

**POUR VOTRE ATELIER**

# **CONSTRUISEZ CETTE MACHINE QUI MARCHE**

**PREMIERE PARTIE**

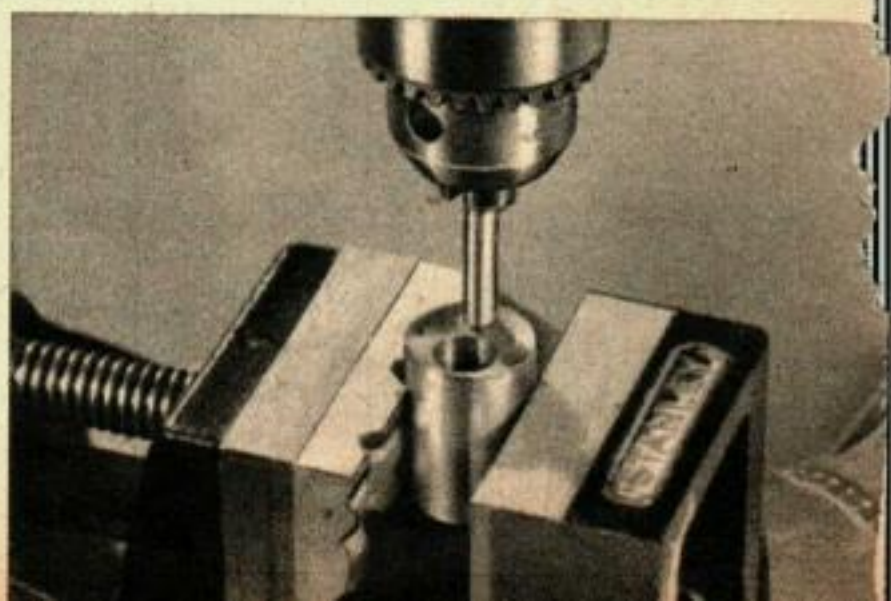
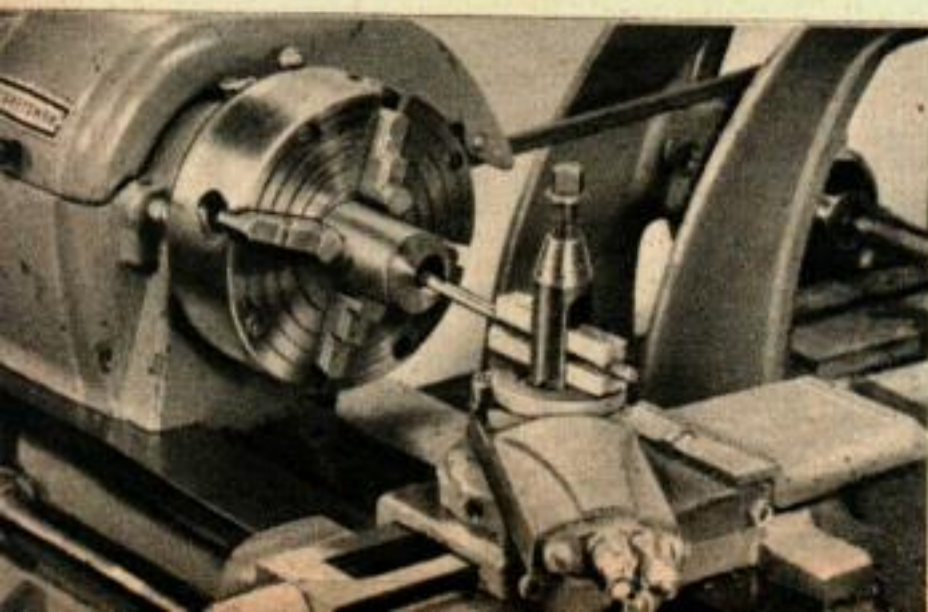


Vous n'avez pas besoin d'être un mécanicien accompli pour construire cette petite machine à vapeur à un cylindre d'après les plans détaillés ci-après. La deuxième partie, dans le prochain numéro de « Mécanique Populaire », traitera de la chaudière fonctionnant avec une lampe à souder.

**Par M. BANISTER**

Monter le corps du cylindre excentré dans un mandrin à quatre mâchoires pour forer le cylindre avec un tour à métaux. Utiliser des forets de calibres progressifs allant de 3 à 9 mm et finir avec un outil à aléser comme montré ci-dessous.

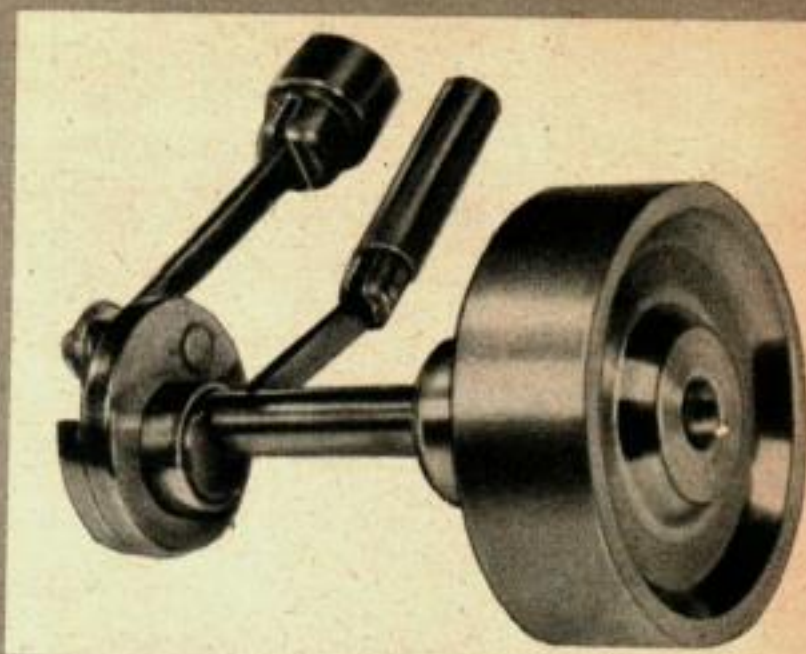
Pour roder la chapelle du tiroir, le corps de cylindre est maintenu dans un étau fixé au support de la machine à percer. La tige de rodage finale est convertie en tiroir pour avoir un ajustage parfait.



**S**i vous disposez d'un tour de modéliste de 15 cm, d'une machine à forer et d'une machine alternative à découper, vous pouvez passer de bons moments en fabriquant cette machine miniature. Il s'agit d'une machine à vapeur à un cylindre d'un alésage de 12,7 mm et d'une course de 16 mm. Le travail de précision est réduit au minimum — et la chaudière (que vous verrez le mois prochain) est un vrai « tuyau ». On la fabrique avec des pièces de tuyauterie du modèle courant. Chauffée à la lampe à souder, elle donne en deux minutes une pression qui permet de faire tourner la machine.

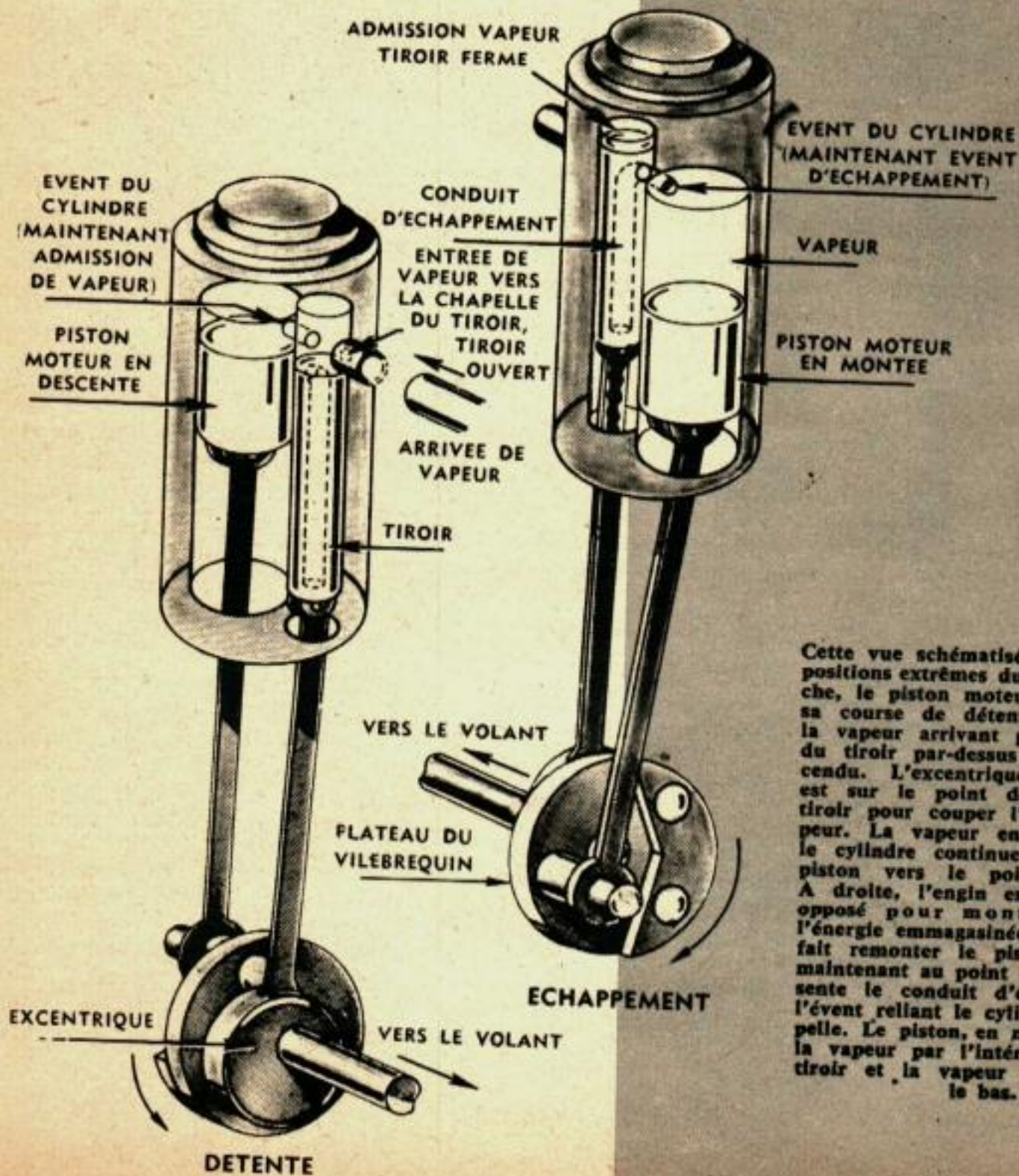
### Corps du cylindre

Le travail le plus difficile est l'alésage des deux cylindres — celui du piston et celui du tiroir — dans une tige de bronze. Après avoir coupé la tige à la longueur approximative, égaliser les deux bouts et porter une ligne diamétrale sur la face qui doit devenir la partie inférieure. Marquer à la pointe les centres des deux alésages. Forer le cylindre du piston comme il est dit plus haut, jusqu'à



Ensemble vilebrequin détaché du bloc cylindre, montrant comment les bielles relient les pistons au plateau du vilebrequin. Le plateau et l'excentrique sont soudés à l'arbre du volant.

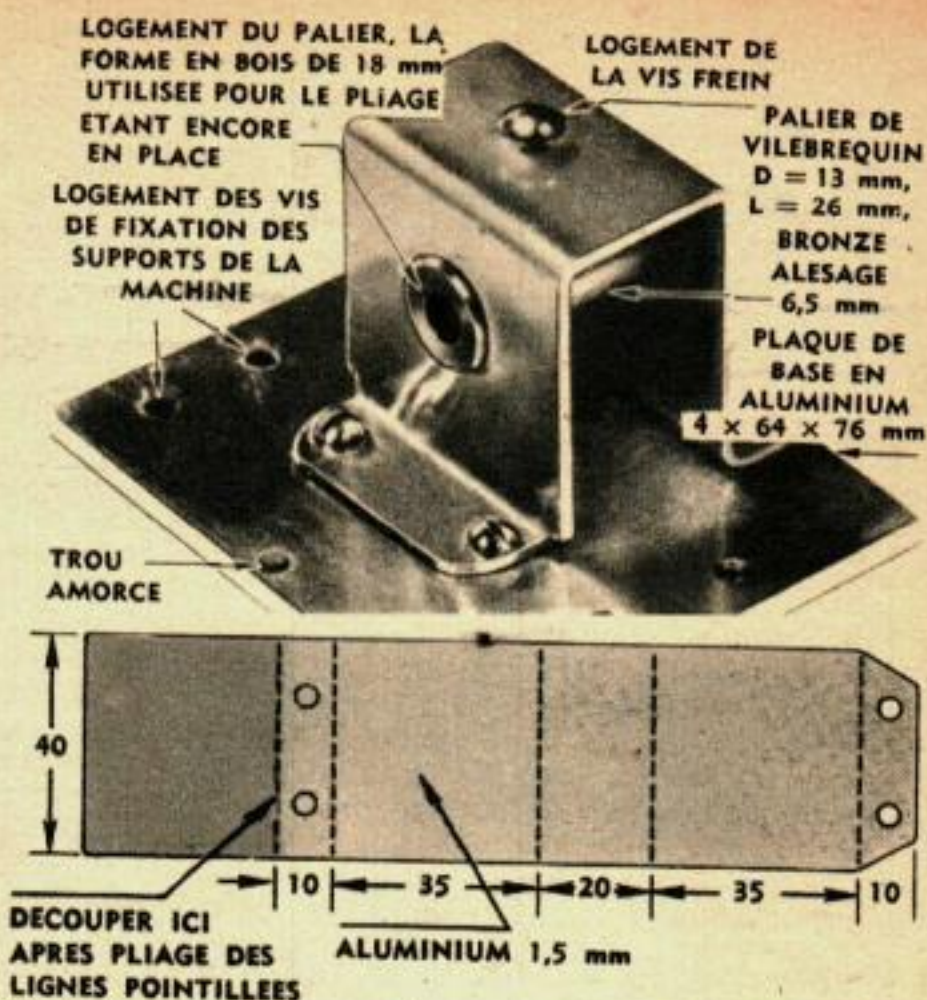
### COMMENT LA VAPEUR FAIT MARCHER CETTE MACHINE



Cette vue schématisée montre deux positions extrêmes du piston. A gauche, le piston moteur a commencé sa course de détente, poussé par la vapeur arrivant par la chapellette du tiroir par-dessus le tiroir descendu. L'excentrique en rotation est sur le point de remonter le tiroir pour couper l'arrivée de vapeur. La vapeur en détente dans le cylindre continue à pousser le piston vers le point mort bas. A droite, l'engin est vu du côté opposé pour montrer comment l'énergie emmagasinée par le volant fait remonter le piston. Le tiroir maintenant au point mort haut présente le conduit d'échappement à l'évent reliant le cylindre à la chapellette. Le piston, en montant, chasse la vapeur par l'intérieur creux du tiroir et la vapeur s'échappe par le bas.



Une lime fine est fixée à une machine alternative à découper pour achever la fabrication de la bielle. Pour la facilité de manipulation, la pièce est travaillée alors qu'elle est encore attachée à la plaque métallique dont elle est tirée. Après le limage, détacher la pièce. Utiliser la même disposition pour limer les fentes de bielle sur les pistons. Les détails de l'ensemble palier sont montrés à droite.



une profondeur de 27 mm avec un foret de 3 mm. Agrandir ensuite jusqu'à cette profondeur avec des forets de calibres progressifs ; changeant ensuite pour un outil à aléser pour obtenir un diamètre final de 12 à 13 mm. Ce diamètre final n'est pas critique, le piston pouvant être ajusté.

Remonter le corps sur le mandrin pour centrer la chapelle du tiroir et forer une profondeur de 32 mm avec un foret de 6,5 mm. Porter ensuite l'ouvrage à l'étau de la machine à percer et avec une mèche n° 41, percer à travers la paroi latérale un trou communiquant à la fois avec la chapelle du tiroir et le cylindre du piston.

Prendre ensuite une mèche de 6,5 mm et agrandir le trou pour la chapelle du tiroir seulement, pour avoir le logement du raccord d'admission de vapeur. Fabriquer ce raccord avec un bout de tige de laiton de 2 cm et l'introduire à fond jusqu'à la paroi opposée de la chapelle de tiroir. Le fixer alors avec de la soudure à 20/80.

Cette soudure est composée de 20 % d'étain et de 80 % de plomb et fond à la température de 280° C. Ne pas utiliser la soudure ordinaire à 50/50 dont le point de fusion est beaucoup plus bas et ne peut supporter la température de fonctionnement du corps de cylindre. On ne trouve pas de soudure 20/80 dans le commerce, mais on peut en fabriquer en faisant fondre deux parties de soudure 50/50 avec trois parties de plomb (du lest de pêcheur par exemple). Remuer le mélange fondu et le verser dans un moule. Par la suite, quand vous fixerez le conduit de vapeur au raccord d'entrée, achetez de la soudure 40/60 pour éviter les risques de fusion.

Ensuite, avec une mèche de 6,5 mm, terminer le forage de la chapelle de tiroir en

mordant sur l'embout, jusqu'à la profondeur finale de 32 mm. Comme un alésage de cette nature est loin d'être parfait, il faut le roder à la dimension. Plutôt que d'employer le fraisage, il vaut mieux le roder. Fabriquer d'abord avec une tige de forage de 9,6 mm un cylindre de 32 mm de long qui peut pénétrer — sans jeu — jusqu'au fond de la chapelle. En utilisant le dispositif de la machine à percer montré sur la première page de cet article, enduire la tige avec de l'huile et de la poudre à poncer les dents (qu'on peut trouver chez le pharmacien) et la faire aller et venir dans l'alésage avec la machine à percer réglée à 600 - 800 t/m. Après deux minutes environ, remplacer cette tige avec une autre légèrement plus grosse, juste assez grosse pour coincer quand on essaie de l'introduire dans l'alésage. L'enduire de nouveau d'huile et de poudre à poncer, mais cette fois, roder seulement jusqu'à ce que la tige puisse pénétrer à fond dans l'alésage. Dès ce résultat obtenu, arrêter le rodage et nettoyer l'alésage avec un jet de pétrole. Cette tige à roder finale devient le tiroir de la machine.

### Le tiroir

Couper la tige à la bonne longueur et la monter sur un mandrin de tour à trois mâchoires. Egaliser le bout coupé et forer au centre jusqu'à 2,5 mm avant d'arriver à l'autre bout pour avoir un conduit d'échappement. Façonner l'extrémité inférieure et pratiquer à la scie la fente d'articulation de la bielle. Polir la fente à la lime pour éliminer toute inégalité et percer le logement de l'axe d'articulation qui peut être fabriqué avec une pointe. Noter que la fente est dans l'alignement du conduit d'échappement, formant son embouchure.

La tige étant dans l'étau de la machine

à percer, percer la paroi latérale (à angle droit avec la fente) pour rejoindre la cavité centrale. On a ainsi un évent qui débouchera sur le trou d'échappement du cylindre quand le tiroir sera au point mort haut. Puisque le tiroir continue à monter encore un peu pendant la durée de l'échappement, vous devez allonger un peu son ouverture d'échappement en perçant un second trou chevauchant le premier mais sans être assez profond pour rejoindre la cavité centrale. Rogner le métal entre les deux trous pour former une ouverture à gradins comme vous voyez à droite.

### Piston moteur

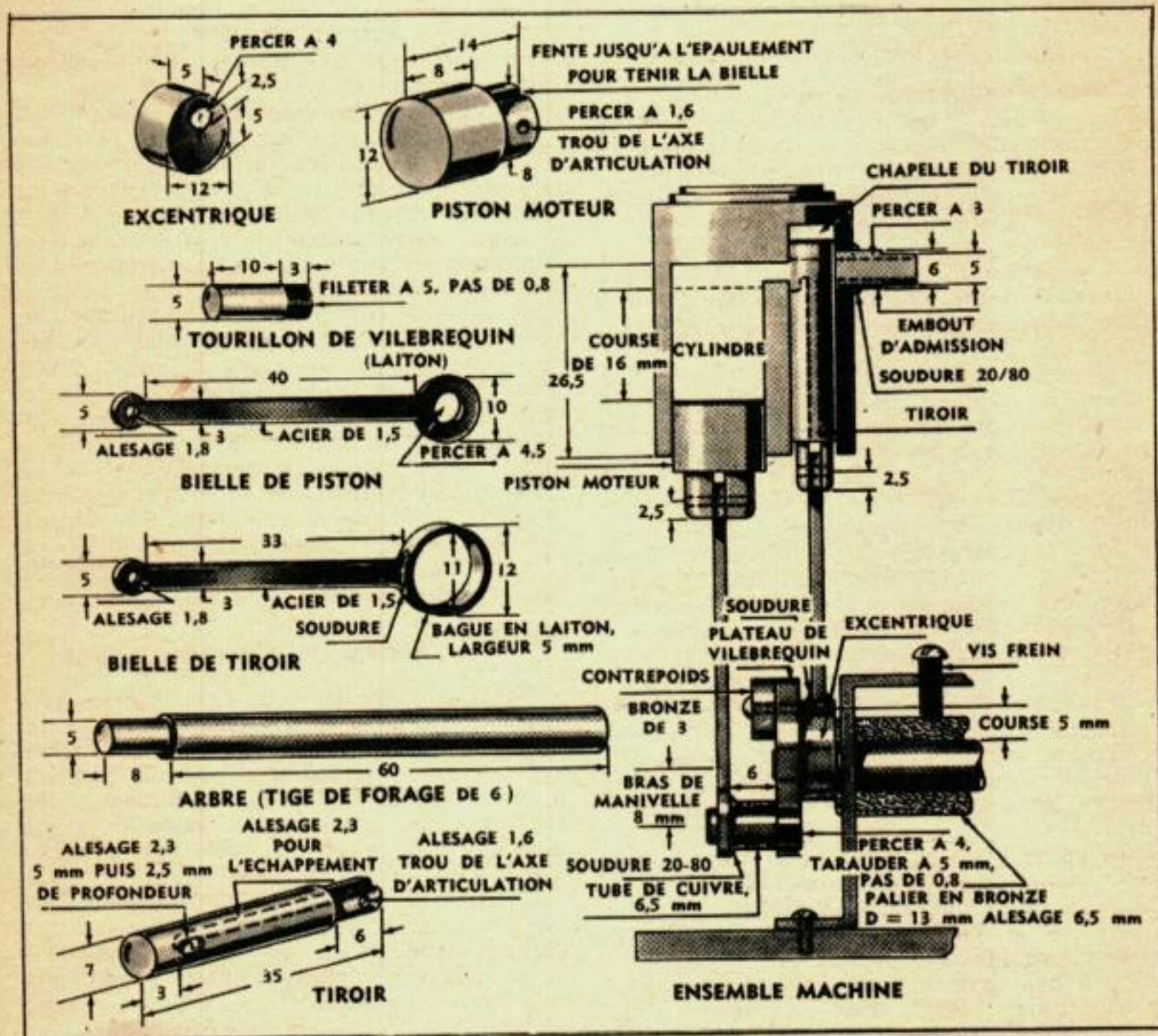
On fabrique le piston à partir d'une tige d'acier laminé de 16 mm de diamètre. Pour avoir un bon ajustage (sans recourir à un calibre à petit trou) il faut un travail minu-

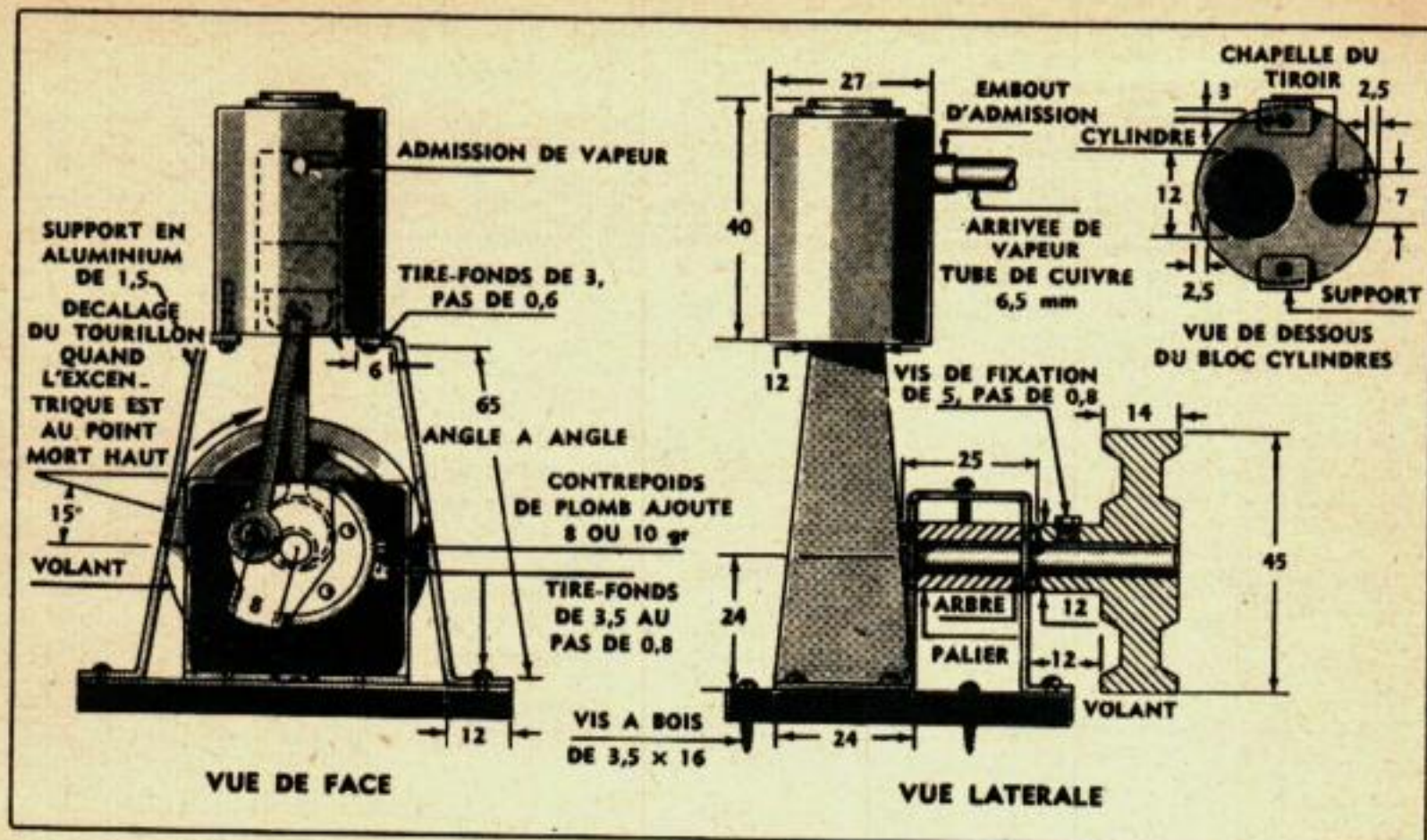
tieux. Vers la fin, il faut diminuer le diamètre par 1/100<sup>e</sup> de mm. Pour avoir le meilleur rendement, l'ajustage final doit être si juste que le piston doit roder l'alésage. Profiler l'extrémité inférieure et la munir d'une fente comme avec le tiroir, puis couper à la longueur montrée sur la figure et égaliser la face coupée.

### Bielles

Tracer la bielle de piston et la partie plate de la bielle de tiroir sur des plaques métalliques de 1 cm de large. Dégrossir avec une lime ordinaire puis terminer le profilage avec une lime fine fixée sur une machine alternative à découper.

La bague excentrique de la bielle de tiroir est fabriquée en creusant une cavité dans une tige de laiton de 13 mm et en coupant une épaisseur de 5 mm.





### Ensemble vilebrequin

Pour fabriquer l'excentrique, travailler au tour le bout d'une tige de sonde, l'enlever du tour pour l'ajuster au bout aminci de l'arbre du vilebrequin. Remettre ensuite au tour et couper à l'épaisseur voulue. Il doit s'adapter exactement et tourner sans effort à l'intérieur de la bague excentrique.

Le plateau du vilebrequin est fabriqué à partir du même bloc de bronze que le corps à cylindres, dont on détache une épaisseur de 3 mm.

Détacher un second disque dont on découpe un segment pour le contrepoids qui est rivé au plateau du vilebrequin, les rivets étant ensuite limés à ras de la surface arrière.

Visser le tourillon de vilebrequin près du bord opposé du plateau après avoir poinçonné plusieurs fois le bord de la partie fileté du plateau pour empêcher le dévissage. Pour avoir un contrepoids supplémentaire, pratiquer sur le bord du plateau où se trouve le contrepoids, un logement pour une vis.

Assembler les bielles avec leurs pistons respectifs au moyen de goupilles qu'on peut fabriquer avec des pointes. Couper les goupilles près du piston et mater les bouts. Les bielles doivent pouvoir se balancer comme des pendules.

Le palier du vilebrequin peut être fabriqué ou acheté. En tout cas, roder l'arbre dans le palier pour une rotation facile.

Quand le vilebrequin est complètement monté, introduire les deux pistons dans le bloc à cylindres et l'arbre dans son palier. Les supports étant fixés seulement à la partie inférieure du bloc cylindre, situer les pieds des supports sur la plaque de base par tâtonnement, en les maintenant pendant qu'on fait tourner l'arbre pour vérifier le

fonctionnement des pistons. Percer ensuite les logements des vis de fixation.

A ce stage du montage, la machine est telle qu'on la voit sur la page du début. Il y a un contrepoids supplémentaire à ajouter. Pour obtenir un fonctionnement satisfaisant, le contrepoids du plateau de vilebrequin d'une machine verticale doit faire équilibre au poids du piston moteur et de sa bielle. Le segment de bronze qu'on a déjà monté fait à peu près équilibre au tourillon. Si possible, peser l'ensemble piston - bielle. Le poids de plomb à ajouter peut peser un ou deux grammes de moins. Utiliser une plaque de plomb ou en faire fondre dans un moule. Percer la plaque de plomb au centre et la fixer sur le bord du plateau de vilebrequin où se trouve le contrepoids à l'aide d'une seule vis. La rabattre sur les bords et l'appliquer sur le bronze en rognant les deux bords pour ajuster au contrepoids principal.

### Réglage de la machine

Pour maintenir la bielle du piston par rapport au tourillon de vilebrequin, son extrémité inférieure est munie d'une manchon saillant. La longueur approximative de ce manchon est de 6 mm pour commencer. Au montage final, limer l'extrémité libre du manchon pour aligner la bielle avec le mouvement du piston.

Utiliser de la soudure 50/50 pour lier l'excentrique à l'arbre ; maintenir ensuite l'arbre vertical dans un étau et mettre le plateau de vilebrequin en place, en donnant au tourillon un décalage de 15 degrés comme on voit sur la vue de face. Appliquer une goutte de soudure à 50/50 pour coller le plateau à l'arbre.

(Suite page 127)



## *fenix* PISTOLET ÉLECTRIQUE RAPIDE, ÉCONOMIQUE

Pulvérise toutes sortes de peintures et huiles,  
pétroles, désinfectants, cires liquides, tous liquides

110 V. 87,50 F 220 V. suppl. 17,50 F

Remise 10 % aux lecteurs de MÉCANIQUE POPULAIRE

NOTICE N° 16 sur demande

ÉTS. G DUBOIS, 129, av. Gabriel-Péri, ST-OUEN (Seine) - CLI. 15-73 - C.C.P. 2033-12

## Construisez cette machine qui marche

(Suite de la page 66)

Si un nouveau réglage des positions respectives du piston et du tiroir doit être effectué, on peut mieux s'en rendre compte en faisant marcher la machine. Pour faire ce réglage, il faut faire fondre la soudure liant l'arbre au plateau par une application très prudente de la lampe à souder, et un déplacement *ad hoc* du plateau (c'est la raison pour laquelle on utilise de la soudure à haute température sur le manchon de la bielle — pour l'empêcher de se détacher quand le plateau est chauffé). Maintenir l'excentrique tout à fait vers le haut pour que le tiroir soit au point mort haut pendant que vous donnez de petits coups sur le tourillon avec un tournevis.



# NOVEMAIL

LES PEINTURES MODERNES

Documentation gratuite | NOVEMAIL, B. P. 3 - BONNEUIL (Seine)