

Modèle No. 7.31

Harmonographe Elliptique Jumelé

L'HARMONOGRAPHE Meccano remplit deux fonctions différentes. Il constitue un jouet merveilleux qui procurera à ses possesseurs des heures d'amusement passionné passées à exécuter d'innombrables beaux dessins variés, tout en étant, d'autre part, un instrument scientifique, à l'aide duquel on peut enregistrer, d'une façon visible, différents mouvements harmoniques. On entend sous le terme général de "mouvement harmonique" tout mouvement de va-et-vient, comme, par exemple, celui d'un piston ou d'un balancier. Les dessins, enregistrés par un appareil de ce genre, sont inappréciables pour un savant, en lui permettant d'étudier les lois de vibration, car les oscillations d'un balancier sont des vibrations semblables à celles des particules d'un corps chauffé.

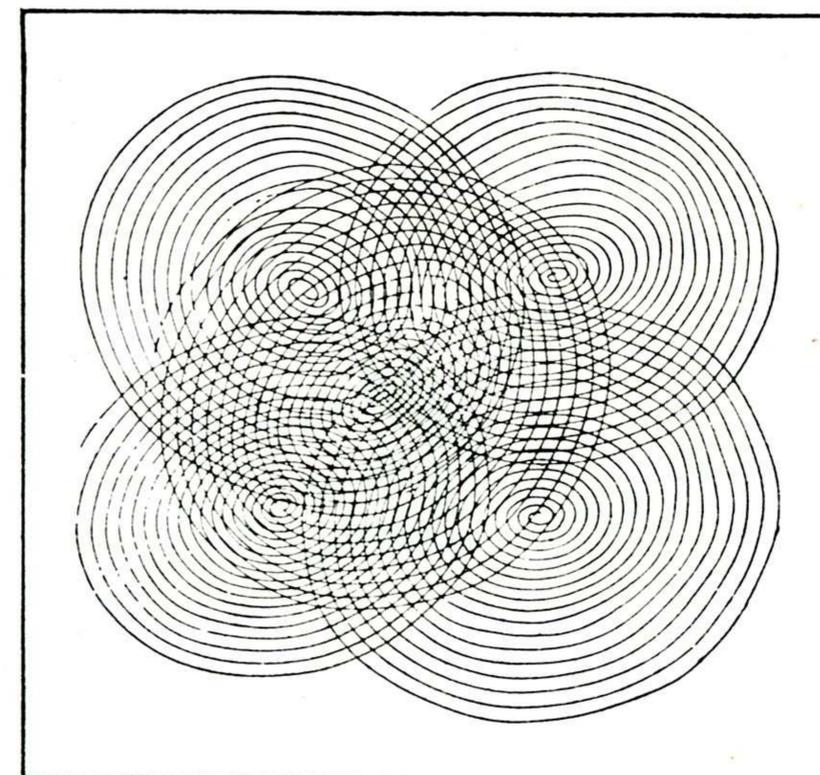
Le fonctionnement du modèle Meccano présente un intérêt saisissant, la variété des dessins pouvant être enregistrés par l'appareil étant infinie. Le jeune Meccano et ses amis, aussi bien que ses parents, éprouveront un plaisir sans pareil à suivre les mouvements de l'Harmonographe exécutant des milliers de dessins bizarres et charmants dans une suite continue.

Sous sa plus ancienne forme, l'Harmonographe consistait en un lourd poids suspendu à l'extrémité d'une corde et arrangé de façon à pouvoir se mouvoir librement dans n'importe quel sens, suivant la direction de l'impulsion qu'on lui donne. Une pointe fixée au poids traçait sur du sable, ou autre surface analogue, le trajet parcouru par le poids.

On remarqua, qu'en changeant la masse du poids et la longueur de la corde à laquelle il était suspendu, on obtenait une variété considérable dans les dessins tracés par l'aiguille. On trouva également qu'en se servant—au lieu d'un seul—de deux ou plusieurs balanciers arrangés de façon à actionner la même aiguille, ou le même crayon, on obtenait des dessins beaucoup plus beaux et compliqués.

Ces expériences avec les premiers harmonographes permirent de construire des appareils basés sur le même principe, mais plus perfectionnés, qui exécutent n'importe quel type de dessins.

Les dessins, obtenus à l'aide d'un harmonographe et dont nous reproduisons



Un spécimen de dessin d'Harmonographe obtenu par la superposition de cinq dessins pareils.

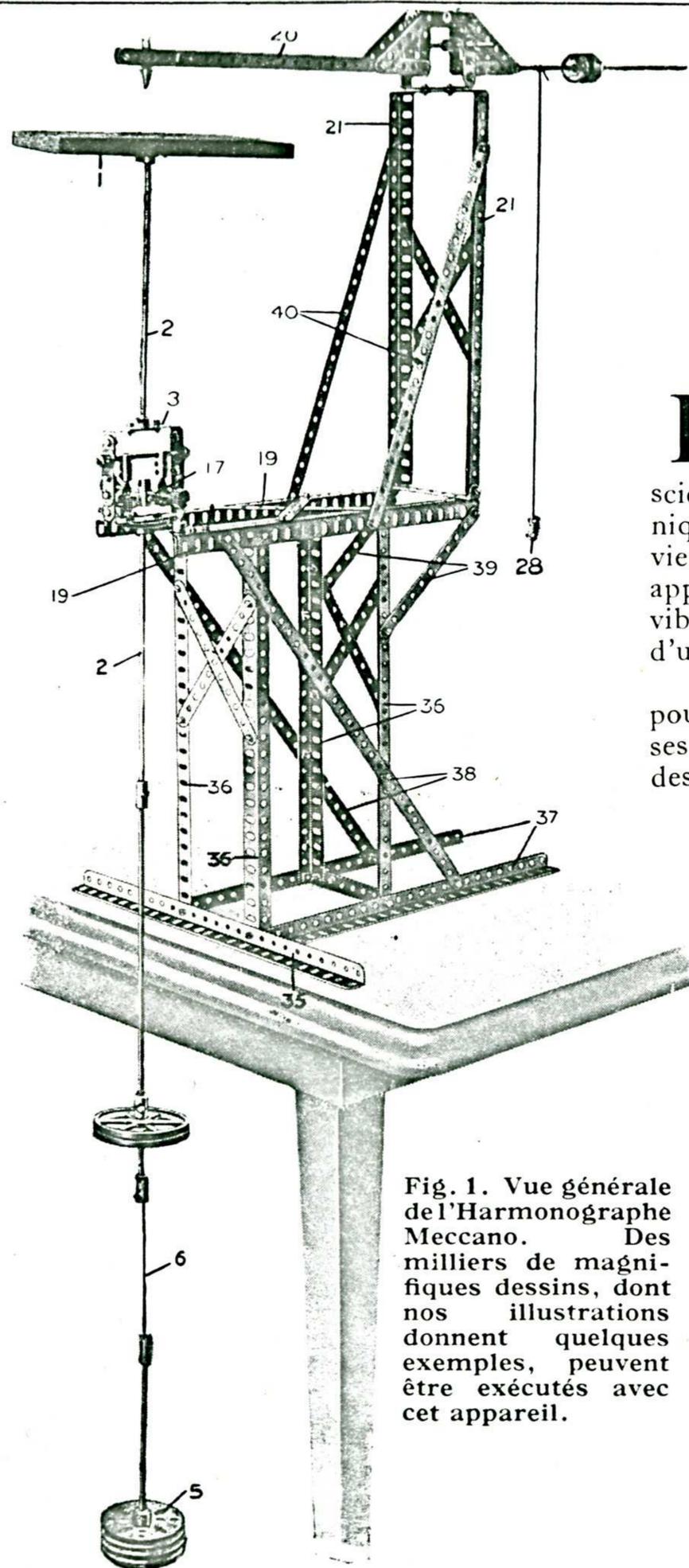


Fig. 1. Vue générale de l'Harmonographe Meccano. Des milliers de magnifiques dessins, dont nos illustrations donnent quelques exemples, peuvent être exécutés avec cet appareil.

quelques-uns dans cette feuille, sont si beaux que certains seraient portés à croire qu'il faut posséder un talent artistique pour les exécuter. En réalité le maniement de l'appareil est si simple que même un enfant peut exécuter, sans aucune difficulté, des dessins d'une beauté étonnante. Tout ce qu'il faut faire, c'est d'attacher une feuille de papier à la table de l'harmonographe ; remplir la plume d'encre, qui peut être de n'importe quelle couleur, et, enfin, mettre en mouvement la tige du balancier et les poids

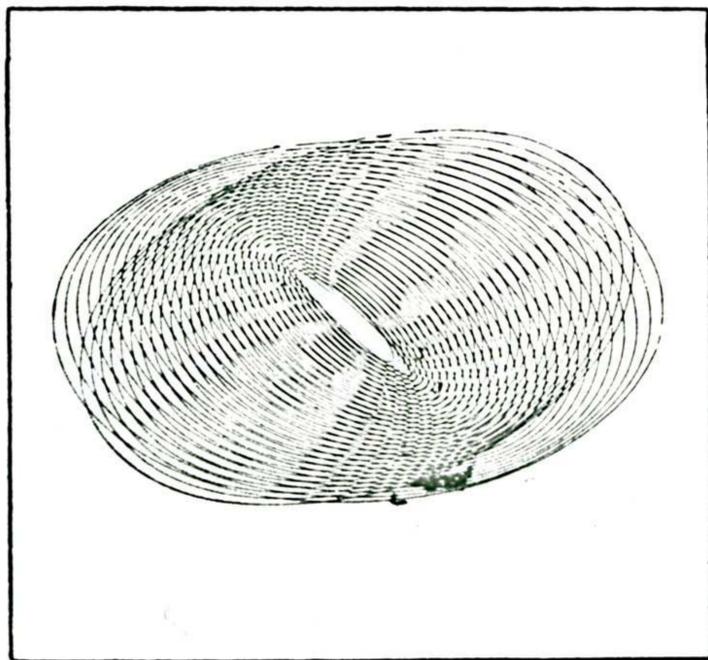
Fonctionnement d'un Harmonographe

Afin de pouvoir exécuter de jolis dessins, il est nécessaire de connaître les principes du fonctionnement de l'appareil. On voit, sur la Fig. 1, qui est la vue générale du modèle, que la Table 1, est supportée par un cadre, pivoté sur des supports en lames de couteau. Un premier pendule à poids est attaché au-dessous du cadre. Un second balancier est attaché au premier à l'aide d'une corde, le tout formant ainsi un seul balancier composé.

La plume est tenue dans un bras pivoté, ce bras étant muni d'un dispositif de poids permettant d'ajuster la plume à la table à la pression voulue. Grâce aux pivots en lames de couteau, la table peut se mouvoir dans tous les sens tout-à-fait librement. Pour actionner l'appareil, on fait osciller le pendule dans n'importe quelle direction.

Lorsqu'on communique au second pendule un mouvement différent de celui du premier, les mouvements de la table deviennent très compliqués, et c'est à l'effet d'un balancier double ou composé semblable qu'est dû la variété infinie de dessins réalisés par un harmonographe.

Quand, après un certain exercice, on s'habitue au fonctionnement de l'appareil, on arrive, sans difficulté, à faire osciller le pendule composé de façon à obtenir, suivant son désir, un certain dessin.



Remarquez le bel aspect moiré de ce dessin.

Fabrication de la Plume de Verre Spéciale

Pour ce modèle a été inventée une plume spéciale, qui peut être fabriquée très facilement, de la façon suivante :— Prenez un tube de verre de 3 mm. ou 6 mm. de diamètre sur 15 cm. de long ; tenez-le dans la flamme d'un lampe Bunsen, ou autre, jusqu'à ce qu'il devienne tout à fait mou (voir Fig. 4) et alors, étirez doucement le tube par ses deux extrémités jusqu'à ce qu'il n'en reste plus, au milieu, qu'un filet très mince (voir l'image). Retirez le tube de la flamme et laissez-le se refroidir lentement

(il faut poser le tube chaud, pour le refroidir, sur une surface légèrement chauffée, car, autrement, la contraction subite de l'extérieur du tube en causerait l'éclat). Lorsque le tube est suffisamment refroidi, cassez-le en doux, au milieu de la partie effilée et remettez le bout de l'une de ces moitiés dans la flamme, afin d'en arrondir la pointe.

Il est très probable qu'à la suite de ces opérations, l'orifice de la cavité du tube se trouve bouché par le verre fondu. On y remédiera en frottant la pointe à une pierre à affûter jusqu'à amincir la couche de verre au point qu'on puisse, en faisant un grand effort, souffler à travers le tube.

Remplissez la plume de verre d'encre, à l'aide de la poire en caoutchouc d'un compte-goutte de stylo, que vous placerez sur l'extrémité supérieure du tube ; de cette façon, on sera sûr qu'aucune particule de poussière, plus grande que l'orifice de la cavité, n'entrera dans le tube, et ne pourra en obstruer l'ouverture.

Construction du Châssis

La base du bâti se compose de deux Cornières de 32 cm. 37 et d'une troisième Cornière de 32 cm. 35 boulonnée aux deux premières à des angles droits (voir Fig. 1). Quatre Cornières verticales de 32 cm. 36 sont boulonnées aux Cornières 35 et 37 et sont reliées entre elles par quatre Bandes transversales de 14 cm. Aux sommets des quatre Cornières verticales, sont fixées deux autres Cornières de 32 cm. 19, aux extrémités d'arrière desquelles sont boulonnées, verticalement encore deux Cornières de 32 cm. Les extrémités supérieures de ces deux dernières Cornières sont jointes par une Bande Courbée de 90 x 12 mm. (voir Fig. 3).

Les Bandes de 32 cm. constituant les supports 40 (Fig. 1) se fixent entre les Cornières 21 et 19. La position des autres Bandes servant à consolider le châssis est indiquée par l'illustration.

Le papier destiné à recevoir le dessin se place sur le Plateau pour

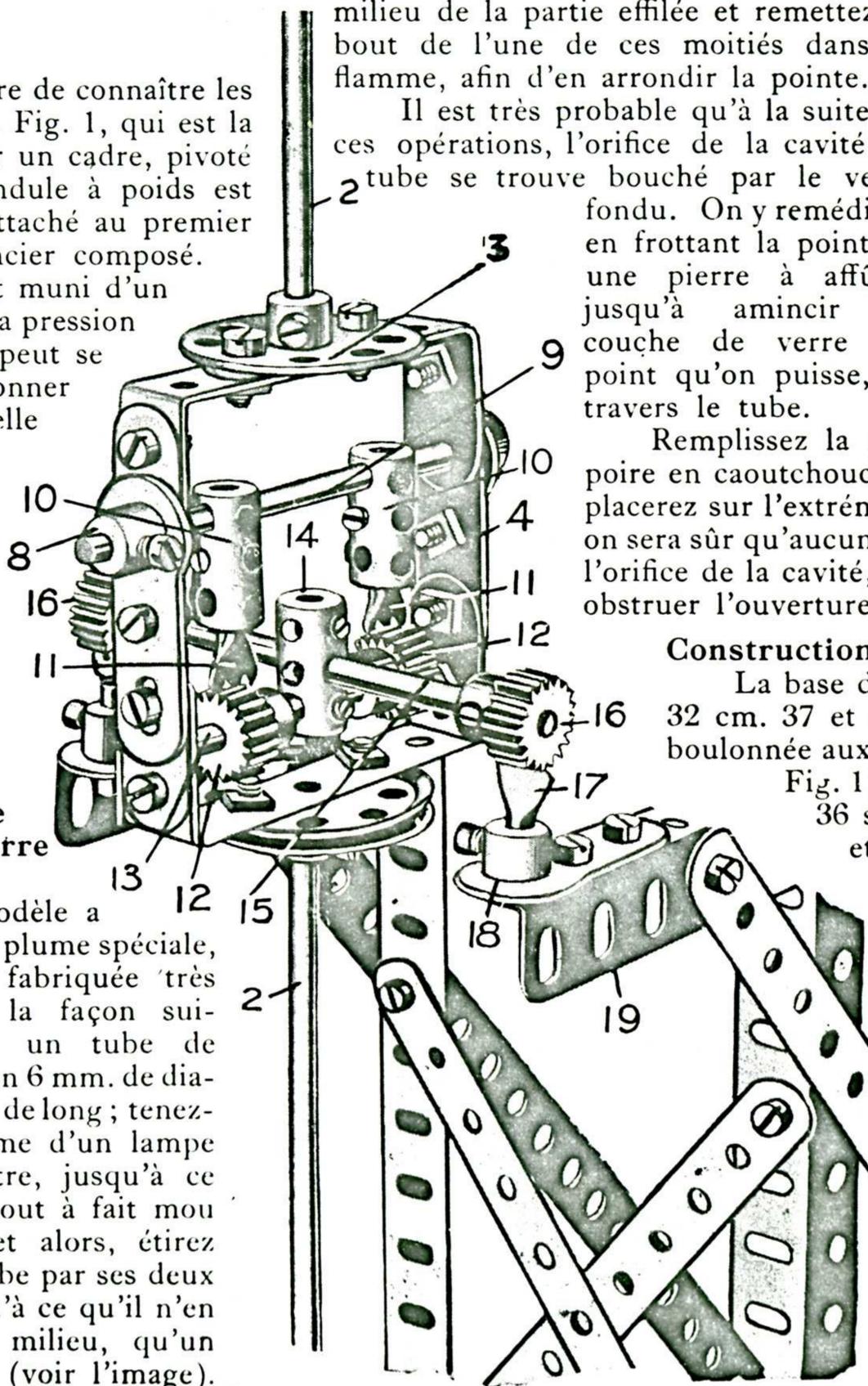
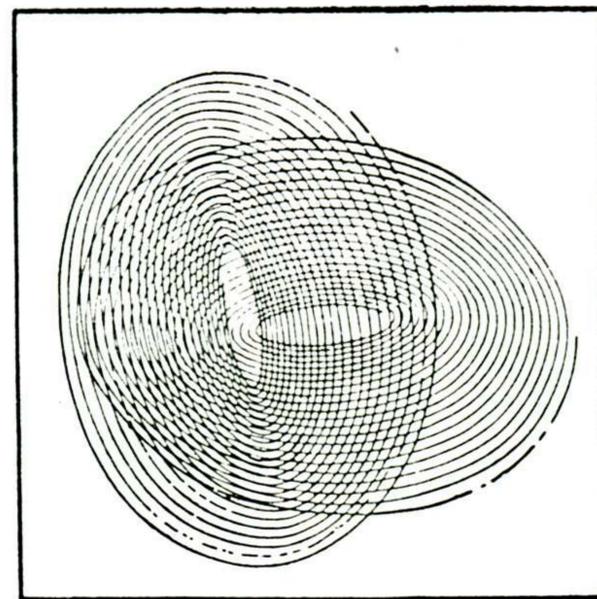


Fig. 2. Le cadre du pendule. Notez les détails des supports.



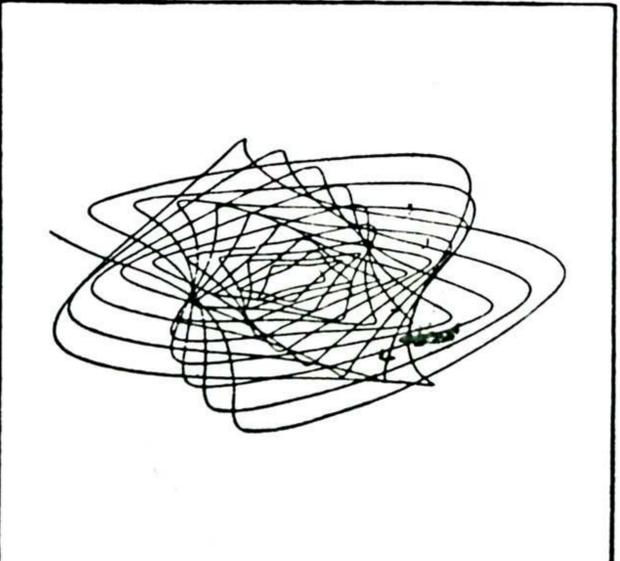
Un autre dessin composé, donnant un effet moiré.

Meccanographe 1 (pièce No. 107) porté par la Tringle supérieure de 20 cm. 2, à l'extrémité inférieure de laquelle est fixée une Roue Barillet 3, qui, à son tour, est boulonnée à un cadre 4 (Fig. 2). Ce cadre est composé de deux Bandes Courbées de 60×25 mm. et de deux Bandes de 6 cm. boulonnées de façon à former un carré. Aux côtés extérieurs des Bandes de 6 cm., formant les côtés verticaux du cadre, sont boulonnées deux Manivelles 8, qui servent de supports à une Tringle de 9 cm. 9 insérée dans leurs bossés.

La partie inférieure du pendule 2 (Fig. 1) consiste de deux Tringles de 20 cm. et d'une Tringle de 29 cm., et, afin d'obtenir un mouvement "composé" du Plateau 1, la Tringle inférieure de 20 cm. est attachée au reste du balancier par une ficelle 6. Par ce procédé, on obtient un pendule double composé de deux balanciers séparés joints par cette ficelle. Le poids 5 peut être composé de plusieurs Poulies de 7½ cm. ou d'autres parties du même poids.

Les Supports en Lames de Couteaux

Sur la Tringle 9 (Fig. 2) sont montés des Accouplements 10, dans lesquels sont insérées deux Fourchettes de Centrage. Ces dernières constituent des supports en lames de couteau et reposent entre les dents de deux Pignons de 12 mm. 12, fixés sur une Tringle de 5 cm. 13, qui est fixée dans les trous extrêmes d'un Accouplement central 14, qui, lui aussi, tient dans son trou transversal une Tringle de 9 cm. 15, faisant angle droit avec la Tringle 13. Aux extrémités extérieures de la Tringle 15 se trouvent deux Pignons de 12 mm. 16 qui reposent sur les Fourchettes de Centrage 17 formant des supports en lames de couteaux et fixées dans les bossés des Manivelles 18 boulonnées aux extrémités des Cornières 19 (voir aussi Fig. 1). Grâce à ce dispositif, le cadre 4 se trouve en équilibre et libre de se balancer dans n'importe quel sens sur les supports 17 et 11.



Un dessin embrouillé obtenu par l'action de deux pendules.

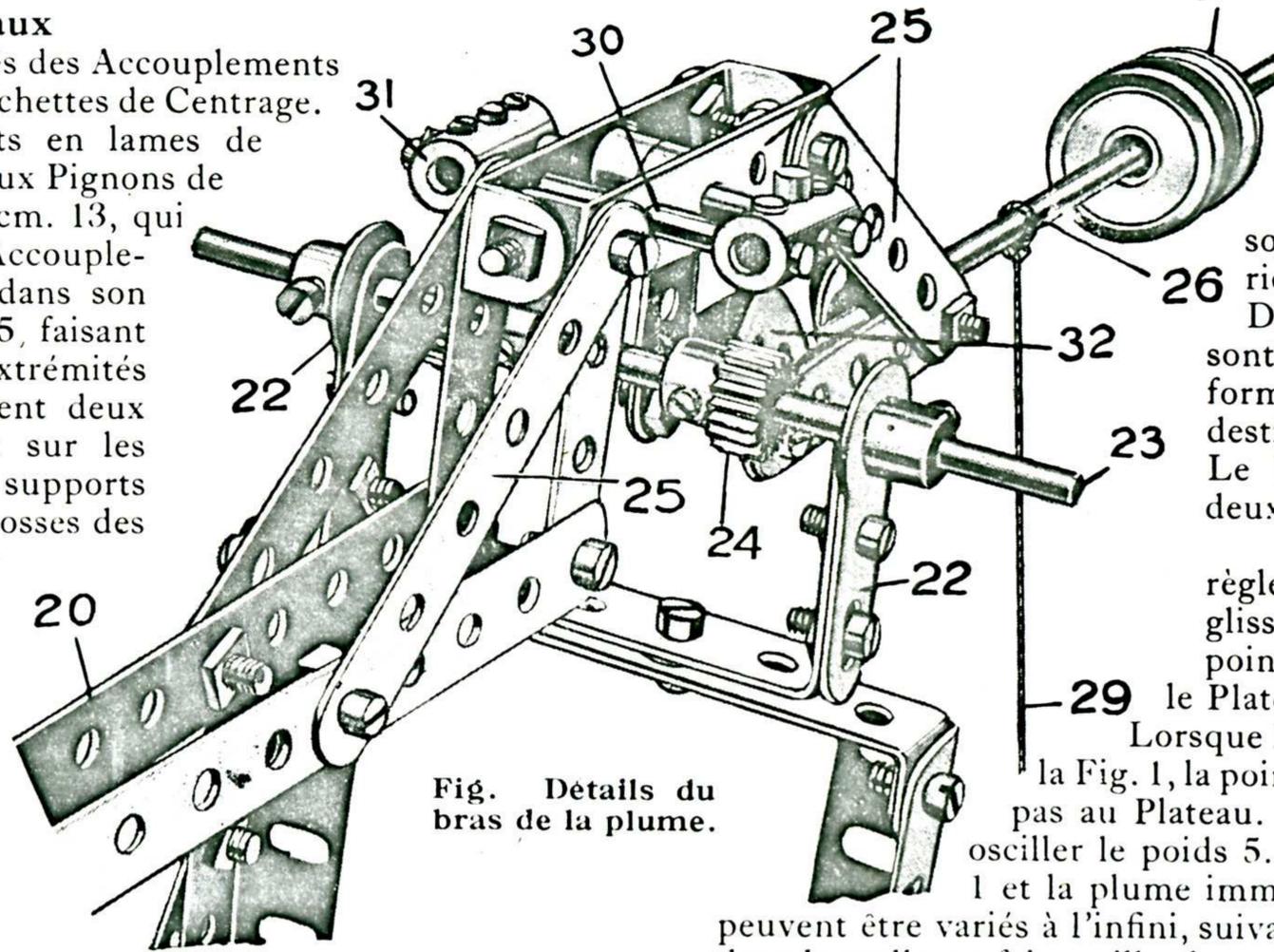


Fig. Détails du bras de la plume.

La plume remplie d'encre est tenue entre les extrémités des deux Bandes de 32 cm. 20 (Fig. 1), qui forment un bras supporté sur pivot, comme l'indique la Fig. 3. Au sommet du cadre vertical 21 (Fig. 1) se trouve une Bande Courbée de 60×38 mm., à laquelle sont fixées deux Manivelles 22 (Fig. 3). Une Tringle 23, insérée dans les bossés de ces Manivelles, porte deux Pignons de 12 mm. 24. Les Bandes 20 sont attachées à une espèce de joug, formé

de Bandes de 7½ et 5 cm. et de Bandes Courbées de 60×12 mm., et à l'extrémité duquel est fixée une Tringle 26 munie d'un contre-poids 27 (quatre Poulies fixes de 25 mm.).

Un autre poids 28 (Fig. 1) formé d'un Accouplement est suspendu à la Tringle 26 par la corde 29.

Passée dans les Supports Doubles, situés entre les Bandes de 7½ et 5 cm. 25, la Tringle 26 est fixée en place par des Colliers placés sur elle, contre les Supports Doubles.

Deux Tringles 30, munies d'Accouplements 31,

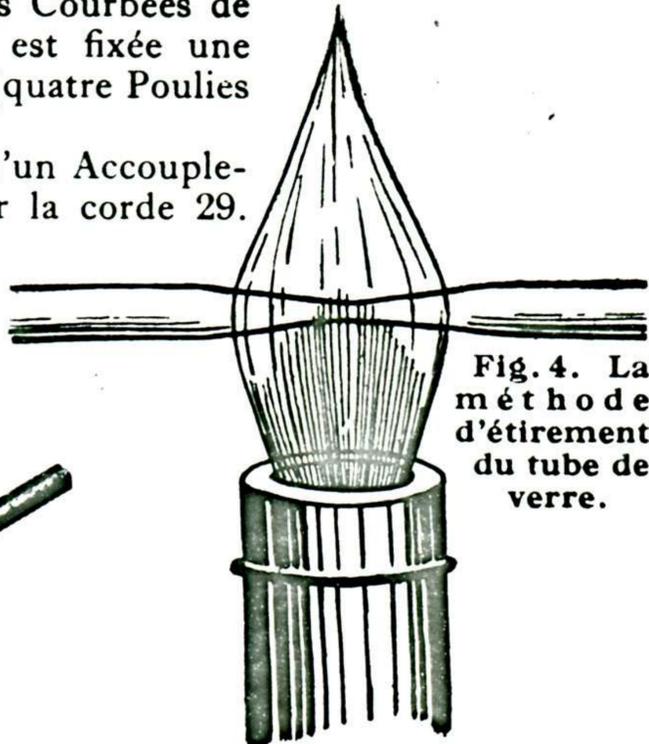


Fig. 4. La méthode d'étirement du tube de verre.

sont insérées dans les Bandes Courbées supérieures de 60×12 mm. formant le "joug" 25. Dans les trous centraux de ces Accouplements sont fixées des Fourchettes de Centrage 32, qui forment des supports en lames de couteau, destinés à reposer sur les Pignons de 12 mm. 24. Le bras entier se trouve en équilibre sur ces deux points.

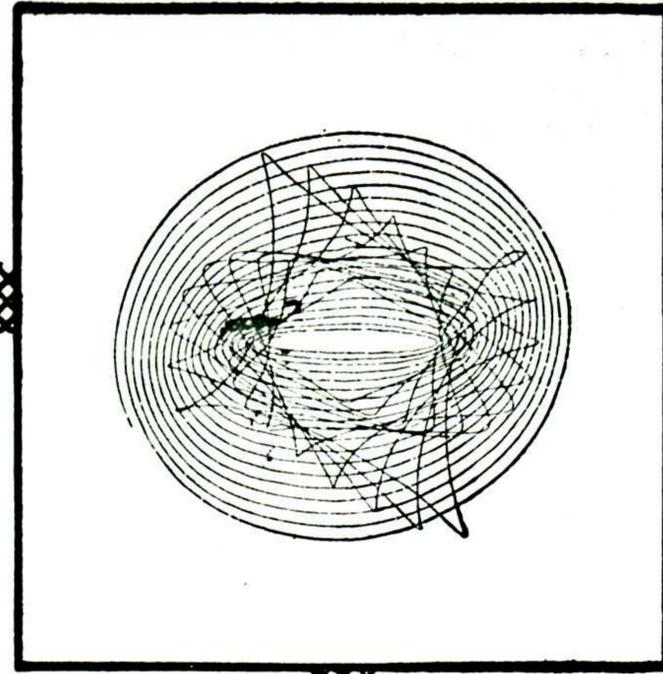
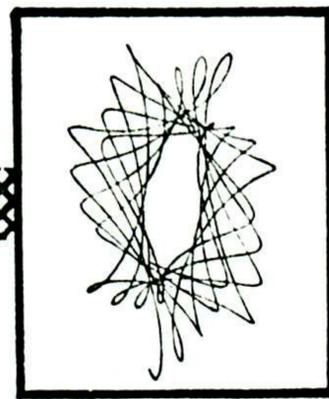
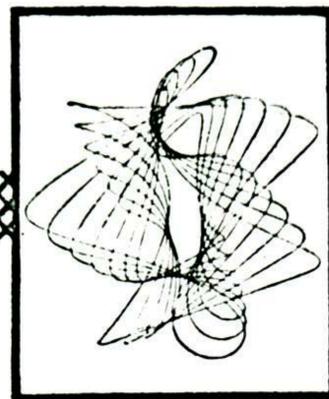
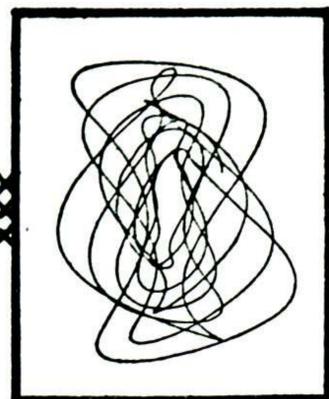
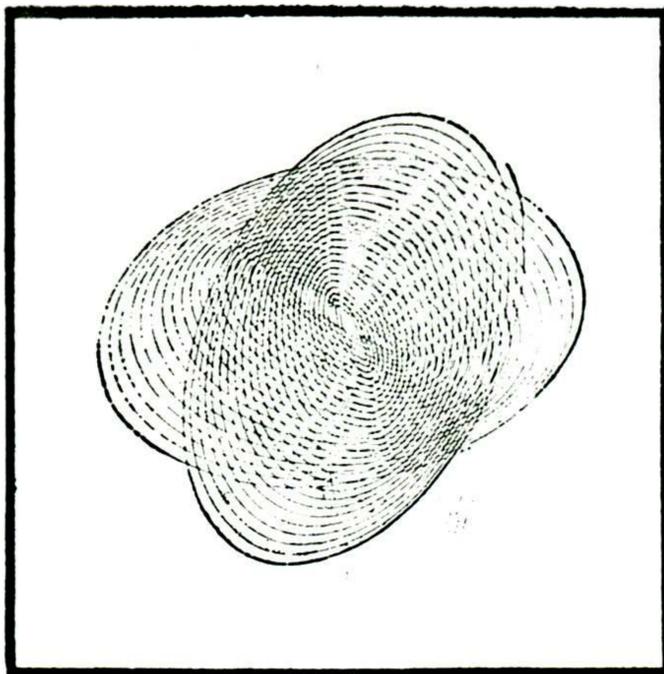
La pression de la plume sur le papier se règle à l'aide du contre-poids 27, qui peut être glissé le long de la Tringle jusqu'à ce que la pointe de la plume repose tout légèrement sur le Plateau 1, lorsque le poids 28 est levé.

Lorsque le poids 28 pend librement dans la position de la Fig. 1, la pointe de la plume se trouve soulevée et ne touche pas au Plateau. Pour mettre en marche l'appareil, on fait osciller le poids 5. Ses oscillations sont transmises au Plateau 1 et la plume immobile décrit, sur le papier, des dessins qui peuvent être variés à l'infini, suivant les moindres changements de la direction, dans laquelle on fait osciller le poids.

Le papier doit être de bonne qualité et doit avoir une surface égale. On évitera de se servir de papier grossier ainsi que de papier glacé qui absorbe trop d'encre. On obtiendra d'excellents résultats sur du papier de Bristol.

Liste des Pièces nécessaires.

8 du No.	1	2 du No.	12	3 du No.	22	1 du No.	48b
10 "	2	2 "	13	2 "	22a	4 "	59
3 "	3	2 "	13a	2 "	24	6 "	62
4 "	4	1 "	14	6 "	26	9 "	63
6 "	5	3 "	16	86 "	37	6 "	65
4 "	6	2 "	16a	2 "	37a	1 "	107
11 "	7	1 "	17	2 "	38	2 "	111
5 "	11	1 "	21	3 "	46		



Quelques Specimens de Dessins faits avec L'Harmonographe Meccano

LES dessins de cette page sont choisis au hasard parmi les nombreux milliers de magnifiques modèles variés qui peuvent être exécutés avec l'Harmonographe Meccano. Ils sont si étonnamment simples à faire, que chaque jeune homme peut procéder à leur exécution immédiatement après avoir construit son appareil.

Les quatre dessins disposés aux angles de cette page sont des dessins composés ; ceci signifie qu'ils sont composés de deux ou trois dessins simples placés les uns sur les autres. Chacun de ces dessins a, à sa base, le modèle "spiral," qui peut être obtenu en enlevant le second pendule 5 (Fig. 1), afin que la table ne subisse les oscillations que d'un seul balancier.

Le dessin en forme d'étoile, que l'on voit sur la spirale du dessin situé à l'angle droit, au haut de la page, a été obtenu en rattachant le poids 5 à la partie supérieure du premier balancier ; le plateau s'est trouvé ainsi balancé, à la fois, par deux pendules différents. Tous les autres dessins de cette page sont composés et ont été exécutés avec les deux balanciers.

Il est très intéressant de noter le bel aspect moiré du dessin de droite au bas de cette page. Il est composé de deux dessins simples, faits l'un sur l'autre, le papier ayant été légèrement déplacé avant le commencement du second.

Le même effet a été obtenu dans les dessins de la page 2.

