

Modèle No. 7.21.

# L'Horloge Meccano

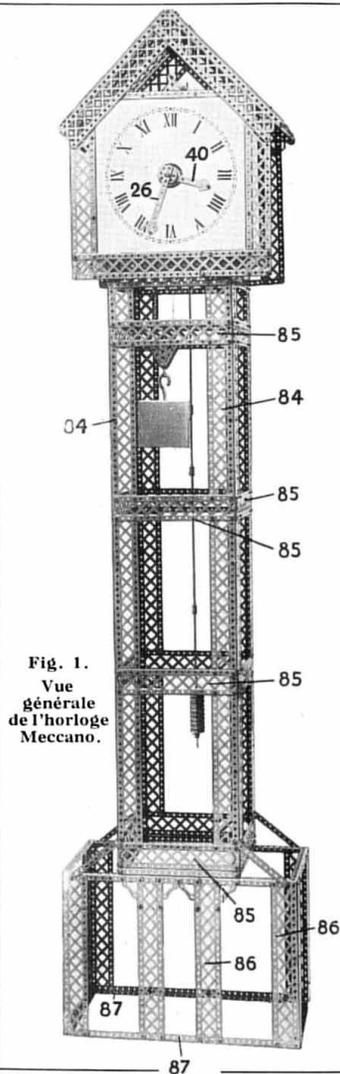


Fig. 1.  
Vue  
générale  
de l'horloge  
Meccano.

## CARACTERISTIQUES SPECIALES

Indication précise du temps. Le modèle est fait entièrement en pièces Meccano, à l'exception du poids, d'un petit ressort plat de 38 mm. de long et du cadran. Dispositif spécial d'échappement. La marche de l'horloge peut être réglée par le changement de la longueur du balancier. Mécanisme de remontage à cliquet. Le modèle a un très bel aspect et peut orner n'importe quelle pièce.

**L**ORSQUE nous tirons notre montre du gousset, lorsque nous jetons les yeux sur le cadran d'une horloge, lorsque nous entendons les coups résonnants qui nous annoncent l'heure, nous ne pensons certainement pas à la somme de travail, à l'ingéniosité, aux innombrables perfectionnements que représentent ces appareils d'un usage si courant, à l'histoire merveilleuse et poétique de la mesure du temps à travers les âges.

Mais, même de nos jours, l'établissement de l'heure exacte, d'après laquelle nous réglons nos montres, présente un travail extrêmement délicat. Combien peu d'entre nous savent, par exemple, que les astronomes ne se contentent pas d'observer le mouvement des planètes ou les canaux de Mars, mais qu'ils accomplissent quotidiennement un travail plus modeste, sinon plus utile : celui de nous annoncer l'heure.

## Comment les Astronomes règlent nos Horloges.

Chaque nuit les astronomes observent, au moyen d'un puissant télescope, le passage d'une certaine étoile à travers un endroit déterminé du ciel. La lentille du télescope est divisée par des raies verticales et l'observateur attend le passage de l'étoile sur ces lignes. Lorsqu'il voit que l'étoile se trouve exactement sur une certaine de ces lignes, il appuie sur un interrupteur, ce qui a pour effet de marquer ce moment sur le cylindre d'un appareil enregistreur.

Imaginez ce qui serait arrivé si l'astronome avait par distraction, marqué l'heure avec trente minutes de retard, par exemple ! La moitié de la nation se lèverait en retard, les écoles ne commenceraient pas à l'heure, les trains partiraient lorsque personne ne s'y attendrait, il y aurait une confusion,

un tohu-bohu indescriptibles ! Et en mer le trouble serait encore plus grand. Pour établir le point c'est-à-dire la position exacte où se trouve un navire il a besoin de connaître l'heure exacte qui lui est communiqué par T.S.F. de la Tour Eiffel ou d'autres stations d'émission. Les signaux horaires de la Tour Eiffel sont contrôlés par une horloge de l'observatoire de Paris, réglée elle-même à plusieurs reprises pendant la nuit, par l'observation du passage d'une étoile.

Les premières mesures du temps portèrent certainement sur la division du temps en jours, d'après la succession de la lumière et de l'obscurité, en mois, d'après le mouvement de la Lune, et en années d'après le mouvement apparent du soleil. Il n'est pas douteux qu'il existait aussi une certaine mesure primitive pour les divisions du jour.

Le soleil lui-même se chargeait d'indiquer par sa course diurne, les différentes étapes de la journée ; de nos jours encore, les campagnards indiquent l'heure avec assez de précision, rien qu'en regardant le soleil. Il est également facile de connaître l'heure d'après la position de l'ombre projetée par un objet : à mesure de la course du soleil la position de cette ombre change et il suffit de marquer ces différentes positions pour pouvoir toujours savoir l'heure exacte. D'ici est né le cadran solaire, connu de la haute antiquité et dont on a parlé déjà dans la Bible. Il est composé ordinairement d'un cercle horizontal, au milieu duquel s'élève une flèche, dont l'ombre, suivant la course du soleil, fait le tour du cadran divisé en heures. Les cadrans solaires ont inspiré les poètes : "Chacune nous blesse, la dernière nous tue" dit un vers latin, en parlant des heures. "Je ne marque que les heures claires" lisons-nous sur un autre cadran. Lamartine lui-même a sacrifié à ce goût en traçant ce distique

"L'ombre seule marque en silence

"Sur le cadran rempli, les pas muets du temps. . ."

Le défaut du cadran consiste justement en ceci qu'il ne marque que les heures claires. La nuit ou par un temps obscur il n'indique rien. Ce défaut n'existe pas dans le sablier qui fit son apparition au IV<sup>e</sup> siècle avant J.C.

Ces sabliers consistaient en deux récipients de verre

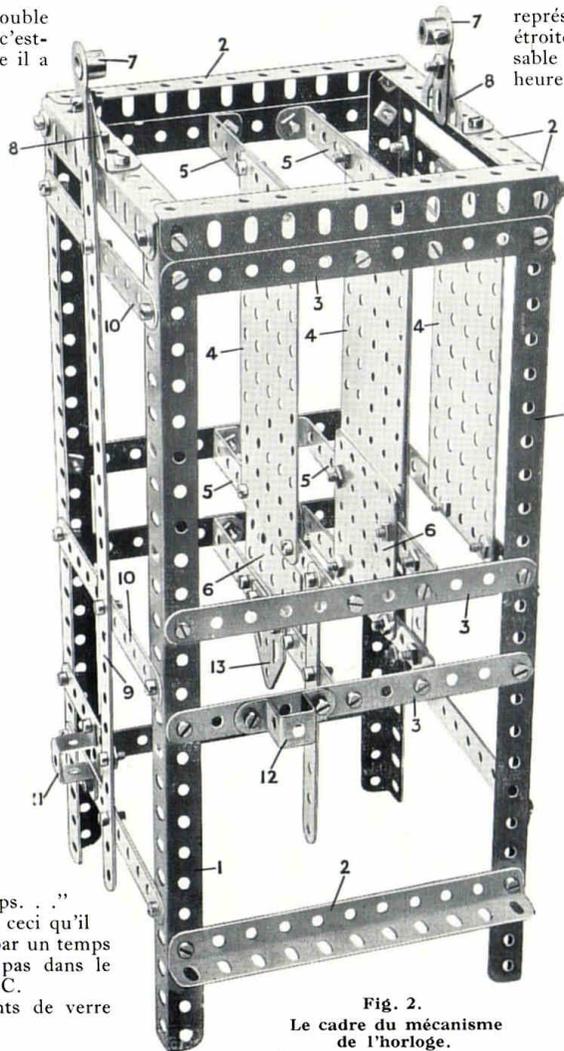


Fig. 2.  
Le cadre du mécanisme  
de l'horloge.

représentant quelque peu le chiffre 8 et dont la partie étroite laissait passer le sable grain par grain. Le sable contenu dans le cône du haut mettait une heure à s'écouler dans celui du bas et le sablier était ensuite renversé afin que l'heure suivante puisse être calculée par le retour du sable dans le premier récipient. S'il n'était pas difficile de savoir à peu près l'heure suivant la quantité de sable écoulée, le grand désavantage du sablier était que les gens oubliaient très souvent de les renverser et perdaient ainsi la notion exacte de l'heure. D'autre part s'ils n'étaient pas continuellement surveillés pendant la nuit, la notion du temps était perdue et les heures ne pouvaient être comptées qu'au moment où le propriétaire du sablier s'éveillait et le mettait en mouvement. Il n'est donc pas étonnant d'apprendre que le règne des sabliers n'ait été que de courte durée.

Une autre méthode ancienne pour chronométrer le temps était de brûler de grandes bougies, destinées à brûler un certain nombre d'heures. Ces bougies portaient des marques de division et chaque marque indiquait l'heure qui s'était écoulée. Cette méthode n'était pas sans inconvénients, car le moindre courant d'air faisait dévier la flamme et causait ainsi une perturbation dans le chronométrage du temps.

Les horloges-bougies étaient en usage pendant le règne d'Alfred le Grand. Celui-ci fit le vœu, lorsqu'il se vit fugitif et traqué dans son propre pays, de consacrer un tiers de son temps au service de Dieu si jamais il recouvrait son pouvoir. Plus tard, lorsque son désir se réalisa, il ordonna qu'un certain nombre de bougies soient faites afin de lui permettre de diviser son temps selon son vœu. Ces bougies brûlaient exactement quatre heures et étaient allumées l'une après l'autre par l'un des Chapelains du roi Alfred, qui le prévenait également des heures écoulées.

### L'Horloge à Eau.

Le premier appareil mécanique destiné à indiquer les heures fut l'horloge hydraulique ou Clepsydre. Elles existèrent chez de

nombreux peuples anciens ; les Grecs s'en sont servis ainsi que les Indiens. Au moment de la conquête de l'Angleterre en 55 avant J.C. Jules César y trouva déjà des horloges à eau. C'est grâce à ces appareils, dit-on, que les Romains purent observer que les nuits d'été étaient plus courtes en Grande Bretagne qu'en Italie. Dans sa forme primitive l'horloge à eau consistait en un récipient plein d'eau qui échappait par un petit orifice. Par l'observation du niveau d'eau dans le récipient, il n'était pas difficile de calculer le temps qui s'était écoulé depuis que le récipient fut rempli. Les Clepsydres ont subi par la suite différentes améliorations ; elles furent munies d'un autre récipient dans lequel tombait l'eau, et sur laquelle se trouvait un flotteur en bois. Au fur et à mesure que le niveau d'eau montait dans ce second récipient l'indicateur montait également ; le passage des heures était ainsi plus facile à voir.

Par la suite on a marqué dans l'intérieur de ce récipient des symboles indiquant les heures, en utilisant comme indicateur une effigie d'homme, le bras tendu. Lorsque l'indicateur montait, le bras indiquait l'heure ; il devint ainsi le premier modèle des aiguilles d'heures des horloges actuelles.

#### L'Origine du Cadran d'Horloge

Dans un autre type de Clepsydre, il y avait un cadran placé au dessus du récipient d'où s'échappait l'eau. Sur l'eau flottait un indicateur attaché à une ficelle qui actionnait au moyen d'une poulie l'aiguille du cadran, le récipient contenant assez d'eau pour une journée. Dans cette forme d'horloge, le cadran avait 24 divisions pour marquer les heures, mais, bien entendu, ne pouvait marquer les minutes.

Beaucoup d'habileté a été employée

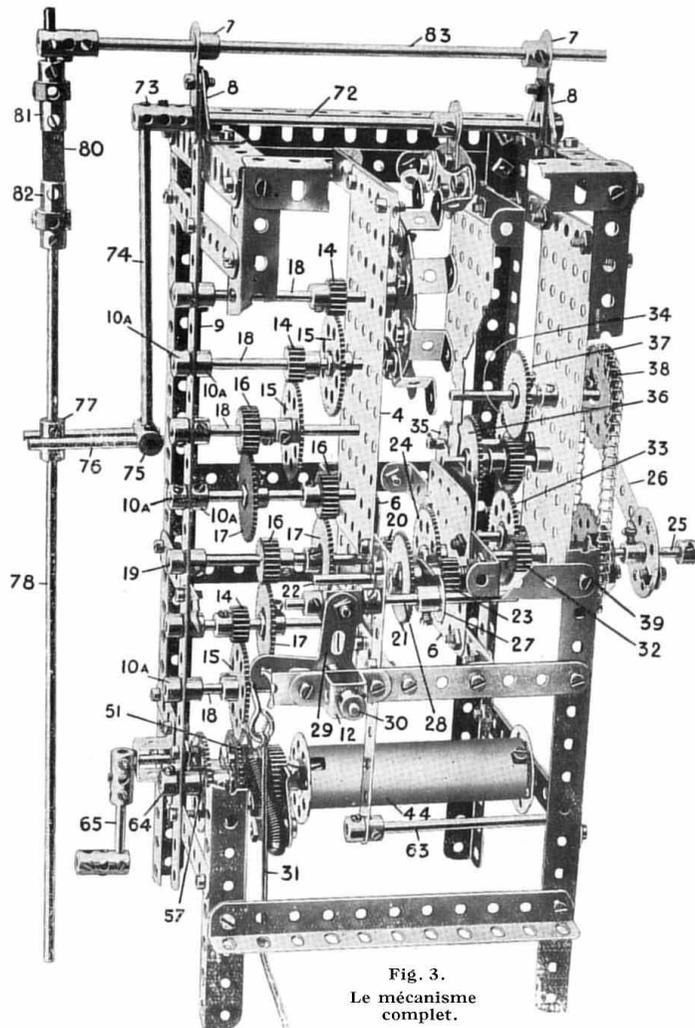


Fig. 3.  
Le mécanisme complet.

dans la construction de ces horloges, comme on le voit d'après les modèles conservés dans les Musées. Quelques uns de ces modèles sont d'un aspect merveilleux et sont montés très intelligemment.

Les pièces les plus compliquées se fabriquaient en Orient ; ainsi le Calif Haroun-Al-Raschid fit présent à l'Empereur Charlemagne, en l'an 800, d'une horloge à eau monumentale munie de douze fenêtres, ou se trouvaient 12 cavaliers en airain ; à chaque heure, sonnée sur un timbre d'or, un cavalier sortait par l'une de ces fenêtres. Quand minuit avait fini de sonner, les douze cavaliers retournaient à leur place en fermant chacun leur fenêtre.

#### Les Premières Horloges à Roues

Bien que nous ne trouvions aucune trace de l'horloge à poids, antérieurement à l'année 1120 A.D., il est très probable que ces horloges aient été en usage dans les monastères d'Europe déjà au onzième siècle. On peut croire que ces horloges n'avaient ni cadran ni aiguilles mais qu'elles faisaient sonner une cloche à certaines heures pour appeler les moines à la prière. Ces horloges étaient cependant une amélioration des précédentes méthodes, car jusque là il était nécessaire qu'un moine étudie la marche des étoiles pour savoir l'heure, à laquelle il devait réveiller ses frères pour la prière matinale.

L'horloge à roues a été perfectionnée par un Allemand nommé Henri de Wyck. Une corde munie d'un poids était enroulée autour d'un cylindre ou barillet qui ressemblait au rouleau d'une essoreuse d'appartement. Lorsque le poids tombait, le barillet tournait, faisant mouvoir l'aiguille par l'inter-



Fig. 4. La pendule.

médiaire d'un train d'engrenages. Dans ses modèles primitifs, Henri de Wyck a constaté que lorsque le poids tombait, la vitesse, à laquelle tournaient les roues, était de plus en plus rapide. Lorsque l'extrémité de la corde était atteinte, le barillet était littéralement sorti du pivot. Il a cependant persévéré dans ses expériences et réussit à surmonter la difficulté en ajustant une série de longues pointes à une petite roue et il arrêta les révolutions du barillet au moyen d'un mécanisme qui ressemblait à un cliquet à rochet.

Le Roi de France Charles V. ayant ouï parler de l'horloge merveilleuse de Henri Wyck le fit venir à Paris et lui commanda une horloge pour le Palais de Justice.

#### Découverte du Pendule

Peu après le succès de De Wyck, les principes de l'horlogerie furent révolutionnés par la découverte de l'horloge à pendule du célèbre Italien Galilée, alors jeune homme de 18 ans. Un jour, à la Cathédrale de Pise, il remarqua le mouvement régulier d'une lampe, qui avait été mise en mouvement pendant qu'on l'allumait. Galilée fut frappé par le fait que le mouvement

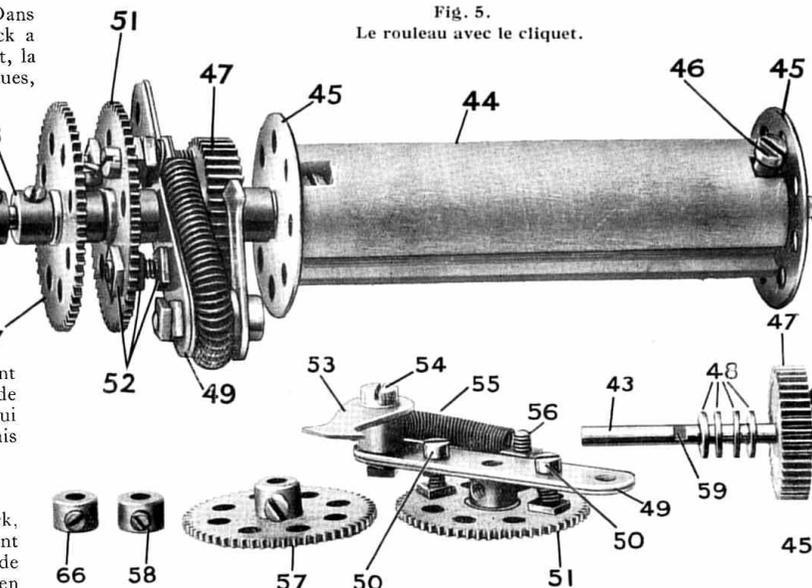


Fig. 5.  
Le rouleau avec le cliquet.

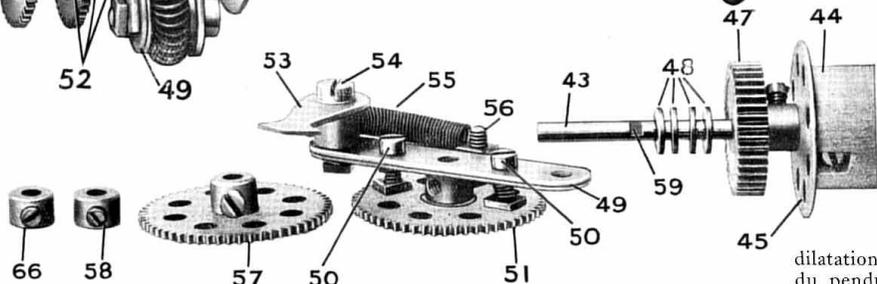


Fig. 6. Pièces constituant le mécanisme de remontage.

effectuer son oscillation.

En hiver c'est le cas contraire qui se produisait et le pendule oscillait plus rapidement. Malheureusement, les lois de la dilatation n'étaient pas connues à cette époque et les horlogers se creusaient la tête pour trouver la raison d'une anomalie qu'on arriva à supprimer.

La difficulté fut surmontée d'une façon très ingénieuse. Le lourd poids en métal du balancier fut remplacé par un récipient rempli de mercure. De cette façon l'allongement de la tringle du balancier, causé par la chaleur, se trouvait compensé par la dilatation du mercure qui montait dans le récipient. Ceci équivalait à la montée du poids, et réglait ainsi automatiquement la vitesse des oscillations.

Cette méthode assure une telle précision, qu'elle est appliquée à présent aux horloges astronomiques qui doivent fonctionner avec la plus grande exactitude. Ce dispositif fut le

permet de fabriquer des appareils, qui donnaient enfin une mesure exacte du temps. Mais ce n'était qu'un premier pas dans la série de progrès que venait d'ouvrir la nouvelle invention. Une des premières difficultés consistait à supprimer la différence qui existait dans la marche des pendules en hiver et en été. En effet, on avait remarqué, que les horloges allaient plus vite dans la première de ces saisons que dans la seconde et on n'avait pas manqué d'en conclure à une action mystérieuse du soleil. Cette explication, en principe, n'était pas éloignée de la réalité ; le soleil ou plutôt sa chaleur produisait une dilatation du métal ; la tringle du pendule s'allongeait et le pendule prenait, en conséquence, plus de temps pour

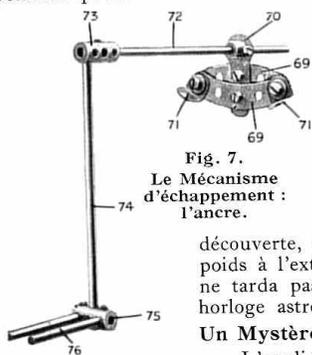


Fig. 7.  
Le Mécanisme d'échappement : l'ancre.

découverte, Galilée fabriqua un modèle en fixant un poids à l'extrémité d'une longue barre de métal et il ne tarda pas à adopter ce pendule pour établir une horloge astronomique.

#### Un Mystère Dévoilé

L'application aux horloges du principe du pendule

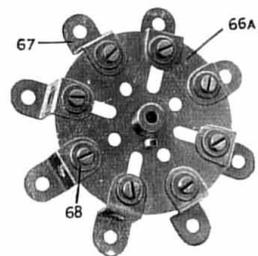


Fig. 8. Le Mécanisme d'échappement : la roue.

dernier grand perfectionnement apporté aux horloges à balancier. Il est à noter que l'horloge Meccano, ainsi que d'autres horloges modernes, est construite exactement suivant les mêmes principes que les horloges à balancier.

Les horlogers eurent l'idée de remplacer les premières grandes horloges par de plus petits appareils. Ils inventèrent les "pendules portatives" qui furent les progéniteurs de nos montres. Comme les dimensions d'une pendule portative ne permettaient pas de se servir d'un balancier, on dut inventer un autre dispositif pour en actionner le mécanisme. Vers 1500 Pierre Hele de Nuremberg trouva qu'un ressort replié pouvait très bien remplacer le balancier, l'énergie produite par ces deux sources étant de la même nature. Mais une nouvelle difficulté surgit dans ses expériences, au fur et à mesure que le ressort se déroulait, sa tension diminuait et ralentissait de plus en plus le mouvement des rouages. En 1525 Jacob Zech de Prague trouva la solution du problème. Il plaça le ressort dans un tambour qui tournait lorsque le ressort s'enroulait. Au tambour était attachée l'extrémité d'une corde à boyau roulée en rouleau conique nommé "fusée". Quand le ressort était bien remonté, la chaîne reposait sur l'extrémité effilée de la fusée, position dans laquelle elle n'exerçait sur le mécanisme qu'une faible action de levier. Au fur et à mesure que le ressort se détendait et sa force diminuait, la chaîne arrivait à un rayon plus grand et compensait ainsi le décroissement de la force du ressort. La première pendule de Zech appartient actuellement à la Société des Antiquaires d'Angleterre et porte l'inscription suivante faite en tchèque "Fait à Prague par Jacob Zech en 1525." Son mécanisme comprend un ressort avec une fusée et c'est la plus ancienne pendule portative qui ait jamais existé. Dans ces pendules portatives, qui furent les premières montres, le balancier était remplacé par un petit volant actionné par

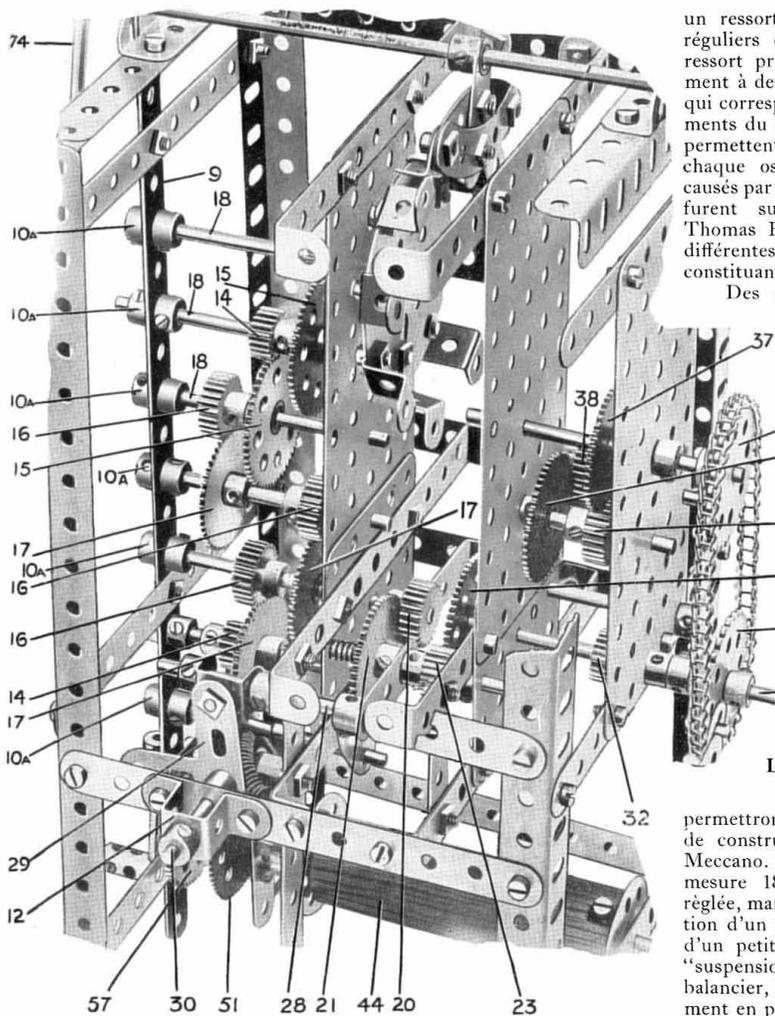


Fig. 9. Le train d'engrenages.

un ressort spécial. Les mouvements réguliers de ce volant permettaient au ressort principal de se détendre légèrement à des intervalles de temps égaux, ce qui correspondait exactement aux mouvements du balancier, qui dans les horloges permettent au poids de descendre à chaque oscillation. Les inconvénients causés par les changements de température furent surmontés par l'invention de Thomas Earnshaw, qui se base sur les différentes dilatactions des métaux variés constituant le mécanisme.

Des siècles entiers durent passer jusqu'à ce que toutes les difficultés, qui surgissaient de tous côtés, aient été surmontées et la solution de chacun de ces problèmes nécessita des années d'études patientes et de travaux assidus. Malheureusement, les dimensions de cette brochure ne nous permettent pas de donner un aperçu plus détaillé de l'histoire de l'horloge et de la montre, mais nous espérons que ces quelques lignes sauront augmenter l'intérêt de la construction du modèle Meccano.

### Le Modèle Meccano

Les instructions qui suivent permettront à tous les jeunes Meccanos de construire une véritable horloge en Meccano. Cette horloge terminée mesure 182 cm. en hauteur et, bien réglée, marque l'heure exacte. A l'exception d'un poids de 8½ kgs., du cadran et d'un petit ressort plat que l'on appelle "suspension" et auquel est suspendu le balancier, l'horloge est construite entièrement en pièces Meccano.

Ce superbe modèle est des plus

utiles non seulement en vue de son intérêt mécanique mais aussi parce qu'il rendra de réels services dans une maison. Il est également un moyen excellent de démonstration des principes du mécanisme des horloges, etc.

Tout mécanisme d'horloge est un travail merveilleux, mais nous sommes si familiarisés avec les horloges de toutes sortes et de toutes descriptions que nous les apprécions rarement à leur véritable valeur. Les principes du mécanisme sont cependant très simples et, dès qu'un jeune Meccano commence la construction du modèle, il trouve que l'horlogerie est moins difficile qu'il ne se l'imaginait.

### Cadre du Mécanisme

La construction du modèle doit être commencée par le montage du cadre pour supporter le jeu des rouages. Ce cadre est représenté dans la Fig. 2 et, comme on le remarquera, il consiste en quatre Cornières de 25 trous 1 reliées par des Cornières de 11 trous 2, celles-ci maintenues par des Bandes de 11 trous 3. Trois Plaques sans Rebords de 14 cm. x 6 cm. 4 sont boulonnées aux Bandes de 11 trous 5 au-dessus et au-dessous et deux Plaques sans Rebords de 6 cm. x 6 cm. 6 sont boulonnées aux Plaques 4, mais de l'autre côté des Bandes inférieures 5 recouvrant deux trous des grandes Plaques 4. Deux Manivelles 7 sont boulonnées à des Embases Triangulées Coudées 8 à la partie supérieure du cadre et constituent le support du balancier. Une Bande de 25 trous 9 est boulonnée verticalement à l'une des Embases 8 et aux Bandes de 11 trous 10 de manière à faire un support pour l'engrenage principal.

Une Bande à Double Courbure 11 est boulonnée sur le côté gauche du cadre de manière à former un support pour le remontoir 65 (Fig. 3). Une deuxième Bande à Double Courbure 12 sert de support à l'Engrenage qui sépare le rouage principal de l'Engrenage des aiguilles, lorsqu'on remonte l'horloge. Une Embase Plate 13 (Fig. 2) est boulonnée au dessous de la Plaque perforée de gauche 6, de manière à former un support pour la Tringle inférieure de 7½ cm. d'entraînement du mouvement 18 (Fig. 3).

Aucune difficulté ne doit être éprouvée pour compléter le cadre, car les positions des autres Bandes perforées etc., sont démontrées clairement dans la Fig. 2.

### Le Train d'Engrenages

Lorsque le cadre est terminé, continuez le montage des

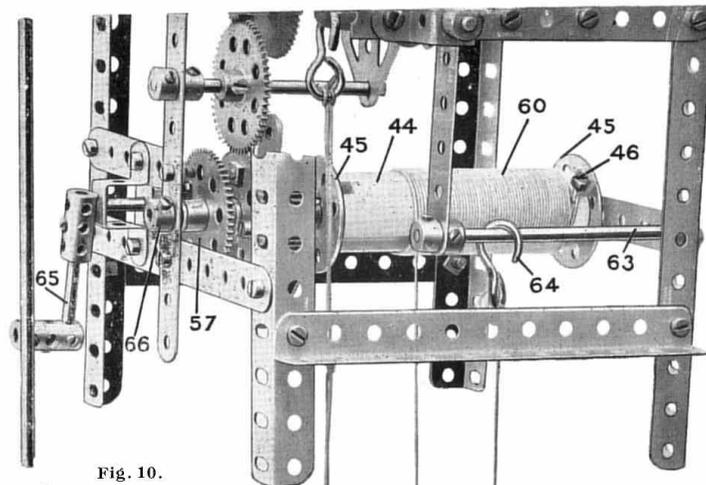
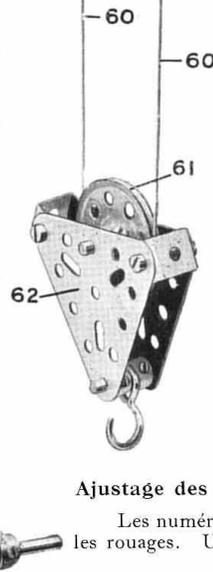


Fig. 10.  
Le mécanisme de remontage et la poulie du poids.



Ajustage des Aiguilles

Les numéros donnés ici se réfèrent à la Fig. 3 qui démontre nettement les rouages. Une corde 31 est reliée au Levier d'Angle 29 et, lorsqu'on

rouages principaux, comme le montre la Fig. 3. Ceux-ci consistent en trois Pignons de 12 mm. 14 qui sont reliés par des Roues Dentées de 57 dents 15. Trois Pignons de 19 mm. 16 sont montés sur des Tringles 18 et reliés par des Roues de 50 dents 17. La Tringle supérieure 18 a 9 cm. de long et l'une de ses extrémités s'engage dans la Plaque 4, tandis que l'autre extrémité est portée par la Bande 9 (Fig. 2). Les autres Tringles 18 ont chacune 75 mm. de long. Elles passent à travers les trous des Plaques de gauche (4 et 6) et de la Bande de 25 trous 9, (Fig. 2) et sont maintenues en position par des Colliers 10a se trouvant fixés sur chaque Tringle et de chaque côté de la Bande 9. Les Colliers ne sont pas nécessaires aux autres extrémités des Tringles. A l'extrémité de la Tringle de 9 cm. 19 se trouve un Pignon de 19 mm. 20 que l'on voit plus nettement sur la Fig. 9.

Ce Pignon engrène avec une Roue de 50 dents 21 fixée sur une Tringle de 5 cm. 22, laquelle Tringle est placée de façon à glisser librement dans les Plaques verticales 6 (Fig. 2). Sur cette Tringle de 5 cm. 22 se trouve également un Pignon de 12 mm. 23 qui s'engrène avec une Roue de 57 dents 24 sur une Tringle de 11½ cm. 25 comme indiqué nettement au 26 (Fig. 3). Le bras d'une Manivelle 27 (Fig. 3) s'engage dans une Tringle de 5 cm. 28, la Manivelle étant fixée à une Tringle de 9 cm. 22 qui supporte une Equerre Double boulonnée à un Levier d'Angle avec Collier 29 et pivotée sur une Tringle 30 dans la Bande à Double Courbure 12.

Cette partie du mécanisme est très compliquée, et le constructeur fera bien d'étudier très attentivement les illustrations avant de procéder à la construction, afin d'obtenir une idée très nette de l'ensemble des rouages et de l'emploi de chaque roue. Il faut également faire très attention que chaque arbre et roue soit en parfait alignement car beaucoup dépend du fonctionnement libre des rouages.

tire sur cette corde, la Tringle 28 glisse et actionne l'Engrenage 21 à l'intérieur ou à l'extérieur du Pignon 20. Ceci fait dégager le rouage principal des aiguilles de l'horloge ce qui permet d'actionner celles-ci librement.

Afin de faire marcher l'aiguille des heures sur la même Tringle que celle de l'aiguille des minutes 25, un Pignon de 12 mm. 32, qui se trouve sur cette Tringle, entraîne une Roue de 57 dents 33 montée sur une Tringle de 5 cm. La Roue 33 engrène avec une seconde Roue de 57 dents 34 et un Pignon de 19 mm. 35 sur la Tringle de la Roue 34 entraîne une Roue de 50 dents 36. Un autre Pignon de 19 mm. monté sur la Tringle de cette Roue 36 entraîne une Roue de 50 dents 37. La Roue 37 est montée sur une Tringle de 6 cm., sur laquelle se trouve également une Roue Dentée de 38 mm. 38 (Fig. 3 et 9) qui est accouplée à une Roue semblable 39 (Fig. 11) libre sur la Tringle 25. L'aiguille des heures 40 (Fig. 11) consiste en une Bande de 6 cm. et est reliée par une Equerre Renversée de 12 mm. 41 à une Bande de 38 mm. 42.

Celle-ci est boulonnée à une Roue Dentée 39 sur laquelle se trouvent deux Rondelles Métalliques espacées de manière à permettre à la Chaîne Galle de passer. L'Equerre Renversée 41 sert à tenir l'aiguille des heures 40 à une distance suffisante du cadran.

### Mécanisme d'Encliquetage

Le mécanisme d'encliquetage, qui permet de remonter le poids, se construit comme le montrent les Fig. 6 et 5. Ainsi que l'indiquent ces deux illustrations, le système complet se compose d'une Tringle de 16½ cm. 43 (Fig. 6) passée dans un Rouleau de Bois 44 dont les extrémités sont placées entre deux Roues Barillettes 45 fixées sur la Tringle. Les bossés des Roues

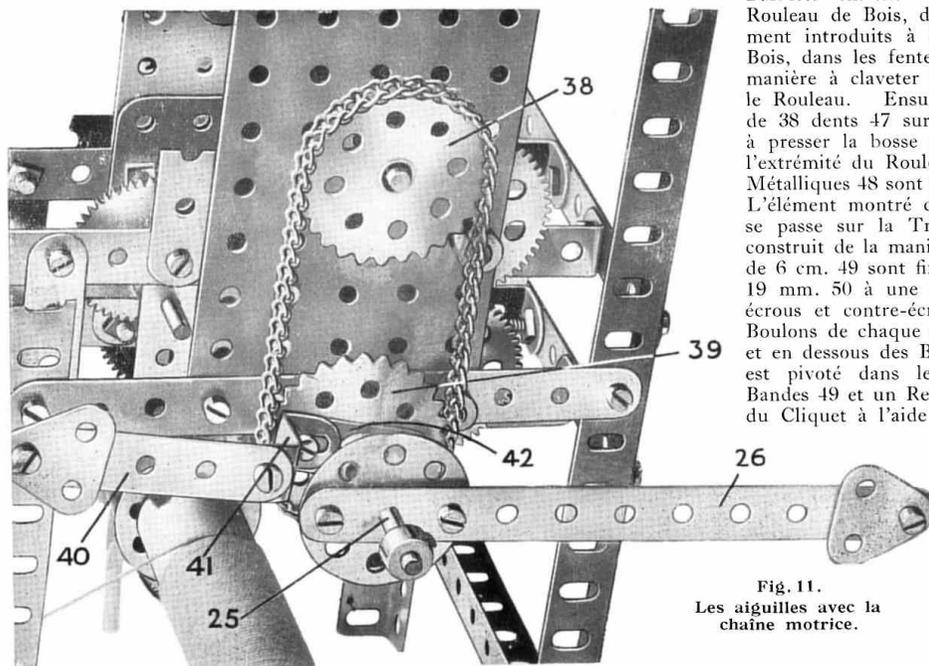


Fig. 11.  
Les aiguilles avec la chaîne motrice.

Barilletts entrent dans chaque extrémité du Rouleau de Bois, des Boulons 46 étant également introduits à l'extrémité du Rouleau de Bois, dans les fentes pratiquées à cet effet de manière à claveter la Roue Barillet 45 contre le Rouleau. Ensuite, on boulonne une Roue de 38 dents 47 sur la Tringle 43 de manière à presser la bosse de la Roue Barillet contre l'extrémité du Rouleau 45. Quatre Rondelles Métalliques 48 sont alors enfilées sur la Tringle. L'élément montré dans le centre de la Fig. 6 se passe sur la Tringle. C'est élément est construit de la manière suivante : deux Bandes de 6 cm. 49 sont fixées à l'aide de Boulons de 19 mm. 50 à une Roue de 57 dents 51, des écrous et contre-écrous 52 étant fixés sur les Boulons de chaque côté de la Roue Dentée 51 et en dessous des Bandes 49. Un Cliquet 53 est pivoté dans le trou de l'extrémité des Bandes 49 et un Ressort 55 est relié à la Bosse du Cliquet à l'aide d'une vis et à un Boulon de 19 mm. 56 sur la Roue Dentée 51 ; constitué de la sorte, l'élément complet est passé sur la Tringle 43 se trouvant alors libre, et le Cliquet engrène avec la Roue Dentée 47 (voir Fig. 5). On remarquera que le Cliquet Meccano (ancien modèle) est employé en conjonction avec une Roue de 38 dents, mais on pourra aussi bien

se servir des nouveaux Cliquets et Roues à Rochet (pièces No. 147 et 148).

### Dispositif Eliminant le Glissement

On passe une Roue de 57 dents 57 (Fig. 5) que l'on fixe sur la Tringle ; un Collier 58 (Fig. 5) est fixé à l'extérieur de la Roue Dentée 57. Pour empêcher cette Roue Dentée de glisser sur la Tringle 43, lorsqu'elle supporte toute la tension causée par le remontage du lourd poids, un méplat 59 (Fig. 6) dans lequel s'engage la Vis de la Roue Dentée 57, est pratiqué de sorte que la Roue se trouve solidement fixée sur la Tringle.

Un Câble Meccano 60 (Fig. 10) est enroulé sur le Rouleau de Bois 44 et passé autour d'une Poulie 61 située dans le Palan 62. Celui-ci est fait de deux Plaques Triangulaires de 6 cm. boulonnées à des Equerres Doubles ; il supporte la Poulie de 38 mm. 61. L'autre extrémité de la Corde 60 s'arrête par un Crochet 64 sur la Tringle 63. Lorsque le Rouleau de Bois est mis en place, on fixe un autre Collier 66 à l'extrémité la plus éloignée du Câble 43 (Fig. 5).

On remonte l'horloge à l'aide d'une Manivelle 65 (Fig. 3 et 10), constituée par un Pignon de 12 mm. (celui-ci n'est pas visible sur la photographie), qui engrène avec la Roue Dentée 57. Le Rouleau 44 entraîne le rouage principal, sa Roue Dentée 51 engrenant avec le premier Pignon 15 du jeu de Rouages.

### Roue d'Échappement et Ancre

Ensuite on construit le dispositif d'échappement, qui se compose d'une roue d'échappement et d'une ancre. La première (Fig. 8) consiste en un Plateau Central 66a, auquel sont fixées huit Equerres Renversées 67. Afin de les empêcher de bouger, on les serre contre le bord circulaire de la Plaque et on les boulonne à l'aide de Rondelles 68 au dessous des têtes des boulons.

L'ancre (Fig. 7) se compose de deux Bandes Incurvées Renversées de 6 cm. 69 au milieu desquelles est fixée la bosse d'une Manivelle 70. Des Equerres 71 sont boulonnées dans les trous des extrémités des Bandes Incurvées, qui forment les levées d'ancre. La Manivelle 70 est fixée à une Tringle de 16½ cm. 72 (Fig. 3) et une Tringle de 13 cm. 74 est fixée dans un Accouplement 73 à l'extrémité de la Tringle 72. A l'extrémité inférieure de celle-ci se trouve un Accouplement 75, qui supporte deux Tringles de 5 cm. 76 qui s'engagent de chaque côté des Colliers 77 sur la Tringle du balancier 78.

### Le Balancier

Comme le montre la Fig. 4, le balancier se compose de trois Tringles de 29 cm. 78a, 78c, 78d et d'une Tringle de 13 cm. 78b reliées par des Accouplements. Le balancier complet est relié à l'extrémité inférieure de la Tringle de 29 cm. 78 (voir Fig. 3). Le poids du balancier 79 est fait de 10 Roues à Boudin. Un léger ressort 80 relie les Accouplements des Bandes 81 et 82, l'Accouplement 81 étant relié à la Tringle de 20 cm. 83, qui pivote dans les

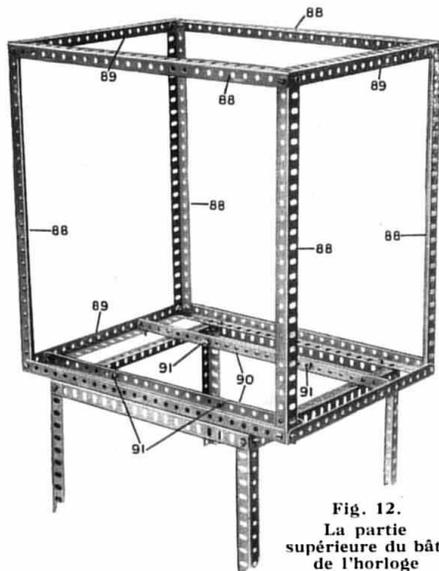


Fig. 12.  
La partie supérieure du bâti de l'horloge

bosses des Manivelles 7. Ce ressort n'est pas une pièce Meccano : une Bande de laiton mince, ou une partie d'un vieux ressort d'horlogerie, environ 38 mm. de long et 6 mm. de large, conviendra admirablement à cet effet. Le ressort 80 est nécessaire au mouvement d'échappement régulier du Balancier.

### Construction du Cadre Principal

Maintenant on peut construire le cadre principal. Celui-ci se compose de deux Cornières de 49 trous verticales, à chaque coin, se superposant de trois trous. Sur celles-ci sont fixées des Longrines de 25 trous 84 (Fig. 1) reliées par des Longrines horizontales de 19 trous 85. La base se compose de Longrines verticales de 25 trous 86 et de Cornières horizontales de 37 trous 87, à l'avant et à l'arrière.

Nous arrivons maintenant à la construction de la tête de l'horloge dont le châssis est représenté sur la Fig. 12. Elle se compose de Cornières de 25 trous 88 placées à l'avant et à l'arrière et reliées par des Cornières de 19 trous 89. La partie inférieure des Cornières verticales (Fig. 2) de la cage est boulonnée à des Cornières de 25 trous 90. Celles-ci reposent sur la partie supérieure des Cornières du côté du cadre principal.

Le cadran doit alors être fixé par des boulons aux Longrines, comme indiqué dans la Fig. 1 et la cage

placée en position à l'arrière. Ensuite, on peut fixer l'aiguille des heures et celle des minutes sur le cadran et le modèle est complet. Après l'assemblage final des pièces de l'horloge, le mécanisme peut être remonté et l'horloge mise en mouvement.

Il sera peut être nécessaire de faire quelques petits ajustements avant d'obtenir le bon fonctionnement des diverses pièces. Il faut apporter une attention toute spéciale au balancier et des essais devront probablement être faits pour s'assurer de la position exacte du poids de ce balancier 79 car le moindre changement dans la position de ce poids causera une grande différence dans la marche de l'horloge et jusqu'à ce que la position exacte soit trouvée l'horloge avancera ou retardera.

### Pièces nécessaires pour le mécanisme d'horlogerie.

1 du No. 1	4 du No. 12	2 du No. 18b	20 du No. 38	2 du No. 72	2 du No. 126
15 .. 2	4 .. 13	10 .. 20	1 .. 43	2 .. 76	1 .. 126a
1 .. 2a	1 .. 13a	1 .. 21	2 .. 45	2 .. 77	1 .. 128
2 .. 4	2 .. 14	3 .. 24	5 .. 48d	2 .. 90	1 .. 141
1 .. 5	3 .. 15a	5 .. 25	3 .. 57	25 cm. .. 94	1 .. 147a
1 .. 6	9 .. 16	6 .. 26	35 .. 59	2 .. 95a	
2 .. 6a	1 .. 16a	5 .. 27	4 .. 62	1 .. 106	
4 .. 8	1 .. 16b	8 .. 27a	9 .. 63	1 .. 109	
6 .. 9	8 .. 17	1 .. 31	2 .. 63b	2 .. 111	
3 .. 11	2 .. 18a	108 .. 37	3 .. 70	9 .. 125	

### Pièces nécessaires pour le cadre et la cage.

4 du No. 2	341 du No. 37
2 .. 3	8 .. 38
8 .. 7	4 .. 97
4 .. 7a	8 .. 98
14 .. 8	51 .. 99
12 .. 8a	24 .. 99a
4 .. 9	4 .. 108
10 .. 12	

Sur les pièces indiquées ci-dessus, 33 des pièces No. 99 et 22 des pièces 99a sont nécessaires en supplément à la boîte 7. Celles-ci sont simplement employées comme ornementation.