

La Science Vulgarisée

Mécanisme de la montre américaine

La montre de poche est l'une des plus soignées de tous les instruments de précision. Pour la définir en peu de mots au point de vue mécanique, c'est un moteur à ressort dans les différentes parties, construite de la façon la plus délicate, sont soumises à l'action d'un régulateur automatique qui est une merveille de précision. Elle est étudiée de manière à mesurer exactement et à indiquer les heures, minutes et secondes du jour solaire moyen. Une montre qui conserve l'heure avec une minute d'écart par semaine ne s'écarte de la précision absolue que seulement d'un centième pour cent. L'opération

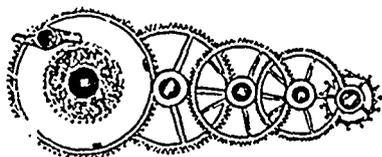


Fig. 1.—Train de roues d'une montre de poche, les centres étant supposés ramenés sur une même droite.

du remontage a pour but l'emmagasinement dans un ressort d'une certaine quantité d'énergie.

Quand on remonte une montre, la main, dans un espace d'environ 15 secondes, emmagasine une quantité d'énergie suffisante pour conserver le moteur en action en lui fournissant le maximum de force nécessaire pour une période de vingt-quatre heures, et en préparant pour la montre moderne une réserve d'environ seize heures. En d'autres termes, la montre moderne fonctionnera pendant une période de quarante heures avec l'énergie emmagasinée en elle à la main pendant quinze secondes, ce qui correspond à une durée de fonctionnement 9,600 fois plus grande que celle du remontage.

L'emmagasinement de la force s'effectue à l'aide d'un ruban d'acier dont la largeur et l'épaisseur sont proportionnées à la grandeur de la montre, rubans contenus dans la première roue qui porte, en langage technique, le nom de "barillet" et qui a la forme d'une coupe. La grandeur de cette coupe dépend de celle de la montre, elle a généralement un diamètre moitié moindre que celui de la montre.

Le ressort a de 17 à 24 pouces de long. Il est enroulé dans le barillet, de telle sorte que son extrémité extérieure vient se fixer à l'aide d'un trou convenablement percé sur une petite pièce faisant saillie à l'intérieur du barillet. Son extrémité intérieure est assujettie à une saillie semblable portée par le moyen d'une roue qui prend le nom de première roue ou roue principale. Par le remontage, le ressort est enroulé autour de ce moyen et la roue est obligée de tourner.

Pour indiquer de la façon la plus simple les heures, minutes et secondes du jour solaire, moyen à l'aide de trois aiguilles séparées, il faudrait trois roues ou engrenages dont les diamètres et les dents seraient étudiés de telle sorte que la première roue ferait un tour en douze heures, la seconde douze et, la troisième, sept cent vingt tours pendant ce même temps. Mais une disposition aussi simple donnerait deux aiguilles marchant dans la même direction et une aiguille marchant dans la même direction et une aiguille marchant en sens contraire, alors qu'en pratique les aiguilles d'une montre doivent toutes tourner dans le même sens. Pour redresser ce mouvement in-

verse de la troisième roue, deux roues complémentaires s'imposent, leur emploi étant, d'ailleurs, plutôt avanta-

geux. Les roues et pignons, autrement dit le train d'une montre, est un système d'engrenage actionné par l'énergie accumulée dans le ressort principal.

Les châssis nécessaires pour les supporter prennent le nom de platines. Il y a une platine supérieure et une platine inférieure. Pour expliquer le fonctionnement d'un train de montre de poche, nous allons supposer que les centres des roues des pignons de ce train sont placés sur une même ligne. A gauche, se trouve le ressort principal dans son barillet. L'action du ressort

pour chaque roue du train, puis de permettre à ce train, après un courte période de repos, de se remettre en route à nouveau pour être, plus tard, arrêté d'une façon rapide, et ainsi de suite.

Ces phrases alternatives d'avances et de repos se succèdent cependant d'une façon si rapide que très peu de personnes se figurent probablement que le mouvement du train est toujours intermittent et non uniformément continu.

A l'exception de la roue d'échappement, les dents de toutes les roues d'une montre sont tracées d'après le développement épicycloïdal, de manière à se pénétrer l'une l'autre et à transmettre le mouvement aux différents

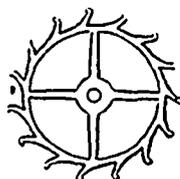


Fig. 2.—Roue d'échappement.



Fig. 3.—Ancre.

détermine la rotation d'un pignon d'acier fixé sur l'axe d'une roue No 2 ; ce pignon et cette roue s'appellent pignon et roue de centre. Ils font un tour en une heure et l'aiguille des minutes est reliée à la roue du centre. A son tour, la roue du centre actionne le pignon de la roue No 3. La roue No 3 actionne enfin le pignon et la roue No 4.

La roue No 4 fait un tour par minute et marche, par conséquent, soixante fois plus vite que celle du centre. C'est à la quatrième roue qu'est fixée la seconde aiguille. La troisième est donc employée pour forcer la quatrième à tourner dans le même sens que la roue du centre, de manière que le sens de

pignons avec le minimum de frottement. Quant aux dents de la roue d'échappement, elle sont destinées à un tout autre but et, par suite, agissent d'une manière complètement différente.

On remarquera, figure 2, que les dents ne suivent pas des lignes radiales ; elles sont inclinées de manière à constituer une série de crochets. D'autre part, on doit observer que les extrémités des dents se présentent sous la forme de coins. L'angle constitué par les parties droites des dents et leur sommet incliné s'appelle l'angle de fermeture ; quant à l'angle de la partie inclinée, il prend le nom de face d'impulsion ; enfin l'"ancre" constituée par les palettes et la fourchette s'engage avec la roue

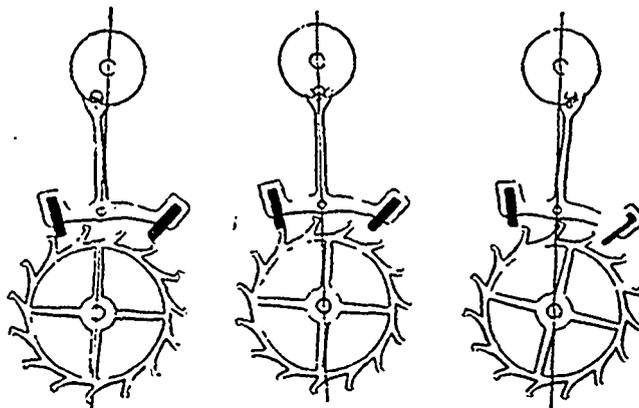


Fig. 4, 5 et 6.—Positions diverses de l'ancre pendant le mouvement.

la rotation soit le même pour les deux aiguilles. Cette troisième est également utile en ce qu'elle permet de faire varier la distance de la roue du centre à la quatrième roue.

Enfin, l'on remarquera sur la figure 1 qu'il y a encore une roue et un pignon dans le train ; ce sont la roue et le pignon d'échappement dont le rôle et le fonctionnement seront expliqués plus loin.

L'échappement à levier détaché fut inventé vers 1765, par Thomas Mudge, célèbre horloger anglais, et est, encore à présent, l'échappement en usage dans presque toutes les bonnes montres de poche.

Le mode d'action de cet échappement consiste à créer un temps de repos

d'échappement, et présente la forme présentée figure 3. Les palettes sont indiquées par les tracés noirs pleins ou cornes, et sont constituées par des pierres précieuses telles que saphirs, rubis ou grenats. Le reste de la pièce est en acier.

Le long bras se termine par une partie évidée, d'où son nom de fourchette. La fourchette et les palettes sont montées sur un arbre qui leur permet de se balancer ou vibrer ; elles sont d'ailleurs si proches de la roue d'échappement que l'une ou l'autre des pierres vient à coup sûr se loger dans l'une des dents de la roue.

La figure 4 nous représente la roue d'échappement avec une de ses dents arrêtée contre la palette de gauche ou