

PRACTICAL NOTES

FOR THE WATCHMAKER

by **G. A. Berner**, Director of the Horological School of Bienne

**The spring and its barrel • Calculation relating
to gears • The escapement • The regulation**

Edition 1948

NOTES PRATIQUES

POUR L'HORLOGER

par **G.-A. Berner**, Directeur de l'Ecole d'horlogerie de Bienne

**Le ressort et son barillet • Les engrenages
Les échappements • Réglage et rhabillage**

1948 • 2^{me} édition, revue et augmentée

Copyright • Tous droits réservés

ÉDITIONS HORLOGÈRES • IMPRIMERIE CHARLES ROHR • BIENNE (Switzerland)

Préface

Le but de ces « Notes pratiques » est de donner à l'horloger-praticien, sous une forme condensée et avec de nombreux exemples d'applications, certaines données théoriques directement utiles, au rhabilleur tout particulièrement.

Le chapitre du ressort-moteur examine les principaux défauts du ressort et du barillet ainsi que la méthode rapide de calcul d'un nouveau ressort.

Le chapitre des engrenages donne, par des tabelles simples, le moyen de calculer tous les rouages d'après la technique actuelle.

L'échappement est traité pour les grands mouvements, comme pour les petites pièces, en donnant, au moyen de figures claires, la valeur des sûretés à observer ainsi que les moyens de vérification.

Le chapitre du réglage résume les principaux points à observer pour régler rapidement une montre qui vient d'être réparée, en utilisant les appareils de mesure modernes (balance des temps ou chronocomparateurs) dont l'emploi s'impose toujours davantage en horlogerie.

Les « Notes pratiques pour l'horloger » dont le texte parait en deux éditions: français-allemand et français-anglais, exposent l'essentiel de ce qui doit être connu du rhabilleur.

Les traductions en allemand et en anglais ont encore comme but de constituer un dictionnaire précieux pour les commerçants et tous ceux qui désirent non seulement connaître la traduction d'un terme technique, mais encore en comprendre la signification.

G.-A. BERNER

Directeur de l'Ecole d'horlogerie
de Bienne

Calculer une roue et un pignon de minuterie perdus

L'engrenage de minuterie est un engrenage démultiplicatif, la roue à canon ou roue d'heure doit faire $\frac{1}{12}$ de tour pendant 1 tour de la chaussée. Le rapport des engrenages est $\frac{1}{12}$.

Le problème ne présente rien de spécial, on peut le traiter comme les cas examinés. Il est cependant beaucoup plus simple de consulter les tables de minuterie du Formulaire technique qui permettent de trouver immédiatement les nombres de dents du mobile manquant.

EXEMPLE :

Calculer le pignon de minuterie et la roue de minuterie d'une montre, dont la chaussée a 12 dents et la roue d'heures 40. Dans les tables (page 224) du *Formulaire technique 1947*, en regard de 12 et 40 nous trouvons 10 et 36 qui sont les nombres cherchés. Dans le cas général du cadran de 12 heures, le produit des pignons, divisé par le produit des roues, doit être égal à $\frac{1}{12}$, soit

$$\frac{10 \cdot 12}{40 \cdot 36} = \frac{1}{12}.$$

Pour les montres Roskopf, voir page 78.

Calculer un pignon coulant perdu

L'engrenage du pignon coulant dans le renvoi, comme aussi l'engrenage du pignon de remontoir dans la couronne, tels qu'ils sont réalisés dans la montre ne sont pas corrects.

Ces engrenages devraient être taillés comme les roues et les pignons coniques, utilisés en mécanique. C'est une question de prix de revient

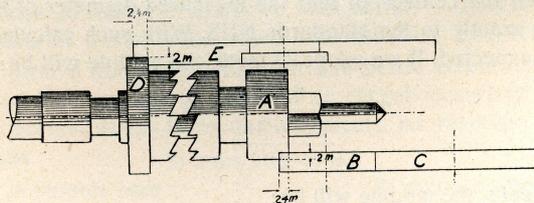


Fig. 27

et de difficulté d'exécution qui ont fait adopter, en horlogerie, les formes de dentures et les procédés de taillages simplifiés que nous connaissons.

La construction de ces engrenages ne reposant pas sur une base technique correcte, il est inutile de chercher à en donner une théorie trop subtile. Nous nous bornerons à indiquer quelques facteurs de

Calculate a missing minute wheel and pinion

The minute train is a demultiplicative gear, the cannon wheel or hour-wheel must rotate $\frac{1}{12}$ a turn, whilst the cannon-pinion rotates once. The gear ratio is $\frac{1}{12}$.

This problem is not a special one, it can be treated in the same way as the previous cases examined. It is however much simpler to consult the train tables of the technical lists, which enable one to find immediately the number of teeth of the missing mobile part.

EXAMPLE:

Calculate the minute wheel and pinion of a watch, the cannon pinion of which has 12 teeth and the hour-wheel 40.

On the tables (page 224) of the technical list, opposite 12 and 40, we find 10 and 36, which are the numbers required. Usually with a 12 hour dial, the produce of the pinions divided by the produce of the wheels, must be equal to $\frac{1}{12}$, thus:

$$\frac{10 \times 12}{40 \times 36} = \frac{1}{12}.$$

For the Roskopf watches, see page 79.

Calculate a missing sliding pinion

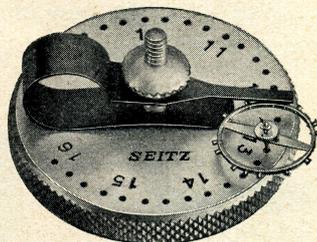
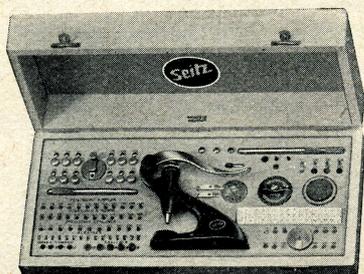
The catching of a sliding pinion into the idle pinion, as also the catching of a winding pinion into the crown, as they are realised in a watch, are not correct.

These teeth should be milled in the same way as the wheels and conical pinions used in engineering. It is a question of cost and difficulty in manufacture which have, in watchmaking, led to the adoption of the shapes (contours) of teeth and simplified cutting processes that we know.

The manufacture of these gears not resting upon an accurate technical basis, it is useless endeavouring to give of it too subtle a theory. We shall limit ourselves to indicating a few construction factors, thanks to which the calculation of this type of gear is very quick and ensures a good gearing, which is the essential.

Let us indicate by z' the number of teeth of the idle gear, the module of which is m and the total diameter D' . We indicate by z the number of teeth of the sliding pinion, and D its total diameter.

réparations. L'illustration ci-contre montre le grand coffret « Seitz » contenant en plus de l'outillage de base une quantité d'accessoires pouvant rendre les plus grands services. Nous illustrons également l'outil à redresser les pivots, accessoire qui se trouve dans l'outillage complet. Il s'agit d'une nouveauté qui rendra de grands services à l'horloger-rhabilleur. Avec un peu de pratique on arrivera très facilement à redresser un pivot. Nous donnons également l'illustration de l'étau à 3 chiens ;



nous n'avons pas besoin d'expliquer longuement l'utilité de cet outil. Tenir, aléser, une petite pièce serrée dans cet étau devient un jeu.

En plus des assortiments de pierres « Seitz » normaux, c'est-à-dire un assortiment Standard qui contient toutes les pièces nécessaires au rhabillage courant, un assortiment de pierres de centre, un assortiment de pierres pour balancier, « Seitz » vient de créer deux nouvelles boîtes qui, par leurs prix modiques, permettront à chacun de se procurer dans une composition extrêmement bien étudiée les pierres « Seitz » qui par leur précision et leur bienfaisance ont acquis une réputation mondiale.

Fallait-il s'arrêter en si bon chemin ? Pourquoi ne pas aider également l'horloger en lui procurant une potence à river de qualité et conçue avec les mêmes principes que la potence à chasser, c'est-à-dire qualité poussée au maximum, présentation impeccable, remplacement immédiat des pièces usées. Voici l'illustration d'un de ces appareils qui vient d'être créé et qui certainement emportera l'adhésion des bons horlogers.

Bergeon & Cie, Le Locle, collaborateur et représentant de la marque « Seitz » est à même de donner tous renseignements.

Table des matières

LE RESSORT ET SON BARILLET		Pages
Calcul du ressort		6
Influence de l'épaisseur, de la hauteur et de la longueur du ressort		14
Principales causes qui influencent l'effort-moteur du ressort de barillet		18
Le dynamomètre		24
Influence de la forme des ressorts		30
LES ENGRENAGES		
Introduction		44
Quelques définitions nécessaires		44
Notations utilisées		50
Calcul du module		52
Le rouage de la montre. Epaisseurs des dents des roues et pignons		54
Calculer les dimensions d'une roue		56
Connaissant le diamètre total de la roue, calculer le module		58
Calculer les dimensions d'un pignon		60
Calcul du diamètre des noyaux des pignons		66
Calculer un mobile perdu du rouage		66
A. Rouage habituel d'une montre sans seconde		66
B. Rouage habituel d'une montre avec seconde		72
C. Rouage avec un pignon supplémentaire		74
D. Rouage et minuterie d'une montre Roskopf		78
Rouage des mécanismes de remontoir et de mise à l'heure		82
Epaisseur des dents		82
Calculer les dimensions d'un renvoi ou d'un pignon		86
Calculer un rochet ou couronne perdu		88
Calculer une roue et un pignon de minuterie perdus		92
Calculer un pignon coulant perdu		92

	Pages
Calculer un pignon de remontoir perdu	96
Examen et correction d'un engrenage	98
Les profils théoriques et corrigés	104
L'arc-boutement	108
La chute	110
Pierres et pivots	112
Lubrifiants	122
Ajustement des aiguilles	128
Encliquetage	130

ECHAPPEMENTS

Fonctions et sûretés	132
Echappement à ancre suisse	134
Chemins parcourus par des leviers variant de 1,30 à 4 mm	136
Mesures des chutes, des repos et du tirage	146
Valeurs linéaires des sûretés	148
Echappement à cylindre	150

RÉGLAGE ET RHABILLAGE

Terminologie	154
Bulletin de montre-bracelet et de montre de poche	156
Tableau relatif au calcul d'un Bulletin de montres-bracelets	158
Tableau relatif au calcul d'un Bulletin de montres de poche	162
Amplitude des oscillations	166
Réglages stables et instables - Isochronisme	168
Suppression des goupilles de raquette	176
Choisir le spiral qui convient au balancier	178
Spiraux compensateurs pour balanciers mono-métalliques	182
Spiraux pour balanciers bi-métalliques coupés	184
Principaux types de balanciers	186
La pression atmosphérique	188
Influence de la pression atmosphérique sur les chronomètres	196
Réglage rapide au moyen de la balance des temps	200
Degré de précision de divers instruments horaires	212