

Table des matières

- 1. Présentation**
- 2. Caractéristiques techniques et performances**
- 3. Mode d'emploi et recommandations**
- 4. Liste et tableau de concordance des pièces constitutives**
- 5. Appareils et outils**
- 6. Opérations courantes**
- 7. Echange standard du mouvement**
- 8. Reconditionnement du mouvement**
- 9. Contrôle électrique du mouvement**
- 10. Contrôle des piles**

Calibre L970.2

Seconde au centre sautante
Stop-seconde
Calendrier DATE, instantané, à guichet
Correcteur par tige multifonctions à trois positions
Alimentation par pile à l'oxyde d'argent: 1,55 V

Mouvement 11 $\frac{1}{2}$ ''' rond
Electronique à quartz
Affichage analogique
Moteur pas à pas
7 rubis

Calibre L974.2

Sans seconde
Calendrier DATE, instantané, à guichet
Correcteur par tige multifonctions à trois positions
Alimentation par pile à l'oxyde d'argent: 1,55 V

Mouvement 11 $\frac{1}{2}$ ''' rond
Electronique à quartz
Affichage analogique
Moteur pas à pas
7 rubis

Calibre L976.2

Petite seconde sautante
Stop-seconde
Alimentation par pile à l'oxyde d'argent: 1,55 V

Mouvement 8 $\frac{3}{4}$ -10 $\frac{1}{2}$ ''' de forme
Electronique à quartz
Affichage analogique
Moteur pas à pas
13 rubis

Calibre L977.2

Seconde au centre sautante
Stop-seconde
Alimentation par pile à l'oxyde d'argent: 1,55 V

Mouvement 8 $\frac{3}{4}$ -10 $\frac{1}{2}$ ''' de forme
Electronique à quartz
Affichage analogique
Moteur pas à pas
7 rubis

Calibre L978.2

Sans seconde
Alimentation par pile à l'oxyde d'argent: 1,55 V

Mouvement 8 $\frac{3}{4}$ -10 $\frac{1}{2}$ ''' de forme
Electronique à quartz
Affichage analogique
Moteur pas à pas
7 rubis

Calibre L270.2

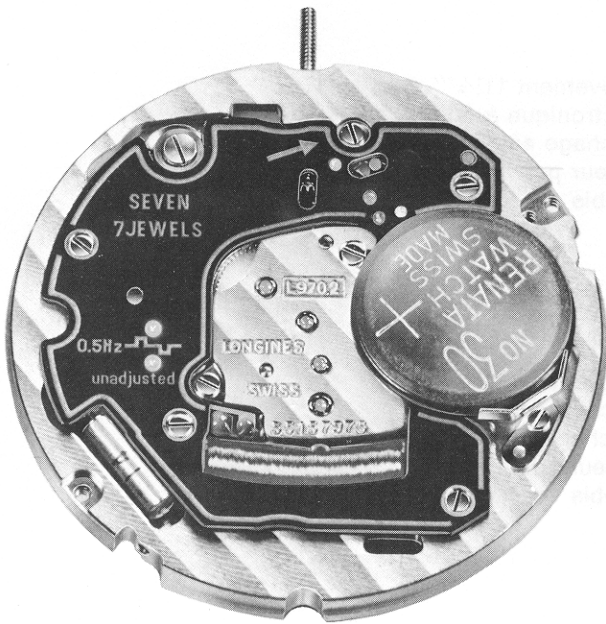
Seconde au centre sautante
Stop-seconde
Calendrier DATE, instantané, à guichet
Correcteur par tige multifonctions à trois positions
Alimentation par pile au lithium: 3 V
longue durée (autonomie 5-6 ans)

Mouvement 11 $\frac{1}{2}$ '''
Electronique à quartz
Affichage analogique
Moteur pas à pas
7 rubis

Calibre L273.2

Sans seconde
Alimentation par pile au lithium: 3 V
longue durée (autonomie 10-12 ans)

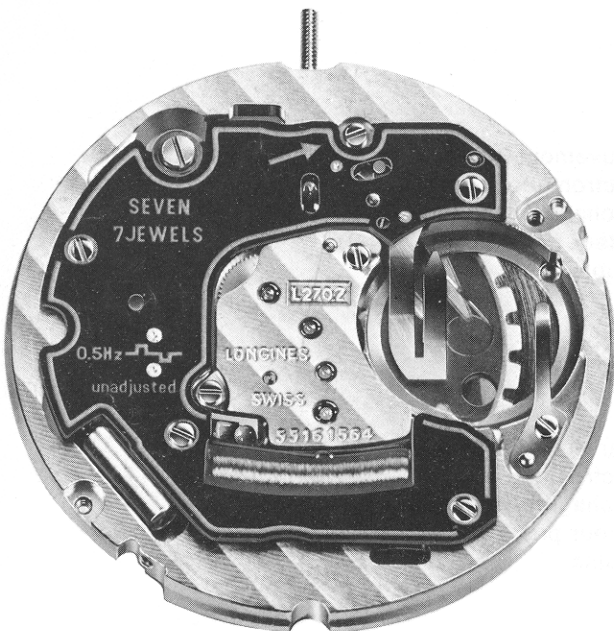
Mouvement 11 $\frac{1}{2}$ ''' rond
Electronique à quartz
Affichage analogique
Moteur pas à pas
7 rubis



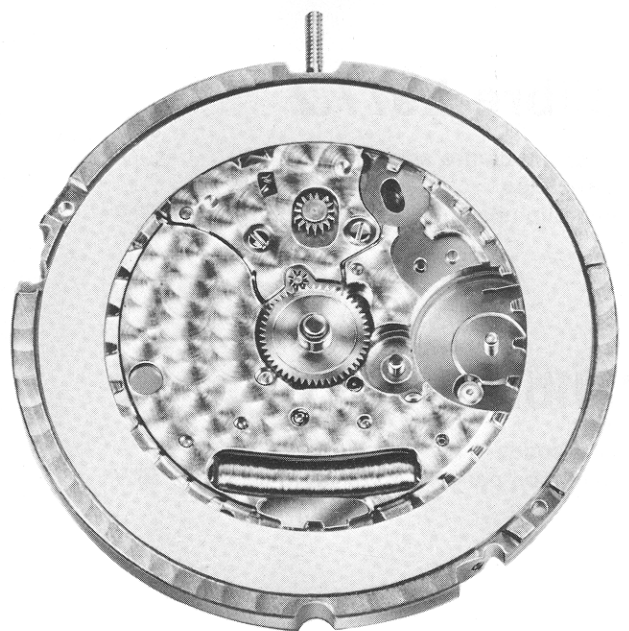
L 970.2/L 974.2



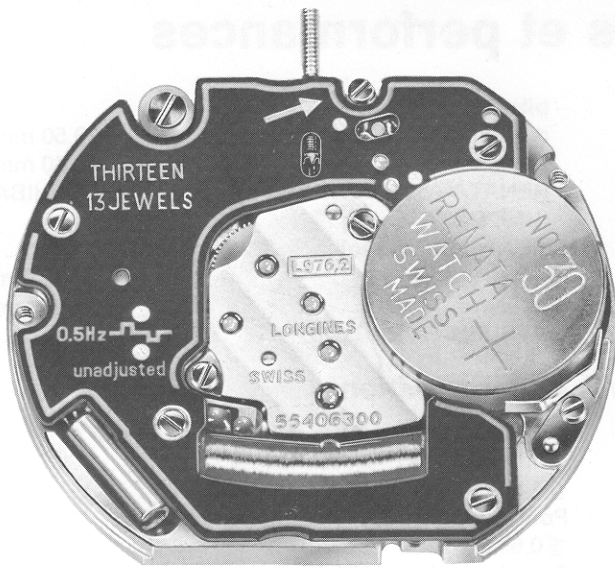
L 970.2/L 974.2/L 270.2



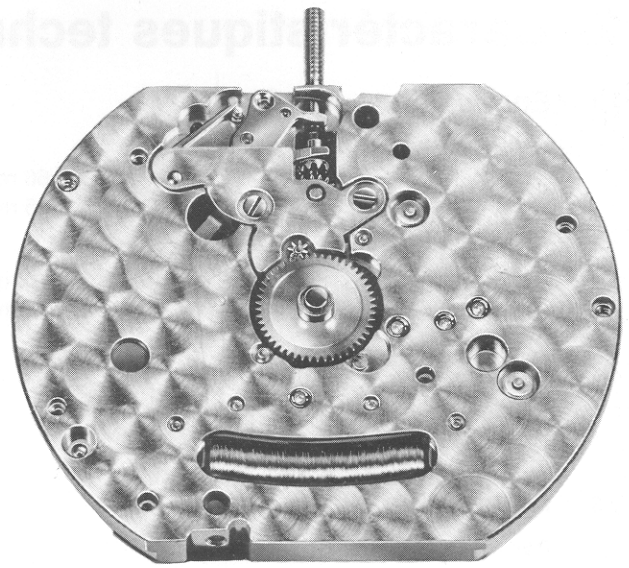
L 270.2/L 273.2



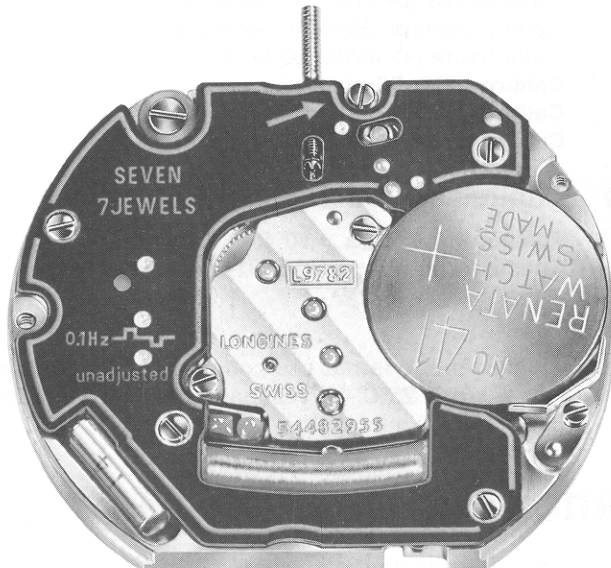
L 273.2



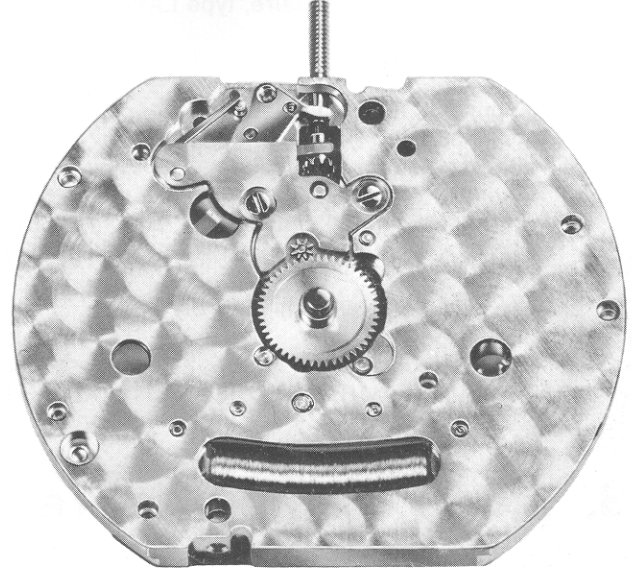
L976.2



L976.2



L977.2/L978.2



L977.2/L978.2

1. Présentation

Ces nouveaux calibres, entièrement développés et industrialisés par LONGINES, sont actuellement les plus plats du monde en version seconde au centre et calendrier. Ils bénéficient des apports théoriques et technologiques les plus récents en matière d'horlogerie électronique:

- moteur pas à pas rotatif bipolaire, type LAVET, insensible aux accélérations du porter,
- oscillateur à quartz, 32768 Hz, type diapason, présentant une résistance optimum à l'influence des chocs,
- circuit intégré CMOS, à fonction logique de mise à l'heure (synchronisation du premier saut de l'aiguille avec l'ouverture du contact de mise en marche).

Les mouvements L970, L974, L976, L977 et L978 sont alimentés par des piles à l'oxyde d'argent de 1,55 V. Selon les modèles, il est prévu:

- soit une pile de 24 mAh (pile basse)
- soit une pile de 30 mAh (pile moyenne)
- soit une pile de 42 mAh (pile haute).

Les mouvements L270 et L273 sont alimentés par des piles au lithium de 3 V (60 mAh) logées dans le fond des boîtes.

2. Caractéristiques techniques et performances

2.1 Encageage

Calibres L 970, L 974, L 270 et L 273

– Diamètre	25,60 mm
– Hauteur	1,95 mm

Calibres L 976, L 977 et L 978

– Encageage	19,70 × 23,70 mm
– Hauteur	1,95 mm

2.2 Base de temps

Oscillateur à quartz, type diapason
Fréquence 32768 Hz

2.3 Ajustement de fréquence

Par trimmer capacitif
Plage de correction ± 1 s/d

2.4 Circuit électronique

Circuit intégré, technologie CMOS

2.5 Moteur

Pas à pas rotatif, bipolaire, type LAVET

2.6 Alimentation

Soit par pile à l'oxyde d'argent
Ag₂O – 1,55 Volt

– pile basse: 24 mAh	
diamètre	9,50 mm
épaisseur	1,60 mm
RENATA 41, VARTA 539, UCAR 373 ou TOSHIBA SR916 SW	

– pile moyenne: 30 mAh	
diamètre	9,50 mm
épaisseur	2,10 mm
RENATA 30, VARTA 537, UCAR 371 ou TOSHIBA SR920 SW	

– pile haute: 42 mAh	
diamètre	9,50 mm
épaisseur	2,60 mm
RENATA 25, VARTA 523, UCAR 395 ou TOSHIBA SR926 SW	

Soit par pile au lithium – 3 Volts 60 mAh	
diamètre	20,00 mm
épaisseur	1,60 mm
MATSUSHITA BR 2016	

2.7 Consommation

Pour les calibres L 970, L 974, L 976 et L 977
(1 impulsion/s)

$\leq 1,60$ μ A sous 1,55 Volt

Pour le calibre L 978 (1 impulsion/5 s)

$\leq 0,60$ μ A sous 1,55 Volt

Pour le calibre L 270 (1 impulsion/s)

$\leq 1,30$ μ A sous 2,8 Volts

Pour le calibre L 273 (1 impulsion/5 s)

$\leq 0,50$ μ A sous 2,8 Volts

2.8 Autonomie de fonctionnement

Calibres L 970, L 974, L 976 et L 977

– **pile basse** (24 mAh): 17 mois

– **pile moyenne** (30 mAh): 22 mois

– **pile haute** (42 mAh): 30 mois

Calibre L 978: 36 mois

Calibre L 270: 5-6 ans

Calibre L 273: 10-12 ans

2.9 Limites de fonctionnement

Températures: 0° à +50°C

Chocs: selon norme NIHS 91-10

2.10 Réglage

Ajustement de la marche compris entre: – 0,35 et + 0,35 s/d à 25°C, correspondant à une variation d'état de ± 2 minutes/an.

3. Mode d'emploi et recommandations

3.1 Mise à l'heure et correction de la date

Par tige multifonctions à trois positions:

1. en position poussée:
marche – interrupteur de pile enclenché,
2. en position intermédiaire (seulement pour les calibres munis d'un calendrier): correction de la date par rotation de la couronne,
3. en position tirée:
arrêt – interrupteur de pile déclenché – stop-seconde et mise à l'heure.

N.B.: la mise en mouvement de l'aiguille de seconde est synchronisée avec l'ouverture du contact de pile (fonction logique de mise à l'heure).

Le premier saut de l'aiguille de seconde se produit exactement une seconde après que la tige ait été repoussée en position de marche (au 3ème top de l'horloge parlante, par exemple).

3.2 Stockage des montres

Si le temps de stockage excède 6 mois, il est

recommandé de remplacer la pile au moment de la vente.

3.3 Stockage et manutention des piles

Les piles de rechange d'origine (voir point 2.6) peuvent être obtenues auprès de l'agent général, ou commandées directement à LONGINES S.A., CH-2610 St-Imier. Elles doivent être stockées à une température n'excédant pas $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ($68 \pm 9^\circ\text{F}$).

Le degré d'humidité sera inférieur à 60%; la durée de stockage sera limitée à 1 année pour les piles à l'oxyde d'argent et à 5 ans pour les piles au lithium.

Ne pas manipuler les piles avec des brucelles métalliques (risque de court-circuit), mais uniquement avec des brucelles en matière plastique ou équipées de garnitures isolantes.

3.4 Exposition aux champs magnétiques

Les montres et mouvements ne doivent pas être exposés délibérément aux champs magnétiques intenses. Ils ne doivent en aucun cas être désaimantés dans les appareils du commerce.

4. Liste et tableau de concordance des pièces constitutives

N°	L 970.2	L 974.2	L 976.2	L 977.2	L 978.2	L 270.2	L 273.2	Désignation
100	X	X				X	X	Platine
100			X					Platine
100				X	X			Platine
110	X							Pont de rouage
110		X						Pont de rouage
110			X					Pont de rouage
110				X				Pont de rouage
110					X			Pont de rouage
110						X		Pont de rouage
110							X	Pont de rouage
127	X			X		X		Pont de seconde au centre
127		X	X		X		X	Pont de seconde au centre
129			X					Pont de roue supplémentaire de rouage monté
163.1	X			X		X		Tube de centre Lt= 1,63 mm
163.1		X	X		X		X	Tube de centre Lt= 1,43 mm
166.0	X	X	X	X	X	X	X	Bride de fixation Lt=3,80 mm (id. L 950-166.0)
166.1	X	X	X	X	X	X	X	Bride de fixation Lt=2,90 mm (id. L 950-166.1)
166.2	X	X	X	X	X	X	X	Bride de fixation Lt= 3,30 mm (id. L 950-166.2)
166.3	X	X	X	X	X	X	X	Bride de fixation coudée Lt= 3,80 mm (id. L 950-166.3)
166.4	X	X	X	X	X	X	X	Bride de fixation coudée Lt= 4,60 mm (id. L 950-166.4)
201.1	X	X	X	X		X		Roue de grande moyenne
201.1					X		X	Roue de grande moyenne
203	X	X	X	X		X		Roue intermédiaire
203				X			X	Roue intermédiaire
215			X					Roue intermédiaire de seconde reportée
227	X			X		X		Roue de seconde au centre Ht= 3,12 mm
227		X	X					Roue de seconde au centre Ht= 2,32 mm
227					X		X	Roue de seconde au centre Ht= 2,32 mm
242.0	X			X		X		Chaussée avec roue entraîneuse SC Ht= 1,67 mm
242.0		X			X		X	Chaussée avec roue entraîneuse SS Ht= 1,67 mm
242.1	X			X		X		Chaussée avec roue entraîneuse SC Ht= 1,87 mm
242.1		X	X		X		X	Chaussée avec roue entraîneuse SS Ht= 1,87 mm
242.2	X			X		X		Chaussée avec roue entraîneuse SC Ht= 2,12 mm
242.2		X	X		X		X	Chaussée avec roue entraîneuse SS Ht= 2,12 mm
242.3		X			X		X	Chaussée avec roue entraîneuse SS Ht= 2,27 mm
242.7	X			X		X		Chaussée avec roue entraîneuse (00) SC Ht= 1,47 mm
242.7		X			X		X	Chaussée avec roue entraîneuse (00) SS Ht= 1,47 mm
242.8	X			X		X		Chaussée avec roue entraîneuse (01) SC Ht= 1,57 mm
242.8		X			X		X	Chaussée avec roue entraîneuse (01) SS Ht= 1,57 mm
250.0	X	X		X	X	X	X	Roue des heures Ht=0,78 mm
250.1	X	X	X	X	X	X	X	Roue des heures Ht=0,93 mm
250.2	X	X	X	X	X	X	X	Roue des heures Ht= 1,18 mm
250.3		X			X		X	Roue des heures Ht= 1,33 mm
250.7	X	X		X	X	X	X	Roue des heures (00 et 01) Ht= 0,63 mm
260	X	X	X	X	X	X	X	Roue de minuterie
276			X					Pignon de seconde reporté
277			X					Pignon entraîneur de seconde reporté
405.0	X	X				X	X	Tige de mise à l'heure ST
405.0			X	X	X			Tige de mise à l'heure ST
405.1	X	X				X	X	Tige de mise à l'heure L
405.1			X	X	X			Tige de mise à l'heure L
405.4	X	X				X	X	Tige pour boîte étanche (partie mouvement)
405.4			X	X	X			Tige pour boîte étanche (partie mouvement)
407	X	X				X	X	Pignon coulant <i>St. dieg. C.uten. P.uis</i>
407			X	X	X			Pignon coulant
435	X	X				X	X	Bascule
435.1			X	X	X			Bascule-ressort
437	X	X				X	X	Bascule de renvoi complète

4. List and Concordance Table of Components

No.	L970.2	L974.2	L976.2	L977.2	L978.2	L270.2	L273.2	L276.2	Designation
100	X	X				X	X		Main plate
100			X						Main plate
100				X	X				Main plate
100								X	Main plate
110	X								Train bridge
110		X							Train bridge
110			X						Train bridge
110				X					Train bridge
110					X				Train bridge
110						X			Train bridge
110							X		Train bridge
110								X	Train bridge
127	X			X		X		X	Sweep-second bridge
127		X	X		X		X		Sweep-second bridge
129			X						Additional train-wheel bridge
163.1	X			X		X		X	Center tube, L = 1.63 mm
163.1		X	X		X		X		Center tube, L = 1.43 mm
166.0	X	X	X	X	X	X	X	X	Fixing clamp, L = 3.80 mm (id. L 950-166.0)
166.1	X	X	X	X	X	X	X	X	Fixing clamp, L = 2.90 mm (id. L 950-166.1)
166.2	X	X	X	X	X	X	X	X	Fixing clamp, L = 3.30 mm (id. L 950-166.2)
166.3	X	X	X	X	X	X	X	X	Bent fixing clamp, L = 3.80 mm (id. L 950-166.3)
166.4	X	X	X	X	X	X	X	X	Bent fixing clamp, L = 4.60 mm (id. L 950-166.4)
201.1	X	X	X	X		X		X	Center wheel
201.1					X		X		Center wheel
203	X	X	X	X		X		X	Intermediate wheel
203					X		X		Intermediate wheel
215			X						Intermediate offset second wheel
227	X			X		X		X	Sweep-second wheel, H = 3.12 mm
227		X	X						Sweep-second wheel, H = 2.32 mm
227					X		X		Sweep-second wheel, H = 2.32 mm
242.0	X			X		X		X	Cannon pinion with driving wheel, CS, TH = 1.67 mm
242.0		X			X		X		Cannon pinion with driving wheel, WS, TH = 1.67 mm
242.1	X			X		X		X	Cannon pinion with driving wheel, CS, TH = 1.87 mm
242.1		X	X		X		X		Cannon pinion with driving wheel, WS, TH = 1.87 mm
242.2	X			X		X		X	Cannon pinion with driving wheel, CS, TH = 2.12 mm
242.2		X	X		X		X		Cannon pinion with driving wheel, WS, TH = 2.12 mm
242.3		X			X		X		Cannon pinion with driving wheel, WS, TH = 2.27 mm
242.7	X			X		X		X	Cannon pinion with driving wheel (00), CS, TH = 1.47 mm
242.7		X			X		X		Cannon pinion with driving wheel (00), WS, TH = 1.47 mm
242.8	X			X		X		X	Cannon pinion with driving wheel (01), CS, TH = 1.57 mm
242.8		X			X		X		Cannon pinion with driving wheel (01), WS, TH = 1.57 mm
250.0	X	X		X	X	X	X	X	Hour wheel, H = 0.78 mm
250.1	X	X	X	X	X	X	X	X	Hour wheel, H = 0.93 mm
250.2	X	X	X	X	X	X	X	X	Hour wheel, H = 1.18 mm
250.3		X			X		X		Hour wheel, H = 1.33 mm
250.7	X	X		X	X	X	X	X	Hour wheel (00 and 01), H = 0,63 mm
260	X	X	X	X	X	X	X	X	Minute wheel
276			X						Offset second pinion
277			X						Offset second driving pinion

No.	L970.2	L974.2	L976.2	L977.2	L978.2	L270.2	L273.2	L276.2	Designation
405.0	X	X				X	X	X	Hand-setting stem, ST
405.0			X	X	X				Hand-setting stem, ST
405.1	X	X				X	X	X	Hand-setting stem, L
405.1			X	X	X				Hand-setting stem, L
405.4	X	X				X	X	X	Stem for water-resistant case (movement portion)
405.4			X	X	X				Stem for water-resistant case (movement portion)
407	X	X				X	X	X	Clutch wheel
407			X	X	X				Clutch wheel
435	X	X				X	X	X	Yoke
435.1			X	X	X				Spring yoke
437	X	X				X	X	X	Setting-wheel lever, complete
443	X	X				X	X	X	Setting lever
443			X	X	X				Setting lever
445	X	X				X		X	Setting-lever jumper, 3 positions
445							X		Setting-lever jumper, 2 positions
450			X	X	X				Setting wheel
453	X	X				X		X	Intermediate setting wheel
462	X	X				X	X	X	Minute-train bridge assembly
462			X	X	X				Minute-train bridge
495	X	X				X		X	Intermediate date-wheel spring clip (id. L950)
499	X	X	X	X	X	X	X	X	Shim (id. L950)
750.9	X	X	X	X	X	X	X	X	Washer for special dial screw
963	X	X	X	X	X	X	X	X	Stem for water-resistant case (crown portion)
2505	X	X				X		X	Driving-wheel cover
2543	X	X				X		X	Intermediate date wheel
2556	X	X				X		X	Date-Indicator driving wheel (id. L990)
2557.0							X		Date-Indicator (without transfer - id. L952)
2557.1	X	X				X		X	Date-indicator, transferred (window at 3.00 o'clock)
2557.2	X	X				X		X	Date-Indicator, transferred (window at 4.30 o'clock)
2557.3	X	X				X		X	Date-indicator, transferred (window at 6.00 o'clock)
2557.4	X	X				X		X	Date-indicator, transferred (special)
2566	X	X				X		X	Date-corrector assembly
4000	X	X		X					Electronic module assembly
4000			X						Electronic module assembly
4000				X					Electronic module assembly
4000					X				Electronic module assembly
4000							X		Electronic module assembly
4000								X	Electronic module assembly
4046	X	X	X	X	X				Negative bridle-insulator
4046						X	X	X	Negative bridle-insulator
4047						X	X	X	Movement Insulator
4060	X	X	X	X	X	X	X	X	Coil-core assembly
4211	X	X	X	X		X		X	Rotor assembly
4211					X		X		Rotor assembly
4401.0	X	X	X	X	X				Low positive bridle (battery 1.6 or 2.1 mm)
4401.1	X	X	X	X					High positive bridle (battery 2.1 or 2.6 mm)
4401.0						X	X	X	Positive bridle
4929.0	X	X	X	X	X				Low battery (9.5 × 1.6 mm)
4929.1	X	X	X	X					Medium battery (9.5 × 2.1 mm)
4929.2	X	X							High battery (9.5 × 2.6 mm)
4929						X	X	X	Lithium battery (20.0 × 1.6 mm)
4929.9						X	X	X	Battery holder Spring
9433	X	X		X		X		X	Stop lever

6. Opérations courantes

6.1 Echange de la pile des calibres L 970, L 974, L 976, L 977 et L 978

- 6.1.1 Déposer le fond de la boîte.
- 6.1.2 Soulever la pile à l'aide d'un tournevis.
- 6.1.3 Enlever la pile défectueuse.

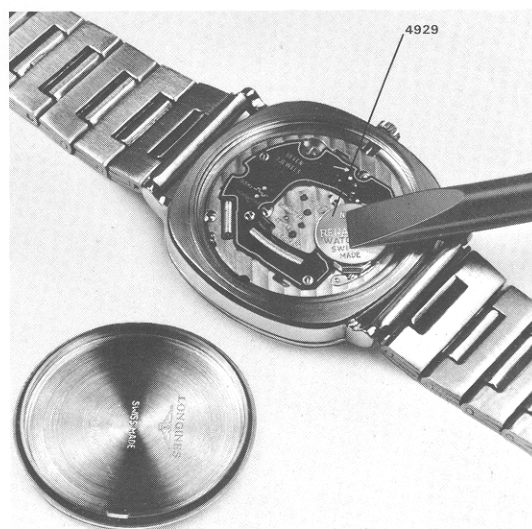
N.B.: pour éviter les risques de pollution, les piles seront éliminées selon les normes de sécurité en vigueur dans chaque pays.

- 6.1.4 Contrôler, éventuellement nettoyer les brides de piles (contacts).
- 6.1.5 Contrôler la pile neuve:
 - la forme extérieure doit être correcte; elle ne doit pas avoir subi de déformation (gonflement).
 - Il ne doit pas y avoir de cristaux blancs ou de liquide près du joint d'étanchéité.
 - Nettoyer la pile à l'aide d'un chiffon propre (selvyt). Ne jamais utiliser de solvant.
- 6.1.6 Introduire la pile neuve (4929), **signe + dessus** en l'inclinant et en l'appuyant d'abord contre la bride positive, puis en pressant dessus à l'aide d'une surface plate la bride positive la maintenant en place de façon radiale.
- 6.1.7 Refermer le fond de la boîte.

6.2 Echange de la pile des calibres L 270 et L 273

La particularité de ces calibres réside dans le fait que la pile au lithium n'est pas attenante au mouvement, mais logée dans le fond de la boîte. L'échange de la pile ne demande pas de précautions particulières. Toutefois, il est recommandé d'effectuer les instructions suivantes:

- 6.2.1 Déposer le fond de la boîte.
- 6.2.2 Déposer le ressort de maintien de pile.
- 6.2.3 Enlever la pile usagée.
- 6.2.4 Contrôler, éventuellement nettoyer les brides de piles (contacts).
- 6.2.5 Contrôler la pile neuve:
 - la forme extérieure doit être correcte; elle ne doit pas avoir subi de déformation (gonflement).
 - Il ne doit pas y avoir de cristaux ou de liquide près du joint d'étanchéité.
 - Nettoyer la pile à l'aide d'un chiffon propre (selvyt). Ne jamais utiliser d'eau ou de solvant.
- 6.2.6 Introduire la pile neuve 4929 dans le logement du fond de boîte, **signe + dessous**.
- 6.2.7 Poser le ressort de maintien de pile et s'assurer si la pile est bien maintenue en place.
- 6.2.8 Refermer le fond de la boîte.



6.3 Contrôle et ajustement de la marche

Le contrôle et l'ajustement de la marche instantanée se font sous tension stabilisée de 1,55 volt, (2,8 volts pour les calibres L270 et L273), à l'aide de l'un des chronocomparateurs mentionnés sous point 5.1.6.

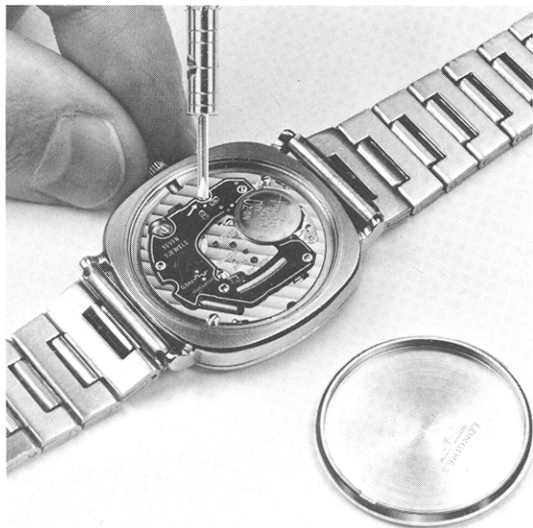
Attention: lors d'emploi d'alimentation stabilisée, prendre garde à ne pas inverser la tension d'alimentation car il en résulterait une destruction du circuit intégré.

Le mouvement doit avoir fonctionné pendant 30 minutes (après un nettoyage ou un changement de pile, par exemple) avant qu'il soit procédé à la mesure.

La marche instantanée doit se situer entre $-0,05$ et $+0,20$ s/d à une température de 20 à 25°C (68 à 77°F). Il n'y a pas d'écart de position. Seules des variations de l'ordre de ± 2 s/d peuvent être corrigées, sinon on procédera à l'échange du module électronique.

La correction se fait en tournant le trimmer à l'aide d'un tournevis isolé (voir 5.1.2). La plage d'ajustement n'étant pas linéaire, il faudra tourner le trimmer d'un angle plus ou moins grand selon la position initiale de la vis de réglage.

Attention: le trimmer est un élément sensible, qui doit être manipulé avec beaucoup de soin. La pression exercée sur la vis ne devra en aucun cas dépasser 100 grammes. ne pas toucher le trimmer avec les doigts.



6.4 Echange de la tige de mise à l'heure

6.4.1 Pour enlever la tige:

- dévisser la vis de tirette (maximum un tour) et déposer la tige.

6.4.2 Pour remettre la tige en place:

- introduire la tige, visser la vis de tirette, faire la fonction et bloquer la vis.

6.5 Echange de la glace

Les indications détaillées concernant l'échange de la glace sont données dans notre dossier de «Renseignements techniques N° 1», sous rubrique 2 «Habillements».

7. Echange standard du mouvement

Il consiste à remplacer le mouvement d'une montre à réparer par un mouvement d'échange standard reconditionné. Le reconditionnement se fait selon la gamme opératoire figurant sous point 8. Il est recommandé de se servir de brucelles amagnétiques, les montres ne pouvant en aucun cas être désaimantées. Attention également au trimmer qui ne doit pas être touché.

7.1 Déboîtage

Les indications détaillées concernant le déboîtage sont données dans notre dossier de «Renseignements techniques N° 1», sous rubrique 2 «Habilllements».

7.2 Dépose des aiguilles et du cadran

7.3 Echange du mouvement

Avant l'introduction du mouvement d'«échange standard», contrôler sa marche sur chronocomparateur, comme indiqué sous point 6.3.

N.B.: la roue des heures 255 doit porter un clinquant 499.

7.4 Pose du cadran

7.5 Pose des aiguilles

1. Poser le mouvement sur le porte-pièce. S'assurer si la butée réglable soutient le pivot de la roue de seconde au centre.

2. Poser les aiguilles d'heure et de minute.

3. Suivant les versions, poser l'aiguille de seconde ou de petite seconde.

On veillera, lors de la mise en place des aiguilles, à ce que le changement de la date se produise à minuit.

7.6 Emboîtage

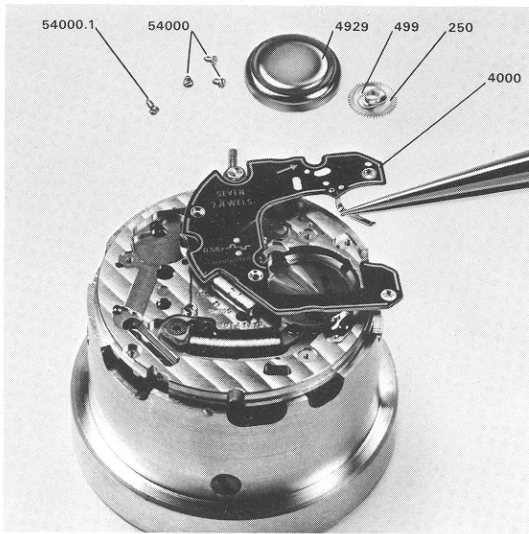
Les indications détaillées concernant l'emboîtage sont données dans notre dossier de «Renseignements techniques N° 1», sous rubrique 2 «Habilllements». Pour les boîtes étanches, s'assurer si la couronne, la glace et les joints sont en état d'assurer une bonne étanchéité.

7.7 Contrôle et ajustement de la marche

Voir point 6.3.

7.8 Contrôle de l'étanchéité

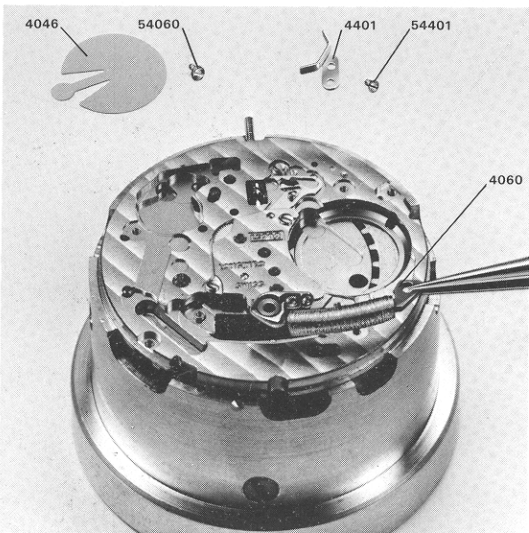
Les indications détaillées concernant le contrôle de l'étanchéité sont données dans notre dossier de «Renseignements techniques n° 1», sous rubrique 1 «Renseignements techniques généraux», fascicule 1.5. «Etanchéité».



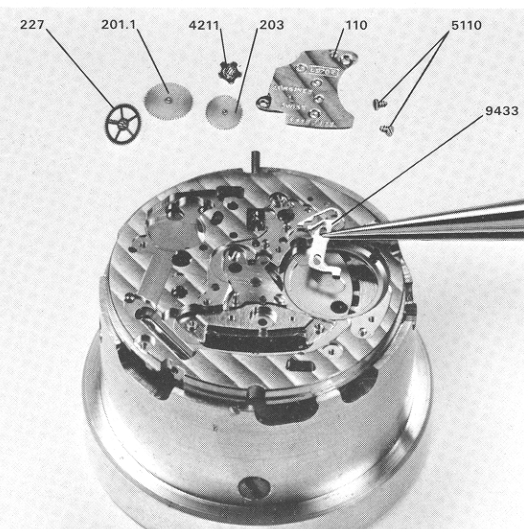
8. Reconditionnement du mouvement

8.1 Démontage

- 8.1.1 Déposer la roue des heures 250 et son clinquant 499.
- 8.1.2 Pour les calibres munis d'une pile à l'oxyde d'argent, soulever et déposer la pile 4929. Pour les calibres munis d'une pile au lithium, dévisser la vis (54401) et déposer l'isolateur de mouvement 4047.
- 8.1.3 Dévisser les quatre vis (54000 courtes et 54000.1 longue), déposer le module électronique 4000 (**saisir le module exclusivement par la bride négative**).



- 8.1.4 Dévisser la vis (54401), déposer la bride positive 4401 et l'isolateur de bride négative 4046.
- 8.1.5 Dévisser la vis (54060) et déposer le noyau bobiné 4060. **Prendre garde à ne pas blesser le fil de la bobine.**

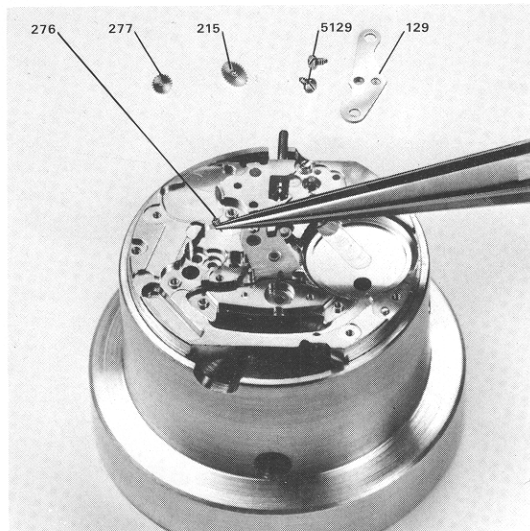


- 8.1.6 Dévisser les deux vis (5110), déposer le pont de rouage 110, la roue intermédiaire 203, la roue de grande-moyenne 201.1, la roue de seconde au centre 227, le rotor monté 4211 et le levier stop 9433.

N.B.: Ne pas chercher à démonter le stator qui est fixé à la platine.

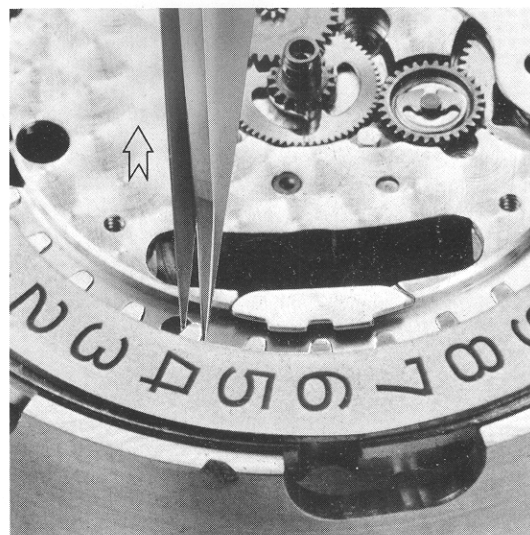
8.1.7 Seulement pour le calibre L976.0:

- déposer le pignon entraîneur de seconde reporté 277, dévisser les deux vis (5129), déposer le pont de roues supplémentaires de rouage 129, la roue intermédiaire de seconde reportée 215 et le pignon de seconde reporté 276. Ne pas chercher à démonter le ressort de friction appartenant au pont de roues.

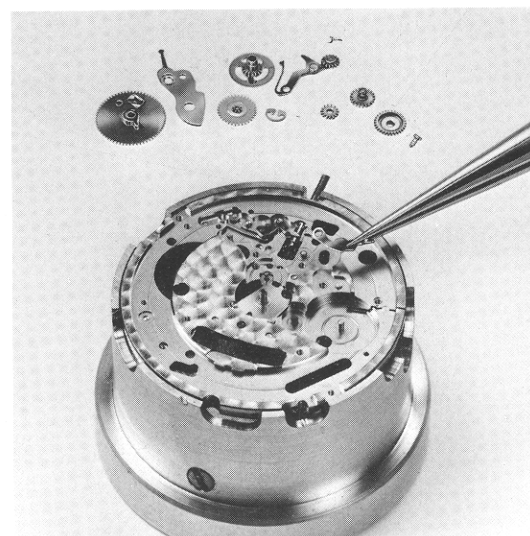


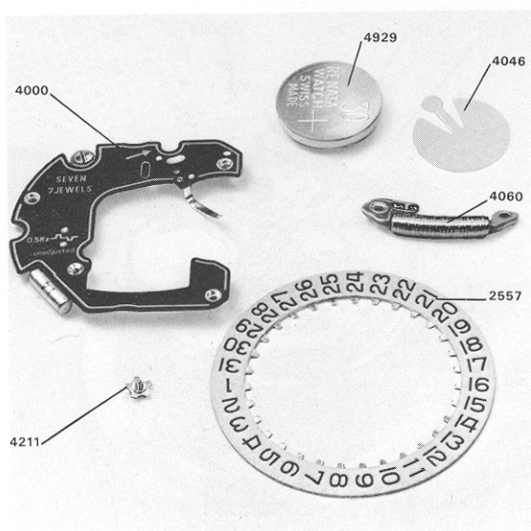
8.1.8 Pour les calibres L970, L974, L270 et L273:

- dévisser les deux vis (5462), déposer le pont de rouage de minuterie 462 et l'indicateur de quantième 2557 en ayant soin d'orienter préalablement l'une de ses dents en face de l'encoche de la plaque de maintien fixée à la platine.



8.1.9 Démontez normalement le reste du mouvement.





8.2 Nettoyage

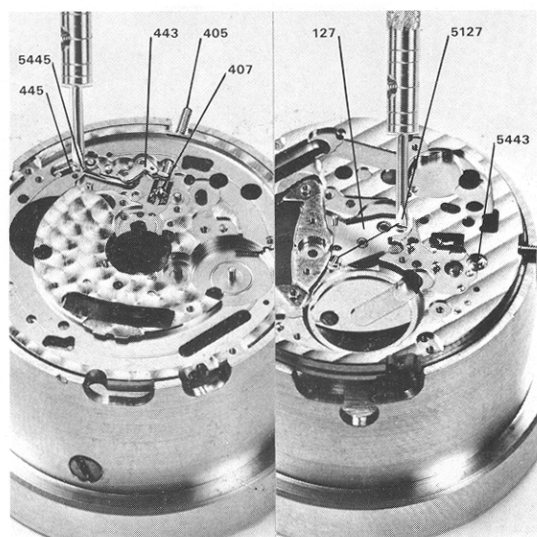
Les pièces suivantes ne doivent en aucun cas être lavées, ni touchées avec les doigts:

- le module électronique 4000 (ne pas nettoyer avec de la pâte RODICO)
- le rotor monté 4211
- le noyau bobiné monté 4060 (prendre garde à ne pas blesser le fil de la bobine)
- la pile 4929
- l'indicateur de quantité 2557
- l'isolateur de pile 4046
- l'isolateur de mouvement 4047.

Ces pièces seront simplement dépoussiérées avec un pinceau. Pour les pivots du rotor 4211, utiliser du sureau trempé dans de l'alcool ou de la benzine rectifiée. Si besoin est, l'aimant sera nettoyé à l'aide d'une pâte de type RODICO N° 6033 de Bergeon.

Aucune particule métallique ou poussière ne doit subsister sur l'aimant du rotor.

La platine, les ponts et les autres fournitures peuvent être lavés normalement, conformément aux indications détaillées données dans notre dossier de «Renseignements techniques N° 1», sous rubrique 1 «Renseignements techniques généraux», fascicule 1.1. «Nettoyage».



8.3 Lubrification

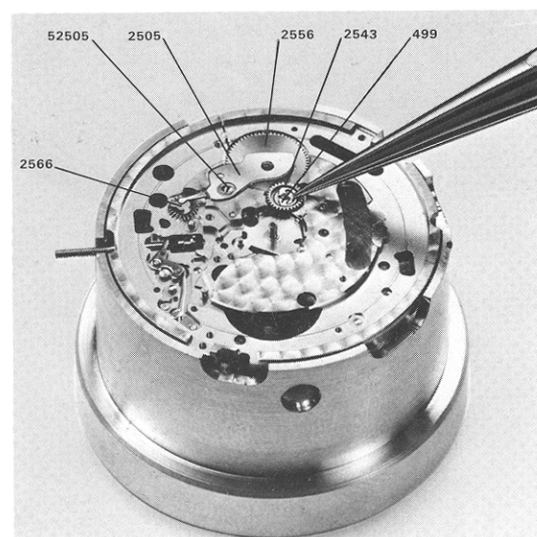
Consulter le plan de graissage en page 19 et utiliser les lubrifiants recommandés.

8.4 Assemblage

8.4.1 Pour les calibres L970, L974, L270 et L273

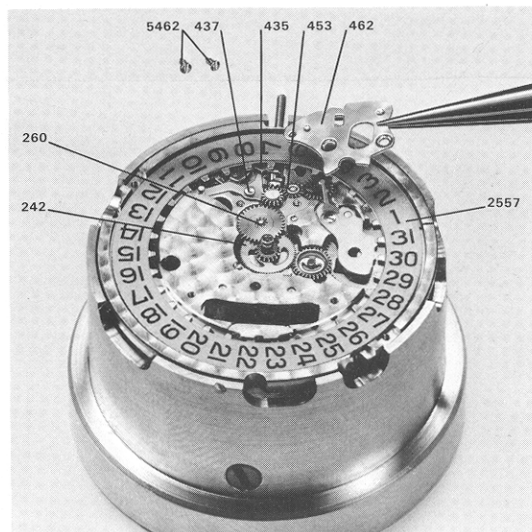
Poser et lubrifier: la tige de mise à l'heure 405, le pignon coulant 407, la tirette 443 (position tige poussée), et le sautoir de tirette 445 fixé par sa vis (5445).

8.4.2 Fixer la tirette par sa vis (5443), faire la fonction puis bloquer la vis, poser le pont de seconde au centre 127 et le fixer par ses deux vis (5127).



8.4.3 Poser et lubrifier la roue entraîneuse de l'indicateur de quantité 2556 (l'introduire en l'inclinant légèrement de manière que le ressort de retenue, fixée dans la platine, vienne s'appuyer contre le pourtour et non pas sous la came), le correcteur de quantité monté 2566 (lubrifier la friction), le couvre-roue entraîneuse 2505 fixé par sa vis (52505) et la roue intermédiaire de quantité 2543 (pignon en bas) fixée par sa clavette 499.

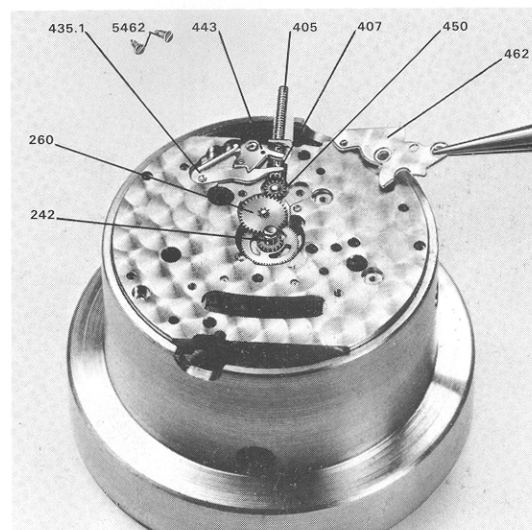
8.4.4 Poser et lubrifier: la bascule 435, la bascule de renvoi complète 437 (l'extrémité de son ressort doit être située sous le plot de tirette), l'indicateur de quantième 2557 même dans la version sans calendrier, où il fait office d'écran magnétique (orienter correctement l'une de ses dents en face de l'encoche de la plaque de maintien fixée à la platine), la chaussée 242, lubrifier la friction et la pierre de roue intermédiaire, la roue de minuterie 260, le renvoi intermédiaire 453 et le pont de minuterie 462 fixé par ses deux vis (5462). S'assurer si le sautoir de quantième travaille avec l'indicateur de quantième et non sur celui-ci.



8.4.5 Contrôler la liberté du rouage de quantième et le bon fonctionnement de correction du quantième, du dispositif de mise à l'heure, et repousser la tige.

8.4.6 Pour les calibres L976, L977 et L978

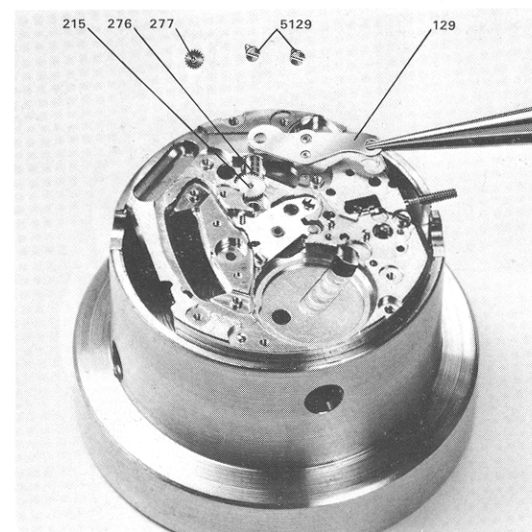
Poser et lubrifier: le pont de seconde au centre 127 fixé par ses deux vis (5127), la tige de mise à l'heure 405, le pignon coulant 407, la tirette 443, la bascule-ressort 435.1 et armer son ressort, la chaussée 242, lubrifier la friction et la pierre de roue intermédiaire, la roue de minuterie 260, le renvoi 450 et le pont de rouage de minuterie 462 fixé par ses deux vis (5462).

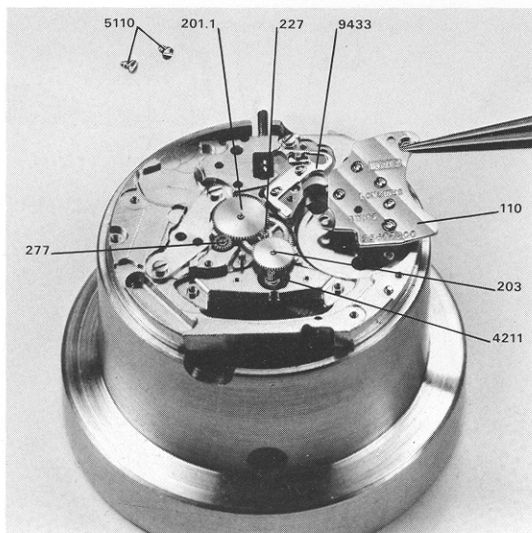


8.4.7 Fixer la tirette par sa vis (5443) faire la fonction, bloquer la vis et contrôler le bon fonctionnement du dispositif de mise à l'heure. Repousser la tige.

8.4.8 Pour le calibre L976

Poser et lubrifier: le pignon de seconde reporté 276 (tigeron en bas), la roue intermédiaire de seconde reportée 215 (tigeron en bas), le pont de roues supplémentaires de rouage monté 129 fixé par ses deux vis (5129) et le pignon entraîneur de seconde reporté 277 (tigeron en bas).



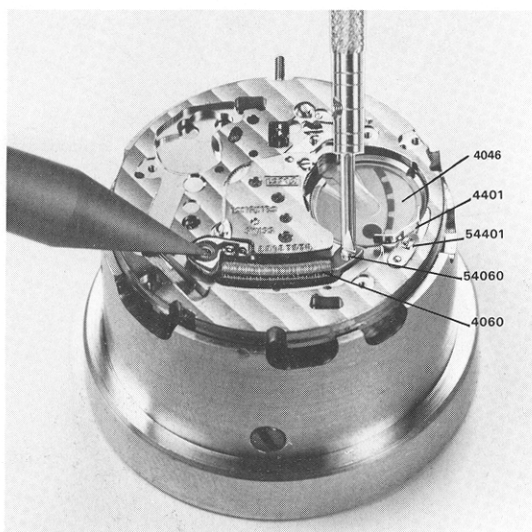


8.4.9 Pour tous les calibres

Poser et lubrifier: la roue de seconde au centre 227, le levier stop 9433, le rotor monté 4211, la roue de grande-moyenne 201.1, la roue intermédiaire 203 et le pont de rouage 110 fixé par ses deux vis (5110).

8.4.10 Vérifier la fonction du stop-seconde et les ébats des mobiles qui doivent être compris entre 0,02 mm et 0,06 mm. L'ébat de rotor doit être compris entre 0,03 mm et 0,09 mm. Pour cette opération, utiliser la broche à mesurer les ébats (voir 5.1.3) en appliquant son extrémité aimantée sur l'extrémité des pivots.

N.B.: En raison du champ magnétique existant entre le rotor et le stator, le rouage est freiné. En tenir compte lors du contrôle de la liberté des mobiles.

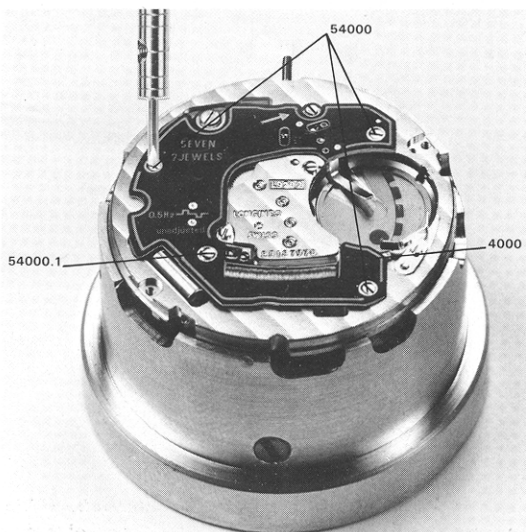


8.4.11 Poser l'isolateur de pile 4046, la bride positive 4401 fixée par sa vis (54401) et le noyau bobiné monté 4060 fixé par sa vis (54060), tout en maintenant son autre extrémité dans le tube de guidage, à l'aide d'une cheville en plastique.

Prendre garde à ne pas blesser le fil de la bobine.

8.4.12 **Saisir le module électronique 4000 exclusivement par la bride négative**, le mettre en place et le fixer par ses quatre vis (54000 courtes et 54000.1 longue).

8.4.13 Effectuer les différents contrôles indiqués sous point 9.



8.4.14 Pour les calibres L970, L974, L976, L977 et L978, introduire la pile 4929, **signe + dessus** en l'inclinant et en l'appuyant d'abord contre la bride positive, puis en pressant dessus à l'aide d'une surface plate, la bride positive la maintenant en place de façon radiale.

8.4.15 Pour les calibres L270 et L273, dévisser la vis (54401), poser l'isolateur de mouvement 4047, le fixer ainsi que la bride positive par la vis (54401), puis voir point 6.2

8.4.16 Lubrifier et poser la roue des heures 250 et son clinquant 499.

8.5 Contrôle et ajustement de la marche

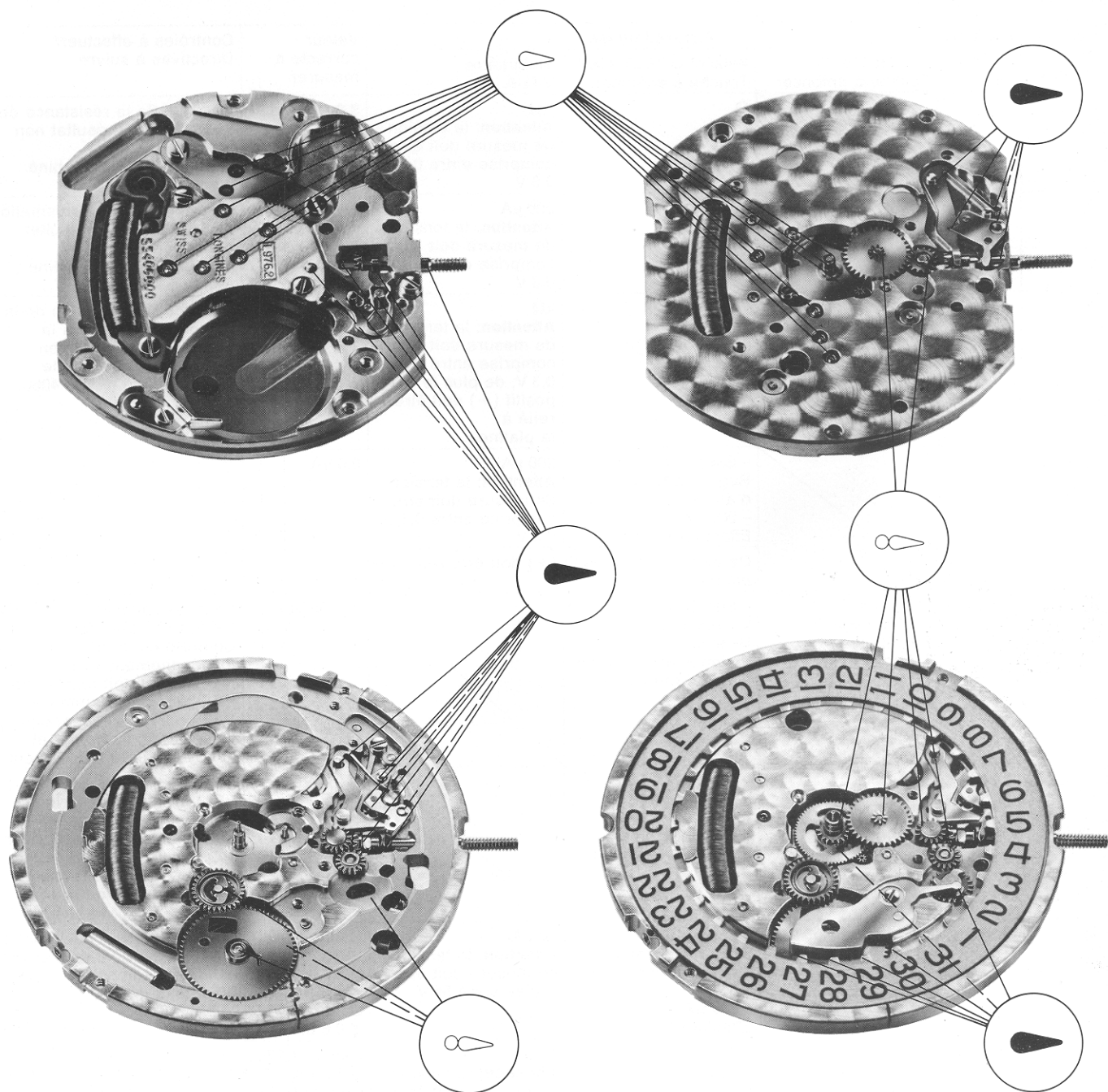
Voir point 6.3.




8.6 Stockage

Les mouvements reconditionnés seront stockés sans la pile dans des calottes fermées, à l'abri de la chaleur et de l'humidité.

Plan de graissage

inomevuom ub busiRe



-  Lo 125
-  Synta-Visco-Lube
-  Microtime Watch

----- Lubrifier sous (pivotement du levier stop, de la tirette, friction entre la chaussée et la roue entraîneuse, entre la tirette et le ressort de tirette et entre le ressort de retenue et la came de la roue entraîneuse de quatrième)

9. Contrôle électrique du mouvement

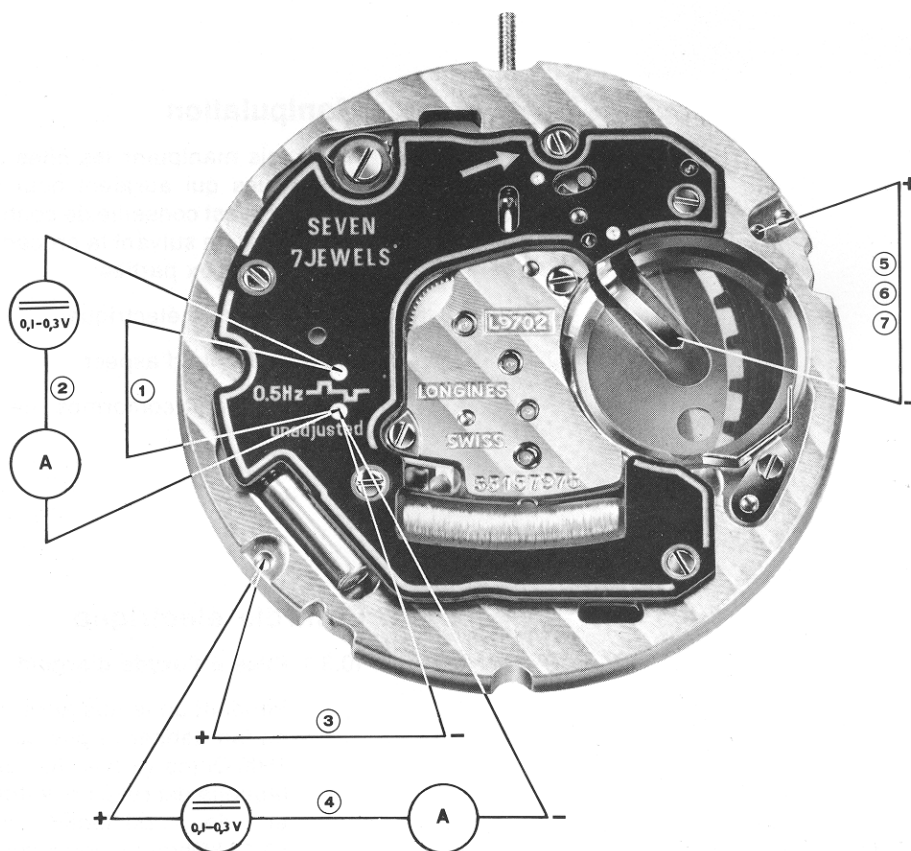
Effectuer, dans l'ordre, les contrôles mentionnés dans le tableau ci-dessous. En cas de mauvais fonctionnement, suivre les directives prévues. Les contrôles doivent être effectués sans la pile, à température ambiante: 20 à 25°C (68 à 77°F) et le calendrier ne doit pas être en prise.

Position de mesure	Position de la tige	Appareil utilisé			Valeur correcte à mesurer	Contrôles à effectuer/ Directives à suivre
		ESAMETRE 2 Touche à enfoncer	Witschi Q-TEST 4000 Touche à enfoncer	Multimètre V-Ω-A		
①	–		Ω	KΩ Attention: la tension de mesure doit être comprise entre 0,1 et 0,3 V	3,2 à 3,6 kΩ	Contrôle de la résistance de la bobine – Si résultat non satisfaisant: changer le noyau bobiné monté 4060.
②	–			200 μA Attention: la tension de mesure doit être comprise entre 0,1 et 0,3 V	25 à 100 μA	Contrôle de la consommation de la bobine – Si résultat non satisfaisant: changer le noyau bobiné monté 4060.
③	–			kΩ Attention: la tension de mesure doit être comprise entre 0,1 et 0,3 V; de plus le pôle positif (+) doit être relié à la platine.	∞	Contrôle de l'isolation de la bobine par rapport à la masse – Si résultat non satisfaisant: changer le noyau bobiné monté 4060.
④	–		– Supply Volt Régler la tension d'alimentation à 0,1 V – 200 μA Effectuer le contrôle	200 μA Attention: la tension de mesure doit être comprise entre 0,1 et 0,3 V	0,0 μA	
			De plus, le pôle positif (+) doit être relié à la platine.			
⑤	poussée	U1 rouge - U1,35 rouge * 2V rouge 2V noir	– Supply Volt * Variation de la tension d'alimentation de 1 V à 1,35 V (max.)		≤ 1,35 Volt	Pour les calibres L 970, L 974, L 976, L 977 et L 978: Contrôle de la limite de fonctionnement – le mouvement doit fonctionner sous tension maximale de 1,35 Volt; – si résultat non satisfaisant, démonter et nettoyer tout le mouvement.
	poussée		– Supply Volt * Variation de la tension d'alimentation de 2,0 V à 2,4 V (max.)		≤ 2,4 Volt	Pour les calibres L 270 et L 273: Contrôle de la limite de fonctionnement – le mouvement doit fonctionner sous tension maximale de 2,4 Volt; – si résultat non satisfaisant, démonter et nettoyer tout le mouvement.
⑥	poussée	U2 rouge = 1,55 V * 20 μA	– Supply Volt * Régler la tension d'alimentation à 1,55 V – 200 μA Effectuer le contrôle.	10 μA Attention: la tension de mesure doit être réglée sur 1,55 V * Δ	Calibres L 970, L 974, L 976 et L 977 ≤ 1,6 μA Calibre L 978 ≤ 0,6 μA	Contrôle de la consommation – Si résultat non satisfaisant: changer le module électronique 4000.
	poussée		– Supply Volt * Régler la tension d'alimentation à 2,8 V – 200 μA Effectuer le contrôle.	10 μA Attention: la tension de mesure doit être réglée sur 2,8 V * Δ	Calibre L 270 ≤ 1,3 μA Calibre L 273 ≤ 0,5 μA	
⑦	tirée	Réglage des appareils identique à ⑥ Prendre garde à ne pas inverser la tension d'alimentation, car il en résulterait une destruction du circuit intégré.			La consommation doit baisser fortement par rapport à ⑥	Contrôle électrique de stop-seconde – Si résultat non satisfaisant: changer le levier stop 9433

* Prendre garde à ne pas inverser la tension d'alimentation, car il en résulterait une destruction du circuit intégré.

Δ De plus, l'appareil de contrôle doit être muni d'un intégrateur de mesure réglé sur 1 seconde pour les calibres L 970, L 974, L 976, L 977, L 270 et sur 5 secondes pour les calibres L 978 et L 273.

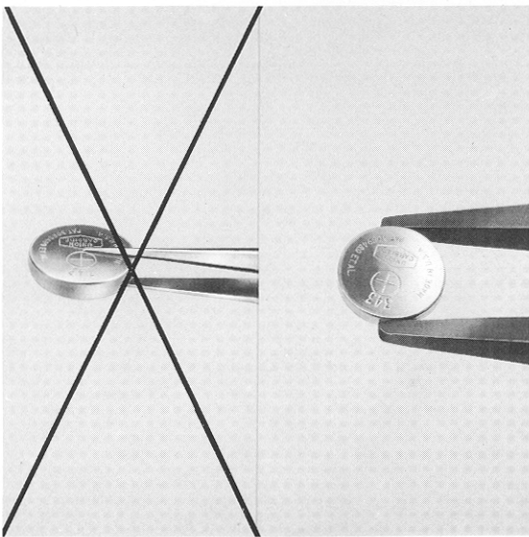
Remarque: les positions ② et ④ ne sont à effectuer que si les positions ① et ③ n'ont pas pu être réalisées. En effet, tout en utilisant d'autres bases de mesure, le but recherché est le même, à savoir le bon fonctionnement de la bobine.



Les pôles d'alimentation sont impérativement à respecter pour tous les calibres

Remarques:

- Le sigle 0.5 Hz qui est décalqué sur le circuit imprimé indique que le moteur reçoit une impulsion par seconde.
- Le sigle 0.1 Hz qui est décalqué sur le circuit imprimé indique que le moteur reçoit une impulsion toutes les 5 secondes.



10. Contrôle des piles

10.1 Stockage

Il est conseillé de conserver les piles à une température de 15 à 25°C avec un taux d'humidité inférieur à 60%. Durée de stockage maximum 1 année pour les piles à l'oxyde d'argent et 5 ans pour les piles au lithium.

Il n'est pas indiqué d'entreposer en chambre froide les mouvements ou montres électroniques munis d'une pile. En effet, il y a un risque de cristallisation interne qui peut endommager la pile.

10.2 Manipulation

Ne jamais manipuler les piles avec des brucelles métalliques qui auraient pour effet de les court-circuiter. Il est conseillé de contrôler les piles avant leur utilisation suivant la procédure ci-dessous, qui comprend deux parties:

10.2.1 Contrôle électrique

10.2.2 Contrôle d'aspect

Les piles non conformes ne doivent pas être utilisées.

10.3 Contrôle électrique

10.3.1 Piles à l'oxyde d'argent

Pendant un temps aussi court que possible, on fait débiter la pile sur une résistance de 1500 Ohms ($\pm 2\%$ au max.) aux bornes de laquelle est relié un voltmètre précis ($\pm 1\%$) et de résistance interne suffisante ($\geq 10 \text{ k}\Omega/\text{V}$, voir schéma). Il faut prendre garde que les contacts entre les différents éléments, en particulier sur la pile, soient correctement établis.

Une seconde au maximum après que la pile ait été reliée au circuit de mesure, la tension ne doit pas être inférieure à 1,40 V. Cette mesure ne correspond pas à la résistance interne réelle, mais englobe des phénomènes de polarisation des électrodes, dus au courant élevé.

Ce contrôle est soumis aux conditions suivantes:

1. Il s'applique uniquement aux piles non utilisées et emmagasinées depuis **moins d'une année**.
2. Si le test doit être répété, il faut attendre au moins **3 heures** après le premier essai. Toutefois, la répétition de la mesure ne sera faite qu'en cas d'absolue nécessité.
3. Les contrôles sont effectués à **température ambiante** (20°-25°C).

