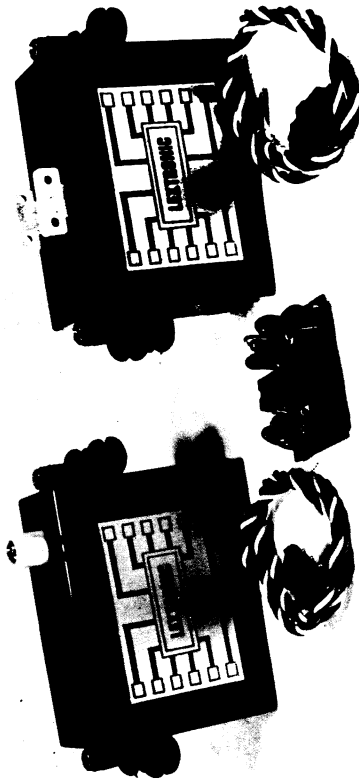


LEXTRONIC TELECOMMANDE  
33 à 39 avenue des Pinsons  
93370 MONTFERMEIL  
Téléphone: 43.88.11.00  
C.C.P. La Source 30 576 22



## Servomoteurs LX 75LS & LX 76RS

## Servomoteurs LX 75LS & LX 76RS

### REALISATION PRATIQUE DES SERVOMOTEURS DIGITAUX LX 75 LS ET LX 76 RS

#### Caractéristiques techniques du servomoteur LX 76 RS

- Principe digital (neutre réglé pour 1,6 ms)
- Prise de force à déplacement linéaire type "push-pull"
- Course de 14 mm (12 mm utilisables)
- Débattement maximum pour  $\pm 0,5$  ms
- Dimensions :  $49,5 \times 38 \times 22$  mm
- Poids : 55 g environ
- Poussée de traction : 1,8 kg
- Temps de réponse : 0,5 s
- Précision de retour au neutre : meilleure que 1 %

Ces servomoteurs de fabrication Lextronic sont livrés, soit montés, soit sous forme de kit. Le présent manuel technique illustre le montage des parties mécaniques et électroniques, avec photos, schémas et courbes de caractéristiques. Tous les renseignements utiles sont donnés pour l'adaptation de ces servomoteurs aux récepteurs de nombreuses marques de radiocommande, dont les sorties sont à crêteaux positifs.

#### Caractéristiques techniques du servomoteur LX 76 RS

- Principe digital (neutre réglé pour 1,6 ms)
- Prise de force par disque rotatif ou palonnier
- Angle de rotation totale :  $90^\circ$  ( $45^\circ$  de part et d'autre du neutre) pour un temps total de 0,5 s
- Course maximum au palonnier : 20 mm
- Dimensions :  $49,5 \times 38 \times 22$  mm
- Poids : 55 g environ
- Couple maximum : 1,6 kg
- Temps de réponse : 0,3 s
- Précision de retour au neutre : meilleure que 1 %

Ces deux servos sont caractérisés par l'emploi d'un amplificateur équipé d'un circuit intégré NE 544 (Voir schéma fig. 1), dont les caractéristiques sont supérieures à celles du type NE 543 K.

Le circuit intégré NE 544 présente les avantages suivants :

- Haute linéarité, obtenue par monostable représenté schématiquement fig. 2.

- Courant de sortie élevé (600 mA), tension de saturation des transistors NPN de sortie : 0,3 V, avec possibilité d'ajouter 2 transistors PNP dans la branche positive du montage en pont, afin d'augmenter la tension de sortie.

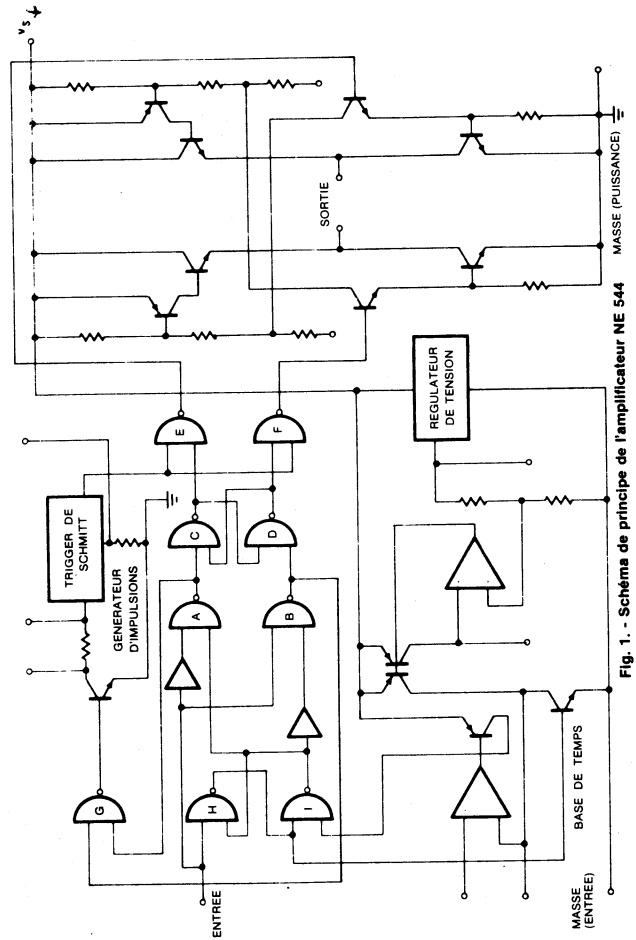


Fig. 1. - Schéma de principe de l'amplificateur NE 544

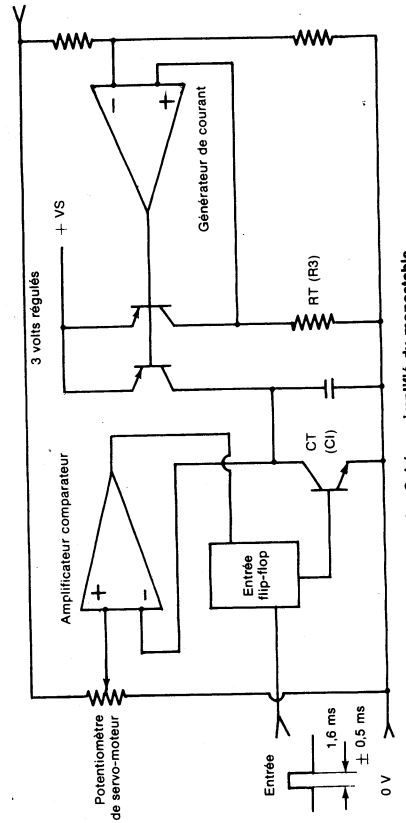
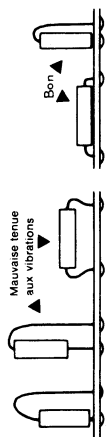


Fig. 2. - Schéma simplifié du monostable.



Montage des éléments

10 mm de gaine thermorétractable

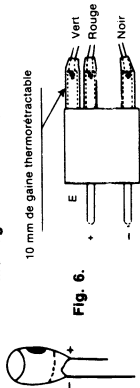


Fig. 6.

#### condensateur au tantale prise servo-moteur.

- ( ) Vérifier l'amplificateur et les fils, particulièrement ceux connectés aux bornes du moteur, qui ne doivent en aucun cas être en court-circuit, ce qui entraînerait la destruction immédiate du circuit intégré.
- ( ) Souder provisoirement la résistance R3 de 24 k $\Omega$  (rouge, jaune, orange).
- ( ) Connecter le servomoteur sur un servo-test (Ref. 18019 de Lextronic), réglé sur 1,6 ms. Le servo doit se positionner immédiatement, s'il part en butée, couper l'alimentation le plus rapidement possible et vérifier le montage.
- ( ) Si les crémaillères ou le disque du servomoteur sont décalés de moins de 5 mm par rapport au neutre, ce dernier sera alors ajusté à l'aide d'un tournevis isolant, en agissant sur la pièce N° 10 (voir photo).
- ( ) Si les crémaillères ou le disque de sortie sont décalés de plus de 5 mm par rapport au neutre, il sera préférable de rechercher la valeur de la résistance R3 qui permet de s'approcher au plus près du neutre. Si on utilise un testeur de fabrication personnelle, fabriquer un cordon permettant de brancher en parallèle deux ou plusieurs servos, l'un

étalonné par Lextronic à 1,6 ms et les autres à régler. Il sera ainsi possible de vérifier les neutres et les courses des servomoteurs.

La course normale est donnée pour une variation du créneau d'entrée de  $\pm 0,5$  ms autour du neutre. Pour les servomoteurs LX 75 LS, les crémaillères devront se placer à 2 mm de leur positions extrêmes, afin qu'elles ne se trouvent jamais bloquées lorsque les trims sont déplacés au maximum. Si l'on ne dispose d'aucun testeur, souder R3 = 24 k $\Omega$ .

#### ADAPTATION SUR D'AUTRES ENSEMBLES DIGITAUX

Si le servomoteur est destiné à fonctionner avec un ensemble de radiocommande de l'une des marques déjà citées, on se référera à la fig. 7 représentant différents schémas de branchement. La fig. 3c montre les valeurs de résistances à adopter en fonction du neutre désiré des servomoteurs. On peut ainsi voir sur la courbe que pour un servo Robbe-Digital, par exemple (dont le neutre correspond à 1,35 ms) la résistance R3 sera de l'ordre de 19 k $\Omega$ .

#### Réglage de la course

Les résistances R1 et R2 (de même valeur) déterminent la course. L'angle de rotation du potentiomètre étant différent pour un servo rotatif (90° maximum) et linéaire (180° maximum), ces valeurs sont différentes. Si l'on désire obtenir une course plus importante, augmenter la valeur identique de R1 et R2.

#### Réglage de la précision théorique

La précision du retour au neutre pourra être éventuellement augmentée en diminuant la valeur de la résistance R4 (résistance de zone morte). Cette valeur ne doit pas descendre au-dessous de 100  $\Omega$  et sera fonction des circuits intégrés, la

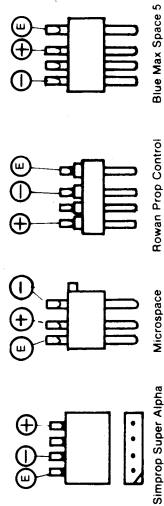


Fig. 7. - Adaptation à divers récepteurs.

bande minimum sera de 1  $\mu$ s, soit une précision théorique de 0,625 %. La valeur de R6 pourra également varier (déclenchement du "trigger").

#### Augmentation de la tension de sortie

Les transistors T1 et T2, non fournis avec le kit, peuvent être livrés sur demande, pour être insérés dans les branches positives du pont, afin de réduire les tensions de jonction des transistors, mais dans ce cas la consommation est plus importante. Afin d'améliorer la suppression des parasites provenant du moteur, il convient de souder en parallèle sur celui-ci une résistance de 75  $\Omega$ .

Après réglage final, le circuit pourra être maintenu en place à l'aide d'un morceau de servo-scotch à double face adhésive de 19 x 24 mm, afin d'éviter toute vibration, ce dernier est à coller à plat sur le support du potentiomètre.

Ces servomoteurs étant d'une grande précision, il est conseillé d'utiliser des batteries à faible résistance interne, afin d'éviter des interactions entre ceux-ci. Nous recommandons vivement les batteries au cadmium-nickel équipées d'éléments à charge rapide, à électrodes frittées. La fixation des servomoteurs peut être effectuée au moyen de supports individuels à clips (Ref. 14.036) permettant d'obtenir

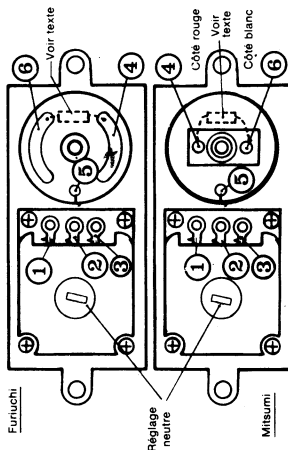


Fig. 8. - Branchements à effectuer : cas des moteurs Furluchi et Mitsumi.

montage et démontage rapides ou, à l'aide d'une platine-support pour 3 servos (Ref. 14.037 B).

Lextronic se réserve le droit de modifications, afin de parfaire les caractéristiques de ses appareils.



Le montage et le banc de réglage des servomoteurs Lextronic

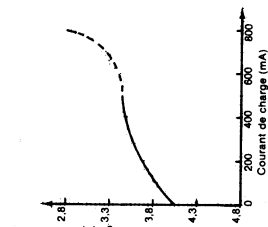


Fig. 2 a - Tension de sortie, en fonction du courant de charge.

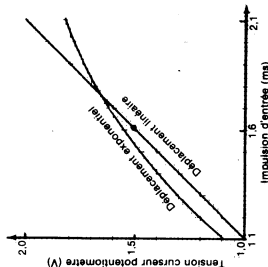


Fig. 3 b - Déplacement des commandes du servo-moteur, en fonction de la tension au curseur du potentiomètre et du crénneau d'entrée.

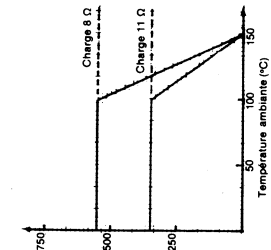


Fig. 3 d - Puissance dissipée, en fonction de la température ambiante et de la charge de sortie.

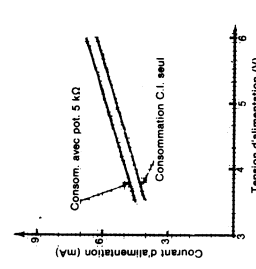


Fig. 3 c - Courant de sortie, en fonction de la résistance de charge.

Fig. 3 e - Consommation du C.I. NE 544, en fonction de la tension d'alimentation. La consommation du potentiomètre est de l'ordre de 800  $\mu$ A.

## Montage de l'amplificateur

### Outils nécessaires

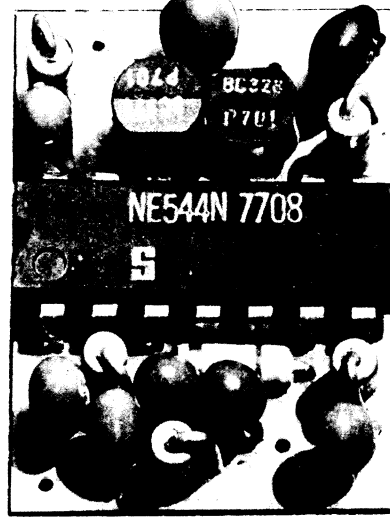
- Un fer à souder à panne fine et de faible puissance, 30 watts environ,
- Une pince brucelles (ou à épiler)
- Une petite pince coupante de côté (ou un coupe-angle)
- Une loupe.

### Recommandation importante

Les éléments doivent être montés le plus près possible du circuit imprimé, bien respecter le positionnement du circuit intégré ainsi que la polarité des condensateurs au tantale (fig. 6). N'utiliser que la soudure livrée dans le kit, surtout ne jamais employer de soudure décapante.

### Éléments à monter dans l'ordre sur le circuit imprimé (Fig. 5)

- ( ) Résistance R7 de 560 k $\Omega$  (vert, bleu, orange)
- ( ) Circuit intégré NE 544 à monter, suivant schéma
- ( ) Les 2 résistances R1 et R2 de 10  $\Omega$  pour servo rotatif LX 76 RS ou R1 et R2 de 1,5 k $\Omega$  pour servo linéaire LX 75 LS
- ( ) Résistance R4 (précision voir texte) de 150  $\Omega$  (brun, vert, brun)
- ( ) Résistance R5 de 75 k $\Omega$  (violet, vert, orange)
- ( ) Résistance R6 de 240  $\Omega$  (rouge, jaune, brun)
- ( ) Condensateur C1, C2, C4 de 0,1  $\mu$ F tantale
- ( ) Condensateur C3 de 1  $\mu$ F
- ( ) Condensateur C5 de 2,2  $\mu$ F
- ( ) Condensateur C6 de 0,22  $\mu$ F
- ( ) Condensateur C7 de 4,7 à 10  $\mu$ F
- ( ) Condensateur C8 de 22 nF céramique
- ( ) En option : transistors T1 et T2, T 328 (non fournis dans le kit).



L'amplificateur incluant le circuit intégré NE 544.

L'amplificateur étant monté (sauf R3), égaliser toutes les soudures à la lime ou au papier abrasif fin. Nettoyer le circuit à l'aide d'une petite brosse dure imbibée de "flouge", de "white-spirit" ou d'alcool. Examiner soigneusement le circuit à la loupe, par transparence, afin de vérifier s'il n'existe pas de court-circuit entre les différentes zones du circuit. Cela risquerait de provoquer la destruction immédiate du circuit intégré, lors de la mise sous tension.

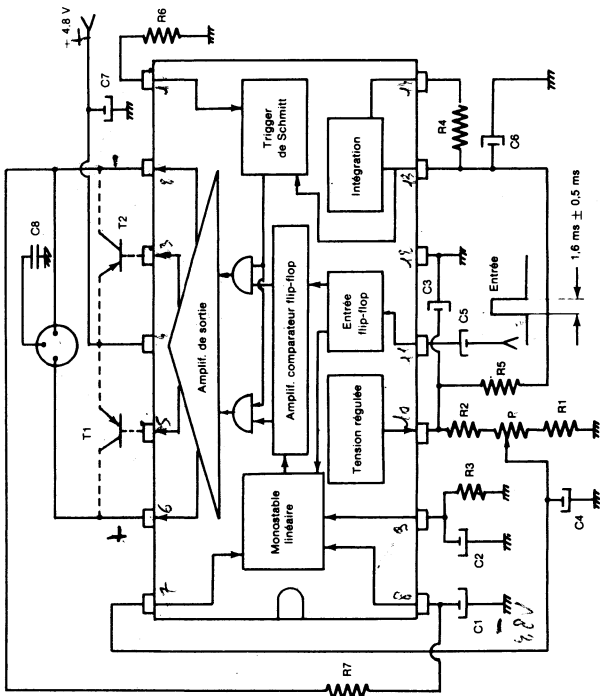


Fig. 4 - Branchement du NE 544.

2PNP  $\rightarrow$  500mA.  
0,3V.

( ) Monter les éléments suivant les photos 9 et 10. Les vis seront serrées modérément afin de ne pas détériorer le mécanisme.

Nota : Le potentiomètre pourra être enduit d'une légère couche de graisse aux silicones (pas d'huile).

Ne jamais graisser ou huiler le moteur et les pignons. Ne jamais pousser les crémaillères à la main lorsque le moteur est monté, afin de ne pas endommager les engrenages.

### Montage du servo-mécanisme LX 76 RS

Prendre les mêmes précautions que pour le servo-mécanisme LX 75 LS. Les deux crémaillères n'existant pas, le pignon final supportant le bras de levier sera monté de manière à obtenir une rotation entre les butées, de 200° environ.

- ( ) Effectuer un nœud de blocage avec les 3 fils (rouge, noir, vert) à 15 mm du circuit imprimé.
- ( ) Monter provisoirement l'amplificateur à l'intérieur du boîtier et passer les 3 fils par le trou situé au fond.
- ( ) Egaliser la longueur des 3 fils en prenant comme référence le fil le plus court.
- ( ) Démouler les extrémités sur 2 mm, torsader les brins puis les étamer.
- ( ) Enfiler sur chaque fil 10 mm de gaine thermorétractable.
- ( ) Examiner les connecteurs de la prise 3 broches, respectant ensuite les prises sur cette dernière en respectant le schéma de branchement (voir schéma fig. 6). Si le servo est destiné à fonctionner avec un autre ensemble de radiocommande, par exemple : Multiplex Royal, Simprop Digi 2.7, Simprop Super-Alpha, Rowan Prop-control, Blue-Max, Robbe-Digital, Space Commander, Micro-space, etc., respecter les connexions indiquées, fig. 7.

Attention : le branchement du moteur doit être respecté (moteur Futaba représenté fig. 8), dans le cas d'un moteur Futaba, il est nécessaire d'inverser les fils (1) et (2), (voir également fig. 8). Ne pas omettre la soudure du fil (1) à la cosse de masse du moteur.

Important : Pour un servo parfaitement réglé, le neutre mécanique (crémaillère ou disque) doit correspondre au neutre électrique (coursur au milieu de la piste du potentiomètre). Cela est très important pour obtenir un déplacement bien linéaire.

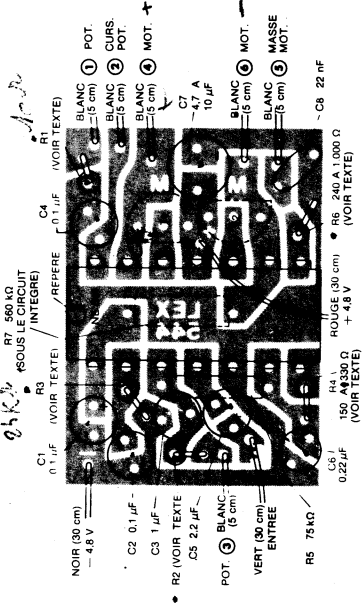


Fig. 5 - Câblage du circuit imprimé.

### Montage des fils

Cette phase du montage est la plus délicate, il conviendra donc de prendre toutes les précautions nécessaires :  
( ) Démouler les fils sur 2 mm, torsader tous les brins et les étamer.  
( ) Les fils ainsi préparés seront soudés aux différents points suivant le schéma de câblage représenté fig. 5, en respectant les couleurs, les longueurs et les sens de branchement.

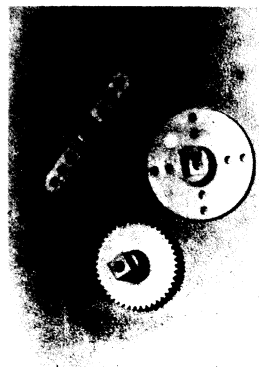
- Possibilité de réglage de la course du servo à l'aide de résistances "alon" montées avec le potentiomètre. Il est ainsi possible de permettre les servomoteurs des types linéaire et rotatif, sans être obligé de retoucher les réglages de course sur l'émetteur.

- Grande stabilité en température. (coefficient de température 0,01 % C et faible dérive en tension 0,01 % V). L'alimentation du monostable est stabilisée sous 3 volts environ.

- Faible consommation au repos : 5,5 mA

- De nombreux autres avantages, tels que : souplesse de l'alimentation de 3,2 V à 6 V, précision éventuellement ajustable, bande morte minimum de 1 µs, déplacement linéaire ou exponentiel, etc.

Le circuit intégré NE 544 est utilisable pratiquement avec tous les ensembles R/C.



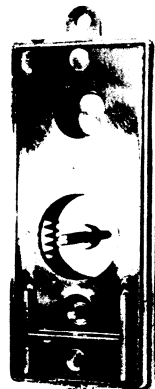
Liste des pièces mécaniques à cocher (x) LX 75 LS

| N°     | Qté | Désignation                       |
|--------|-----|-----------------------------------|
| ( ) 1  | 1   | couvercle de boîtier              |
| ( ) 2  | 1   | support de crémaillère            |
| ( ) 3  | 1   | boîtier intermédiaire             |
| ( ) 4  | 1   | support de piste de potentiomètre |
| ( ) 5  | 1   | fond de boîtier                   |
| ( ) 6  | 2   | pignons n° 1 et n° 2              |
| ( ) 7  | 1   | pignon n° 3                       |
| ( ) 8  | 1   | pignon n° 4                       |
| ( ) 9  | 2   | crémaillère                       |
| ( ) 10 | 1   | curseur de potentiomètre          |
| ( ) 11 | 1   | pointe de graphite                |
| ( ) 12 | 1   | piste de potentiomètre 4,7 kΩ     |
| ( ) 13 | 1   | axe pignon n° 4                   |
| ( ) 14 | 1   | axe pignon long 10 mm             |
| ( ) 15 | 1   | axe pignon long 6 mm              |
| ( ) 16 | 6   | vis potentiomètre et couvercle    |
| ( ) 17 | 2   | vis fond de boîtier               |
| ( ) 18 | 4   | pas-fil caoutchouc                |
| ( ) 19 | 1   | moteur 8 à 11 Ω                   |

Nota : dans le cas des servos LX 76 RS, les pièces 8 et 9 (représentées page 7) sont remplacées respectivement par la pièce 8 a et, soit la pièce 9 a, soit la pièce 9 b (représentées ci-contre).



1▶



2▶

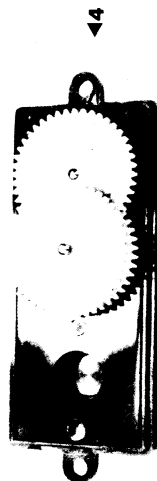


3▶

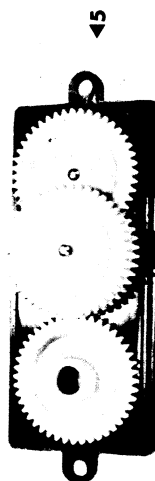
Montage mécanique du LX 75 LS

Effectuer les opérations dans l'ordre suivant et cocher au fur et à mesure.

( ) Vérifier que les pignons ne présentent pas de bavures de moulage, supprimer celles-ci s'il y a lieu, à l'aide d'une lime à ongles.



4▶



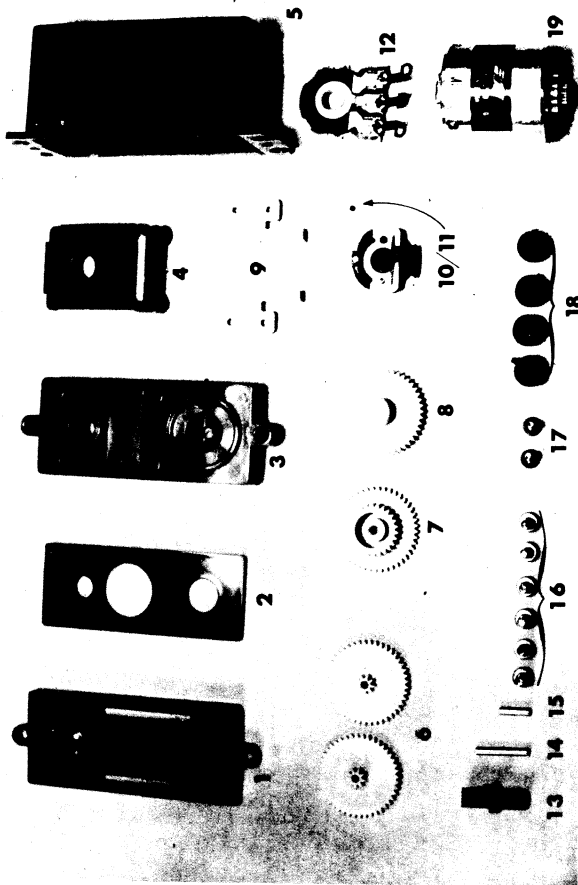
5▶



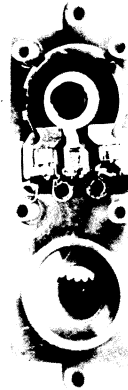
6▶

( ) Monter les éléments comme indiqué sur les photos 1 à 6, actionner les deux crémaillères, afin de vérifier que le fonctionnement s'effectue sans aucun point dur.

( ) Monter la pointe de graphite (11) (attention à ne pas la perdre) sur le curseur du potentiomètre, de telle manière



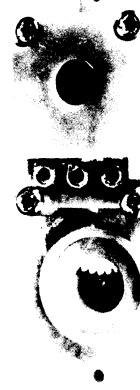
7



7▶



8▶



9▶

Pliage des connexions du potentiomètre



11▶

Dans le cas contraire, le rattrapage du neutre peut s'effectuer, soit à l'aide d'un tournevis s'adaptant dans la fente de la pièce de réglage n° 10, soit après démontage du couvercle muni des trois pignons, en positionnant les deux crémaillères au neutre, le curseur étant au n° 11 de la piste du potentiomètre.

que la partie la plus grande soit en contact avec la piste du potentiomètre (photos 7 et 8).

( ) Très important : Vérifier que le curseur du potentiomètre est bien positionné au centre de la piste lorsque les deux crémaillères sont au centre.