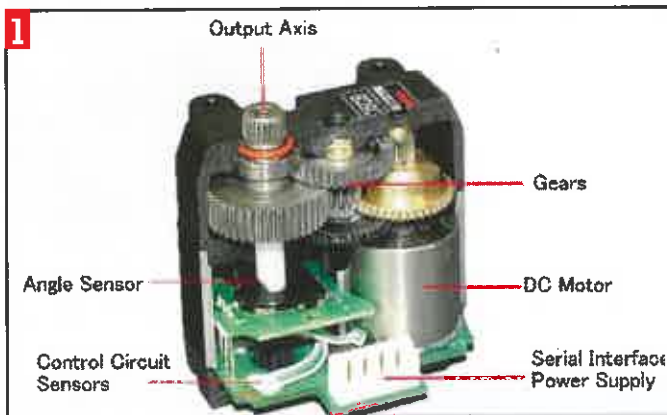


Les servos performants sont souvent équipés de moteurs coreless (ici en haut). Par rapport à un moteur standard (en bas), le moteur coreless n'a pas de partie centrale métallique. La pièce en rotation étant plus légère, le moteur est donc plus réactif.



1 Sur un servo haut de gamme, on trouve généralement un potentiomètre de recopie découplé (auss appelé potentiomètre indirect) : le bas du pignon de sortie est guidé par un roulement ou un palier, et le potentiomètre est relié au pignon de sortie par une pièce rapportée. A la clé une plus grande durée de vie et une meilleure précision.

2 Le potentiomètre de recopie est la pièce qui a le plus d'influence dans la précision de positionnement d'un servo. On voit ici un potentiomètre « direct » : il guide le bas du pignon de sortie.

comparaison est faite entre l'ordre du pilote, donné via un manche ou un interrupteur de l'émetteur et reçu par le récepteur en provenance du décodeur, et la valeur lue par le potentiomètre de recopie. Le résultat est la tension de commande de l'amplificateur. L'électronique compare cette valeur à celle issue du potentiomètre. Si elle est différente, l'électronique donne l'ordre au moteur de démarrer pour rejoindre cette position. Lorsque les signaux sont identiques, le moteur s'arrête.

- LE BOÎTIER

Outre ses fonctions de protection du mécanisme, de l'électronique mais également la fixation sur le modèle, le boîtier a une fonction primordiale : il assure la transmission des efforts entre le palonnier et le modèle. Il doit donc être suffisamment rigide pour ne pas se déformer sous les efforts car on perdrait alors beaucoup en précision. Il peut être en plastique injecté, mixte métal/plastique ou tout métal pour les applications exigeantes ou pour l'industrie (Tonegawa-Seiko, Futaba, Volz, Savox, etc.). A noter l'apparition de servos numériques pour plus de rigidité et pour mieux évacuer les calories dissipées par le moteur et l'électronique.

L'étanchéité peut être augmentée par utilisation de joints toriques et de mastic silicone sur la sortie du câble reliant le servo au récepteur.

Des silent bloc sous forme de passe fil servent à filtrer les vibrations. Sur des petits modèles électriques, on pourra ne pas les utiliser. Sur des modèles à moteur thermique, il est préférable de les monter (pour allonger la durée de vie du servo) mais ils sont source d'imprécisions puisqu'ils assurent une fixation souple du servo sur le modèle...

- LES PALIERS DE SORTIE

Sur les petits servos ou sur les modèles bas de gamme, il n'y en a souvent qu'un palier en haut du boîtier, palier qui reprend l'essentiel des efforts. En bas, le pignon de sortie est guidé directement par le potentiomètre. Sur des servos standards de bonne

qualité, le bas du pignon est guidé par un deuxième palier.

Ce ou ces paliers sont de simples bagues (bronze, Delrin, Nylon etc) en entrée de gamme, voire directement l'épaisseur du boîtier (servo premier prix). En milieu de gamme, un roulement en tête du pignon de sortie assure un transfert correct du couple en limitant l'usure et les pertes par frottement pendant la rotation.

Sur un servo haut de gamme digne de ce nom, deux roulements équipent le pignon de sortie, c'est indispensable si le couple est élevé et l'application exigeante.

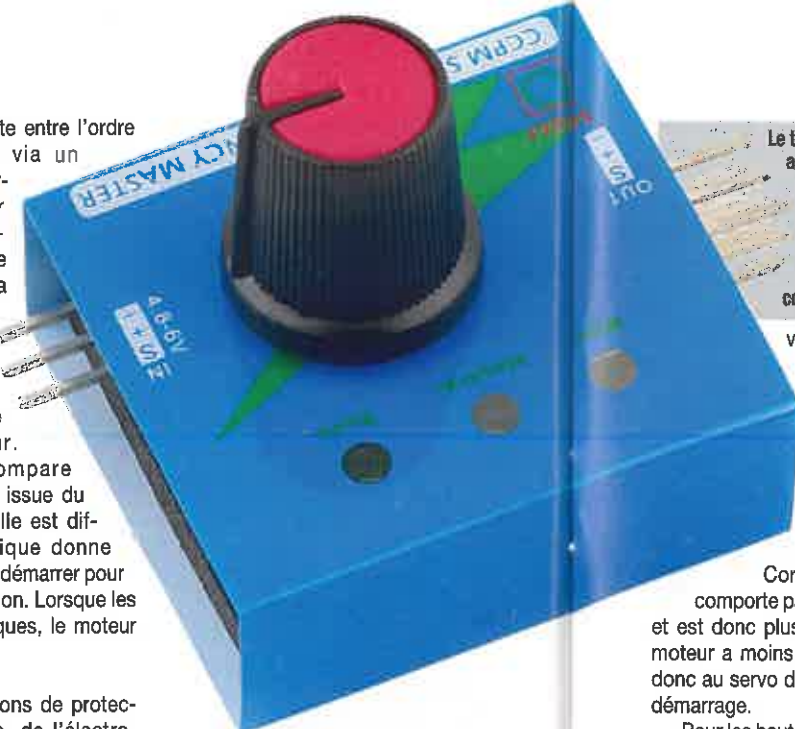
- LE TRAIN DE PIGNONS

Il assure la démultiplication du moteur. Les pignons à taille droite sont le plus souvent en nylon injecté ou en polyéthylène (servos bas de gamme). Mais, dernièrement, on observe aussi des pignons en « carbonite » (résine injecté + carbone) théoriquement 4 fois plus rigide (mais pas forcément plus résistant aux chocs). Il existe depuis longtemps des pignons métalliques (laiton, titane, etc.), appréciés pour leur endurance et surtout leur bien meilleure tenue aux chocs. En revanche ils présentent souvent plus de jeu que des pignons en plastique.

On observe en général 5 étages destinés à utiliser au mieux le moteur électrique qui tourne très vite. Les trains de pignons hybrides comportent un mix de pignons métalliques ou en plastique (en sortie ou juste après le moteur). Les servos numériques étant axés sur l'obtention de performances élevées, des pignons métalliques ou en carbonite sont souvent retenus par les fabricants.

- LE MOTEUR ÉLECTRIQUE

Il entraîne le train de pignons. En bas de la gamme, on observe des moteurs 3 pôles. En milieu et haut de gamme, les moteurs à 5 pôles sont utilisés. Ils tournent moins



Le testeur de servo est un accessoire utile lors du montage d'un modèle, évitant de devoir utiliser sa radio pour trouver le point neutre et les fins de courses.

vite et présentent donc l'avantage de s'user un peu moins vite.

Toujours en milieu ou haut de gamme, on peut trouver des servos à moteurs Coreless : le rotor ne comporte pas d'âme métallique et est donc plus léger. Ce type de moteur a moins d'inertie et permet donc au servo d'être plus réactif au démarrage.

Pour les haut de gamme, Futaba, suivi par les autres fabricants, a mis sur le marché des servos dotés de moteurs brushless affichant des valeurs de couple particulièrement élevées, associées éventuellement à une grande vitesse de déplacement. La durée de vie d'un moteur brushless est théoriquement meilleure puisqu'il n'a pas de balais. Les aimants des moteurs performants sont généralement en Neodyme.

- LE POTENTIOMÈTRE DE RECOPIE

Il constitue la référence de position angulaire et est en liaison directe avec le palonnier.

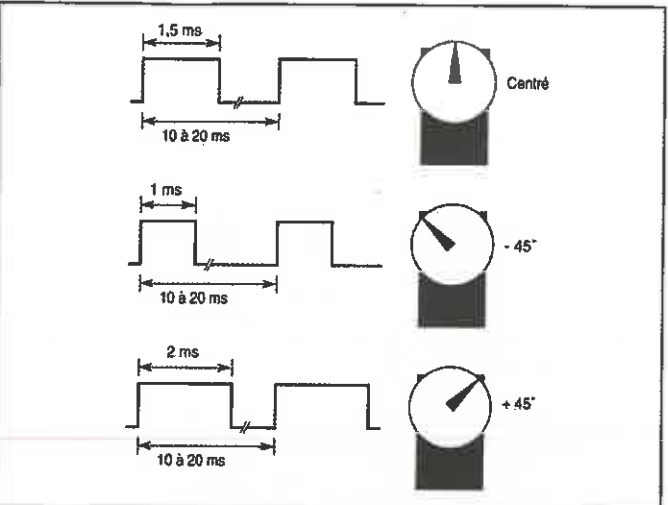
Une variante est apparue depuis environ deux décennies : la liaison découplée (que les fabricants appellent « potentiomètre indirect »). Cela consiste tout simplement à ajouter un second roulement ou palier lisse pour supporter le bas de l'arbre de sortie, ce qui épargne au potentiomètre l'effort de fléchisse-

ment de l'arbre. Il y a alors un petit « cardan » de liaison entre le pignon de sortie et le potentiomètre, d'où le terme liaison « indirecte ». Avec ce système, la durée de vie et la précision du potentiomètre sont donc meilleures. Les petits servos ou les modèles bas de gamme n'en sont pas équipés et se contentent de potentiomètre « direct », assurant le guidage du pignon de sortie.

Le potentiomètre et l'amplificateur assurent un retour au neutre aussi fidèle que possible et un déplacement proportionnel au déplacement du manche.

En bas de gamme, la piste résistive est en graphite sur support bakélite. En haut de gamme, un potentiomètre multi-contacts (jusqu'à 5 contacts) garanti une résistance parfaitement calibrée tout au long du déplacement du curseur. Ce type de potentiomètre bénéficie d'une piste en métal d'apport sur support en céramique.

Idéalement un capteur à effet hall comme les manches des radios Jeti



Pour faire varier la position du servo, le récepteur envoie une impulsion qui varie de 1 à 2 ms, le point neutre étant donné par une impulsion de 1,5 ms.

est plus fiable et plus durable. Cette solution existe déjà depuis 2009 sur des servos haut de gamme Futaba ou JR.

- LA CARTE ÉLECTRONIQUE

Elle reçoit du récepteur une impulsion. Au repos la tension est nulle (niveau 0) puis cette tension passe brusquement à 5V (niveau 1), pendant 1 à 2 ms. Cette impul-

sion se répète toute les 20 ms, soit 50 fois par seconde (50 Hz). Certains fabricants proposent des récepteurs avec une fonction High Speed (Futaba par exemple) avec un taux de rafraîchissement beaucoup plus rapide (attention, il faut utiliser des servos qui le supportent). On a donc en théorie plus de réactivité mais il faut rappeler que le temps de réac-



Une installation radio rigoureuse est un gage de fiabilité : éléments bien immobilisés, fils parfaitement protégés etc... C'est finalement assez facile à faire, il suffit d'un peu de bon sens et d'ordre !