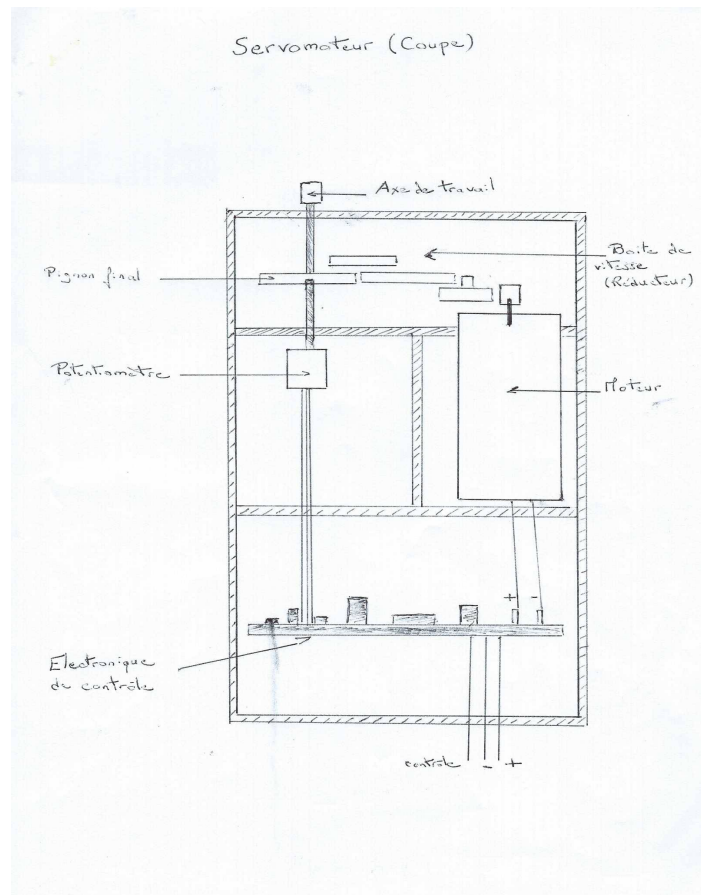


# CRITERES DE CHOIX DES SERVOMOTEURS

Nous traiterons ici , des servomoteurs utilisés en modélisme.  
Ces servomoteurs se présentent de la façon suivante :



Ils sont constitués :

- D'un micromoteur à courant continu
- d'une boîte de réduction de la vitesse
- D'un potentiometre
- D'une électronique de contrôle

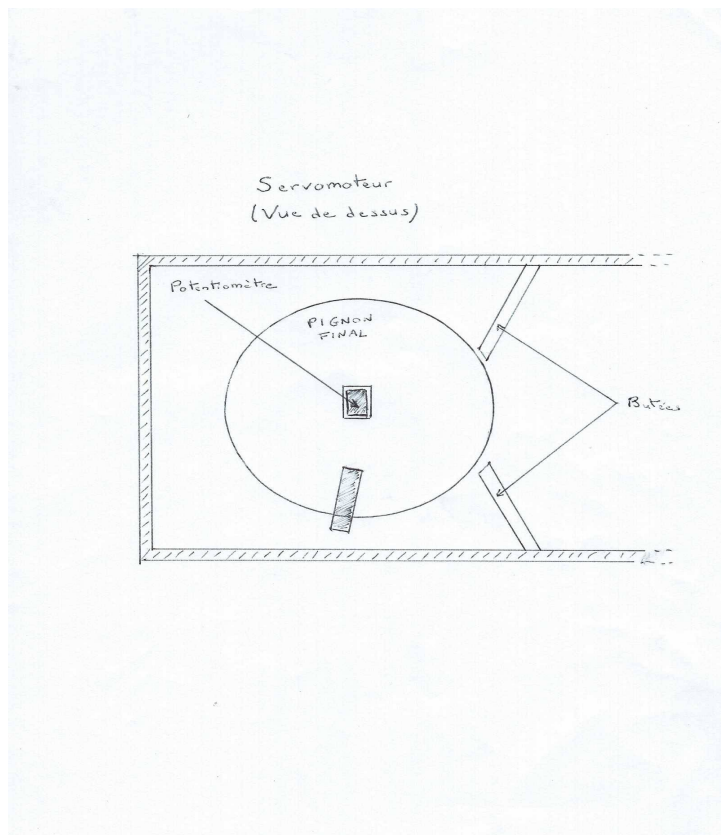
Ils peuvent être classés selon :

- Leur taille ( Mini, standard ou maxi)
- La nature des pignons ( métallique ou plastique)

- Le couple qu'ils sont en mesure de développer (de 3 à 15 kg.cm pour les plus courants). Ce couple diminue si on augmente la distance à l'axe , et augmente avec la tension de fonctionnement .  
Les caractéristiques données correspondent à un couple calculé à 1 cm de l'axe .  
Les servos ayant une plage de fonctionnement en tension (généralement de 4,8 à 7,2 V) ,les couples sont généralement précisés à la tension mini et à la tension maxi de fonctionnement
- La nature de l'électronique : analogique ou digital
- servomoteur à rotation « angulaire » o à rotation continue
- .....

### Fonctionnement de base du servomoteur :

Le micromoteur entraîne les pignons de la boîte de réduction de vitesse.  
L'axe de travail est situé sur le dernier pignon. Celui ci entraîne également lors de sa rotation, le curseur d'un potentiomètre



On donne un ordre de rotation au servomoteur . Cet ordre peut être exprimé soit en angle de

rotation : `servo.write ( angle)` ou en durée : `servo.writeMicroseconds ( )` .

L'angle varie de 0 à 90 ° ou de 0 à 180 ° selon la course du servo .

Les durées vont environ de 500 à 2500 microsecondes.

De 500 à 1500 : le servomoteur prend un angle de plus en plus grand à mesure qu'il se rapproche de la valeur 500 ( 500 = - 90 ° pour un servo à débattement 180°)

1500 : valeur « neutre » correspondant à un angle de 0°

De 1500 à 2500 : le servomoteur prend un angle de plus en plus grand à mesure qu'il se rapproche de la valeur 2500 .( 2500 = + 90 ° pour un servo à débattement 180°)

Ces valeurs en microsecondes sont approximatives . Elles varient selon le fabricant du servomoteur, le lot de fabrication .... D'ou la nécessité de réaliser un étalonnage du servomoteur ,pour définir les valeurs réelles auxquelles il réagit.

Vous trouverez le sketch Arduino associé dans la rubrique.

Comment fonctionne le servomoteur :

Imaginons qu'on lui transmet un ordre :

`servo.writeMicroseconds(2000)`

Notre servomoteur fonctionne à une fréquence de 50 Hz. Ceci revient à dire qu'il génère une trame qui se répète toutes les 20 millisecondes.

Notre consigne de 2000 microsecondes =2 millisecondes correspond à un état haut de 2 ms suivi de 18 ms à un état bas .Ce scénario se répète toutes les 20 ms.

La durée de l'état haut est traduite en tension par l'électronique . C'est une tension de consigne.

Par ailleurs, l'électronique reçoit une tension « d'état » du potentiomètre . Cette tension varie avec la rotation du potentiomètre, entraîné par le pignon final du servo.

Un montage « comparateur de tension » est intégré à l'électronique. Elle compare donc toutes les 20 ms la tension de consigne et la tension d'état , et selon le cas, impulse ou non une tension au moteur.

Imaginons que le servo soit en position 0° ( donc 1500 microsecondes)

Notre consigne précédente (2000 microsecondes ) génère une tension différente.

Le servomoteur va donc tourner (et faire varier la tension du potentiomètre) jusqu'à obtenir l'égalité entre les deux tensions. A ce moment il s'arrêtera.

La comparaison s'effectue toutes les 20 ms , moteur arrêté ou non , tant que l'on ne modifie pas la consigne. Ceci explique qu'un servomoteur cherche constamment à maintenir sa position.

Tout ceci correspond au fonctionnement des servos à rotation « angulaire »

Mais qu'en est il des servos à rotation continue ?

Si les premiers sont très courants dans le commerce, on trouve relativement peu de servos à rotation continue.

Ceci fait que si vous ne trouvez pas directement de servo à rotation continue pour vos besoins, vous serez sans doute amené à transformer un servo à rotation « angulaire ».

Comment fait on ?

## Transformation d'un servo en rotation continue

Comme vous le remarquerez sur le Schéma précédent, Les servos angulaires sont dotés d'excroissances moulées dans le corps du servo ,ainsi que d'une butée sur le pignon final.

Ceci limite mécaniquement la course du servo.

La première chose à faire est donc d' ôter la butée du pignon de façon à ne plus avoir d'obstacle physique à une rotation continue

Dans un deuxième temps, il va falloir leurrer l'électronique de contrôle.

Le principe est le suivant :

on enlève le potentiomètre du pignon , pour qu'il ne soit plus entraîné lors de la rotation.

On positionne son curseur en position neutre (correspondant au 0° ou 1500 microsecondes) et on le fixe dans cette position.

Que se passe t' il alors ?

Pour une consigne de 1500 :

La tension est identique au potentiomètre : le servo ne tourne pas.

Pour une consigne différente de 1500 : Les tensions étant différentes , le servo va tourner en essayant de faire varier la tension du potentiomètre. Mais comme il est neutralisé et que sa tension reste fixe, il sera impossible d'égaliser la consigne. Le servo tournera donc jusqu'à ce qu'on lui fixe une nouvelle consigne « 1500 » pour l'arrêter.

A noter : il est également possible de supprimer le potentiomètre , et de le remplacer par une résistance fixe , dont la valeur sera la moitié du potentiomètre . On la branche entre le curseur et une des extrémités de la piste du potentiomètre (idéalement le « 0 »)

En effectuant cette modification ,on passe d'un asservissement en angle ,à un asservissement

en vitesse . La valeur neutre (1500) correspondant à une vitesse nulle, les valeurs extrêmes , (500;2500) à + ou – vitesse maxi.

Voilà pour les explications basiques sur les servomoteurs.

Si certains veulent aller plus loin, vous pouvez consulter l'excellent blog d'Eskimon :

<http://eskimon.fr/287-arduino-602-un-moteur-qui-de-la-tete-le-servo-moteur>