

## 1. Description

Un servomoteur (souvent abrégé en « servo ») est un moteur capable de maintenir une opposition à un effort statique

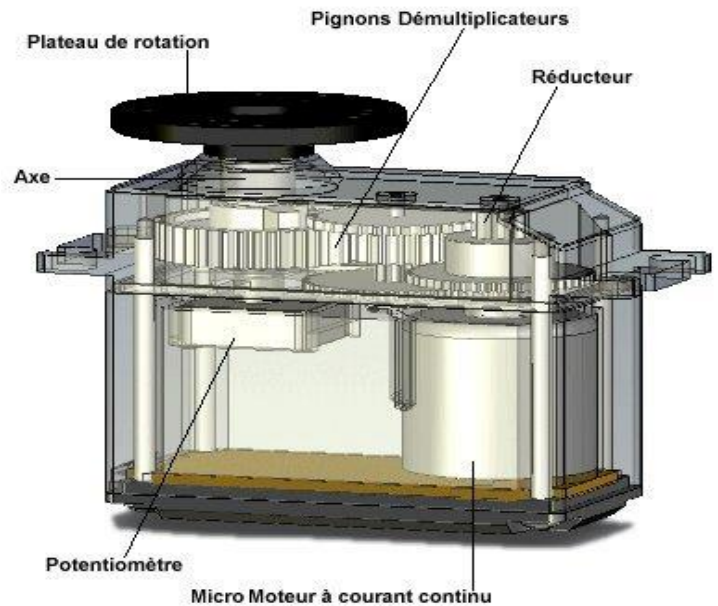
L'avantage de ce type de moteur est que sa **position est vérifiée en continu et corrigée** en fonction de la mesure (c'est ce que l'on nomme un système asservi).

Le servomoteur intègre dans un même boîtier, la mécanique (moteur et engrenage), et l'électronique, pour la commande et l'asservissement du moteur.

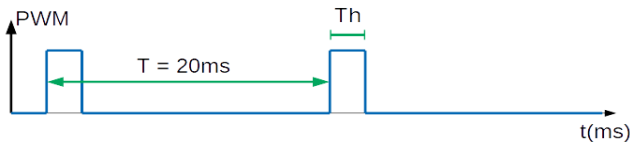
## 2. Principe de fonctionnement du servomoteur

En réalité, un servomoteur est composé d'un moteur CC et d'un réducteur. Le mouvement de sortie est une rotation. Lorsque le moteur tourne, **l'axe du servo change de position**, ce qui **modifie la résistance du potentiomètre**. Le rôle de l'électronique est alors de commander le moteur pour que la position de l'axe de sortie soit conforme à la consigne reçue.

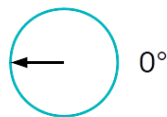
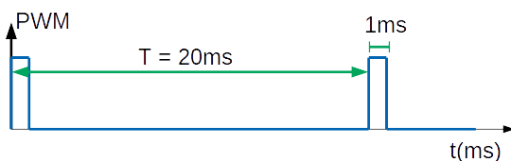
**La commande** se fait via une impulsion électrique dont la durée est comprise entre 0,5ms et 2,5 ms. La valeur de 1,5ms donne au servomoteur la position centrale. Les ordres de positions sont transmis sous forme d'un signal **modulé en largeur d'impulsion ou PWM** à la fréquence de 50Hz.



Ecole G

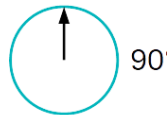
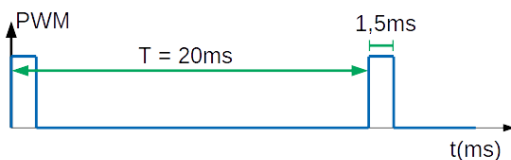


## 3. Exemple de commande pour un servomoteur « standard »



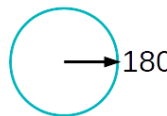
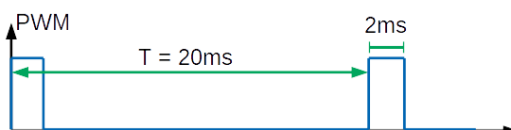
0°

On donne les durées ci-contre pour un servo « Standard ». Il existe des servomoteurs ayant une excursion angulaire sur 90°, 120°...



90°

L'angle **minimum** est atteint pour une impulsion d'une durée de **1ms** et l'angle **maximum** pour une durée de **2ms**.



180°

## 4. Servomoteur à rotation continue

Dans le cas des servomoteurs à rotation continue, le signal ayant une impulsion de 1ms donnera l'ordre "vitesse maximale dans un sens", et une impulsion de 2ms donnera l'ordre "vitesse maximale dans l'autre sens" et une durée d'impulsion de 1.5ms sera la consigne pour "moteur arrêté".

## 5. Couple d'un servomoteur

Comme vous l'avez lu précédemment, un servo-moteur est constitué d'un moteur CC et d'un réducteur. Le réducteur est un train d'engrenage (ensemble de roues dentées) dont l'objectif est (dans le cas du servomoteur) de réduire en sortie du train d'engrenage la vitesse de rotation du moteur CC.

On définit le rapport de transmission  $r$  (ou rapport de réduction par abus de langage) comme un rapport entre les vitesses d'entrée et de sortie du train d'engrenage. Ce nombre est sans dimension.

Comme la vitesse de rotation et le couple d'un moteur sont liés ( $P_m = C \times \omega$  avec  $\omega$  la vitesse angulaire en  $\text{rad.s}^{-1}$ ,  $C$  le couple en Newton-mètre (N.m) et  $P$  la puissance en Watt), on en déduit la formule suivante :

$$r = \frac{\omega_{\text{entree}}}{\omega_{\text{sortie}}} = \frac{C_{\text{sortie}}}{C_{\text{entree}}}$$

Ainsi, lorsque l'on réduit la vitesse de rotation en sortie du train d'engrenage, on augmente le couple moteur en sortie.

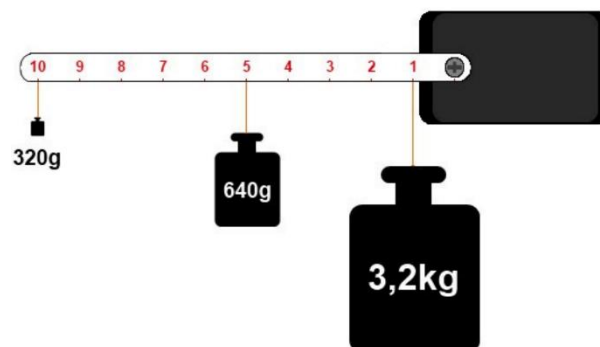
En revanche pour soulever une charge, il faut prendre en compte la distance à laquelle se situe cette dernière.

En effet, un couple  $C$  est défini par la formule suivante :

$$C = F \times d$$

avec  $F$  la force exercée sur le bras du servomoteur (en kilos) et  $d$  la distance (en m) à laquelle s'exerce cette force par rapport à l'axe de rotation du servomoteur.

Par exemple, si un servomoteur possède un couple  $C = 3,5 \text{ Kg.cm}$ , cela signifie qu'il peut soulever une charge de 3,2 Kg si cette dernière est placée à 1 cm de l'axe de rotation. Si on déplace la charge à 10 cm, le moteur pourra soulever une charge de 0,32 Kg...



arduino : premiers pas en informatique embarquée, auteur : Eskimon et olyte, site du zéro.