

- ✓ Identifier la machine réalisant la fonction convertir l'énergie
- ✓ Analyser les transferts et les pertes d'énergie
- ✓ Analyser la réversibilité de la machine

## COURS SERVOMOTEUR

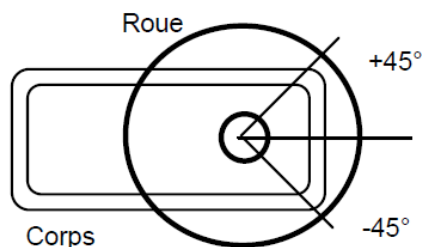


### 1- PRESENTATION

Le servomoteur est utilisé en modélisme afin de produire les mouvements nécessaires aux déplacements des organes de direction. Il est commandé par l'intermédiaire d'un récepteur radio, cette particularité justifie les principes de commande dont nous allons parler ci-dessous.

Le moteur produit un déplacement angulaire qui s'étend de  $-45^\circ$  à  $+45^\circ$ .

Nous allons nous intéresser au principe de commande puis au principe de production du déplacement angulaire.



le corps contient un moteur à courant continu, un réducteur et une électronique de commande.

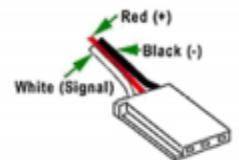
La roue possède une série de trous, elle permet la transmission du mouvement par une tringlerie.

#### Raccordement :

Un servomoteur se raccorde avec seulement 3 fils :

- noir : la masse,
- rouge : +5v ,
- blanc ou jaune : la commande par impulsion de la position du servomoteur.

Dimensions : 39x29x38,5 mm  
Poids : 40g  
Couple : 10,4 Kg/cm  
Vitesse : 0,15 sec / 60°  
Alimentation : 4,8V  
Engrenage : Métal



### 2- PRINCIPE DE COMMANDE

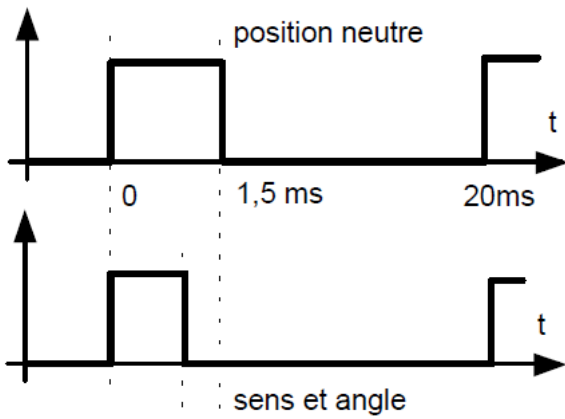
Il s'agit de commander un déplacement angulaire allant de  $-45^\circ$  à  $+45^\circ$ .

Le moteur doit donc être capable de tourner dans les deux sens de rotation et de suivre les consignes de position avec la contrainte supplémentaire d'avoir un déplacement proportionnel à la commande. La capacité de suivre une consigne est obtenue par des techniques regroupées sous le terme d'**asservissement**.

Un des moyens possibles est d'utiliser une tension variant de  $-9V$  à  $+9V$  ce qui permet de déterminer le sens et l'angle de rotation. Cette technique est possible avec une commande filaire mais trop compliquée pour une transmission des informations par radio.

Les informations sont transmises par des durées.

Après avoir fixé une durée neutre, il est possible de donner les informations sens et angle en modulant la durée de l'impulsion de commande autour de cette durée.



le signal de commande doit être périodique de période d'environ 20 ms. La durée neutre est de 1,5 ms. Une durée plus courte engendre un déplacement dans un sens. Le déplacement dans l'autre sens est consécutif à une durée plus longue.

La durée minimale de l'impulsion est 1 ms alors que la maximale est de 2 ms.

### **Pilotage :**

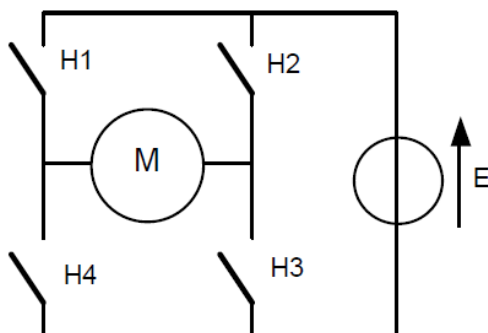
Le pilotage d'un servomoteur analogique, ne demande pas d'interface de puissance, il peut être directement branché à une sortie MLI (Modulation à Largeur d'Impulsion) ou PWM (Pulse Width Modulation) d'un microcontrôleur.

### **3- ARCHITECTURE INTERNE**

Un servomoteur contient un moteur à courant continu, un réducteur à roues dentées à axes parallèles et une électronique de commande.

L'alimentation et la commande se font par un câble de trois fils, un commun, un fil d'alimentation et un fil de commande. Les couleurs sont conventionnelles pour un constructeur.

#### **3.1 – INVERSION DU SENS DE ROTATION**

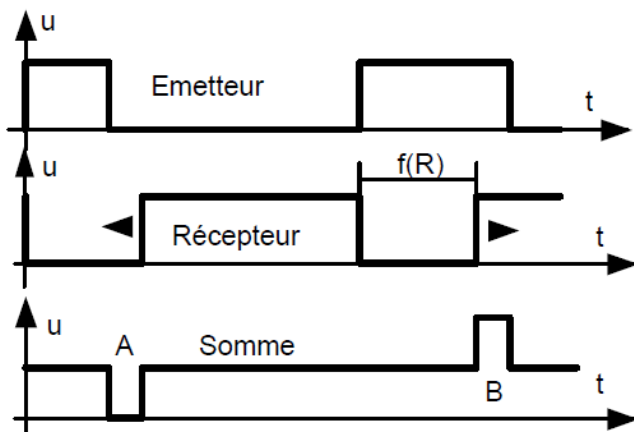


La tension d'alimentation étant unipolaire, il faut une utiliser une disposition classique modélisée ci-contre.

En fermant H1 et H3, on obtient un sens de rotation, la fermeture de H2 et de H4 donne l'autre sens.

Les interrupteurs sont réalisés par des transistors.

#### **3.2- DECODAGE DE LA POSITION**



Le récepteur contient un générateur de signal comparable à celui de l'émetteur qui fournit une impulsion de largeur variable comme le montre le chronogramme ci-contre.

La largeur de l'impulsion est fonction de la position du curseur d'un potentiomètre. Ce dernier est solidaire de l'arbre de sortie. La position angulaire du servomoteur est donc connue et traduite, elle aussi, en une durée. L'électronique réalise la somme des signaux provenant de l'émetteur et du récepteur.

Nous voyons apparaître deux zones, A et B qui fournissent les renseignements souhaités, le sens de rotation et l'angle représentatif de l'erreur de position entre la consigne et la position réelle. Il suffit de commander les interrupteurs de la figure du § 3.1 pour faire tourner le moteur afin de réduire l'erreur. en effet, lorsque l'arbre moteur tourne, il entraîne avec lui l'axe du potentiomètre qui fixe la largeur de l'impulsion du récepteur. La rotation cesse quand l'erreur A ou B disparaît. Les flèches indiquent le sens de déplacement.

Le générateur contenu dans le récepteur doit être synchronisé au signal provenant de l'émetteur. Le front montant de ce dernier déclenche le fonctionnement du générateur local au récepteur.