

Bras robotisé

Fonction : _____

Critères de choix des moteurs : _____

Moteurs utilisés : _____

Un servomoteur est un moteur électrique asservi en position. Il possède un capteur de type potentiomètre (dont la résistance varie en fonction de l'angle) raccordé sur sa sortie qui permet de connaître la position de l'axe du moteur.



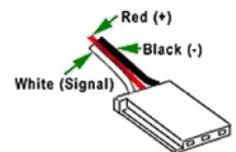
Avantages	Inconvénients

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 : 39x19x38.5 mm
Poids : 48g
Couple : 10.4 Kg/cm
Vitesse : 0.15 sec / 60°
Alimentation : 4.8V
Engrenage : Métal



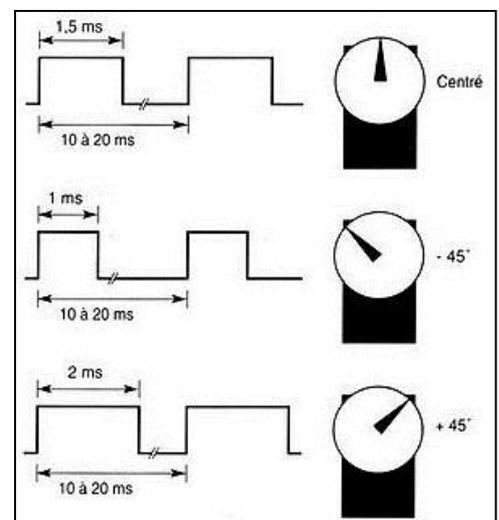
Fonctionnement du servomoteur analogique :

Un servomoteur analogique dispose de trois fils codés par des couleurs. Les fils rouge et noir sont destinés à son alimentation. Le troisième fil de couleur jaune ou blanche sert à transmettre les ordres au servomoteur sous forme d'impulsions codées en largeur.

Principe de commande :

Il suffit d'envoyer une impulsion et c'est le temps que durera cette impulsion qui déterminera l'angle du servomoteur. Ce temps d'impulsion est de quelques de quelques millisecondes et doit être répété à intervalles réguliers (toutes les 20 ms à 50ms). Si le temps d'impulsion varie d'un fabricant à l'autre, les valeurs suivantes sont assez standard:

- 1 ms = -45 degré
- 1.50 ms = 0 degré
- 2 ms = +45 degrés



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.

Robot Nao

Fonction : _____

Critères de choix des moteurs : _____

Moteurs utilisés : _____



Fonctionnement du servomoteur numérique :

Les servomoteurs numériques disposent aussi de trois fils. Deux fils d'alimentation, plus un fil de pilotage. Ce dernier fil véhicule des mots numériques envoyés en série.



Avantages	Inconvénients

Pilotage :

Le pilotage d'un servomoteur numérique, ne demande pas d'interface de puissance, il peut être directement branché à une sortie de transmission série.

Pousse seringue

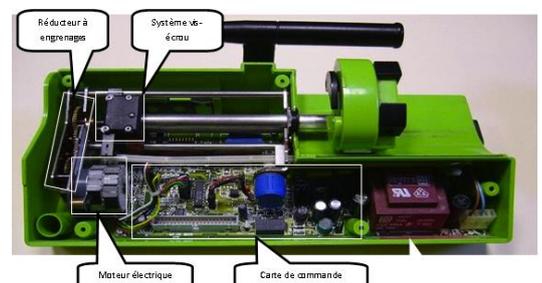
Fonction : _____

Critères de choix du moteur : _____

Moteur utilisé : _____

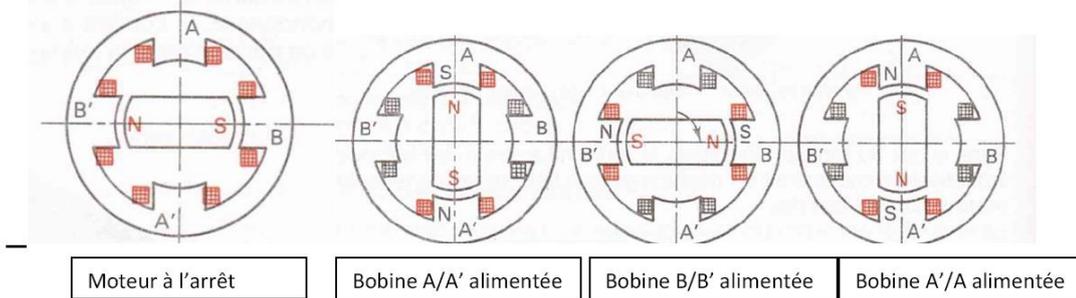


Un moteur pas à pas est un moteur qui est alimenté en courant continu. Son rotor est constitué de N pôles magnétiques (Nord et Sud). Son Stator est constitué de bobines qui sont alimentées par un circuit électronique les unes à la suite des autres pour créer des pôles nord et sud en fonction du sens d'alimentation. On trouve par exemple ce type de moteur dans les imprimantes jet d'encre pour déplacer les têtes d'impression ou entraîner le papier.

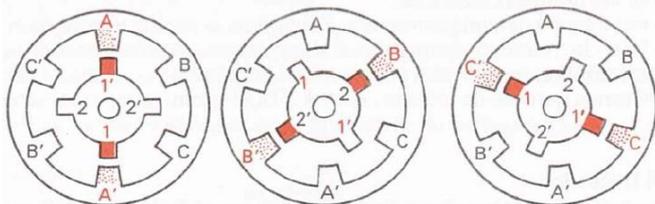


L'axe du moteur tourne par pas. En fonction du moteur, le pas peut être compris entre 0.5° et 90°.
 Ce type de moteur se trouve dans un grand nombre de périphériques informatiques : imprimantes, lecteur de disquettes ou disque dur qui demandent une grande précision de positionnement.

↳ Exemple moteur 4 pas / 4 positions



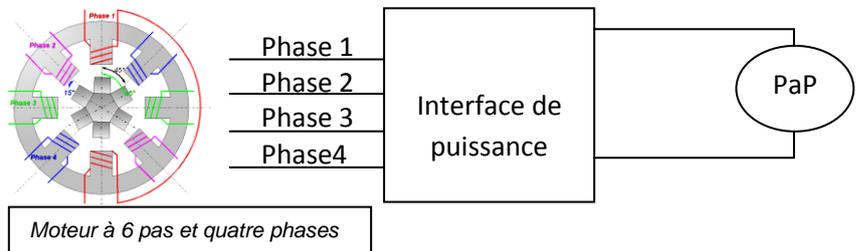
Exemple moteur 6 pas / 6 positions



Avantages	Inconvénients

Pilotage :

Pour piloter le moteur pas à pas, il faut rajouter un étage de puissance. Effectivement, le microcontrôleur n'a pas la puissance nécessaire pour alimenter ce moteur.



Robot Rovio

Fonction : _____

Critères de choix du moteur : _____

Moteur utilisé : _____

Fonctionnement du moteur à courant continu : (voir cours)

Avantages	Inconvénients

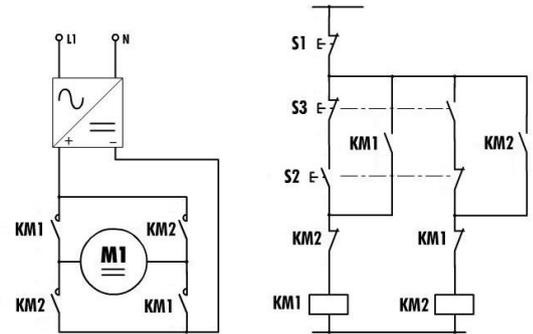


Changement du sens de rotation du moteur

Surligner de deux couleurs sur le schéma de puissance la circulation du courant pour les deux sens de rotation du moteur.

Quel est le rôle de S1, S2 et S3 ?

Quels sont les rôles des différents contacts de contacteur KM1 et KM2 sur le schéma de commande ?

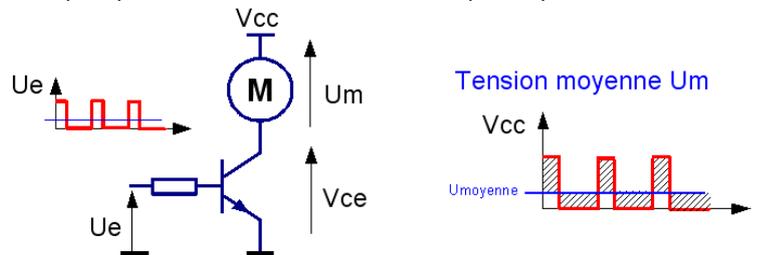


Variation de la vitesse du moteur

Pour faire varier la vitesse d'un moteur on l'alimente de façon discontinue avec un hacheur. On parle alors de Modulation par Largeur d'Impulsions (MLI), ou Pulse Wide Modulation (PWM).

Quand le transistor est saturé, le moteur est alimenté à la tension maximale. Quand le transistor est bloqué, le moteur n'est plus alimenté.

La fréquence est suffisamment élevée pour avoir une rotation continue et sans bruit du moteur.



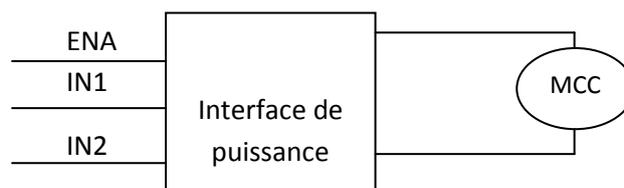
Choix de l'interface de puissance (distributeur) :

Le pilotage d'un moteur à courant continu à partir d'un système microprogrammé se fait par l'intermédiaire d'une interface de puissance, il doit pouvoir inverser le sens de rotation des roues et fournir la puissance nécessaire au fonctionnement.

L'interface de puissance le plus adapté est un pont en H piloté par trois entrées dont voici un exemple de table de vérité :

ENable	IN1	IN2	Etat moteur
0	X	X	Arrêt
1	1	0	Sens 1
1	0	1	Sens 2

- L'entrée ENA est reliée à une sortie binaire du microcontrôleur,
- Les entrées IN1 et IN2 doivent être reliées aux sorties PWM (Pulse Wild Modulation) du microcontrôleur, afin de permettre la commande dans les deux sens à vitesse variable.



Drone Parrot

Fonction : _____

Critères de choix du moteur : _____

Moteur utilisé : _____



Fonctionnement du moteur synchrone :

Le moteur brushless est un moteur synchrone à aimants permanents.

Contrairement au moteur à courant continu, il ne possède pas de balais et s'use donc beaucoup moins vite. Il permet d'atteindre des vitesses importantes, par contre, il est beaucoup plus cher qu'un moteur à courant continu.

Pour assurer la commutation des courants au stator, un système électronique doit être utilisé. Pour des petites puissances, comme le drone, ce système est intégré au moteur. Ainsi, vu de l'extérieur, ce moteur est un moteur à courant continu sans balais.

Barrière Sympact

Fonction : _____

Critères de choix du moteur : _____

Moteur utilisé : _____



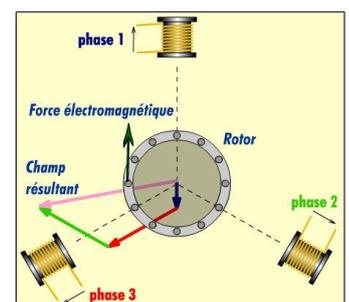
Le moteur asynchrone est très utilisé dans l'industrie. D'une puissance allant de moins d'un kilowatt, à plusieurs dizaines de MW, les moteurs asynchrones équipent la majorité des équipements suivants : machines-outils, monte-charges, tapis-roulants, compresseurs de réfrigérateurs et congélateurs, machines à laver...

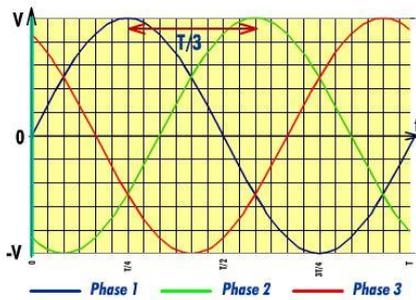
Le moteur asynchrone est utilisé quand on dispose d'une source d'alimentation alternative (réseau EDF triphasé ou monophasé)

Le moteur asynchrone est réversible. On peut utiliser cette réversibilité soit pour réinjecter l'énergie dans le réseau, soit pour obtenir un couple de freinage.

Le stator bobiné est composé de trois bobines qui créent 3 champs magnétiques. Ces bobines étant alimentées par du courant triphasé, elles créent chacune un champ magnétique variable. La composition de ces trois champs magnétiques crée un champ magnétique tournant qui entraîne le rotor en rotation par la création d'une force électromagnétique.

Lorsque les 3 bobines sont parcourues par des courants alternatifs de fréquence f





(50 Hz) décalés électriquement, le stator produit un champ magnétique tournant à la fréquence de synchronisme $n_s = f$ (rotation de synchronisme).

avec f en [Hz]
 p : nbre de paires de pôles
 n_s : en [tr/s]

Nombre de paire de pôles	1	2	3	4
Fréquence de l'alimentation	Vitesse du champ tournant en tours par minute			
100 Hz	6000	3000	2000	1500
50 Hz	3000	1500	1000	750
25 Hz	1500	750	500	375

Le rotor va suivre le champ tournant mais il va tourner à une fréquence légèrement inférieure à la fréquence de synchronisme d'où le nom de moteur asynchrone. Cette différence de vitesse s'appelle le glissement.

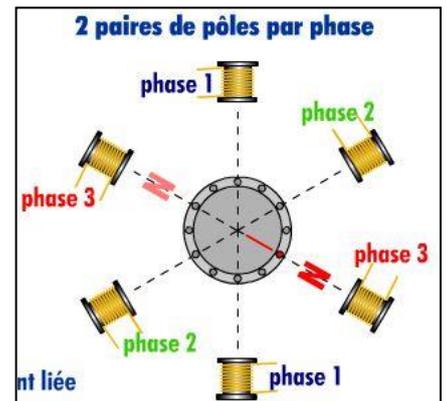
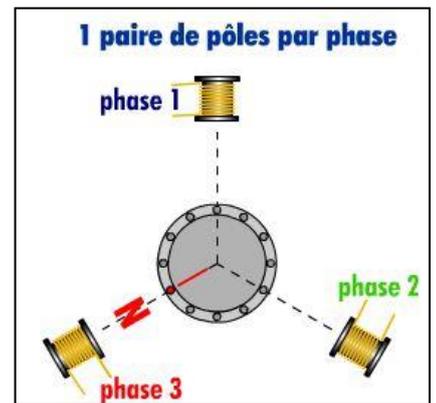


n : fréquence de rotation du champ tournant (Hz)

n' : fréquence de rotation du rotor (axe du moteur) (Hz)

Ω : vitesse angulaire du champ tournant (tr/min)

Ω' : vitesse de rotation du rotor (axe du moteur) (tr/min)



Pilotage :

L'inversion du sens de rotation du rotor s'obtient en inversant (permutant) 2 des 3 fils de phase (fils d'alimentation)

Le pilotage du moteur asynchrone, se fait à l'aide d'un variateur de vitesse, qui est un variateur de fréquence.

Les variateurs de fréquence permettent :

- Une gamme de vitesses de 5% à 200% de la vitesse nominale
- Une conservation du couple sur toute la gamme de vitesses
- Des rampes d'accélération et de décélération
- Deux sens de rotation

La consigne de vitesse est en général fournie sous forme d'une tension de 0 à 10V par exemple

Le courant électrique issu du réseau est dans un premier temps converti en courant continu, il est ensuite reconverti en courant alternatif par un onduleur mais avec une fréquence différente. L'onduleur travaille en hacheur, il va moduler le courant par largeur d'impulsions (PWM), le courant résultant est proche d'une sinusoïdale.

