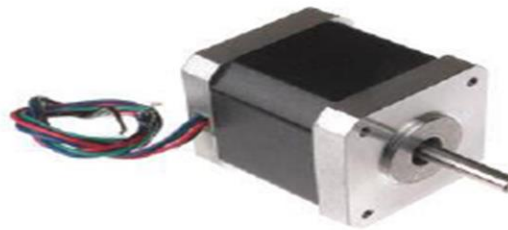


CONCEPTION DES ROBOTS



Les Moteurs

Plan

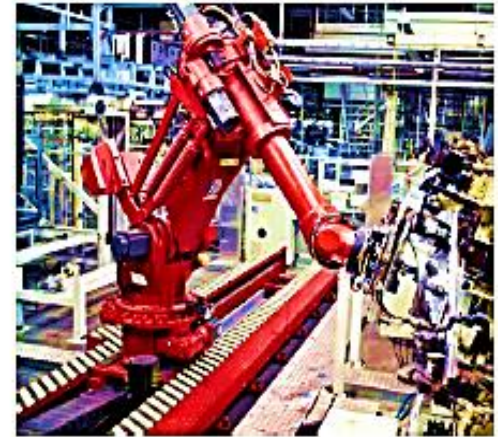
Introduction

1. Moteur à courant continu
2. Servomoteur
3. Moteur pas à pas
4. Moteur brushless

Introduction (1)

□ Pourquoi des moteurs ?

- Les moteurs électriques permettent de convertir l'énergie électrique en mouvement mécanique
- Ils sont un des éléments majeurs de la robotique puisqu'ils permettent les mouvements et/ou déplacements. C'est pour cela qu'on les retrouve dans tous les robots



Robot industriel



Robot démineur



Robonaute 2

Introduction (2)

□ Types de moteurs

- On distingue plusieurs types de moteurs électriques mais ne traitera dans ce cours que de 4 moteurs :

- ✓ Moteur à courant continu avec ou sans réducteur
(qui permet de modifier le ratio couple – vitesse)



- ✓ Servomoteur



- ✓ Moteur pas à pas



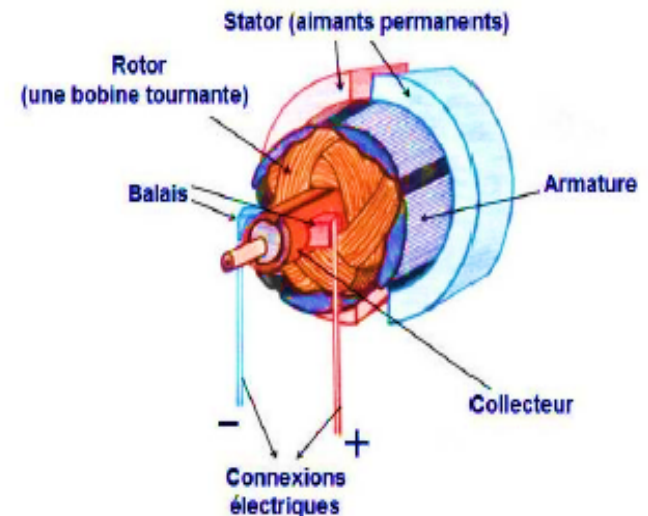
- ✓ Moteur Brushless



Moteur CC(1)

1.1. Description

- Il est constitué de deux parties électriques : le stator et le rotor. Lorsqu'on alimente le moteur, il se crée une interaction magnétique qui met le moteur en mouvement. Lorsqu'on inverse le sens de la tension qui alimente le moteur, il tourne en sens inverse.



- Dit autrement, un moteur CC transforme une tension continue en un couple

Moteur CC(2)

1.1. Description

- Les moteurs se caractérisent essentiellement par leur couple (en N.m ou oz.in ou kg.cm), leur vitesse de rotation (en Rotation Par Minute, rpm) et leur tension d'alimentation



7000 rpm
12 V
0.54 N.m



19300 rpm
12 V
0.53 N.m



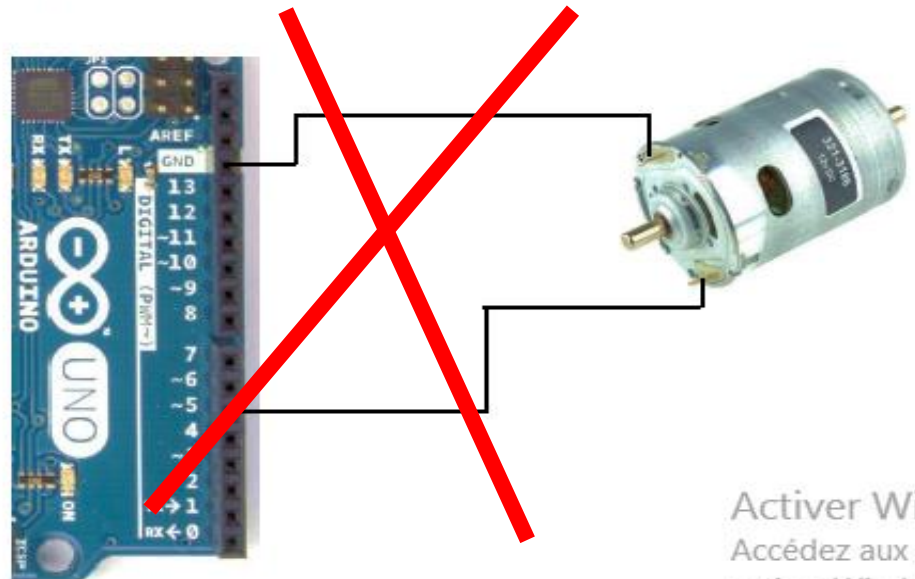
66000 rpm
3 V

Activer Wind

Moteur CC(3)

1.2. Alimentation direct par arduino : A NE JAMAIS FAIRE

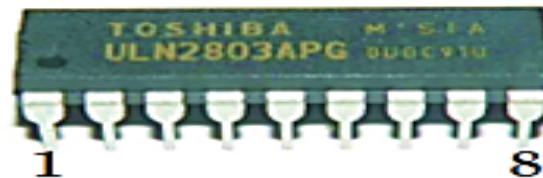
- Si on décide d'alimenter un moteur CC directement avec l'arduino, il risque de se passer 2 choses :
 - ✓ L'arduino n'arrivera pas à fournir suffisamment de courant
 - ✓ Quand la sortie sera coupée, l'énergie emmagasinée dans la bobine du moteur risque de détruire la carte



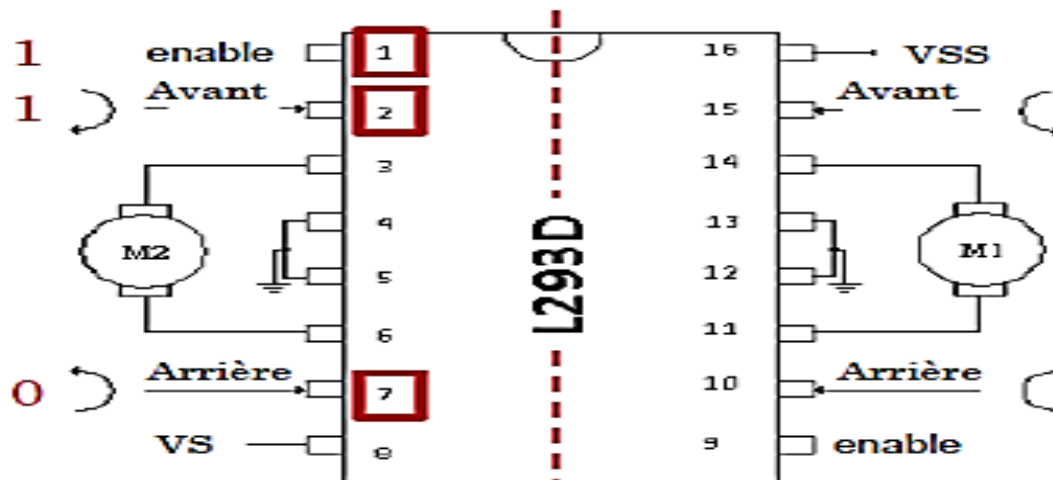
Moteur CC(4)

Alimentation via un MOSFET

Alimentation via un ULN2803



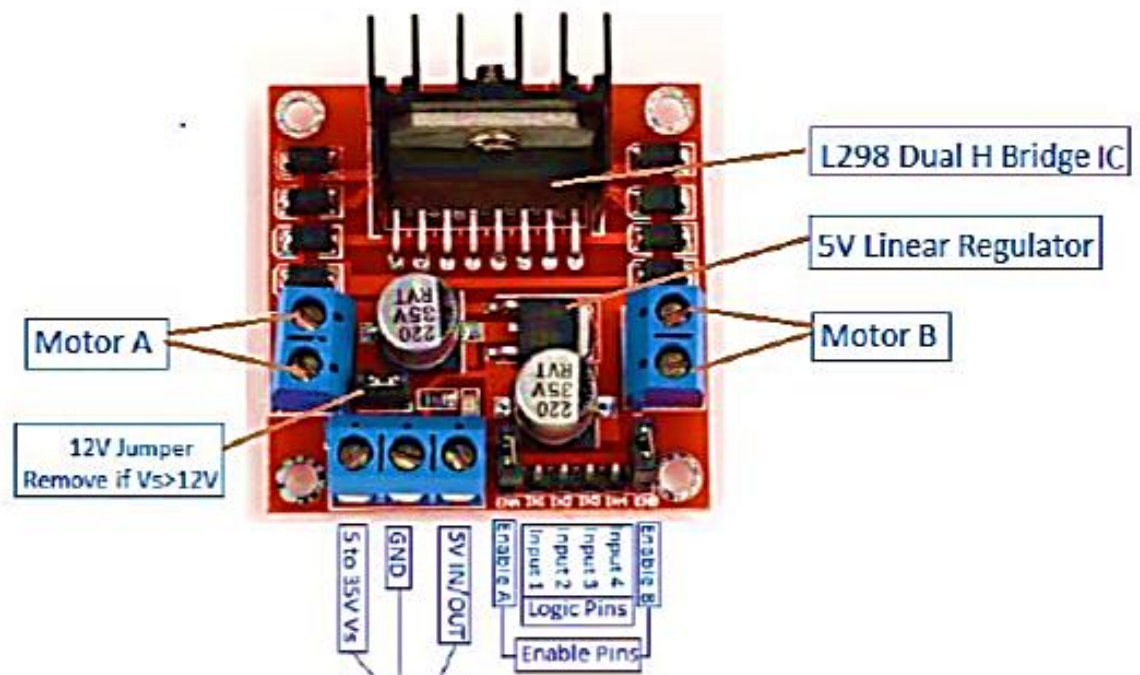
L293 – quadruple demi pont en H



Moteur CC(5)

L298 – quadruple demi pont en H

- On peut utiliser des modules qui intègrent déjà tous les composants qui accompagnent le circuit comme les diodes de roue libre
- La plage d'alimentation pour les moteurs va de 5 à 35 V

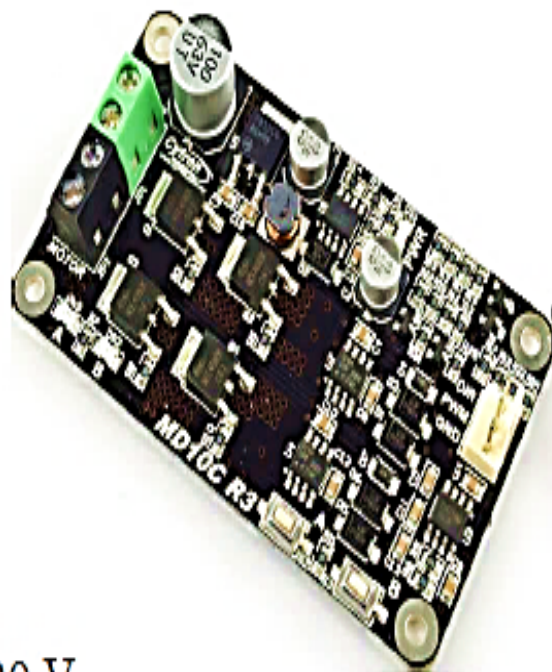


Moteur CC(6)

Contrôleur de 1 moteur « Cytron »

▪ Il existe des contrôleurs qui permettent d'alimenter un moteur avec beaucoup plus de courant comme avec le contrôleur Cytron :

- ✓ Courant continu de 13 A
- ✓ Tension d'alimentation du moteur de 5 à 30 V
- ✓ Le pont en H utilise des transistors MOS qui consomment beaucoup moins que les bipolaires



Moteur CC(7)

1.8. Choix d'un moteur

□ Paramètres à prendre en compte

- Les paramètres du robot sont :
 - ✓ Masse du robot
 - ✓ Nombre de roues
 - ✓ Rayon des roues
 - ✓ Tension de la batterie
- Il faut aussi prendre en compte :
 - ✓ Le temps de fonctionnement
 - ✓ La vitesse et l'accélération
 - ✓ L'inclinaison maximale du parcours



Activer W
Accédez aux



9 V



12 V



11.7 V



24 V

Servomoteur(1)

2.1. Description

□ Qu'est ce qu'un servomoteur ?

- Un servomoteur ou plus simplement servo, est un moteur qui permet une rotation d'un certain angle compris entre 0° et 180° .
- Un servo se caractérise pas sa vitesse de rotation et son couple
- Il en existe une multitude en fonction de ces deux paramètres, de l'alimentation et de la qualité de la mécanique (plastique, métal, roulement...)



9 grammes
4.8 à 6 volts



4.8 à 6 volts
roulement à bille

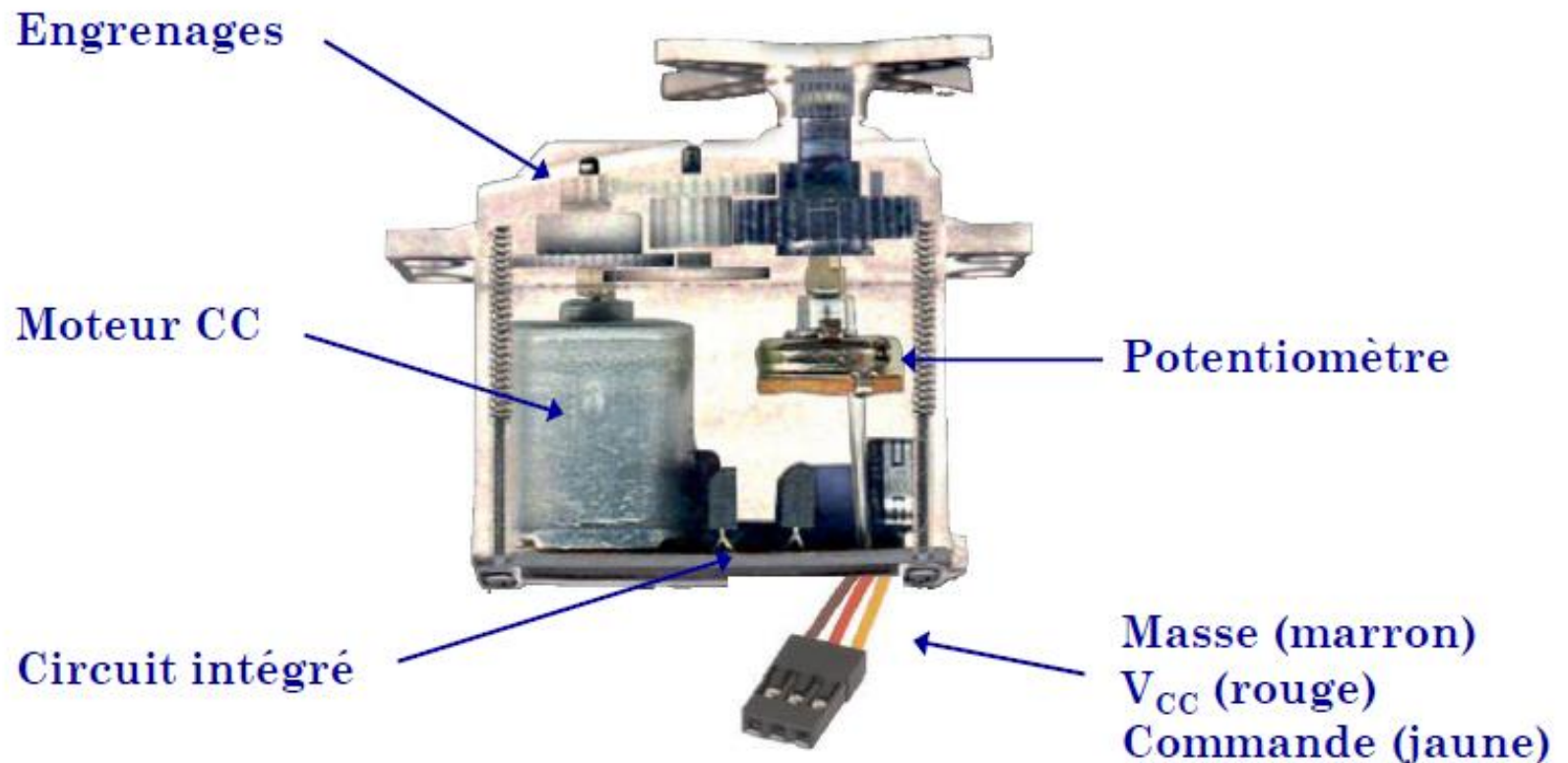


6 à 7.4 volts
0.14 sec/60°

Servomoteur(2)

2.1. Description

□ Éléments d'un servomoteur

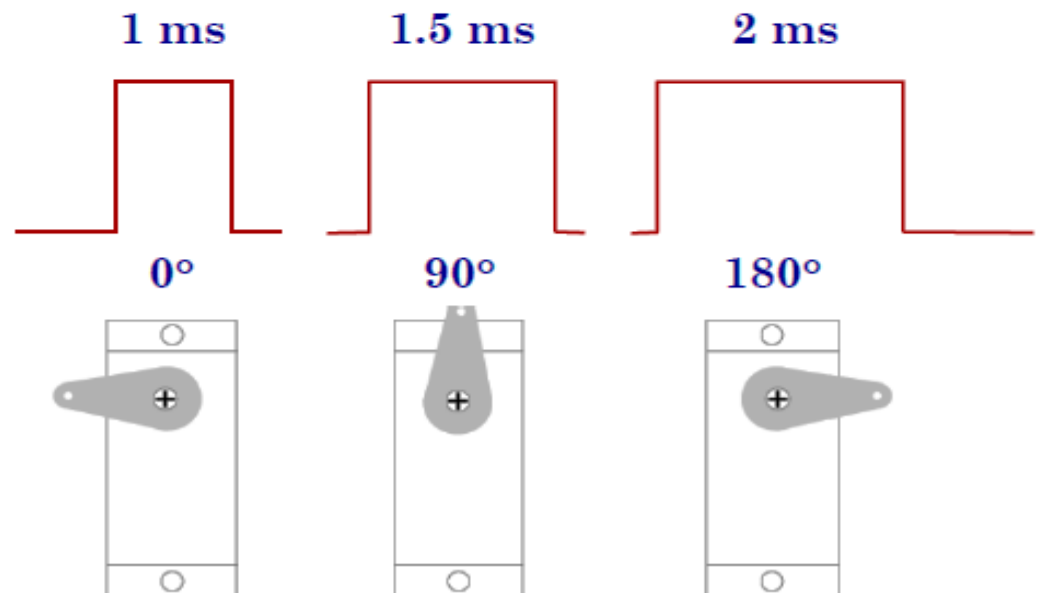


Servomoteur(3)

2.1. Description

□ Fonctionnement

- Une impulsion de 1 ms correspond à un angle de 0°
- Une impulsion de 2 ms correspond à un angle de 180°
- Les impulsions doivent être séparées d'au moins 20 ms
- Il faut en permanence envoyer l'impulsion pour atteindre l'angle puis le maintenir.



Servomoteur(4)

2.1. Description

□ Fonctionnement

- Quand on envoie une impulsion au circuit intégré, il fait tourner le moteur dans la bonne direction
- Les engrenages font aussi tourner le potentiomètre dont la résistance change
- Lorsque que la résistance correspond à l'angle souhaité, le moteur s'arrête
- Si l'axe change de position, le moteur se remet en marche pour maintenir l'angle

Servomoteur(5)

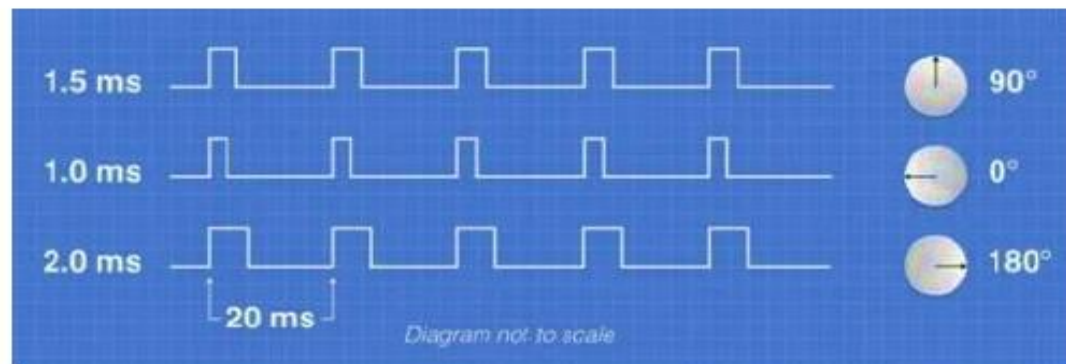
2.3. Les servomoteurs à rotation continue

□ Présentation

- Ces servomoteurs permettent de contrôler la vitesse de rotation du moteur.
- On peut par exemple les utiliser à la place de moteurs CC pour faire avancer une voiture.

□ Mise en œuvre

- Les fonctions à utiliser sont les mêmes que pour le servomoteur « normal ».
- L'application d'un angle de 90° correspond cette fois à un moteur qui est à l'arrêt.





Moteur Pas à Pas(1)



3.1. Description

□ Qu'est ce qu'un moteur pas à pas ?

- C'est un moteur qui est un compromis entre le moteur CC et le servomoteur
- Il est en effet possible de le faire tourner à des vitesses variables et on contrôle précisément sa position si on connaît sa position initiale
- En effet et contrairement au servomoteur, il n'y a pas un capteur qui permet de connaître la position angulaire du moteur
- Il en existe plusieurs types en fonction du nombre de fils qui en sortent : 4 (moteur bipolaire), 5 et 6 (moteurs unipolaires ou à réluctance variable)

□ Dans quoi les utilise t'on ?

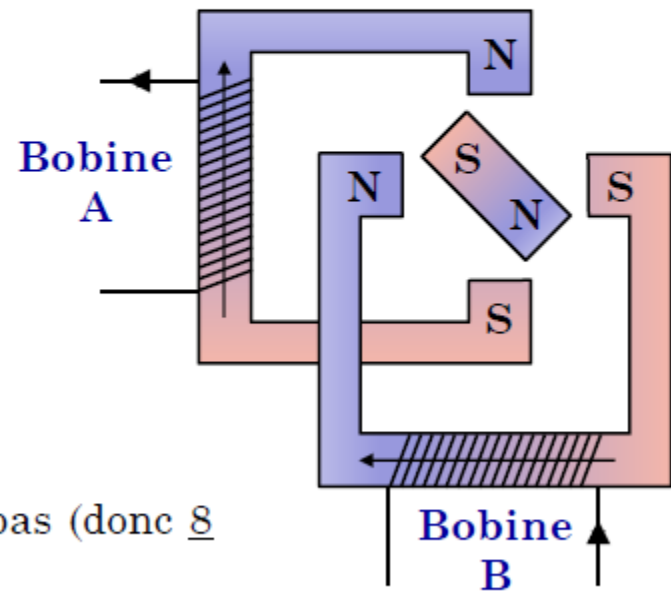
- On les trouve dans tous les objets qui nécessitent une rotation précise comme par exemple les imprimantes quelles soient pour le papier (ou pour le plastique (3D))

Moteur Pas à Pas(2)

3.2. Type de moteur et fonctionnement

□ Moteur bipolaire

- Ce moteur possède 4 fils pour alimenter les 2 bobines et un aimant
- En l'absence d'alimentation, le rotor peut tourner librement
- En fonction du sens (bipolaire) du courant dans les bobines, elles peuvent créer un pôle nord ou sud
- Ce quart de tour correspond à un pas
- Dans cet exemple il faut 4 séquences (donc 4 pas) pour que le rotor fasse un tour complet.
- On peut multiplier par 2 le nombre de pas (donc 8 séquences) en alimentant les 2 bobines
- Il existe des moteurs qui ont beaucoup plus de pas : 24, 48 ...

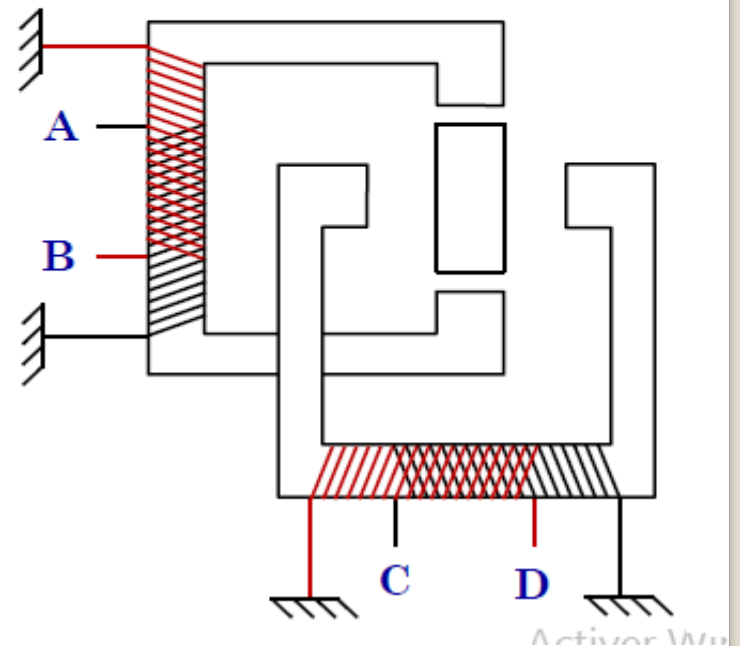


Moteur Pas à Pas(3)

3.2. Type de moteur et fonctionnement

□ Moteur unipolaire

- Ce moteur possède 4 fils pour alimenter les 4 bobines et 1 aimant
- On alimente les 4 bobines successivement et le courant ne passe que dans un seul sens (unipolaire)



Moteur Pas à Pas(4)

driver A4988



ULN2003A

Moteur Brushless(1)



Les moteurs Brushless sont de plus en plus fréquemment utilisés en raison de leurs performances nettement supérieures à celles des **MCC** « classiques ». Mais contrairement à ces derniers, leur commande est plus complexe, étant donné qu'il s'agit de **moteurs synchrones** : il faut générer 3 signaux de fréquence multiple de la fréquence de rotation, et déphasés de 120°

Moteur Brushless(2)

**Pilotez un moteur
brushless avec Arduino???**