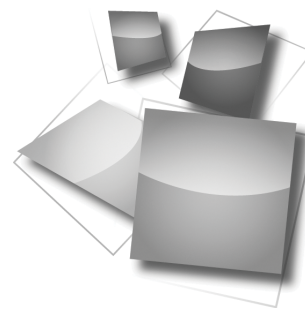


Moteur pas à pas

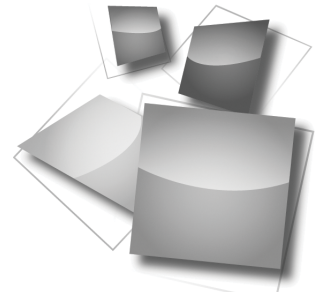
BENDOUHA.B

Table des matières



Objectifs	3
I - Moteur pas à pas	4
1. Objectifs spécifique	4
2. Définition	4
3. Types de moteur pas à pas	5
3.1. Moteur à aimants permanents	5
4. Moteur à réluctance variable	7
5. Moteur hybrides	7
6. Exercice	8
7. Exercice	8
8. Exercice	8
9. Exercice : Test final	8
Solution des exercices	10
Bibliographie	11

Objectifs



Etudiant sera capable de :

- **Decrire la constitution d'une machine électrique.**
- **Determiner le domaine d'utilisation d'une machine électrique.**
- **modélisation simplifier d'une machine électrique.**

Moteur pas à pas



Objectifs spécifique	4
Définition	4
Types de moteur pas à pas	5
Moteur à réluctance variable	7
Moteur hybrides	7
Exercice	8
Exercice	8
Exercice	8
Exercice : Test final	8

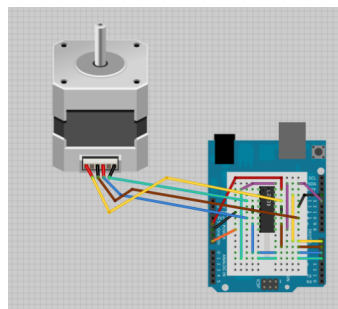
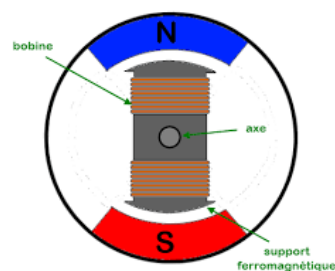
1. Objectifs spécifique

Etudiant sera capable de :

- Connaître le principe de fonctionnement.
- Connaître les différents types de moteur pas à pas et leur domaine d'utilisation.
- Analyser le circuit de commande des moteurs pas à pas.

2. Définition

Un moteur pas à pas est un moteur électrique dont le rotor peut passer d'une position d'équilibre stable à une autre par petits déplacements élémentaires très bien définis.



galerie

3. Types de moteur pas à pas

3.1. Moteur à aimants permanents

Le moteur est alimenté de façon qu'un courant continu circule de A vers B .

La phase CD n'est pas alimentée .

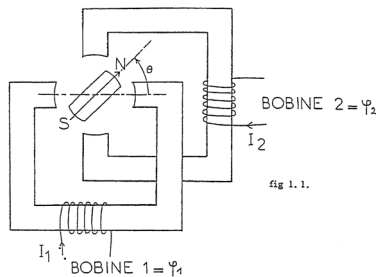
Dans cette situation, un pôle sud apparait en A et un pôle nord en B.

- La succession des modes d'alimentation entraine la rotation du rotor par pas de 90 degrés.

3.1.1. Le moteur bipolaire

Les enroulements du stator n'ont pas de point milieu. Chaque borne de chaque enroulement est alimentée par une

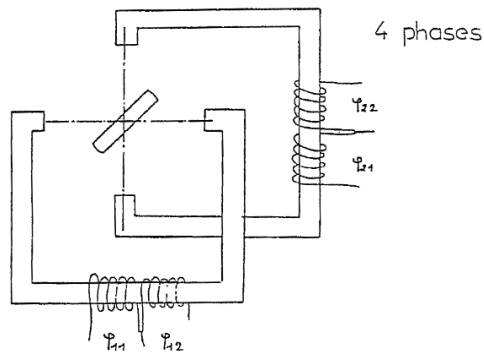
polarité positive puis négative (d'où le terme bipolaire).



3.1.2. Le moteur unipolaire

Les enroulements sont à point milieu.

Les bornes sont toujours alimentées par une polarité de même signe (d'où le terme unipolaire).



3.1.3. Alimentation

Le principe de fonctionnement des moteurs pas à pas repose sur la commutation successive des enroulements stator (ou phase). Pour cela, une impulsion électrique est traduite par un séquenceur agissant

sur une électronique de commutation (drivers ou transistors de puissance) qui distribue les polarités dans les

enroulements. Une seule commutation provoque un seul pas quelle que soit la durée de l'impulsion

(supérieur à une valeur minimale).

Moteurs à deux phases (ou bipolaire):

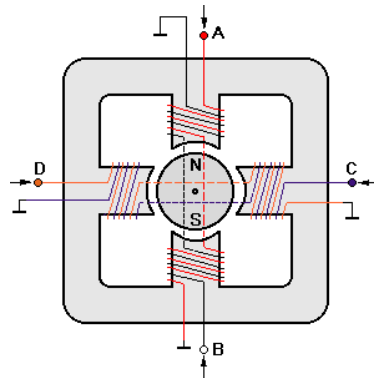
Ce sont des moteurs comportant des enroulements qui sont alimentés soit dans un sens, soit dans l'autre.

Chaque bobine est parcourue successivement par des courants inverses nécessitant une commande bipolaire.

Moteurs à quatre phases (ou unipolaire):

Ce sont des moteurs comportant des bobines à point milieu ; dans chacune d'elles le courant circule toujours dans le même sens.

Il suffit d'une commande unipolaire.

Ordre d'alimentation des phases :

Les signaux de commande d'un moteur à 2 ou 4 phases sont absolument identiques.

Commande en mode 1 :

L'excitation individuelle des bobines crée

les champs suivants :

A H1

C H2

B H3

D H4

D'où le cycle de commutation suivant :

A	C	B	D	Moteur
1	0	0	0	↑
0	1	0	0	→
0	0	1	0	↓
0	0	0	1	←

Commande en mode 2 :

L'excitation par paire des bobines crée

les champs suivants :

A-C H'1

C-B H'2

B-D H'3

D-A H'4

Caractéristiques

- Nombre de pas par tour plus faible, dû à la difficulté de loger les aimants du rotor.
- Construction plus élaborée.
- Couple moteur élevé, dû à la puissance des pôles aimantés (Couple proportionnel au courant).
- Sens de rotation lié à l'ordre d'alimentation des bobines et au sens du courant dans les bobines

4. Moteur à réluctance variable

Lorsque une phase est alimentée , elle attire la dent du rotor la plus proche ,afin que l'entrefer soit minimal.

Caractéristiques :

- Nombre de pas par tour important (bonne résolution) ;
- Construction assez facile ;
- Couple moteur (proportionnel au carré du courant dans les bobines) assez faible ;
- Sens de rotation lié à l'ordre d'alimentation des bobines.

Ce moteur présente une simplicité de construction mais du fait de son faible couple moteur, il est le plus souvent remplacé par des moteurs pas à pas à aimant permanent ou hybrides.

De nombreuses applications industrielles utilisent les moteurs pas à pas : en robotique (servomécanisme), en micro-informatique (lecteurs de disquettes, disque dur ...), dans les imprimantes et tables traçantes, dans le domaine médical : pousse seringue (le moteur pas à pas permet un débit régulier pour la perfusion) etc.

Cours

5. Moteur hybrides

Les moteurs du type hybride possèdent deux armatures identique en fer doux , montées sur le même arbre .

Ces deux armatures sont décalées l'une par rapport à l'autre afin que leurs pôles saillants se chevauchent.

Caractéristiques :

- Très bonne résolution.
- Couple moteur élevé dû à l'aimantation du rotor (proportionnel au courant).
- Sens de rotation lié à l'ordre d'alimentation des bobines et au sens du courant



Application industrielle

De nombreuses applications industrielles utilisent les moteurs pas à pas : en robotique (servomécanisme), en micro-informatique (lecteurs de disquettes, disque dur ...), dans les imprimantes et tables traçantes, dans le domaine médical : pousse seringue (le moteur pas à pas permet un débit régulier pour la perfusion) etc.

Exercice 1

[Solution p 10]

le moteur pas à pas est alimenté par un signal :

- continu
- alternatif
- impulsion

Exercice 2

[Solution p 10]

le moteur pas à pas est utilisé dans les domaines suivant :

- en robotique
- en micro informatique
- en traction

Exercice 3

[Solution p 10]

Les moteurs du type hybride possèdent armatures identique en fer doux , montées sur le même arbre .

Ces deux armatures sont l'une par rapport à l'autre afin que leurs pôles saillants se chevauchent.

7. Exercice : Test final**Exercice n°1**

Un moteur asynchrone triphasé à bagues présente les caractéristiques suivantes :

95 KW 220V-380V 50Hz 8poles

1-

1.1 Sachant qu'il alimenté par une ligne triphasé en 380v,quel doit être le couplage de l'enroulement statorique ?

1.2 Calculer la fréquence de synchronisme en tr/min.

2-

2.1 E n marche normale le glissement vaut 2.45% ,en déduire la fréquence e rotation n correspondante.

2.2 Quelle est alors la valeur du couple utile ?

Exercice n°2

L'induit d'une machine à courant continu bipolaire comportent 1280 conducteurs actifs présente une résistance de 2 Ohm entre les balais , la fréquence de rotation est de 1500 tr/min

tandis que le flux sous un pôle vaut 4mwb avec $u=110v$.

1- Calculer la f.e.m induite.

2-



2.1 Montre que la machine fonctionne en dynamo.

2.2 Calculer :

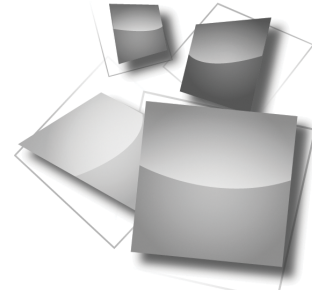
- Le courant traversant l'induit.
- Le couple électromagnétique.

Exercice n°3

Explique le principe de fonctionnement d'un moteur pas à pas du type hybride ,et donner son domaine d'utilisation.



Solution des exercices



> Solution n° 1

- continu
- alternatif
- impulsion

> Solution n° 2

- en robotique
- en micro informatique
- en traction

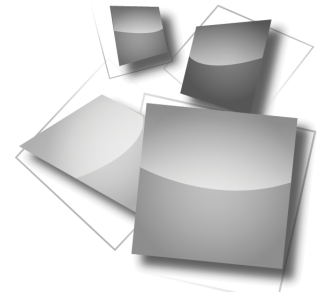
> Solution n° 3

Les moteurs du type hybride possèdent **deux** armatures identique en fer doux , montées sur le même arbre .

Ces deux armatures sont **décalées** l'une par rapport à l'autre afin que leurs pôles saillants se chevauchent.



Bibliographie



R.MERATI : électrotechnique ; Berti edition Alger 2008