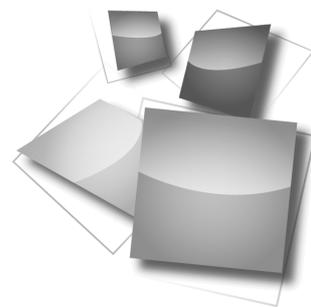


# Moteur pas à pas

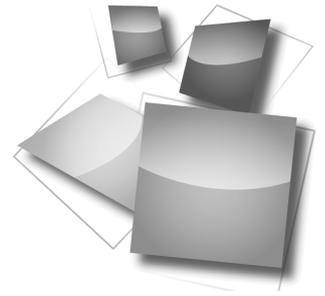
BENDOUHA.B

# Table des matières



<b>Objectifs</b>	<b>3</b>
<b>I - Moteur pas à pas</b>	<b>4</b>
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
<b>Solution des exercices</b>	<b>10</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>11</b>

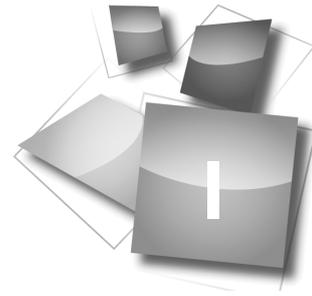
# Objectifs



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

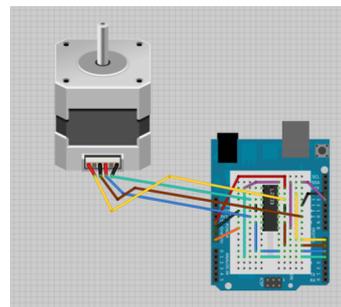
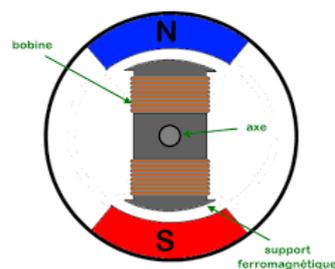
## 1. Objectifs spécifique

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*



Moteurs à deux phases (ou bipolaire):

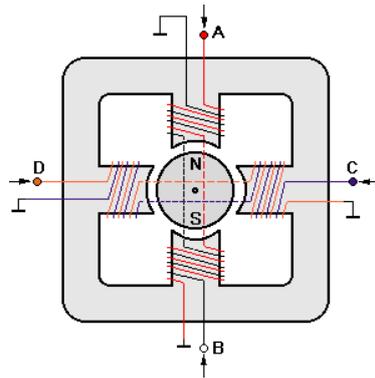
Ce sont des moteurs comportant des enroulements qui sont alimentés soit dans un sens, soit dans l'autre.

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 :**

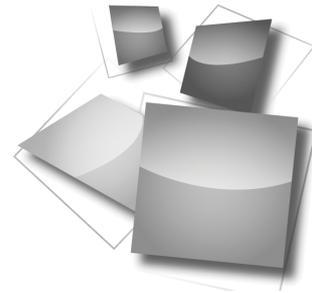
- Le courant traversant l'induit.
- Le couple électromagnétique.

**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

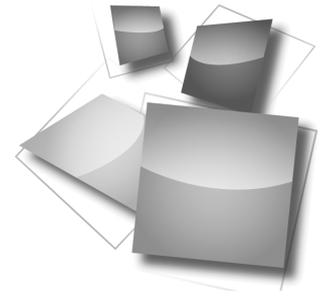
## > Solution n° 3

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**