

I/- Mise en situation :

Activité de découverte :

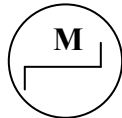
Réaliser l'activité de découverte.

II/- Etude d'un moteur pas à pas :

1/- Définition :

Un moteur pas à pas est un actionneur électromagnétique permettant une conversion d'énergie électrique (impulsions électriques) en énergie mécanique de rotation proportionnelle.

2/- Symbole :



3/- Constitution :

Un moteur pas à pas est constitué :

- D'une partie fixe appelée constitué généralement de plusieursformées chacune d'une bobine appelée Ces bobines seront traversées par un courant pour produire un champ magnétique.
- D'une partie tournante appelée constitué d'aimant permanent.

4/- Différents types des moteurs pas à pas :

Les moteurs pas à pas sont essentiellement de trois types :

- Moteur pas à pas à aimant permanent (électromagnétique).
- Moteur pas à pas à réluctance variable.
- Moteur pas à pas hybride.

On s'intéresse à l'étude du moteur à aimant permanent.

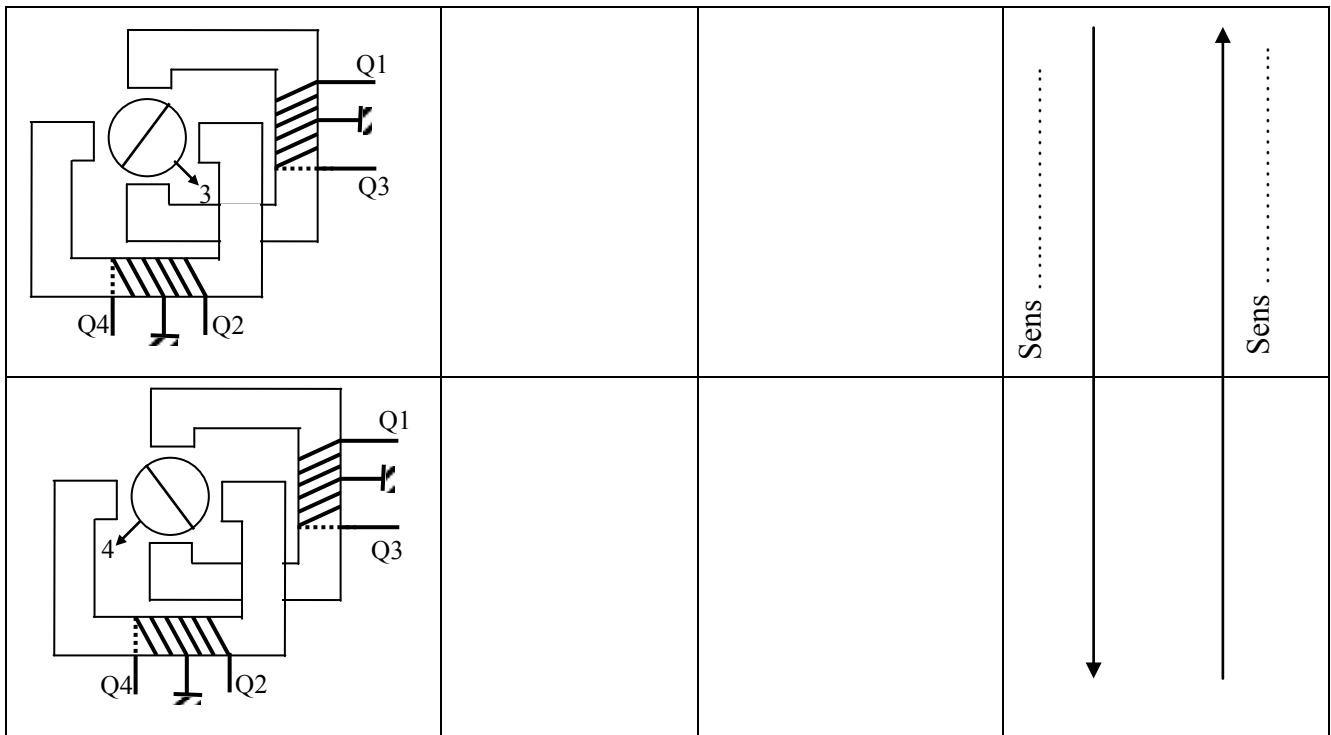
5/- Etude d'un moteur pas à pas à aimant permanent :

5-1/- Principe de fonctionnement :

Le principe de fonctionnement d'un moteur pas à pas est basé sur la règle du flux maximal. (Voir page 184 du manuel de cours).

5-2/- Expérience :

Schéma	Phases excitées	Position du rotor	Sens de rotation



⇒ Réaliser l'activité 1 du manuel d'activité TP B2-1 page 98.

5-3/- Caractéristiques d'un moteur pas à pas :

a/- Nombre de pas par tour (Np/t).

Le nombre de pas par tour du moteur pas à pas dépend de :

- Nombre de phases (**m**).
- Nombre de paires de pôles du rotor (**p**).
- Type de commutation (d'alimentation) (**K1**) :
 - Un moteur est dit **unipolaire** (commutation unidirectionnelle) lorsqu'un enroulement crée toujours un pôle de même nom, la polarisation de l'enroulement est unique.
 - Un moteur est dit **bipolaire** (commutation bidirectionnelle) lorsqu'un enroulement crée soit un pôle Nord, soit un pôle Sud selon le sens du courant.
- Mode de fonctionnement (**K2**) :
 - Commutation **symétrique** : On garde le même nombre de phases excitées pour un cycle de fonctionnement. La commande est dite par
 - Commutation **asymétrique** : On change le nombre de phases excitées pour un cycle de fonctionnement. La commande est dite par

$N_{p/t} = \dots\dots\dots$

K1=1 si la commutation est unidirectionnelle.
K1=2 si la commutation est bidirectionnelle.

K2=1 si la commutation est symétrique.
K2=2 si la commutation est asymétrique.

b/- L'écart angulaire :

C'est l'angle balayé par un pôle du rotor pendant un pas, il est appelé aussi pas angulaire.

$\alpha_p = \dots\dots\dots$

c/- Vitesse :

La vitesse d'un moteur pas à pas dépend de la fréquence des impulsions d'horloge.

$n = \dots\dots\dots$

d/- Couple moteur :

$T = \dots\dots\dots$

☞ Réaliser l'activité 2 du manuel d'activité TP B2-1 page 99.

5-4/- Domaine d'utilisation :

Un moteur pas à pas sera utilisé préférentiellement quand :

- Le couple entraîné est faible ou moyen.
- La commande est numérique.

Exemple d'utilisation :

- En micro-informatique : lecteur de disquettes, disque dur, imprimante, table traçante, etc...
- En micro-machine : micro tour, micro fraiseuse, etc...
- En robotique : servomécanismes.

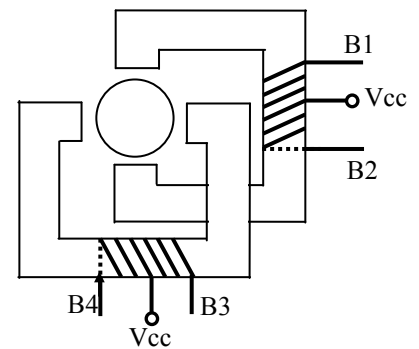
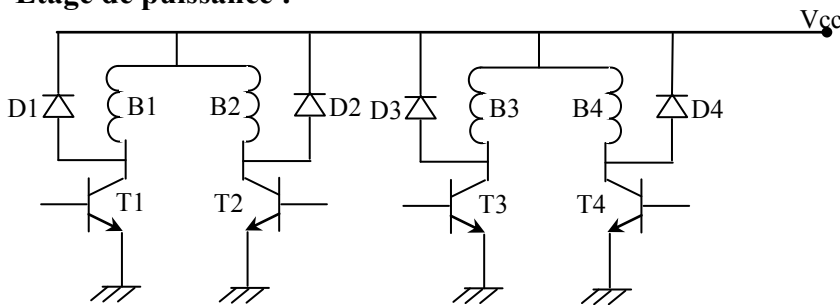
6/- Commande des moteurs pas à pas :

La chaîne de commande d'un moteur pas à pas est traduite par le schéma fonctionnel suivant :



6-1/- Commande d'un moteur unipolaire 4 phases :

a/- Etage de puissance :



b/- Etage de commande :

La commande de l'étage de puissance peut se faire selon la commutation des transistors.(sens horaire)

		Commande par pas entier				Commande par demi pas				
Une seule phase alimentée	Position	T1	T2	T3	T4	Position	T1	T2	T3	T4
	1					1				
	2					2				
	3					3				
	4					4				
Deux phases alimentées	Position	T1	T2	T3	T4	Position	T1	T2	T3	T4
	1					5				
	2					6				
	3					7				
	4					8				

6-2/- Commande d'un moteur bipolaire 2 phases :(Voir manuel de cours page 190).

☞ Réaliser l'activité 3 du manuel d'activité TP B2-1 page 101.

6-3/- Commande d'un moteur pas à pas par circuit intégré SAA1027 :(Voir manuel de cours page 192).

☞ Réaliser l'activité 4 du manuel d'activité TP B2-1 page 102.

7/- Applications :

Faire les applications du manuel de cours.