

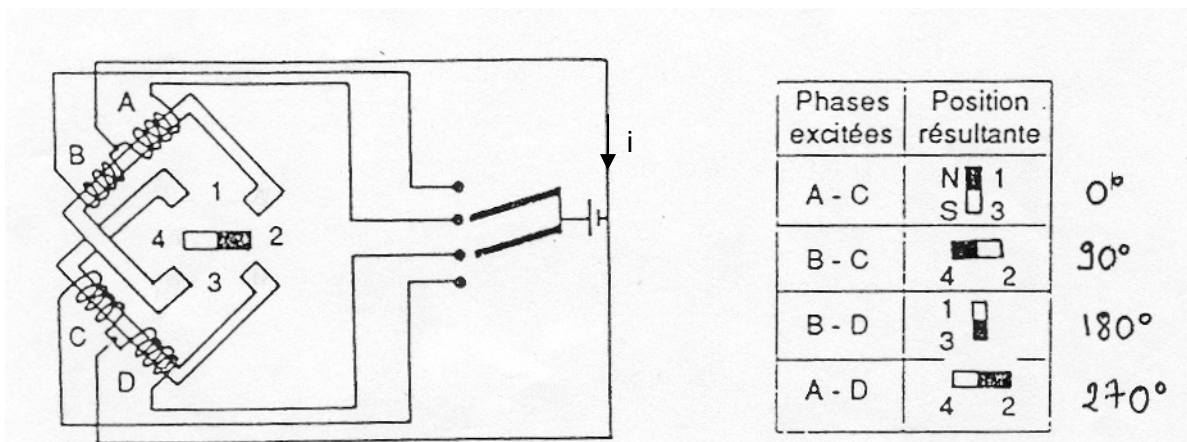
COMMANDE D'UN MOTEUR PAS A PAS .

I PRESENTATION :

Les moteurs pas à pas sont couramment utilisés dans les asservissements de vitesse et de position. Le stator (partie fixe) se compose de plusieurs bobines alimentées par des impulsions de courant continu. Le rotor (partie mobile) est constitué d'un (ou plusieurs) aimant(s) permanent(s) qui va avoir tendance à s'aligner sur les directions successives de l'induction obtenues par les alimentations successives des bobines.



Le moteur que l'on se propose d'étudier possède 4 bobines notées A, B, C, D et 4 positions possibles à 90° . La figure ci-dessous précise l'architecture globale du moteur ainsi que l'enchaînement de 4 combinaisons d'alimentation des bobines permettant de définir 4 positions angulaires consécutives décrivant un mouvement de rotation dans le sens trigonométrique.



On souhaite que ce même moteur réalise 8 positions angulaires à 45° décrivant le même sens de rotation. On se propose donc dans un premier temps de définir les combinaisons permettant de réaliser ces positions puis de concevoir le circuit logique de commande à l'aide de bascules J-K.

II TRAVAIL DEMANDE :

1) Alimentation des bobines :

Rechercher une suite de combinaisons (alimentations de une ou deux bobines simultanément) donnant 8 positions à 45° (rotation dans le sens positif).

Remplir un tableau semblable à celui proposé pour 4 positions mais comportant 8 lignes¹. Préciser les positions prises par l'aimant du rotor.

Remarque : Vous pouvez vous aider de l'annexe placée en fin de sujet, que vous pouvez joindre éventuellement à votre copie.

2) Circuit de commande :

¹ Remarque : Il est possible d'activer une seule phase



La commande d'alimentation des bobines est réalisée avec 4 bascules J-K synchronisées sur le front descendant du signal d'horloge.

Une bascule possède deux entrées de commande notées J_i et K_i ($i = 1, 2, 3, 4$) et deux sorties : Q_i et son complément. Les impulsions de commande de rotation du moteur sont transmises par l'intermédiaire des entrées horloge des 4 bascules, entrées communes à toutes notées T. A chaque front descendant des impulsions de commande, le rotor du moteur doit tourner de $+45^\circ$.

- La sortie Q_1 de la bascule 1 alimente la bobine A.
- La sortie Q_2 de la bascule 2 alimente la bobine B.
- La sortie Q_3 de la bascule 3 alimente la bobine C.
- La sortie Q_4 de la bascule 4 alimente la bobine D.

2.1) Compléter les chronogrammes du document réponse 1 en précisant l'évolution des sorties Q_i égales à 1 ou 0 en fonction des impulsions de commande.

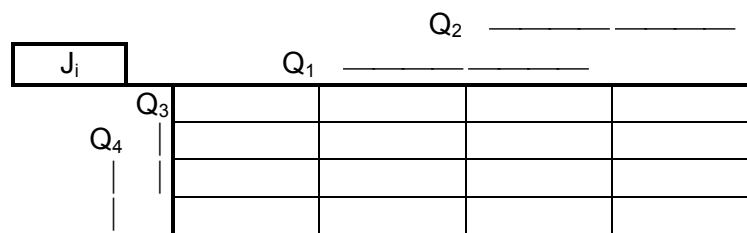
Nous disposons maintenant du cahier des charges que doit respecter notre circuit de commande. On suppose qu'à l'état initial du système, seules les bobines A et C sont alimentées ($Q_1=1, Q_2=0, Q_3=1, Q_4=0$). Afin de déterminer les relations entre les sorties et les entrées des bascules, nous allons étudier le circuit en décrivant son fonctionnement par une table de vérité.

IMPORTANT : Pour simplifier le câblage des bascules, les entrées J_i et K_i sont reliées, c'est à dire qu'elles possèdent toujours la même valeur au même instant.

2.2) Compléter la table de vérité ci-dessous à partir des chronogrammes de la question précédente.

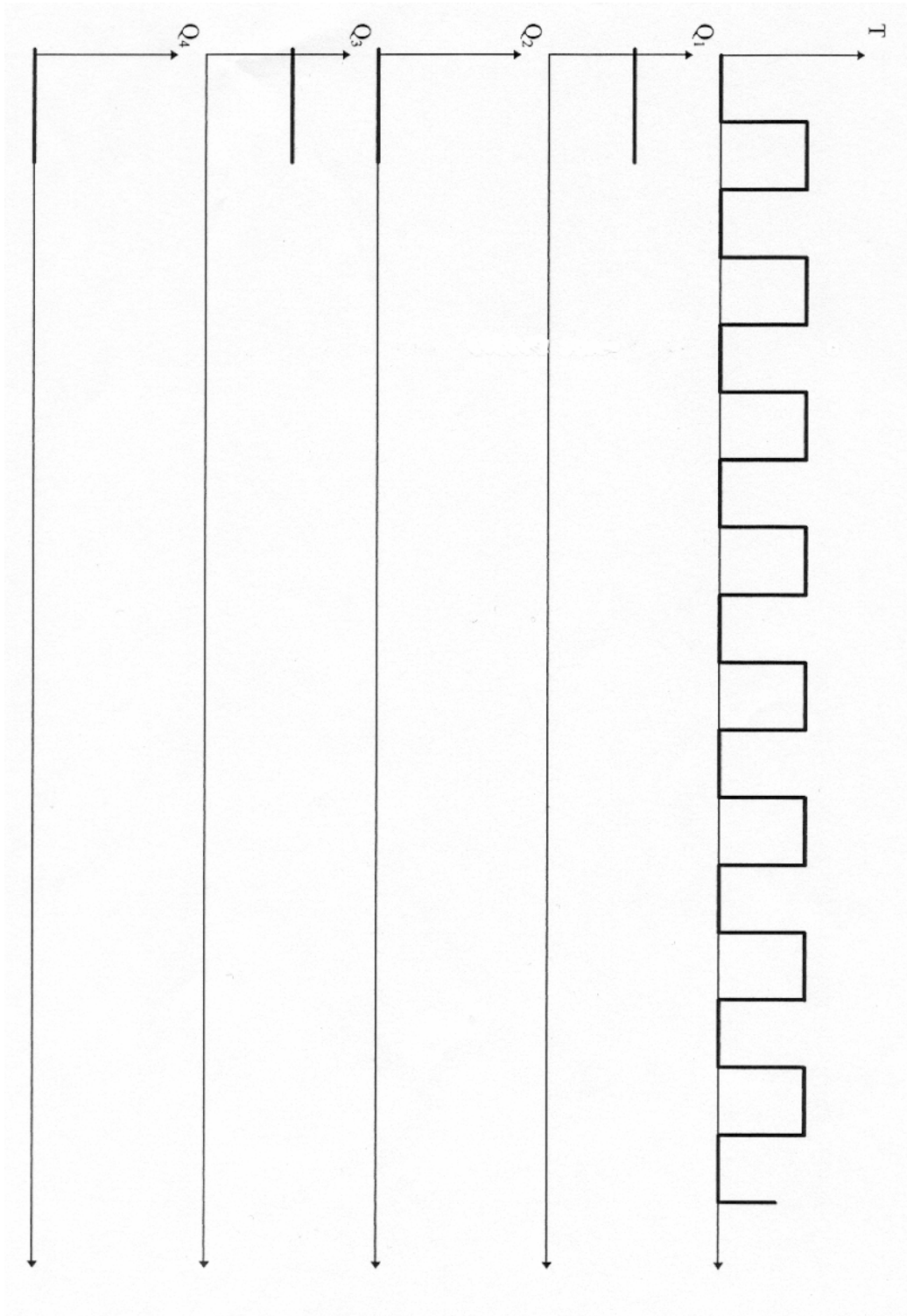
Position	Angle	J_1	J_2	J_3	J_4	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
1	45								
2	90								
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
7	315								

2.3) Simplifier les expressions logiques des entrées J_i en fonction des sorties Q_i en vous aidant de tableaux de Karnaugh dont le modèle est précisé ci-dessous :



2.4) Compléter le logigramme du document réponse 2.

Document réponse 1 : Compléter les chronogrammes (question 2.1)



Nom :

