

BTS Mava/Automatismes/Moteur courant continu/Commande par hacheur 4 quadrants.

Objectifs Généraux:

- C1a: **Identifier** les différentes fonctions d'un système automatisé .
- C2b: **Mettre** en oeuvre un test.
- C1c: **Identifier** les différents composants d'un système automatisé.

Programme:

- Chap 4-2a: Principe de commande de puissance de commande des moteurs à courant continu.
- Chap 4-2b: Etude technologique des préactionneurs, variation de vitesse des moteurs à courant continu.

Objectifs Du Travail:

- Analyser** le fonctionnement d'un moteur à courant continu alimenté par un hacheur 4 quadrants.

Documentation:

- Dossier technique hacheur 4 quadrants (*page 4 à page 5*).
- Cours actionneurs.

Matériel:

- Logiciel de simulation

Temps Préconisé:

- 2 Heures.

Travail À Effectuer:

*Dans le cadre d'une **recherche de panne** sur un système équipé d'un moteur CC alimenté par un hacheur 4 quadrants, il s'agit de définir les caractéristiques du signal de commande fourni par le hacheur 4 quadrants . Ceci dans le but d' avoir une **référence** lors des mesures de diagnostic pour déterminer la validité du signal.*

*La **réflexion** se fera en deux parties:*

- Une **recherche par mesure** des caractéristiques du signal de commande du moteur.
- Une **synthèse théorique** du signal de commande du moteur.

Remarque: Ce logiciel est une simulation d'un système pédagogique réel décrit page 3 et 4

Etude de fonctionnement 1 quadrant (1 sens de rotation)

1^{er} essai: *Mise en évidence du hachage (moteur non branché)*

- **Faire fonctionner** le hacheur
- Avec le voltmètre **mesurer** U maxi disponible
- **Visualiser** les courbes de tension fournie par le hacheur avec l'oscilloscope:
 - pour U= 0volt, 1/4U maxi, 1/2U maxi, 3/4U maxi, U maxi,
 - pour chaque courbe définir le rapport t1/T (voir page 5)
- **Analyser** les résultats et **Expliquer:**
 - **Comment le hacheur produit** une tension moyenne variable
 - **Pourquoi** la tension maxi est de 11.2 volts alors que l'accumulateur a une tension de 12 volts

2^{eme} essai: *Mise en évidence de l'effet de self (moteur branché avec ou sans effet de self)*

- **Faire fonctionner** le hacheur moteur branché avec ou sans effet de self.
- **Comparer** les courbes à l'oscilloscope.
- **Expliquer** à l'aide des schémas de branchement et du cours 2 (chap I.2 et chapV.1) ce qui provoque l'effet de self et comment on supprime l'effet de self.

Etude de fonctionnement 2 quadrants (2 sens de rotation)

1^{er} essai: *Mise en évidence de l'inversion du sens de marche (moteur non branché)*

Pour les trois types de hacheur.

- **Faire fonctionner** dans le sens horaire et anti-horaire
- **Analyser** les résultats et **Expliquer:**
 - **Comment le hacheur produit** une tension moyenne variable positive.
 - **Comment le hacheur produit** une tension moyenne variable négative.
 - **Comment le hacheur produit** une tension nulle
 - **Pourquoi** la tension maxi est de +10.4 ou -10.4 volts alors que l'accumulateur a une tension de 12 volts

2^{eme} essai: *Mise en évidence de l'effet de self (moteur branché avec ou sans effet de self)*

Pour les trois types de hacheur.

- **Faire fonctionner** le hacheur moteur branché avec ou sans effet de self.
- **Comparer** les courbes à l'oscilloscope.
- **Expliquer** à l'aide des schémas de branchement et du cours 2 (chap I.2 et chapV.2) ce qui provoque l'effet de self et comment on supprime l'effet de self.

Etude de fonctionnement 4 quadrants (2 sens de rotation)

1^{er} essai: Mise en évidence du fonctionnement

- **Entraîner le moteur 1** en phase moteur (**machine M1 motrice**) sens horaire puis anti-horaire (vitesse maxi), dans chaque cas **lire la valeur de l'intensité** et **compléter** le tableau.
- **Entraîner le moteur 1** en phase générateur (**potentiomètre en position 0**) sens horaire puis anti-horaire (**machine M2 motrice**):
 - **Expliquer** pourquoi il faut atteindre +14 volts ou -14 volts avant d'avoir une intensité.
 - dans chaque cas **lire la valeur et le signe** de l'intensité et de la tension puis **compléter** le tableau.

| | machine 1 motrice (phase moteur) | | | machine 2 motrice (phase générateur) | | |
|-------------------|----------------------------------|-----|-----|--------------------------------------|-----|-----|
| | U | I 1 | I 2 | U | I 1 | I 2 |
| sens horaire | | | | | | |
| sens anti-horaire | | | | | | |

Synthèse:

- Suite à vos observations et à l'aide du cours (cours1/chap3 et cours2/chapV.2).
- Pour chaque quadrant, sur le document réponses page 6:
 - **Surligner** en rouge le circuit utiliser par la puissance
 - **Indiquer** le sens de l'intensité dans ce circuit
 - **Entourer** le numéro des sorties logiques utilisées.

Schéma Fonctionnel:

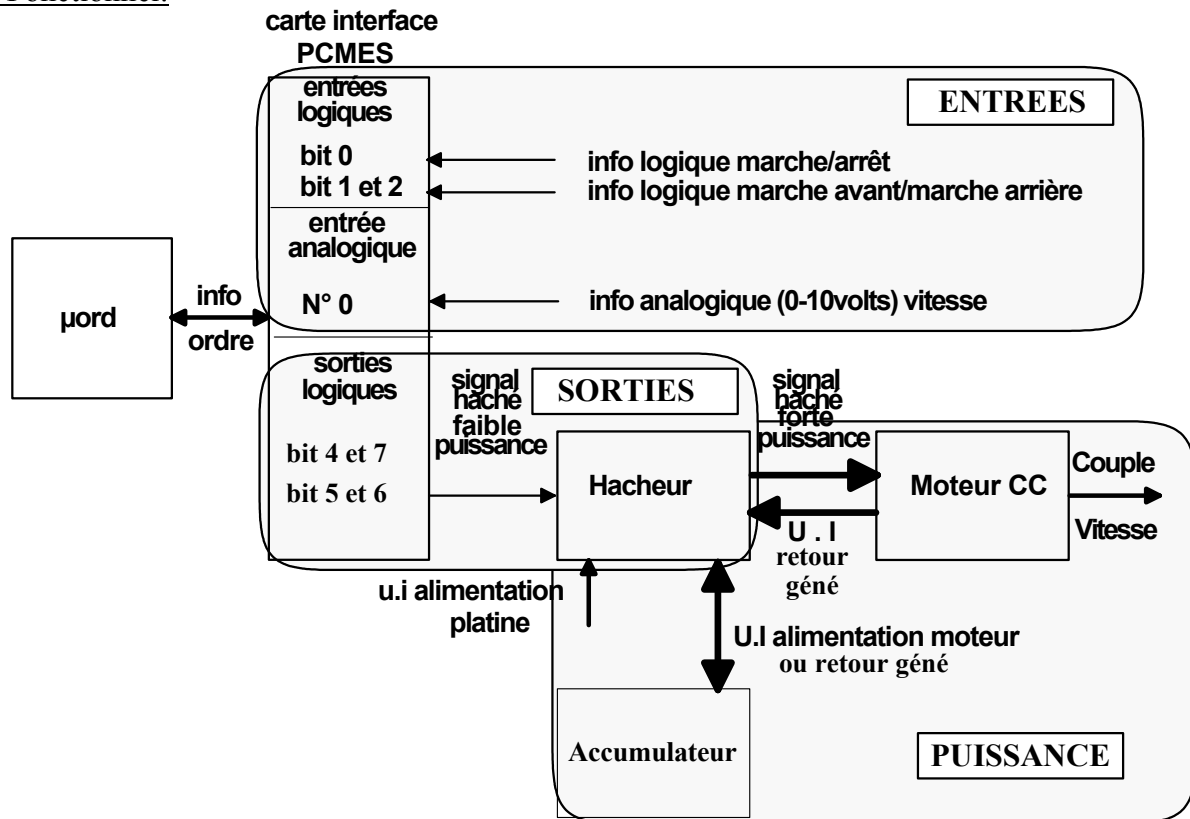
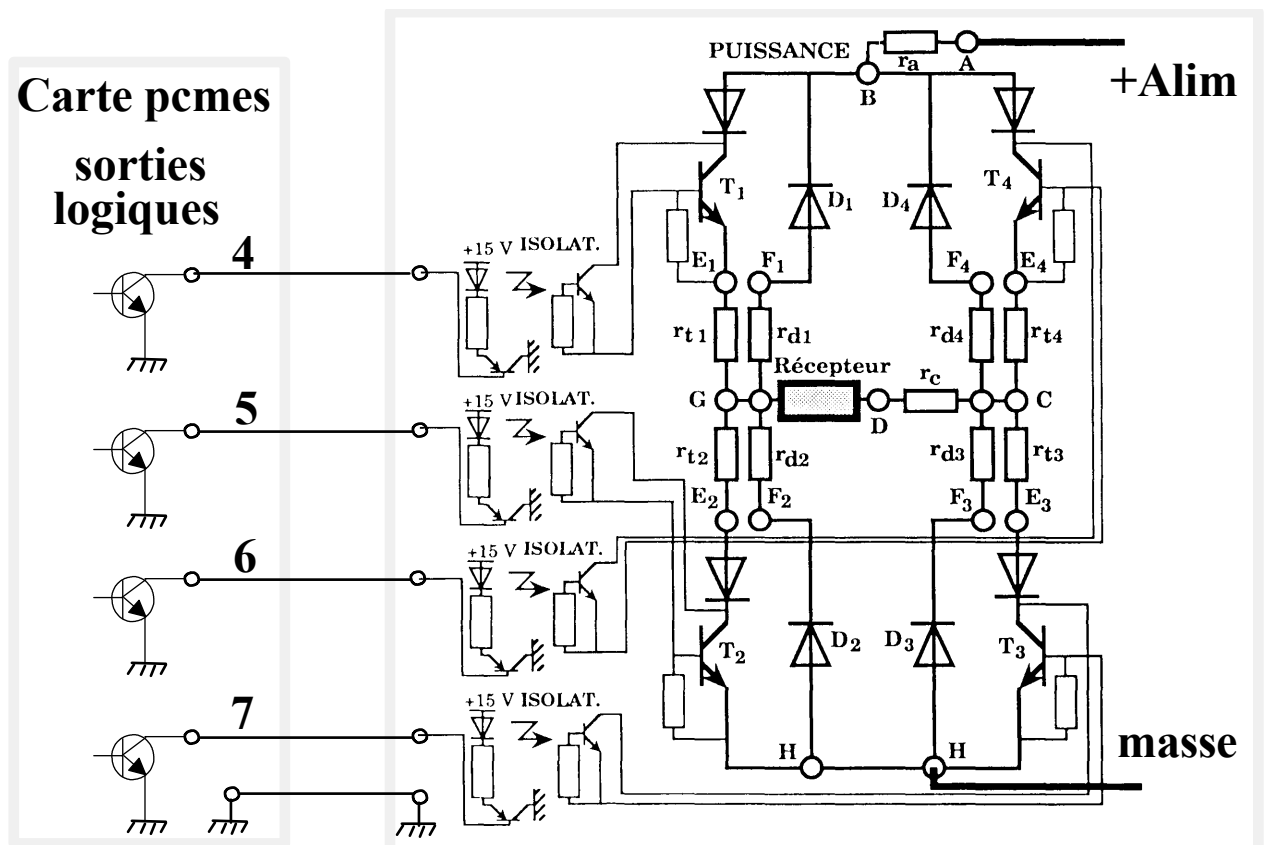
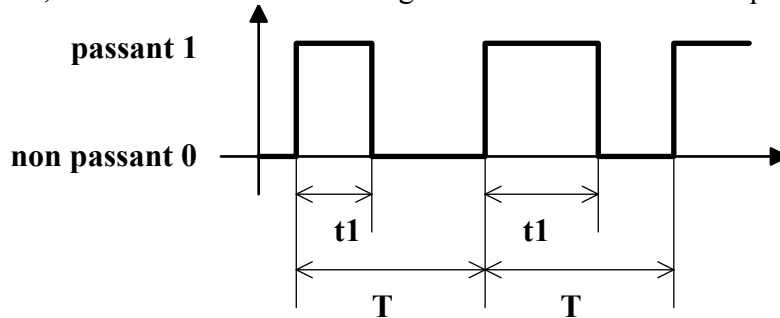


Schéma électrique du circuit de puissance du hacheur +commande logique sur 4bits:

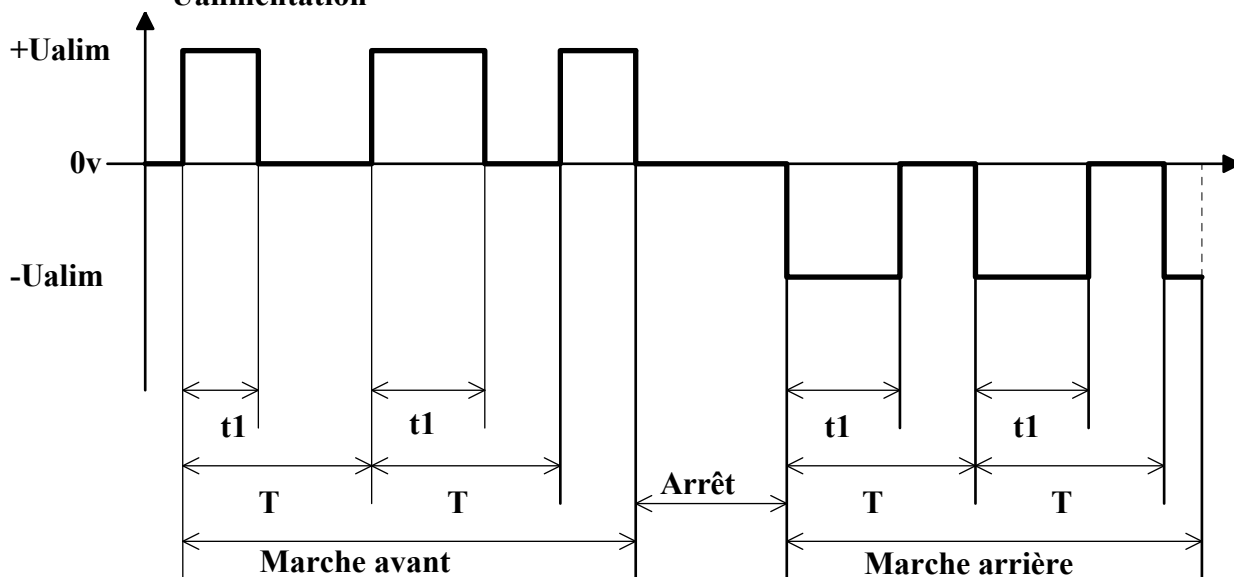


Fonctionnement:

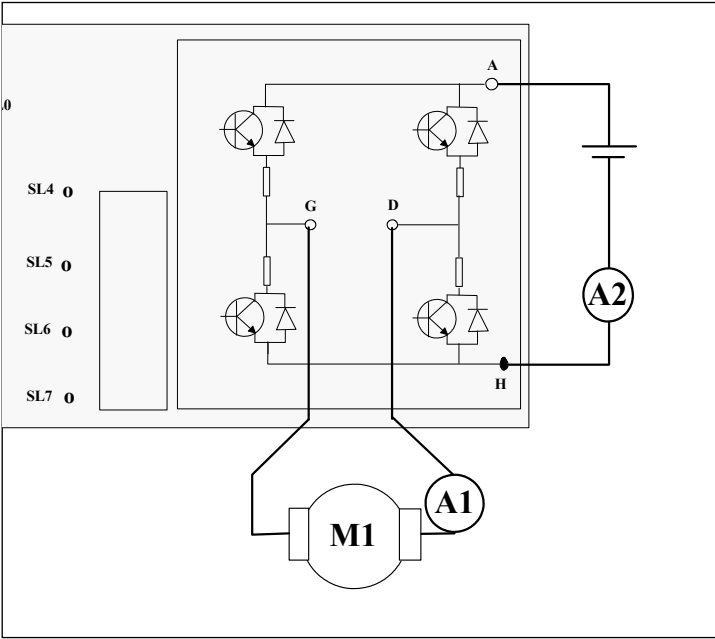
- le programme va en fonction de l'état des entrées déterminer un signal carré à envoyer soit sur les bits 4 et 7, soit sur les bits 5 et 6. le signal carré a les caractéristiques suivantes:



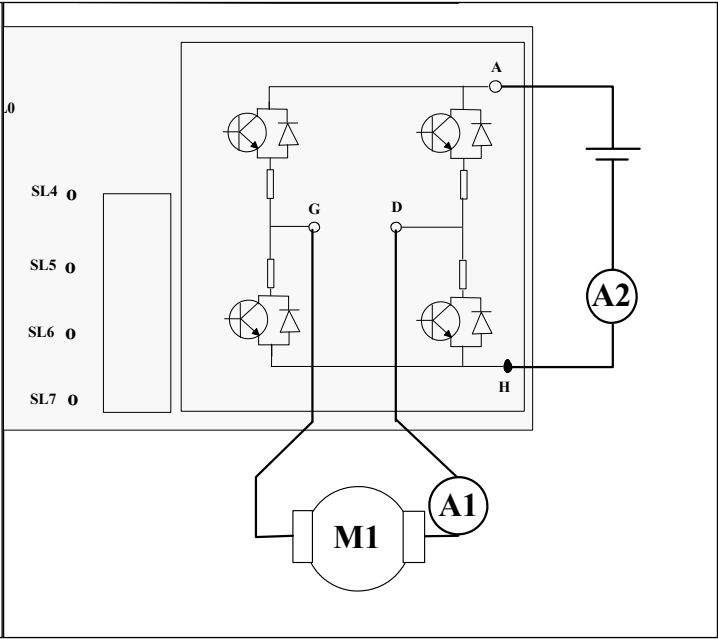
- $T = \text{cte} = 5\text{ms}$
- $t1$ variable de 0 à T
- Si le contacteur est en **marche avant**:
 - les **bits 4 et 7 sont pilotés** donc les transistors **T1 et T3 sont pilotés**.
 - les bits 5 et 6 sont à 0 donc les transistors T2 et T4 sont non-passant.
- Si le contacteur est en **marche arrière**:
 - les **bits 5 et 6 sont pilotés** donc les transistors **T2 et T4 sont pilotés**.
 - les bits 4 et 7 sont à 0 donc les transistors T1 et T3 sont non-passant.
- Selon la position du potentiomètre accélérateur (donc de la tension fournie) les bits pilotés le sont selon le rapport suivant:
 - $t1/T = \text{tension fournie} / \text{tension maxi}$
- Suivant la **combinaison** des entrées **sens de marche** et **potentiomètre accélérateur** le moteur sera alimenté par une des combinaisons suivantes:
 - un signal carré de **rapport cyclique** $t1/T$ variant de 0 à 1 avec une amplitude de **+Ualim**
 - un signal carré de **rapport cyclique** $t1/T$ variant de 0 à 1 avec une amplitude de **-Ualim**



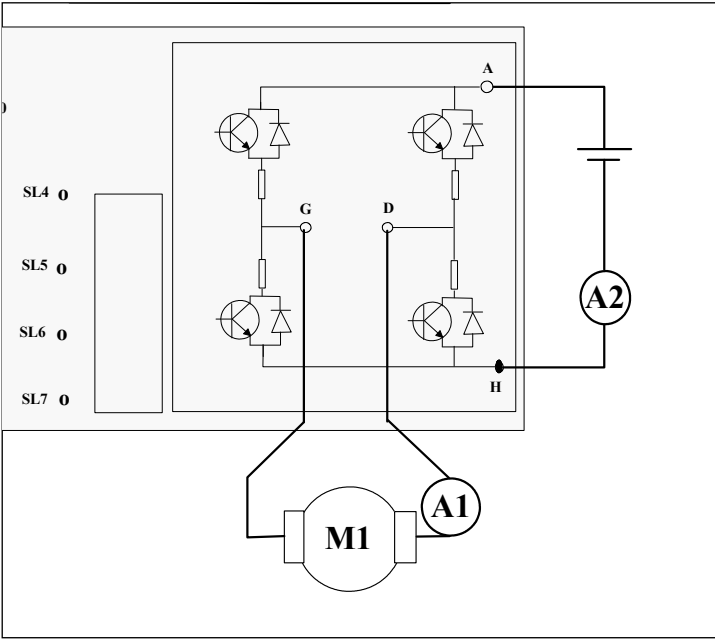
Quadrant phase moteur marche avant.



Quadrant phase générateur marche avant.



Quadrant phase moteur marche arrière.



Quadrant phase générateur marche arrière.

