

ASSOCIATION MODULATEUR – CONVERTISSEUR

HACHEUR – MOTEUR A COURANT CONTINU

1 PRESENTATION

Objectifs

L'objectif de ce TP est d'analyser l'association hacheur – moteur à courant continu en utilisant un modèle multiphysique, c'est-à-dire :

- ☐ analyser le fonctionnement d'un hacheur série ;
- ☐ comprendre la nécessité de d'autres types de hacheurs.

Travail à réaliser

Un document type poster A4 réalisé avec PowerPoint.

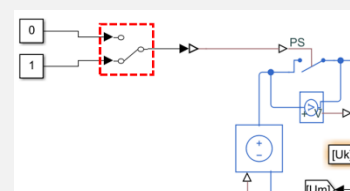
Activité 0 : travail préliminaire

- ☐ Copier le fichier « ModelisationHacheur.zip » sur votre espace personnel.
- ☐ Décompresser le fichier.
- ☐ Ouvrir Matlab.

2 HACHEUR MANUEL...

Activité 1 : interrupteur commandé manuellement

- ☐ Ouvrir le fichier Decouverte.slx et lancer la simulation.
- ☐ Visualiser la vitesse de rotation du moteur.
- ☐ Visualiser la tension aux bornes de l'interrupteur (peut ne pas être exploitable...).
- ☐ Cliquer sur l'interrupteur pour visualiser l'évolution des grandeurs physiques.
- ☐ Quelle est la vitesse maximale du moteur grâce à l'interrupteur ?
- ☐ Comment obtenir la moitié de la vitesse maximale ?
- ☐ Vous venez de créer votre premier hacheur... Expliquer le rôle et le fonctionnement d'un hacheur.
- ☐ Proposer une solution pour inverser le sens de rotation du moteur.
- ☐ Ajouter un ampèremètre pour mesurer le courant traversant le moteur. Que remarquez-vous ?



3 INTERRUPTEUR COMMANDE

Activité 2 : interrupteur commandé

- ☐ Ouvrir le fichier Hacheur_01.slx

L'interrupteur commandé a été remplacé par un transistor MOSFET. Le principe est le même sauf que l'interrupteur est maintenant commandé électriquement par un signal de valeur 0 ou 1.

- ☐ Lancer la simulation et visualiser les signaux.

☐ **Influence de la période**

- Quel est le sens physique de « Période » dans le bloc signal de commande du transistor ?
- Quel est le sens physique de « Pulse Width » dans le bloc signal de commande du transistor ?
- Quelle est l'allure du signal pour une période de 0,1 sec ? Quelle est l'influence sur la vitesse de rotation ?
- Quelle est l'allure du signal pour une période de 0,025 sec ? Quelle est l'influence sur la vitesse de rotation ?
- Quelle est l'allure du signal pour une période de 0,001 sec ? Quelle est l'influence sur la vitesse de rotation ?
- Quelle est l'allure du signal pour une période de 0,0001 sec ? Quelle est l'influence sur la vitesse de rotation ?
- Conclure.

☐ **Influence de la période de hachage**

- Quelle est la valeur de la vitesse de rotation pour une « Pulse Width » de 99 % ?
- Quelle est la valeur de la vitesse de rotation pour une « Pulse Width » de 50 % ?
- Quelle est la valeur de la vitesse de rotation pour une « Pulse Width » de 33 % ?
- Conclure.

- ☐ Proposer une solution pour inverser le sens de rotation du moteur.

Activité 3

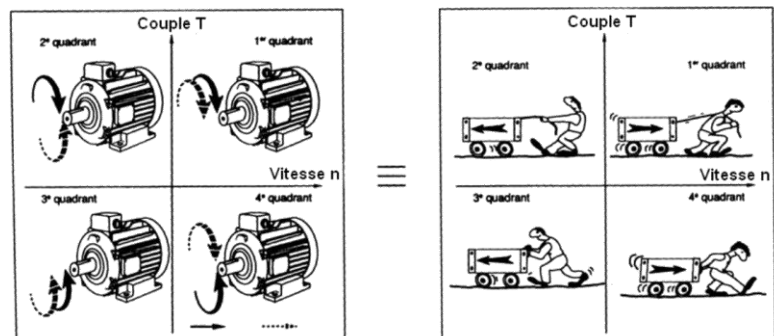
- ☐ Pour une période de 0,001 s et un rapport cyclique de 5%, visualiser le courant traversant le moteur. Commenter.
- ☐ Ajouter une inductance de 200 mH en série avec le moteur. Commenter.

4 LE HACHEUR 4 QUADRANTS

Le hacheur précédent est appelé hacheur série. Il permet de faire tourner un moteur dans un sens.

Cependant il existe d'autres cas d'utilisation possibles :

- le moteur tourne dans en sens en entrainant une charge ;
- le moteur tourne dans le sens inverse en entrainant une charge ;
- la charge entraine le moteur (qui retient la charge) ;
- la charge entraine le moteur, dans le sens inverse (le moteur retient la charge).



Activité 4

- ☐ Quel(s) étai(en)t les quadrant(s) de fonctionnement du hacheur de la partie précédente ?
- ☐ En choisissant un des systèmes du laboratoire équipé d'un moteur à courant continu, préciser les quadrants de fonctionnement du hacheur.