

td	td MOD 1.2	TSI1 (Période 2)
	Synthèse des convertisseurs	1h
	Cycle 5 : Moduler	2 semaines

MODELISER Modéliser le signal d'entrée.

RESOUDRE Proposer une démarche permettant de déterminer des grandeurs électriques.
Déterminer les signaux électriques dans les circuits.

EXPERIMENTER Mettre en œuvre un appareil de mesure adapté à la caractéristique de la grandeur à mesurer.

Performances annoncées des éléments à associer:

On souhaite entrainer le moteur d'une pompe d'aquarium à l'aide d'une source de tension parfaite $V_e=4,5V$.

Un potentiomètre permet d'adapter le débit d'eau à la taille de l'aquarium. Ce potentiomètre permet de régler la vitesse du moteur par modification du rapport cyclique α du pont H.

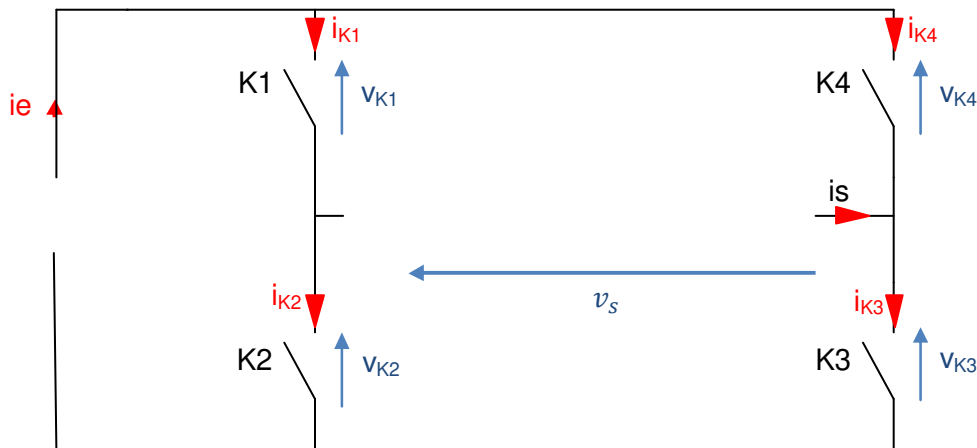


Hypothèses de la modélisation :

- Le moteur modélisé par une inductance $L=4mH$, une force contre électromotrice E (tension proportionnelle à la vitesse du moteur) et une résistance $r = 1\Omega$ peut être considéré comme une source de courant $I_s = 1A$.
- Le débit d'eau attendu est toujours dans le même sens (tension toujours de même signe) et les frottements au niveau de la turbine sont importants donc le courant électrique qui alimente le moteur est toujours positif (même lors des phases d'arrêt).
- La fréquence du hacheur est $f_h = 2kHz$.

1 Etude du convertisseur statique

- 1) Compléter le schéma électrique du pont en H en traçant les sources d'entrée et de sortie (on fera notamment apparaître les dipôles L , r et E).



- 2) Identifier les réversibilités attendues des sources d'entrée et de sortie.
- 3) Tracer le schéma du convertisseur statique lorsque $v_s = V_e$ (le moteur sera symbolisé \textcircled{M}) ainsi que le schéma lorsque $v_s = 0$ (K3 : fermé). Indiquer pour chacun des schémas la règle d'association des sources qui est respectée.
- 4) En déduire la caractéristique $i_k(v_k)$ des interrupteurs utiles à cette application.
- 5) Tracer le schéma électrique du convertisseur faisant apparaître les symboles électriques de la diode et du transistor MOS à canal N.
- 6) Calculer la valeur de la période des commutations T du hacheur.
- 7) Tracer l'allure de la tension $v_s(t)$ pour une période T si le transistor est passant pour $0 \leq t < \alpha \cdot T$ (avec $\alpha=0,25$).

2 Etude de la charge initiale de l'inductance

Hypothèses :

- On se place dans l'hypothèse où $V_s = 5V$ (l'inductance à le temps de se charger sur l'intervalle $0 \leq t < \alpha \cdot T$)
 - $E = 2V$
- 8) Ecrire la relation liant la tension aux bornes de la bobine u_L , la tension aux bornes de la résistance u_r , la fem E et la tension V_s .
- 9) Ecrire les relations imposées par la résistance r (loi d'Ohm) et par l'inductance L entre leur tension respective et le courant commun $i_s(t)$.
- 10) En déduire l'équation différentielle que doit respecter le courant $i_s(t)$ et en déduire la constante de temps τ de la charge de l'inductance.
- 11) Comparer le temps de réponse à $t_{5\%}$ de cet ordre 1 à la période du hacheur T . Conclure quant à l'hypothèse formulée en début de partie.