

## 1 PRESENTATION

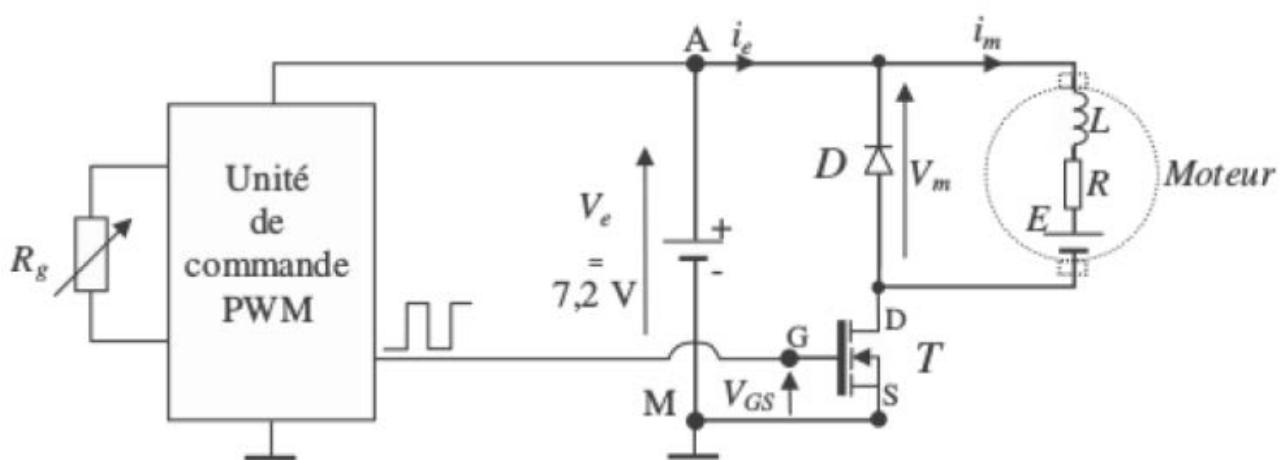


Figure 1

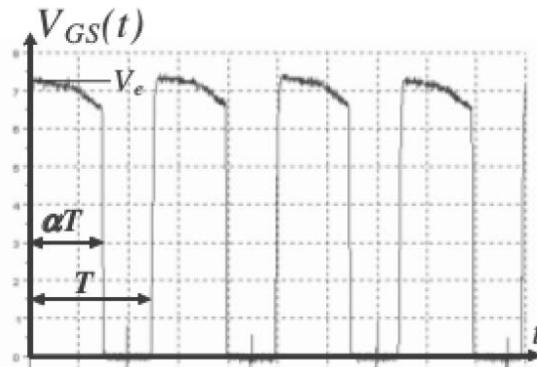


Figure 2

- Le moteur à courant continu est représenté sur le schéma de la figure 13.2 par l'association série d'une inductance, une résistance et une source de tension. Préciser rapidement la signification physique de ces trois éléments.
- Rappeler les relations importantes reliant la tension  $V_m(t)$  et le courant  $i_m(t)$ , au couple  $C_m$  et à la vitesse  $\Omega_m$  du moteur (on négligera dans cette question les pertes mécaniques du moteur et on considérera le flux traversant le circuit magnétique comme constant).
- Le moteur étant la plupart du temps sous tension variable périodique, et donc traversé par un courant également périodique, montrer que la valeur moyenne de la tension à ses bornes s'écrit :  $\langle V_m \rangle = R \cdot \langle i_m \rangle + E$ .
- Le transistor MOS du montage, supposé idéal au début de l'étude, est commandé par la tension  $V_{GS}$  conforme à l'oscillogramme représenté sur la figure 13.3. Représenter sur un schéma de principe simplifié les intervalles de conduction du transistor et de la diode qui correspondent à cette commande.
- Représenter également l'allure, en concordance de temps, du courant  $i_m(t)$  qui traverse le moteur. On supposera pour répondre à cette question que la constante de temps  $\tau = \frac{L}{R}$  associée au moteur est assez grande devant la période de découpage  $T = \frac{1}{f}$  et que le moteur entraîne une charge mécanique constante justifiant une conduction ininterrompue (continue).
- Représenter alors en concordance de temps l'allure de la tension  $V_m(t)$ .

7. Exprimer alors la relation existant entre la tension moyenne appliquée au moteur  $\langle V_m \rangle$ , la tension d'entrée  $V_e$  et le rapport cyclique  $\alpha$ .
8. Donner alors l'expression du courant moyen  $\langle i_m \rangle$  en fonction de  $V_e$ ,  $\alpha$ ,  $R$  et  $E$ . Cette valeur moyenne est-elle plus importante à vide ou en charge ?
9. Calculer l'expression de l'ondulation associée au courant  $\Delta i_m = i_{m \max} - i_{m \min}$  en fonction de  $V_e$ ,  $\alpha$ ,  $L$  et la période de découpage  $T$  (on négligera la résistance du moteur dans ce cas-là).
10. Représenter alors l'allure du courant  $i_m(t)$  dans le cas précis où sa valeur moyenne est inférieure à la moitié de ses ondulations. Comment s'appelle ce régime particulier ?
11. Représenter alors en concordance de temps l'allure de la tension  $V_m(t)$ . Exprimer également sa valeur moyenne en faisant apparaître l'instant  $\alpha' \cdot T$  comme instant d'annulation du courant.
12. Peut-on dire, dans tous les cas de figures, que les valeurs moyennes évoquées dans la relation de la question 2 ne dépendent pas de l'inductance ?