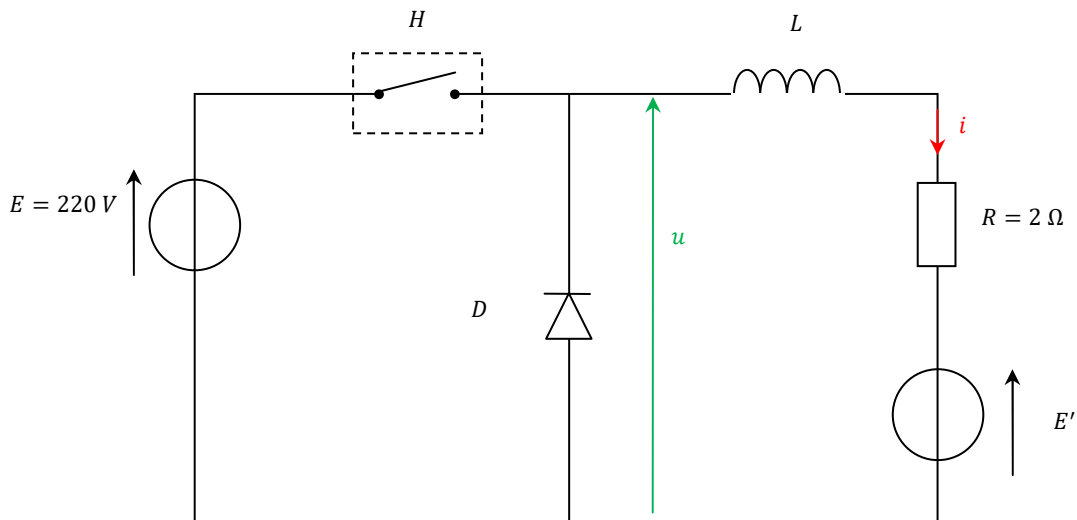


Exercice 2

On alimente un moteur à courant continu à l'aide d'un hacheur.



Le hacheur H et la diode D sont supposés parfaits. Le rapport cyclique est α et la période de hachage T . L'inductance L du bobinage a une inductance suffisante pour que le courant i dans le moteur soit pratiquement continu. La fém du moteur à courant continu est lié à sa fréquence de rotation N exprimée en tours par minute : $E' = 0,2 \times N$.

1. Etablir le schéma équivalent du circuit lorsque le hacheur H est passant, puis lorsqu'il est bloqué.
2. Représenter l'allure de la tension u lorsque $\alpha = 0,80$. On prendra pour origine l'instant où H se ferme.
3. Déterminer la valeur moyenne $\langle u \rangle$ de $u(t)$.

Le moteur fonctionne en charge. L'inductance L a une valeur suffisante pour que l'on puisse considérer que l'intensité du courant i soit constante $I = 10 A$.

Lorsque L est suffisamment grande, alors $\langle u_L \rangle = 0$.

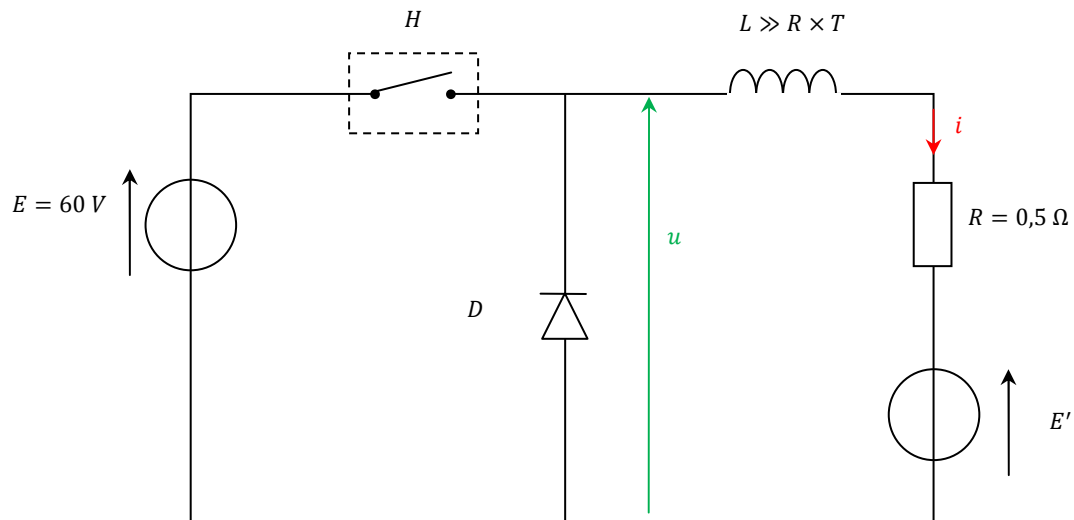
4. Déterminer la valeur de E' .
5. En déduire la fréquence de rotation N du moteur.

Le rapport cyclique du hacheur est proportionnel à la tension de commande notée U_c . Pour $\alpha = 100 \%$, on a $U_c = 5 V$.

6. Tracer la courbe représentant la relation N en fonction de U_c .

Exercice 3

Un moteur à courant continu à aimants permanents est alimenté par un hacheur.



Le moment du couple résistant impose dans l'induit un courant ininterrompu de valeur constante $\langle i \rangle = 30 \text{ A}$. Le fém du moteur est donnée par la relation $E' = k \times N$ où N est exprimée en tr. min^{-1} . $k = 0,015$.

1. **Montrer** que la fréquence de rotation du moteur dépend du la valeur du rapport cyclique α selon la relation :

$$N = \frac{\alpha E - RI}{k}$$

2. **Montrer** que la fonction $N = f(\alpha)$ est une droite d'équation $N = 4000 \times \alpha - 1000$.

Pour $N = 0 \text{ tr. min}^{-1}$ le moteur est à l'arrêt.

3. **Déterminer** la valeur minimale de α permettant de faire démarrer le moteur.
4. Quelle est la plus grande fréquence de rotation que l'on puisse obtenir de ce moteur ?
5. Pour quelle valeur de α a-t-on $N = 2000 \text{ tr. min}^{-1}$.