

- ✓ Identifier la machine réalisant la fonction convertir l'énergie
- ✓ Analyser les transferts et les pertes d'énergie
- ✓ Analyser la réversibilité de la machine

TD

MONTE CHARGE



La cabine d'un monte-charge est entraînée par un moteur à courant continu fonctionnant à flux constant.

L'inducteur est alimenté sous une tension U_e constante de **240 V**.

La résistance de l'inducteur r est égale à **120 Ω** .

L'induit est alimenté sous une tension U réglable de **0 à 240 V**.

La résistance de l'induit R est égale à **1 Ω** .

Dans toute l'étude, on négligera les pertes autres que les pertes par effet Joule.

1. Dessiner le modèle électrique équivalent de l'induit; indiquer sur le schéma les "flèches" représentant la tension U et l'intensité I dans l'induit.
2. Donner la relation qui lie les grandeurs U , I , et la f.é.m. E de l'induit.
3. Lors du démarrage, on veut limiter l'intensité du courant dans l'induit à 60 A .

Quelle est la f.é.m. du moteur à la mise en rotation du rotor?

Déterminer la valeur de la tension U qui permet d'obtenir cette intensité .

Le monte-charge s'élève maintenant à vitesse constante. L'induit du moteur tourne alors à une fréquence n égale à 500 tr/min. L'intensité du courant dans l'induit est de 40 A et la tension d'alimentation vaut $U = 220$ V , calculer :

4. l'intensité du courant dans l'inducteur : I_e ;
5. la puissance absorbée :
 - par l'inducteur : P_e
 - par l'induit : P_i
 - par le moteur : P_t
6. l'ensemble des pertes par effet Joule dans le moteur : P_j
7. la puissance utile : P_u
8. le rendement du moteur : η
9. le moment du couple utile : T_u

10. la f.é.m. du moteur : E

Avant d'atteindre l'étage sélectionné, la cabine du monte-charge ralentit progressivement jusqu'à ce que le moteur atteigne une fréquence de rotation n égale à 100 tr/min .

11. Calculer alors la f.é.m. correspondante .

L'induit du moteur est alimenté par le dispositif représenté par le schéma figure 1.

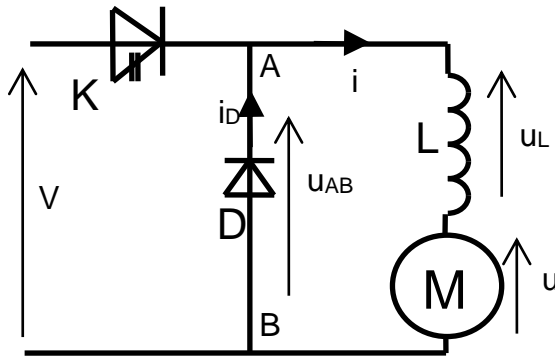


Figure 1

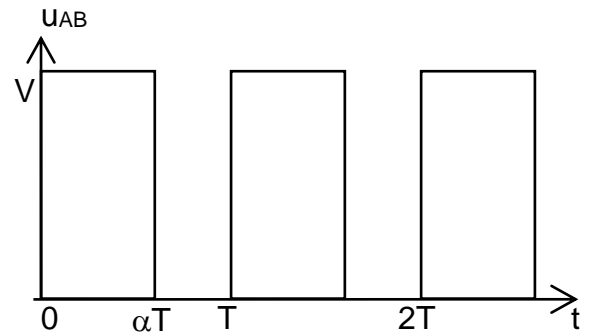


Figure 2

Ce dispositif comprend :

- une source de tension continue fournissant la tension constante : $V=240\text{ V}$;
- un interrupteur K ;
- une diode D (supposée idéale) ;
- une inductance L .

L'interrupteur K, commandé électroniquement se ferme et s'ouvre périodiquement .

A chaque période T , il est fermé de 0 à αT et ouvert de αT à T.

La tension u_{AB} est représentée figure 2 .

12. Comment appelle-t-on le dispositif qui alimente le moteur ?

13. Avec quel composant électronique peut-on réaliser l'interrupteur K ?

14. Comment appelle-t-on le coefficient α ? Comment le définit-on ?

15. Quel est le rôle de l'inductance L ?

16. Quel est le rôle de la diode de roue libre D ?

17. Etablir l'expression de la valeur moyenne $\langle u_{AB} \rangle$ de la tension u_{AB} en fonction de α et V .

18. Pour quelle valeur de α aura-t-on $\langle u_{AB} \rangle = 220\text{ V}$?

On souhaite visualiser à l'oscilloscope la tension u_{AB} d'une part et l'image de l'intensité i du courant dans l'induit du moteur d'autre part . Pour visualiser le courant, on place une résistance $R_S = 0,10\ \Omega$ en série avec l'induit comme l'indique le schéma figure 3 .

On supposera que cette résistance ne perturbe pas le fonctionnement du montage .

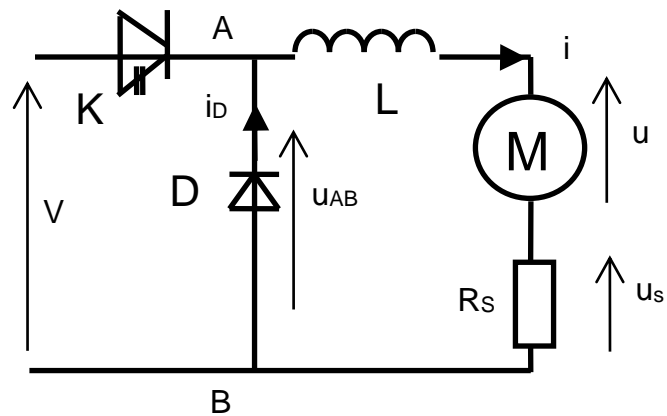


Figure 3

L'oscillogramme de $u_s(t)$ est fourni sur le document réponse .

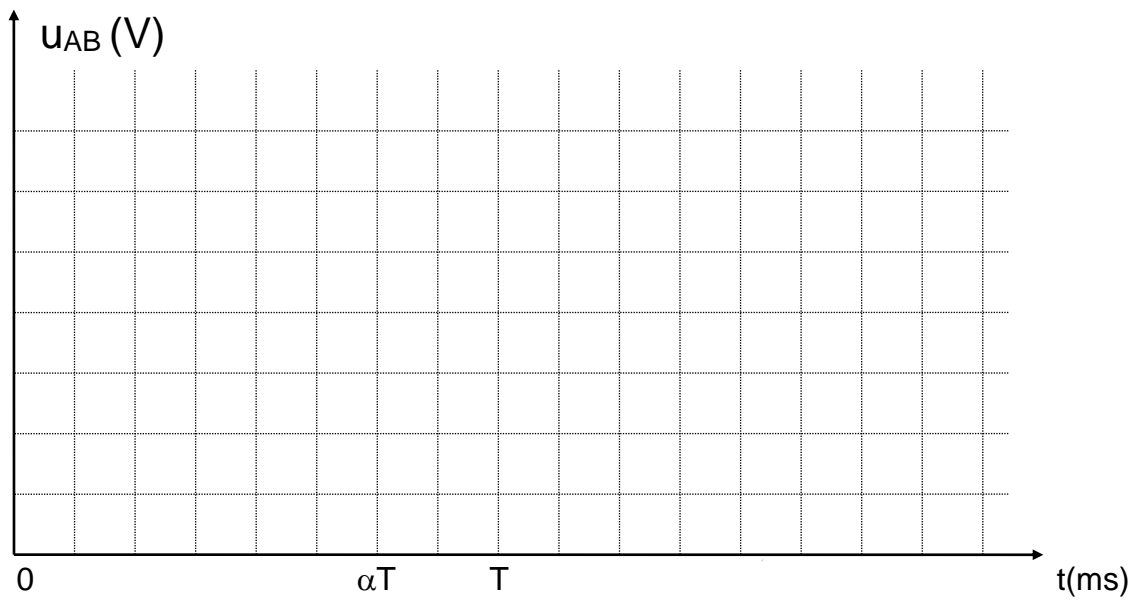
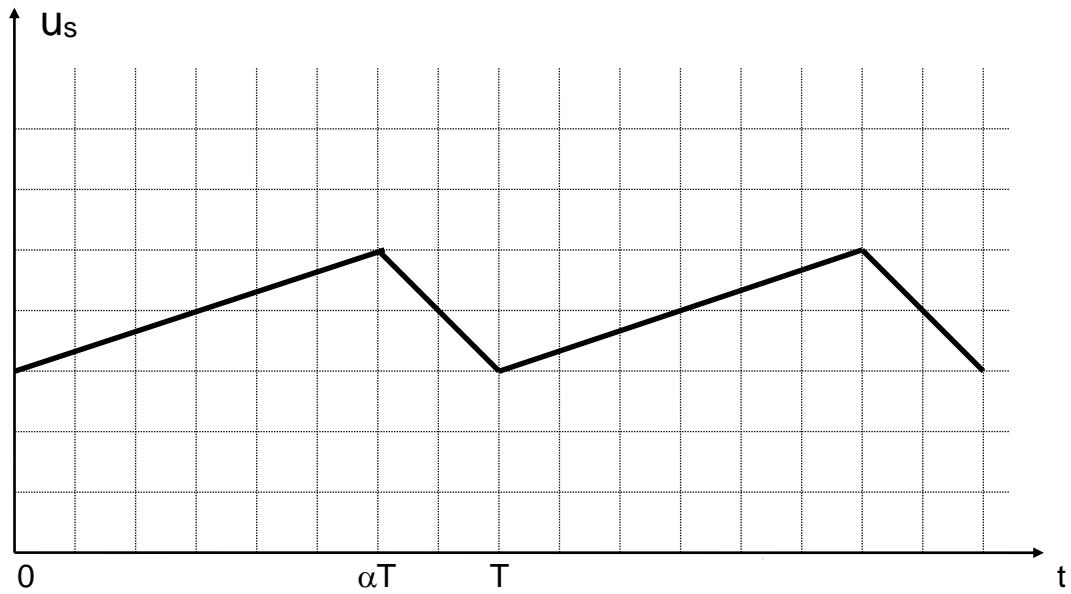
19. Représenter sur le document réponse l'oscillogramme de $u_{AB}(t)$.

20. Quelle est la période de $u_{AB}(t)$? Quelle est sa fréquence ?

21. Déterminer la valeur de α . En déduire la valeur moyenne de u_{AB} .

22. Déterminer les valeurs maximale et minimale de l'intensité i du courant dans l'induit du moteur .

DOCUMENT REPONSE



base de temps :
 $50\mu\text{s}/\text{div}$

calibre de tension :
 $2\text{ V}/\text{div}$