

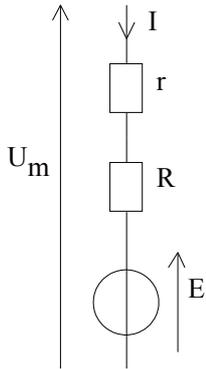
Devoir n°11: moteur série et hacheur série

Le sujet a été conçu pour être traité SANS calculatrice. L'usage des calculatrices n'est donc pas autorisé. Les calculs sont facilités par la simplicité ou l'arrondi des données numériques.

Problème 1:

On se propose d'étudier le fonctionnement du moteur à courant continu à excitation série du TGV- Sud Est.

Du point de vue électrique, la machine est équivalente au circuit suivant:



La machine est parfaitement compensée.

Les grandeurs nominales sont les suivantes :

$U_{mn} = 1000 \text{ V}$

$I_n = 500 \text{ A}$

$N_n = 3000 \text{ tr/min}$

r (résistance de l'inducteur) = $10 \text{ m}\Omega$

R (résistance de l'induit) = $30 \text{ m}\Omega$

La vitesse de rotation du moteur est liée à la vitesse du train par la relation: $v = N/10$ (v en km/h et N en tr/min).

- 1) **Donnez** un schéma de principe avec les différents éléments permettant de faire les relevés suivants:
 - intensité I du courant traversant le moteur en fonction de la vitesse de rotation N : $I = f(N)$ à $U_m = \text{constante}$;
 - moment T_u du couple utile en fonction de cette même vitesse N : $T_u = f(N)$ à $U_m = \text{constante}$.

Pour mesurer la vitesse de rotation N , on utilise une dynamo tachymétrique placée en bout d'arbre du moteur, de symbole



Pour symboliser la charge mécanique du moteur, ainsi que le dispositif permettant la mesure du couple utile, utilisez les symboles suivants:

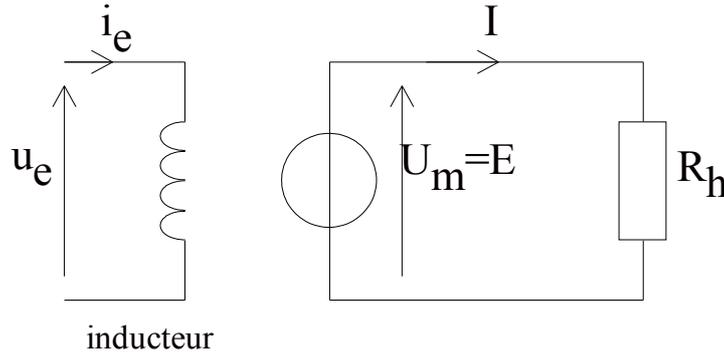


- 2) 2.1 **Donnez** les allures des courbes précédentes.

2.2 **Rappelez** les procédures de mises en rotation et d'arrêt de ce type de moteur en précisant les précautions à prendre.

- 3) **Déterminez** la valeur nominale de la force électromotrice E .
- 4) Sachant que les pertes totales par effet joule sont de 10 kW et que les pertes collectives s'élèvent à 10kW, **calculez** la puissance active absorbée ainsi que la puissance utile.
- 5) Lors du freinage, on fait fonctionner la machine à courant continu en génératrice à excitation indépendante. L'intensité du courant inducteur est maintenue constante à 200 A (flux constant) et l'induit de cette machine débite alors dans une résistance R_h : $R_h = 0.5 \Omega$. La résistance R de l'induit (30

mΩ) de la machine est négligeable devant R_h .



Un relevé de la caractéristique à vide à la fréquence de rotation de 2000 tr/min a donné les résultats suivants : $i_e = 200$ A et $E = 500$ V.

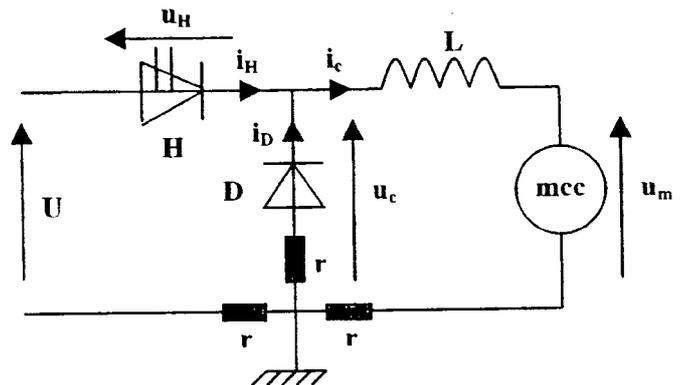
Lorsque le train roule à la vitesse de 100 km/h, **calculez**:

- 5.1 la fréquence de rotation
- 5.2 la force électromotrice
- 5.3 l'intensité du courant d'induit.

Problème 2:

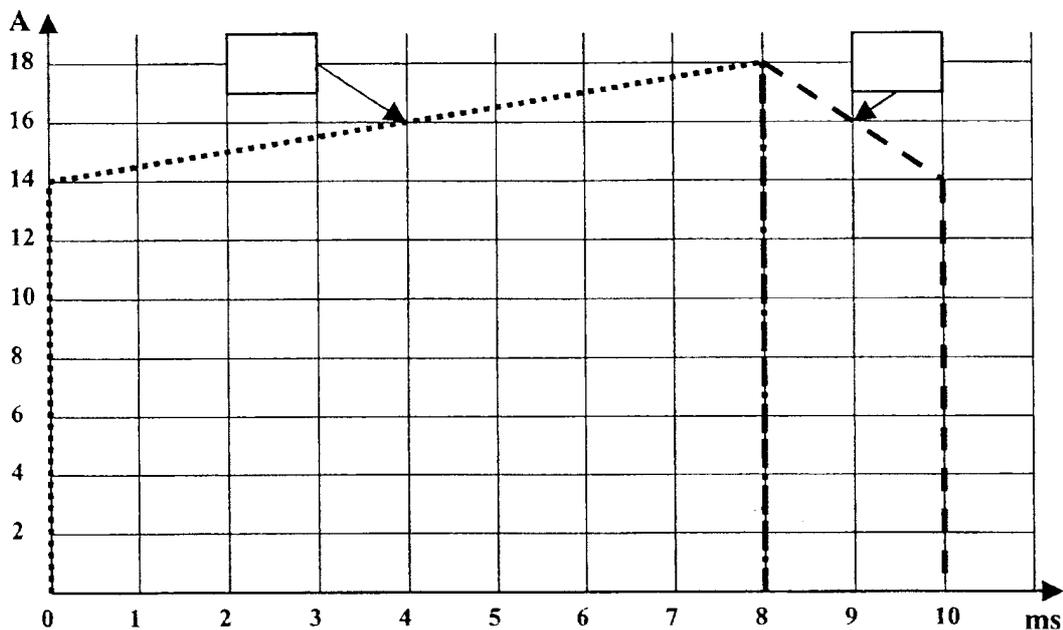
Dans le montage ci-contre, tous les éléments sont supposés parfaits. L'interrupteur unidirectionnel H est commandé à l'ouverture ainsi qu'à la fermeture.

1. **Décrire** les deux phases de fonctionnement du hacheur en donnant pour chaque phase les valeurs de u_c et de u_H .
2. **Dessiner** sur votre copie la partie du montage représentant les trois résistances r de visualisation des différents courants à l'aide d'un oscilloscope muni de deux voies Y_1 et Y_2 et d'une masse. **Représenter** le branchement permettant de visualiser à la fois i_H et i_D .
3. Sur le document réponse sont représentées les courbes des courants i_H et i_D .
 - 3.1 **Indiquer** sur le graphe les courants i_H et i_D .
 - 3.2 **Tracer** la courbe représentant le courant i_c .
 - 3.3 **Tracer** la courbe représentant la tension u_c .
4. **Calculer** la valeur de U permettant d'avoir une valeur moyenne de u_c égale à 220 V.
5. **Avec quel type** d'appareil peut-on mesurer la valeur moyenne de la tension u_c ?
6. **Calculer** la valeur moyenne de i_c .

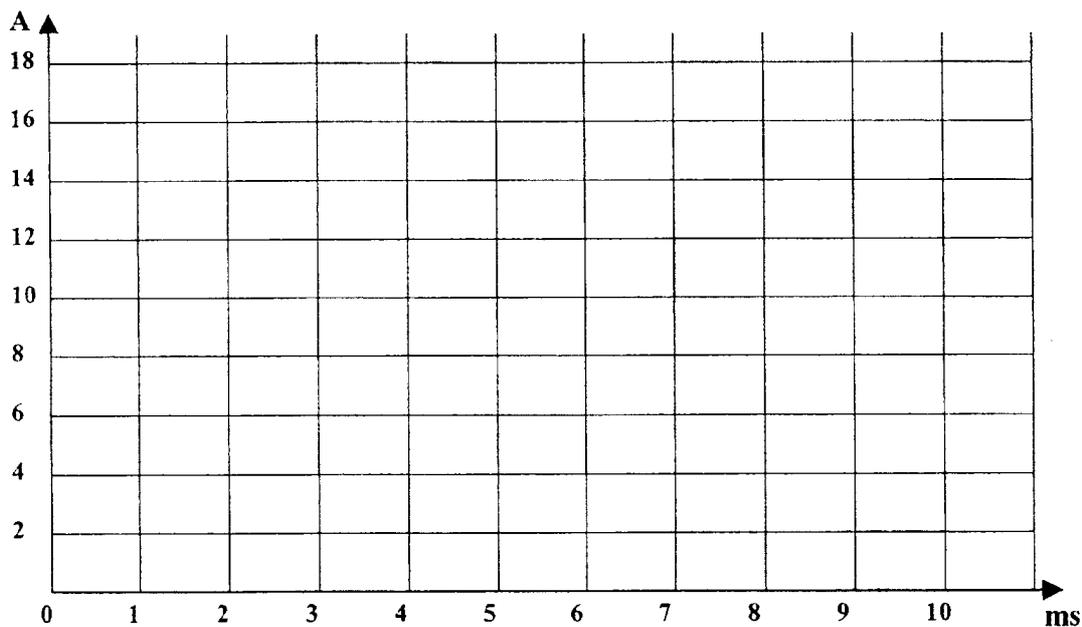


DOCUMENT REPOSE

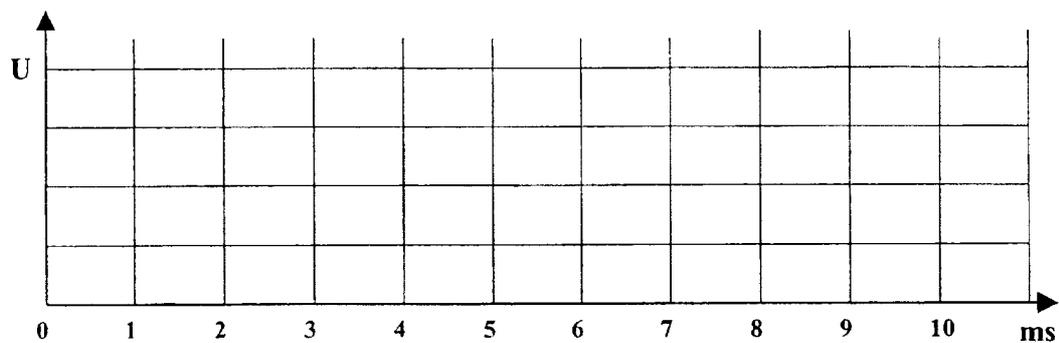
NOM, Prénom :



Courants i_H et i_D



Courant i_c



Tension u_c