

**I – Etudes des amplificateurs linéaires intégrés :**

Le capteur angulaire donnant la position du coffre durant l'ouverture ou la fermeture est un potentiomètre (voir figure 2 du dossier technique page 2/2) et permettant ainsi de convertir une position angulaire  $\alpha$  (allant de 0 à 180°) en tension continue  $U_\alpha$  (allant de 0 à  $V_{réf} = 9v$ ).

1. Exprimer  $U_\alpha$  en fonction de  $\alpha$  : .....

**2. Etude du bloc A**

a. Exprimer  $U'_\alpha$  en fonction de  $U_n$  et  $U_\alpha$  si  $R_1=R_2=R_3=R_4=R=1k\Omega$ .

b. Déduire le rôle du bloc A.

**3. Etude du bloc B**

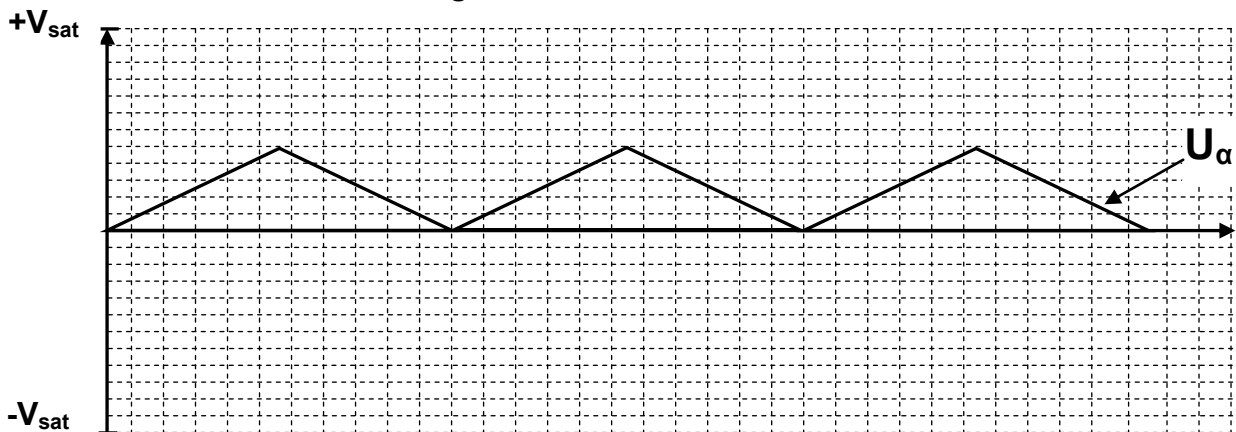
a. Donner le régime de fonctionnement de l'amplificateur. (Justifier votre réponse).

b. Déduire le rôle du bloc B.

c. Donner les expressions des tensions seuils  $V_{haut}$  et  $V_{bas}$  pour  $R_5 = 10 k\Omega$ ,  $R_6 = 60 k\Omega$ ,  $+V_{sat} = 12V$  et  $-V_{sat} = -12V$  ; lorsque  $V_d = 0$ .

d. Déduire que  $V_{haut} = -V_{bas} = 2v$  :

e. Sur la figure ci-dessous, on donne la tension  $U_\alpha$ . Pour  $U_n = 2v$  (DC), tracer avec la couleur **bleu** la courbe de  $U'_\alpha$ , en **rouge** la courbe de  $U_m$  et en **vert** la courbe de  $U'_m$ .

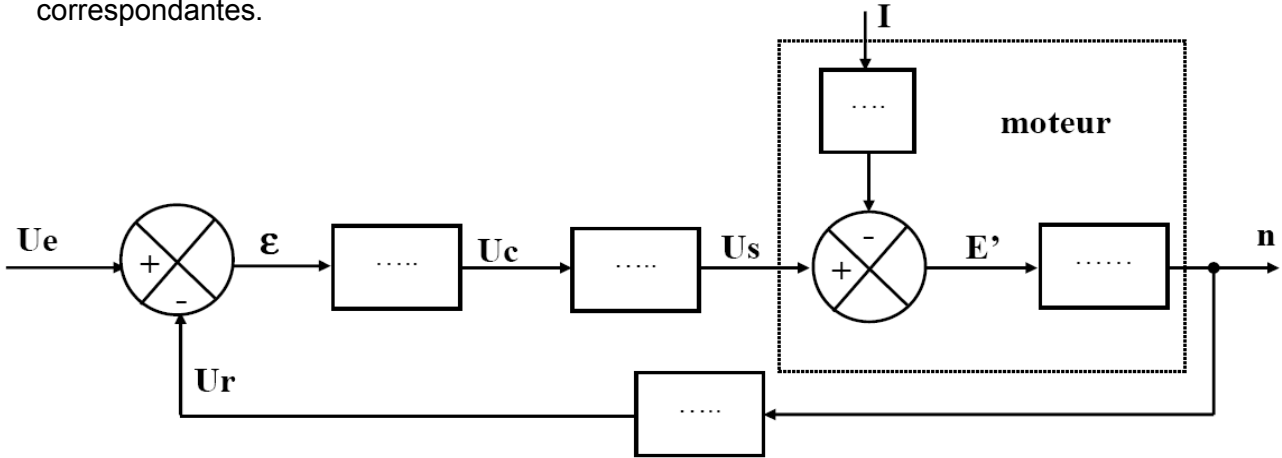


## II - Etude de l'asservissement du moteur M1

Les équations de fonctionnement de ce moteur en régime permanent, sont les suivantes :

$$\varepsilon = U_e - U_r ; U_c = A \cdot \varepsilon ; U_s = K_1 \cdot U_c ; E' = U_s - R \cdot I ; n = E' / K_2 \text{ et } U_r = K_3 \cdot n$$

1. Compléter le schéma fonctionnel ci-dessous en marquant **A**, **K1**, **R**, **1/K2**, et **K3** dans les cases correspondantes.



On donne dans la suite : **A=20**, **K1=44**, **R= 2 Ω**, **K2= 0,2 v.mn/tr** et **K3 = 5.10<sup>-3</sup> v.mn/tr**  
(La vitesse est exprimée en tour/minute).

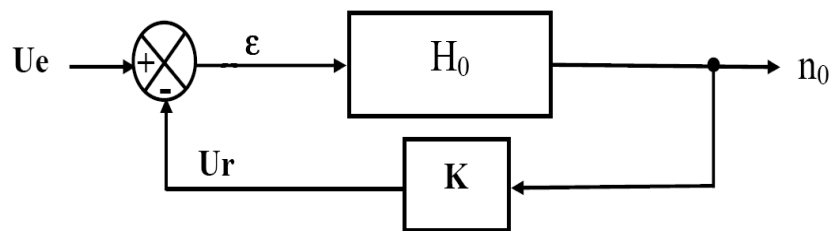
2. Etude de fonctionnement à vide du moteur du coffre :

- a. Que deviennent ces équations lorsque le moteur fonctionne à vide c.à.d (  $I=0$  ) et ( $n=n_0$ ) :

$$E' = \dots\dots\dots ; n = \dots\dots = \dots\dots\dots \text{ et } U_r = \dots\dots\dots$$

- b. Représenter alors le nouvel schéma fonctionnel correspondant aux équations trouvées en (a) :

- c. Le schéma précédent peut se mettre sous la forme ci-dessous :



- c-1. Déterminer les expressions de la transmittance de la chaîne directe (**H<sub>0</sub> = n<sub>0</sub> / ε**) ainsi que la transmittance de la chaîne de retour **K = (U<sub>r</sub> / n<sub>0</sub>)**.

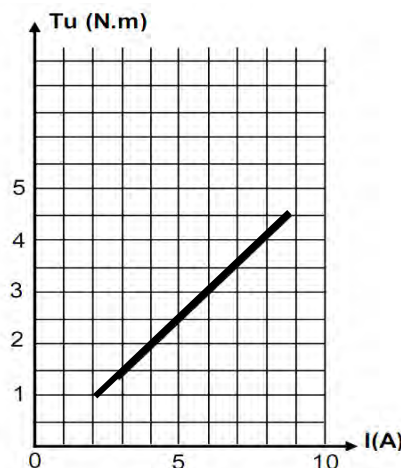
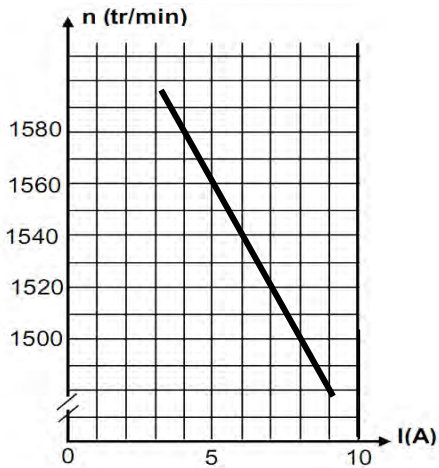
$$H_0 = \dots\dots\dots \text{ et } K = \dots\dots\dots$$

- c-2. Calculer la valeur de **H<sub>0</sub>** : .....

- c-3. Donner l'expression de la transmittance du montage : **T<sub>0</sub> = n<sub>0</sub> / U<sub>e</sub>**

### III - Etude et commande du moteur à courant continu

On donne les caractéristiques du Moteur à Courant Continu, ainsi les allures  $n=f(I)$  et  $Tu=f(I)$  à une tension d'alimentation  $U$  constante et à flux constant.



**Caractéristiques nominales du Moteur:**

- \*Tension de l'induit fixe :  $U_N = 120 \text{ V}$
- \*Courant de l'induit :  $I_N = 8 \text{ A}$
- \*Tension d'excitation fixe:  $U_{exc} = u = 120 \text{ V}$
- \*Résistance d'inducteur:  $r = 300 \Omega$
- \*Résistance d'induit :  $R_a = 1,2 \Omega$
- \*Fréquence de rotation :  $n = 1500 \text{ tr/min}$

#### 1. Fonctionnement nominal :

A partir des caractéristiques nominales de ce moteur, **déterminer** :

- a- Le couple utile  $Tu$  et déduire la puissance utile  $Pu$  : .....
- .....
- b- La puissance  $P_{ar}$  absorbée par l'induit : .....
- c- Les pertes par effet joule  $P_{jr}$  dans l'induit : .....
- d- La puissance absorbée par l'inducteur ( $P_{as}$ ) : .....
- e- La puissance absorbée totale par le moteur ( $P_{at}$ ) : .....
- f- Le rendement (en %) de ce moteur : .....

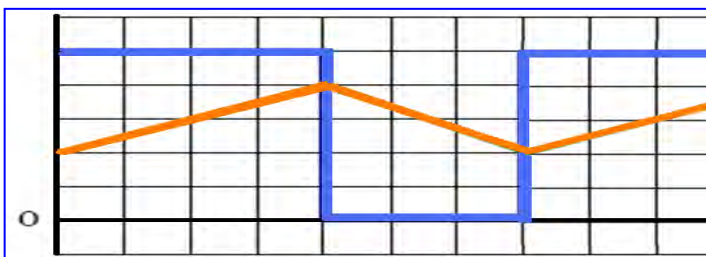
#### 2. Fonctionnement en charge :

La vitesse en charge du moteur est 1560 tr/min, **déduire** :

- a- Le courant absorbé : .....
- b- Le couple utile correspondant à cette charge : .....

#### 3. Commande par un hacheur série :

Un hacheur série (ou bien abaisseur) alimente ce moteur à courant continu. On utilise un oscilloscope bi-courbe dont les deux allures  $R'.I_m$  et  $U_m$  comme indiqué sur le schéma ci-dessous. La résistance shunt  $R'$  est égale  $0,6 \Omega$ .



$U_m$  : tension aux bornes de moteur  
 $I_m$  : courant traversé par le moteur

Voie 1 :  $U_m$  24 v / div  
 Voie 2 :  $R'.I_m$  0.8 v / div  
 Base de temps: 0.2 ms / div

- a- Mettre sur les deux allures lesquelles  $R'.I_m$  et  $U_m$ .
- b- Quel but d'utiliser ce convertisseur : .....
- c- Indiquer la fréquence de hachage  $f$  : .....

d- Déterminer la valeur du rapport cyclique  $\alpha$  :.....

e- Déterminer la valeur de la tension d'alimentation  $E$  :.....

f- En déduire la valeur de la tension moyenne  $\langle u_c \rangle$  :.....

#### **IV - Etude d'un moteur asynchrone triphasé**

Soit un moteur asynchrone triphasé tétrapolaire portant sur sa plaque signalétique les indications suivantes : **220v / 380v – 50Hz**.

La résistance entre deux bornes du stator est mesurée à chaud:  **$r = 2.4\Omega$**

1. Sachant que le réseau est : **220v / 380v – 50Hz**, Quel couplage doit-on réaliser ?

2. Déduire la résistance d'un enroulement statorique **R** :

3. Le moteur à subi deux essais sur le même réseau donnant les résultats suivants :

\* **Essai à vide** :  $n_0 = n_s$  ;  $\cos\varphi_0 = 0.3$  et  $P_0 = 800W$ .

\* **Essai en charge** :  $I = 8A$  ;  $g = 4\%$  ;  $P_{a1} = 2.5kW$  et  $P_{a2} = 1.2kW$  « Méthode de deux wattmètres ».

**a. Pour le fonctionnement à vide, calculer :**

Que représente la puissance absorbée à vide par le moteur :

La fréquence de rotation et le glissement :

L'intensité du courant en ligne  $I_0$  :

Les pertes constantes et les pertes fers statorique, en admettant que  $p_{fs} = p_m$  :

**b. Pour le fonctionnement en charge, calculer :**

La fréquence de rotation du moteur :

La puissance absorbée totale et le facteur de puissance :

La puissance transmise au rotor  $P_{tr}$  et les pertes par effet joule dans le rotor  $p_{jr}$  :

BON TRAVAIL

