

Correction : Baccalauréat technologique  
Session 2011 : PHYSIQUE APPLIQUEE  
Série : STI

Spécialité : Génie Mécanique

Correction réalisée par Fabrice GENOUEL ([fab.genouel@free.fr](mailto:fab.genouel@free.fr))

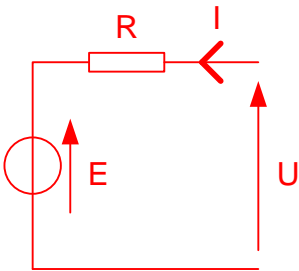
**1. ELECTRICITE : ETUDE DU SYSTEME DE TRACTIQN (14,5 points)**

**Partie A : Etude du moteur**

I.A.1. Calculer la valeur de la puissance électrique notée  $P_{an}$  absorbée par le moteur.

$$P_{an} = U_n \cdot I_n = 30 \text{ kW}$$

I.A.2. a. Dessiner le modèle équivalent de l'induit du moteur en fléchant tensions et intensité.



I.A.2. b. En déduire la valeur de la force électromotrice notée  $E_n$ .

$$E_n = U_n - R \cdot I_n$$

I.A.3. Calculer la valeur des pertes par effet Joule notée  $P_{Jn}$ .

$$P_{Jn} = R \cdot I_n^2 = 3,2 \text{ kW}$$

I.A.4. Calculer la valeur du rendement noté  $\eta_n$  du moteur.

$$\eta_n = P_{un}/P_{an} = 83\%$$

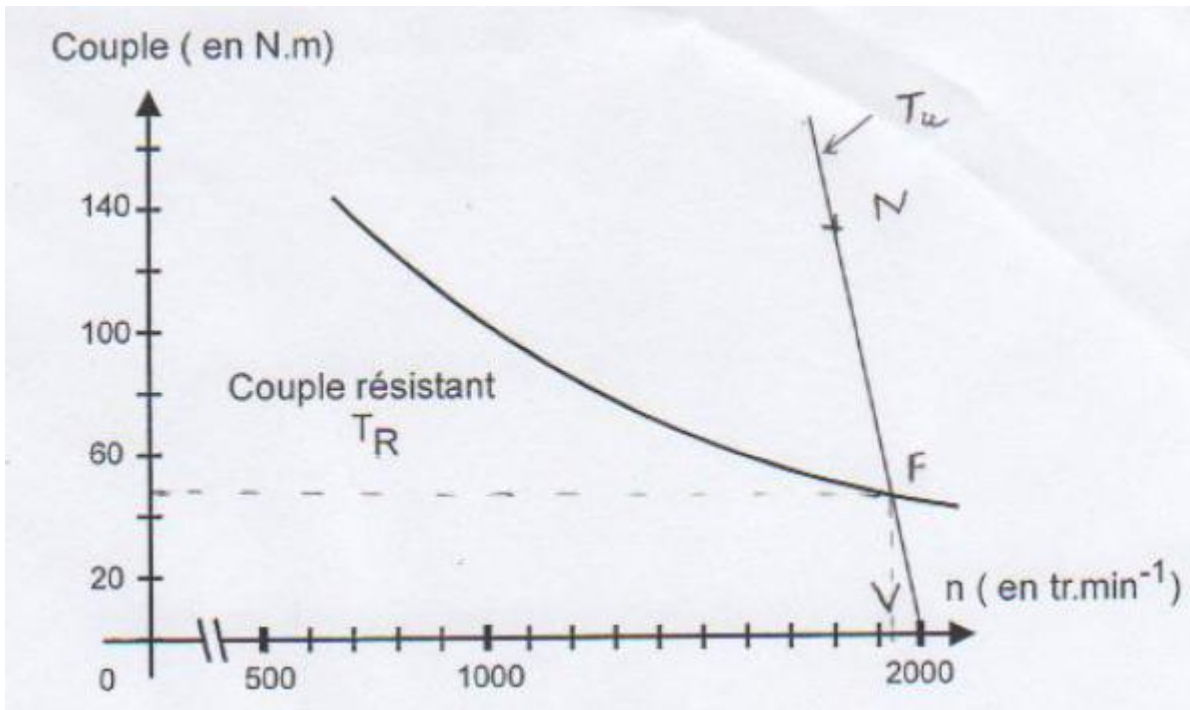
I.A. 5. Calculer la valeur du moment du couple utile nominal du moteur noté  $T_{un}$ .

$$T_{un} = P_{un}/\Omega_n = (30 \cdot P_{un})/(n_n \cdot \pi) = 132,6 \text{ Nm}$$

I.A. 6. Quelle est la valeur du moment du couple utile noté  $T_{uv}$ , lors d'un fonctionnement à vide?

$$T_{uv} = 0 \text{ car fonctionnement à vide (il n'y a pas de charge)}$$

I.A.7. Tracer sur la figure n°1 du DOCUMENT REPONSE page 6 la caractéristique mécanique notée  $T_u=f(n)$  de ce moteur.



I.A. 8. Déterminer graphiquement les coordonnées du point de fonctionnement lorsque le moment du couple résistant, noté  $T_R$ , exercé sur le moteur, est celui dessiné sur la figure n°1 du DOCUMENT REPONSE page 6.

Le point de fonctionnement est F (1920 tr/min ; 30 Nm)

### Partie B : Etude du variateur de vitesse

I.B.1. Quel type de conversion réalise un hacheur série ?

convertisseur statique continu/continu variable

I.B.2. Quel est le rôle de la bobine L ?

La bobine lisse le courant

I.B.3. Indiquer le nom et le rôle du composant D.

C'est une diode de roue libre. Elle est passante lorsque T est ouvert et permet d'évacuer l'énergie emmagasinée par la bobine lors de la phase précédente

I.B.4.a. Déterminer la période T de la tension  $u(t)$ ; En déduire sa fréquence f.

$T = 5 \times 10^{-3} = 5 \text{ ms}$  donc  $f = 1/T = 200 \text{ Hz}$

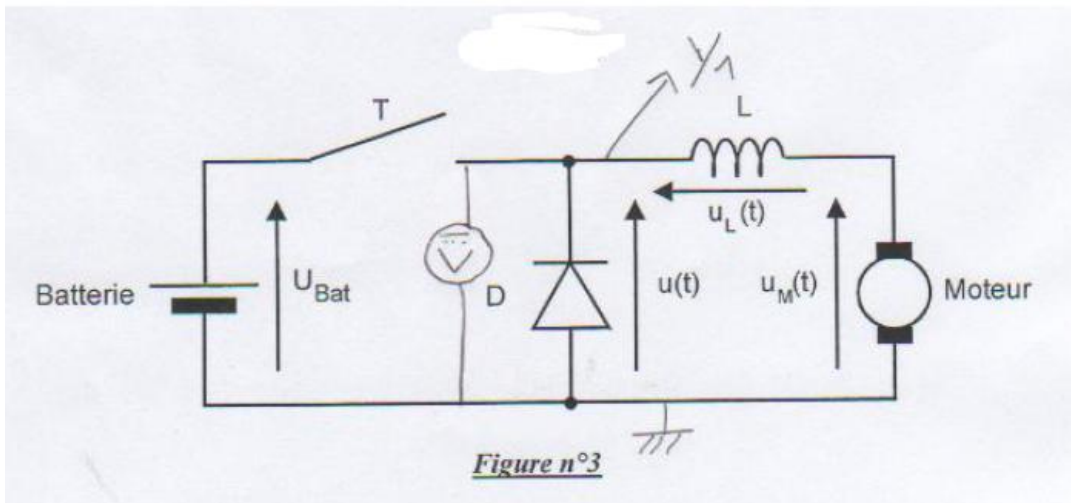
I.B. 4. b. Déterminer la valeur de  $U_{\text{bat}}$  tension délivrée par la batterie.

$U_{\text{bat}} = 3 \times 25 = 75 \text{ V}$

I.B.4.c. le rapport cyclique noté  $\alpha$

$$\alpha = T_H/T = 2/5 = 0,4$$

I.B.5. Dessiner sur le schéma de la figure n°3 du DOCUMENT REponse page 6 les branchements de l'oscilloscope permettant de visualiser la tension  $u(t)$ .



I.B. 6. Calculer la valeur moyenne notée  $\langle u(t) \rangle$ .

$$\langle u(t) \rangle = \text{Aire}/T = (2 \times 3 \times 25)/5 = 30 \text{ V}$$

I.B.7. Indiquer le nom de l'appareil de mesure qui permet de mesurer expérimentalement la valeur moyenne de  $u(t)$ , ainsi que la position de son commutateur. Représenter cet appareil sur la figure n°3 du DOCUMENT REponse page 6.

Il faut un voltmètre sur la position DC

I.B.8.a. Donner la relation entre  $u(t)$ ,  $u_L(t)$  et  $u_M(t)$ .

$$u(t) = u_L(t) + u_M(t).$$

I.B. 8.b. En déduire la valeur moyenne de  $u_M(t)$  notée  $\langle u_M(t) \rangle$ .

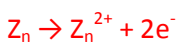
$\langle u_M(t) \rangle = \langle u(t) \rangle$  car la valeur moyenne de  $u_L(t)$  est nulle (en effet la tension aux bornes d'une bobine est toujours alternative)

## 2. CHIMIE : ETUDE DE LA BATTERIE (2 points)

II.1. Ecrire la demi équation électronique correspondant à la réduction de l'ion nickel.



II.2. Ecrire la demi équation électronique correspondant à l'oxydation du zinc.



II.3. Dédurre des questions II.1 et II.2 l'équation de la réaction d'oxydoréduction qui se produit entre les deux couples.



II.4. Combien y-a-t-il d'éléments  $N_i/Z_n$  dans une batterie délivrant une tension de 75V ?

Si  $E = 0,5V$  il faut donc 150 éléments  $N_i/Z_n$  pour réaliser une batterie délivrant 75 V.

### 3. OPTIQUE : ETUDE D'UN SYSTEME DE CHARGE (3,5 points)

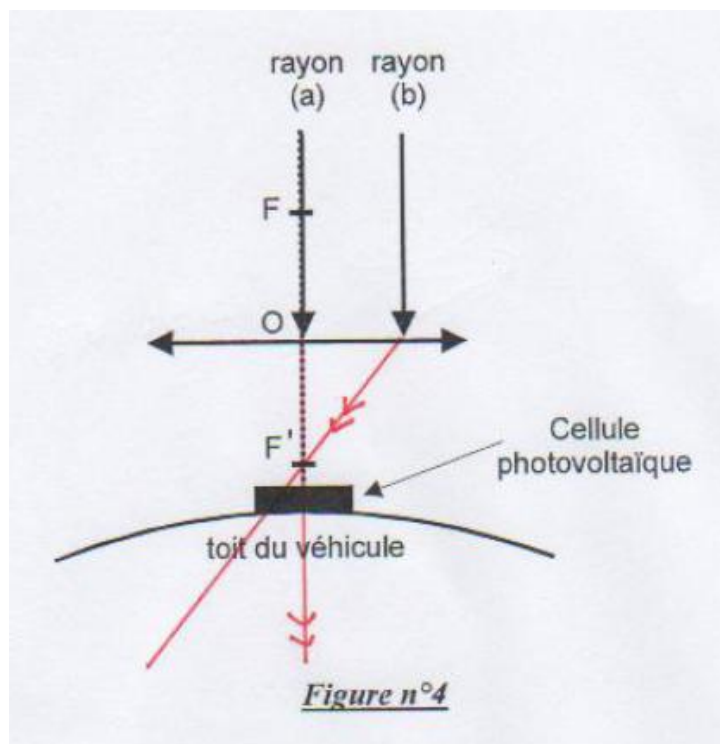
III.1. a. Indiquer la nature de lentille utilisée (convergente ou divergente).

Lentille convergente

III.1.b. Indiquer les noms des points O, F et F' de la lentille.

O : centre d'optique, F : foyer objet, F' : foyer image

III.2. Compléter la marche des rayons (a) et (b) à travers la lentille de la figure n°4 du DOCUMENT REPONSE page 6.



III.3. La lentille a une vergence  $V = +30 \delta$ . Calculer sa distance focale notée  $f'$ .

$$f' = 1/V = 3,3 \text{ cm}$$