

	<b>BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE</b>	<b>6PYGMMERE1</b>
<b>Série</b>	<b>SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES</b>	<b>SESSION 2006</b>
<b>Épreuve</b>	<b>SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIQUE APPLIQUÉE</b>	<b>Durée : 2heures</b>
<b>Spécialité</b>	<b>GÉNIE MÉCANIQUE</b>	<b>Coefficient : 5</b>

**Le sujet a été conçu pour être traité SANS calculatrice.**

**Les calculs sont facilités par la simplicité des données numériques.**

**En conséquence l'usage de calculatrices est interdit pour l'épreuve.**

**Circulaire n°99-186 du 16/11/1999.**

6PYGMMERE1

Page 1 sur 6

**Il est rappelé aux candidats que la qualité et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.**

**PRESENTATION** : une commune possède pour son étang touristique une flotte d'embarcations à moteur électrique. Celles-ci, qui se déplacent lentement et sans bruit, sont louées à l'heure et leurs batteries d'accumulateurs sont rechargées chaque soir.

**PROBLEME: ELECTRICITÉ (17 points)**

**Les parties A et B du problème peuvent être traitées séparément.**

**A - Etude d'un moteur à courant continu. (11 points)**

Le moteur à courant continu utilisé par ces embarcations est à excitation indépendante et constante. Dans tout le problème on prend pour l'inducteur:  $U_e = 50 \text{ V}$  et  $I_e = 0,1 \text{ A}$ .

***A. 1 Étude préliminaire***

A.1.1) Dessiner le schéma électrique du modèle équivalent de l'induit et le flécher en convention récepteur. On désigne par  $E$  la force électromotrice,  $R$  la résistance d'induit,  $I$  le courant d'induit et  $U$  la tension d'alimentation de l'induit.

A.1.2) En utilisant la loi des mailles, déduire de ce schéma la relation entre  $U$ ,  $E$ ,  $R$  et  $I$ .

A.1.3) On désigne par  $T$  le moment du couple électromagnétique du moteur. Dans les conditions d'utilisation définies,  $k$  étant une constante, pourquoi peut-on écrire  $E = k \times \Omega$  (formule où  $\Omega$  est la vitesse angulaire de rotation en rad/s) et  $T = k \times I$  ?

## ***A. 2 Etude à vide***

On soumet le moteur à un essai à vide en appliquant  $U_v = 50,5 \text{ V}$ . On mesure:  $I_v = 1 \text{ A}$  et  $\Omega_v = 100 \text{ rad/s}$ . On donne que  $R = 0,5 \text{ ohm}$ .

A.2.1) Calculer dans ces conditions la force électromotrice  $E_v$ .

A.2.2) Montrer que l'on peut écrire :  $E = 0,50 \Omega$  (formule où  $E$  est exprimé en volt et  $\Omega$  en rad/s).

## ***A.3 Etude en condition d'utilisation***

On considère que les pertes collectives sont égales à  $50 \text{ W}$ . Le moteur tourne à la vitesse angulaire de  $90 \text{ rad/s}$  lorsqu'on alimente l'induit par une tension de  $50 \text{ V}$ .

On rappelle que pour l'inducteur :  $U_e = 50 \text{ V}$  et  $I_e = 0,1 \text{ A}$ .

A.3.1) Calculer la f.é.m.  $E$  du moteur.

A.3.2) Montrer que l'intensité  $I$  du courant dans l'induit est égale à  $10 \text{ A}$ .

A.3.3) Calculer la puissance électrique  $P_{je}$  dissipée dans l'inducteur.

A.3.4) Calculer la puissance totale  $P_a$  absorbée par le moteur.

A.3.5) Calculer les pertes par effet Joule,  $P_{jR}$  dans l'induit.

A.3.6) En déduire la puissance mécanique utile  $P_u$  fournie par le moteur pour ce point de fonctionnement.

A.3.7) Exprimer le rendement  $\eta$  du moteur et dire s'il est proche de :  $1/2$  (soit 50%);  $3/4$  (soit 75%);  $4/5$  (soit 80%) ou  $9/10$  (soit 90%).

## ***A.4 Etude du démarrage***

Au démarrage, on applique directement la tension d'alimentation  $U_d = 50 \text{ V}$ .

A.4.1) Que valent la vitesse angulaire de rotation  $\Omega_d$  et la f.é.m.  $E_d$  à cet instant précis ?

A.4.2) En déduire l'intensité  $I_d$  du courant d'induit appelé au démarrage.

A.4.3) Proposer une méthode de démarrage permettant de diminuer le courant d'induit.

## ***A.5 Fonctionnement de l'embarcation***

L'énergie électrique embarquée est fournie par un jeu de batteries qui délivre une tension continue de  $50 \text{ V}$ . La capacité maximale de ce jeu de batteries est de  $100 \text{ Ah}$ .

A.5.1) Citer un système qui permet de faire varier la vitesse de rotation de ce moteur à courant continu.

A.5.2) Calculer, en heures, l'autonomie de l'embarcation pour une utilisation correspondant à une puissance totale absorbée d'environ  $500 \text{ W}$ .

**- B - Etude du chargeur de batterie (6 points)**

Le chargeur est alimenté par une tension sinusoïdale  $u_1$  fournie par le réseau EDF (230 V ; 50 Hz) (voir figure 1 du document réponse n°1).

B.1) Quel est le nom du bloc 1 ?

B.2) Donner la fonction et le nom du bloc 2.

B.3) Les impulsions de gâchettes sont représentées sur la figure 2 du document réponse n°1 On considère que les diodes et les thyristors sont parfaits.

B.3.1) Parmi les composants suivants ( $Th_1$  ;  $Th_2$  ;  $D_1$  ;  $D_2$ ), indiquer sur la figure 3 du document réponse n°2 ceux qui sont passants pour chaque intervalle de temps.

B.3.2)  $\theta_0$  désigne l'angle de retard à l'amorçage. Déterminer sa valeur dans ce cas de figure.

B.4) Le courant  $i_c(t)$  est parfaitement lissé, son intensité vaut 100 A.

B.4.1) Quel est le composant permettant de réaliser cela ?

B.4.2) Tracer  $i_c(t)$  sur la figure 2 du document réponse n°1

B. 5)

B.5.1) Tracer  $u_c(t)$  sur la figure 2 du document réponse n°1

B.5.2) Quel est le paramètre à modifier pour régler la valeur moyenne de la tension  $u_c$ ?

**EXERCICE : OPTIQUE (3 points)**

Le rétroviseur installé sur l'embarcation est constitué de deux miroirs plans, A et B (voir figure 4 du document réponse n°2).

1) Construire sur la figure 4 du document réponse n°2 les trajets des deux rayons lumineux qui frappent ces deux miroirs.

2) Quel est l'intérêt d'un tel système pour la sécurité du conducteur ?

Figure 1

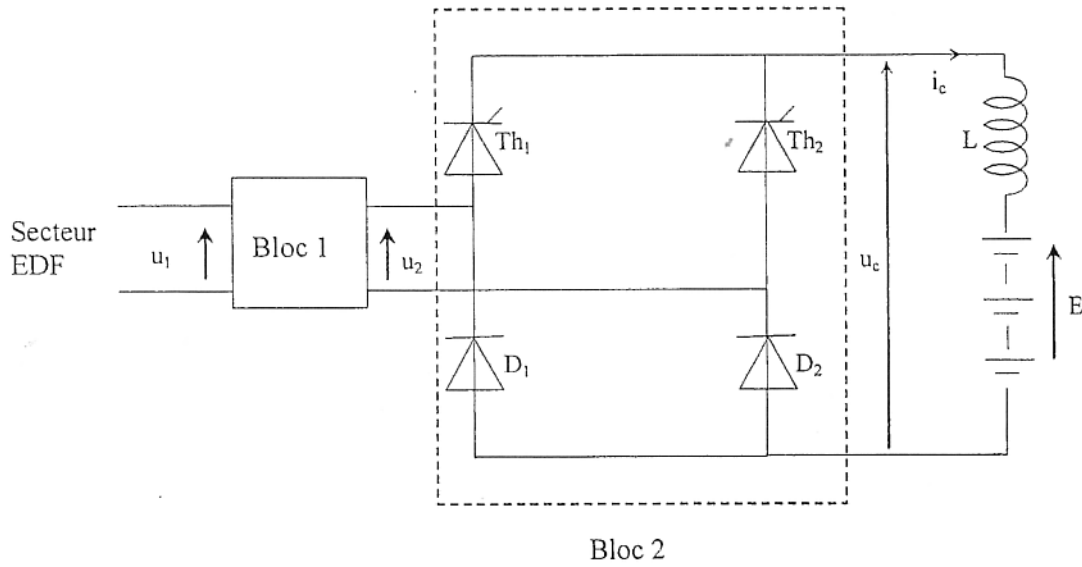
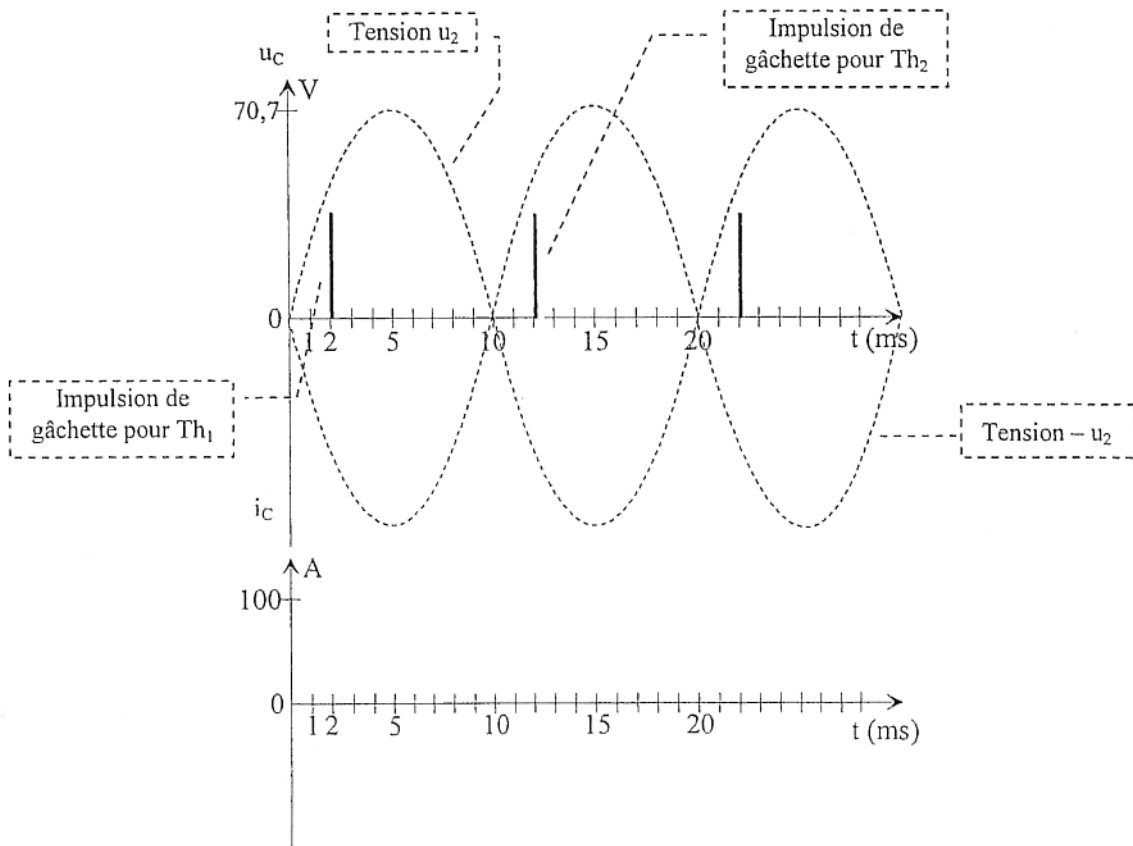


Figure 2



**Figure 3**

	Eléments passants ?
$0 < t < 2 \text{ ms}$	
$2 < t < 10 \text{ ms}$	
$10 < t < 12 \text{ ms}$	
$12 < t < 20 \text{ ms}$	

**Figure 4**

rétroviseur en deux parties

