

# **Baccalauréat blanc série Technologique 2011**

**Lycée : Voillaume**

**Discipline : Physique-appliquée**

**Série : Sciences et Technologies Industrielles**

**Spécialité : Génie mécanique**

Durée de l'épreuve : 2 heures

coefficient : 5

***L'usage de la calculatrice est autorisé, son usage est strictement personnel***

*Le sujet comporte 4 pages ; le documents-réponses n°1 est à rendre avec la copie.*

*Le sujet est composé de plusieurs parties pouvant être traitées de façon indépendante.*

**Problème 1 : Étude d'un moteur à courant continu et de son alimentation ( 14 points)**

Le moteur est à excitation indépendante. Le flux est maintenu constant. La f.é.m.  $E$  est proportionnelle à la vitesse angulaire  $\Omega$  :  $E = k.\Omega$  avec  $k = 1,53 \text{ V.rad}^{-1}.\text{s}$ .

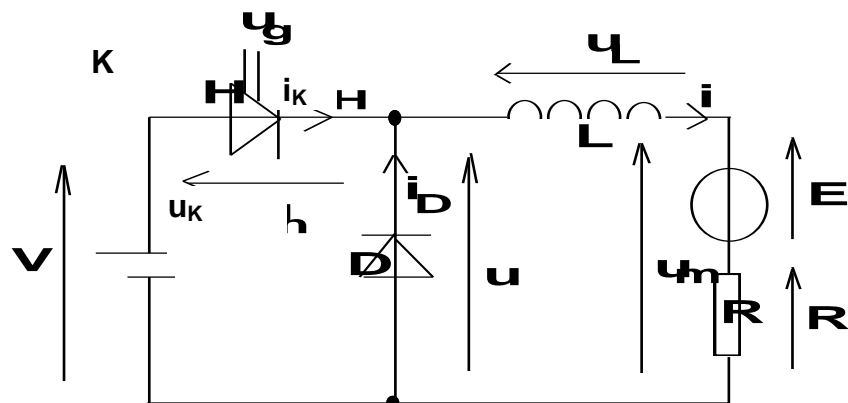
Résistance de l'induit :  $R = 1,2 \Omega$ .

Tension nominale d'induit :  $U = 180 \text{ V}$ . Intensité nominale d'induit :  $I = 10 \text{ A}$ .

L'inducteur absorbe un courant  $I_e$  égal à  $0,5 \text{ A}$  et est alimenté sous une tension de  $U_e$  égale à  $200 \text{ V}$ .

- 1) Calculer pour le fonctionnement nominal :
  - La force électromotrice  $E$ .
  - La vitesse angulaire  $\Omega$  et la fréquence de rotation  $n$ .
  - La puissance électromagnétique  $P_e$  et le moment du couple électromagnétique  $T_e$ .
- 2) démontrer que le moment du couple électromagnétique est proportionnel à l'intensité  $I$ .  
et donner la valeur du coefficient de proportionnalité.
- 3) Calculer la puissance absorbée par le moteur,  $P_a$ .
- 4) Calculer les pertes Joule dans l'induit,  $p_{ji}$ .
- 5) Calculer les pertes Joule dans l'inducteur,  $p_{je}$ .
- 6) Calculer la puissance utile du moteur si les pertes collectives sont estimées à  $200 \text{ W}$ .
- 7) Déterminer le moment du couple utile du moteur.
- 8) En déduire le moment du couple de perte  $T_p$  du moteur.
- 9) Calculer le rendement du moteur.

**B/ Etude du hacheur.**



La tension  $u_g$  commande l'interrupteur électronique K. C'est une tension en créneaux représentée sur le document-réponse.

- 1) A partir des chronogrammes données sur le document réponse, calculer sa fréquence  $f$  et la valeur de son rapport cyclique  $\alpha$ .

Analyse du fonctionnement du hacheur.

L'interrupteur K et la diode D sont supposés parfaits.

La tension d'alimentation est :  $V = 300 \text{ V}$ .

Quand  $u_g > 0$  l'interrupteur K est fermé.

Quand  $u_g < 0$  l'interrupteur K est ouvert.

1. Quel est le rôle de l'inductance L.
2. Quel est le rôle de la diode D.
3. Représenter sur le document réponse les graphes  $u(t)$ ,  $i_k(t)$  et  $i_D(t)$ .
4. Exprimer la valeur moyenne  $\langle u \rangle$  de  $u(t)$  en fonction de V et de  $\alpha$ .
5. Rappeler la valeur moyenne  $\langle u_L \rangle$  de  $u_L(t)$ .
6. Exprimer alors  $\langle u \rangle$  en fonction de E, R et  $\langle i \rangle$ , valeur moyenne de  $i(t)$ .
7. Dans les conditions du document réponse, donner la valeur de  $\langle i \rangle$ .
8. En déduire la valeur numérique de E.

L'ondulation du courant peut se caractériser par  $I_{\max} - I_{\min}$  où  $I_{\max}$  et  $I_{\min}$  sont les valeurs extrémales de l'intensité du courant

On donne :

$$I_{\max} - I_{\min} = \frac{\alpha V (1 - \alpha)}{L f}$$

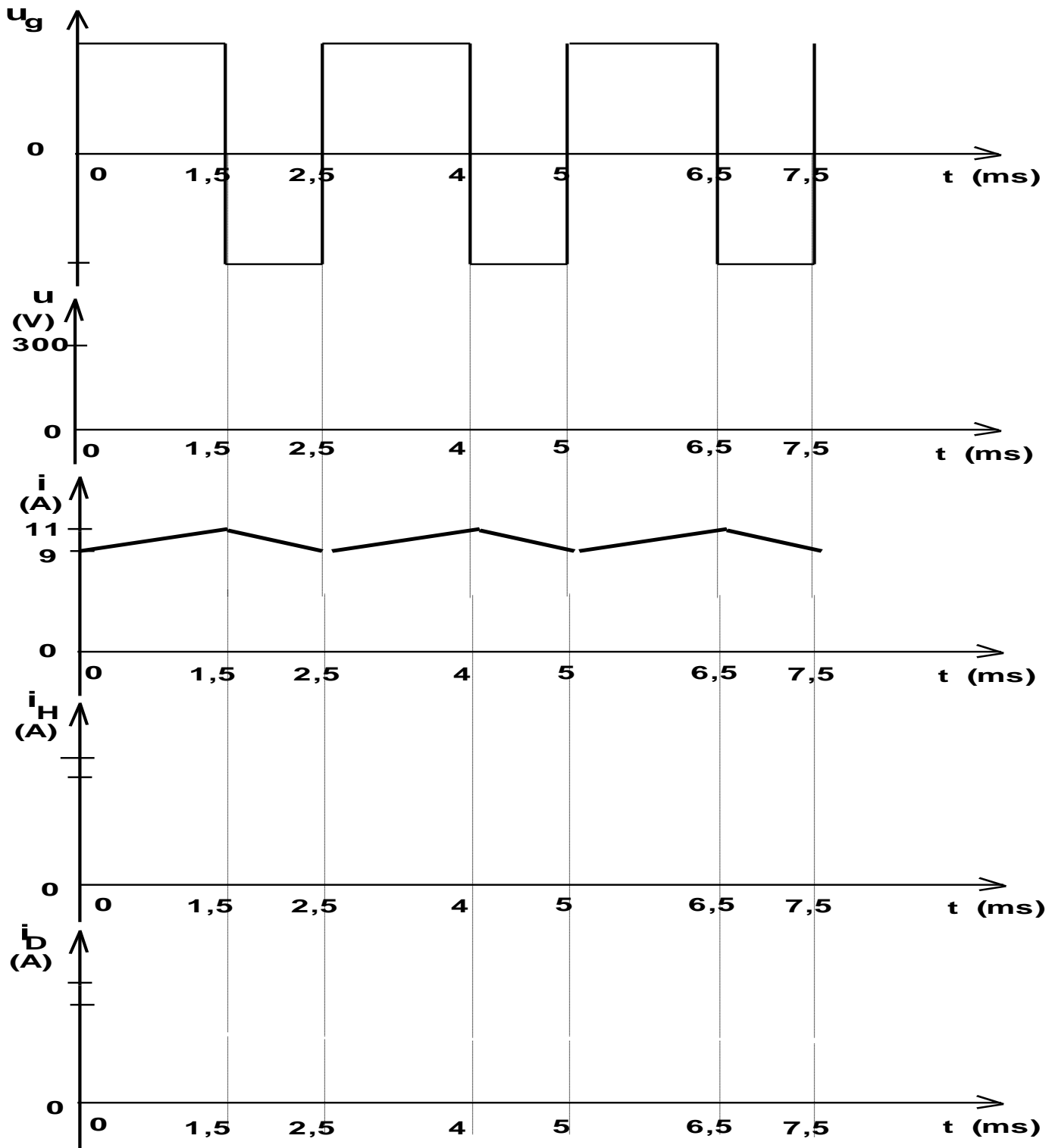
9. Indiquer deux façons de diminuer l'ondulation pour une valeur de  $\alpha$  donnée.  
Calculer la valeur de l'inductance pour avoir un fonctionnement conforme au document réponse.

### **Exercice : ( 6 pts)**

Une installation triphasée équilibrée est alimentée par un réseau 230 / 400 V ; 50 Hz . Elle comprend les récepteurs suivants :

	nombre		Puissance absorbée unitaire	
moteurs triphasés	2	M1	4 KW	$\cos \varphi_1 = 0,78$
moteur triphasé	1	M2	5 KW	$\cos \varphi_2 = 0,8$
moteurs monophasés	3		3 KW / 400 V	$\cos \varphi_3 = 0,75$
bain chauffant (triphase)	1		5 KW/ 230V	
ampoules	90		100 W / 230V	

1. Donner un schéma de l'installation, en précisant le couplage pour chaque récepteur.
2. Calculer les puissances actives et réactives absorbées par toute l'installation.
3. L'intensité efficace totaldu courant en ligne .
4. le facteur de puissance de l'installation
5. La capacité (pour un condensateur ) des condensateurs montés en triangle, qui permettent de relever le facteur de puissance à 0,95.



Nom : ..... Prénom : .....