

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 Ω : $E = k.\Omega$ avec $k = 1,53 \text{ V.rad}^{-1}.\text{s}$.

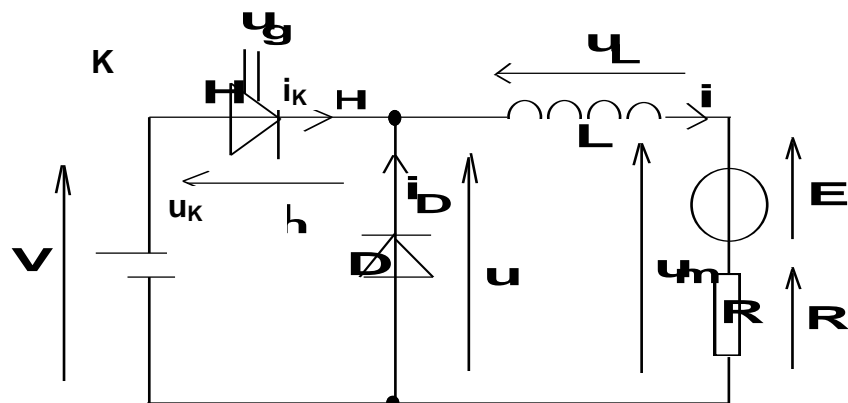
Résistance de l'induit : $R = 1,2 \Omega$.

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 V .

- 1) Calculer pour le fonctionnement nominal :
 - La force électromotrice E .
 - La vitesse angulaire Ω 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 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 α .

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 α .
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 :

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

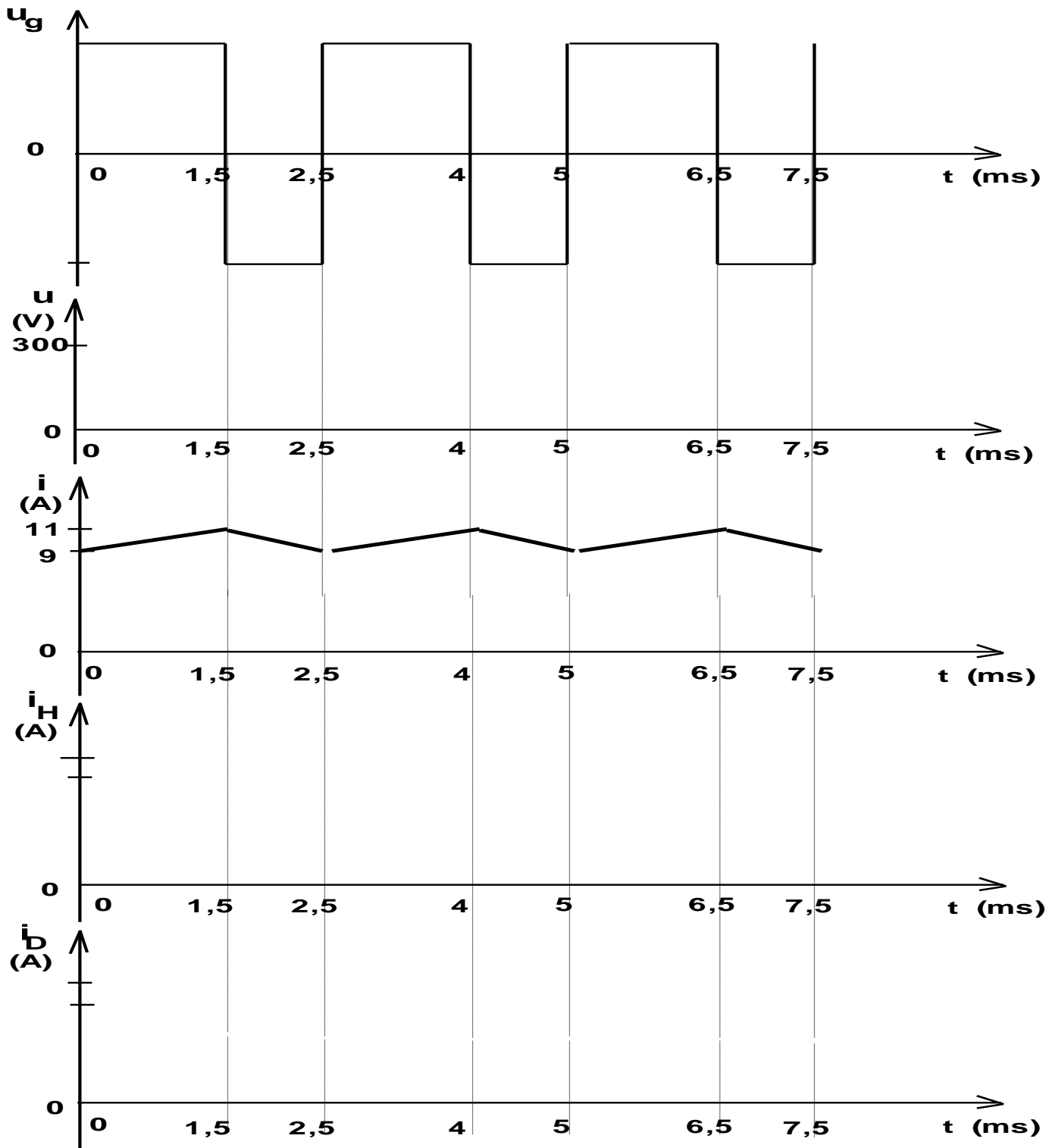
9. Indiquer deux façons de diminuer l'ondulation pour une valeur de α donnée.
Calculer la valeur de l'inductance pour avoir un fonctionnement conforme au document réponse.

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 :