

	BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE	1PYGMME1
Série	SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES	SESSION 2001
Épreuve	SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIQUE APPLIQUÉE	Durée : 2 heures
Spécialité	GENIE MÉCANIQUE	Coef. : 5

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

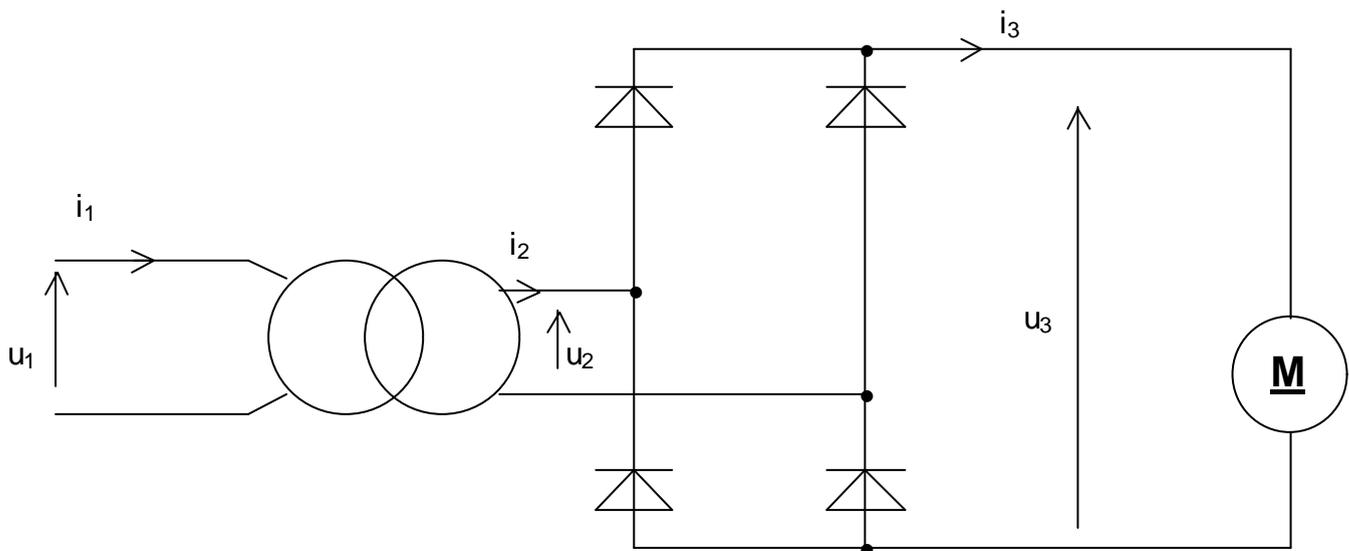
*L'usage des calculatrices est autorisé pour l'épreuve.
Circulaire n°99-186 du 16/11/1999*

On étudie quelques éléments d'un lecteur de CD-ROM : l'alimentation électrique, le moteur entraînant le disque, et le faisceau laser utilisé pour la lecture optique.

PROBLÈME : ÉLECTRICITÉ (17 points)

Les 3 parties du problème peuvent être traitées indépendamment les unes des autres.

On convertit la tension du réseau monophasé (230V-50Hz) pour alimenter le moteur à courant continu. C'est le rôle de l'ensemble transformateur-redresseur :



1^{ère} partie : Étude du transformateur.

1.1. Un essai à vide du transformateur a donné :

$$I_{1v} = 19 \text{ mA} ; P_{1v} = 1,5 \text{ W} ; U_{2v} = 17 \text{ V} ; U_1 = 230 \text{ V} .$$

- a) Calculer le rapport de transformation m du transformateur.
- b) Que représente la puissance mesurée dans cet essai ?

1.2. En régime nominal du transformateur, on a relevé :

$$U_1 = 230 \text{ V} ; U_{2n} = 15 \text{ V} ; I_{2n} = 3 \text{ A} ; P_{2n} = 40,5 \text{ W} ; S_n = 45 \text{ VA}$$

- a) Calculer l'intensité nominale I_{1n} au primaire.
- b) En déduire les pertes par effet Joule en régime nominal pour ce transformateur (On a mesuré les résistances des enroulements : $R_1 = 53 \text{ W}$ au primaire et $R_2 = 0,2 \text{ W}$ au secondaire).
- c) A l'aide des résultats précédents, calculer le rendement h du transformateur en régime nominal.

2^{ème} partie : Étude du redresseur.

2.1) On se propose de visualiser simultanément la tension u_3 et le courant i_3 à la sortie du redresseur.
Choisir en conséquence une méthode de branchement des voies de l'oscilloscope et représenter le schéma du montage correspondant sur la figure 1 du document réponse.

2.2) On rappelle que la valeur moyenne de la tension u_3 est donnée par $\langle u_3 \rangle = \frac{2 U_{2\max}}{\pi}$.

Calculer $\langle u_3 \rangle$ sachant que la valeur efficace de u_2 vaut 15 V.

2.3) Le courant i_3 , parfaitement lissé, est représenté sur la figure 2 du document-réponse.
Compléter cette figure 2 en y représentant l'allure de la tension u_3 et celle du courant i_2 .

3ème partie : Étude du moteur.

Le disque du lecteur de CD-ROM est entraîné en rotation par un petit moteur à courant continu à aimants permanents.

En vitesse normale du lecteur on a relevé pour l'induit du moteur :

$$U = 13,5 \text{ V} ; I = 3 \text{ A} ; n = 6000 \text{ tr/min} ; R = 0,1 \text{ } \Omega$$

- 3.1) Dessiner le schéma du modèle équivalent à l'induit du moteur. Ecrire la relation entre la tension U et le courant I .
- 3.2) Justifier que, pour ce type de moteur fonctionnant à flux constant, les relations donnant la f.é.m. E et le moment T_e du couple électromagnétique peuvent s'écrire :

$$E = k \omega \quad \text{et} \quad T_e = k I$$

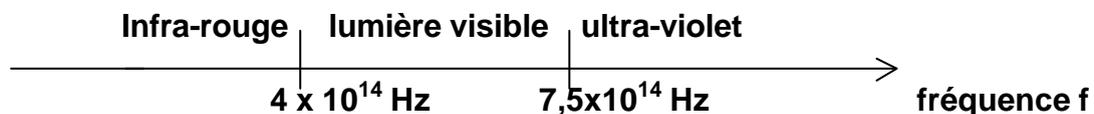
Préciser les unités employées dans ces relations.

- 3.3) Calculer la f.é.m. E et déduire la valeur de k de la relation $E = k \omega$.
- 3.4)
 - a) Déterminer le moment T_e du couple électromagnétique.
 - b) En déduire le moment $T_u = T_e - T_p$ du couple utile, sachant que le moment T_p du couple de pertes est égal à $6 \times 10^{-3} \text{ N.m}$.
 - c) Calculer la puissance utile P_u du moteur.
 - d) En déduire le rendement h du moteur, en % .

EXERCICE : OPTIQUE (3 points)

La diode laser du lecteur de CD-ROM émet un faisceau lumineux de longueur d'onde $\lambda = 1,06 \text{ } \mu\text{m}$, liée à sa fréquence par la relation $\lambda = c / f$. Dans cette formule λ est exprimée en mètres et f en hertz. On donne : $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

- 1) A quel domaine ce rayonnement appartient-il, sachant que :



- 2) Un rayon lumineux arrive sur une facette du CD-ROM avec un angle d'incidence de 30° . On désigne par I le point d'impact du rayon sur le disque.

- 2.a) La facette du CD-ROM se comporte comme un miroir plan. Représenter, sur la figure 3 du document réponse, le rayon incident et le rayon réfléchi en indiquant leurs directions et leurs sens.

- 2.b) En déduire la valeur de l'angle de réflexion.

DOCUMENT REPONSE

PROBLEME : 2^{ème} partie

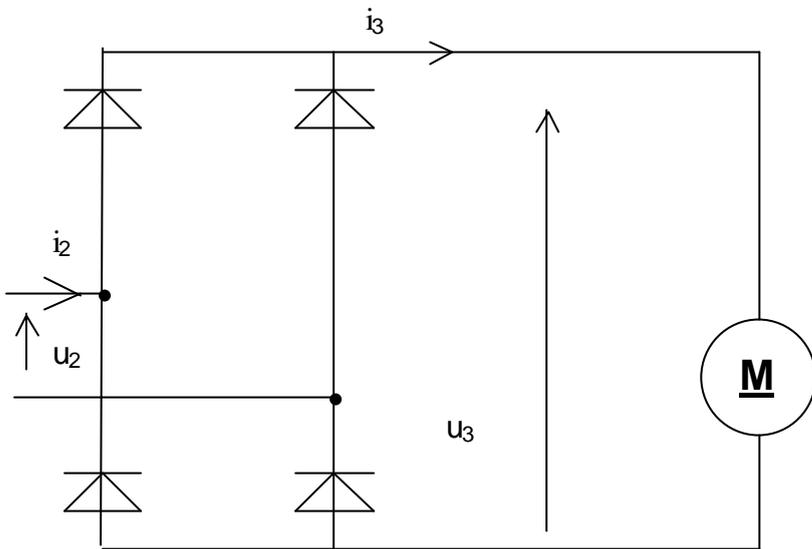


Figure 1.

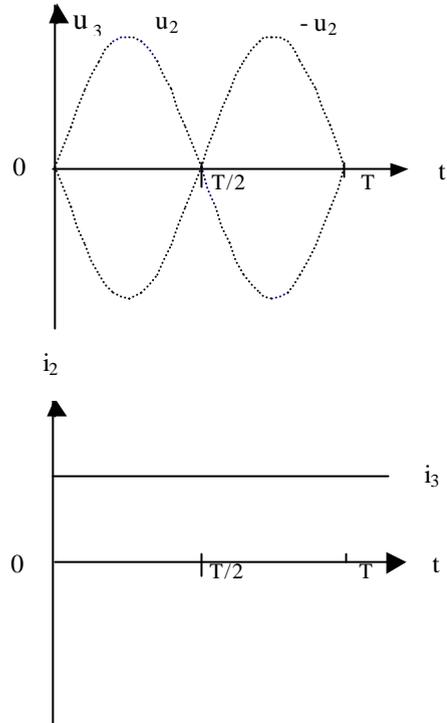


Figure 2

EXERCICE :



Figure 3