

SESSION 2003

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIQUE APPLIQUÉE

**STI Génie Civil
STI Génie Énergétique**

Temps alloué : 2 heures

Coefficient : 5

La calculatrice (conforme à la circulaire N° 99-186 du 16-11-99) est autorisée.

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

Tout calcul numérique devra être précédé d'un calcul littéral accompagné d'une phrase d'explication.

Ce sujet comporte 4 pages.

I - OPTIQUE. (5 points)**1 - Un miroir.** (1,5 points)

On se propose d'étudier la marche d'un rayon lumineux passant par le point S (voir document réponse N°1) faisant un angle de 30° ($i = 30^\circ$) avec la normale au miroir.

1-1- Quelle est la valeur de l'angle de réflexion r ?

1-2- Tracer sur le document réponse N°1 le rayon incident passant par S et son rayon réfléchi par le miroir.

2 - Une lentille convergente. (3,5 points)

Soit une lentille convergente dont la vergence $V = 50 \delta$. On veut déterminer l'image A'B' d'un objet AB donnée par cette lentille. (voir document réponse N°2).

2-1- Calculer la distance focale f' de cette lentille.

2-2- Placer les foyers objet F et image F' de cette lentille sur le document réponse N°2.

Tracer la marche du rayon R_1 passant par le centre optique de cette lentille et par le point B.

2-3- Tracer la marche du rayon R_2 parallèle à l'axe optique et passant par le point B. A partir des tracés de R_1 et R_2 dessiner l'image A'B' de AB.

2-4- A quelle distance de la lentille se situe l'image de l'objet AB?

II - ÉLECTRICITÉ. (15 points)

On étudie un système électrique dont le schéma est représenté à la page 2.

1 - Le transformateur. (3,5 points)

Le transformateur monophasé porte les indications suivantes: $U_{1V} = 1200 \text{ V}$, $U_{2V} = 230 \text{ V}$ et $S_N = 4600 \text{ VA}$. L'enroulement primaire est composé de $N_1 = 1044$ spires.

1-1- Que représente S_N ?

1-2- Calculer le rapport de transformation m de ce transformateur.

1-3- Calculer le nombre de spires N_2 de l'enroulement secondaire.

1-4- Calculer les valeurs nominales des intensités efficaces des courants secondaire et primaire.

2 - Le redresseur. (4 points)

Le pont redresseur est composé de quatre diodes supposées parfaites.

Il est alimenté par une tension alternative et sinusoïdale de fréquence $f = 50 \text{ Hz}$ et de valeur efficace 230 V . Le courant I circulant dans le moteur est supposé continu. Le schéma fonctionnel est représenté à la page 2.

2-1- Quel type de conversion réalise le pont ?

2-2- Calculer la valeur moyenne U_{moy} de la tension $u(t)$ à la sortie de ce pont.

On donne : $U_{\text{moy}} = 2V_{\text{max}}/\pi$

Quel est le rôle de la bobine d'inductance L placée en série avec l'induit du moteur ?

2-3- Sur le document réponse n°3, représenter en concordance des temps l'allure des tensions $u(t)$ et $v(t)$, en indiquant les valeurs maximales de ces deux tensions et en respectant les échelles imposées. En déduire la fréquence f' de la tension $u(t)$.

3 – Le moteur à courant continu. (7,5 points)

Le moteur à courant continu à excitation indépendante et constante entraîne une machine. L'inducteur du moteur est alimenté sous une tension $U_e = 250$ V et il est parcouru par un courant d'intensité $I_e = 0,5$ A.

Son induit est modélisé par une force électromotrice E en série avec une résistance $R = 0,5 \Omega$.

Il est alimenté par le redresseur qui fournit une tension $U = 207$ V.

L'intensité I du courant dans l'induit vaut $I = 20$ A.

La fréquence de rotation du moteur est $n = 1000$ tr.min⁻¹.

3-1- Représenter le modèle équivalent de l'induit du moteur en repérant les tensions U et E , et le courant I .

Quelle est la relation entre E , R , I et U ?

3-2- Calculer la valeur de la f.e.m E du moteur.

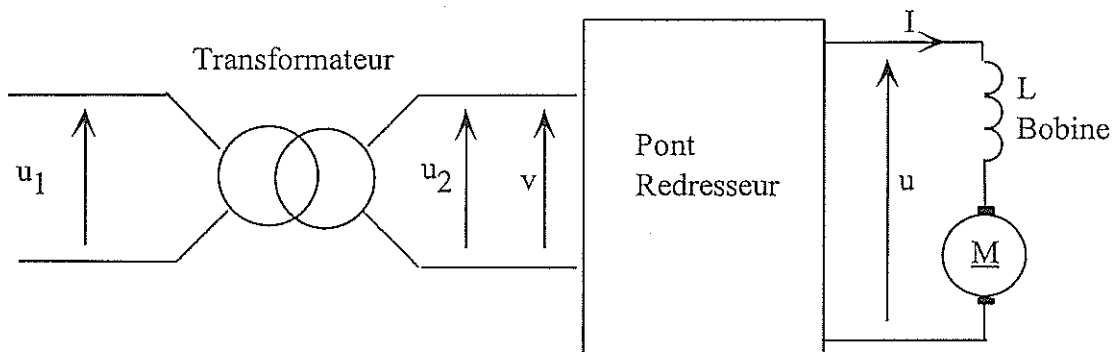
3-3- Calculer :

- la puissance électromagnétique P_{em} développée par le moteur.
- La puissance perdue par effet joule P_{ji} dans l'induit.
- La puissance perdue par effet joule P_{je} dans l'inducteur

3-4- Sachant que les pertes autres que par effet joule s'élèvent à $p = 250$ W, calculer la puissance utile P_u .

3-5- En déduire le moment du couple utile T_u .

3-6- Calculer le rendement η du moteur.

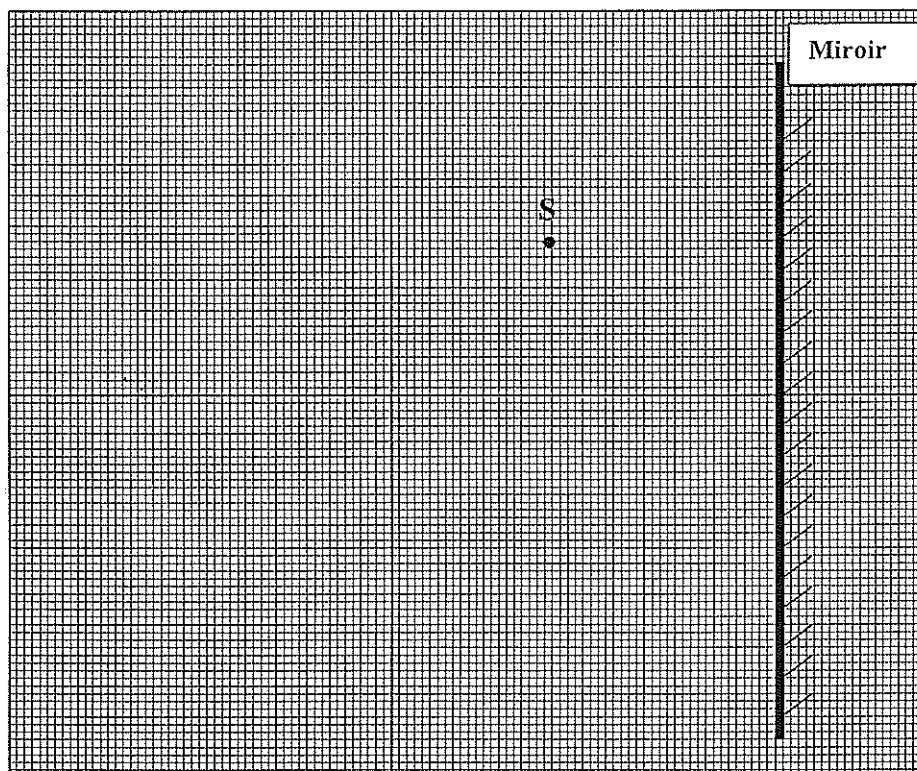
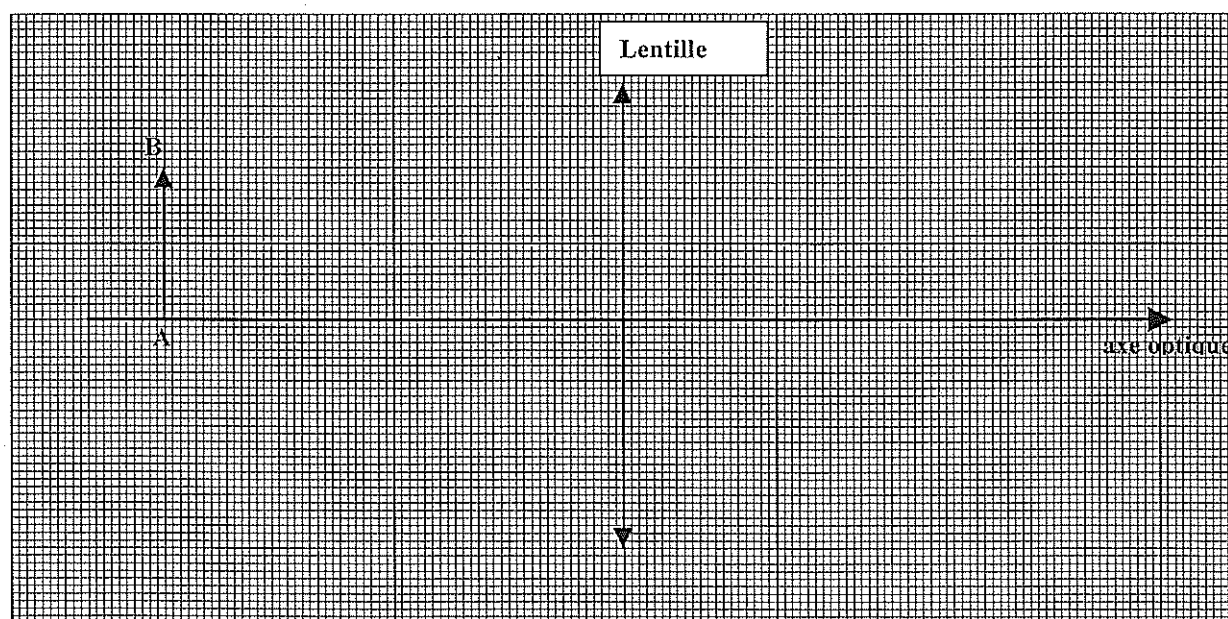


DOCUMENT RÉPONSE À RENDRE AVEC LA COPIE

I - OPTIQUE.DOCUMENT RÉPONSE N°1.

Sens de propagation de la lumière : →

Echelle 1 : 1

DOCUMENT RÉPONSE N°2.

Echelle 1

DOCUMENT RÉPONSE À RENDRE AVEC LA COPIE

II - ÉLECTRICITÉ.DOCUMENT RÉPONSE N°3

Échelles : En abscisse : 1cm : 2 ms
En ordonnée : 1cm : 100 V

