

SCIENCES APPLIQUEES

Durée : 2h Coef.: 0,5

Chaque candidat traitera :

- obligatoirement les sujets I et II,
- et l'un des sujets III ou IV.



I - ELECTRICITE (7 points)

On considère une bobine :

1- Cette bobine est traversée par un courant de 1,2 A si on applique à ses bornes une tension continue de 24 V.

Calculer sa résistance électrique.

2- Sous une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 220 V et de fréquence 50 Hz la valeur efficace de l'intensité est 1,4 A.

- a) Calculer l'impédance et l'inductance de cette bobine.
- b) Des 2 grandeurs tension et intensité, laquelle est en avance de phase par rapport à l'autre ?

Calculer le déphasage de la tension par rapport au courant.

3- Cette bobine dont l'inductance sera prise égale à 0,5 H est placée en série avec un condensateur de 0,1 μ F. L'ensemble est branché sur le secteur 220 V, 50 Hz.

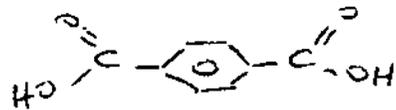
Calculer l'impédance de l'ensemble et la valeur efficace de l'intensité du courant obtenu.

4- Déterminer le nouveau déphasage de la tension par rapport au courant. Quelles remarques peut-on faire par rapport au 2 ?

5- On remplace le secteur 220 V par un générateur de tension alternative sinusoïdale de fréquence variable. Sur quelle fréquence faut-il régler le générateur pour obtenir le phénomène de résonance ?

II CHIMIE (6 points)

Les polyesters sont obtenus par réaction entre l'éthanediol 1,2 (ou glycol)
 $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$ et l'acide benzène dicarboxylique 1,4



1- Quelles sont les fonctions importantes qui apparaissent sur les deux molécules proposées ?

2- Ecrire l'équation de la réaction faisant apparaître le monomère.

Quelle est la nature de cette réaction ?

3- En déduire l'équation de la réaction conduisant au polymère.

- Quel est le motif de ce polymère ?
- De quel type de réaction de polymérisation s'agit-il ?

4- Un polyester a une masse molaire de 249600 g, déterminer le degré de polymérisation.

Données : masses molaires atomiques :

$$M_{\text{C}} = 12 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$M_{\text{H}} = 1 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$M_{\text{O}} = 16 \text{ g. mol}^{-1}$$

QUESTIONS (7 points)

Pour effectuer la phase d'essorage, le moteur d'un lave-linge tourne à $1200 \text{ tr. min}^{-1}$. Sur l'axe de ce moteur, est fixée une poulie de 5 cm de diamètre. Une autre poulie de 28 cm de diamètre est fixée sur le tambour dont le diamètre est de 40 cm. Une courroie relie ces deux poulies ; son mouvement s'effectue sans glissement.

- 1- a) faire un schéma simple du dispositif.
b) calculer la fréquence de rotation du moteur en tr.s^{-1} et sa vitesse angulaire en rad.s^{-1} .
- 2- a) calculer la vitesse linéaire d'un point de la courroie. Dépend-elle de la position de ce point ?
b) en déduire la fréquence de rotation du tambour en tr.min^{-1} .
- 3- A l'essorage, le tambour tournant à 750 tr.min^{-1} , un vêtement est plaqué contre la périphérie de ce tambour. Calculer sa vitesse linéaire, ainsi que la distance qu'il aura parcourue pendant un essorage de 4 minutes.
- 4- Toujours dans cette même phase d'essorage, déterminer les accélérations tangentielle et normale auxquelles est soumis ce vêtement.

Faire un schéma pour représenter les vecteurs vitesse et accélération de ce vêtement.

IV OPTIQUE (7 points) - Voir figure page 5 -

Découpe au laser :

Le faisceau laser émis par la source a les caractéristiques suivantes :

- faisceau cylindrique de diamètre 20 mm,
- longueur d'onde : 10 μm ,
- flux énergétique émis : 1 200 W.

1- Situer ce faisceau dans les radiations électromagnétiques.

Calculer la fréquence et l'énergie des photons constituant ce faisceau.

En déduire le nombre de photons émis par cette source en 1 seconde.

2- Le miroir M et la lentille L sont utilisés pour focaliser le faisceau en un point A de la surface du matelas de tissus.

- a) tracer le faisceau de la source à la table.
- b) déterminer la nature, la distance focale, la vergence de la lentille utilisée.
- c) calculer le diamètre du faisceau sur la face inférieure du matelas.

3- En fait la focalisation est imparfaite et on obtient en A une tache de diamètre 0,6 mm.

Calculer l'éclairement énergétique de la surface du tissu si la transmission du faisceau entre la source et le matelas est de 90 %.

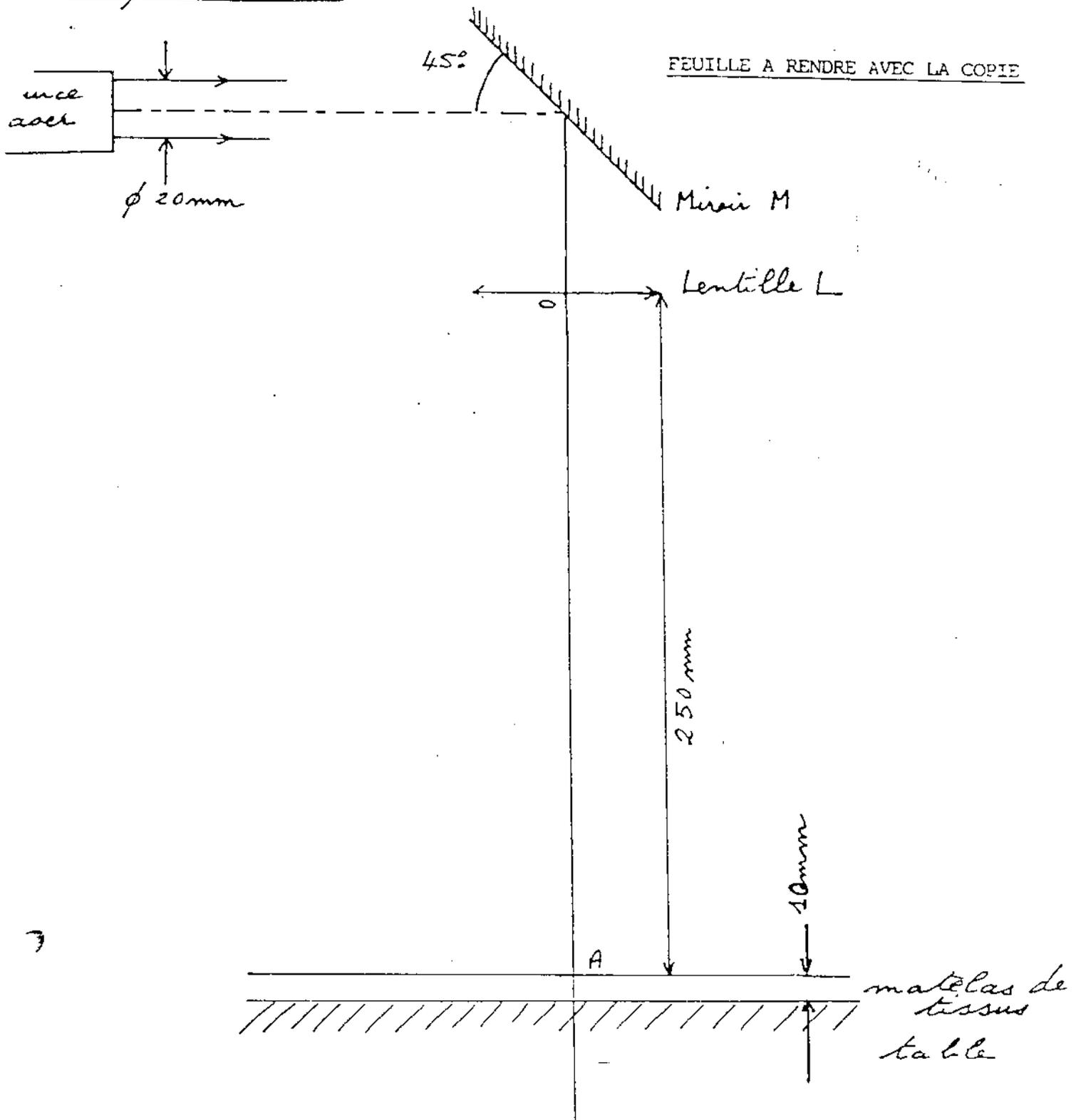
Données :

Constante de planck : $h = 6,6 \times 10^{-34}$ J.s,

Vitesse de la lumière : $c = 3 \times 10^8$ m/s.

Écoupe au laser :

FEUILLE-REPONSE



FEUILLE A RENDRE AVEC LA COPIE

matelas de
tissus
table

CE DOCUMENT EST A RENDRE AVEC LA COPIE