

Les calculatrices de poche sont autorisées conformément à la circulaire n° 86-228 du 28 juillet 1986.
La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction interviennent pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Les exercices I et II sont obligatoires.

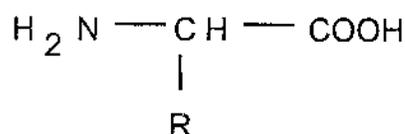
Le candidat traitera au choix l'exercice III ou l'exercice IV.

EXERCICE I. CHIMIE. (8 points)

Les parties A, B et C sont indépendantes.

A. On lit sur une étiquette de pantalon la composition suivante : 55 % laine , 45 % polyester.

- 1) A quelle catégorie de fibres appartient chacun des composants de l'étoffe ?
- 2) Quel est le nom du principal constituant chimique de la laine ?
- 3) Ce constituant est formé d'un enchaînement de composés de formule générale :

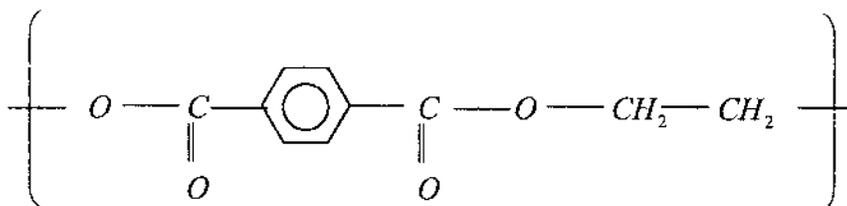


R n'étant pas le même pour tous les composés.

A quelle famille appartiennent ces composés ?

Quels sont les groupes fonctionnels dans cette formule ?

B. On donne le motif élémentaire du polyester :

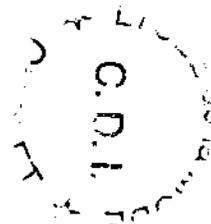


- 1) A partir de quelles fonctions chimiques peut-on obtenir une fonction ester ?
- 2) Donner les formules développées et les noms systématiques des deux monomères qui ont conduit au polyester ci-dessus. Comment appelle-t-on ce type de polymérisation ?
- 3) Calculer le degré de polymérisation sachant que la masse molaire du polyester obtenu est de $30720 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

DONNÉE : masse molaire moléculaire d'un motif : $192 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

C. L'hydrolyse d'un ester donne de l'acide éthanoïque et de l'éthanol.

- 1) Ecrire les formules semi-développées de l'éthanol et de l'acide éthanoïque.
- 2) On prélève 10,0 mL d'acide éthanoïque et on le dose par une solution d'hydroxyde de sodium ou Soude de concentration 0,50 mol/L. L'équivalence acido-basique a lieu quand on a versé 8,0 mL de solution d'hydroxyde de sodium.
 - a) Ecrire l'équation bilan de la réaction acido-basique.
 - b) Calculer la concentration molaire de la solution d'acide éthanoïque.



BTS INDUSTRIES DES MATERIAUX SOUPLES		SESSION 1999
CODE : IMABSCA	DURÉE : 2 H 00	COEF. : 1
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES		PAGE : 1/4

EXERCICE II. ELECTRICITÉ ET OPTIQUE (6 points)

On veut utiliser un projecteur (24 V ; 50 Hz) sur un réseau monophasé (230 V ; 50 Hz). Pendant son fonctionnement, le projecteur « appelle » un courant d'intensité efficace 9 A, il est équivalent à un conducteur ohmique.

- 1) Le transformateur est considéré comme parfait.
 - 1.1 Nommer les principaux constituants d'un transformateur. Faire un schéma.
 - 1.2 Calculer :
 - * le rapport de transformation
 - * le nombre de spires du secondaire sachant que le primaire comporte 1200 spires.
 - * la valeur efficace de l'intensité du courant au primaire.
- 2) En réalité, le transformateur présente des pertes qui s'élèvent à 25 W.
 - 2.1) Quelle est la puissance active fournie au projecteur ?
 - 2.2) Calculer le rendement du transformateur.
- 3) Le projecteur émet une lumière blanche. Il éclaire un papier comportant des bandes : blanches – rouges et noires.

De quelle couleur nous apparaissent les différentes bandes si :

 - 3.1 On met un filtre cyan (bleu – vert) sur le projecteur ?
 - 3.2 On superpose un filtre jaune et un filtre magenta sur le projecteur ?
 - 3.3 On superpose un filtre jaune, un filtre magenta et un filtre cyan sur le projecteur ?

EXERCICE III. OPTIQUE. (6 points)

- A) Un laser émet un faisceau monochromatique de fréquence $4,74 \cdot 10^{14}$ Hz.

Calculer la longueur d'onde dans le vide de la radiation émise.
- B) Ce faisceau se propageant dans l'air pénètre dans une fibre optique sous une incidence $i_1 = 10^\circ$. (voir schéma de la fibre optique)

Cette fibre optique est constituée d'un cœur et d'une gaine de matériaux différents et d'indices différents.

 1. L'indice du cœur de la fibre est $n_c = 1,48$. Calculer l'angle de réfraction i_2 après passage du faisceau de l'air dans le cœur.
 2. Sous quel angle d'incidence le faisceau arrive-t-il ensuite au point M sur la surface de séparation entre le cœur et la gaine? (Voir schéma)
 3. L'indice de la gaine est $n_g = 1,46$. Obtient-on un faisceau réfracté dans la gaine ? Justifier votre réponse et préciser de quel phénomène il s'agit.

DONNÉES : Prendre pour la célérité de la lumière dans le vide : $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.
On admet que l'indice de l'air est égal à 1,00.

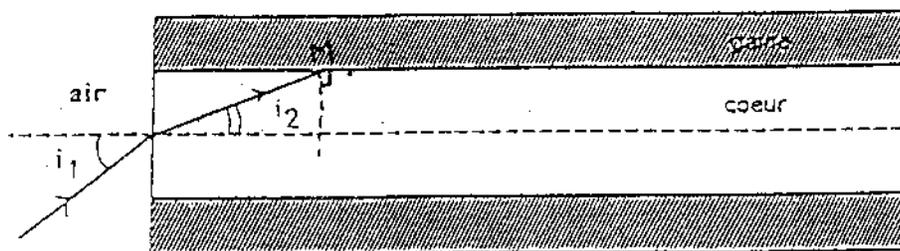


schéma de la fibre optique

On rappelle la loi de Descartes : $n \sin i = n' \sin i'$

BTS INDUSTRIES DES MATERIAUX SOUPLES		SESSION 1999
CODE : IMABSCA	DURÉE : 2 H 00	COEF. : 1
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES		PAGE : 2/4

EXERCICE IV. ELECTRICITÉ. (6 points)

Un moteur asynchrone triphasé entraîne une machine d'atelier. Il développe un couple moteur dont le moment T_u dépend de sa fréquence de rotation n ; voir sa caractéristique mécanique ci-jointe (page 4/4). Ce moteur est alimenté par un réseau triphasé équilibré (230 V- 400 V ; 50 Hz).

Le couple résistant T_r , développé par la machine, est considéré comme une fonction affine de sa fréquence de rotation.

DONNÉES : $T_{r1} = 45 \text{ N.m}$ à $n_1 = 750 \text{ tr.min}^{-1}$
 $T_{r2} = 20 \text{ N.m}$ à $n_2 = 1250 \text{ tr.min}^{-1}$

1. Choix d'un régime moteur.

1.1 Superposer au graphe ci-joint (voir page 4/4) à rendre avec la copie, la droite $T_r = f(n)$

1.2 Déterminer les points de fonctionnement de cet ensemble moteur - machine.

1.3 En déduire le point de fonctionnement correspondant au meilleur régime pour le moteur (effort et vitesse de rotation la plus constante possible).

2. Pour une fréquence de rotation de 1450 tr.min^{-1} , le moteur "appelle" un courant en ligne d'intensité efficace $I = 3,0 \text{ A}$ pour un facteur de puissance de 0,82.

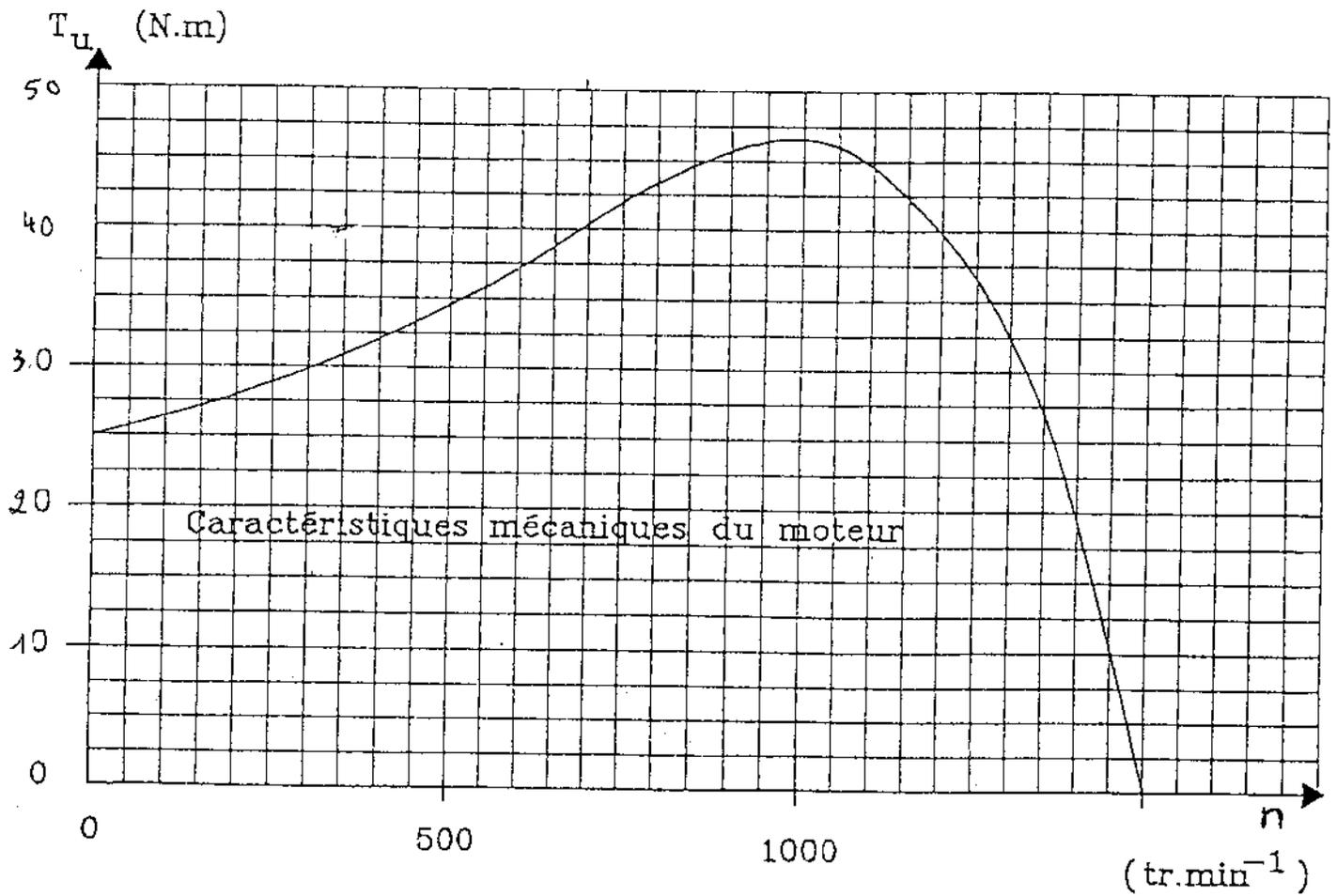
2.1 Calculer la puissance électrique absorbée par le moteur.

2.2 Calculer la puissance mécanique utile fournie par le moteur à la machine.

2.3 En déduire le rendement en puissance du moteur.

BTS INDUSTRIES DES MATERIAUX SOUPLES		SESSION 1999
CODE : IMABSCA	DURÉE : 2 H 00	COEF. : 1
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES		PAGE : 3/4

GRAPHE À RENDRE AVEC LA COPIE



BTS INDUSTRIES DES MATERIAUX SOUPLES		SESSION 1999
CODE : IMABSCA	DURÉE : 2 H 00	COEF. : 1
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES		PAGE : 4/4