

*Les calculatrices de poche sont autorisées conformément à la circulaire n°86-228 du 28 juillet 1986.*

*La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.*

**Le candidat traitera obligatoirement les exercices I et II  
et choisira un exercice entre III et IV**

**EXERCICE I (7 points)**

1 • Donner la formule développée du chlorure de vinyle (monochloroéthène).

2 • Ce composé peut être obtenu de deux façons différentes :

2.1. par addition du chlorure d'hydrogène sur l'acétylène (éthyne)

2.1.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction.

2.1.2. Sachant que le rendement de la réaction est 95%, calculer la masse d'acétylène nécessaire à la fabrication de 100 tonnes de chlorure de vinyle.

2.2 Par addition de dichlore sur l'éthylène (éthène) puis élimination d'une molécule de chlorure d'hydrogène.

Écrire les équations-bilan des réactions correspondant aux deux étapes de la fabrication.

3 • Le chlorure de vinyle peut se polymériser :

3.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction et préciser son type.

3.2. Le polymère obtenu a un degré moyen de polymérisation de 400.  
Calculer sa masse molaire moyenne.

Données : Masses molaires atomique :

H : 1 g/mol

C : 12 g/mol

Cl : 35,5 g/mol

**B.T.S. INDUSTRIE DES MATERIAUX SOUPLES**

|                    |                                                |              |
|--------------------|------------------------------------------------|--------------|
| SESSION 1996       | DUREE : 2 H 00                                 | COEF. : 0,5  |
| Code : FD (E, F) 2 | EPREUVES : MATHEMATIQUES et SCIENCES PHYSIQUES | PAGE : 1 / 4 |

## EXERCICE II (7 points)

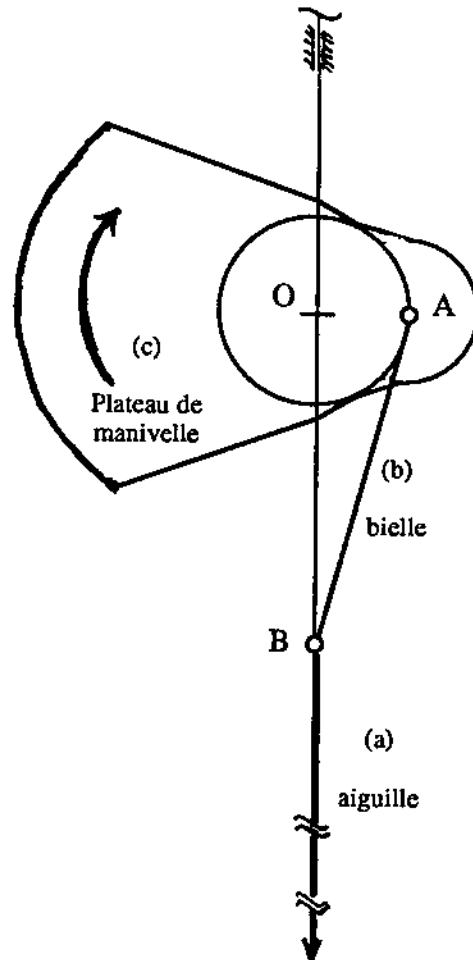
Dans une machine à coudre le mouvement de la barre d'aiguille (a) est créé par la rotation du plateau de manivelle (c).

Sur le schéma ci-dessous :

O est l'axe de rotation du plateau de manivelle ;

AB représente la bielle (b) de longueur 50 mm ;  $OA = 15$  mm.

La fréquence de rotation du plateau de manivelle est considérée comme constante et vaut 2400 tr/min.



- 1°) Quelle est la nature du mouvement du point A ?
- 2°) Déterminer la vitesse linéaire de A.
- 3°) Déterminer l'accélération du point A.
- 4°) Quel est le rôle de la bielle (b) ? Citez un autre dispositif permettant de réaliser la même fonction.
- 5°) En annexe 1, compléter le schéma représentant la barre à aiguille (a) et la bielle (b) lorsque :  
a/ l'aiguille est en position haute (point mort haut) ;  
b/ l'aiguille est à 10 mm au dessus de la position basse et qu'elle se déplace vers la position basse.
- 6°) Quel est le nombre de points de couture effectués par la machine en 1 minute. Quelle est la durée d'un point ?
- 7°) Quelle est la nature du mouvement de B ?
- 8°) Quelle est l'accélération du point B lorsque B passe en position haute ?

### EXERCICE III (6 points)

Une salle rectangulaire de dimensions au sol de 7 m x 9 m doit présenter un éclairage moyen de 600 lux.

1• Sachant qu'à l'aide de réflecteurs placés autour des sources de lumière, la surface éclairée récupère 80% du flux émis, calculer le flux total nécessaire à l'éclairage au sol de cette salle.

2• On dispose de deux types de lampes :

Lampes standards : 150 W / 2000 lumens

Tubes fluorescents : 65 W / 3200 lumens

2.1. Quelle est l'efficacité lumineuse des deux types de lampes ?

2.2. Quel est le nombre de lampes nécessaire ?  
Quel est le nombre de tubes nécessaire ?

2.3. Quelle est la solution la plus économique pour l'usager du point de vue de la consommation en énergie électrique facturée ?

### EXERCICE IV (6 points)

Un tube fluorescent utilisé pour l'éclairage d'un atelier peut être assimilé à un dipôle inductif de résistance  $R$  et d'inductance  $L$ .

Ce tube est alimenté sous une tension alternative sinusoïdale de fréquence 50 Hz et de valeur efficace 230 V.

La puissance active consommée par le tube est de 60 W et l'intensité efficace qui le traverse est de 0,43 A.

1 - Calculer l'impédance  $Z$  du tube et son facteur de puissance  $\cos \varphi$ .

2 - En déduire la résistance  $R$  et l'inductance  $L$  du tube.

3 - Quel condensateur faudrait-il placer en série avec le tube pour que l'installation ait un facteur de puissance égal à 1 ? Nommer le phénomène rencontré.

## ANNEXE 1

( à rendre avec la copie )

