

**BEP MSMA**  
**MAINTENANCE DES SYSTEMES**  
**MECANIQUES AUTOMATISES**

**EPREUVE EP3**  
**ANALYSE DE SYSTEME**

**DOSSIER REPONSES**

**BAREME DE CORRECTION**

Première partie		Deuxième partie	
Feuille 2/10	/ 1,5	Feuille 8/10	/2
Feuille 3/10	/4,5	Feuille 9/10	/3
Feuille 5/10	/2,5	Feuille 10/10	/ 1
Feuille 6/10	/ 3,5		
Feuille 7/10	/ 2		
	/ 14		/ 6

Note de l'épreuve EP3	<b>/ 20</b>
-----------------------	-------------

**INFORMATIONS AUX CANDIDATS**

Le Dossier Ressources et techniques est à remettre aux surveillants en fin d'épreuve.

Les résultats de vos calculs doivent être donnés avec les unités.

**GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE 2**

Temps alloué : 4h	Coefficient : 4	<b>Session 2003</b>  <b>BEP MSMA</b> Sujet
Echelle réduite	Nature de l'épreuve : écrite	
Epreuve : EP3		
Ce sujet comporte : 10 feuilles	Feuille : 1 / 10	

## PREMIERE PARTIE : ANALYSE

**PREAMBULE :** Cette épreuve EP3 concerne l'étude d'un organe différent de l'épreuve EP2. Il s'agit du vérin rotatif repéré 1 sur le dessin d'ensemble du poste de déchargement.

**On donne :**

Le dessin d'ensemble du vérin rotatif du poste de déchargement,  
La nomenclature ,  
Le dossier ressources.

**On demande :**

1/ Le principe de fonctionnement du vérin rotatif est décrit ci-dessous. Certains termes sont remplacés par des lettres (A,B,C,D et E).

Dans le tableau ci-dessous, cercler le mot ou le chiffre correspondant au repère.

**Principe :** l'envoi .....A..... sous pression dans le fond de .....B..... (de gauche ou de droite), va entraîner un déplacement .....C..... de l'ensemble « piston-crémaillère » repère .....D..... ,il en résultera une .....E..... du pignon arbré repère 5, solidaire de la pince de maintien des couverts.

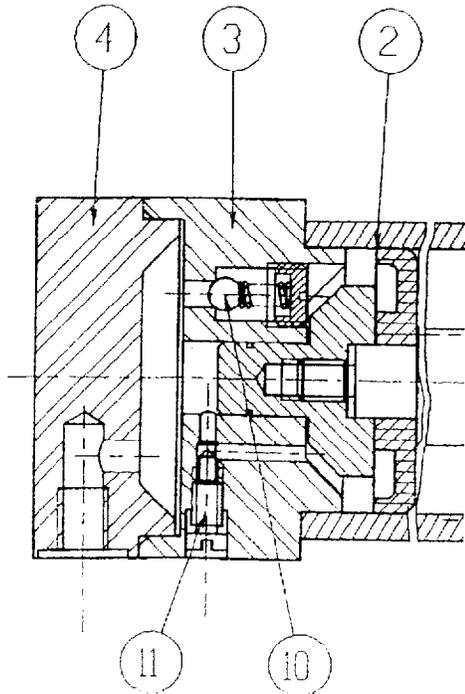
A	d'huile	d'air	d'eau
B	cuve	réservoir	cylindre
C	axial	radial	
D	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12		
E	rotation	translation	permutation

/ 1,5

### GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE 2

Temps alloué : 4h	Coefficient : 4	<b>Session 2003</b>
	Nature de l'épreuve : écrite	<b>BEP MSMA</b> Sujet
Epreuve : EP3		
Ce sujet comporte : 10 feuilles	Feuille : 2 / 10	

2/ Le dessin partiel ci-dessous représente le fond du vérin rotatif.



SUR CE DESSIN:

\* Colorier le trajet emprunté par l'air (à l'échappement) lorsque le piston arrive en fin de course.

\* Entourer les formes (circuit par où l'air circule) qui ont une **incidence directe** avec la pièce repérée 11 .

\* Indiquer ci-dessous, la fonction de la pièce (11) :

.....  
 .....

/1,5

3/ Renseignements sur les roulements (repère 7) du vérin rotatif :

Indiquer leur type : .....

Ces roulements encaissent des efforts :  
*Cocher à côté de la bonne réponse*

axiaux	<input type="checkbox"/>	radiaux	<input type="checkbox"/>
--------	--------------------------	---------	--------------------------

/ 1

4/ Sur les vues représentées **coupées** du dessin d'ensemble du vérin rotatif feuille suivante, mettre en couleur :

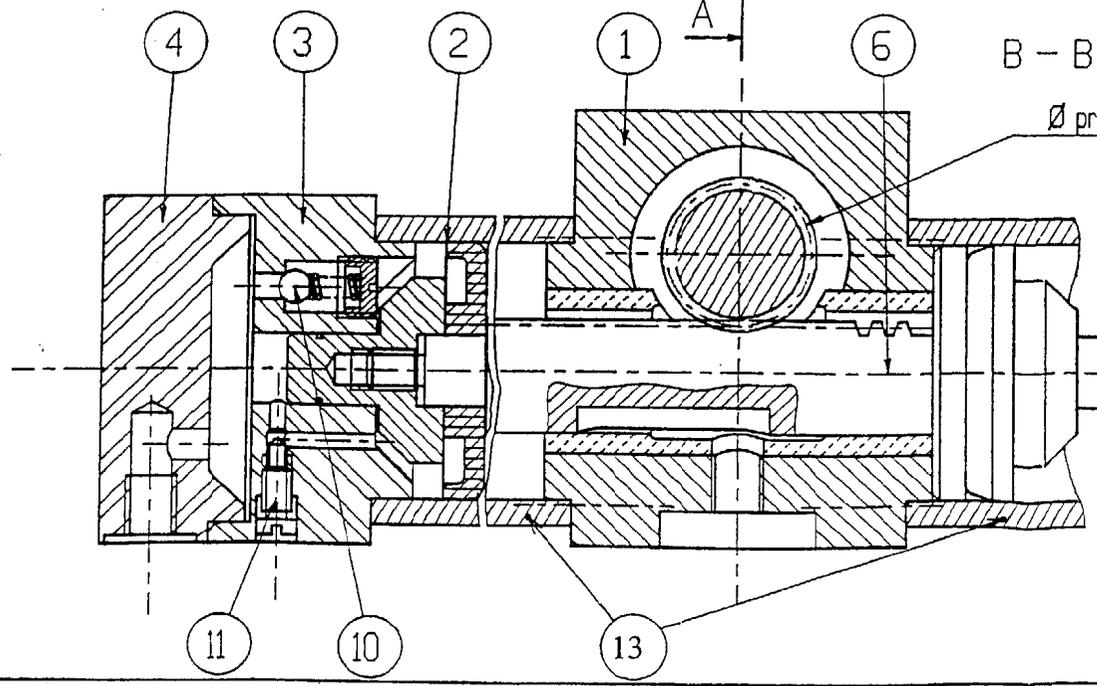
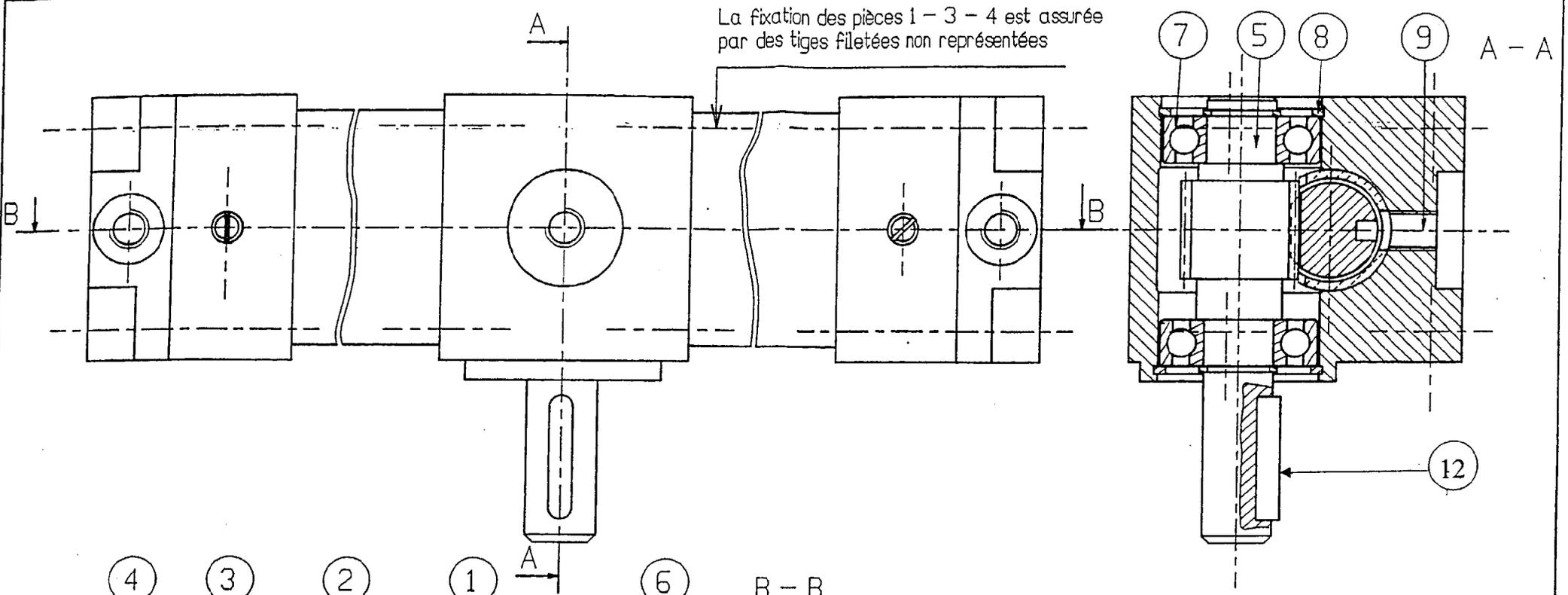
- les pièces animées d'un **mouvement de rotation, en vert** ;
- les pièces animées d'un **mouvement de translation, en jaune**.

/ 2

## GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE 2

Temps alloué : 4h	Coefficient : 4	<b>Session 2003</b>
	Nature de l'épreuve : écrite	<b>BEP MSMA</b> Sujet
Epreuve : EP3		
Ce sujet comporte : 10 feuilles	Feuille : 3 / 10	

La fixation des pièces 1 - 3 - 4 est assurée par des tiges filetées non représentées



VERIN ROTATIF

<b>GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE 2</b>		
Temps alloué : 4h	Coefficient : 4	<b>Session 2003</b>
Echelle réduite	Nature de l'épreuve : écrite	
Epreuve : EP3		<b>BEP MSMA</b> Sujet
Ce sujet comporte : 10 feuilles	Feuille : 4 / 10	

5/ Suite à une défaillance liée au fonctionnement du système, une dent de la crémaillère repérée 6 est endommagée, c'est pourquoi il est nécessaire de procéder au changement de cette crémaillère.

**On demande** de compléter la gamme de démontage dans le tableau suivant, le vérin étant sur un établi .

**GAMME DE DEMONTAGE**

Ordre Opération	Désignation de l'opération avec repère des pièces	Outillage utilisé
1	Dévisser 4 écrous et déposer les 4 tiges filetées (non représentés sur le dessin)	Clé plate + clé à pipe

/ 2,5

**GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE 2**

Temps alloué : 4h	Coefficient : 4	<b>Session 2003</b>
Epreuve : EP3	Nature de l'épreuve : écrite	
Ce sujet comporte : 10 feuilles      Feuille : 5 / 10		<b>BEP MSMA</b> Sujet

6/ A l'aide du schéma du circuit de puissance page 5 /10 du dossier ressources, indiquer :

La désignation normalisée du composant S1 :	
Les trois fonctions assurées par S1 :	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 5px;">→</div> <div style="margin-bottom: 5px;">→</div> <div style="margin-bottom: 5px;">→</div> </div>

/ 1,5

7/ Choix des composants S1 et KM1 :

Le moteur de rotation du plateau possède les caractéristiques suivantes :

- 220 / 380 V ;  $\text{COS } \phi = 0,76$
- puissance de 2,2 KW , sous 400V
- intensité nominale  $I_n = 4,8 \text{ A}$

A l'aide du tableau page 9/10 du dossier technique, indiquer ci-dessous :

- la référence du composant S1 ;
- la valeur de réglage pour les déclencheurs thermiques ;
- la référence du contacteur.

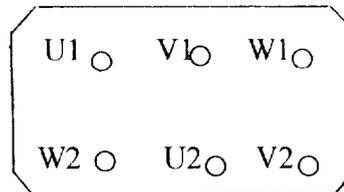
/ 1

Référence de S1 :	
Valeur de réglage des déclencheurs thermiques :	
Référence du contacteur KM1 :	

8/ Indiquer et justifier ci-dessous le choix du couplage de ce moteur :

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Représenter ce couplage sur la plaque à bornes suivante ainsi que les phases qui alimentent ce moteur :



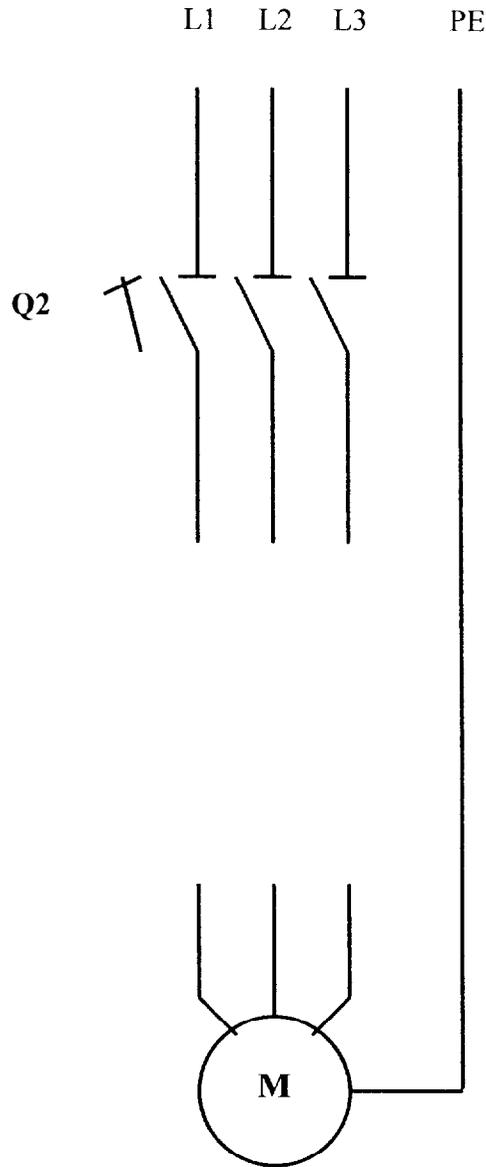
/ 1

## GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE 2

Temps alloué : 4h	Coefficient : 4	<b>Session 2003</b>
	Nature de l'épreuve : écrite	<b>BEP MSMA</b> Sujet
Epreuve : EP3		
Ce sujet comporte : 10 feuilles	Feuille : 6 / 10	

9/ On constate que le composant Q2 est défectueux, le service maintenance doit le remplacer. Au magasin, on dispose seulement d'un relais de protection thermique que l'on utilise pour ne pas immobiliser la machine.

Modifier le circuit de puissance du démarrage du moteur M ci-dessous :



Que faut-il ajouter à Q2 pour avoir la protection contre les court-circuit ?  
Préciser le type.

.....

Type : .....

Représenter cette protection.

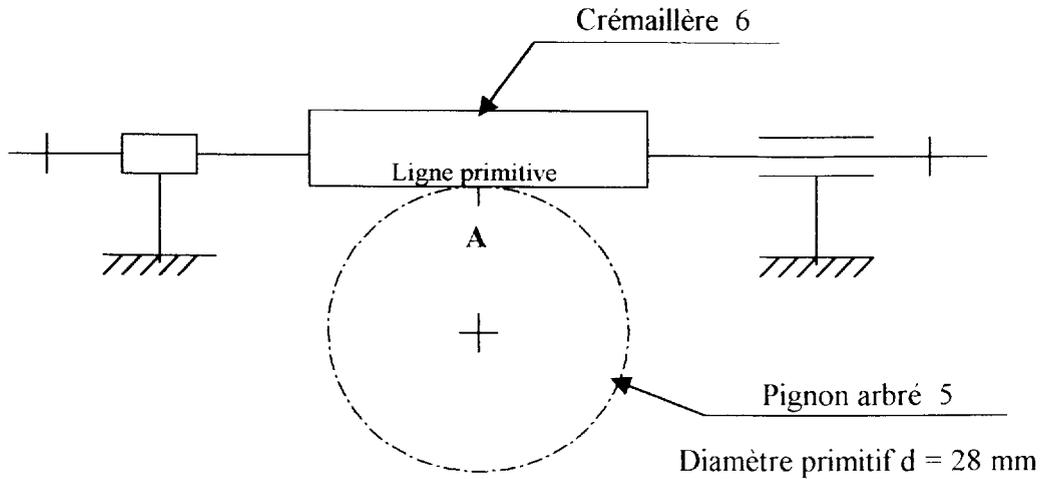
12

**GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE 2**

Temps alloué : 4h	Coefficient : 4	<b>Session 2003</b>
	Nature de l'épreuve : écrite	
Epreuve : EP3		<b>BEP MSMA</b> Sujet
Ce sujet comporte : 10 feuilles	Feuille : 7 / 10	

# DEUXIEME PARTIE : MECANIQUE APPLIQUEE

Système « pignon-crémaillère » du vérin rotatif :



Se reporter au dossier ressources pages 8/10 et 9/10.

1/ Déterminer le module du pignon arbré.

\* Mesurer sur le dessin feuille 8/10 le diamètre de tête du pignon arbré (5) da =

**On donne :**

- le nombre de dents,  $Z = 18$

- la formule,  $m = \frac{da}{Z + 2}$

\* Calculer le module  $m$  :

.....  
 .....  
 .....

Réponse :  $m =$

/ 1

2/ Si le déplacement « e » maxi de la crémaillère est de 30 mm, quelle est la valeur de l'angle de rotation  $\alpha$  du pignon arbré ? (arrondir au degré supérieur). Rappel :

$$\alpha = \frac{e \cdot 360}{\pi \cdot d}$$

.....  
 .....  
 .....

Angle  $\alpha =$

/ 1

## GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE 2

Temps alloué : 4h	Coefficient : 4	<b>Session 2003</b>
Nature de l'épreuve : écrite		<b>BEP MSMA</b> Sujet
Epreuve : EP3		
Ce sujet comporte : 10 feuilles	Feuille : 8 / 10	

3/ Si le déplacement maxi de la crémaillère se fait en  $t = 0,5 \text{ s}$ , quelle est la vitesse moyenne  $v$  de translation, exprimée en mm/s sachant que  $e = v \cdot t$  :

.....  
 .....  
 .....

VA 6 / bâti =

/ 1

4/ En déduire la vitesse angulaire  $\omega_5$  / bâti , de l'arbre 5, exprimé en rd / s .

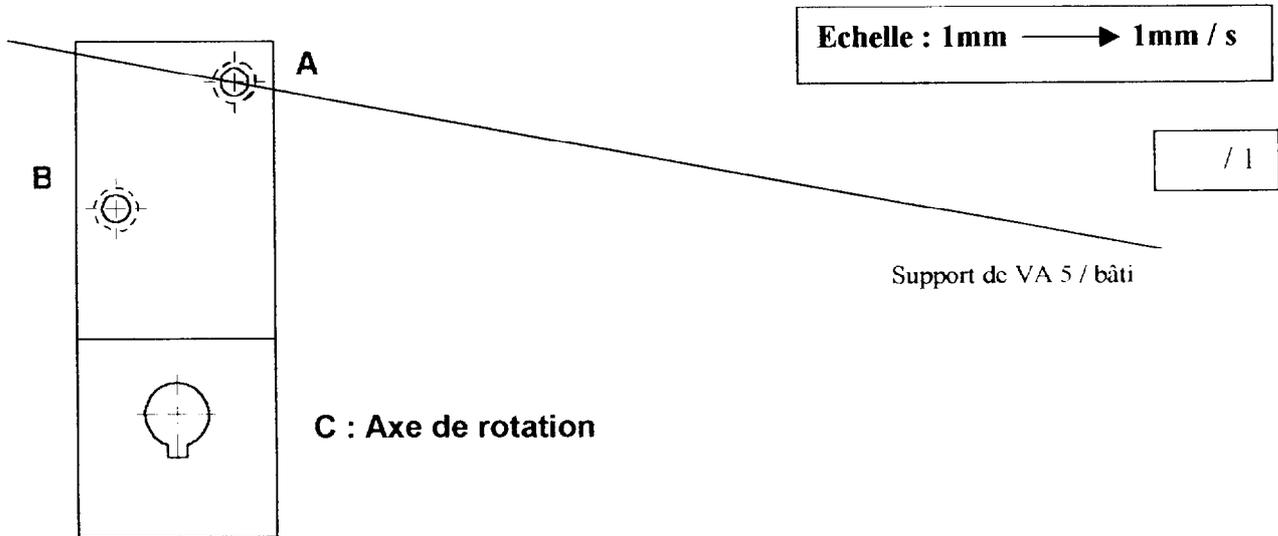
Rappel :  $V = \omega \cdot r = \omega \cdot d/2$

.....  
 .....  
 .....

$\omega_5$  / bâti =

/ 1

5/ Connaissant la vitesse VA 5 / bâti obtenue ci-dessus (rappel : VA 5 / bâti = VA 6 / bâti), déterminer graphiquement par la méthode du triangle des vitesses la vitesse du point B :



/ 1

**GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE 2**

Temps alloué : 4h	Coefficient : 4	Session 2003
	Nature de l'épreuve : écrite	<b>BEP MSMA</b> Sujet
Epreuve : EP3		
Ce sujet comporte : 10 feuilles	Feuille : 9 / 10	

6/ Déterminer l'effort « F » exercé par le piston (repère 2) du vérin rotatif.  
Pour calculer cet effort, on connaît :

- la pression d'alimentation :  $p = 0,6 \text{ Mpa}$
- le diamètre du piston :  $d = 50 \text{ mm}$

Rappels :  $F = p \cdot S$  avec  $F$  exprimé en N  
 $P$  exprimé en Mpa  
 $S$  exprimé en  $\text{mm}^2$

Réponse attendue :

- Calcul de la section du piston :

S =

- Calcul de l'effort F :

F =

/ 1

## GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE 2

Temps alloué : 4h	Coefficient : 4	Session 2003
	Nature de l'épreuve : écrite	<b>BEP MSMA</b> Sujet
Epreuve : EP3		
Ce sujet comporte : 10 feuilles	Feuille : 10 / 10	