

**Mécanique des Systèmes Industriels PT1**  
Devoir de contrôle du 1<sup>er</sup> semestre  
22 Octobre 2021, durée : 1h

**Exercice 1**

L'espace affine euclidien réel orienté de dimension trois étant muni d'un repère direct  $R(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ . On associe à tout point  $P(X, Y, Z)$  d'un solide (S) le champ vectoriel de

vitesse  $\vec{V}(P)$  de composantes : 
$$\vec{V}(P) = \begin{pmatrix} (t-1)(t-2)Z \\ b + (1-t)Z \\ (t-1)[Y - (t-2)X] \end{pmatrix}_R$$

où  $b$  est une constante réelle et  $t$  est un paramètre réel désignant le temps.

1°) Calculer  $\vec{V}(O)$

2°) Montrez que  $\forall b \in \mathbb{R}$  et  $\forall t \in \mathbb{R}$  le champ  $\vec{V}(P)$  est antisymétrique de vecteur  $\vec{\Omega}$  que l'on déterminera.

Soit  $(\tau)$  le torseur associé au champ antisymétrique  $\vec{V}(P)$

3°) Discuter suivant les valeurs de  $b$  et  $t$ , la nature du torseur  $(\tau)$ .

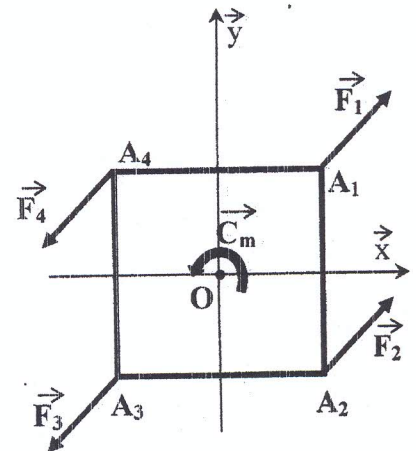
4°) Dans cette question on suppose que  $b=1$  et  $t=0$

- Montrer dans ce cas que le torseur  $(\tau)$  est quelconque,
- Déterminer son axe central,
- Donner la décomposition canonique (classique) en O de  $(\tau)$ ,
- Donner la décomposition centrale de  $(\tau)$ .

**Exercice 2**

Soit  $R(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  un repère orthonormé direct. On considère une plaque carrée de côté égale à 2 (mètres) soumise à 4 forces  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$  et  $\vec{F}_4$  et un couple  $\vec{C}_m = C_m \vec{z}$ .

On associe à chaque vecteur glissant  $(A_i, \vec{F}_i)$  le glisseur  $(G_i)$  avec  $i=1,2,3,4$ . Soit le couple  $(C)$  défini par son vecteur nul et son moment constant  $\vec{C}_m$ .



1°) a) Déterminer les coordonnées, au point O, des 4 glisseurs  $(G_i)$  et du couple  $(C)$ .

2°) Déterminer les coordonnées, au point O, du torseur  $(T_0) \{ \vec{R}_0, \vec{m}_0(O) \}$  associé aux 4 vecteurs glissants  $(A_i, \vec{F}_i)$ .

3°) Déterminer les coordonnées, au point O, du torseur  $(T_1) \{ \vec{R}_1, \vec{m}_1(O) \}$  somme du torseur  $(T_0) \{ \vec{R}_0, \vec{m}_0(O) \}$  et du couple  $(C)$ .

4°) On suppose que  $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 = F_0(\vec{x} + \vec{y})$  et  $\vec{F}_3 = \vec{F}_4 = -F_0(\vec{x} + \vec{y})$  avec  $F_0$  un réel non nul.

- Ecrire dans ce cas, les coordonnées, au point O, du torseur  $(T_0)$ ,
- Ecrire dans ce cas, les coordonnées, au point O, du torseur  $(T_1)$ ,
- Calculer le produit des deux torseurs  $(T_0)$  et  $(T_1)$ ,
- Déterminer la relation entre  $F_0$  et  $C_m$  pour que  $(T_1)$  soit nul.

**Bonne chance**

**DEVOIR DE CONTROLE**  
**CONCEPTION ET FABRICATION MECANIQUE**  
*Conception Mécanique*

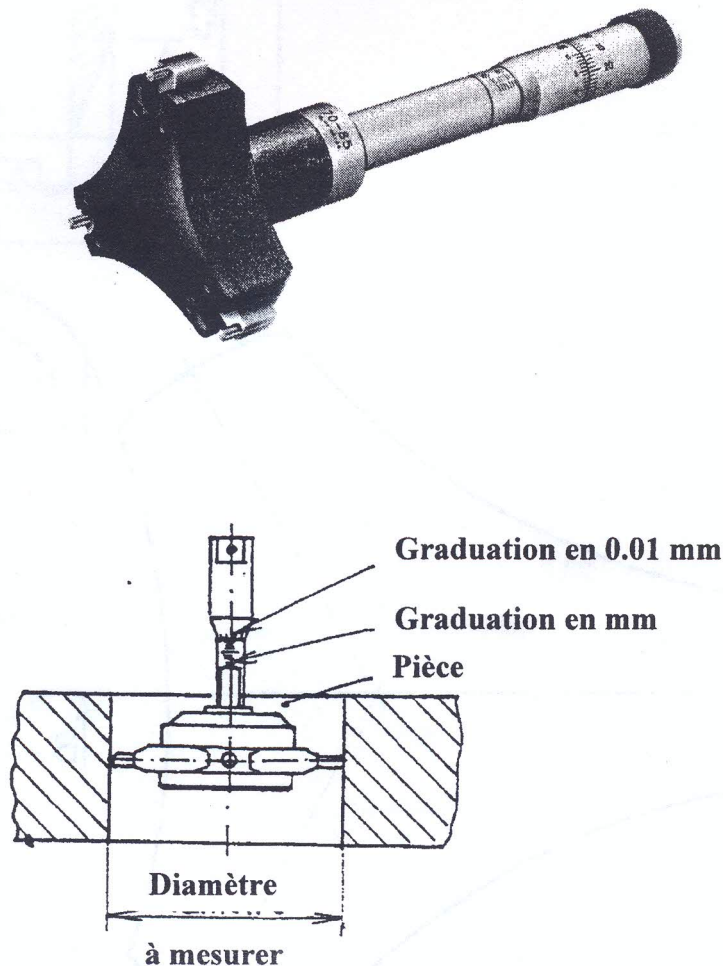
Date : 22/10/2021  
Durée: 1Heure 20 minutes

Section : PT1  
Documents non autorisés

## ALESOMETRE

### Présentation du système :

Le système mécanique représenté, sur le document (3/3), à l'échelle 1:1, par son dessin d'ensemble est un appareil de mesure des diamètres intérieurs des alésages. La rotation du tambour gradué (9) permet, par l'intermédiaire de l'extrémité tronconique de la vis spéciale (7), la variation des diamètres à contrôler obtenus par les trois touches (5). Voir figure ci-dessous.



Nom : .....	Groupe : .....
Prénom : .....	Identifiant : .....
--- ✂ ---	

## I - Etude technologique.

I.1 Préciser la fonction de la pièce (10).

.....

.....

I.2 Quelle est la fonction du ressort (3).

.....

.....

I.3 Donner le rôle des deux méplats réalisés sur la pièce (8).

.....

.....

I.4 Justifier les formes sphériques réalisées sur les extrémités des trois touches (5).

.....

.....

I.5 Déterminer le diamètre à contrôler suivant la configuration du dessin d'ensemble.

.....

.....

I.6 Préciser la nature de la liaison entre la touche (5) et la pièce (7).

.....

.....

I.7 Sachant que le pas de la vis spéciale est de 0.5 mm et que le nombre de graduations sur la circonférence du tambour (9) est de 50 graduations, déterminer le déplacement entre deux graduations du tambour (9).

.....

.....

.....

.....

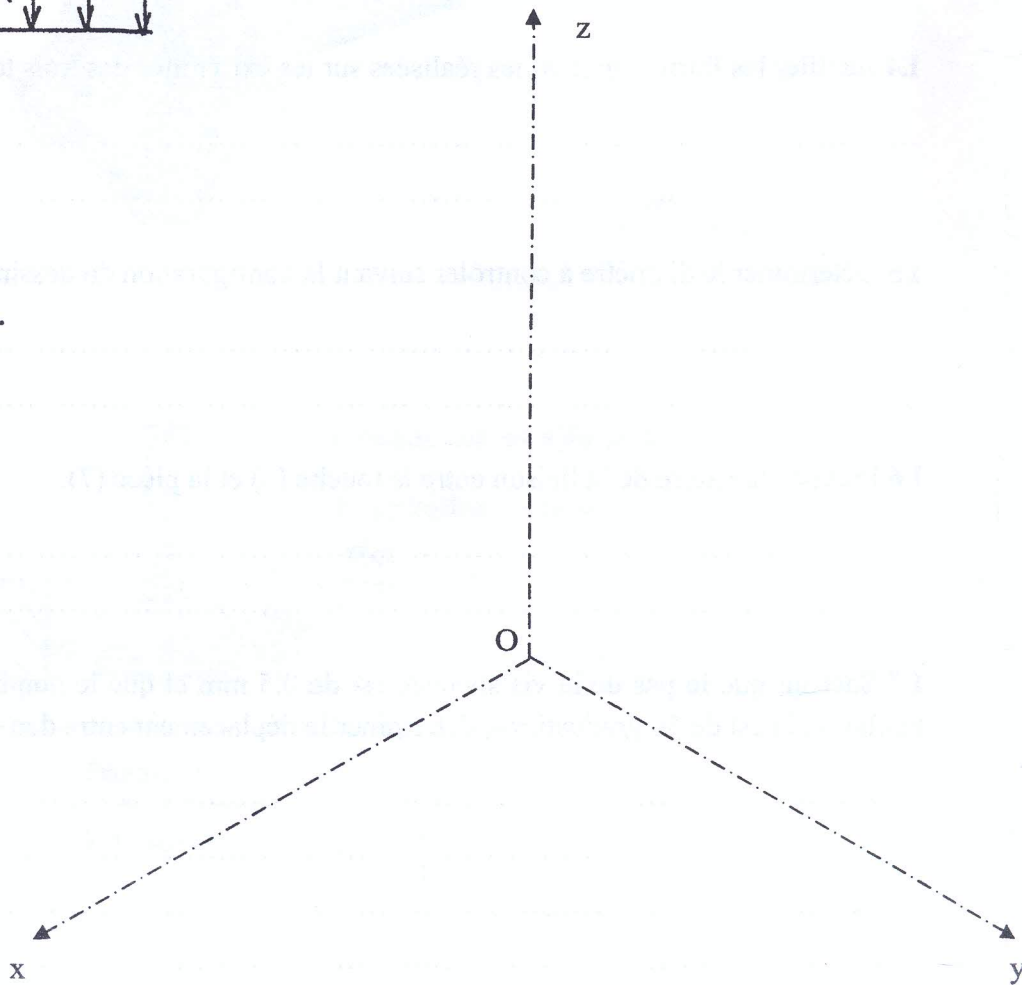
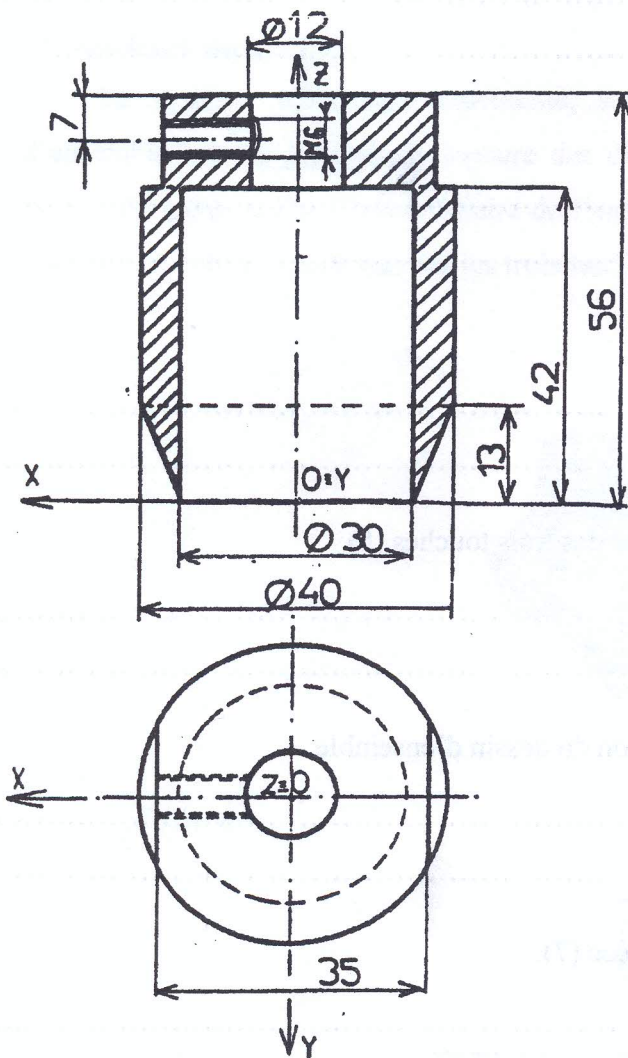


# NE RIEN ECRIR ICI

## II- Perspective isométrique

Représenter la perspective isométrique à l'échelle  $\sqrt{\frac{3}{2}} : 1$  du tambour (9), en respectant le système d'axe.

NB : Ne pas représenter les formes cachées.

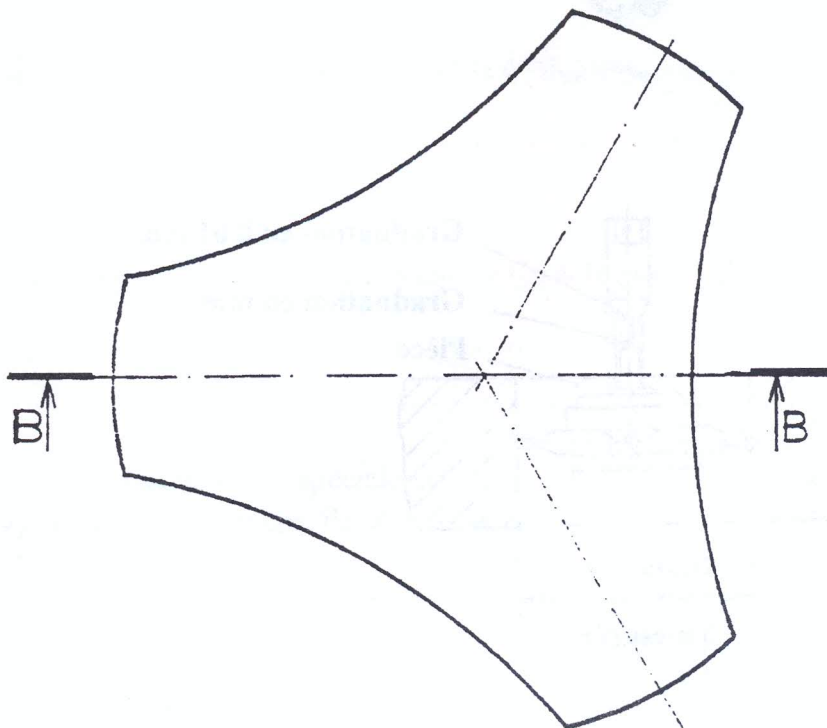
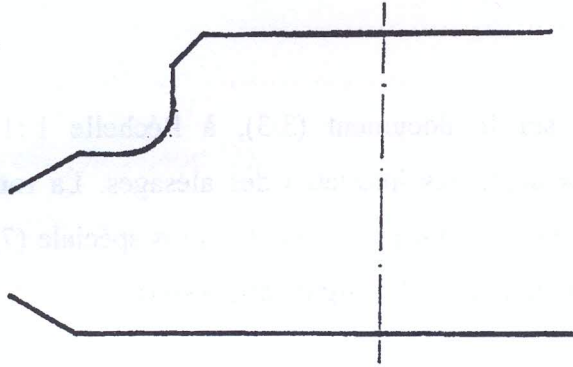


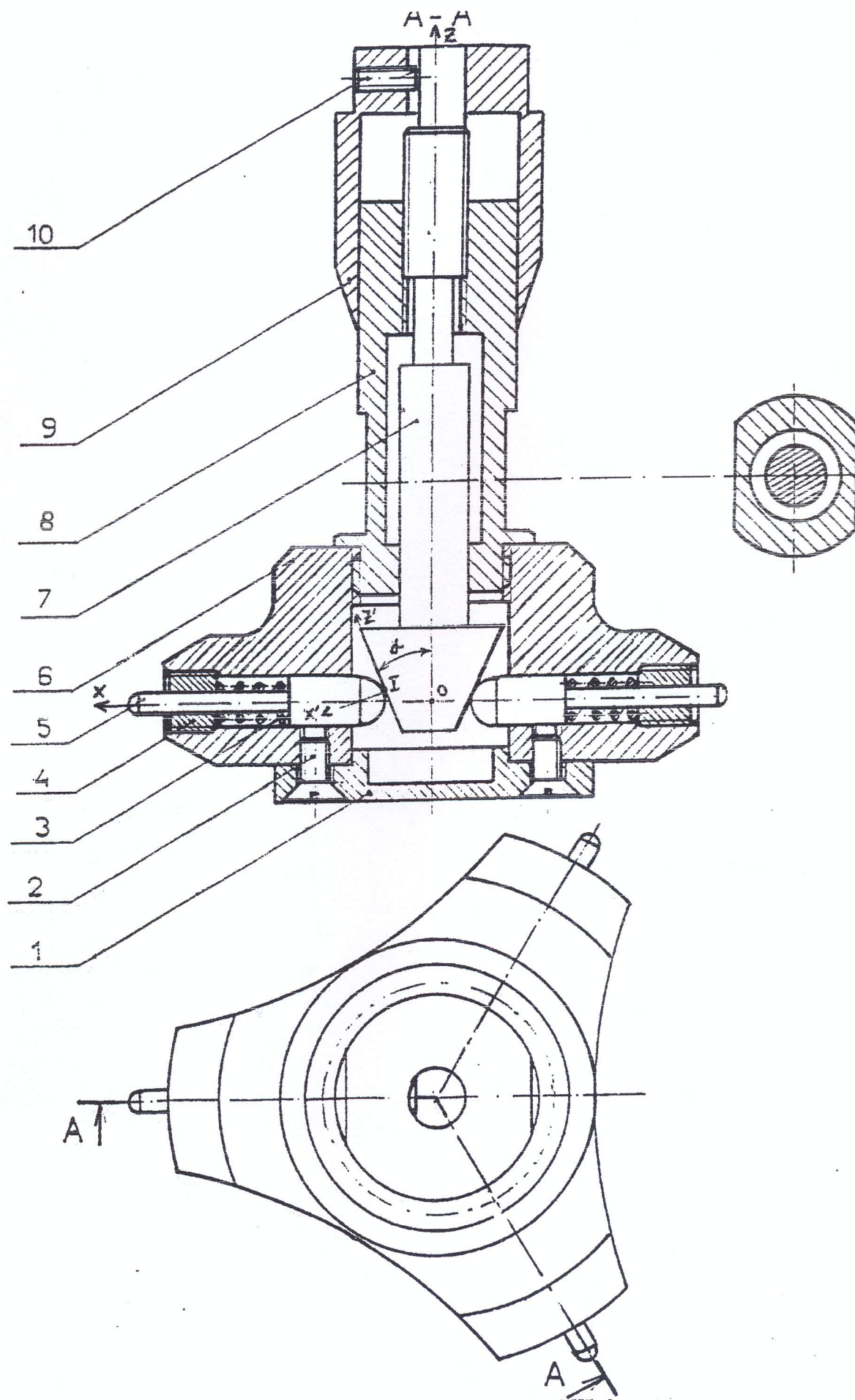
NE RIEN ECRIR ICI

### III- Dessin de Définition

Compléter, à l'échelle 1 : 1, le dessin de définition du corps (6) par :

- la vue de face en coupe B-B (sans les formes cachées),
- la vue de dessus.

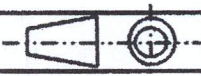




10	1	Vis sans tête à six pans creux à bout plat ISO 4026- M4x12		
9	1	Tambour		
8	1	Douille spéciale M12x0.5		
7	1	Vis spéciale M12x0.5		
6	1	Corps		
5	3	Touche		
4	3	Bouchon fileté		
3	3	Ressort		
2	3	Vis à tête fraisée plate fendue ISO 2009 M5x8		
1	1	Couvercle		

Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
-----	----	-------------	---------	--------------

**INSTITUT PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIEUR DE SFAX**

	<b>ALESOMETRE</b>		22/10/2021
Echelle : 1 : 1	<b>DEVOIR DE CONCEPTION MECANIQUE</b>		



<b>INSTITUT PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIEUR DE SFAX</b>  <b>Partie : FABRICATION MECANIQUE</b> <b>Filière technologique - (PT1)</b>  Devoir de Contrôle du 1 <sup>er</sup> Semestre 22 Octobre 2021  Durée : 45 minutes	Nom: .....
	Prénom : .....
	Classe : .....
	CIN/Passeport : .....

## A- MATÉRIAUX

1- Désignation normalisée : Compléter le tableau suivant :

No	MATERIAU	DESIGNATION NORMALISEE
1	Acier non allié ayant un pourcentage de carbone égal à 0.22%	.....
2	..... .....	X30 Cr 13
3	Acier faiblement allié ayant un taux de carbone de 0.6% et 1.75% de silicium (Si) et des traces de chrome (Cr)	.....
4	..... .....	CW111C [CuNi2Si]
5	..... .....	EN-AW-Al Mg3.5
6	Acier d'usage général de base moulé de résistance élastique égale à 185MPa.	.....
7	..... .....	EN-GJMB-600-3

2- Choix des matériaux : Pour chacune des applications citées ci-dessous, indiquer le numéro du matériau convenable parmi ceux proposé au tableau précédent en justifiant votre réponse :

- Piston : .....  
Justification : .....
- Pièce supportant du frottement : .....  
Justification : .....
- Ressort : .....  
Justification : .....
- Contact électrique : .....  
Justification : .....



# NE RIEN ECRIRE ICI

3- Procédés d'élaboration : Décrivez brièvement le processus d'obtention du matériau n°2 (X30 Cr13), en remplissant le tableau ci-dessous (utilisez autant d'étapes que nécessaire) :

Etape no°	EQUIPEMENT	INTRANT	PRODUIT OBTENU
1	..... .....	..... .....	..... .....
2	..... .....	..... .....	..... .....
3	..... .....	..... .....	..... .....
4	..... .....	..... .....	..... .....

4- Classification et Propriétés des matériaux :

a- Les alliages métalliques qui appartiennent à la même famille que le matériau n°4 (CW111C [CuNi2Si]) présentent différentes propriétés qui les distinguent des autres types de matériaux métalliques, citer une caractéristique pour chacune des propriétés suivantes :

- Caractéristique physique : .....
- Caractéristique chimique : .....
- Caractéristique mécanique : .....

b- Le matériau n°7 (EN-GJMB-600-3) présente une caractéristique métallurgique distinctive lui permettant d'être mis en forme par moulage, citer le nom de la propriété :

c- Compléter le tableau ci-dessous en cochant la bonne réponse

	Vrai	Faux
La fonte est plus ductile que l'acier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le carbone est un matériau métallique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les alliages métalliques sont des minéraux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'acier inoxydable est un acier fortement allié au chrome	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La malléabilité d'une pièce en C22 est supérieure à celle d'une pièce en C60	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Un thermoplastique est un matériau recyclable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## B-ESSAIS MÉCANIQUES :

Un essai normalisé de traction est exécuté sur l'acier 100Cr6 pour la fabrication des roulements. Ce type d'acier doit répondre à des exigences très rigoureuses en ce qui concerne les conditions de travail : une dureté, une tenue à l'usure et une résistance élevée.

L'éprouvette de traction utilisée est de forme cylindrique, de diamètre initial égal à 5 mm et de longueur initiale égale à 50 mm.

- 1- Les résultats de l'essai de traction sont consignés dans le tableau suivant. Calculer les contraintes  $\sigma$  (MPa) et les déformations  $\varepsilon$  (%), reporter les valeurs sur les cases correspondantes :

F (kN)	$\Delta L$ (mm)	R (MPa)	$\varepsilon$ (%)
0	0	0	0
12,762 (Dernier point de la zone élastique)	0,15 (Dernier point de la zone élastique)	$R_e = \dots\dots\dots$	$\% \varepsilon_e = \dots\dots\dots$
13,744	0,5	$\dots\dots\dots$	$\dots\dots\dots$
$F_{\max} = 16,690$	2,5	$R_{\max} = \dots\dots\dots$	$\% \varepsilon_{\max} = \dots\dots\dots$
15,315 (point de rupture)	5,5 (point de rupture)	$R_r = \dots\dots\dots$	$\% \varepsilon_{\text{totale}} = \dots\dots\dots$

- 2- Calculer le module de Young :

.....  
.....

$E = \dots\dots\dots \text{ MPa} = \dots\dots\dots \text{ GPa}$
---

- 3- Calculer la valeur de l'allongement A% :

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

$\% \varepsilon_{\text{TOTAL}} = \dots\dots\dots \%$	$\% A = \dots\dots\dots \%$
--	-----------------------------

- 4- Calculer le coefficient de striction Z (%) sachant que le diamètre de l'éprouvette à la fin de l'essai est égal à  $d_f = 4,75 \text{ mm}$ .

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