

# BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

## TECHNICIEN D'USINAGE

Epreuve E1 – Unité U11

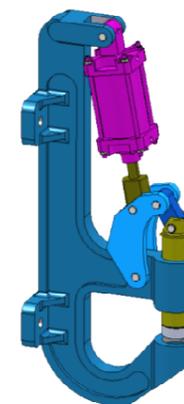
Analyse et exploitation de données techniques

SESSION 2014

DOSSIER RÉPONSE

Documents DR1 à DR 10

Présentation du système mécanique	DR1	
Analyse fonctionnelle et structurelle	DR2	/13 pts
Etude résistance des matériaux	DR3	/5 pts
Etude statique	DR4 et DR5	/26 pts
Etude cinématique	DR6 et DR7	/21 pts
Analyse du dessin de définition	DR8	/17 pts
Analyse d'une spécification	DR9	/9 pts
Procédure de contrôle	DR10	/9 pts



TOTAL /100

TOTAL /20

## PRESENTATION DU SYSTEME MECANIQUE

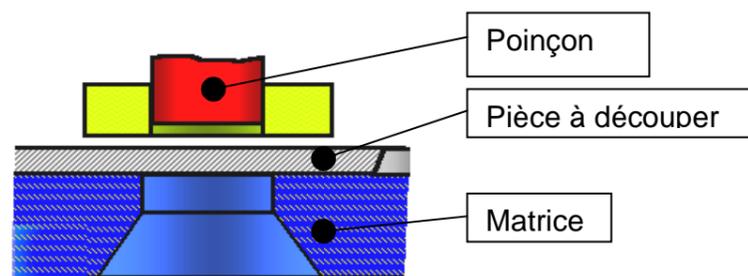
### 1 Mise en situation :

L'augmentation de la cadence de poinçonnage, a obligé un équipementier d'installation électrique à modifier les poinçonneuses manuelles.

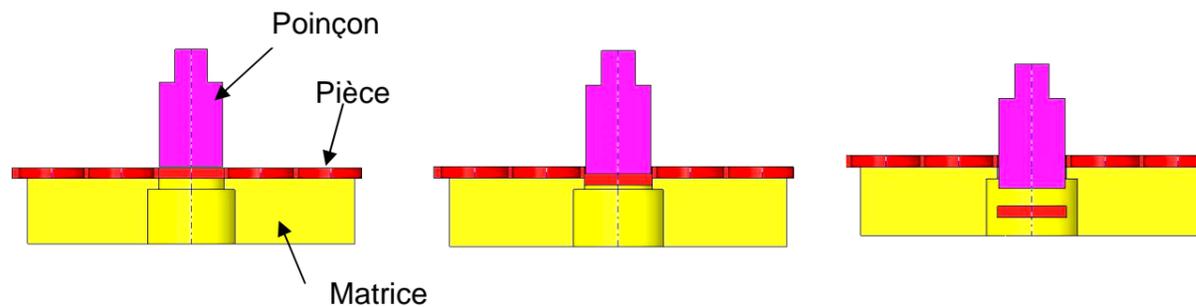
### 2 Principe du poinçonnage :

Le découpage à froid est obtenu par cisaillement du métal sous l'action des arêtes de coupe de deux outils opposés qui glissent l'un par rapport à l'autre.

- Cette fonction est réalisée par le poinçon et la matrice.



- Principe de l'opération



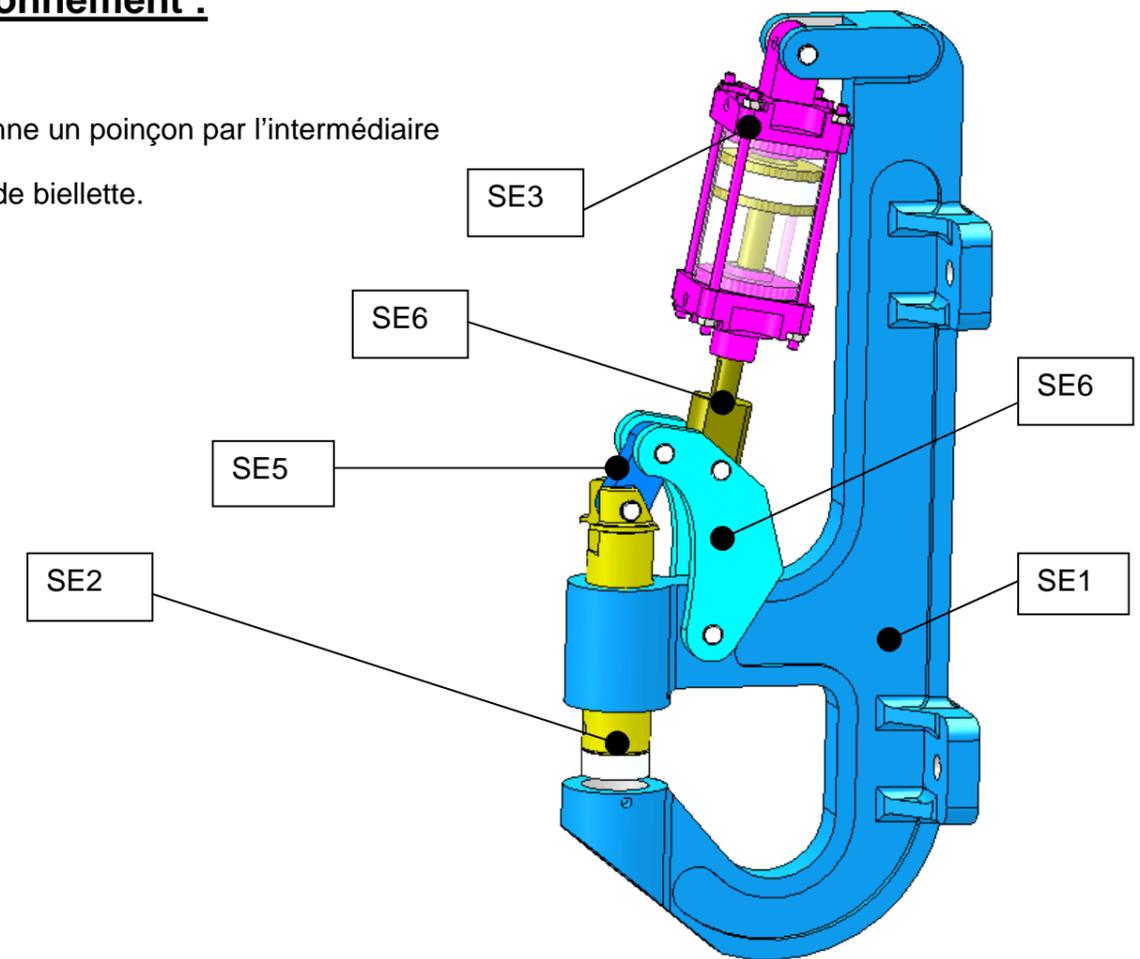
Serrage de la pièce entre la matrice et le poinçon

Pénétration du poinçon dans la pièce

Cisaillement du métal

### 3 Fonctionnement :

Un vérin actionne un poinçon par l'intermédiaire d'un système de biellette.



### 4 Caractéristiques techniques :

	caractéristiques
vérin	Ø du piston : 41 mm
poinçon	Ø du poinçon : 27 mm

### 5 Objet de l'étude :

- Vérifier si la pression de 5 MPa de l'installation hydraulique est suffisante pour réaliser le poinçonnage.
- Pour éviter une détérioration de l'outil, vérifier que la vitesse d'accostage ne dépasse 0.08 m/s.

# 1 Analyse fonctionnelle et structurale de la poinçonneuse

Objectif : Définir les sous-ensembles cinématiques de la poinçonneuse et leurs mouvements.

On donne : L'éclaté et la nomenclature (DT1).

Le dessin éclaté des sous ensembles cinématiques (DT 2).

Le dessin d'ensemble de la poinçonneuse (DT 3).

**Question 1.1 :** Compléter les sous-ensembles cinématiques suivants

(On ne prendra pas en compte les joints 15 ; 21 ; 22).

SE1 = { 1 }

SE2 = { 4d,

SE3 = { 17, 4c,

SE4 = { 4e,

SE5 = { 4a, 4b,

SE6 = {

**Question 1.2 :** Compléter le tableau en vous aidant du schéma Fig 1, indiquer les degrés de liberté (convention : 1 = mouvement ; 0 = pas de mouvement), le nom des liaisons ainsi que les sous-ensembles concernés.

Liaison	Liaison entre	Degré de liberté						Nom de la liaison
		Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	
L1	SE..... et SE.....							
L2	SE..... et SE.....							

**Question 1.3 :** Indiquer sur le schéma ci-dessous les sous-ensembles cinématique manquants de la poinçonneuse.

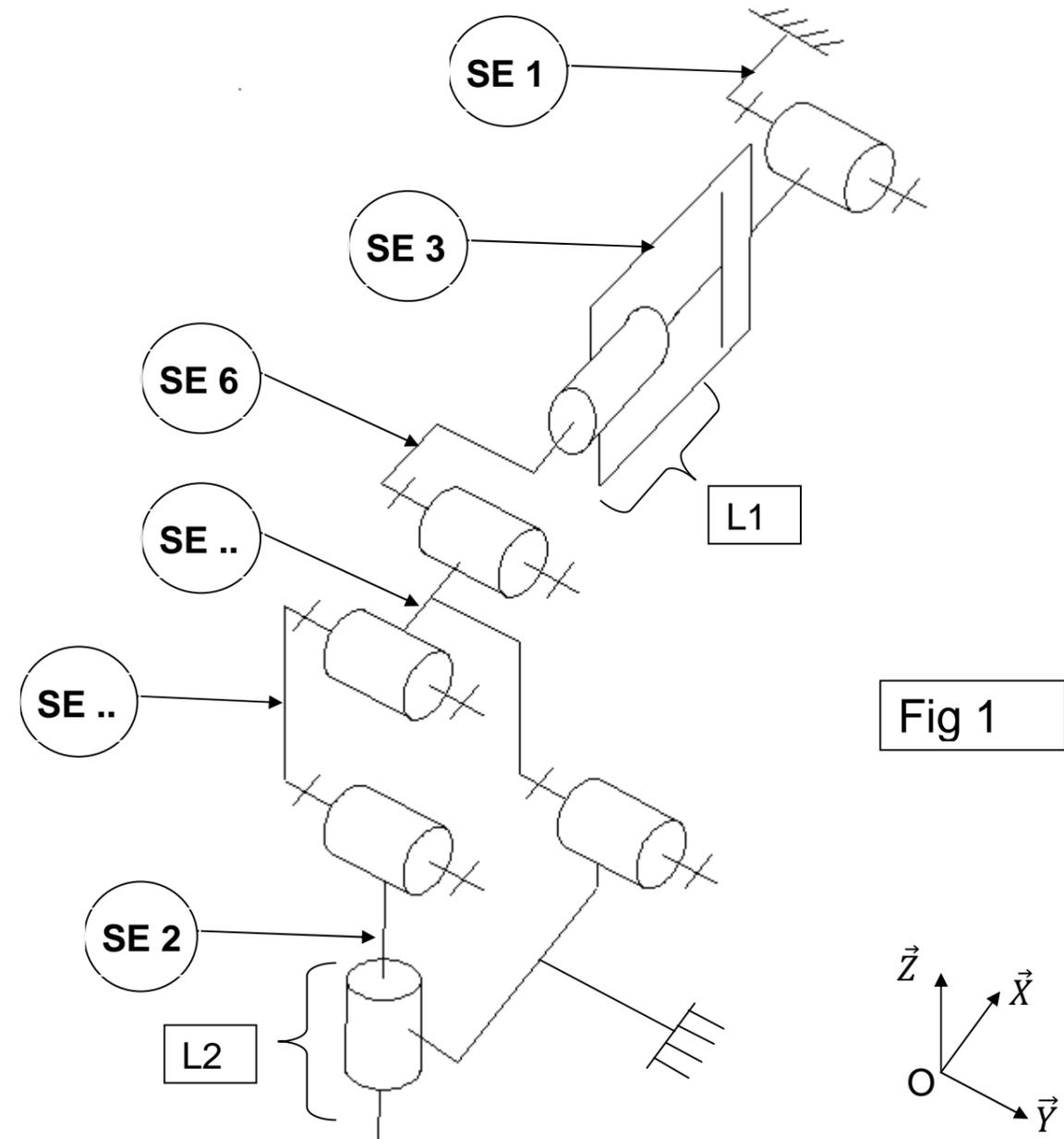


Fig 1

## 2 Etude de résistance des matériaux

Objectif : Définir la force minimale pour poinçonner la pièce.

On donne : - Rpg du matériau = 25 MPa (= 25 N/mm<sup>2</sup> = 250 bars)

- Le flan est le disque de métal découpé
- Flan : Ø 27 mm
- Epaisseur : e = 1 mm

Rappel :  $\tau$  : contrainte de cisaillement

T : effort tranchant

Si  $\tau = \frac{T}{S} > Rpg$ , alors le matériau est cisailé.

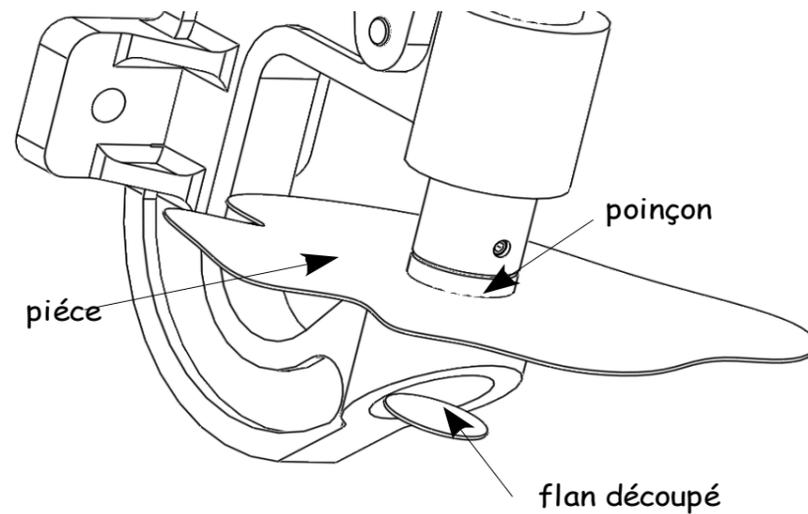
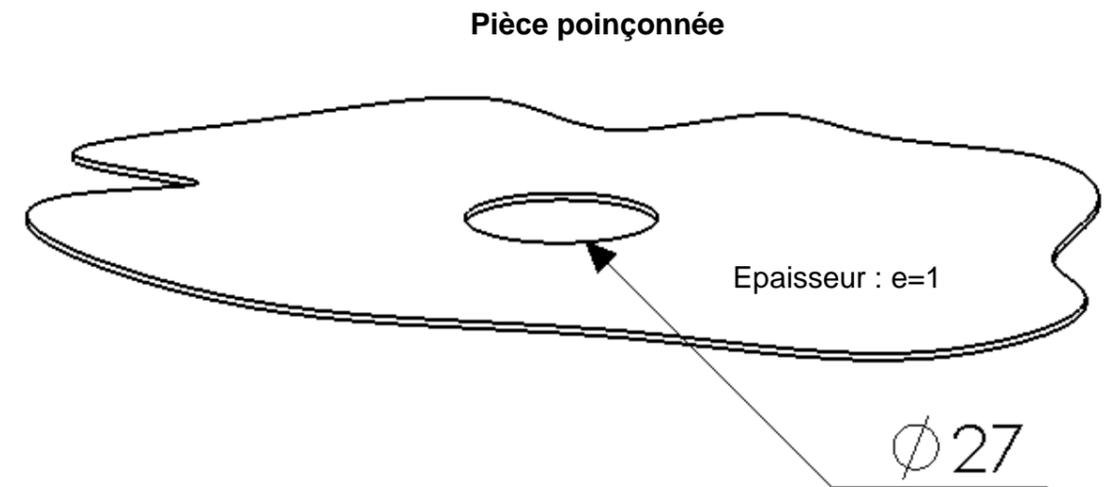


Fig 2

Question 2.1 : Colorier la section cisailée sur la Fig 3

Fig 3



Question 2.2 : Déterminer l'effort minimal pour poinçonner la pièce :

On donne :  $S = \pi \times D \times e$  (avec S = Surface, D = diamètre)

Calcul : .....

.....

.....

.....

Effort minimal  $\| \vec{F}_{SE2/pièce} \| = \dots\dots\dots \text{ N}$

### 3 Etude statique

Les frottements et le poids des pièces sont négligés, les actions mécaniques sont coplanaires au plan de symétrie du système.

#### Isolons l'ensemble SE6

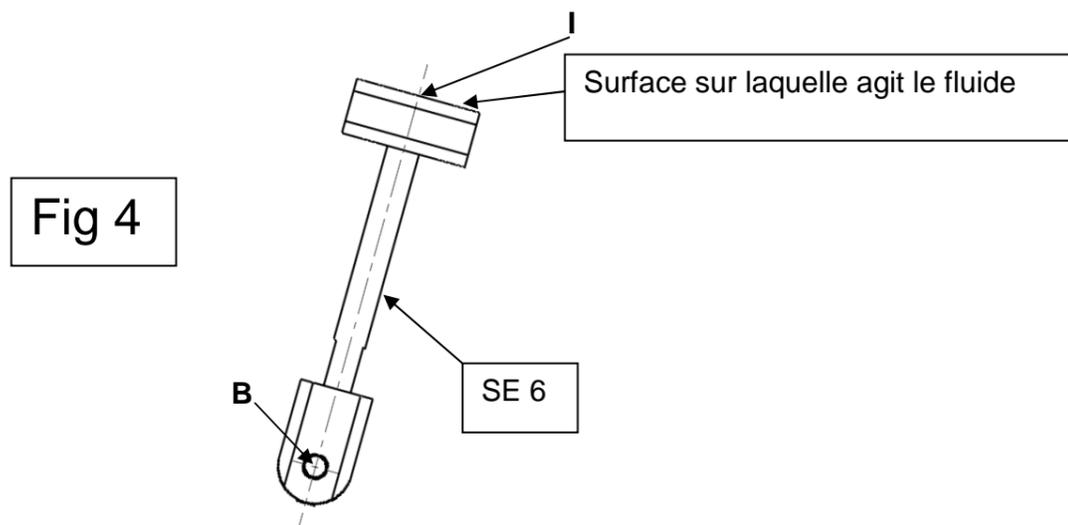
L'étude est demandée au moment de l'accostage entre le poinçon et la pièce.

Vous allez déterminer la direction de l'action mécanique  $\vec{B}_{SE4/SE6}$

**Question 3.1 :** Compléter le tableau des actions mécaniques avant étude.

Actions mécaniques	Point d'application	Direction	Sens	Intensité en N
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

**Question 3.2 :** En appliquant le principe fondamental de la statique, tracer la direction des actions mécaniques sur la Fig 4.



#### Isolons l'ensemble SE2+SE4+SE5

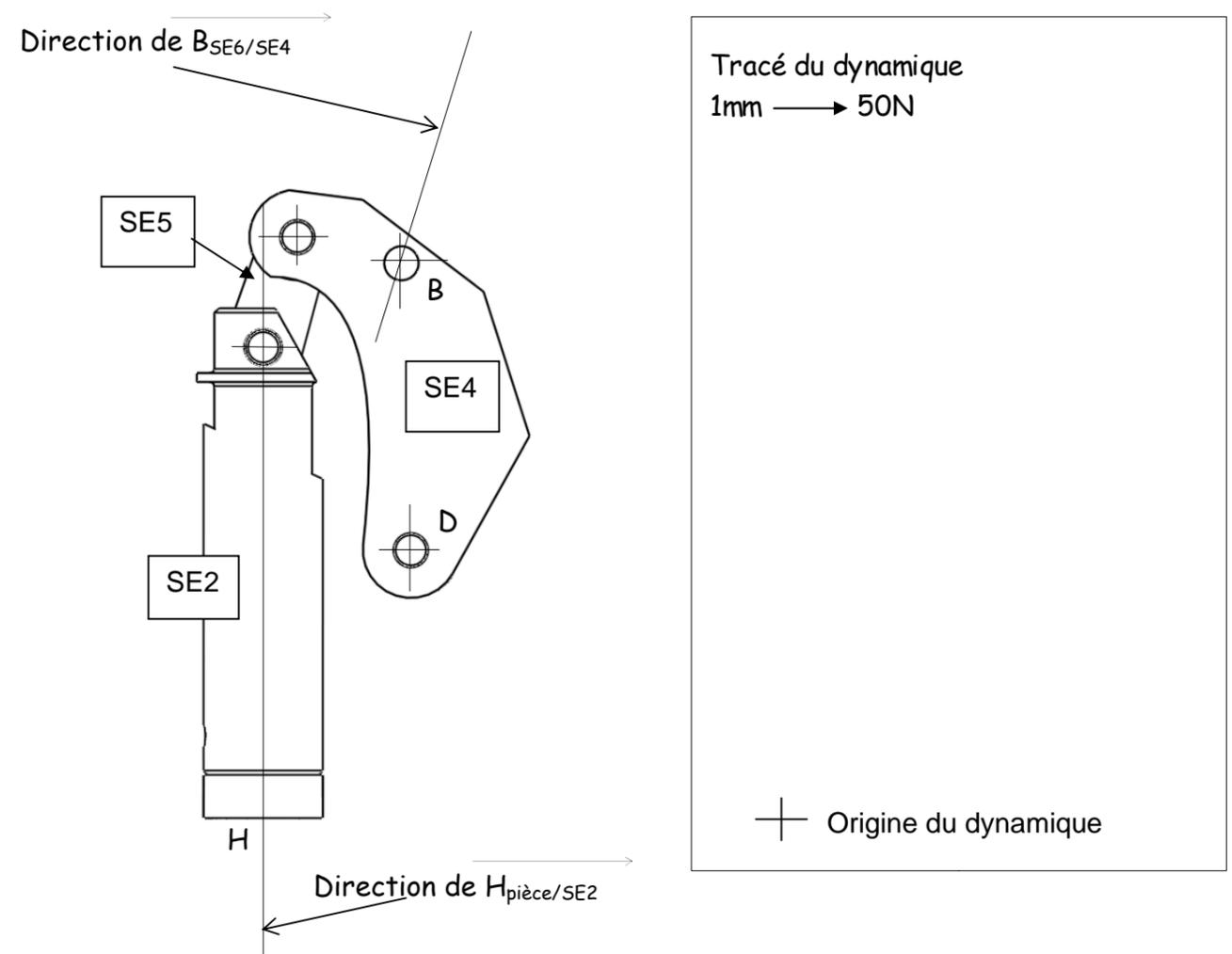
Nous prendrons pour la suite  $\|\vec{F}_{SE2/pièce}\| = 2200\text{N} = \|\vec{H}_{pièce/SE2}\|$

Vous allez déterminer l'intensité de l'action mécanique de  $\|\vec{B}_{SE6/SE4}\|$

**Question 3.3 :** Compléter le tableau des actions mécaniques avant étude :

Actions mécaniques	Point d'application	Direction	Sens	Intensité en N
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
$\vec{H}_{pièce/SE2}$	H		↑	2200 N

**Question 3.4 :** En appliquant le principe fondamental de la statique, déterminer graphiquement les actions mécaniques sur l'ensemble SE2+SE4+SE5.



**Question 3.5 :** Compléter le tableau des actions mécaniques **après étude**.

Actions mécaniques	Sens	Intensité en N
$\vec{D}_{SE1/SE4}$	.....	.....
$\vec{B}_{SE6/SE4}$	.....	.....

**Retour à l'étude de l'ensemble SE6**

**Question 3.6 :** Déterminer les caractéristiques de  $\vec{B}_{SE4/SE6}$  à partir de  $\vec{B}_{SE6/SE4}$ .

Direction : .....

Sens : .....

Intensité : .....

**Question 3.7 :** Compléter le tableau des **résultats de l'étude** des actions mécaniques sur SE6 voir figure 6

Actions mécaniques	Sens	Intensité en N
$\vec{I}_{fluide/SE6}$	.....	.....
$\vec{B}_{SE4/SE6}$	.....	.....

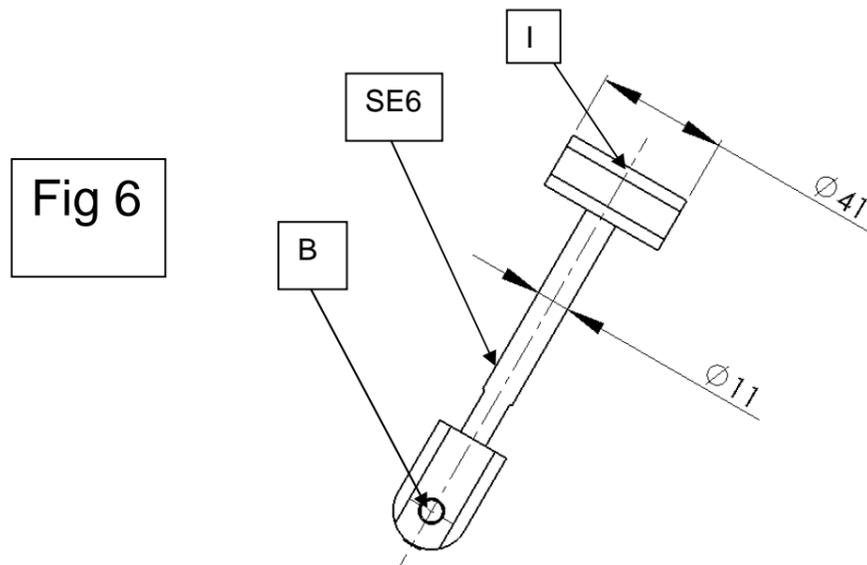


Fig 6

Nous avons déterminé l'action sur le piston du vérin.

**Question 3.8 :** Calculer la pression nécessaire sur le piston du vérin

On prendra pour la suite du problème  $\|\vec{I}_{fluide/SE6}\| = 4000\text{ N}$

.....

.....

.....

.....

.....

Pression Nécessaire : .....MPa

Sachant que 1 MPa = 10 Bars, en déduire la Pression Nécessaire : ..... Bar

**Question 3.9 :** Sur le manomètre gradué en bar ci-dessous, représenter une aiguille indiquant la pression nécessaire

Fig 7



La pression déterminée est-elle suffisante au regard de l'installation hydraulique ?

OUI      NON

Entourer la bonne réponse

## 4 Etude cinématique de la poinçonneuse

**Objectif :** Vérifier que la vitesse d'accostage de l'outil ne soit pas supérieure à 0.08m/s.

**On donne :** Le dessin en éclaté et nomenclature (DT1).  
 Le dessin en éclaté des sous ensembles cinématiques (DT2).  
 Le dessin d'ensemble de la poinçonneuse (DT3).  
 La courbe des vitesses (DT5).  
 La vitesse de sortie du piston notée  $\vec{V}_{B \in SE6/SE3} = 0.05 \text{ m/s}$ .

**Question 4.1 :** Compléter le tableau en cochant par une croix le type et la nature du mouvement des sous ensembles suivants.

		Rotation	Translation curviligne	Translation rectiligne	Mouvement plan	Nature du mouvement	
						Uniforme	Varié
SE6 / SE3	démarrage						
SE2 / SE1	approche						
SE6 / SE3	poinçonnage						

**Question 4.2 :** Noter dans le tableau, pour chacune des trajectoires, leurs caractéristiques.

	Type du mouvement	Éléments géométriques associés à la trajectoire (ligne rectiligne, arc de cercle...)
$T_{B \in SE6/SE3}$		
$T_{B \in SE3/SE1}$		Cercle de centre A et de Rayon AB
$T_{B \in SE4/SE1}$		Cercle de centre D et de Rayon DB

**Question 4.3 :** Tracer d'une couleur et nommer les trajectoires  $T_{B \in SE6/SE3}$ ,  $T_{B \in SE3/SE1}$  et  $T_{B \in SE4/SE1}$  sur la Fig 8.

**Question 4.4 :** Tracer la vitesse  $\vec{V}_{B \in SE6/SE3}$  sur la Fig 8.

**Question 4.5 :** Tracer d'une autre couleur les droites supports des vitesses  $\vec{V}_{B \in SE3/SE1}$  et  $\vec{V}_{B \in SE4/SE1}$  sur la Fig 8.

**Question 4.6 :**

- La loi de composition des vecteurs vitesses au point B s'écrit :

$$\vec{V}_{B \in SE4/SE1} = \vec{V}_{B \in SE4/SE6} + \vec{V}_{B \in SE6/SE3} + \vec{V}_{B \in SE3/SE1}$$

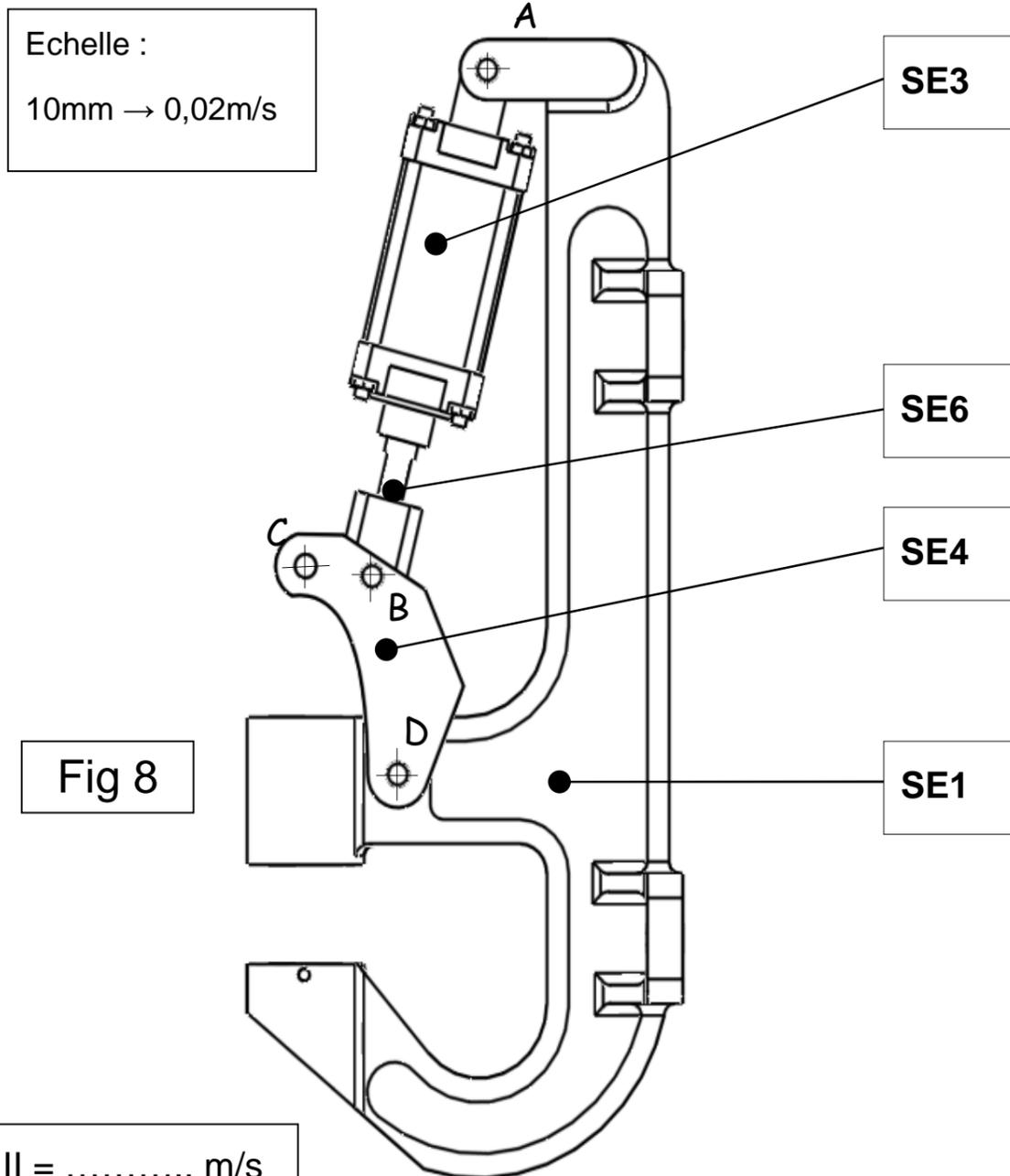
- Or le point B appartient à SE4 et à SE6 et il est le centre de la liaison entre SE4 et SE6.

En déduire  $\|\vec{V}_{B \in SE4/SE6}\| = \dots \text{ m/s}$

- La loi de composition des vecteurs vitesses au point B devient :

$$\vec{V}_{B \in SE4/SE1} = \dots + \dots$$

- Déterminer graphiquement  $\|\vec{V}_{B \in SE4/SE1}\|$  sur la Fig8.



$\|\vec{V}_{B \in SE4/SE1}\| = \dots \text{ m/s}$

**Question 4.7 :** Nous prendrons pour la suite  $\|\vec{V}_{B \in SE4/SE1}\| = 0.13 \text{ m/s}$ .

On donne :  $BD = 66 \text{ mm}$

$CD = 77 \text{ mm}$

$V = \omega \cdot R$

Calculer  $\|\vec{V}_{C \in SE4/SE1}\|$  :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Question 4.8 :** Noter dans le tableau les caractéristiques de la trajectoire.

	Type du mouvement	Élément géométrique associé à la trajectoire (ligne rectiligne, arc de cercle...)
$T_{C \in SE4/SE1}$		

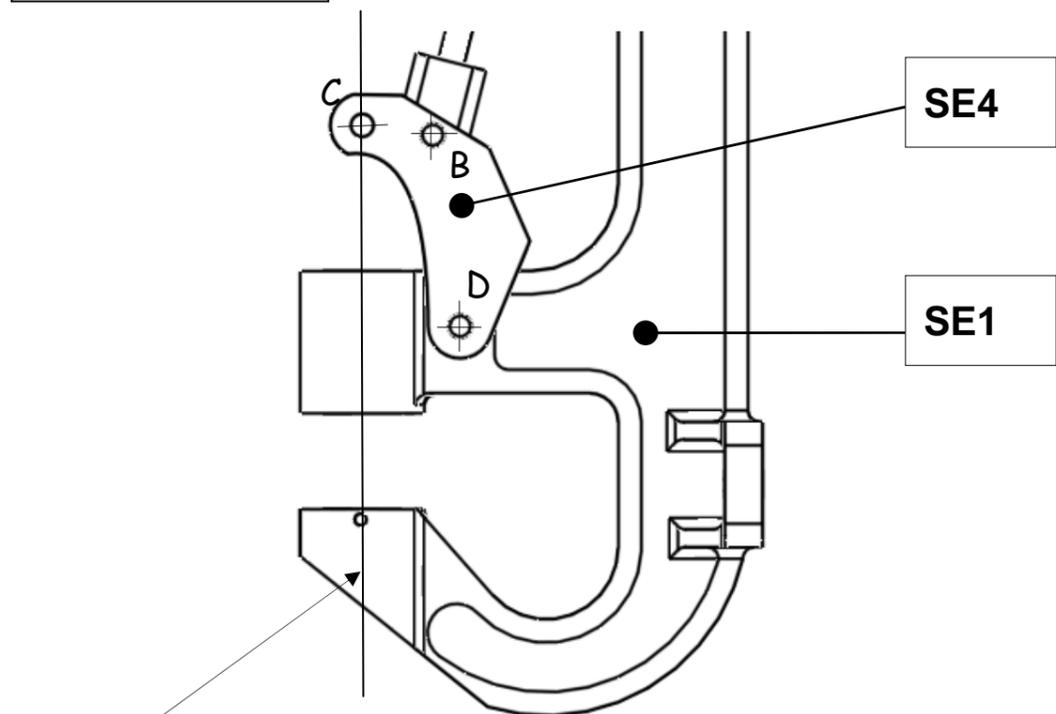
- Tracer la trajectoire  $T_{C \in SE4/SE1}$  sur la Fig 9.

- Tracer le vecteur vitesse  $\vec{V}_{C \in SE4/SE1}$  sur la figure 9.

**Question 4.9 :** Tracer la composante verticale du vecteur vitesse  $\vec{V}_{C \in SE4/SE1}$  sur la figure 9. Elle représente la vitesse d'accostage du poinçon.

Echelle :  
10mm  $\rightarrow$  0,02m/s

Fig 9



Support de  $\vec{V}_C$  accostage

$\|\vec{V}_{C \text{ accostage}}\| = \dots \text{ m/s}$

**Question 4.10 :** Vérifier que la vitesse d'accostage permet d'éviter la détérioration de l'outil.

.....

.....

.....

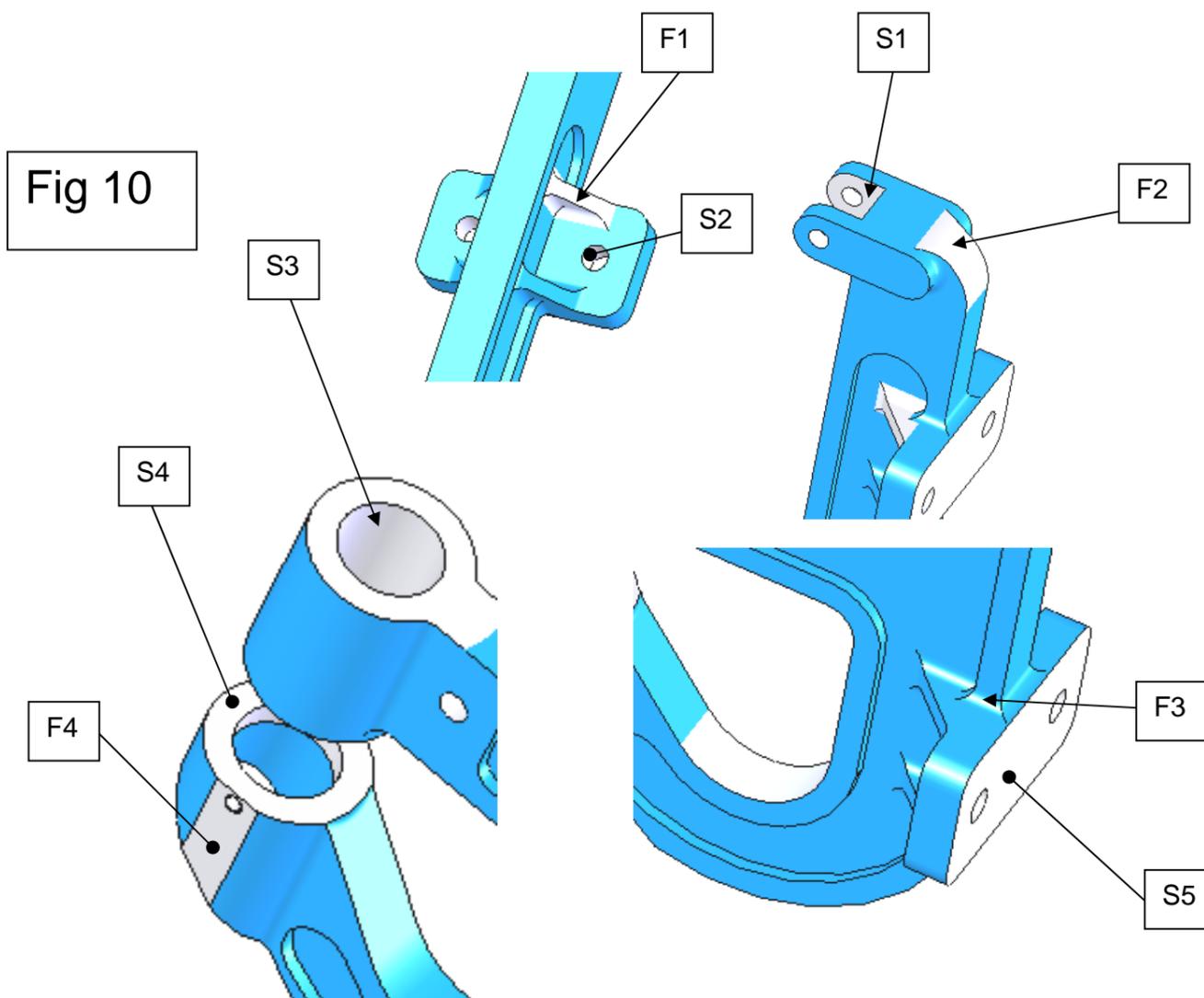
## 5 Analyse du dessin de définition de la pièce usinée

**Objectif :** Analyser les données de définition d'une pièce en vue de sa réalisation.

**Question 5.1 :** Indiquer le procédé d'obtention du brut du support (Rep. 1)

.....

**Question 5.2 :** Indiquer le vocabulaire technique propre à chaque forme de F1 à F4.



Formes	F1	F2	F3	F4
Vocabulaire				

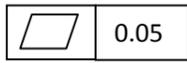
**Question 5.3 :** Indiquer la nature géométrique des surfaces S1 à S5.

Surface	S1	S2	S3	S4	S5
Nature géométrique					

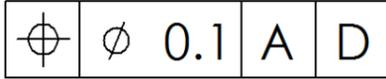
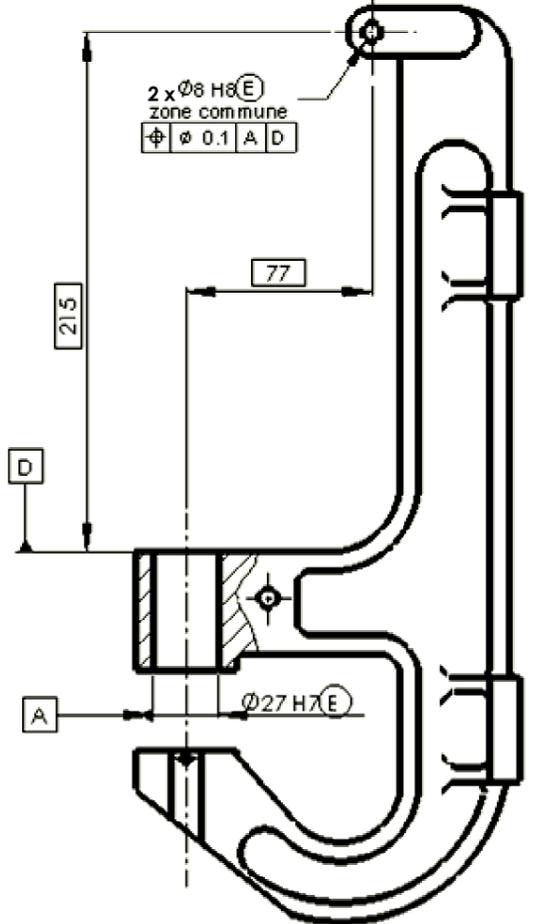
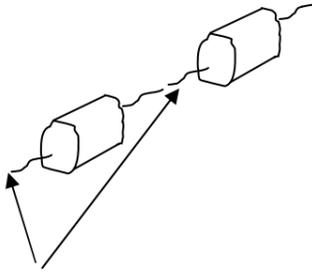
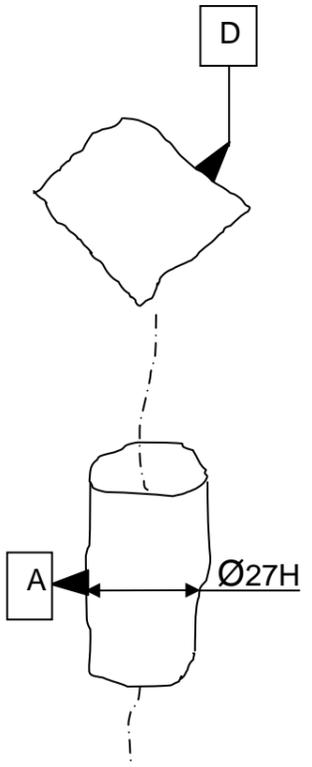
**Question 5.4 :** Indiquer les spécifications caractérisant les surfaces S2 à S5 voir DT04.

	Spécifications dimensionnelles	Spécifications géométriques	Dimensions de référence	Spécifications d'états de surface
S1				
S2				
S3				
S4				

**Question 5.5 :** Compléter le tableau d'illustration de la zone de tolérance.

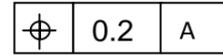
Tolérancement normalisé	Illustration de la zone de tolérance
Symbole de la spécification  Zone commune	<p><b>Dessiner à main levée la zone de tolérance dimensionnée ainsi que l'élément toléré pour que la spécification soit respectée.</b></p>
Type de spécification Forme            Orientation Position        Battement <b>Entourer la bonne réponse</b>	

**6 Analyse d'une spécification par zone de tolérance :** Compléter le tableau ci-dessous.

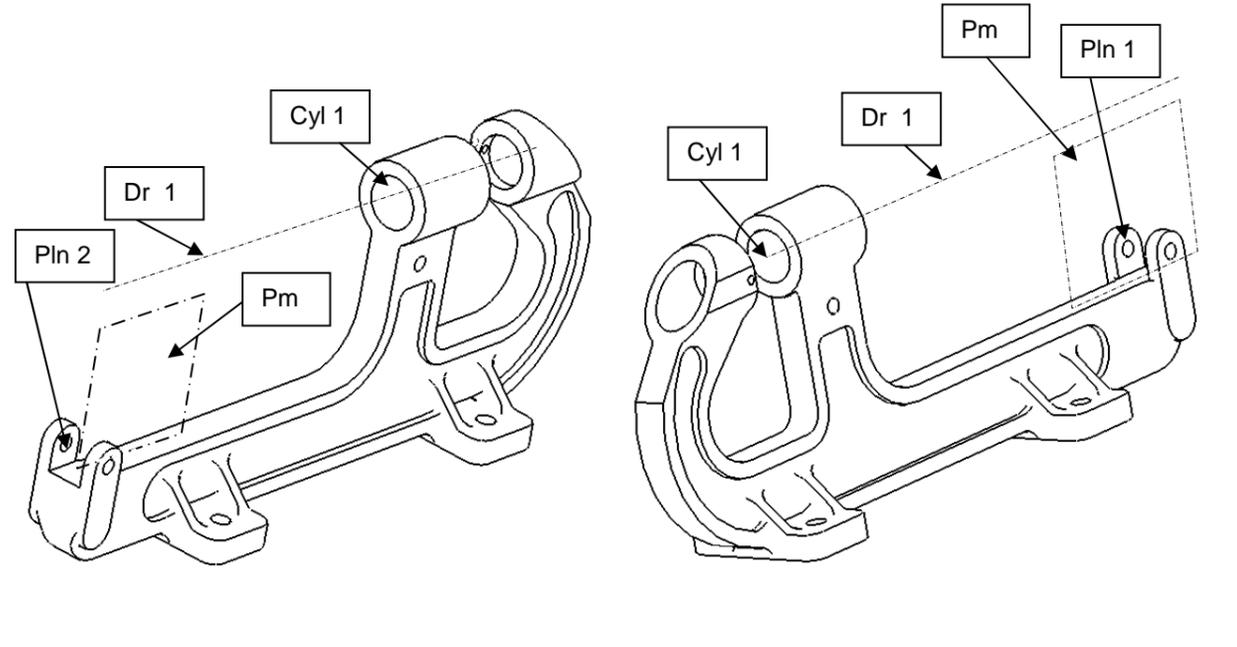
Tolérancement normalisé	Analyse d'une spécification par zone de tolérance :				
Symbole de la spécification 	Éléments non idéaux		Éléments idéaux		
Type de spécification Forme <u>Position</u> Orientation Battement	Élément(s) Tolérancé(s)	Élément(s) de référence	Référence(s) spécifiée(s)	Zone de tolérance	
Condition de conformité : L'élément tolérancé doit se situer tout entier dans la zone de tolérance.	Unique <u>Groupe</u>	Unique <u>Multiplés</u>	Simple    Commune <u>Système</u>	<u>Simple</u> Composée	Contrainte : Orientation et/ou position par rapport à la référence spécifiée
	 <p>Axe des surfaces nominalement cylindriques <math>\varnothing 8 H8</math></p>	 <p>A : surfaces nominalement cylindriques</p> <p>D : surface nominalement plane</p>	<p><u>Schématiser les éléments géométriques</u></p>	<p><u>Schématiser et coter les éléments géométriques</u></p>	<p><u>Schématiser et coter les éléments géométriques ainsi que leur position</u></p>

# 7 PROCEDURE DE CONTROLE - ETABLIR UN MODE OPERATOIRE DE CONTROLE SUR MMT

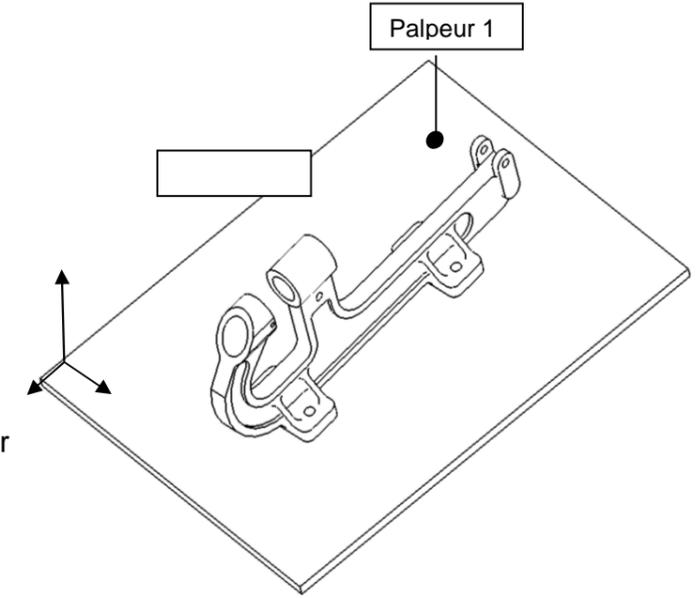
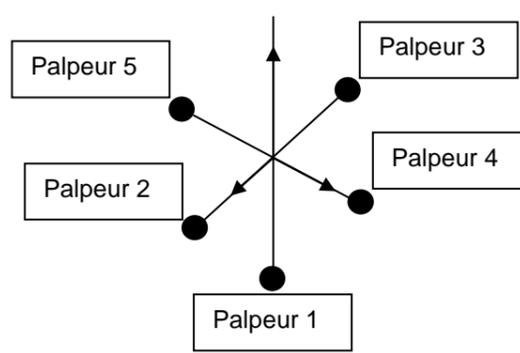
## Spécification à contrôler :



## Repérage des surfaces :



## Orientation de la pièce et choix de palpeur :



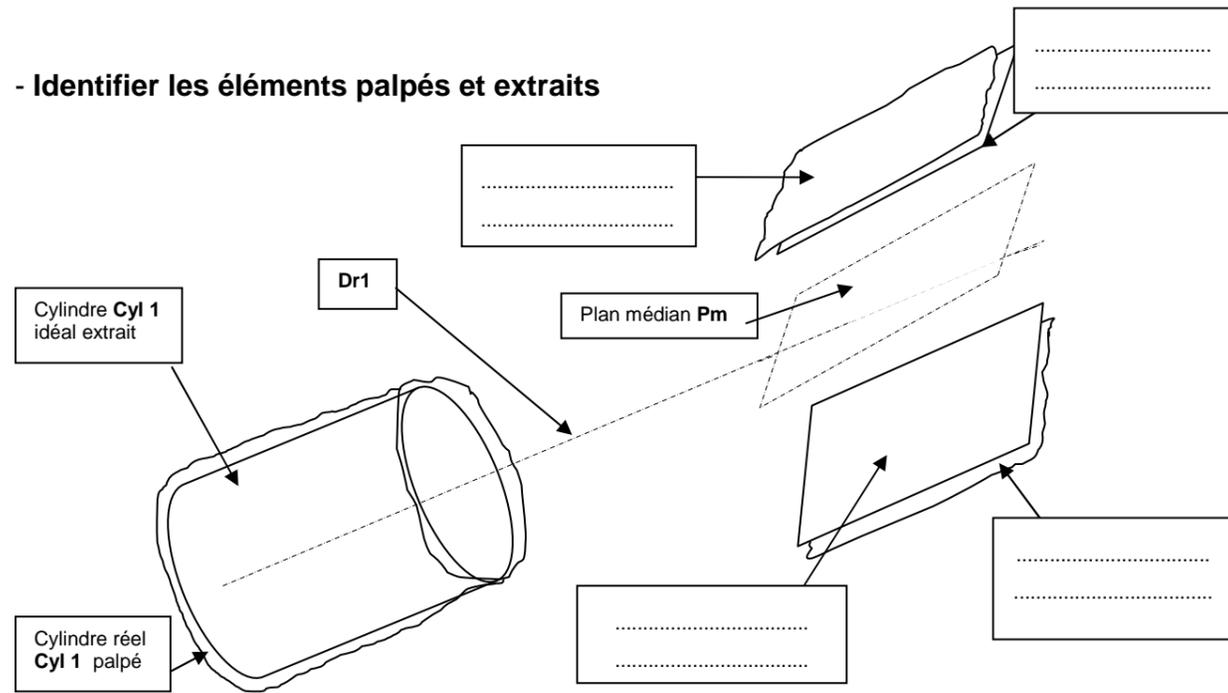
- Sélectionner et représenter le palpeur pour mesurer le cylindre Cyl 1 sur la figure ci-contre :

## Éléments géométriques à construire :

Pm : .....

## Représentation schématique des éléments géométriques palpés et extraits :

- Identifier les éléments palpés et extraits



## Critère d'acceptabilité :

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