

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN D'USINAGE

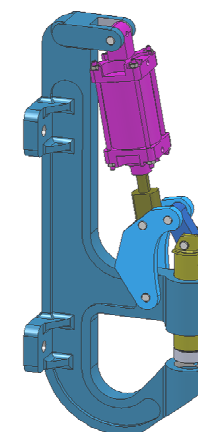
Epreuve E1 – Unité U11

Analyse et exploitation de données techniques

SESSION 2014

DOSSIER CORRIGÉ

Présentation du système mécanique	DC1	
Analyse fonctionnelle et structurelle	DC2	/13 pts
Etude résistance des matériaux	DC3	/5 pts
Etude statique	DC4 et DC5	/26 pts
Etude cinématique	DC6 et DC7	/21 pts
Analyse du dessin de définition	DC8	/17 pts
Analyse d'une spécification	DC9	/9 pts
Procédure de contrôle	DC10	/9 pts



TOTAL /100

TOTAL /20

PRESENTATION DU SYSTEME MECANIQUE

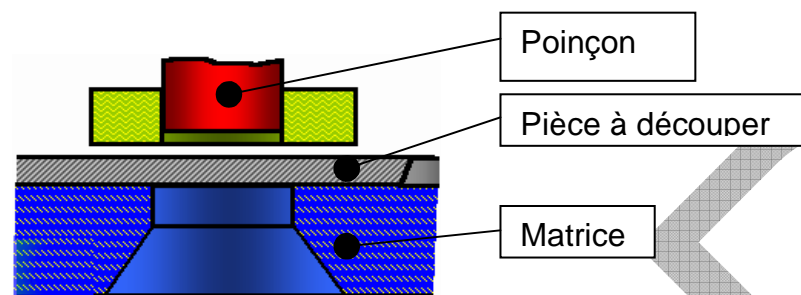
1 Mise en situation :

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

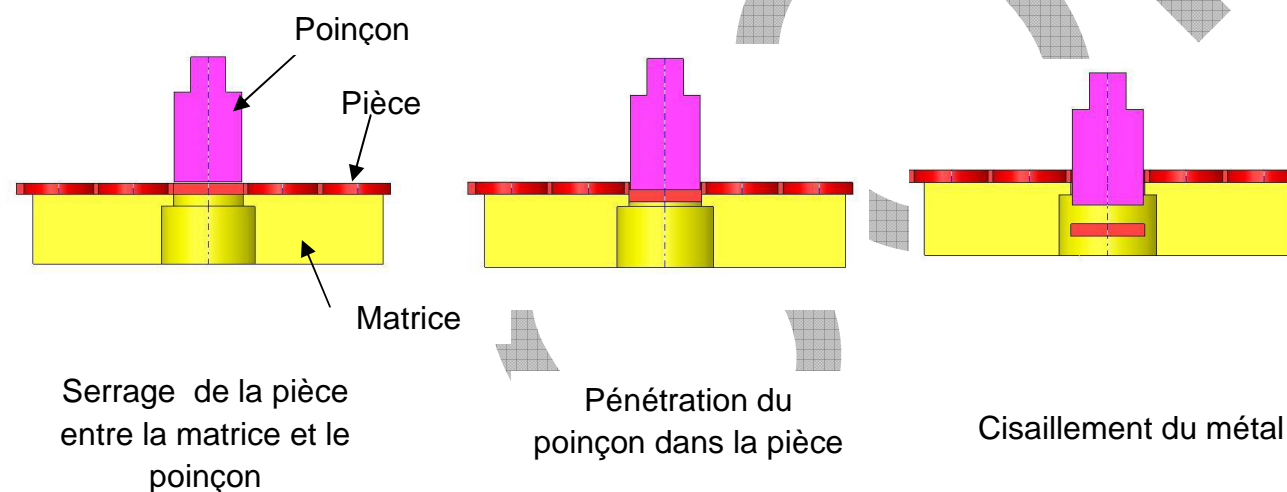
2 Principe du poinçonnage :

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.

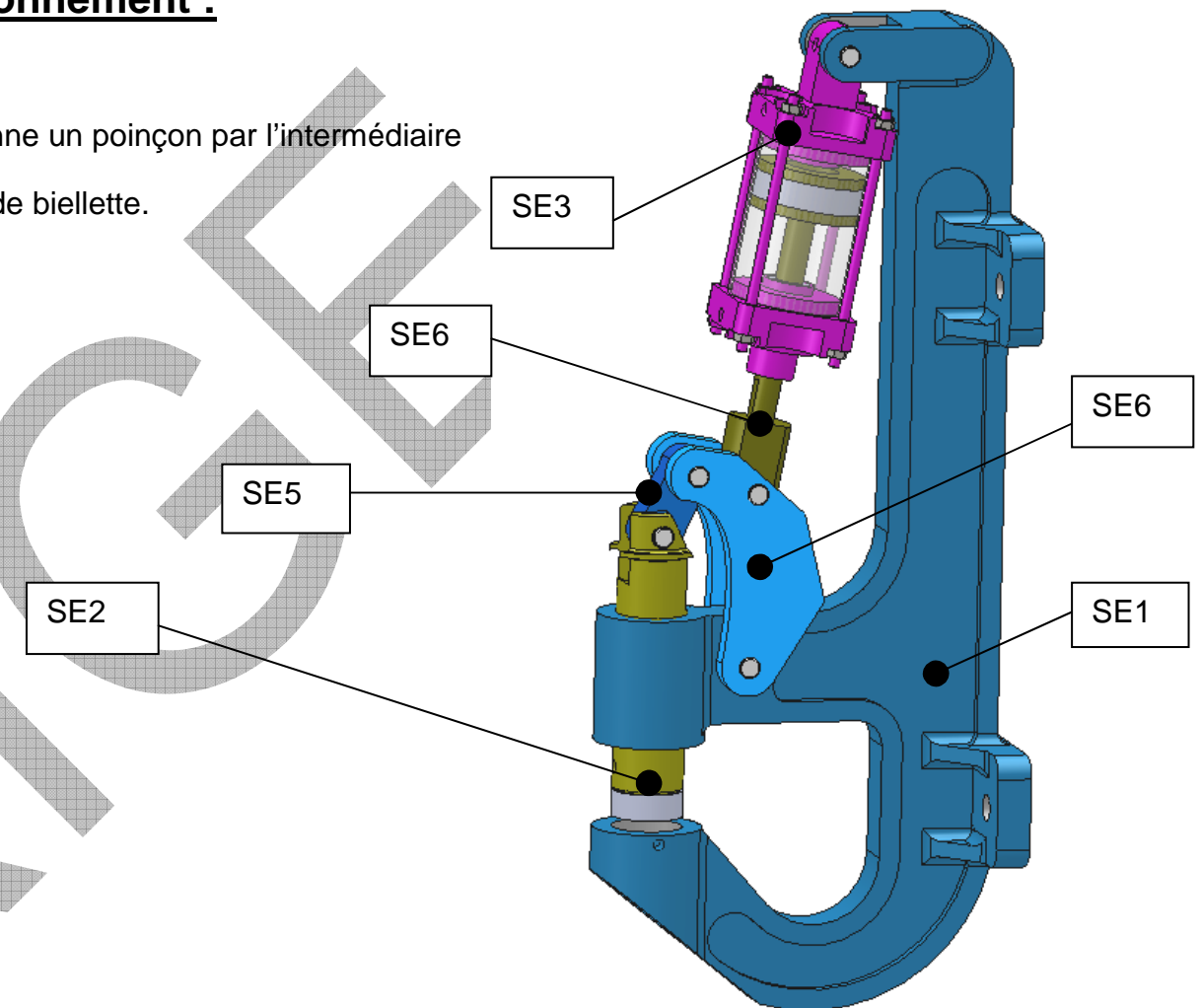


- Principe de l'opération



3 Fonctionnement :

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



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 (/5 pts) : Compléter les sous-ensembles cinématiques suivants

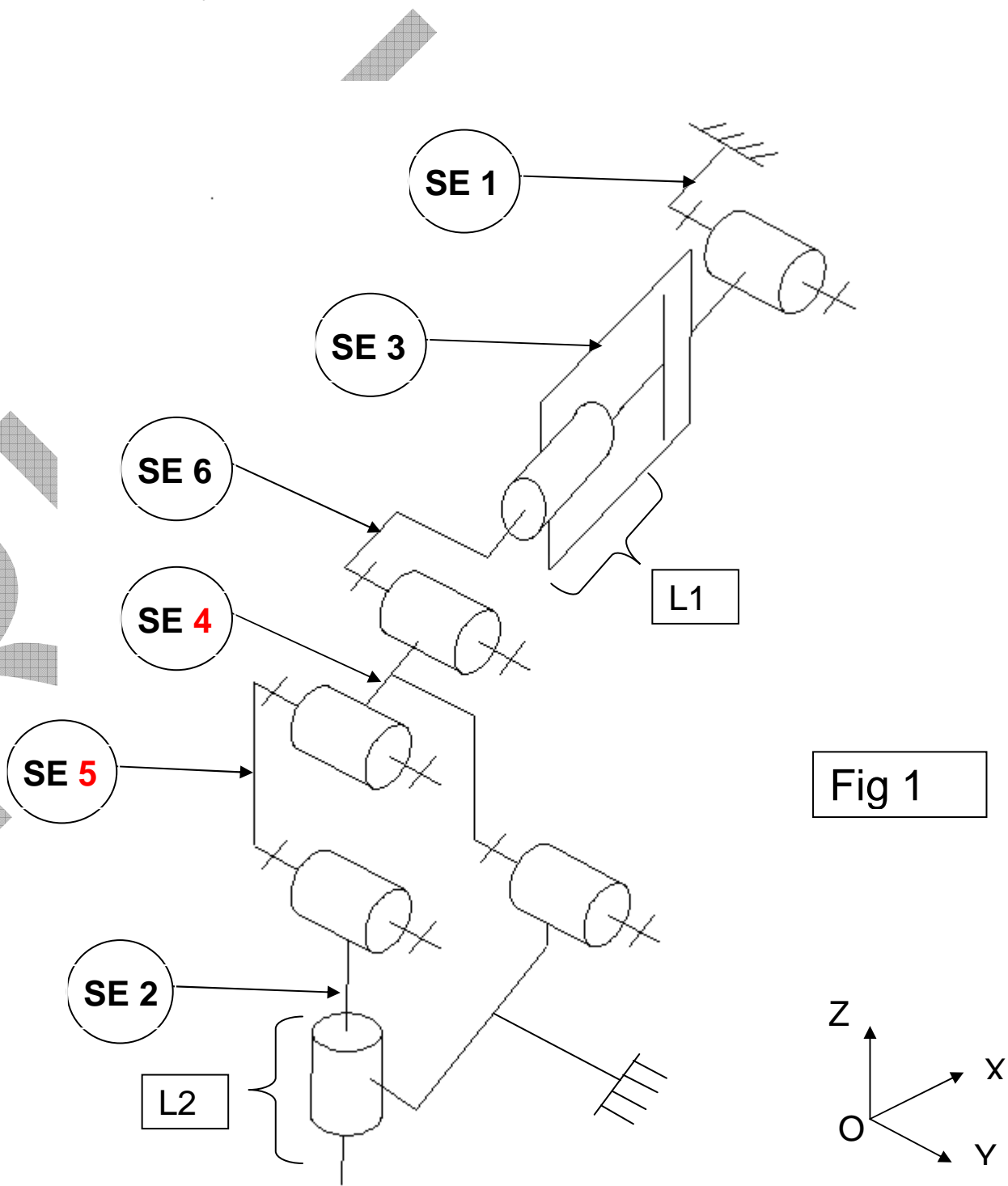
(On ne prendra pas en compte les joints 15 ; 21 ; 22).

- SE1 = {1}
- SE2 = {2 ; 3 ; 4d}
- SE3 = {4c ; 16 ; 17 ; 18 ; 19 ; 20 ,23}
- SE4 = {4e ; 5; 6}
- SE5 = {4a ; 4b ; 7 ; 8 ; 9}
- SE6 = { 10 ; 11 ; 12 ; 13 ; 14}

Question 1.2 (/6 pts): 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
L1	SE 6 et SE 3	Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	PIVOT GLISSANT	
		1	0	0	1	0	0		
L2	SE 2 et SE 1	Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	PIVOT GLISSANT	
		0	0	1	0	0	1		

Question 1.3 (/2 pts): Indiquer sur le schéma ci-dessous les sous-ensembles cinématique manquants de la poinçonneuse.



2 Etude de résistance des matériaux

Objectif : Définir la force minimale pour poinçonner la pièce.

On donne : - Rpg du matériau = 25 MPa = 25 N/mm² = 250 bars

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

Rappel : τ : contrainte de cisaillement

T : effort tranchant

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

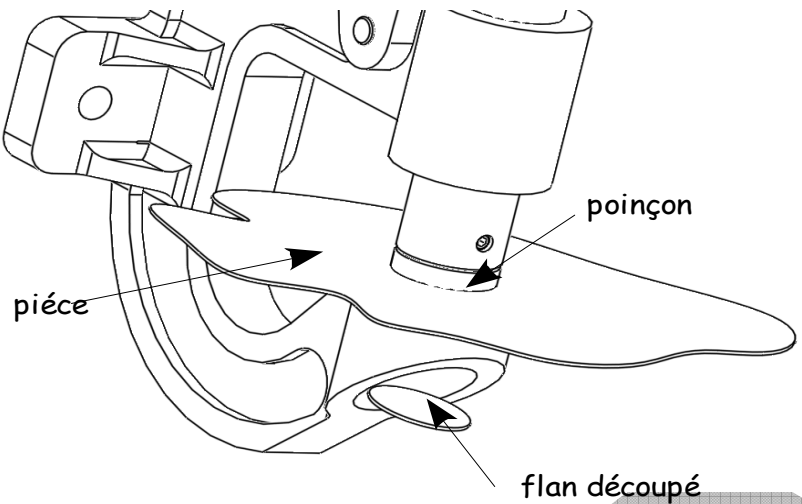
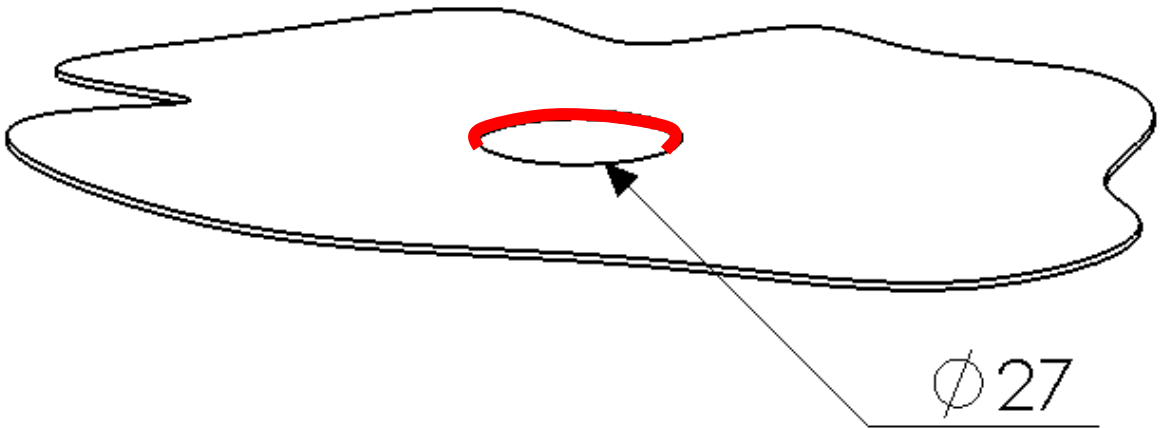


Fig 2

Question 2.1 : (/2 pts) Colorier la section cisailée sur la figure 3

Fig 3



Question 2.2 : (/3 pts) Déterminer l'effort minimal pour poinçonner la pièce :

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

$$\begin{aligned} \tau &= \frac{T}{S} > Rpg \\ T &> Rpg \cdot S \\ T &> Rpg \cdot \pi \cdot D \cdot e \\ T &> 25 \cdot \pi \cdot 27 \cdot 1 \\ T &> 2120,5 \text{ N} \end{aligned}$$

Effort minimal $\|\vec{F}_{SE2/pièce}\| = 2120.5 \text{ N}$

TOTAL

/ 5

DC3

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

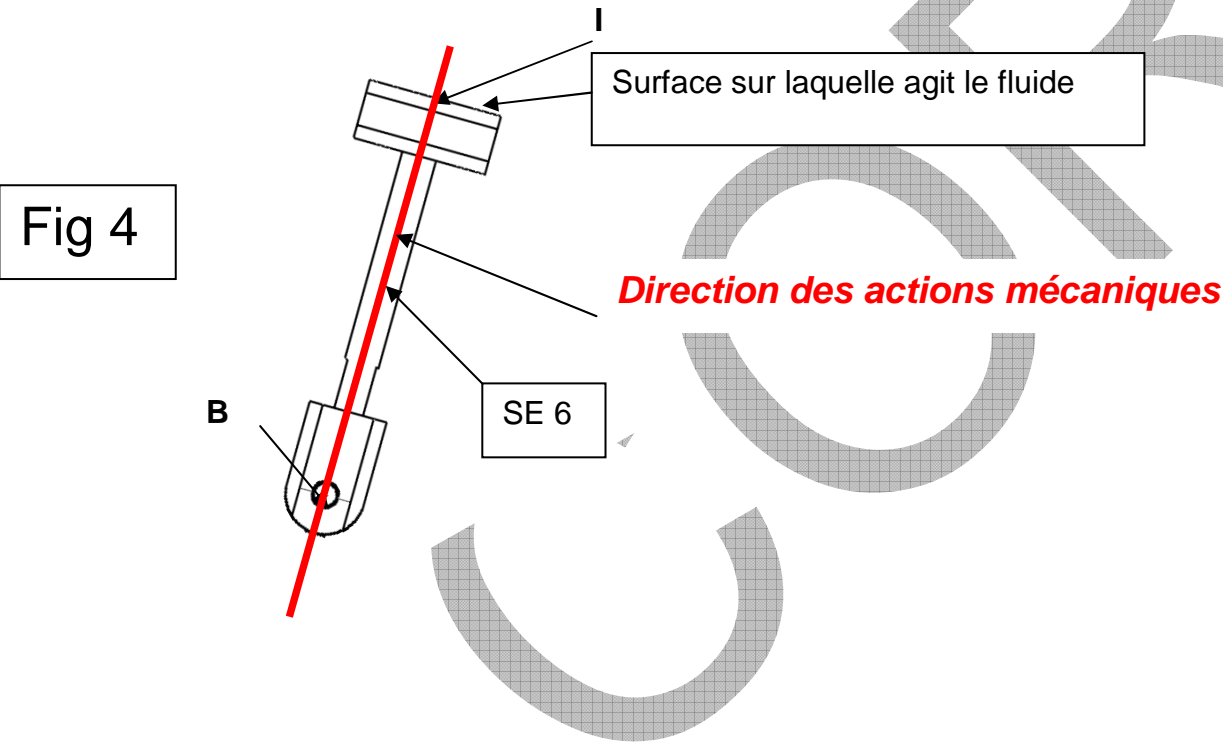
L'étude est demandée au moment de l'accostage entre le poinçon et la pièce.

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

Question 3.1 : (/2 pts) Compléter le tableau des actions mécaniques avant étude.

Actions mécaniques	Point d'application	Direction	Sens	Intensité en N
$\vec{I}_{fluide/SE6}$	I	?	?	?
$\vec{B}_{SE4/SE6}$	B	?	?	?

Question 3.2 : (/2 pts) En appliquant le principe fondamental de la statique, tracer les directions des actions mécaniques sur la figure 4.



Isolons l'ensemble SE2+SE4+SE5

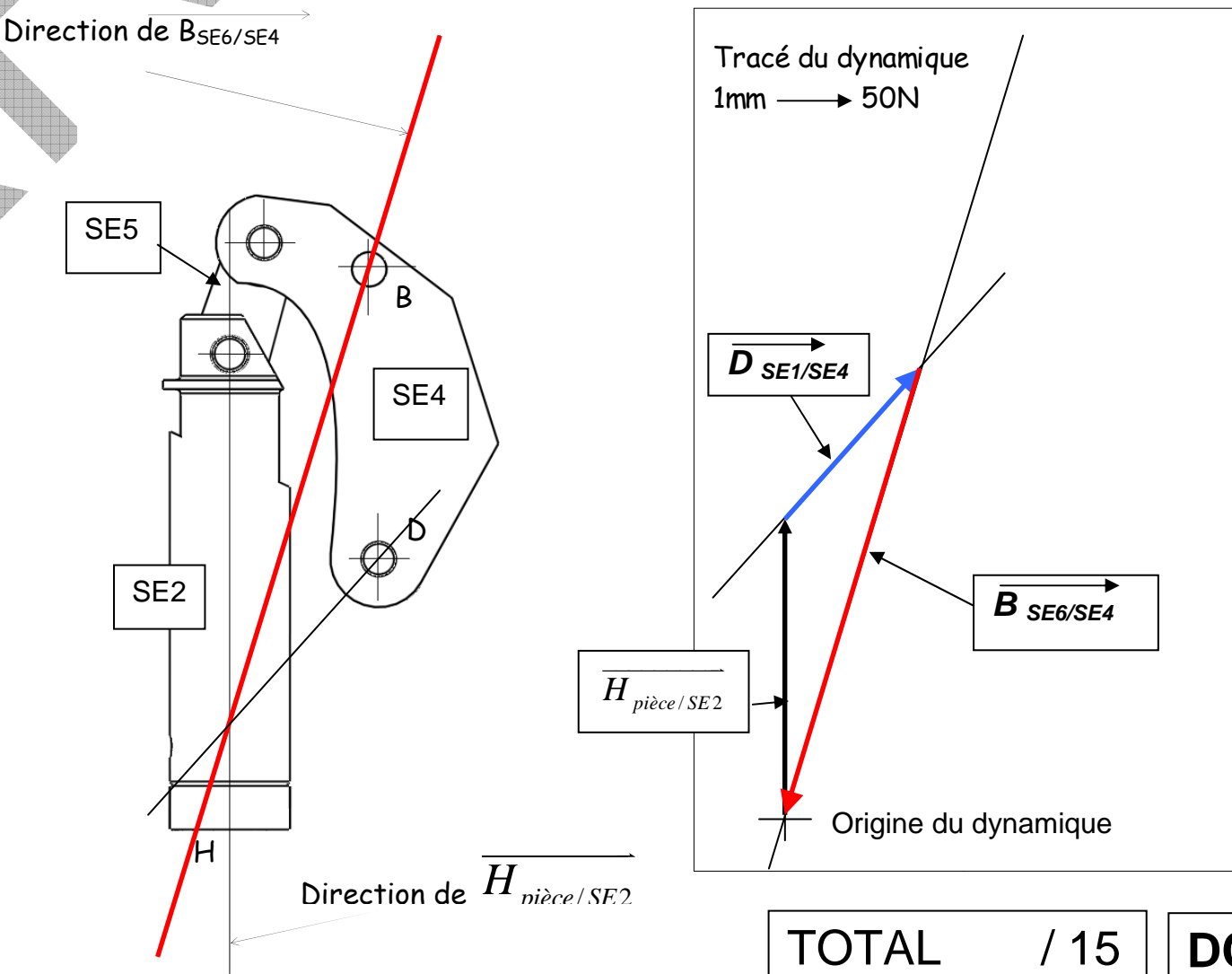
Nous prendrons pour la suite $\|\vec{F}_{SE2/pièce}\| = 2200\text{N} = \|\vec{H}_{pièce/SE2}\|$

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



Question 3.3 : (/6 pts) Compléter le tableau des actions mécaniques avant étude :

Actions mécaniques	Point d'application	Direction	Sens	Intensité en N
$\vec{B}_{SE6/SE4}$	B	/	?	?
$\vec{D}_{SE1/SE4}$	D	?	?	?
$\vec{H}_{pièce/SE2}$	H		↑	2200 N

Question 3.4 : (/5 pts) En appliquant le principe fondamental de la statique, déterminer graphiquement les actions mécaniques sur l'ensemble SE2+SE4+SE5.




Question 3.5 : (/2 pts) Compléter le tableau des actions mécaniques après étude.

Actions mécaniques	Sens	Intensité en N
$\overrightarrow{D}_{SE1/SE4}$		1500
$\overrightarrow{B}_{SE6/SE4}$		3500



Retour à l'étude de l'ensemble SE6

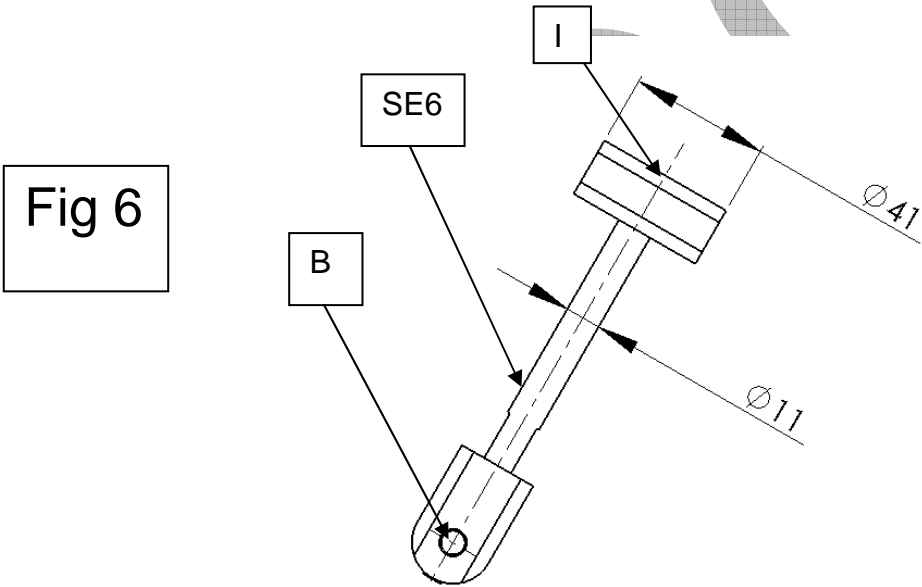
Question 3.6 : (/2 pts) Déterminer les caractéristiques de $\overrightarrow{B}_{SE4/SE6}$ à partir de $\overrightarrow{B}_{SE6/SE4}$.

Principe des actions mutuelles : $\overrightarrow{B}_{SE4/SE6} = - \overrightarrow{B}_{SE6/SE4}$

- Même direction
- Même intensité : 3500 N
- Sens opposé : 

Question 3.7 : (/2 pts) Compléter le tableau des résultats de l'étude des actions mécaniques sur SE6 voir figure 6

Actions mécaniques	Sens	Intensité en N
$\overrightarrow{I}_{fluide/SE6}$		3500
$\overrightarrow{B}_{SE4/SE6}$		3500



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

Question 3.8 : (/3 pts) Calculer la pression nécessaire sur le piston du vérin.

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

$$P = \frac{F}{S} \text{ avec : } S = \frac{\pi \times D^2}{4} \text{ et } F = 4000 \text{ N}$$
$$P = \frac{F}{\frac{\pi \times D^2}{4}} = \frac{4F}{\pi \times D^2} = \frac{4 \times 4000}{\pi \times 41^2} = 3.03 \text{ MPa}$$

Pression Nécessaire : 3 MPa

Sachant que 1 MPa = 10 Bars, en déduire la Pression Nécessaire : 30 Bars

Question 3.9 : (/2 pts) Sur le manomètre gradué en bar ci-dessous, dessiner l'aiguille pour lire la pression nécessaire



Fig 7

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

OUI

NON

TOTAL / 11

DC5

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 : (3 pts) 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			X			X
SE2 / SE1	approche			X			X
SE6 / SE3	poinçonnage			X		X	

Question 4.2 : (1.5 pts) Noter dans le tableau, pour chacune des trajectoires, leurs caractéristiques.

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

Question 4.3 : (1.5 pts) 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 : (1 pt) Tracer la vitesse $\vec{V}_{B \in SE6 / SE3}$ sur la Fig 8.

Question 4.5 : (1 pt) 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 : (5 pts)

- 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 $\|\vec{V}_{B \in SE4 / SE6}\| = 0 \text{ m/s}$

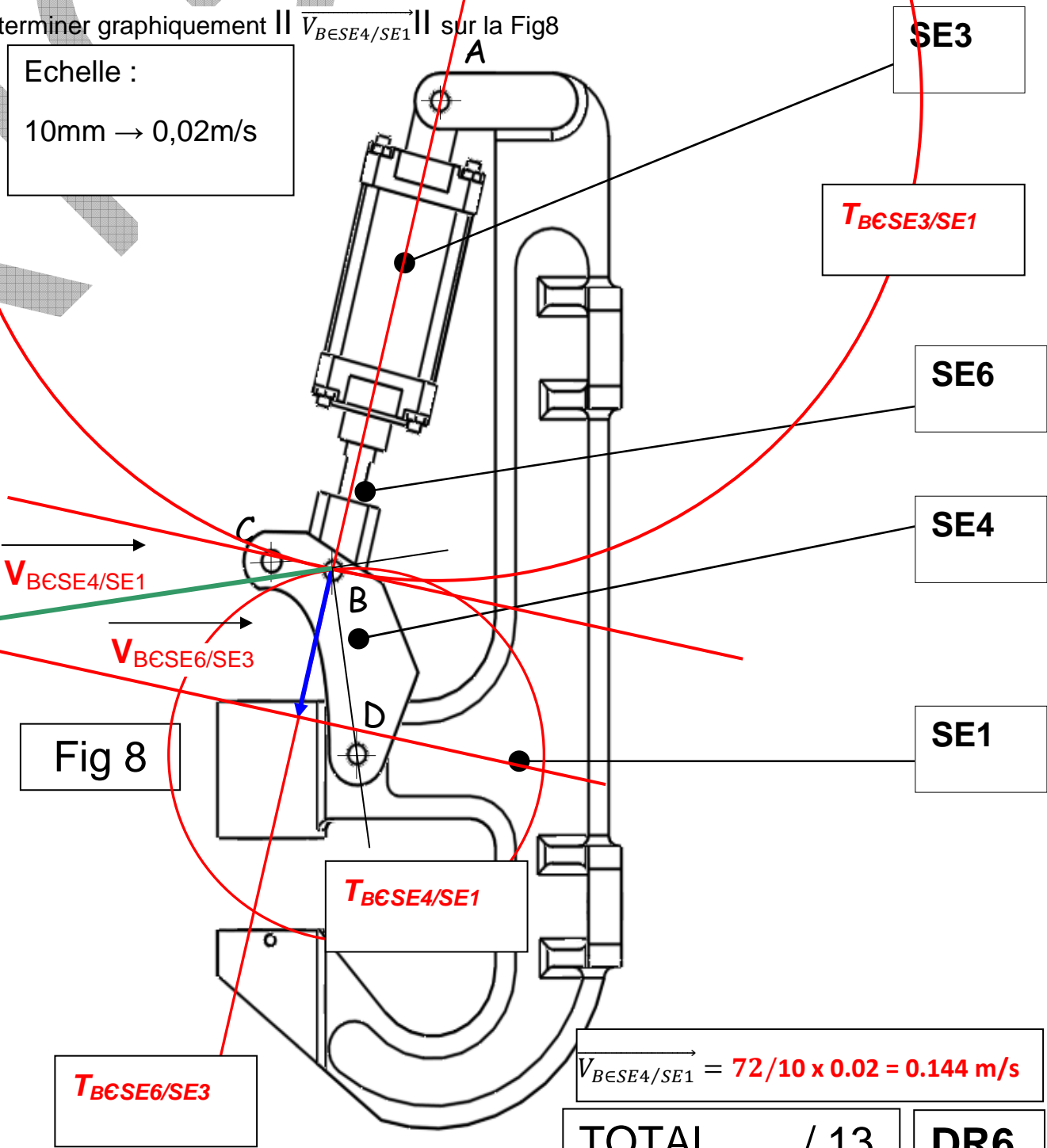
- La loi de composition des vecteurs vitesses au point B devient :

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

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

Echelle :

10mm \rightarrow 0,02m/s



Question 4.7 : (2 pts) Nous prendrons pour la suite suite $\|\overrightarrow{V_{B \in SE4/SE1}}\| = 0.13 \text{ m/s}.$

On donne : BD = 66 mm

CD = 77 mm

$V = \omega \cdot R$

Calculer $\|\overrightarrow{V_{C \in SE4/SE1}}\|$:

$$\|\overrightarrow{V_{B \in SE4/SE1}}\| = \omega_{SE4/SE1} \cdot BD$$
$$\omega_{SE4/SE1} = \|\overrightarrow{V_{B \in SE4/SE1}}\| / BD$$
$$\omega_{SE4/SE1} = \frac{0.13}{0.066} = 1.97 \text{ rad/s}$$
$$\|\overrightarrow{V_{C \in SE4/SE1}}\| = \omega_{SE4/SE1} \cdot CD = 1.97 \times 0.077 = 0.152 \text{ m/s}$$

Question 4.8 : (3 pts) Noter dans le tableau les caractéristiques de la trajectoire.

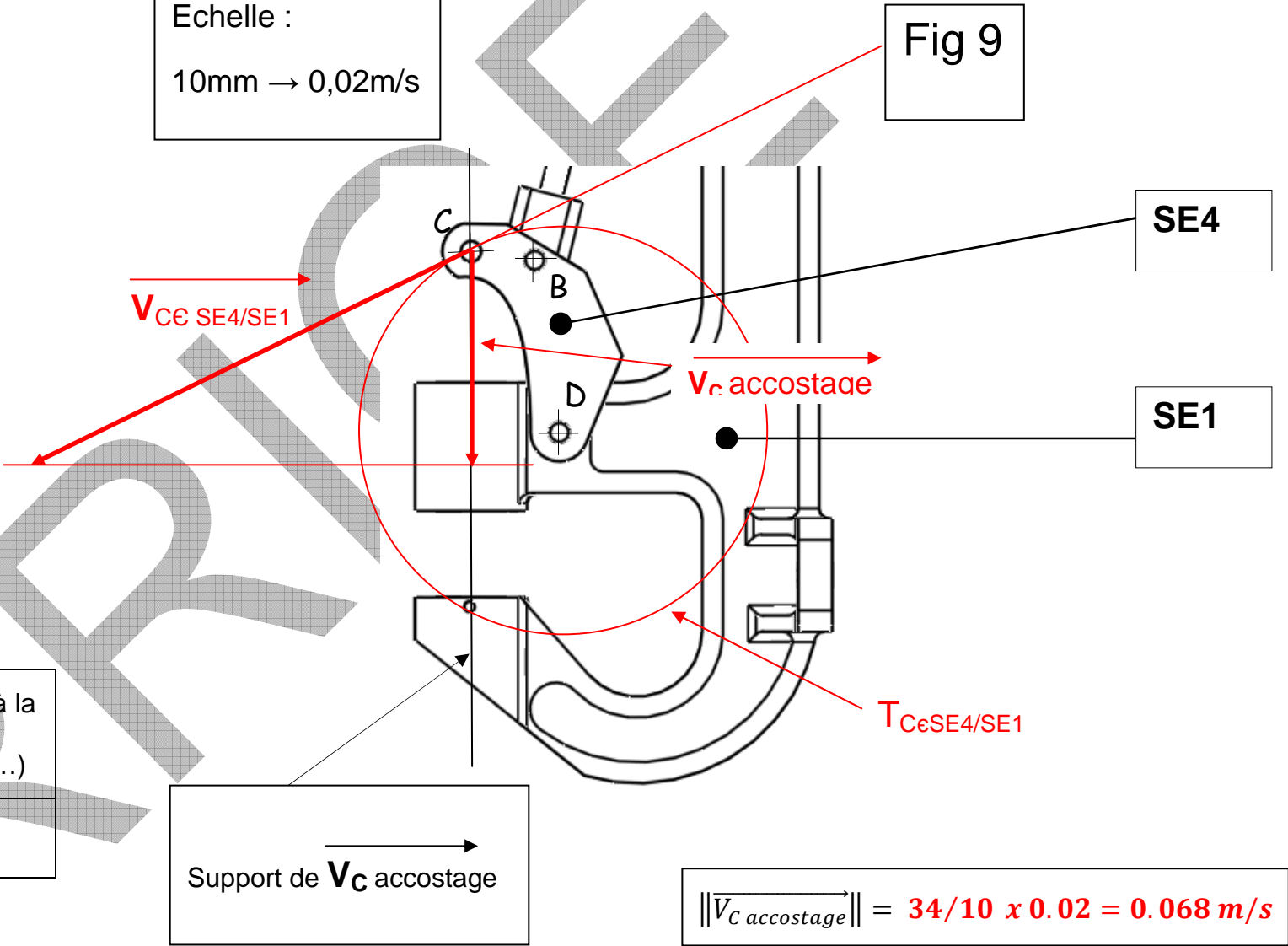
	Type du mouvement	Elément géométrique associé à la trajectoire (ligne rectiligne, arc de cercle...)
$T_{C \in SE4/SE1}$	ROTATION	ARC DE CERCLE

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

- Tracer le vecteur vitesse $\overrightarrow{V_{C \in SE4/SE1}}$ sur la figure 9.

Question 4.9 : (2 pts) Tracer la composante verticale du vecteur vitesse $\overrightarrow{V_{C \in SE4/SE1}}$ sur la figure 9. Elle représente la vitesse d'accostage du poinçon.

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



Question 4.10 : (1 pt) Vérifier que la vitesse d'accostage permet d'éviter la détérioration de l'outil.

La vitesse d'accostage déterminée graphiquement (0.068 m/s) est inférieure à la vitesse d'accostage imposée (0.08 m/s)

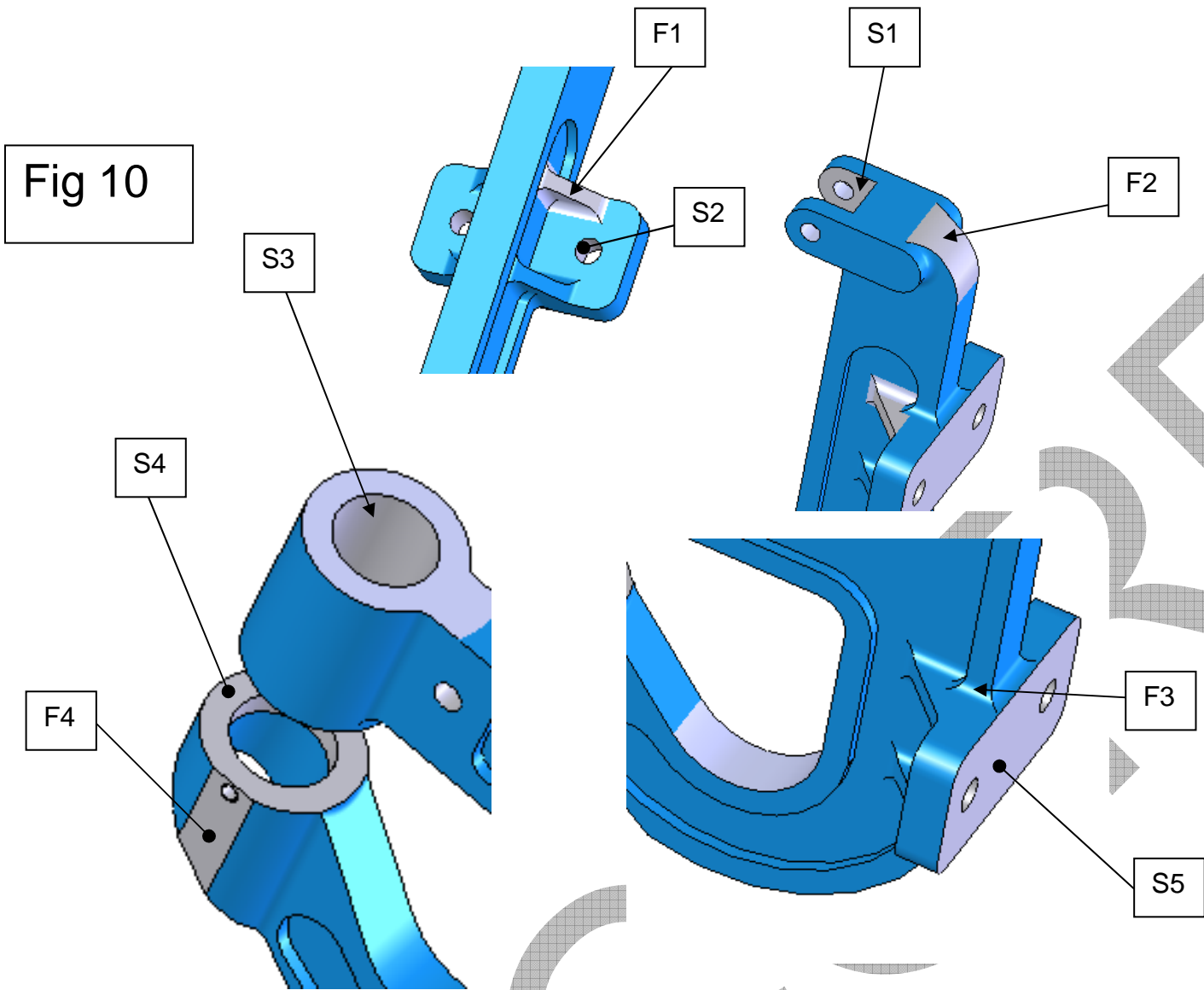
5 Analyse du dessin de définition de la pièce usinée

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

Question 5.1 : (2 pts) Indiquer le procédé d'obtention du brut du support (Rep. 1)

MOULAGE

Question 5.2 : (4 pts) Indiquer le vocabulaire technique propre à chaque forme de F1 à F4.



Formes	F1	F2	F3	F4
Vocabulaire	NERVURE	ARRONDI	CONGE	MEPLAT

Question 5.3 : (2.5 pts) Indiquer la nature géométrique des surfaces S1 à S5.

Surface	S1	S2	S3	S4	S5
Nature géométrique	PLAN	CYLINDRE	CYLINDRE	PLAN	PLAN

Question 5.4 : (6 pts) Indiquer les spécifications caractérisant les surfaces S2 à S5 voir DT04.

	Spécifications dimensionnelles	Spécifications géométriques	Dimensions de référence	Spécifications d'états de surface
S1	20 H8 E	ϕ 0.2 A		$\sqrt{\text{Ra 0.8}}$
S2	4 x ϕ 10	ϕ 0.1 C B	25	$\sqrt{\text{Ra 3.2}}$
S3	ϕ 27 H7 E			$\sqrt{\text{Ra 0.4}}$
S4		ϕ 0.1 D	82	$\sqrt{\text{Ra 3.2}}$

Question 5.5 : (2.5 pts) Compléter le tableau d'illustration de la zone de tolérance.

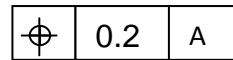
Tolérancement normalisé	Illustration de la zone de tolérance
<p>Symbole de la spécification</p> <div><div><div></div></div>0.05</div> <p>Zone commune</p>	<p>Dessiner à main levée la zone de tolérance dimensionnée ainsi que l'élément tolérancé pour que la spécification soit respectée.</p>
<p>Type de spécification</p> <div><div>Forme</div><div>Orientation</div><div>Position</div><div>Battement</div></div> <p>Entourer la bonne réponse</p>	

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

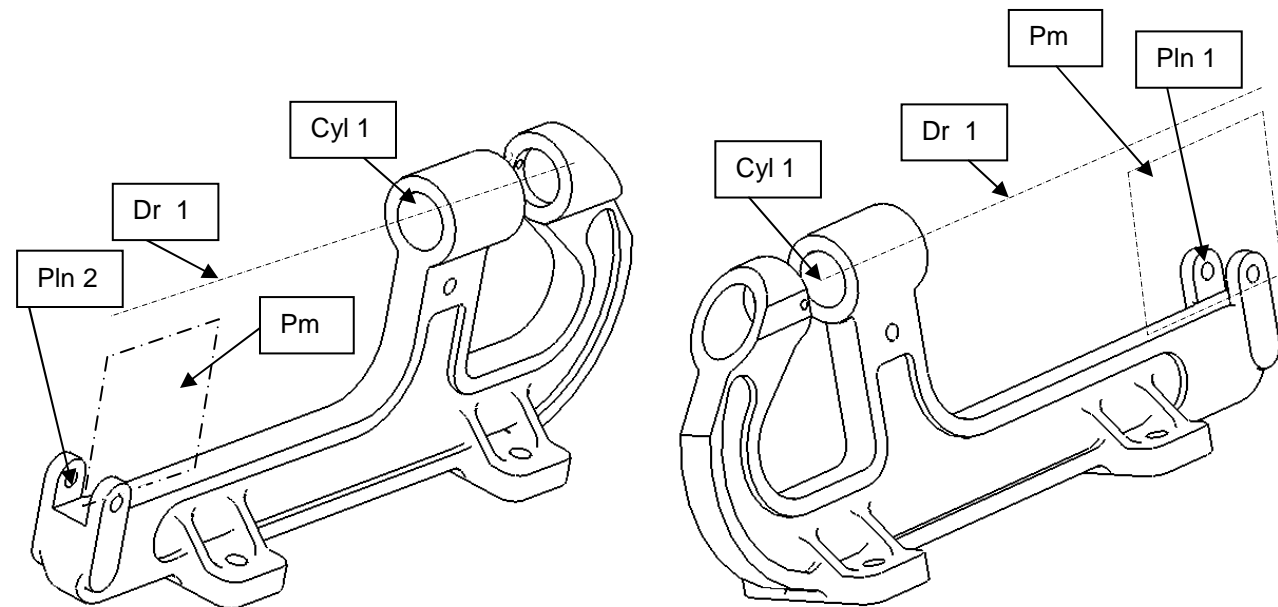
Tolérancement normalisé		Analyse d'une spécification par zone de tolérance :			
Symbole de la spécification		Éléments non idéaux		Éléments idéaux	
<div><div><div><div></div></div></div><div><div></div></div><div>0.1</div><div>A</div><div>D</div></div>					
Type de spécification		Élément(s) Tolérancé(s)	Élément(s) de référence	Référence(s) spécifiées(s)	Zone de tolérance
Forme <div>Position</div> Orientation Battement					
Condition de conformité : L'élément tolérancé doit se situer tout entier dans la zone de tolérance.		Unique <div>Groupe</div>	Unique <div>Multiples</div>	Simple Commune <div>Système</div>	Simple <div>Simple</div> Composée
				Contrainte : <div>Orientation et/ou position par rapport à la référence spécifiée</div>	

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

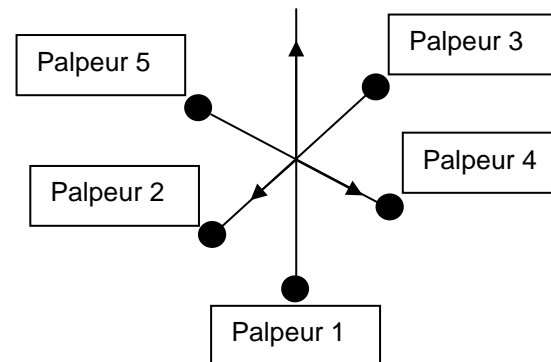
Spécification à contrôler :



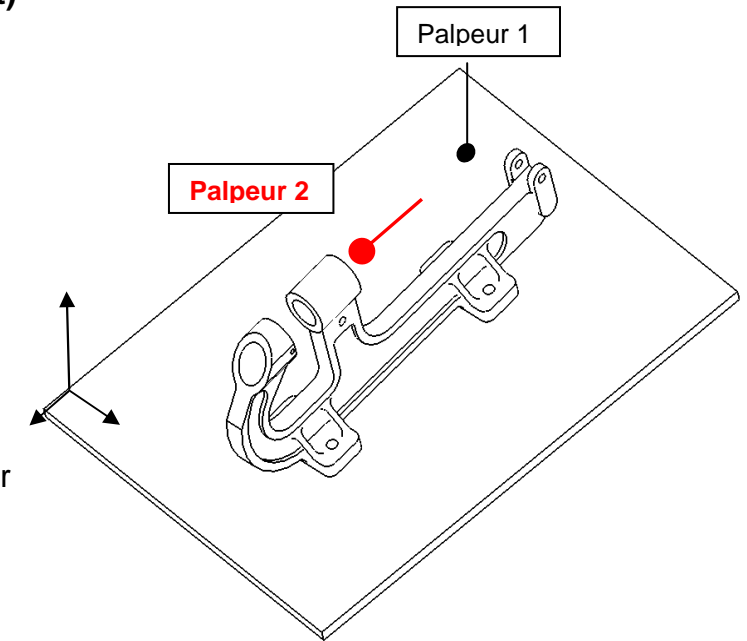
Repérage des surfaces :



Orientation de la pièce et choix de palpeur : (/1 pt)



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

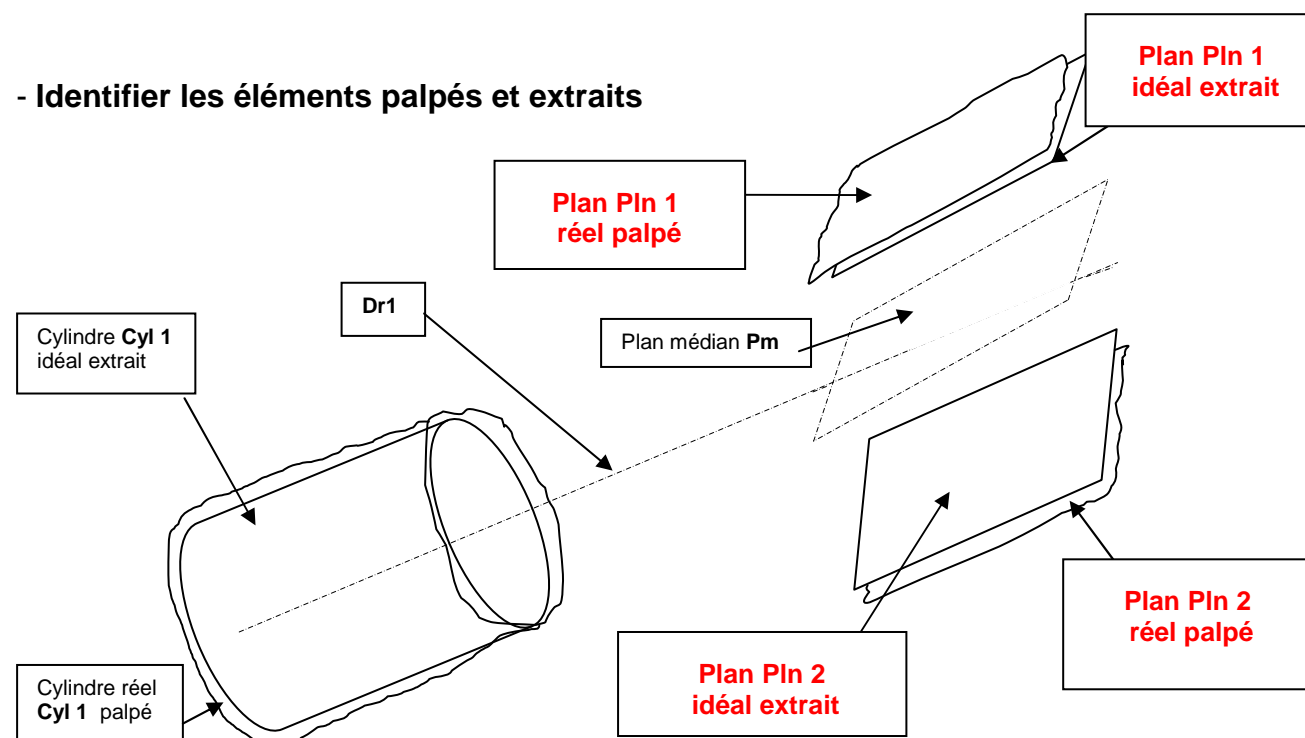


Éléments géométriques à construire : (/2pts)

Pm : **Plan médian entre les deux plans idéaux extraits Pln 1 et Pln 2**

Représentation schématique des éléments géométriques palpés et extraits : (/4 pts)

- Identifier les éléments palpés et extraits



Critère d'acceptabilité : (/2 pts)

L'élément tolérancé doit être compris dans son intégralité dans le volume compris entre deux plans distants de 0.2 mm.

TOTAL / 9

DC10