

**SESSION 2022**  
**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**TECHNICIEN D'USINAGE**

**Épreuve E11 - Analyse et exploitation de données techniques**

**Durée de l'épreuve : 4 heures - Coefficient 3**

**DOSSIER CORRIGÉ**

**Le dossier est constitué des documents suivants :**

	Repère	DT	Temps conseillé	Barème
Temps de lecture du sujet		DT1 et 2	20 min	
Partie 1 - Analyse fonctionnelle et structurelle du système complet	DR2	DT2, 3, 4 et 7	40 min	
Partie 2 - Vérification du dimensionnement du vérin	DR3	DT1 à 8	30 min	
Partie 3 - Vérification de la résistance du guide 6	DR4 à 5	DT8	60 min	
Partie 4 - Vérification du vérin électrique choisi	DR 5 à 6	DT1 à 8	30 min	
Partie 5 - Analyse du dessin de définition	DR 7 à 10	DT5	60 min	

TOTAL :

TOTAL :

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN D'USINAGE	<b>CORRIGÉ</b>	<b>SESSION 2022</b>
Épreuve : U11 – Analyse et exploitation de données techniques	2206 TU ST 11 1	DC 1/10

## Problématique N°1

On vous demande de :

- vérifier que le vérin soit correctement dimensionné vis à vis des efforts à transmettre ;
- vérifier la résistance du guide rep 6 ;
- vérifier les caractéristiques du vérin électrique.

### Partie 1 - Analyse fonctionnelle et structurelle du système complet

**Objectif :** L'analyse fonctionnelle et structurelle doit permettre de comprendre le fonctionnement du système.

**Données :**  
 Nomenclature de la presse pneumatique : DT2  
 Dessin d'ensemble de la presse pneumatique : DT3  
 Perspective éclatée de la presse pneumatique : DT4  
 Le tableau des principaux écarts : DT7

**Q 1.1 : Identifier**, en complétant les tableaux ci-dessous, le type d'ajustement du coussinet rep 8 sur l'axe guide rep 5 et sur le guide rep 6, afin de positionner le coussinet rep 8 dans un sous ensemble :

	Coussinet 8	Axe guide 5	Guide 6	Coussinet 8
Cote maxi	20,021	19,993	32,025	32,042
Cote mini	20	19,98	32	32,026
Jeu maxi	20,021 - 19,98 = 0,041		32,025 - 32,026 = -0,01	
Jeu mini	20 - 19,993 = 0,007		32 - 32,042 = -0,042	

Entourez le type d'ajustement :

- entre le coussinet 8 et l'axe guide 5

Ajustement LIBRE	Ajustement SERRÉ
------------------	------------------

- entre le guide 6 et le coussinet 8

Ajustement LIBRE	Ajustement SERRÉ
------------------	------------------

**Q 1.2 : Définir** les sous-ensembles cinématiques suivants :

Le vérin rep 15 est composé du corps de vérin 15a et de la tige de vérin 15b.

**SE0 (Sous ensemble Bâti) = {1; 2; 3; 4; 5; 15a }**

**SE1 (Sous ensemble unité linéaire) = {18; 19; 20; 21 }**

**SE2 (Sous ensemble vissage) = {6; 7; 8; 10; 11; 12; 13; 14; 15b; 16; 17 }**

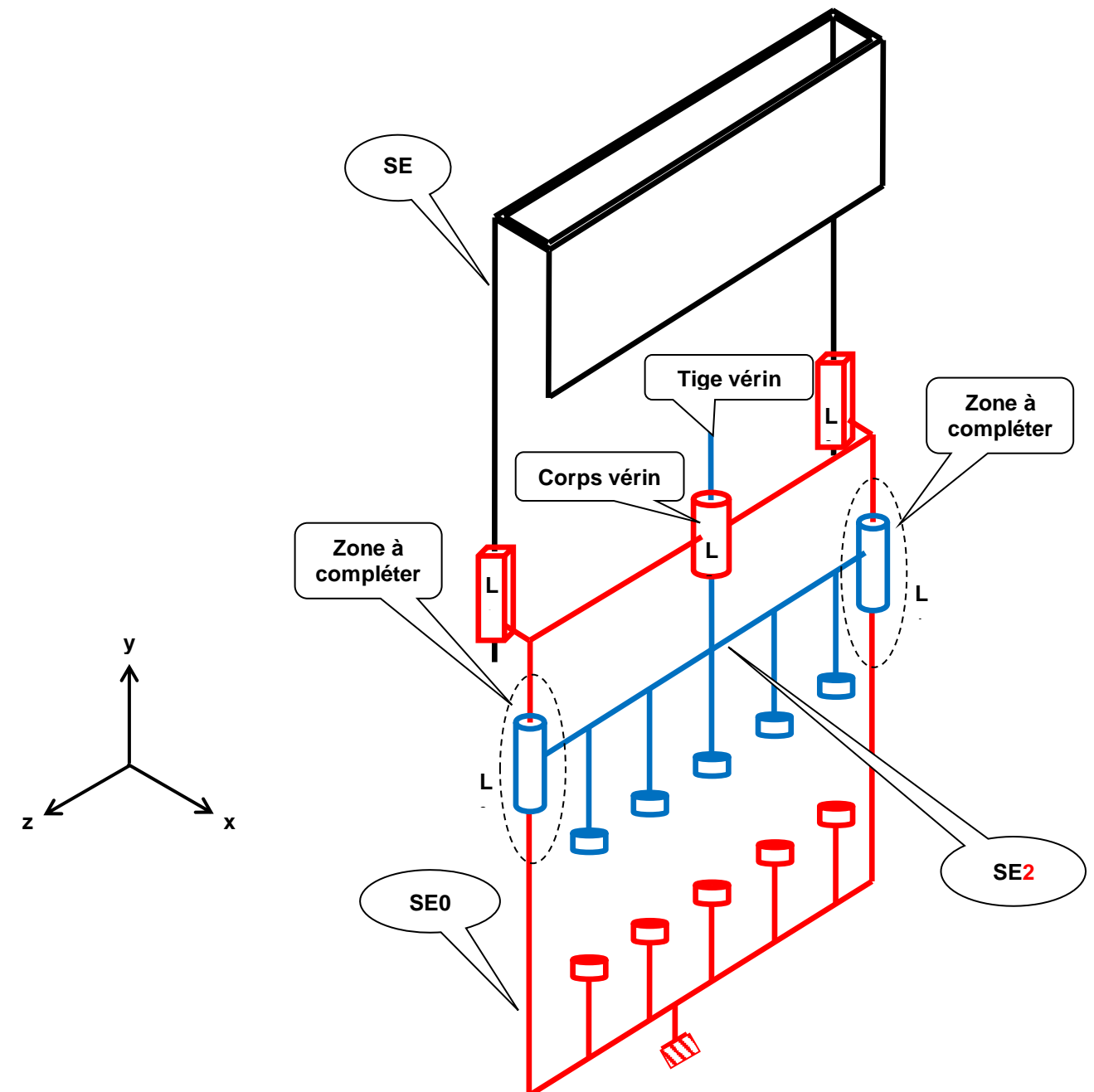
**Question 1.3 : Repérer** sur le schéma cinématique ci-contre les sous-ensembles cinématiques manquants.

**Q 1.4 : Compléter** le tableau des mobilités et des liaisons entre les sous-ensembles cinématiques en vous aidant du schéma cinématique ci-dessous :

(Convention : 1 = mouvement ; 0 = Pas de mouvement)

		Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz	Nombre de degrés de libertés	Désignation de la liaison
L <sub>1</sub> - L <sub>2</sub>	SE0/SE1	0	1	0	0	0	0	1	Glissière
L <sub>3</sub> - L <sub>4</sub>	SE0/SE2	0	1	0	0	1	0	2	Pivot glissant
L <sub>5</sub>	SE0/SE2	0	1	0	0	1	0	2	Pivot glissant

**Q 1.5 : Représenter** sur la figure ci-dessous, la schématisation normalisée des liaisons manquantes entre SE0 et SE2 dans les "zone à compléter" :



## Partie 2 - Vérification du dimensionnement du vérin

**Objectif** : Vérifier que le vérin soit correctement dimensionné vis à vis des efforts à transmettre.

### Étude statique :

#### Hypothèses :

- on considère le problème comme plan ;
- les liaisons sont supposées sans jeu et sans frottement ;
- le poids des pièces est négligé ;
- les pièces sont indéformables.

**Données** : Ensemble du document technique (DT).  
L'effort nécessaire pour assembler la fiche de connexion dans la vis est de 150 N.  
5 modules sont assemblés par cycle.

**Q 2.1** : Calculer, la surface du piston du vérin (résultat au centième) :

Zone de calcul en indiquant la formule utilisée ainsi que l'application numérique

$S = \frac{\pi \times d^2}{4} = \frac{\pi \times 40^2}{4} = 1\,256,64 \text{ mm}^2$	Résultat	Unité
	S = 1 256,64	mm <sup>2</sup>

**Q 2.2** : Calculer l'effort que peut fournir le vérin (arrondir le résultat à l'unité supérieure) :

Zone de calcul en indiquant la formule utilisée ainsi que l'application numérique

$F = p \times S = 0,6 \times 1\,256,64 = 753,98 \text{ N}$	Résultat	Unité
	F = 754	N

**Q 2.3** : Sachant que, par cycle, il y a cinq modules à assembler, calculer l'effort nécessaire pour assembler un module (arrondir le résultat à l'unité supérieure) :

Zone de calcul en indiquant la formule utilisée ainsi que l'application numérique

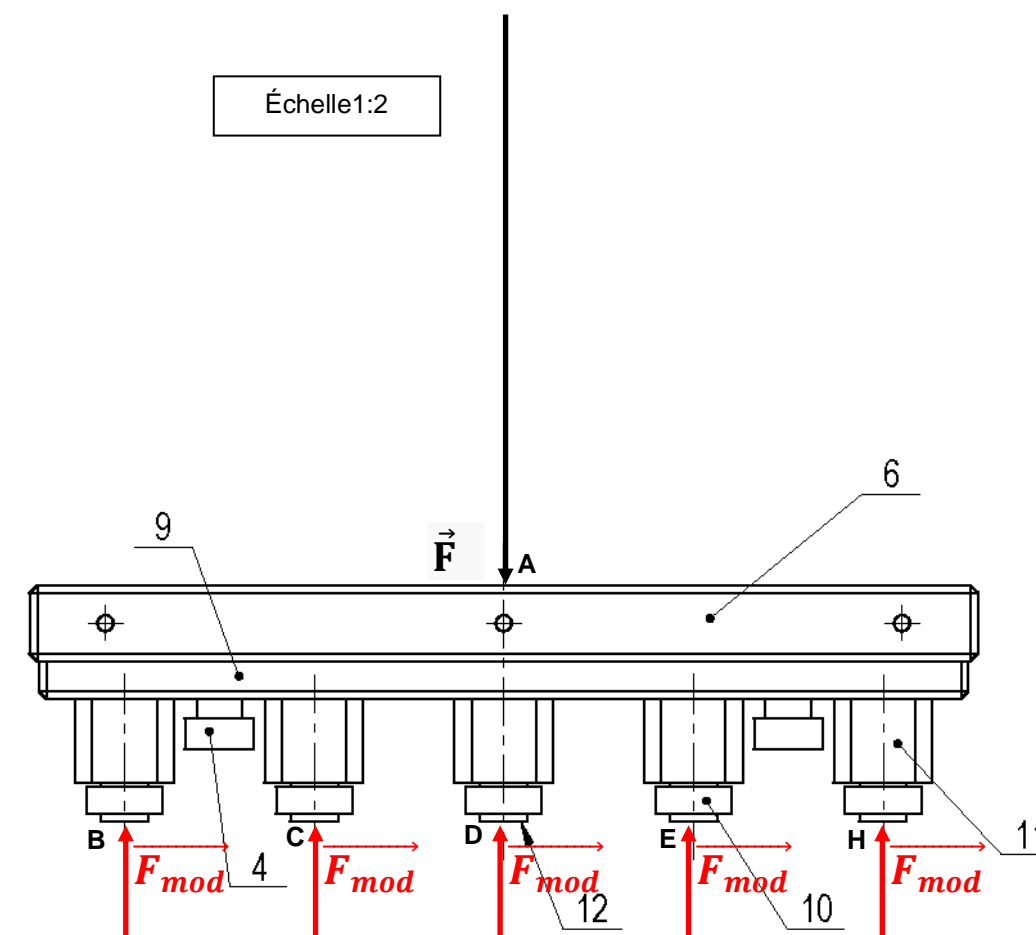
$F_{\text{mod}} = \frac{F}{5} = \frac{754}{5} = 150,8 \text{ N}$	Résultat	Unité
	F <sub>mod</sub> = 151	N

**Q 2.4** : Indiquer, en entourant la réponse, si l'effort nécessaire pour l'assemblage du module est respecté :

OUI     NON

**Q 2.5** : Reporter, en respectant l'échelle des actions, les actions mécaniques aux points B, C, D, H sur le dessin ci-dessous :

Échelle des actions : 1mm → 10 N



### Partie 3 - Vérification de la résistance du guide rep. 6

**Objectif :** Résistance des matériaux, vérifier la résistance du guide rep 6.

**Données :** Nous nous plaçons dans le cas où il n'y a que 2 modules placés aux extrémités de la presse pneumatique.

- l'effort  $\vec{F}_A$  du vérin est de **760 N** ;
- la résistance élastique de l'aluminium est de **280 Mpa** ;
- on prendra un coefficient de sécurité **s = 5** ;
- on considèrera les dimensions du guide **6** : L=250 ; l=50 ; ép=20.

**Au préalable, vous devez effectuer une étude statique du guide rep 6.**

**Q 3.1 :** Compléter le tableau des actions mécaniques en vous aidant de la modélisation ci-contre (indiquer par un « ? » les inconnues) :

Actions mécanique	Points d'applications	Directions	Sens	Normes
$\vec{F}_A$	<b>A</b>		↓	<b>760 N</b>
$\vec{F}_B$	<b>B</b>		?	?
$\vec{F}_H$	<b>H</b>		?	?

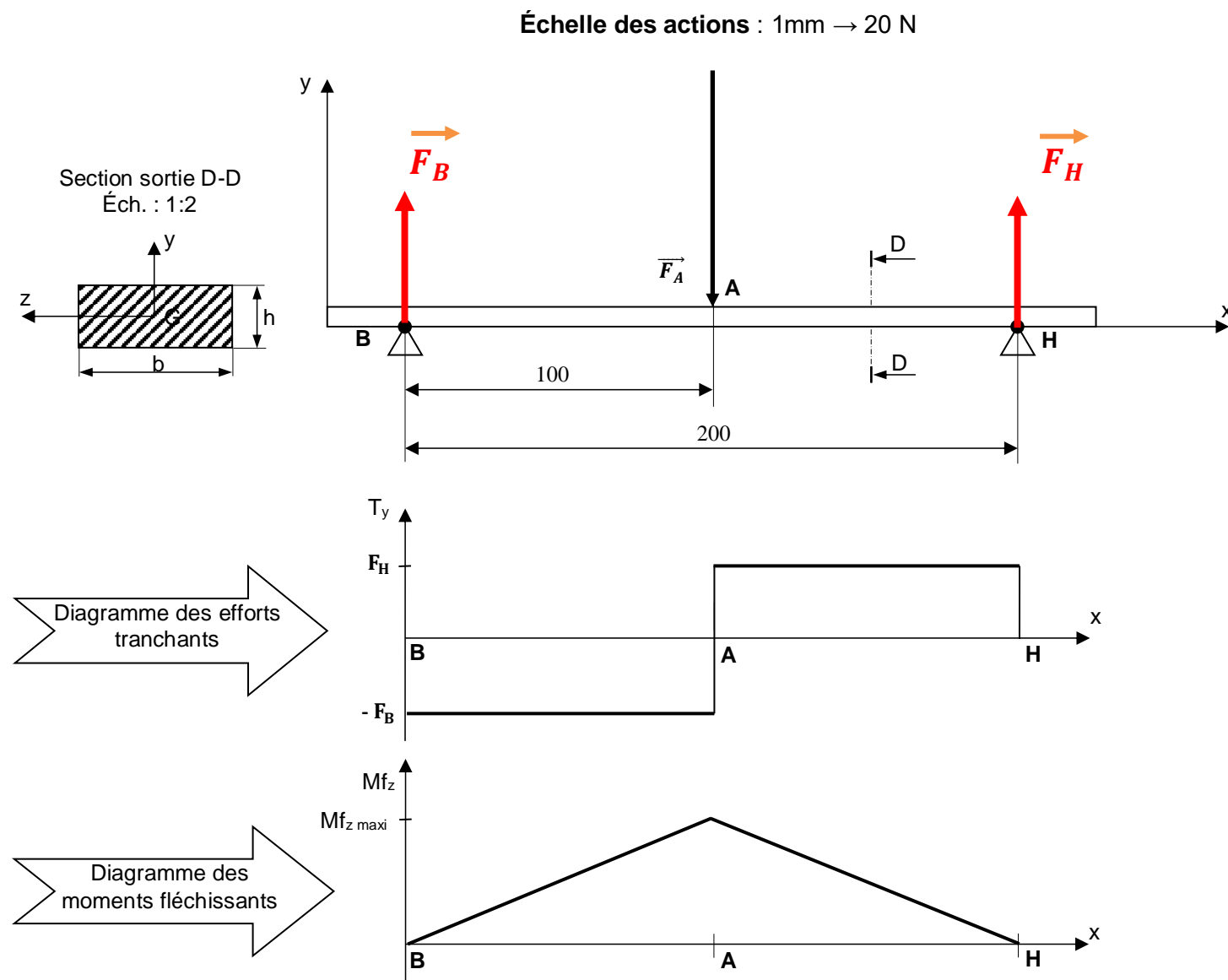
**Q 3.2 :** En appliquant le principe fondamental de la statique et en vous aidant du DT 8, **déterminer** par calculs les actions mécaniques aux points **B** et **H** :

	Calcul de $\vec{F}_B$	Calcul de $\vec{F}_H$
	$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$	$\sum \vec{M}_B(\vec{F}_{ext}) = \vec{0}$
Zone de calcul	$F_B - F_A + F_H = 0$ $F_B - 760 + F_H = 0$  $F_B - 760 + 380 = 0$ $F_B = 760 - 380 = 380 \text{ N}$	$M_B(F_B) + M_B(F_A) + M_B(F_H) = 0$ $BB \times F_B - BA \times F_A + BH \times F_H = 0$ $0 - 100 \times 760 + 200 \times F_H = 0$ $- 76\ 000 + 200 \times F_H = 0$ $200 \times F_H = 76\ 000$ $F_H = \frac{76\ 000}{200} = 380 \text{ N}$
	$F_B = 380 \text{ N}$	$F_H = 380 \text{ N}$

**Q 3.3 :** Reporter à l'échelle, sur la modélisation ci-contre, les vecteurs forces appliqués aux points **B** et **H**.

**Q 3.4 :** Entourer le type de sollicitation auquel est soumis le guide rep 6 :

- Compression   
  Traction   
  Cisaillement   
  Torsion   
  Flexion



**Q 3.5 :** À l'aide des diagrammes ci-dessus, **déterminer** le point d'application où le moment fléchissant est au maximum :

**Le moment fléchissant est maximum au point A.**

**Q 3.6 :** Calculer le moment fléchissant maxi dans le guide rep 6 :

Zone de calcul en indiquant la formule utilisée ainsi que l'application numérique

$M_{f_{max}} = BA \times F_B = 100 \times 380 = 38\ 000 \text{ N.mm}$

Résultat	Unité
$M_{f_{max}} = 38\ 000$	<b>N.mm</b>

**Q 3.7 :** En vous aidant du formulaire DT8, **calculer** le moment quadratique du guide rep 6 (arrondir le résultat à l'unité supérieur) :

Zone de calcul en indiquant la formule utilisée ainsi que l'application numérique

$I_{gz} = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{50 \times 20^3}{12} = 33\,333,33 \text{ mm}^4$	Résultat	Unité
	$I_{gz} = 33\,334$	$\text{mm}^4$

**Q 3.8 :** En vous aidant du formulaire DT8, **calculer** la contrainte maxi admissible pour le guide 6 (arrondir le résultat au dixième) :

Zone de calcul en indiquant la formule utilisée ainsi que l'application numérique

$\sigma_{maxi} = \frac{M_{f_{maxi}}}{I_{GZ}} = \frac{38\,000}{33\,334} = 11,4 \text{ MPa}$	Résultat	Unité
	$\sigma_{maxi} = 11,4$	$\text{MPa}$

**Q 3.9 :** Calculer la résistance pratique élastique selon les caractéristiques mécaniques de l'alliage d'aluminium :

Zone de calcul en indiquant la formule utilisée ainsi que l'application numérique

$R_{pe} = \frac{R_e}{s} = \frac{280}{5} = 56 \text{ MPa}$	Résultat	Unité
	$R_{pe} = 56$	$\text{MPa}$

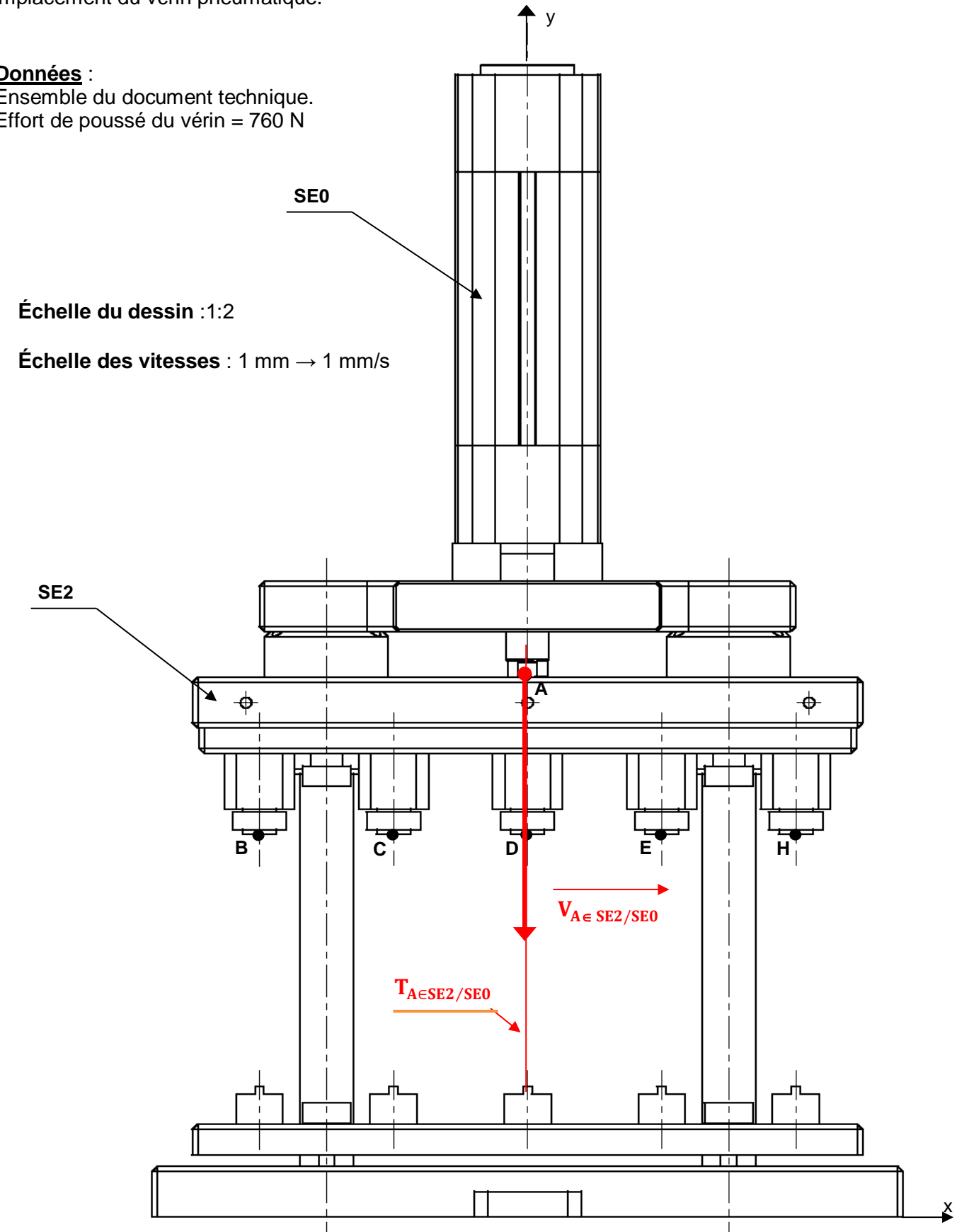
**Q 3.10 :** Conclure en vous aidant de la condition de résistance :

$\sigma < R_{pe}$  le guide 6 ne se déformera pas sous l'action du vérin.

## Partie 4 - Vérification du vérin électrique choisi

**Objectif :** Suite à une restructuration de l'atelier de montage et afin d'éviter une installation pneumatique, il vous est demandé de vérifier le vérin électrique que l'entreprise a choisi en remplacement du vérin pneumatique.

**Données :**  
Ensemble du document technique.  
Effort de poussé du vérin = 760 N



**Q 4.1 :** En vous aidant du dessin sur le document DR 5, **indiquer** la nature du mouvement de SE2 par rapport SE0 :

Mouvement	Nature du mouvement	Axe
Mvt SE2/SE0	Translation	y

**Q 4.2 :** **Compléter** le tableau ci-dessous en indiquant les caractéristiques de la trajectoire du point A appartenant à SE2 par rapport à SE0 :

Trajectoire	Élément géométrique associé à la trajectoire (Ligne rectiligne, Arc de cercle,...)
T <sub>A∈SE4/SE0</sub>	Ligne rectiligne (droite (AD))

**Q 4.3 :** Sur le dessin du document DR5, **tracer** et **repérer** en bleu la trajectoire du tableau précédent.

**Q 4.4 :** En vous aidant du DT2, **calculer** la vitesse du point A appartenant à SE2 par rapport à SE0 :

Zone de calcul en indiquant la formule utilisée ainsi que l'application numérique

$$V_{A \in SE2/SE0} = \frac{d}{t} = \frac{100}{2} = 50 \text{ mm/s}$$

Résultat	Unité
V <sub>A∈SE2/SE0</sub> = 50	mm/s

**Q 4.5 :** **Tracer** et **repérer** (en respectant l'échelle) en noir sur le dessin DR5 le vecteur vitesse du point A appartenant à SE2 par rapport à SE0.

**Q 4.6 :** À l'aide du DT6, **vérifier** les caractéristiques mécaniques, en complétant le tableau ci-dessous, sachant que l'entreprise a choisi un vérin électrique ESBF-BS-40-100-5P-F. **Indiquer**, en entourant la bonne réponse, si le vérin choisi par l'entreprise est acceptable.

Caractéristiques mécaniques	Effort de poussé		Vitesse	
	Valeur constructeur	Unité	Valeur constructeur	Unité
	3	kN	0,4	m/s
Acceptable	OUI	NON	OUI	NON

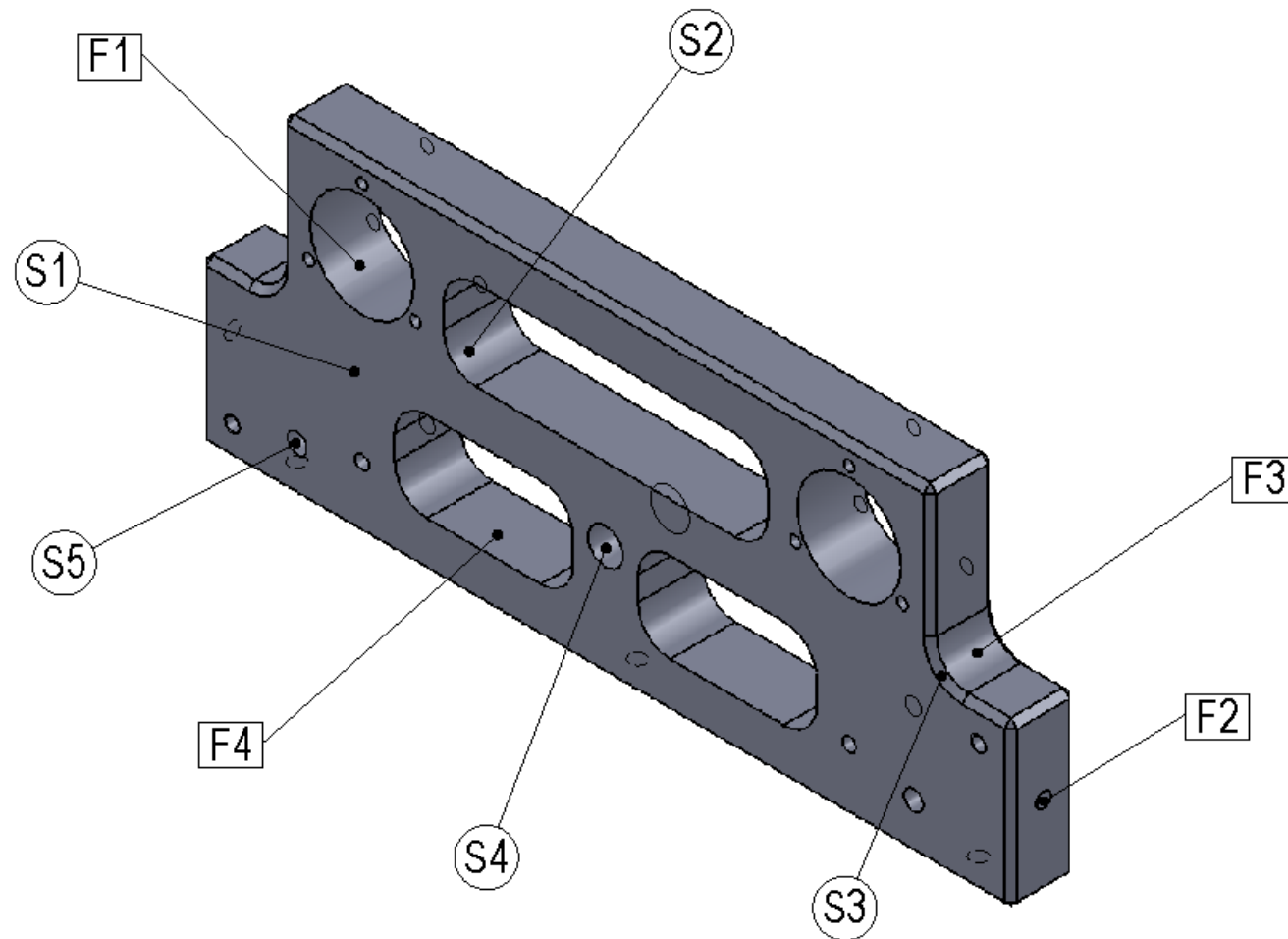
## Problématique N°2

L'entreprise a constaté un mauvais positionnement de la plaque support **9** sur le guide **6**. Pour résoudre ce problème, il a été décidé de modifier le guide **6** en réalisant deux formes **S5** afin de placer des ergots.

Avant cette modification, certaines vérifications doivent être effectuées.

On vous demande d'analyser certaines caractéristiques du dessin de définition du guide **6** DT5 en vue de sa modification.

### Partie 5 - Analyse du dessin de définition



**Q 5.1 :** Indiquer la nature géométrique des surfaces S1 à S4 repérées ci-dessus :

Surface	S1	S2	S3	S4
Nature géométrique	Plane	Cylindrique	Conique	Hélicoïdale

**Q 5.2 :** Indiquer la forme technique des surfaces repérées F1 à F4 de la figure ci-contre :

Formes	F1	F2	F3	F4
Vocabulaire technique	Alésage	Trou taraudé	Arrondi	Lumière

**Q 5.3 :** Compléter le tableau ci-dessous, en indiquant les spécifications dimensionnelles, géométriques, d'état de surface et les dimensions de référence des surfaces repérées S1 à S4 :

Surfaces	Spécifications dimensionnelles	Spécifications géométriques	Dimensions de référence	Spécification d'état de surface
S1	20	0,1		Ra 1,6
S4	M 12			
S5	Ø 6 H7			

**Q 5.4 :** Donner la désignation complète de la matière utilisée pour fabriquer le guide rep 6 : Entourer la famille de matériaux à laquelle elle appartient.

Matière : **Al Cu 4 Pb Mg**

Acier	Alliage de cuivre	Alliage d'aluminium	Fonte
-------	-------------------	---------------------	-------

**Q 5.5 :** Relever l'indication de tolérance générale :

Tolérance générale : **ISO 2768 fK**

**Q 5.6 :** Calculer Les cotes maxi et mini de la mise en position de la surface S4 : 125 :

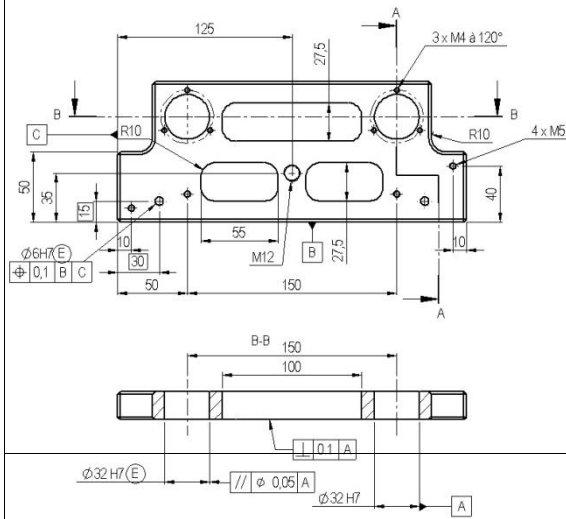
Cote maxi = <b>125,2</b>
Cote mini = <b>124,8</b>

**Q 5.7 : Interpréter** la spécification dimensionnelle  $\varnothing 6 H7(E)$  ou  $\varnothing 32 H7(E)$  du document technique DT5, en complétant la fiche d'analyse ci-dessous :

Corrigé avec la cote  $\varnothing 6 H7(E)$

**TOLÉRANCEMENT DIMENSIONNELLE**

**Analyse d'une spécification par dimensions**



**Condition de conformité**

**Condition 1 :**

Les dimensions linéaires doivent être comprises entre deux cotes :

Cote Maxi. = **6,015**

Cote mini. = **6**

**Condition 2 :**

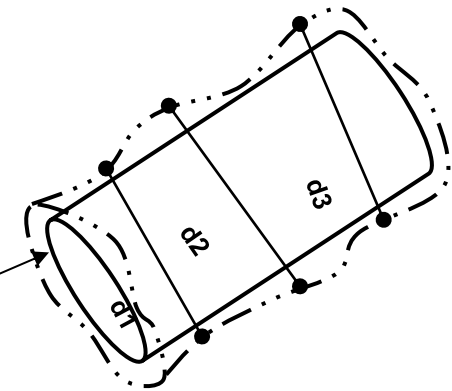
L'exigence d'**enveloppe** est indiquée par le symbole  $(E)$  à la suite d'une tolérance linéaire.

Cette exigence impose que l'élément ne dépasse pas **un cylindre** de forme parfaite à la dimension au **maximum** de matière.

Croquis pour explication de la spécification par dimensions.

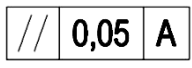
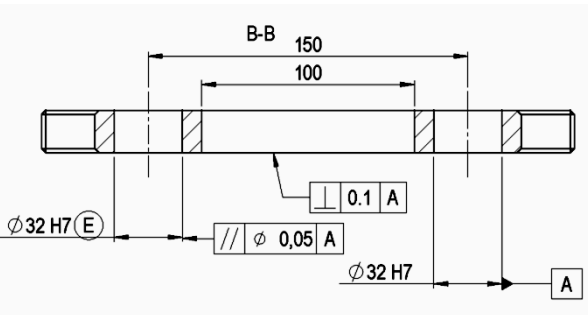
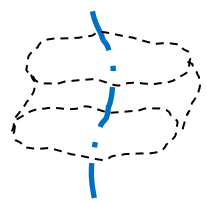
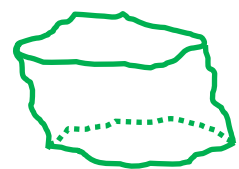
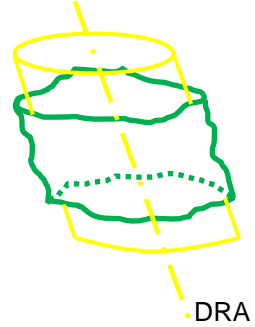
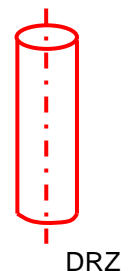
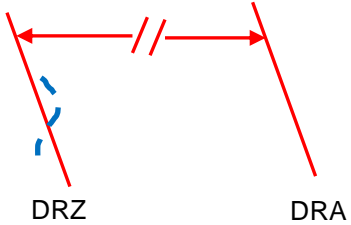
**Noter** la valeur du diamètre de cylindre de forme parfaite.

Cylindre de forme parfaite de  $\varnothing$  **6**



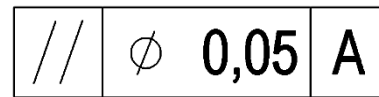


Q 5.9 : Compléter le tableau ci-dessous :

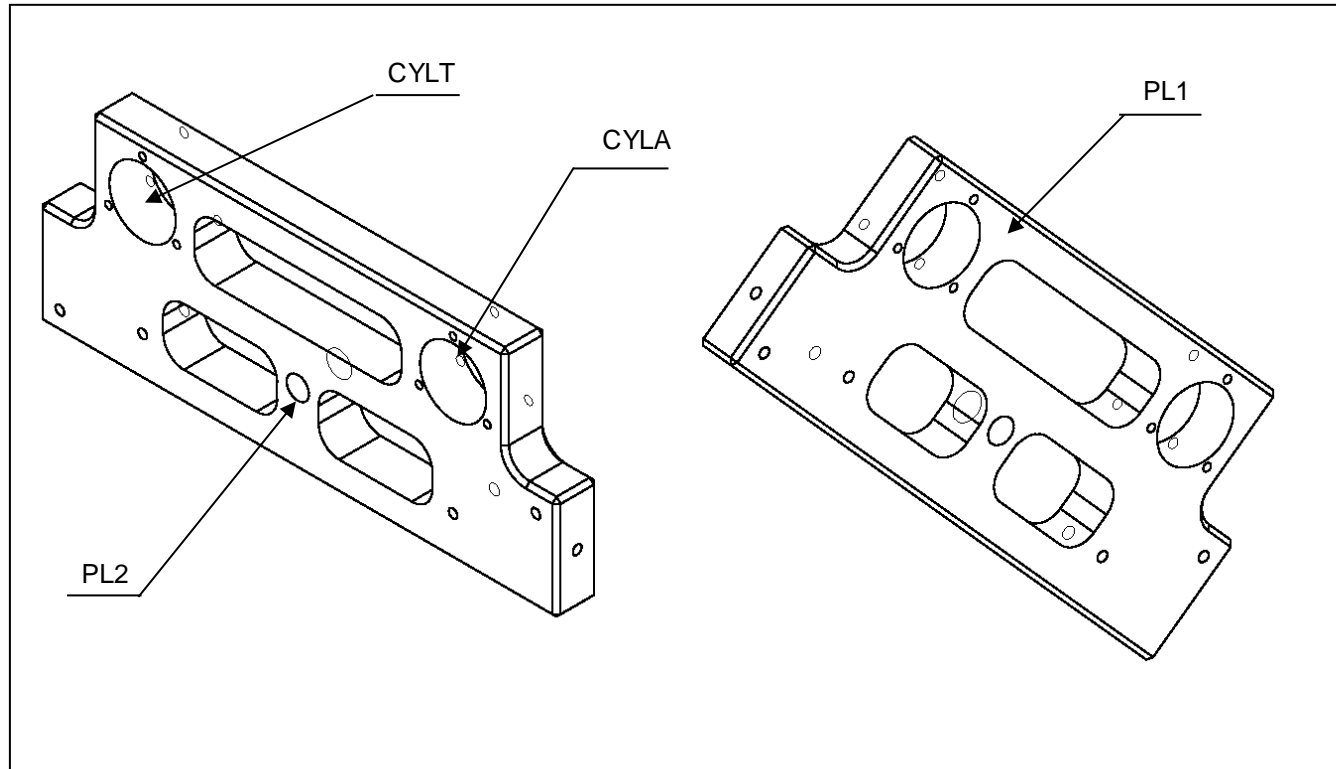
TOLERANCEMENT NORMALISE	Analyse d'une spécification par zone de tolérance				
<b>Spécification contrôlée :</b> 	Eléments non Idéaux		Eléments Idéaux		
<b>Type de spécification</b> * Forme Position (Entourer la bonne réponse)	<b>Orientation</b> Bâtiement	Elément(s) TOLÉRANCÉ(S)	Elément(s) de RÉFÉRENCE	Référence(s) SPÉCIFIÉE(S)	Zone de tolérance
<b>Condition de conformité</b> L'élément tolérancé doit se situer tout entier dans la zone de tolérance.	Unique Groupe	Unique Multiples (entourer la bonne réponse)	Simple Commune Système	Simple Composée (entourer la bonne réponse)	<b>Contraintes</b> Orientation et/ou position par rapport à la référence spécifiée
<b>Schéma</b> (Extrait du dessin de définition) 	<u>Compléter le texte correspondant au dessin ci-dessous</u>  <p>Ligne nominalement rectiligne, axe réel d'une surface nominalement cylindrique.</p>	<u>Réaliser le croquis et donner la définition</u>  <p>Surface nominalement cylindrique SA.</p>	Droite DRA = axe du plus grand cylindre inscrit dans SA  <p>DRA</p>	<u>Réaliser le croquis et donner la définition</u>  <p>DRZ</p> <p>Volume compris dans un cylindre de Ø0.05 d'axe la droite DRZ.</p>	<u>Compléter le croquis et donner la définition</u>  <p>DRZ DRA</p> <p>La droite DRZ doit être parallèle à la droite DRA et pour compléter sa mise en position elle doit être associée à l'élément tolérancé.</p>

**Q 5.10 :** Compléter la représentation schématique des éléments géométriques en identifiant les éléments palpés et extraits. Compléter et renseigner les cases à bordures doubles.

**Spécification à contrôler :**



**Repérage des surfaces :**

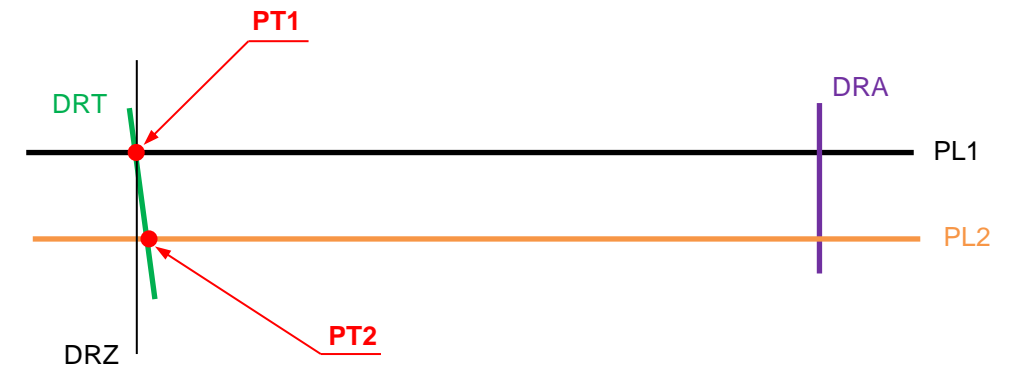


**Représentation schématique des éléments géométriques palpés et extraits :**

- En palpant CYLT, on obtient : **DRT**
- En palpant le CYL A, on obtient : **DRA**

**Éléments géométriques à construire et à mettre en relation :**

- Construire le plan PL2 : plan distant de - 20 mm de PL1.
- Construire le point PT1 : Point d'intersection de DRT et PL1.
- Construire le point PT2 : Point d'intersection de DRT et PL2.
- Construire la droite DRZ : Droite parallèle à DRA et passant par PT1.



**Placer et repérer** sur le schéma ci-dessus les points PT1 et PT2.

- Critère d'acceptabilité :**
- La distance entre PT2 et DRZ doit être inférieure à 0,05 mm.