

### 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				
Cote mini				
Jeu maxi				
Jeu mini				

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; .....}

**SE1 (Sous ensemble unité linéaire)** = {18; .....}

**SE2 (Sous ensemble vissage)** = {6; .....}

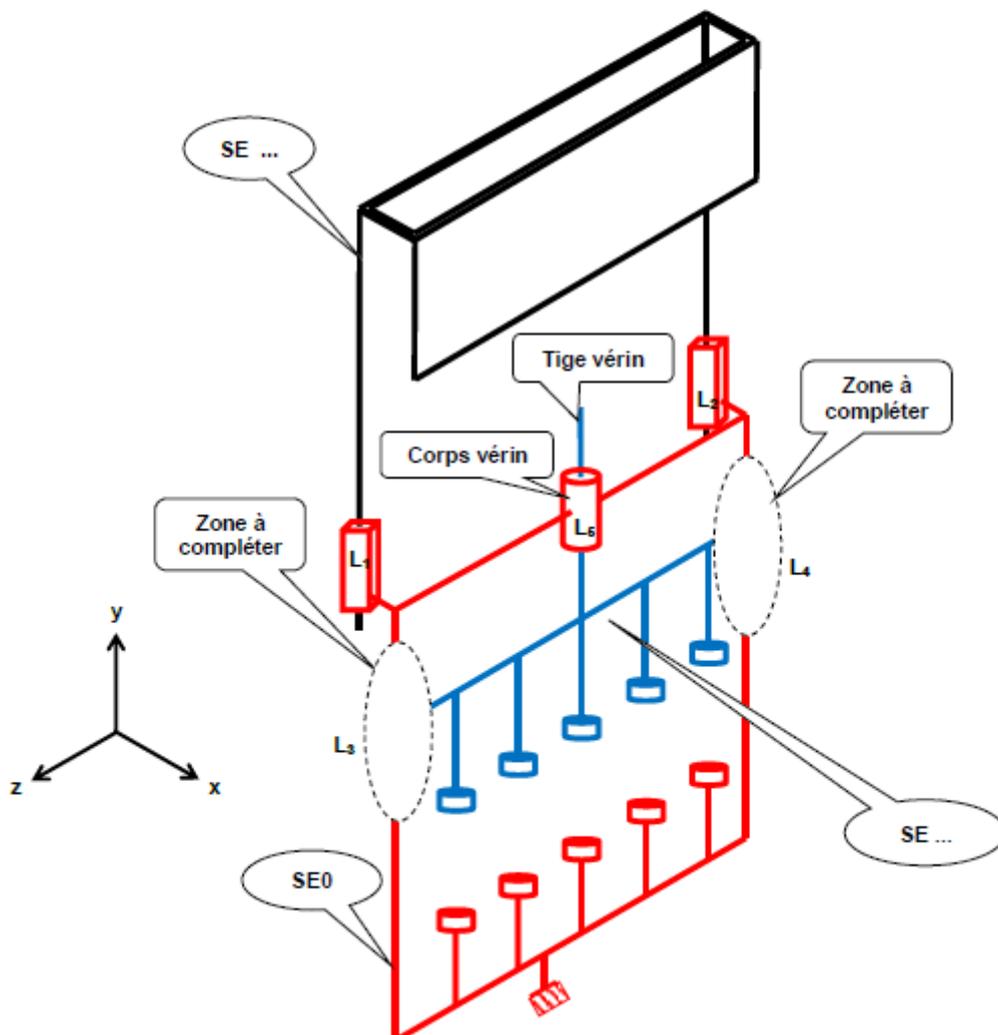
**Question 1.3** : Repérer sur le schéma cinématique ci-contre les sous-ensembles cinématiques manquants.

**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								
L <sub>3</sub> - L <sub>4</sub>	SE0/SE2								
L <sub>5</sub>	SE0/SE2								

**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 =	<b>Résultat</b>	<b>Unité</b>
	S = .....	

**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 =	<b>Résultat</b>	<b>Unité</b>
	F = .....	

**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 <sub>mod</sub> =	<b>Résultat</b>	<b>Unité</b>
	F <sub>mod</sub> = .....	

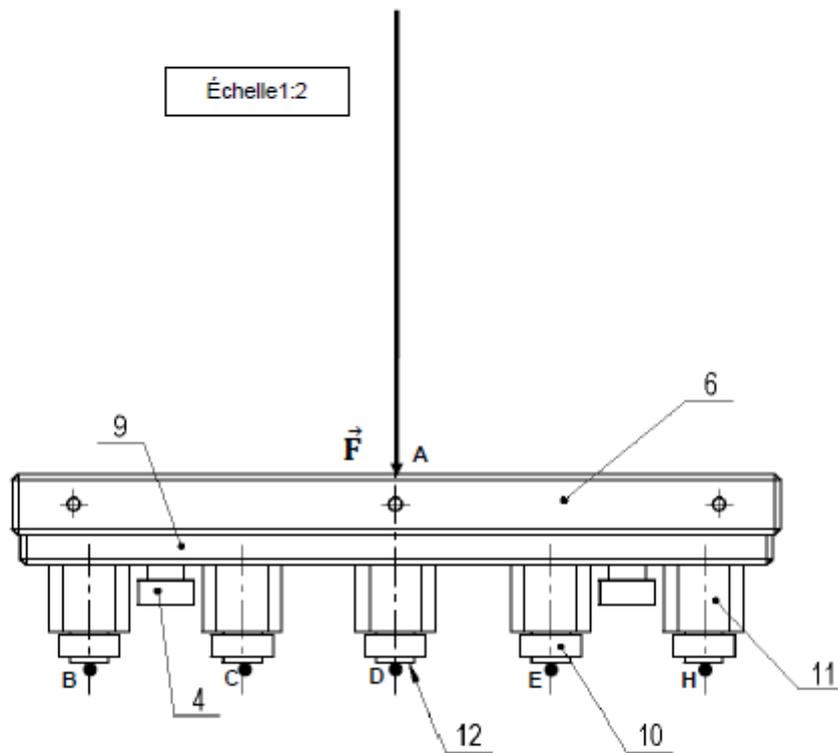
**Q 2.4 :** Indiquer, en entourant la réponse, si l'effort nécessaire pour l'assemblage du module est respecté :

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  $\rightarrow$  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

**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 :

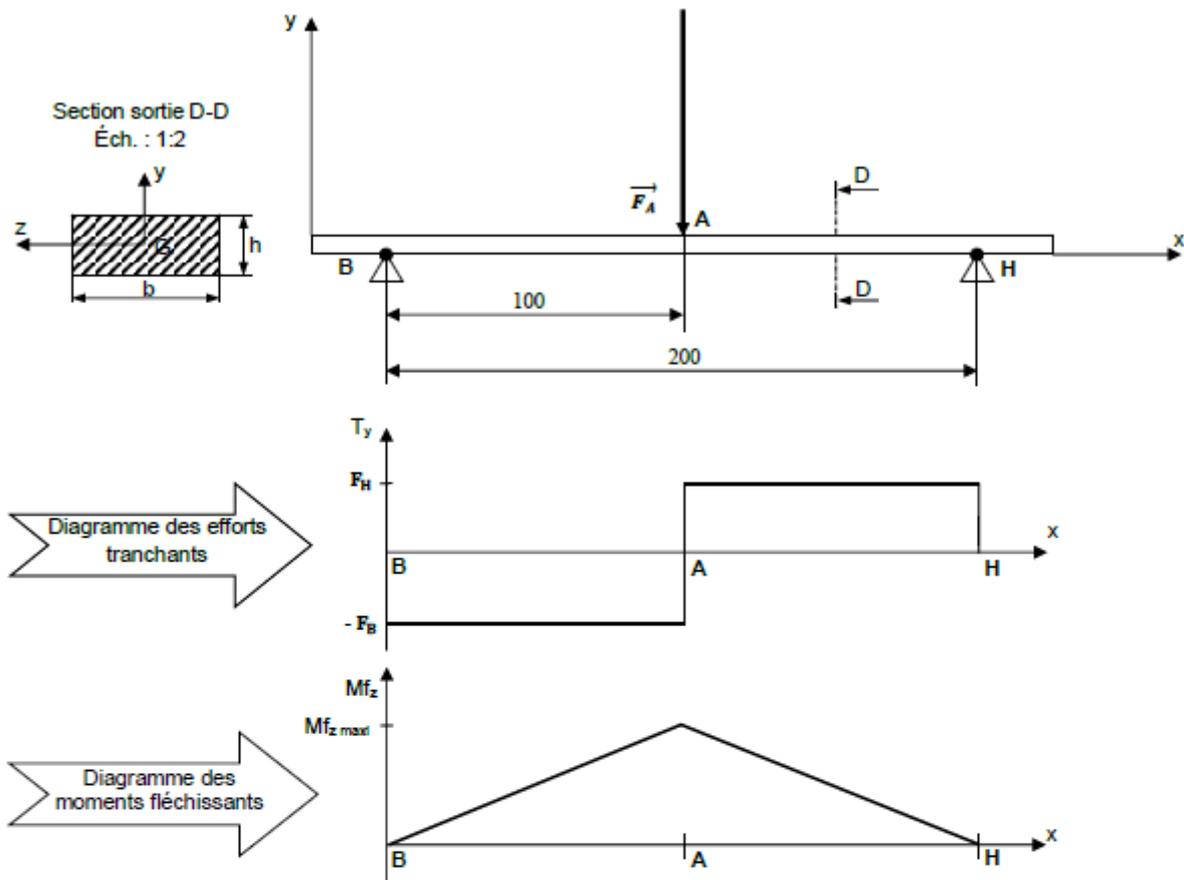
	Calcul de $\vec{F}_B$	Calcul de $\vec{F}_H$
	$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$	$\sum \vec{M}_B(\vec{F}_{ext}) = \vec{0}$
Zone de calcul		
	$F_B = \dots\dots\dots$	$F_H = \dots\dots\dots$

**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
-------------	----------	--------------	---------	---------

Échelle des actions : 1mm → 20 N



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

.....

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

$M_{f_{max}} =$

Résultat	Unité
$M_{f_{max}} =$	

**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

$I_{gz} =$	Résultat	Unité
	$I_{gz} = \dots\dots\dots$	

**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

$\sigma_{maxi} =$	Résultat	Unité
	$\sigma_{maxi} = \dots\dots\dots$	

**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

$R_{pe} =$	Résultat	Unité
	$R_{pe} = \dots\dots\dots$	

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

.....

### Partie 4 - Vérification du vérin électrique choisi

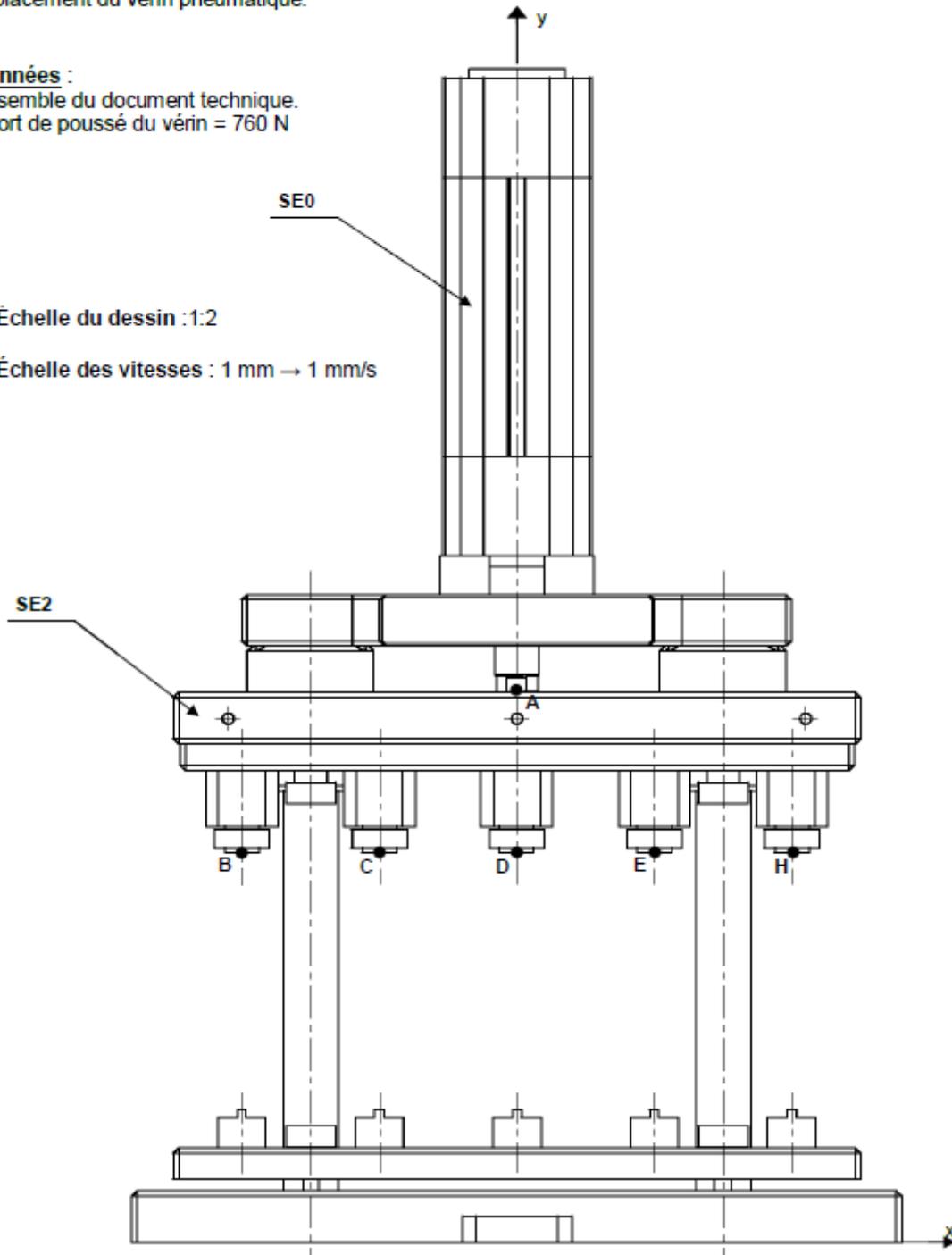
**Objectif** : Suite à une restructuration de l'atelier de montage et afin d'éviter une installation pneumatique, il vous est demandé de vérifier le vérin électrique que l'entreprise a choisi en remplacement du vérin pneumatique.

**Données :**

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

Echelle du dessin : 1:2

Echelle des vitesses : 1 mm → 1 mm/s



**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		

**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>Ae SE2/SE0</sub>	

**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*

$V_{Ae SE2/SE0} =$

Résultat	Unité
$V_{Ae SE2/SE0} =$	

**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
Acceptable	OUI	NON	OUI	NON

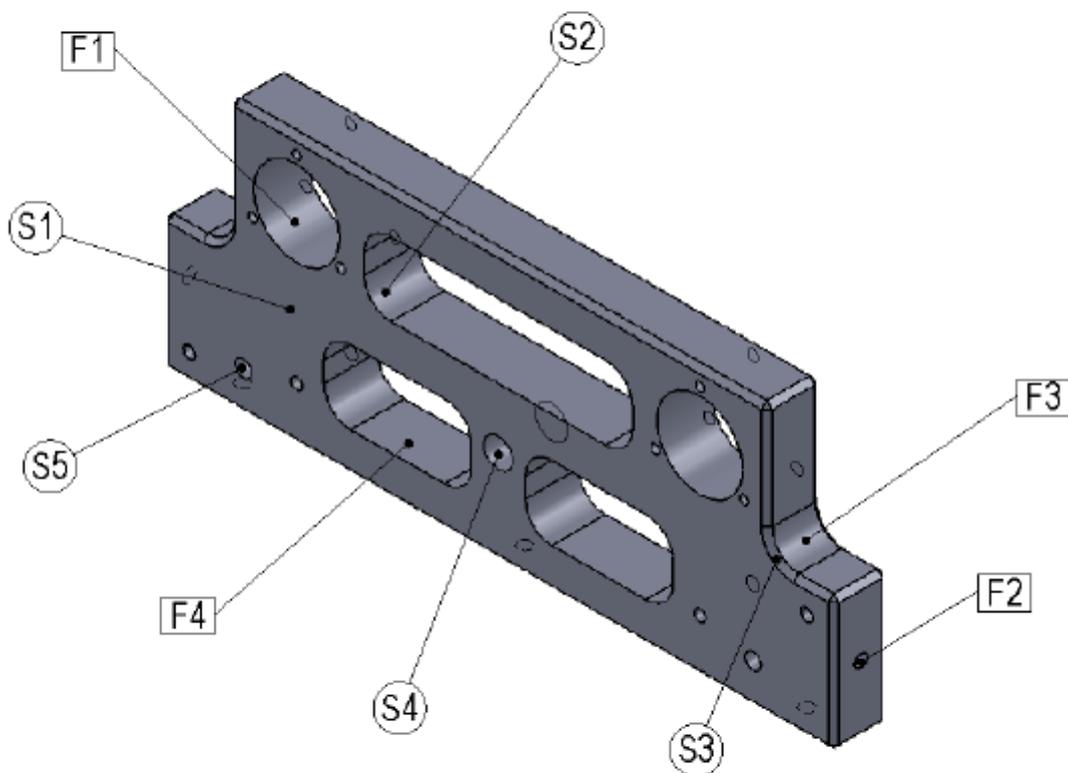
**Problématique N°2**

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				

**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				

**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				
S4				
S5				

**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 : .....

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

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

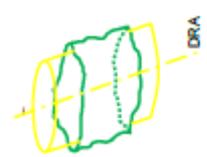
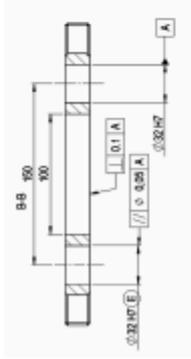
Tolérance générale : .....

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

Cote maxi =
Cote mini =

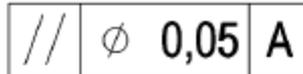


Q.5.9 : Compléter le tableau ci-dessous :

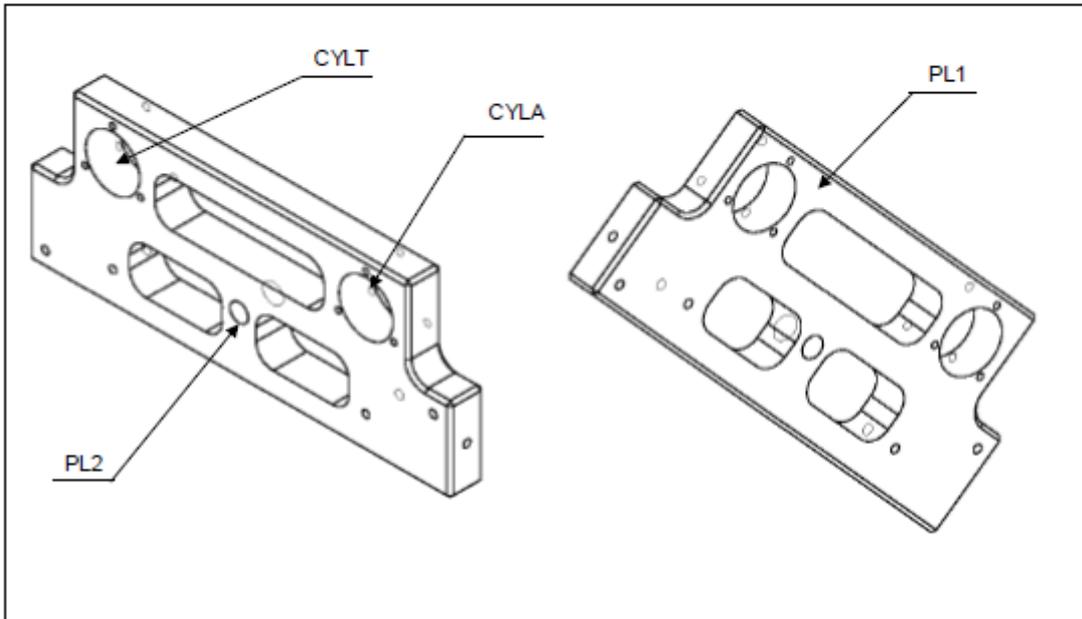
Analyse d'une spécification par zone de tolérance			
Éléments non idéaux		Éléments idéaux	
Élément(s) TOLÉRANCE(S)	Élément(s) de RÉFÉRENCE	Référence(s) SPÉCIFIÉE(S)	Zone de tolérance
<p><b>TOLÉRANCEMENT NORMALISÉ</b></p> <p>Spécification contrôlée : <math>\boxed{\text{/// } 0,05 \text{ A}}</math></p> <p>Type de spécification Forme Orientation Position Bâtiement (entourer la bonne réponse)</p>	<p><b>Unique</b></p> <p>Groupe</p>	<p><b>Simple</b></p> <p>Commune</p> <p>Système</p>	<p><b>Simple</b></p> <p>Composée</p> <p>(entourer la bonne réponse)</p>
<p><b>Condition de conformité</b></p> <p>L'élément toléré doit se situer tout entier dans la zone de tolérance.</p>	<p>Compléter le texte correspondant au dessin ci-dessous.</p> 	<p>Circle DRA = axe du plus grand cylindre inscrit dans SA</p> 	<p><b>Contraintes</b></p> <p>Orientation et/ou position par rapport à la référence spécifiée</p>
<p><b>Schéma</b> (Extrait du dessin de définition)</p> 	<p>Réaliser le croquis et donner la définition.</p>	<p>Réaliser le croquis et donner la définition.</p>	<p>Compléter le croquis et donner la définition.</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 : .....
- En palpant le CYL A, on obtient : .....

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 : .....
- Construire la droite DRZ : .....



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

Critère d'acceptabilité :

- La distance entre PT2 et DRZ doit

.....