

PROPOSITION DU POIDS DES COMPÉTENCES À ÉVALUER

CAPACITÉS ET COMPÉTENCES				U2 - JUIN 2019	
				QUESTIONS	%
C1	S'Informer Analyser	C11	Décoder un CdCf		0%
		C12	Analyser un produit	Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q9,	25%
		C13	Analyser une pièce	Q10, Q11, Q12, Q13,	15%
		C14	Collecter des données	Q8,	5%
C2	Traiter Décider	C21	Organiser son travail		
		C22	Étudier et choisir une solution	Q14, Q15, Q16, Q17, Q18, Q19, Q20, Q21, Q22, Q23, Q24, Q25, Q26,	55%
C3	Mettre en œuvre Produire	C31	Définir une solution. un projet en exploitant des outils informatiques		
		C32	Produire les dessins de définition de produit		
		C33	Produire les documents connexes		
C4	Communiquer r Informer	C41	Communiquer dans le cadre d'une revue de projet		
		C42	Communiquer en entreprise		

Épreuve E2 - Unité : U 2

Étude de produit industriel

Durée : 5 heures

SESSION 2019

Coefficient : 5

Compétences sur lesquelles porte l'épreuve :

- C 11 : Décoder un CDCF
- C 12 : Analyser un produit
- C 13 : Analyser une pièce
- C 14 : Collecter les données
- C 22 : Étudier et choisir une solution

PRÉHENSEUR

DOSSIER DE TRAVAIL

Le candidat répond directement sur ce dossier de travail. Celui-ci sera rendu dans son intégralité aux surveillants à la fin de l'épreuve.

(Temps conseillé)

Lecture du sujet (25 minutes)

A – ANALYSE DE L'ENSEMBLE "PRÉHENSEUR" (15 minutes)

Question 1 – Compléter le tableau des liaisons..... /

B – INTERPRÉTATION DU CAHIER DES CHARGES (50 minutes)

Question 2 – Calculer les cotes X et Y d'espacement minimal des produits. /

Question 3 – Rechercher le nombre de bouteilles transportées à chaque cycle. /

Question 4 – Calculer le nombre de cycles nécessaire par heure. /

Question 5 – Calculer en seconde le temps capable pour un cycle. /

Question 6 – Calculer en seconde les temps t1 et t2. /

Question 7 – Calculer la course maximale..... /

Question 8 – Extraire les dimensions..... /

Question 9 – Rechercher la course par mors. /

Question 10 – Rappeler l'épaisseur d'une mâchoire..... /

Question 11 – Rechercher la hauteur de tête de la vis. /

Question 12 – En déduire la dimension X'. /

Question 13 – En déduire si la pince est compatible. /

C – DÉFINITION D'UNE SOLUTION POUR LE PINCEMENT (30 minutes)

Question 14 – Proposer une ou deux solutions permettant le pincement..... /

Question 15 – Tracer les nouvelles positions des points. /

Question 16 – Conclure et justifier la solution. /

Question 17 – Expliquer pourquoi un écartement ne peut satisfaire la problématique. /

D MISE EN PLACE DE LA NOUVELLE SOLUTION (3 heures)

Question 18 – Mettre en place la liaison L1. /

Question 19 – Mettre en place la liaison L2. /

Question 20 – Définir le géométral de la pièce. /

Question 21 – Mettre en place la liaison L3. /

Question 22 – Noter dans la nomenclature, les éléments de la liaison L4. /

Question 23 – Mettre en place la liaison L5. /

Question 24 – Définir le géométral de la pièce "guidage"..... /

Question 25 – Mettre en place les cotes fonctionnelles de la pièce "guidage". /

Question 26 – Compléter la nomenclature. /

A - ANALYSE DE L'ENSEMBLE "PRÉHENSEUR"

Consulter les documents DT4 à DT9.

Représentation schématique du "préhenseur" en configuration initiale Fig 1 ci-dessous. Attention, les effecteurs (sous-ensemble de saisie des bouteilles) ne sont pas été représentés.

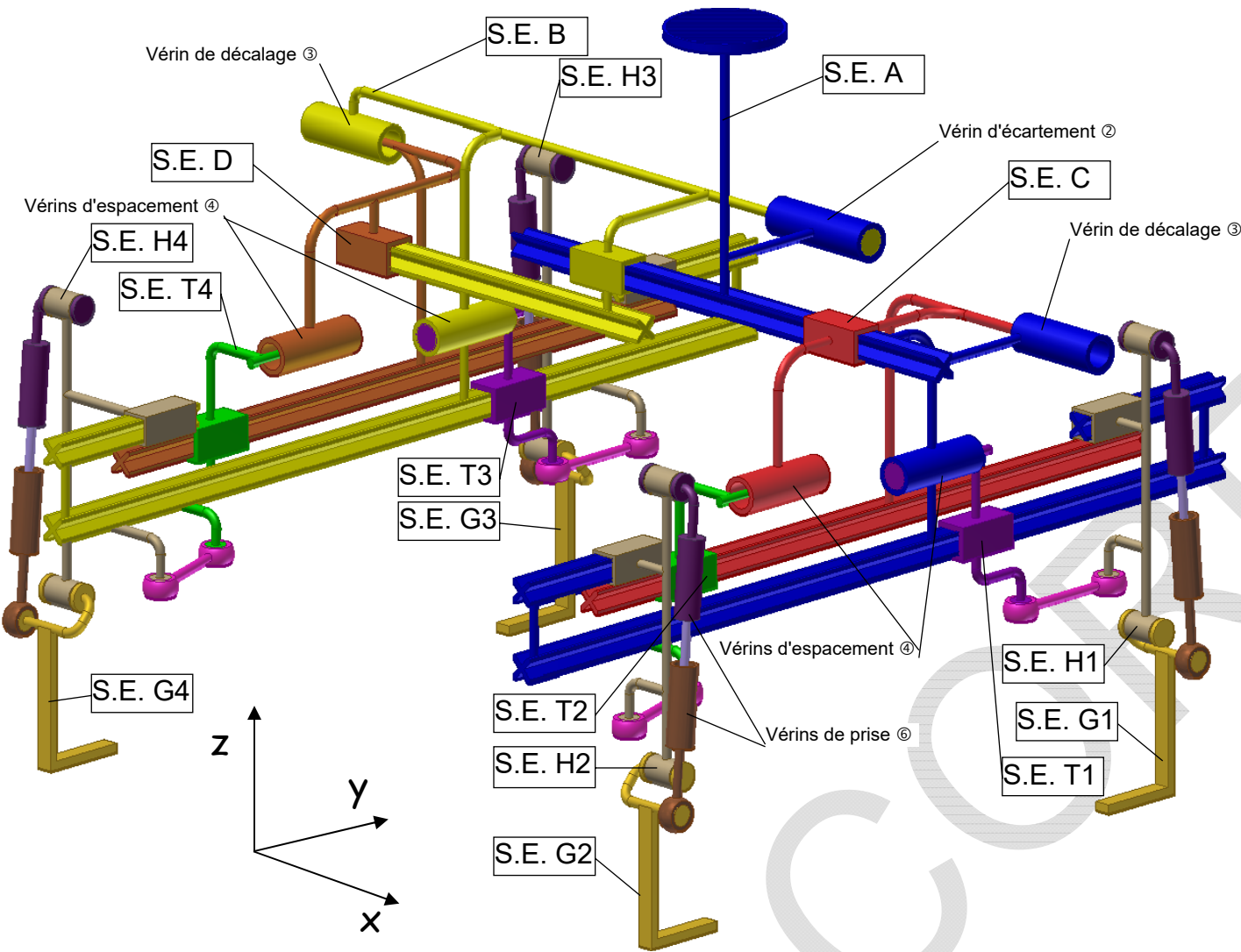
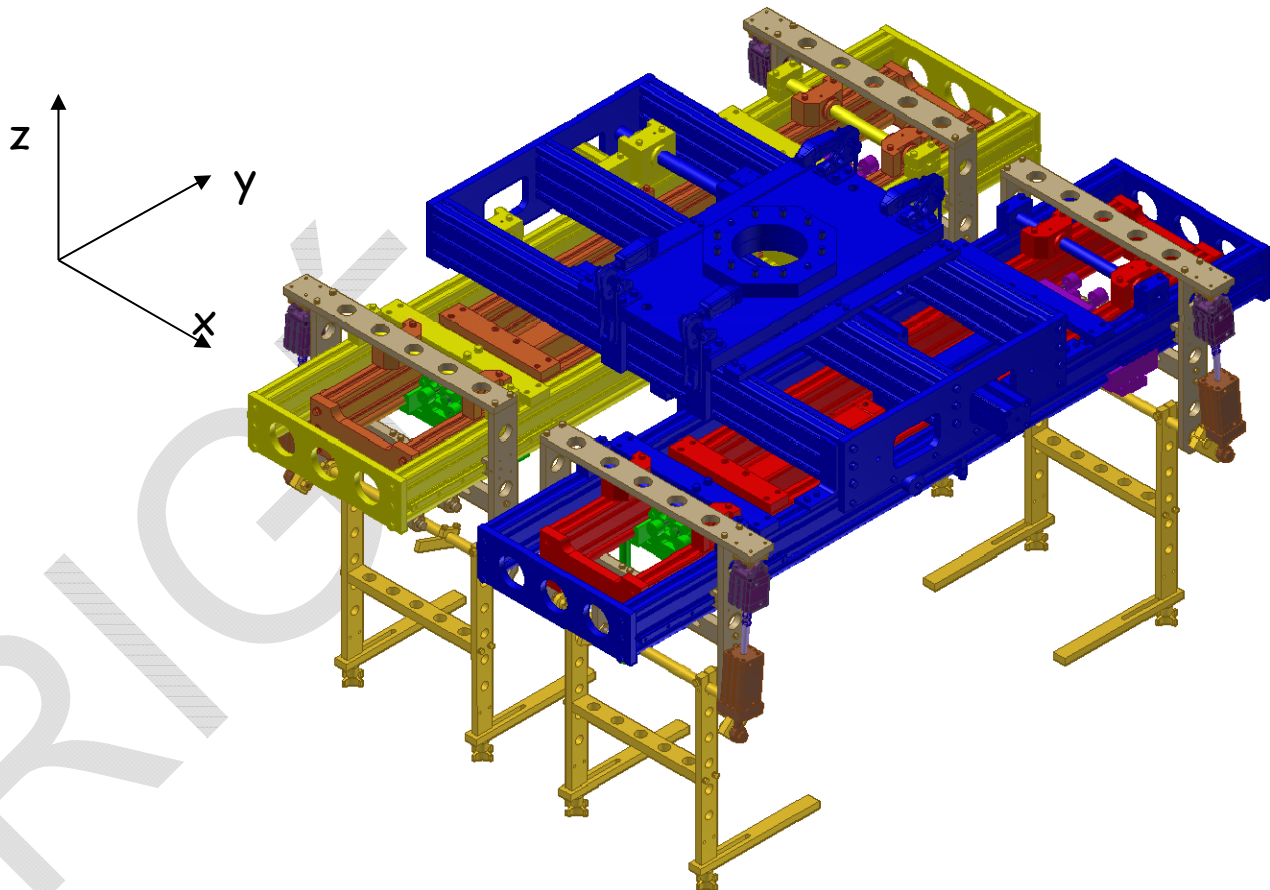


Fig 1 SCHÉMA simplifié (sans S.E. P0 à P9)

②, ③, ④, ⑥ représentent les phases du cycle de fonctionnement données page 3/34

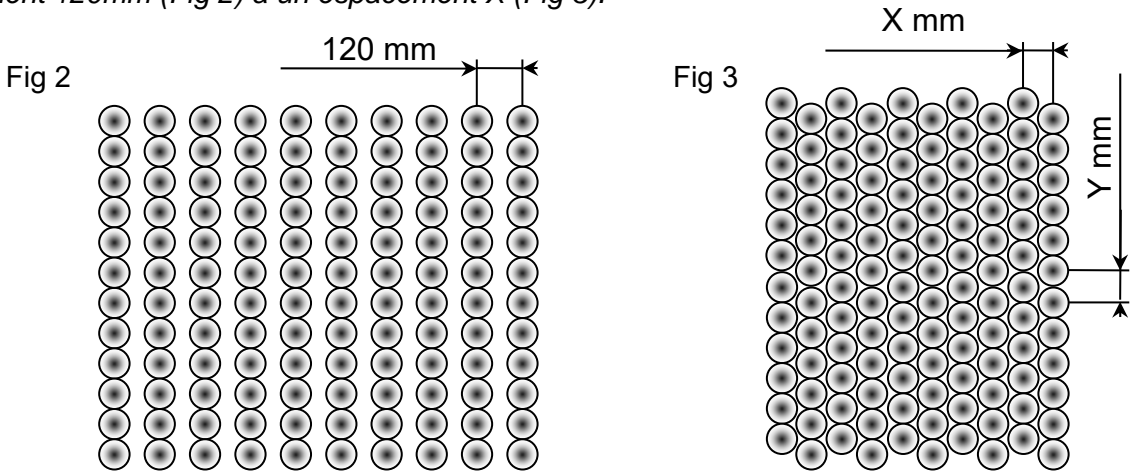


Question 1 – Dans la configuration de la figure 1, compléter le tableau des liaisons cinématiques.

Phase	Actionneur	SE / SE	Mouvement de Translation			Mouvement de Rotation			Désignation de la liaison cinématique
			Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz	
② ÉCARTEMENT	Vérin d'écartement	A / B	1						Glissière Axe x
③ DÉCALAGE	Vérins de décalage	A / C	1						Glissière Axe x
		B / D	1						Glissière Axe x
④ RAPPROCHEMENT	Vérins d'espacement	H1 / A H2 / A H3 / B H4 / B		1					Glissière Axe y
⑥ PRISE CARTONS	Vérins de prise	G1 / H1 G2 / H2 G3 / H3 G4 / H4					1		Pivot Axe x

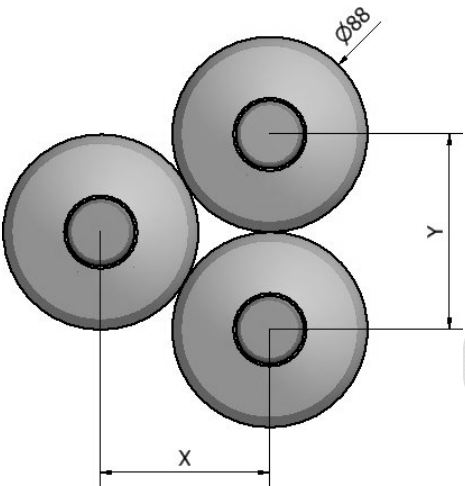
B - INTERPRÉTATION DU CAHIER DES CHARGES POUR LE PINCEMENT DES BOUTEILLES

Entre la ligne d'arrivée des produits et la ligne d'arrivée des cartons (voir DT 10) les produits passent de l'espacement 120mm (Fig 2) à un espacement X (Fig 3).



Question 2 – En vous basant sur les dimensions d'une bouteille, **calculer** les cotes X et Y d'espacement minimal des produits. **Indiquer** le calcul, le résultat et l'unité si autre que le mm. Laisser les tracés, si nécessaire.

Fig 4
Situation non définitive



Calcul de Y : **Y = 88**

Calcul de X : **X = 88 cos 30° = 76,21**

Ou X = √(88²-44²)

Question 3 – **Rechercher** le nombre de bouteilles transportées à chaque cycle.
Sachant que le client désire un cycle de 32000 bouteilles / heure minimum. (Voir DT 10) :

120 bouteilles / cycle

Question 4 – **Calculer** le nombre de cycles nécessaire par heure.

32000 / 120 = 266.66 cycle / heure

Question 5 – **Calculer** en seconde le temps capable pour un cycle.

3600 / 266.66 = 13.5 s

Question 6 – **Calculer** en seconde les temps t₁ et t₂.
En considérant les temps d'ouverture de pince t₁ et de fermeture de pince t₂ égaux. En prenant un temps de 13,5 s pour un cycle et à partir de DT 10.

t₁ = t₂ =

(13.5 – 4 -2.5 -2.5 – 2)/2 = 1.25 s

Question 7 – **Calculer** le débit minimal nécessaire pour une sortie de tige des 20 vérins dans le temps calculé et justifier le bon choix du vérin.
Pour des raisons d'homogénéité des systèmes, on désire utiliser 20 vérins Festo ADNGF-40 -5-P-A-X de Ø piston : 40 mm, Ø tige : 12 mm et course de 5 mm à une pression de 0,6Mpa et un débit estimé de 10m³/h Document ressource DR10

Volume pour 20 vérins : **V = π x 20³ x 5 = 125663 mm³**

Débit nécessaire pour 20 vérins : **Q_v = V / t**
Q_v = 125663 / 1.25
Q_v = 100530 mm³/s

Comparer le débit nécessaire et le début estimé, **conclure** :
Q_v = 100530 mm³/s = 3600 x 100530 x 10⁻⁹ m³/h = 0,36 m³/h
Le débit nécessaire de 0,36 est largement assuré par les 10 m³/h possible. Les vérins FESTO sont donc compatible.

Habituellement, l'entreprise utilise des vérins FESTO PARALLEL GRIPPER DHPS-35 (taille 35 mm) pour la préhension d'un produit.
On vous demande de rechercher la dimension X' (pince ouverte).

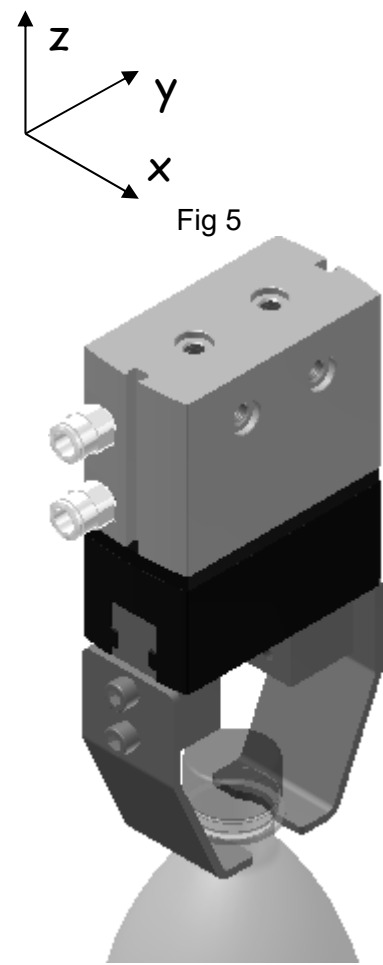


Fig 5

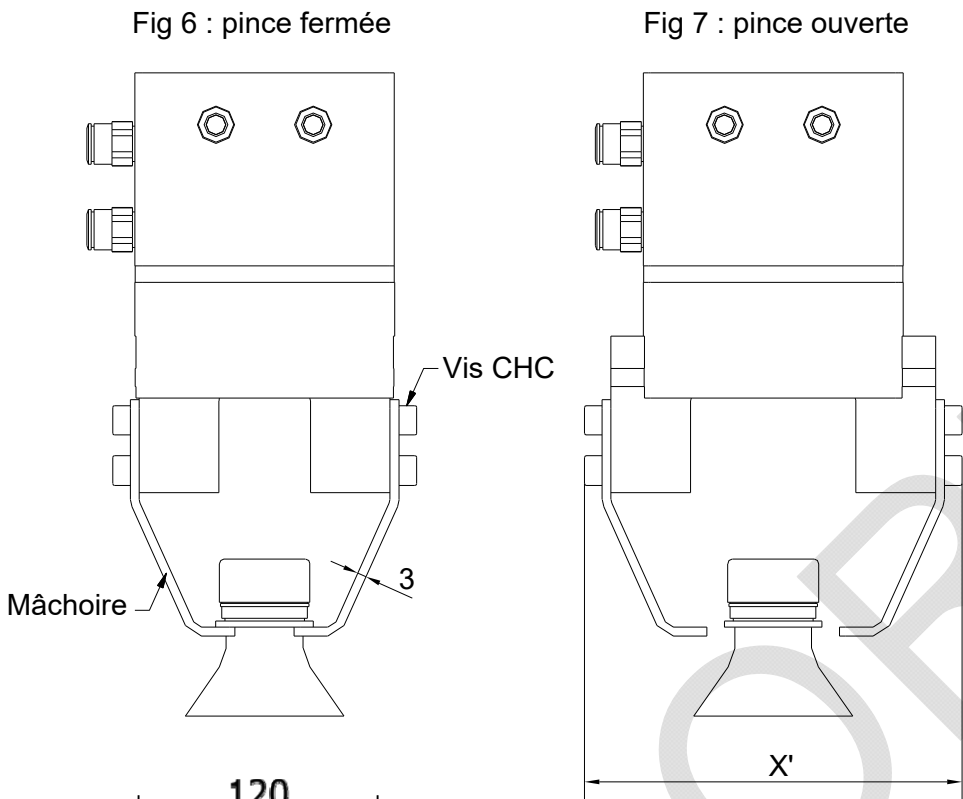


Fig 6 : pince fermée

Fig 7 : pince ouverte

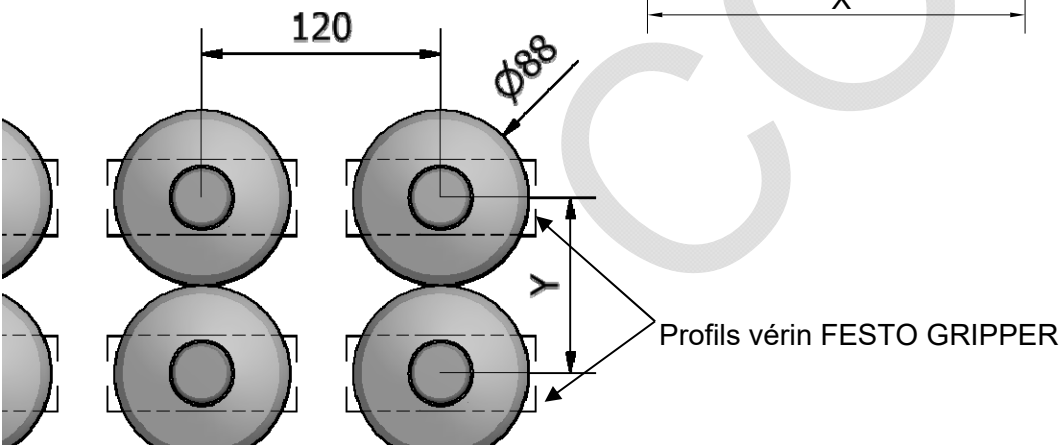


Fig 8
Situation initiale DT10

Consulter les documents DR2 et DR3
Question 8 – En vous basant sur les dimensions du vérin, **extraire** les dimensions suivantes :

B₃ = 27 B₂ = 31

Question 9 – Rechercher la course par mors :

Course par mors = 12,5

Question 10 – Rappeler l'épaisseur d'une mâchoire :

Épaisseur d'une mâchoire = 3

Question 11 – Rechercher la hauteur de tête de la vis CHC :

Hauteur de tête = 6

Question 12 – En déduire la dimension X' :

X' = 31 + 2 x (27+12,5+3+6) = 128 mm

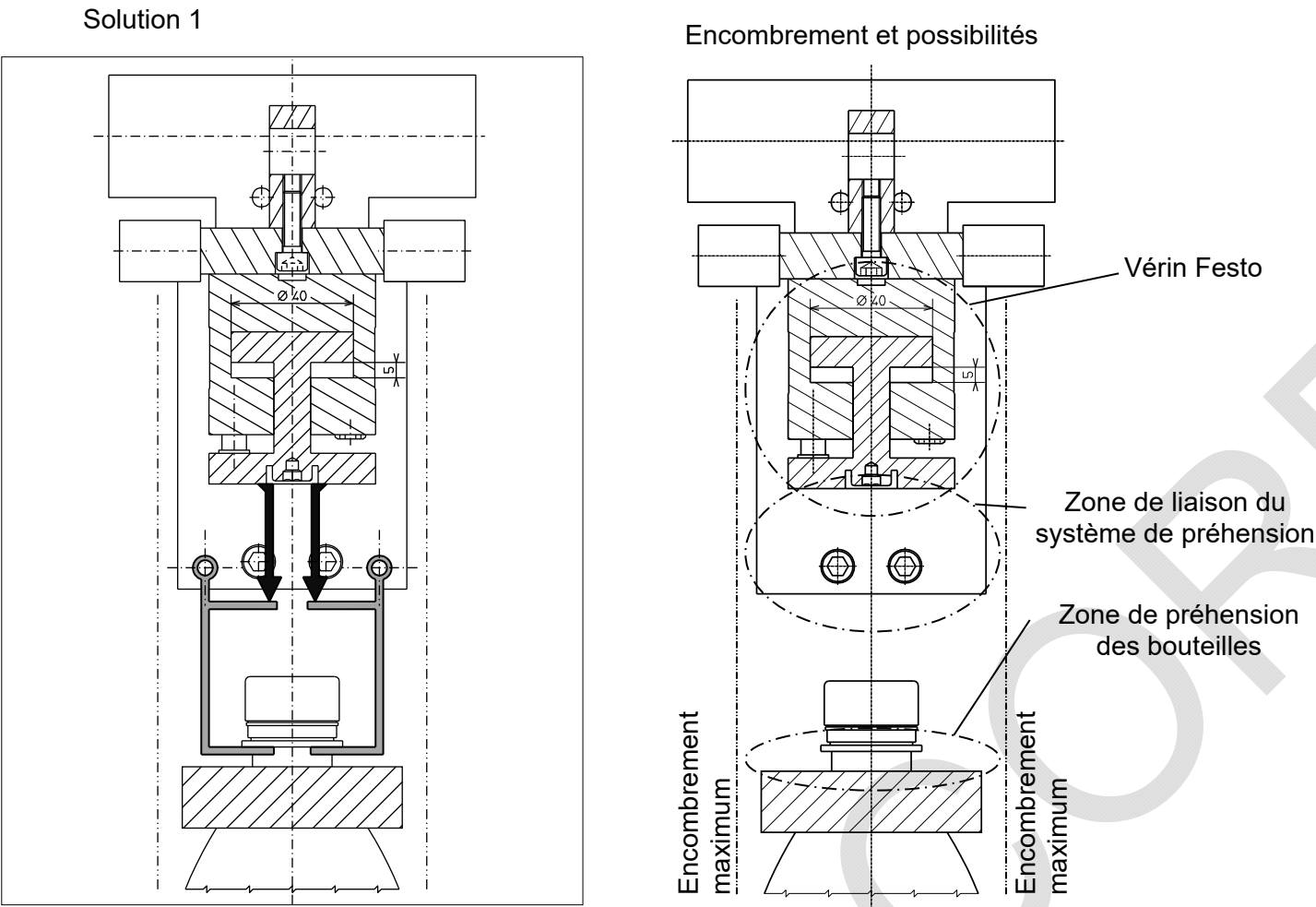
Question 13 – En déduire si l'utilisation de la pince (de par son encombrement) est compatible avec la position initiale des bouteilles Fig 8 ci-contre. **Justifier.**

On ne peut utiliser ce type de pince car il est nécessaire d'en placer 12 côte à côte avec un espacement de 120 mm pour la saisie des bouteilles, l'encombrement de 128 mm est trop important.

C - DÉFINITION D'UNE SOLUTION POUR LE PINCEMENT

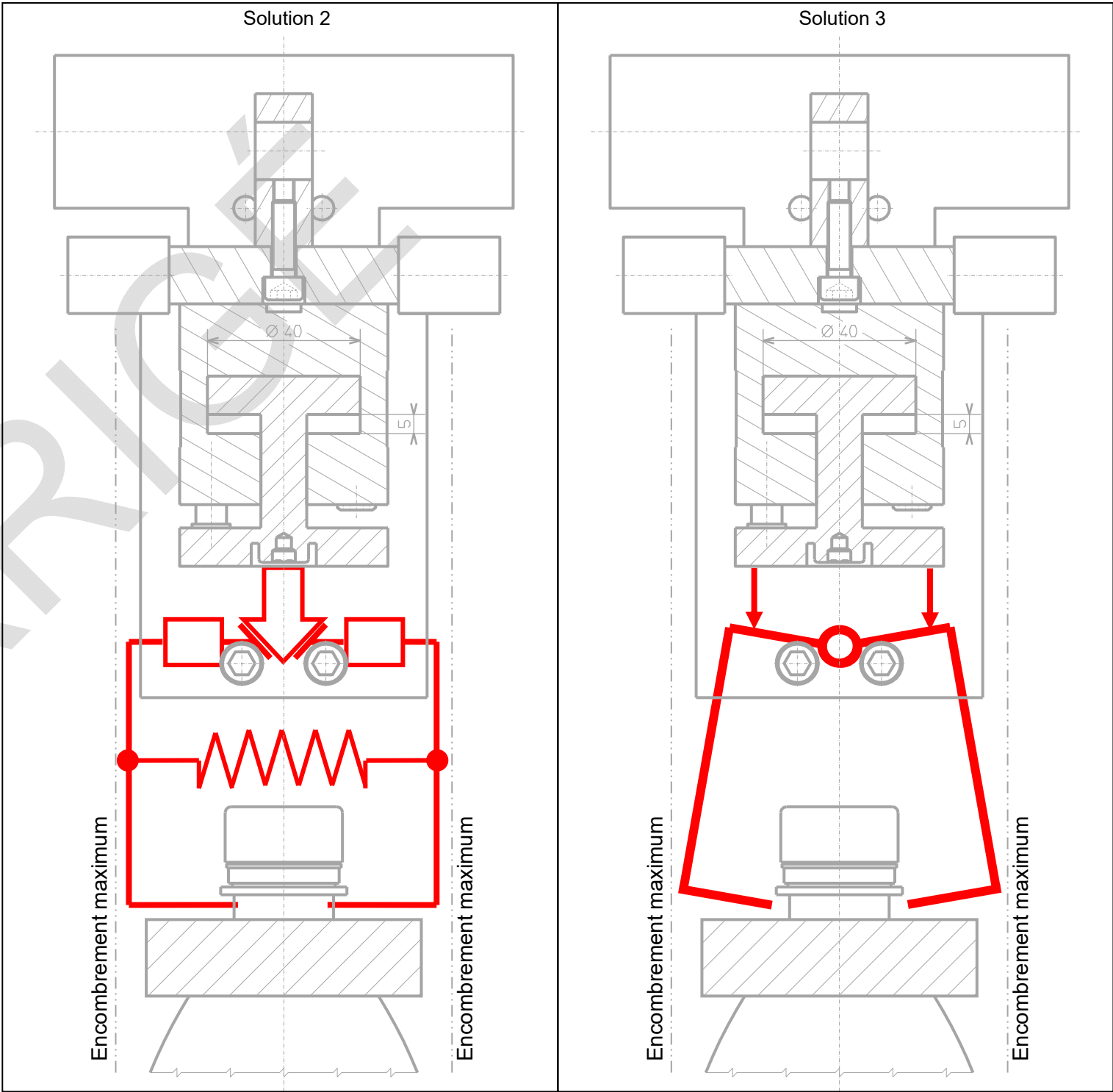
Le bureau d'études a décidé d'espacer les bouteilles de 88mm dans les deux directions et d'utiliser un vérin Festo ADNGF-40-5-P-A-X d'une course de 5 mm pour pincer et libérer un ensemble de 6 bouteilles.

Question 14 – Proposer ci-contre une à deux solutions permettant le pincement de 6 bouteilles avec un actionneur (dessins ou schémas).



Solution 2 : **Coin avec mors en translation**

Solution 3: **Mors en liaison pivot normalement ouverts**



Pour les deux variantes de la solution 1 ci-contre :

Question 15 – Tracer pour une course de 5 mm, A', B', C', D', E', F' les nouvelles positions des points A, B, C, D, E et F.

Mesurer et **noter** les distances B'C' pour les deux solutions :

Cas où A et D sont excentrés, mesure de B'C', solution 1A : **38.78mm**

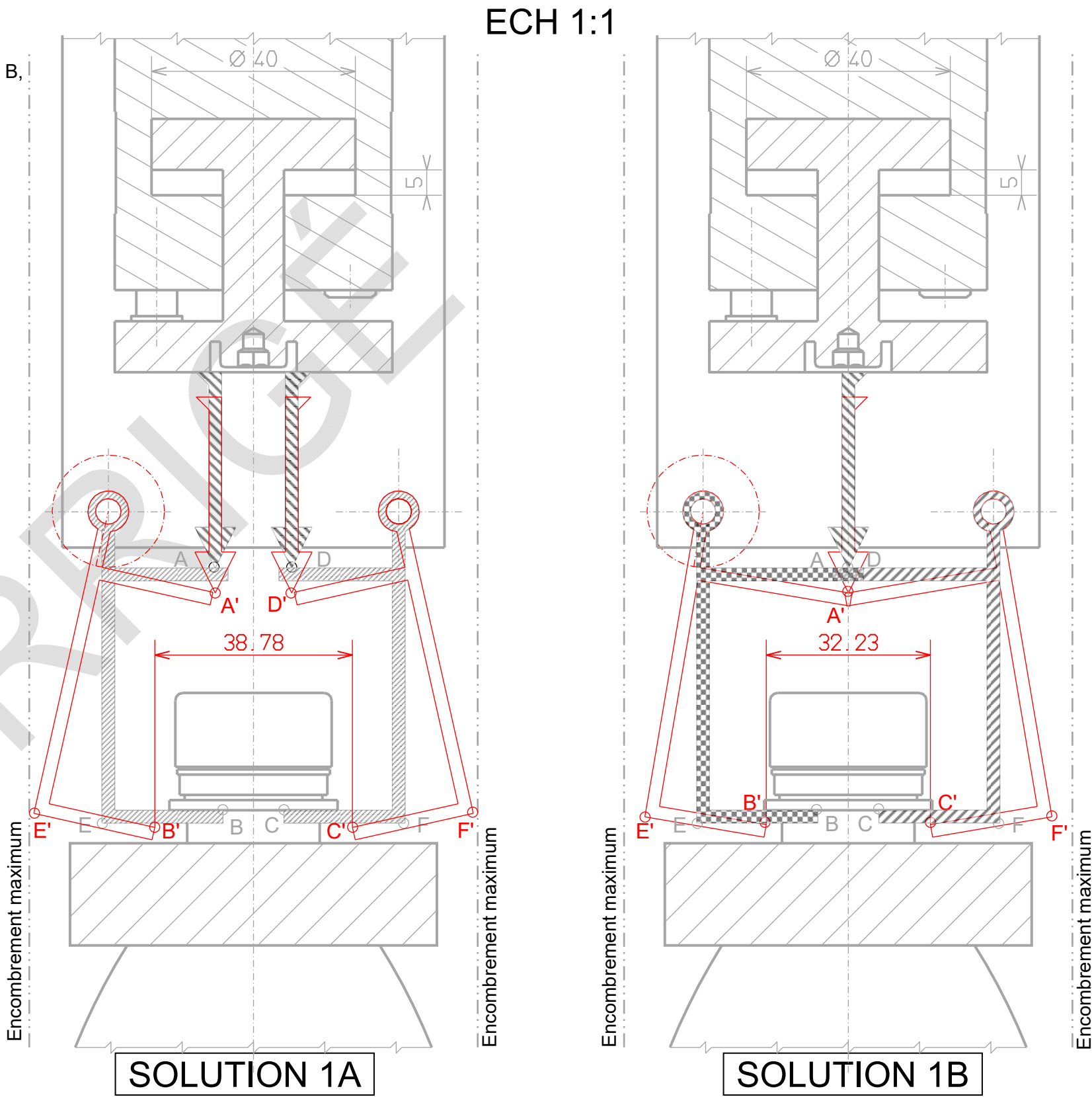
Cas où A et D sont centrés, mesure de B'C', solution 1B : **32.23mm**

Question 16 – Conclure en donnant et en justifiant la solution permettant le meilleur dégagement du col de bouteille.

Solution 1A car l'espace libre entre les pinces est plus important.

Question 17 – Expliquer pourquoi un écartement plus important des points A et D ne pourrait satisfaire la problématique.

Car les pinces sortiraient de l'encombrement maxi.



D - MISE EN PLACE DE LA NOUVELLE SOLUTION

Le bureau d'études a décidé d'implanter un système à galets désaxés suivant le schéma de la solution 1A de la question précédente.
Le montage sera identique sur tous les chariots.
On vous demande de participer à la conception du système de préhension.

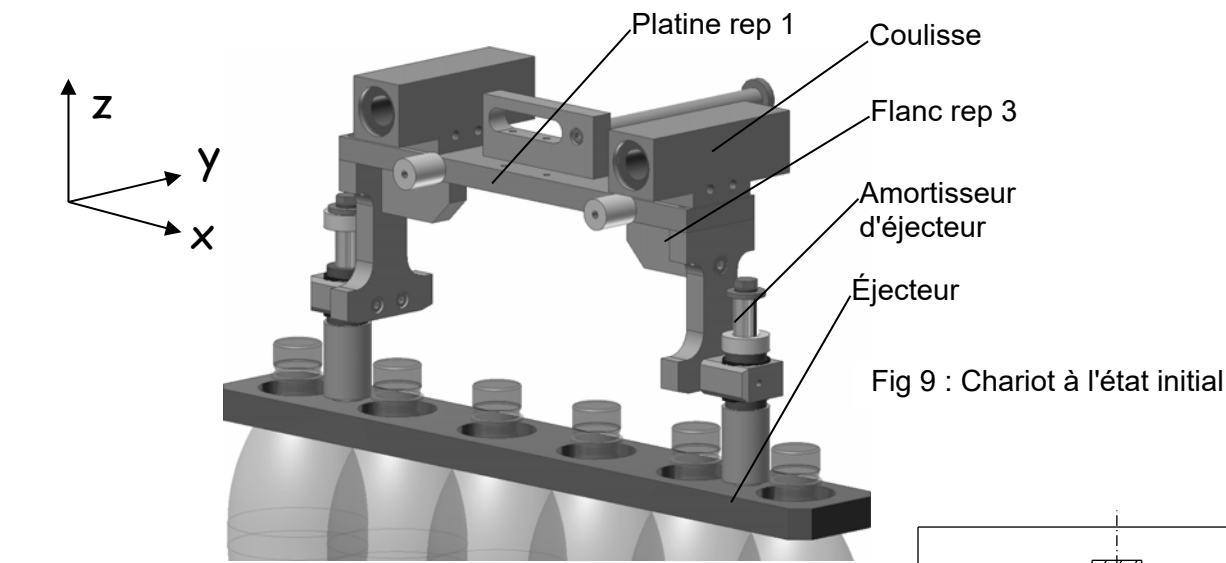


Fig 9 : Chariot à l'état initial

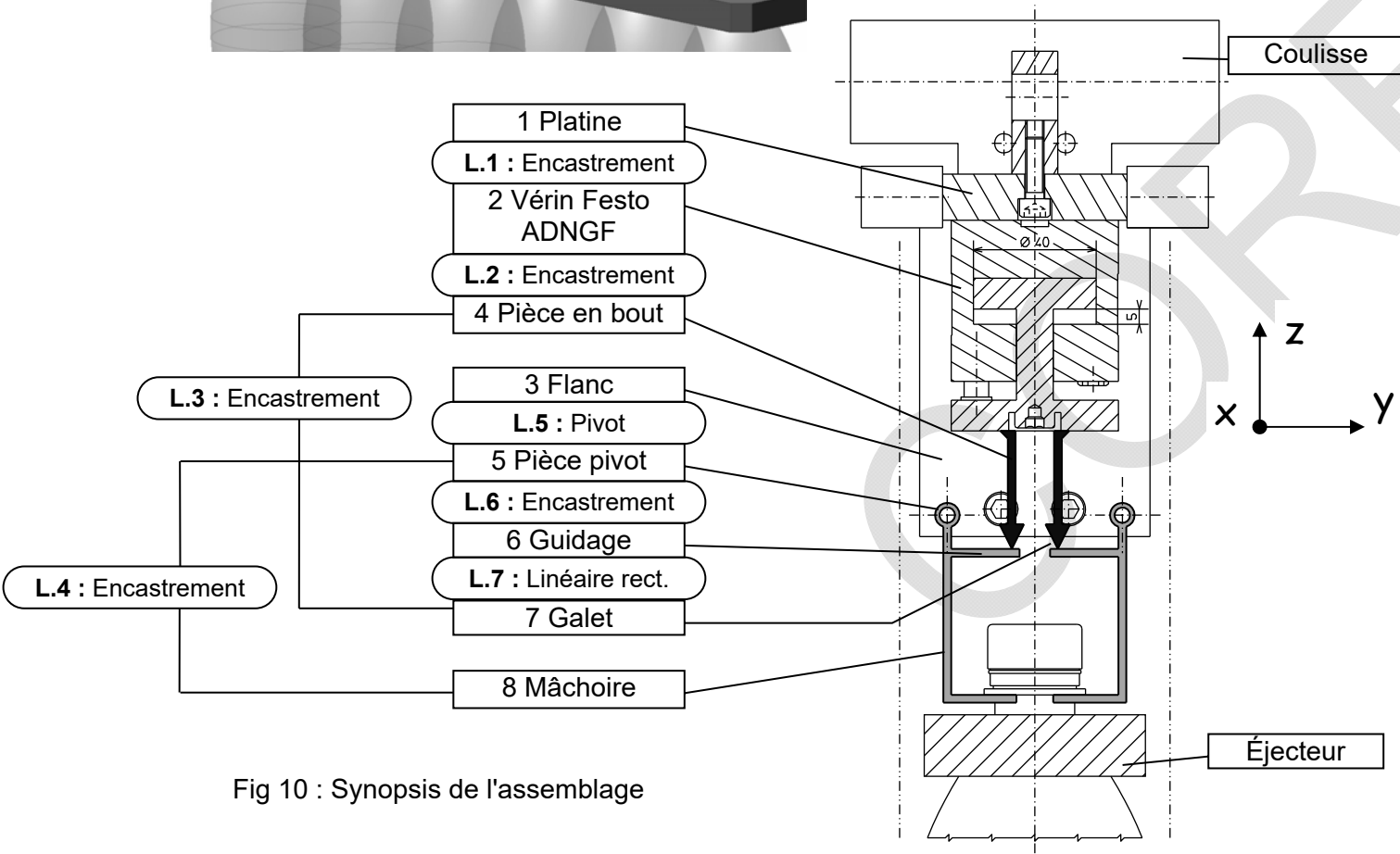
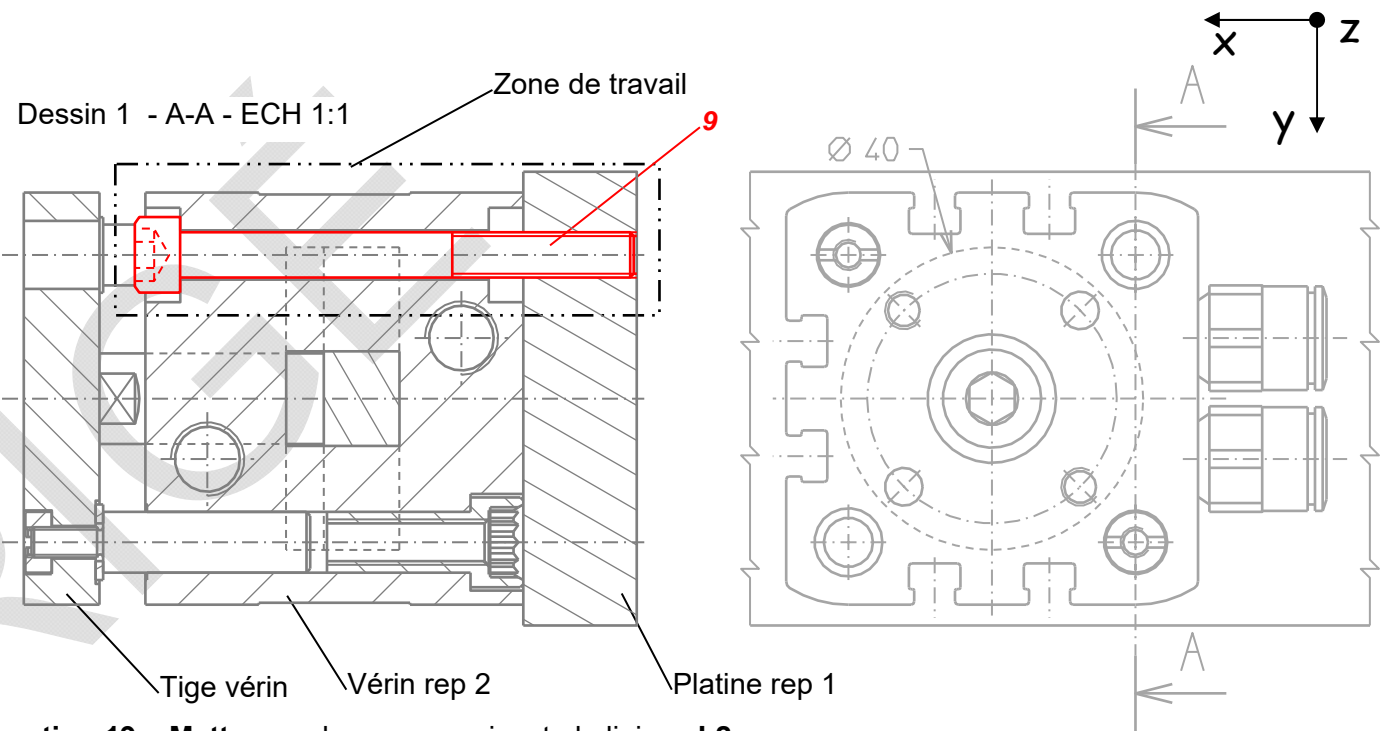
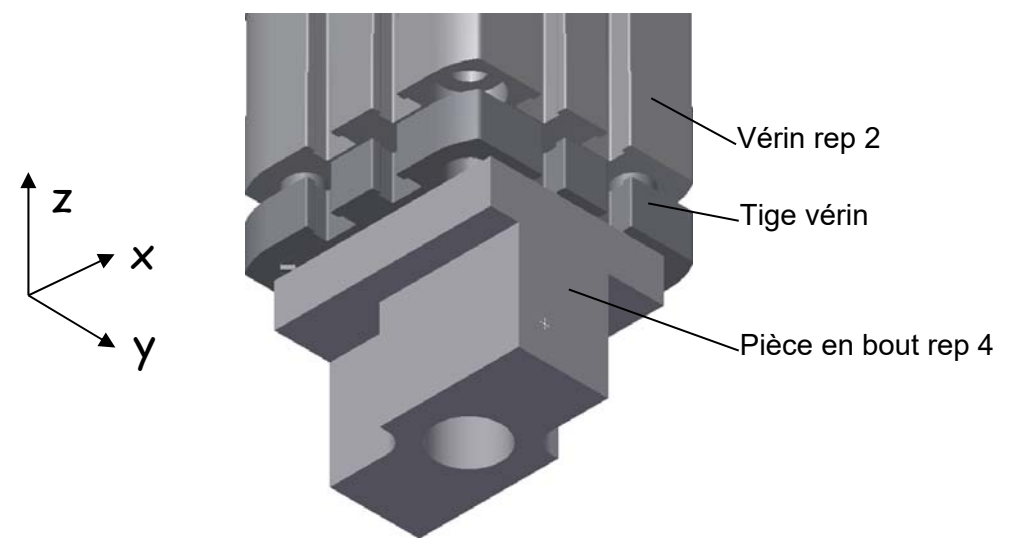


Fig 10 : Synopsis de l'assemblage

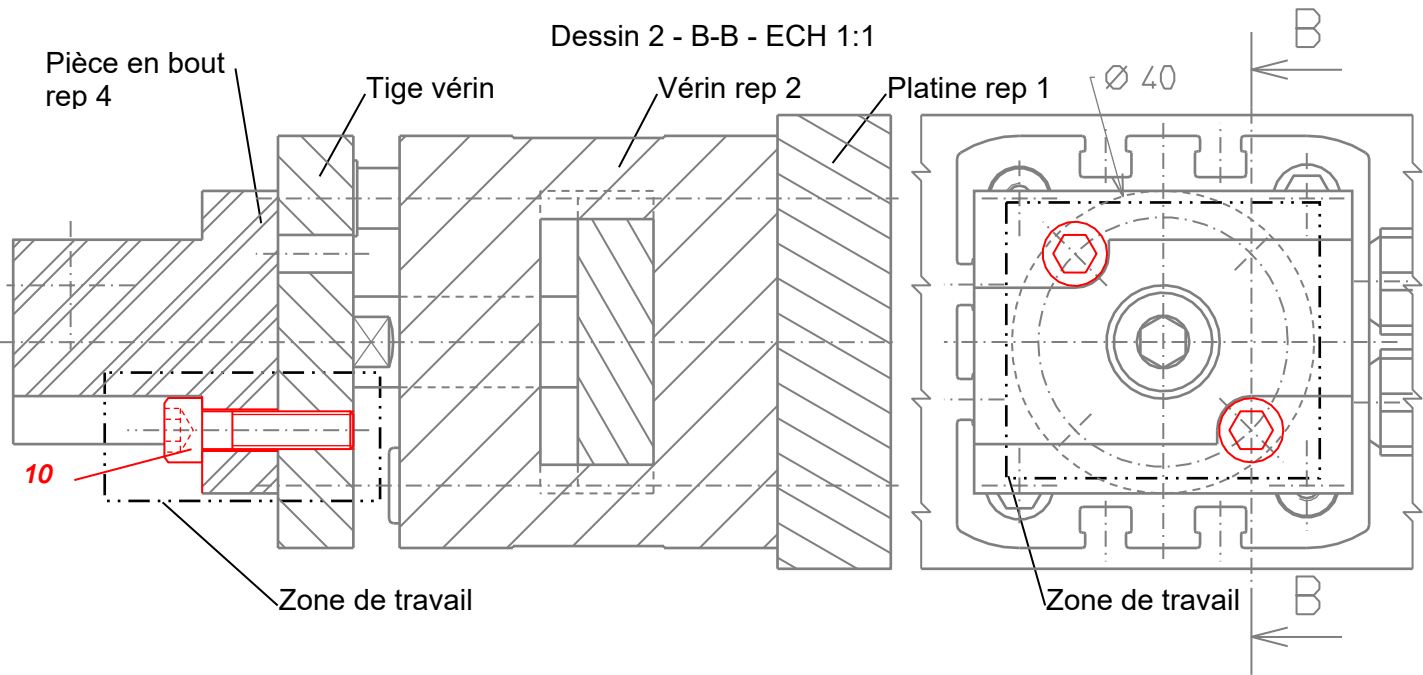
Question 18 – Mettre en place ci-dessous la liaison **L1**.
Noter dans la nomenclature page 34/34, le nombre, la désignation normalisée, la référence catalogue des vis installées en Rep 09.
Liaison L1, Liaison encastrement entre la "platine" et le "vérin" Festo ADNGF-40-5-P-A réalisée par deux vis à tête cylindrique à six pans creux, les taraudages seront réalisés dans la platine Rep 1. (voir DR1 et DR3).



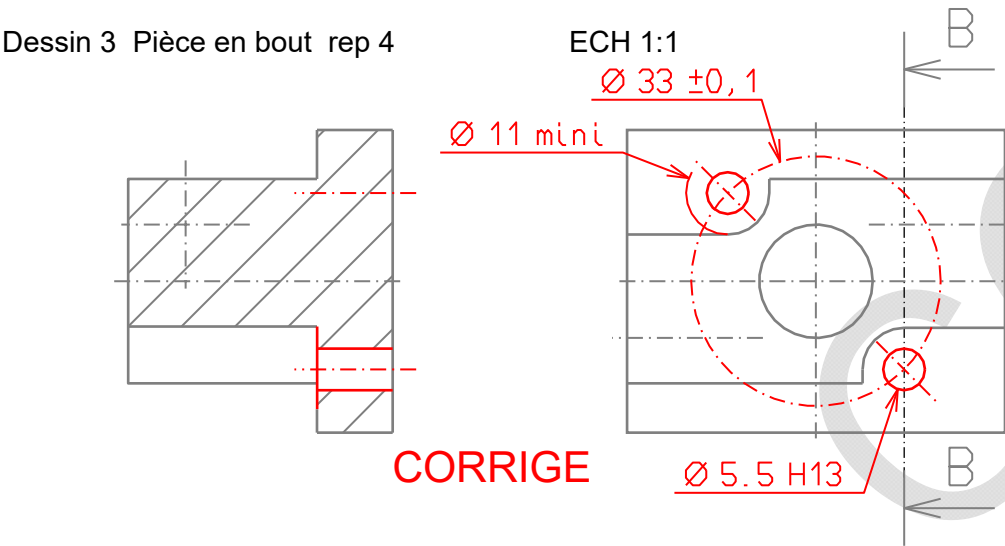
Question 19 – Mettre en place page suivante la liaison **L2**.
Noter dans la nomenclature page 34/34, le nombre, la désignation normalisée, la référence catalogue des vis installées en Rep 10.
Liaison L2, Liaison encastrement entre la tige du "vérin" Festo ADNGF-40-5-P-A et la "pièce en bout" réalisée par deux vis à tête cylindrique à six pans creux (voir DR1 et DR3). Ci-dessous l'ébauche de la pièce en bout.



La fixation s'effectuera sur le diamètre D4 (DR1).



Question 20 – Définir sur le géométral de la pièce Rep 4 *Pièce en bout* ci-dessous, les usinages impliqués par la liaison L2 ainsi que la cotation issue des documents du constructeur DR1 et DR3.

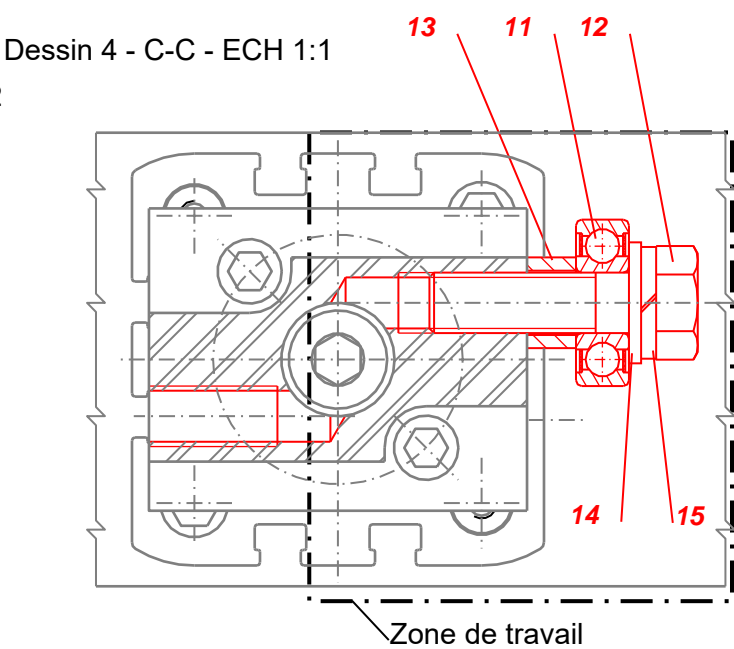
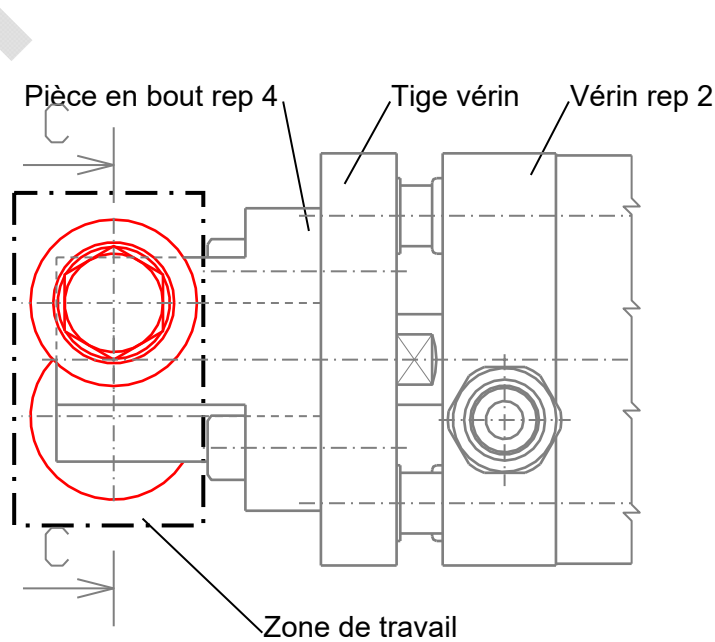
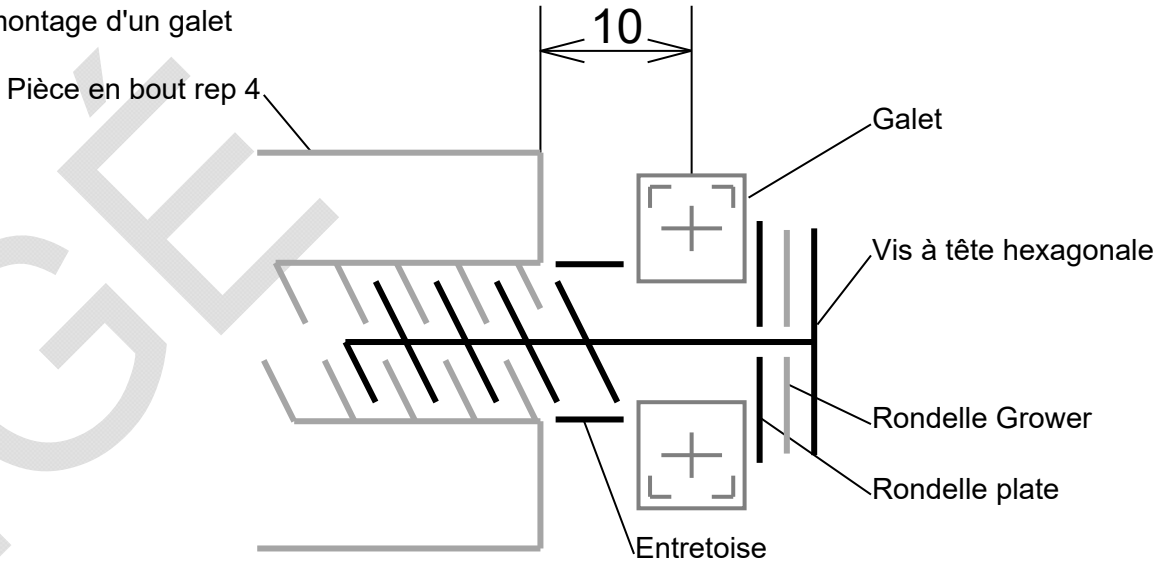


Question 21 – Mettre en place ci-dessous la liaison L3.

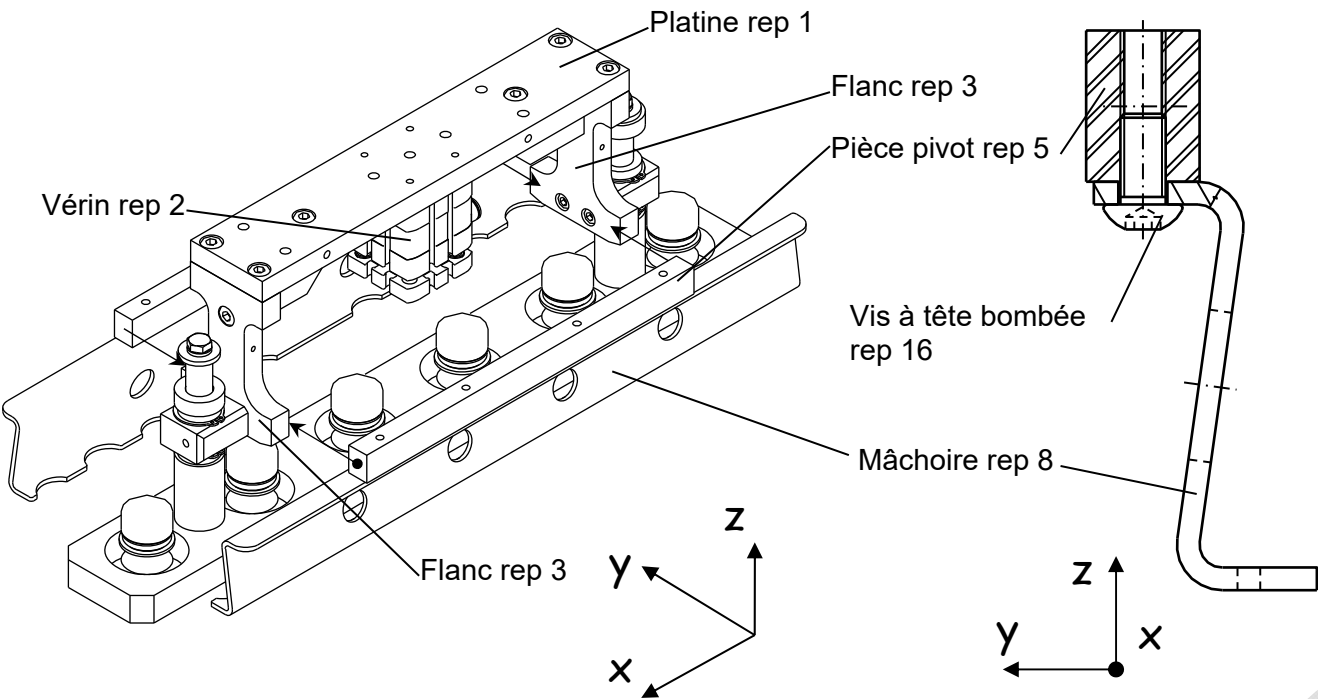
Noter dans la nomenclature page 34/34, le nombre, la désignation normalisée, la référence catalogue des pièces installées de Rep 11 à Rep 15.

Liaison L3, Liaison encastrement entre la bague intérieure d'un des deux "galets" (roulements à une rangée de billes S608ZZ) et la "pièce en bout" réalisée par une vis à tête hexagonale avec rondelle plate et rondelle Grower (voir DR5, DR6, DR8) espacée par une entretoise suivant le schéma ci-dessous.

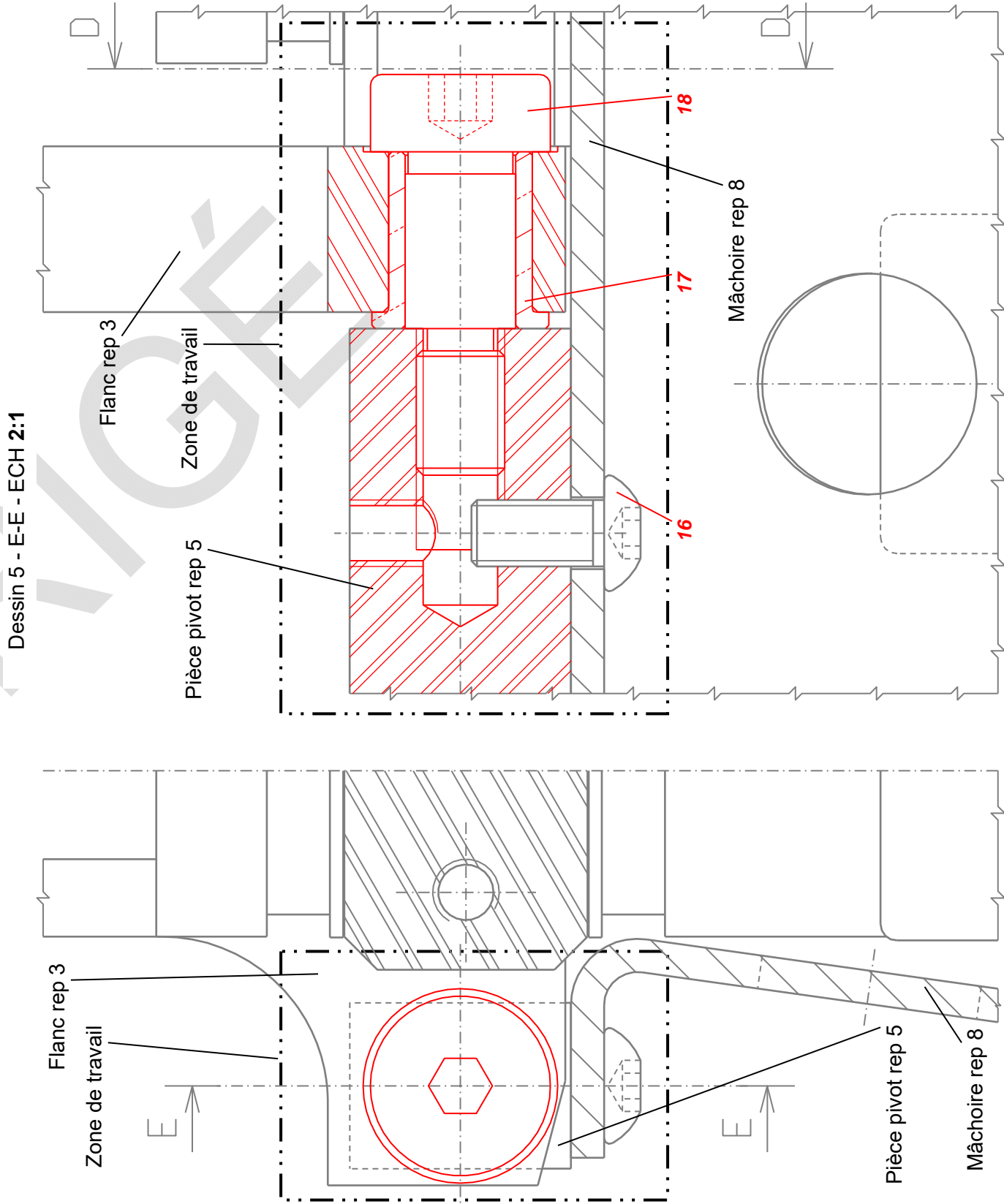
Schéma de montage d'un galet



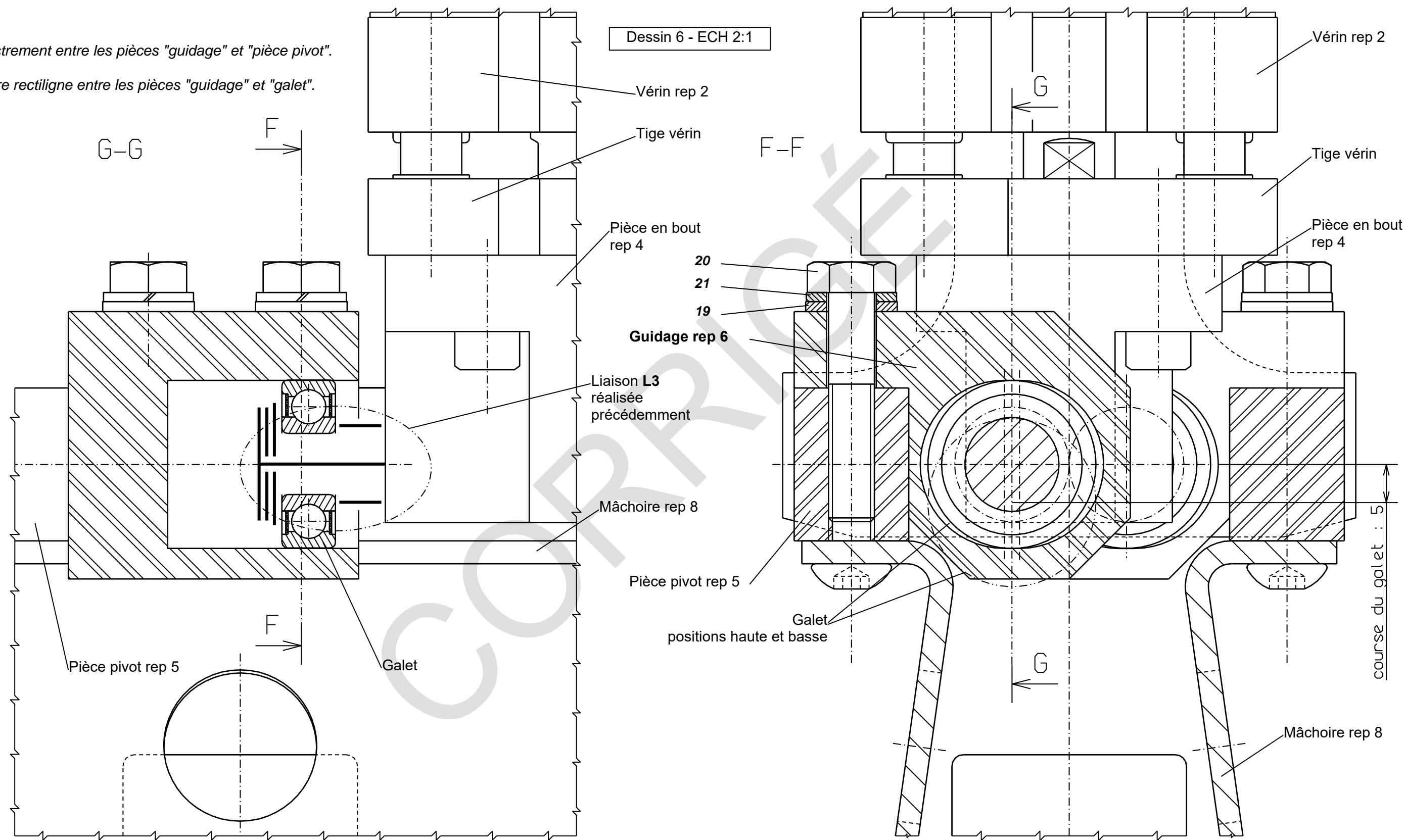
Question 22 – Noter dans la nomenclature page 34/34, le nombre, la désignation normalisée, la référence catalogue des vis installées en Rep 16 dans la liaison **L4**.
Liaison L4, Liaison encastrement entre les pièces "pièce pivot" et "mâchoire", assurée par 4 vis à tête bombée BHC 6-12/SS/B suivant le dessin ci-dessous.



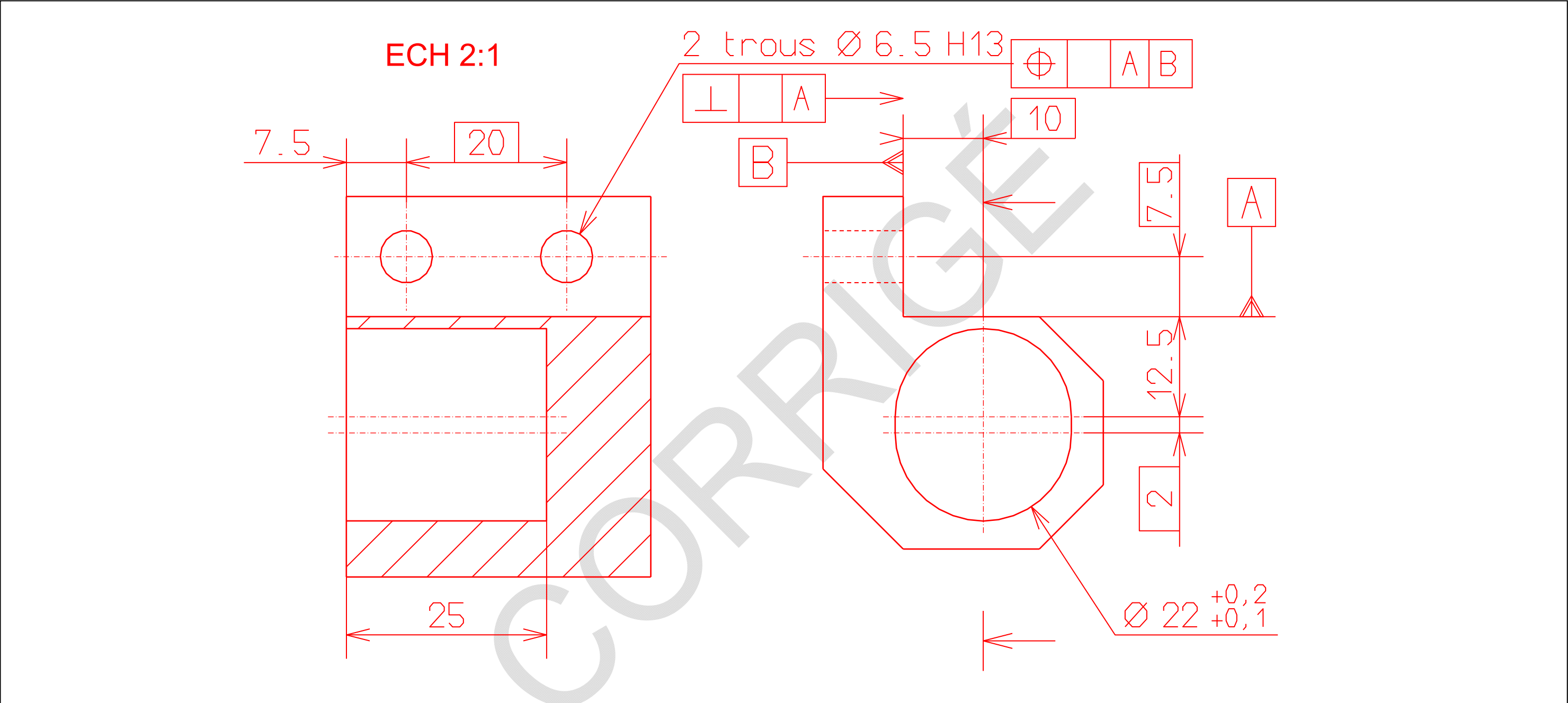
Question 23 – Mettre en place sur le dessin 5 (ECH 2:1) ci-contre la liaison **L5**.
Noter dans la nomenclature page 34/34, le nombre, la désignation normalisée, la référence catalogue des éléments installés en Rep 18.
Liaison L5, Liaison pivot entre les pièces "flanc" et "pièces pivot", assurée par 4 coussinets à collerette METC 10-13-16 (DR7) et 4 vis épaulées à déterminer (DR9).



Liaisons **L6**,
Liaison encastrement entre les pièces "guidage" et "pièce pivot".
Liaisons **L7**,
Liaison linéaire rectiligne entre les pièces "guidage" et "galet".

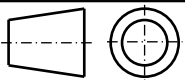


Question 24 – Définir ci-dessous (échelle au choix) le géométral de la pièce Rep6 "guidage" définie sur le dessin page 32/34.



Question 25 – Mettre en place ci-dessus, les cotes fonctionnelles non tolérancées relatives aux liaisons L6 et L7 de la pièce "guidage".

Question 26 – Compléter la nomenclature (pour un chariot) ci-dessous avec les éléments installés lors de la construction des différentes liaisons (nombre, désignation, référence).

21	4	Vis à tête hexagonale, M06-30		
20	4	Rondelle Grower 6		WZ 6
19	4	Rondelle plate 6		SHW 6B
18	4	Vis épaulée		HSS 8-16
17	4	Coussinet à collerette		METC 10-13-16
16	2	Vis à tête bombée M8-12		BHC 6-12/SS/B
15	2	Rondelle Grower 8		WZ 8
14	2	Rondelle plate 8		SHW 8B
13	2	Entretoise		D8.5 D12 L6.5
12	2	Vis à tête hexagonale, M08-30		
11	2	Roulement		S608ZZ
10	2	Vis à tête cylindrique à six pans creux, M5-20		CHC 5-20B
09	2	Vis à tête cylindrique à six pans creux, M6-60		CHC 6-60B
08	2	Mâchoire	X105CrMo17	Inox 440C
07	2	Galet		608 RSL
06	2	Guidage	EN AW 6061	
05	2	Pièce pivot	EN AW 6061	
04	1	Pièce en bout	EN AW 6061	
03	2	Flanc	EN AW 6061	
02	1	Vérin Festo ADNGF-40 -5-P-A-X		
01	1	Platine	EN AW 6061A	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
01		ECH X : X	PINCE BOUTEILLES	
00				
MISES A JOUR				