

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

ÉTUDE ET DÉFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS

Épreuve E2 - Unité : U 2

Étude de produits industriels

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Compétences et connaissances technologiques associées 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 : Etudier et choisir une solution

- S 1 : Analyse fonctionnelle et structurelle
- S 3 : Représentation d'un produit technique
- S 4 : Comportement des systèmes mécaniques – Vérification et dimensionnement
- S 6 : Ergonomie - Sécurité

MACHINE A CALIBRER ET A BAGUER

Ce sujet comporte :

- Dossier de présentation Documents 2/25 à 3/25
- Dossier technique Documents 4/25 à 9/25
- Dossier travail Documents 10/25 à 21/25
- Dossier ressources Documents 22/25 à 25/25

Documents à rendre par le candidat (y compris ceux non exploités par le candidat) :

Documents 11/25 à 20/25

L'identité du candidat sera inscrite sur la page de garde et les autres feuillets réponses seront agrafés ensemble par le surveillant avec la page de garde.
Calculatrice et documents personnels autorisés.

BAC PRO E.D.P.I.	1409-EDP EPI	Session 2014	SUJET
E2 - Étude de produit industriel	Durée : 5 heures	Coefficient : 5	Page 1/25

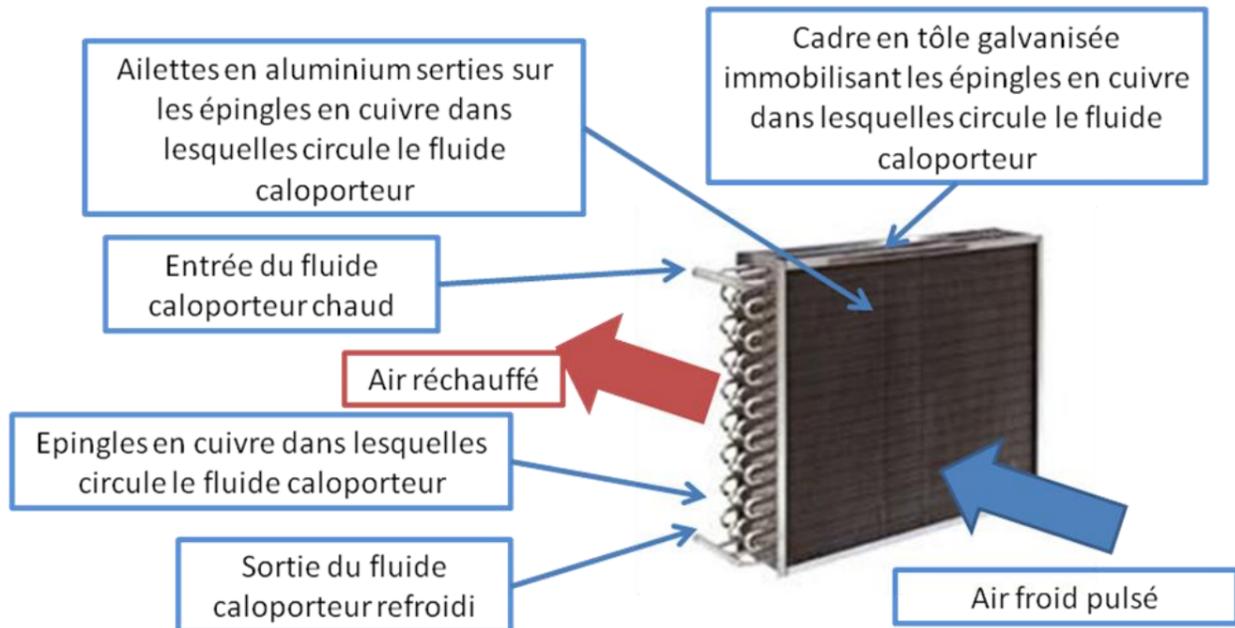
DOSSIER DE PRESENTATION

MACHINE A CALIBRER ET A BAGUER

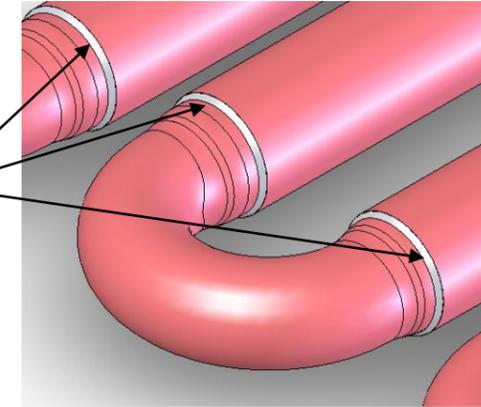
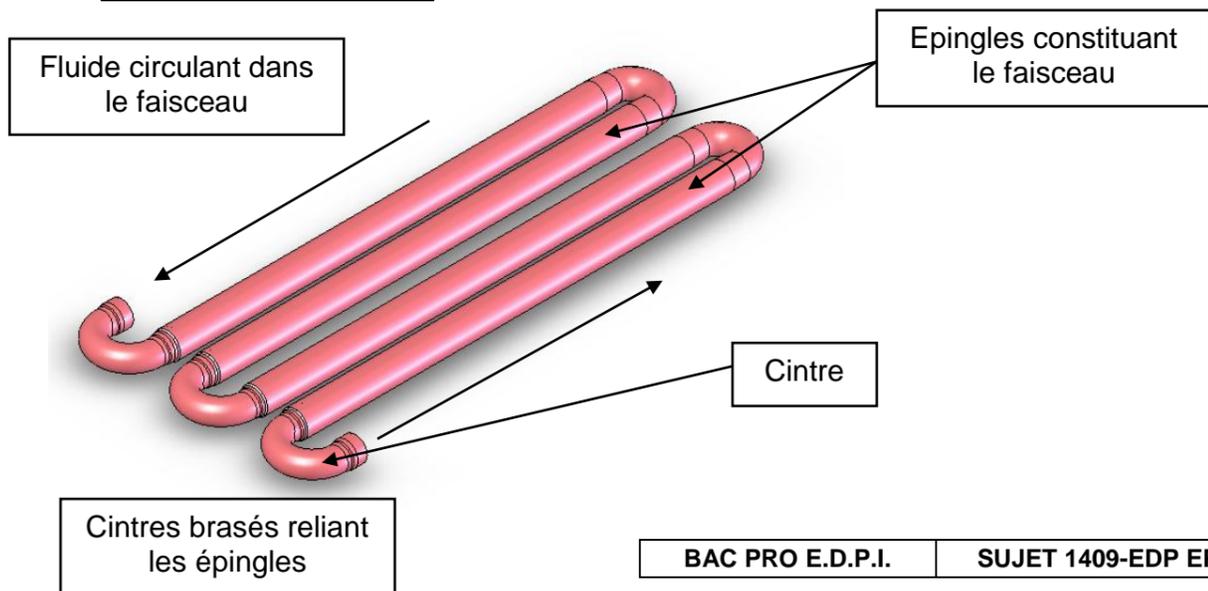
1. Mise en situation

La société CIAT (Compagnie Industrielle d'Application Thermique), implantée dans l'AIN (01), dans la commune de CULOZ, est une entreprise qui conçoit et produit des appareils pour chauffer ou refroidir des bâtiments industriels. Elle conçoit également des appareils pour le traitement de l'air et des échangeurs thermiques pour la production d'eau chaude pour les piscines ainsi que de l'eau glacée pour le refroidissement des centrales nucléaires. Elle développe surtout des systèmes de production de chaleur par pulsage d'air.

2. Présentation du système de production de chaleur par pulsage d'air : Principe de fonctionnement d'une batterie à ailettes :



3. Circuit caloporteur :



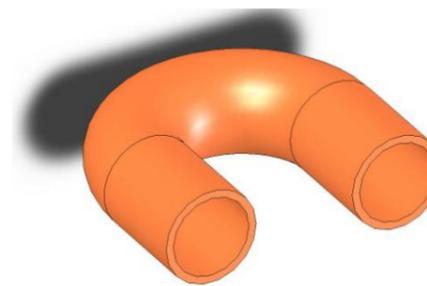
Brasures

4. Caractéristiques de la liaison du cintre avec l'épingle :

- Emboîtement et positionnement précis du cintre sur l'épingle
- Brasage étanche

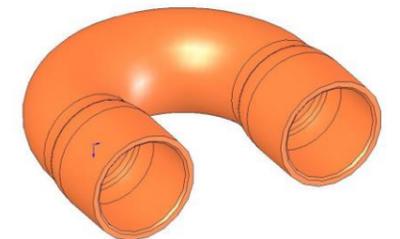
1°) Ebauche :

(Non réalisée par le système étudié)

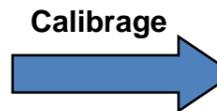


Cintre :
 ϕ intérieur 14 mm.

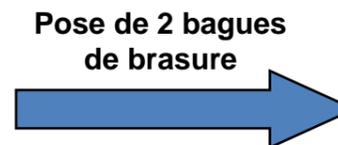
2°) Ebauche calibrée :



Cintre calibré :
 ϕ intérieur 14,9 mm



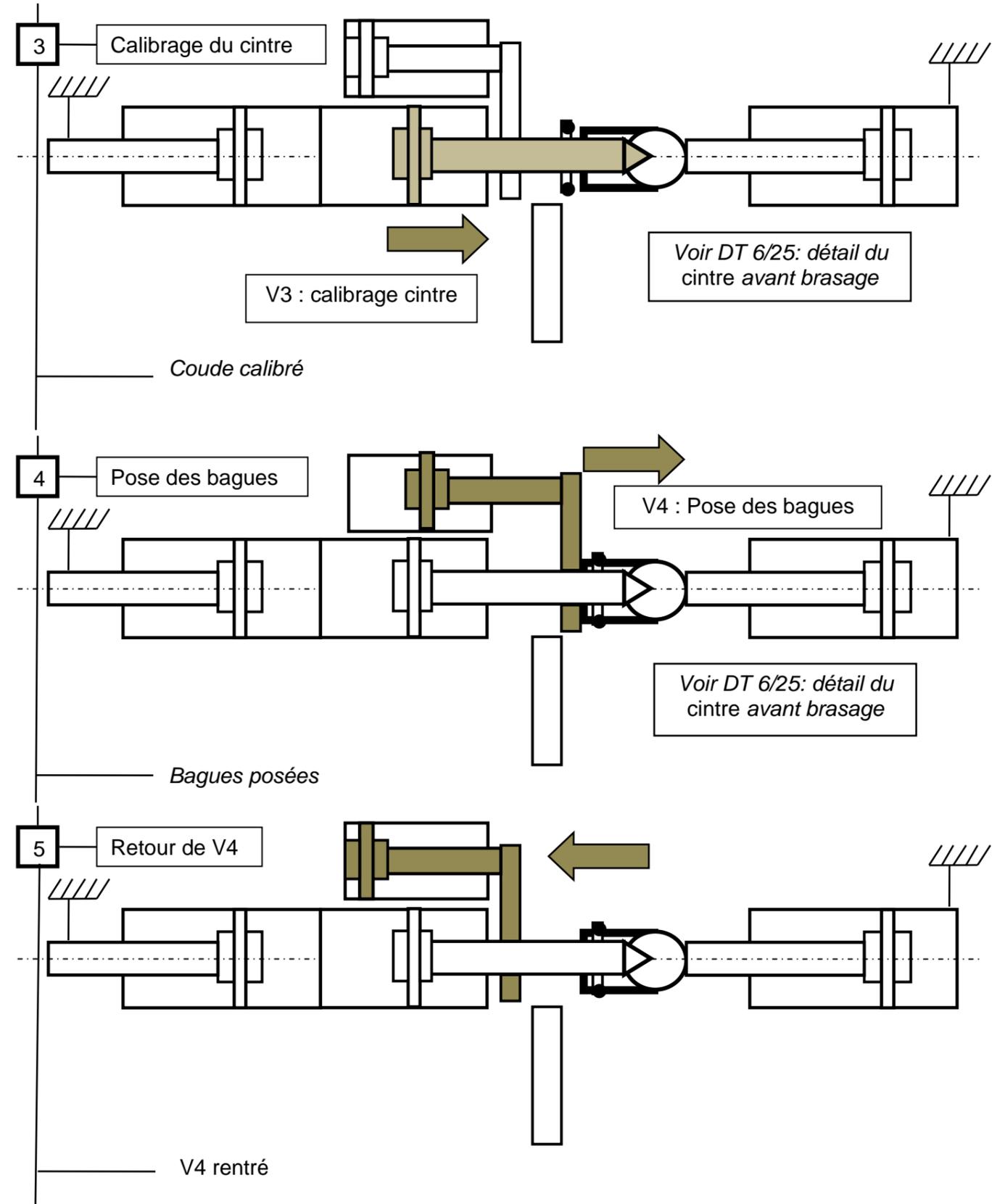
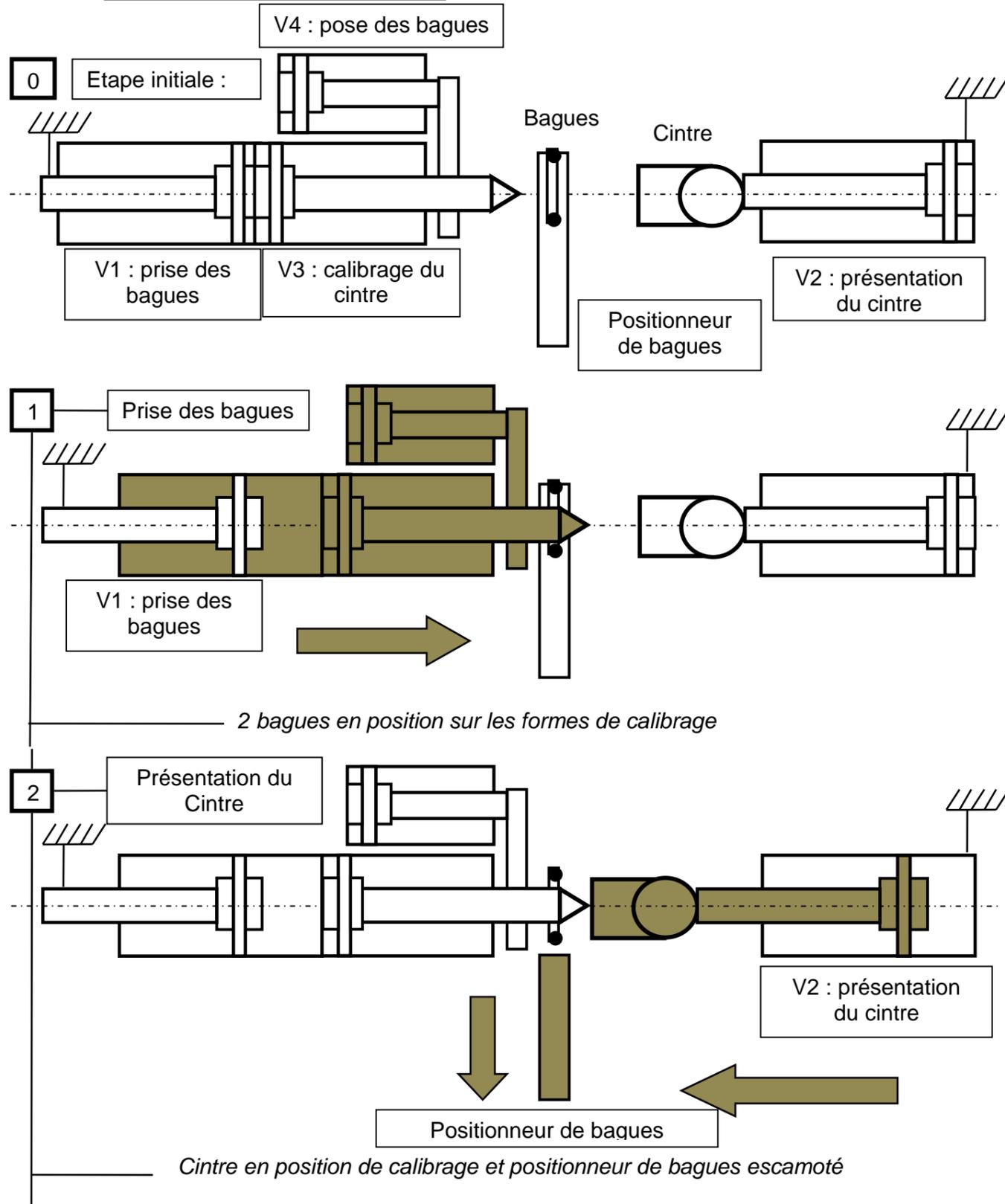
3°) Cintre avant brasage :

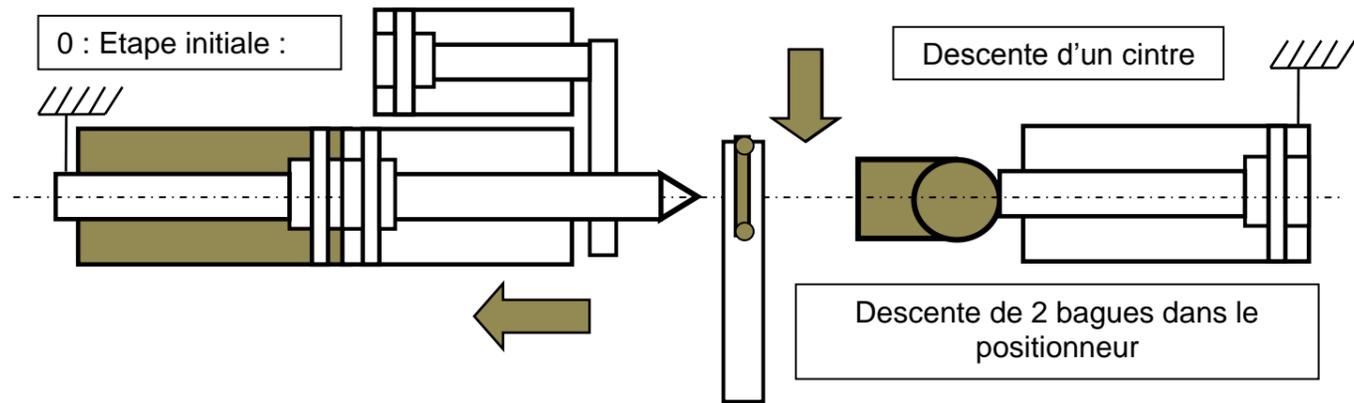
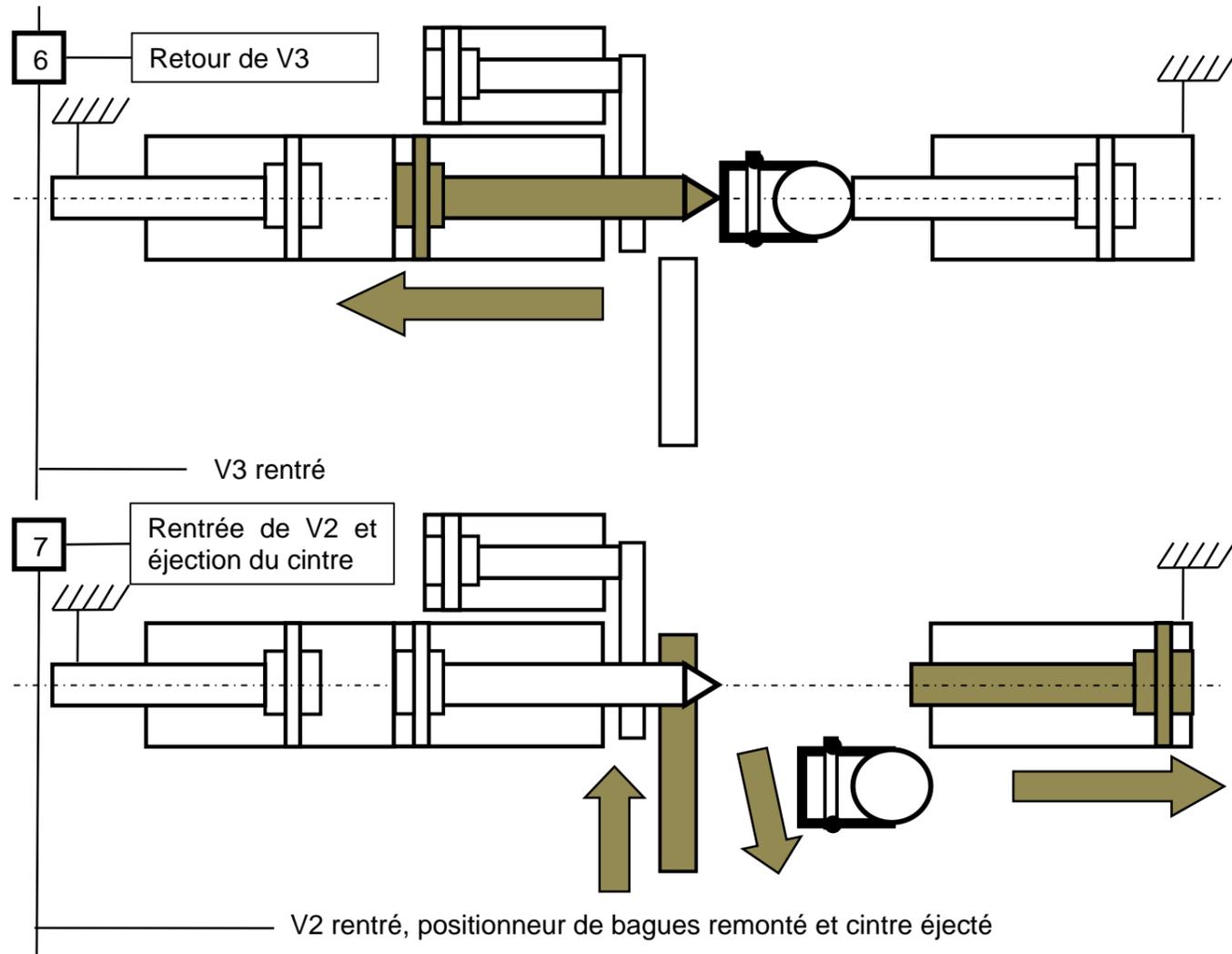


DOSSIER

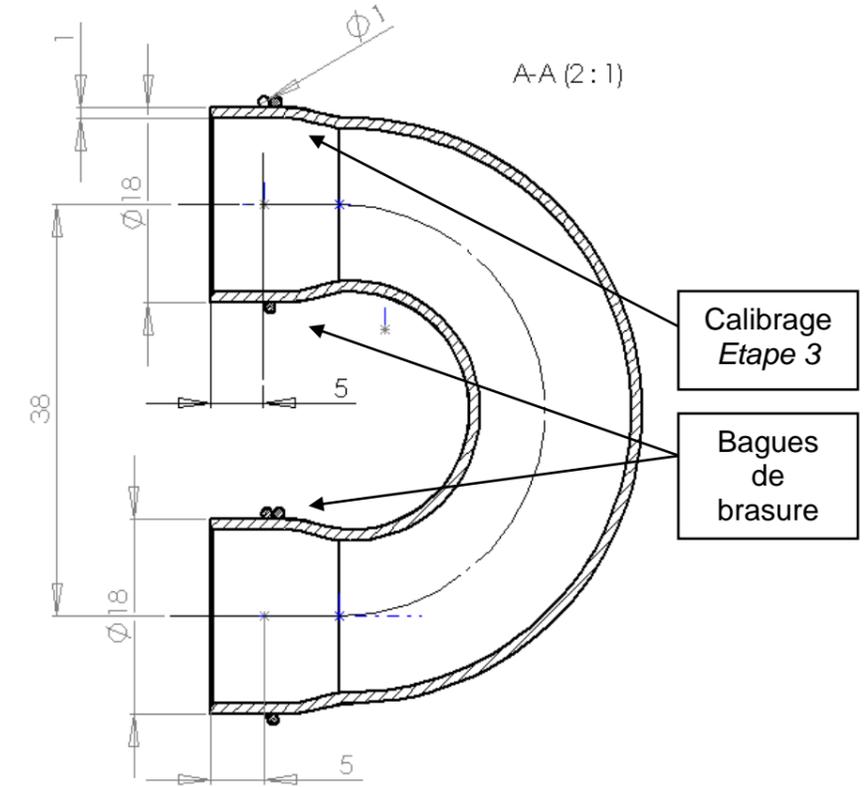
TECHNIQUE

1. Principe de fonctionnement

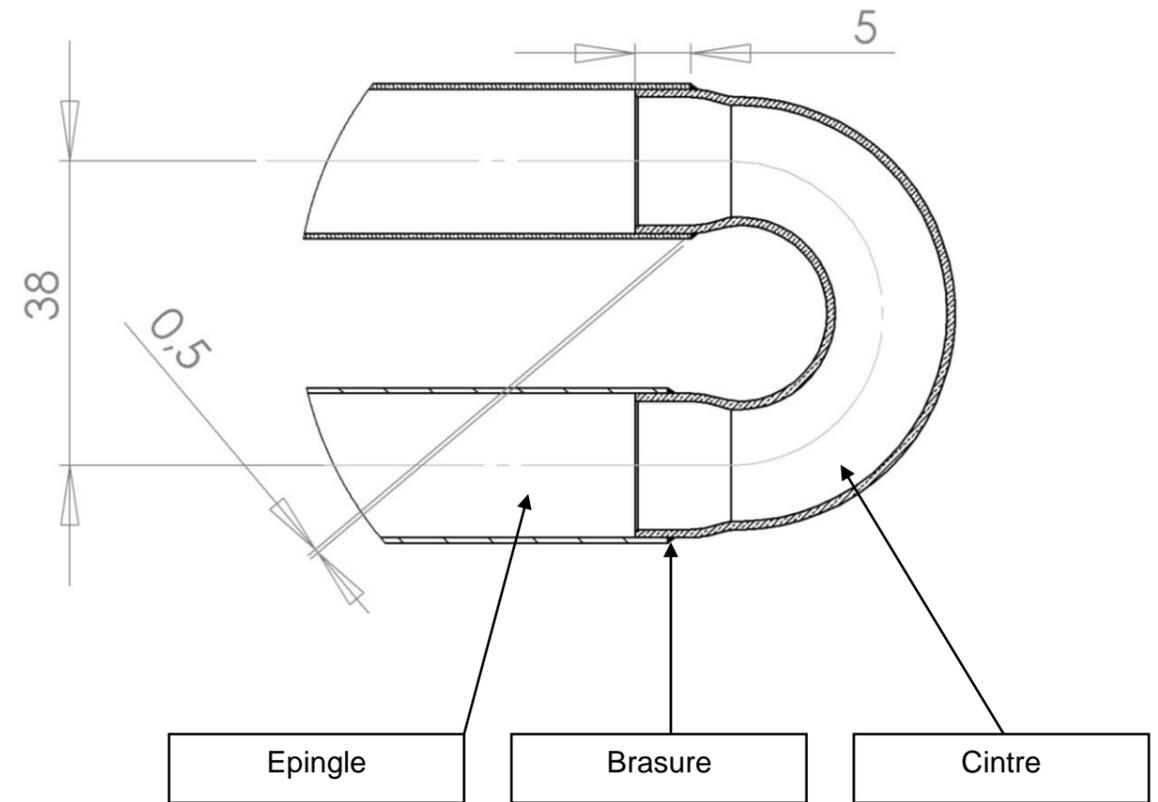


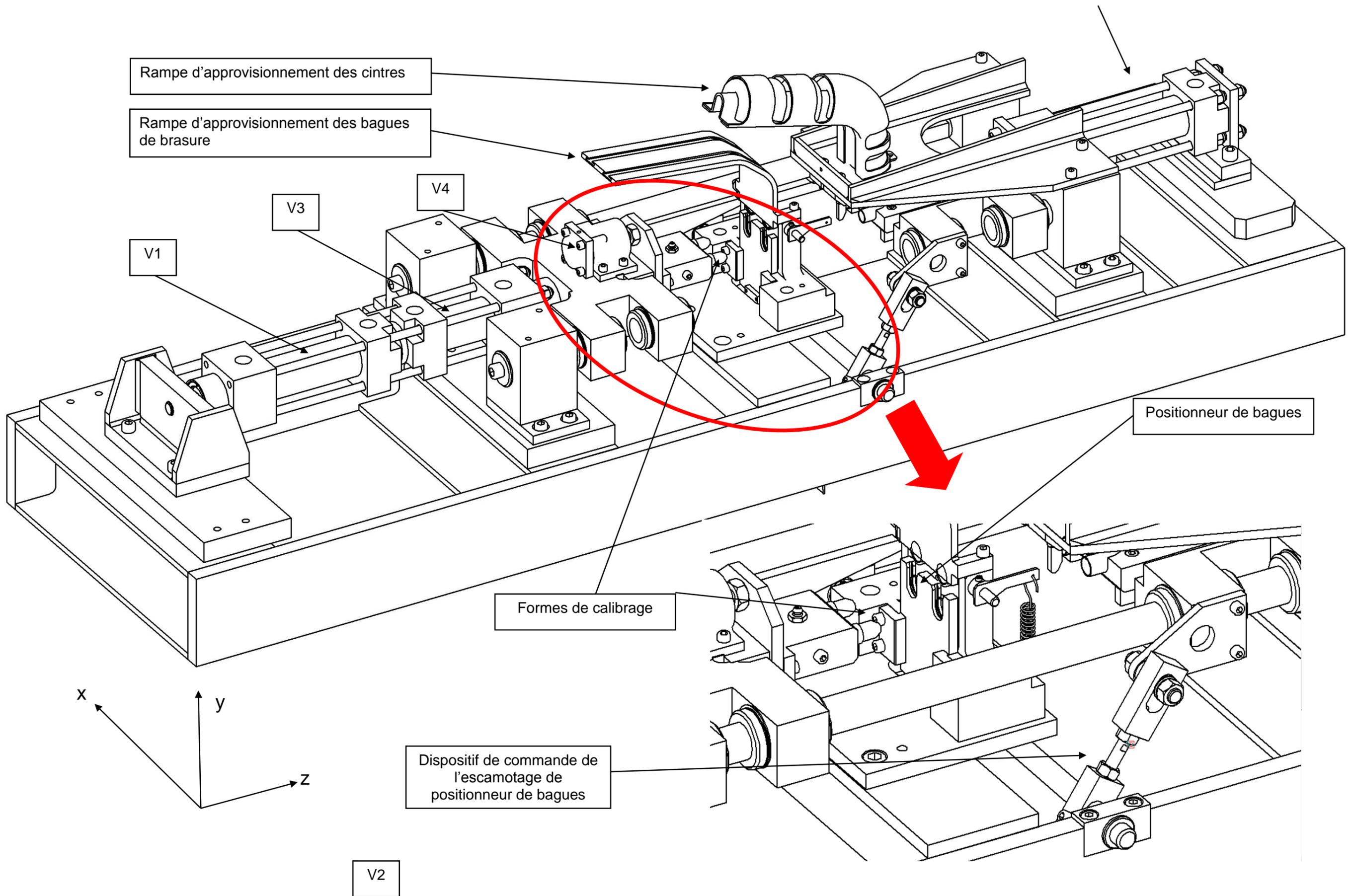


2. Cintre avant brasage :

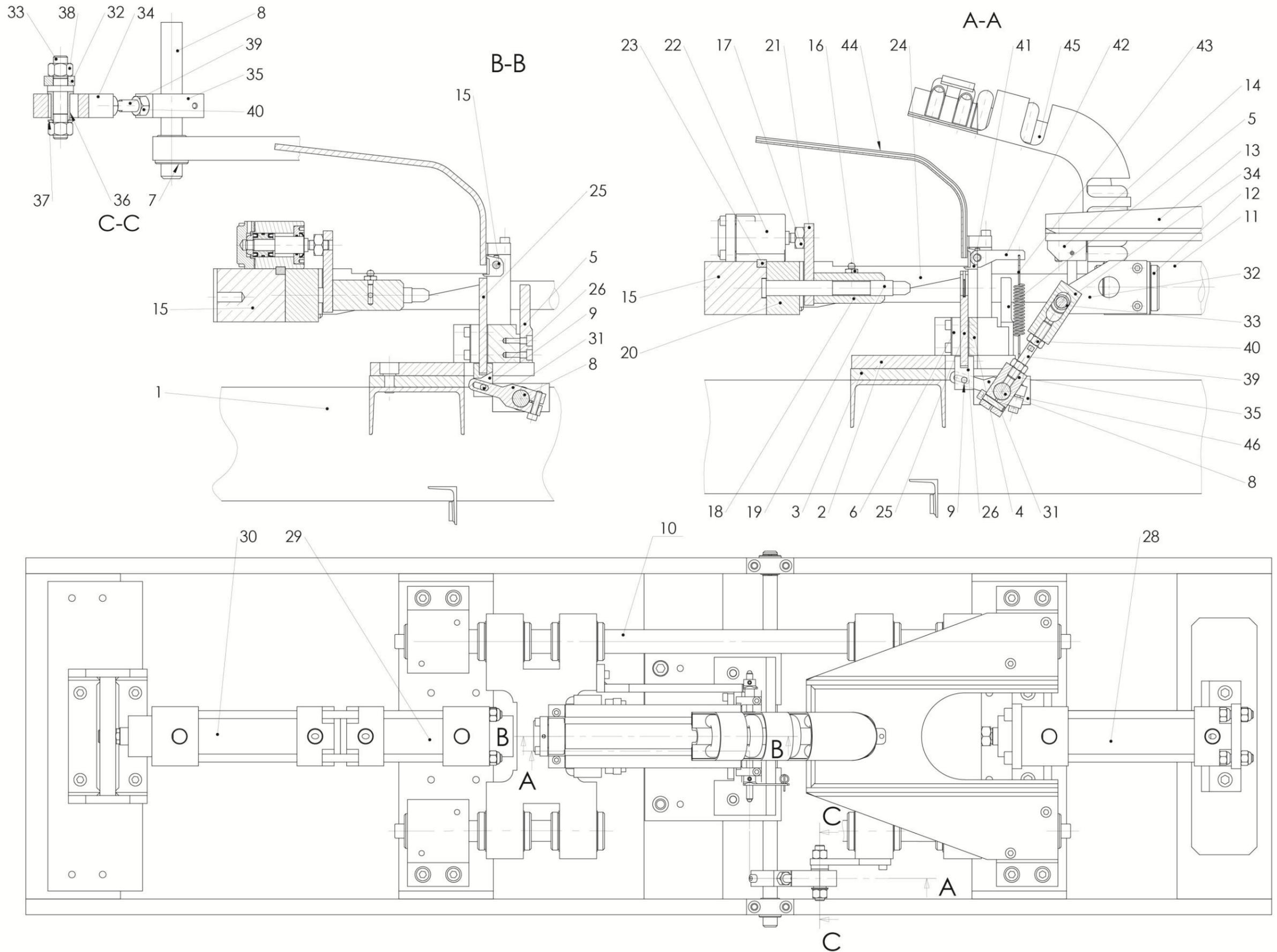


3. Position du cintre sur les épingles :





46	2	Palier d'arbre de commande de biellette	S 185	
45	1	Rampe d'alimentation des coudes	S 185	
44	1	Rampe d'alimentation des bagues	S 185	
43	1	Ressort de rappel de basculeur de bague	C 70 f	Trempé 900°
42	1	Levier de rappel de verrou basculeur de bague	S 185	
41	2	Verrou basculeur (ancres)	S 185	
40	2	Ecrou hexagonal ISO 4032 - M 10 - 08		
39	1	Goujon M10 x 50 - bm20 - classe 8.8 muni de 2 plats sur partie lisse		NF E 25-135
38	1	Ecrou hexagonal ISO 4032 - M 12 - 08		Soudée sur 16
37	1	Rodelle plate ISO 10673 - Type N - 12		Soudé sur 16
36	1	Coussinet à collerette fritté C 18 x 24 x 22	Bronze	ISO 2795
35	1	Pied de bielle	C 35	Trempé 800°
34	1	Tête de bielle	C 35	Trempé 800°
33	1	Axe de commande de bielle	C 35	
32	1	Commande de bielle	S 185	
31	1	Biellette de positionneur	E 240	
30	1	Vérin CPOAC HVB/S/03/E/1/H		Hydraulique
29	1	Vérin CPOAC HVB/S/04/F/1/H		Hydraulique
28	1	Vérin CPOAC HVB/S/04/G/37/H		Hydraulique
27	100	Bagues de brasure		Alliage avec Ag
26	1	Chape de positionneur		
25	1	Positionneur de bagues	E 240	
24	1	Escamoteur de basculeurs (ancres)	S 185	Mécano-soudé
23	1	Clavette de vérin	E 240	
22	1	Vérin CPOAC HVB/S/02/D/3/H		Hydraulique
21	1	Plaque de poussée	S 185	
20	1	Semelle de maintien des formes	S 185	
19	2	Forme de calibrage	C 35	Trempé 800°
18	1	Poussoir de bagues	S 185	
17	1	Ecrou hexagonal ISO 4032 - M 10 - 08		
16	1	Graisser Hydraulic droit M6 x 1		
15	1	Coulisseau gauche	S 185	
14	1	Ejecteur de coude	S 185	
13	1	Support de rampe de cintres	S 185	Mécano-soudé
12	8	Palier compact KGHK - 30 -B PP AS		INA
11	1	Coulisseau droit	S 185	
10	2	Glissière cylindrique	C 15	Etiré
9	2	Axe de basculeur	Stub	
8	1	Arbre de commande	Stub	
7	2	Coussinet épaulé d'arbre de commande	Bronze	
6	2	Glissière rapportée	S 185	
5	1	Dévétisseur	S 185	
4	2	Glissière de positionneur de bagues	S 185	
3	1	Cale d'embase	S 185	
2	2	Embase de positionneur de bagues	S 185	
1	1	Chassis mécano-soudé	S 185	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations



DOSSIER DE TRAVAIL

BARÈME DE NOTATION

Analyse fonctionnelle et technique du positionneur de bagues

Analyse fonctionnelle : /10

SADT

Question 1

Question 2

Analyse cinématique : /50

Groupes iso cinétiques

Question 3

Définition des mouvements

Question 4

Graphe des liaisons

Question 5

Coloriage des différents groupes

Question 6

Caractérisation des liaisons

Question 7

Etude de l'existant : /20

Fast du positionneur de bagues

Question 8

Définition de la course du positionneur

Question 9

/ 80 pts

Conception : /60 points.

Modification du système de commande du positionneur de bagues

Recherche de nouvelles solutions : /10

Schémas techniques des solutions

Question 10

Etude de la nouvelle solution : /50

Inventaire des modifications

Question 11

Rédaction du bon de commande

Question 12

Définition de la nouvelle chape

Question 13

Définition du produit

Question 14

Dessin d'ensemble

Question 15

Réglage de la position

Question 16

/ 60 pts

Total /140

Total ramené /20

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM : <small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>	
Prénoms :	N° du candidat <input style="width: 100px;" type="text"/>
Né(e) le : <input style="width: 150px;" type="text"/> <small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>	

NE RIEN ECRIRE

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

1. Problématique :

La société CIAT (Compagnie Industrielle d'Application Thermique) utilise des bagues de brasure de différents fournisseurs qui présentent de légères différences dimensionnelles et géométriques.

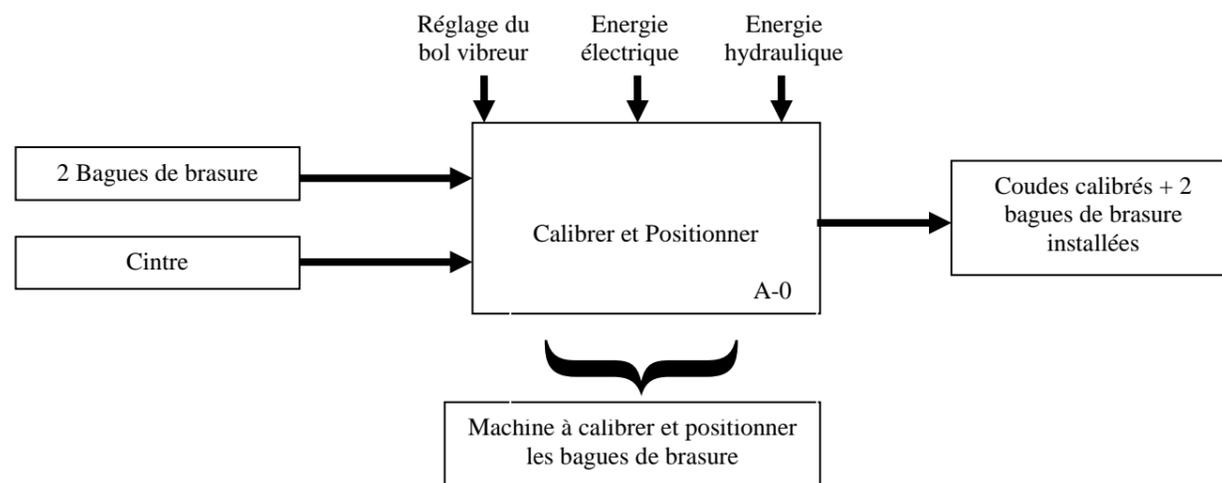
Lorsque deux approvisionnements sont mélangés dans le bol vibrant, ces variations entraînent un bourrage au niveau du positionneur de bagues.

Un opérateur de maintenance doit alors intervenir afin d'éliminer ce bourrage et modifier les réglages du positionneur.

Le BE recherche une solution permettant à l'ensemble de positionnement des bagues d'être réglé une fois pour toute : s'il y a bourrage, l'opérateur dégage les bagues coincées sans avoir de modifications de réglage à effectuer.

2. SADT :

Partie alimentation des bagues :

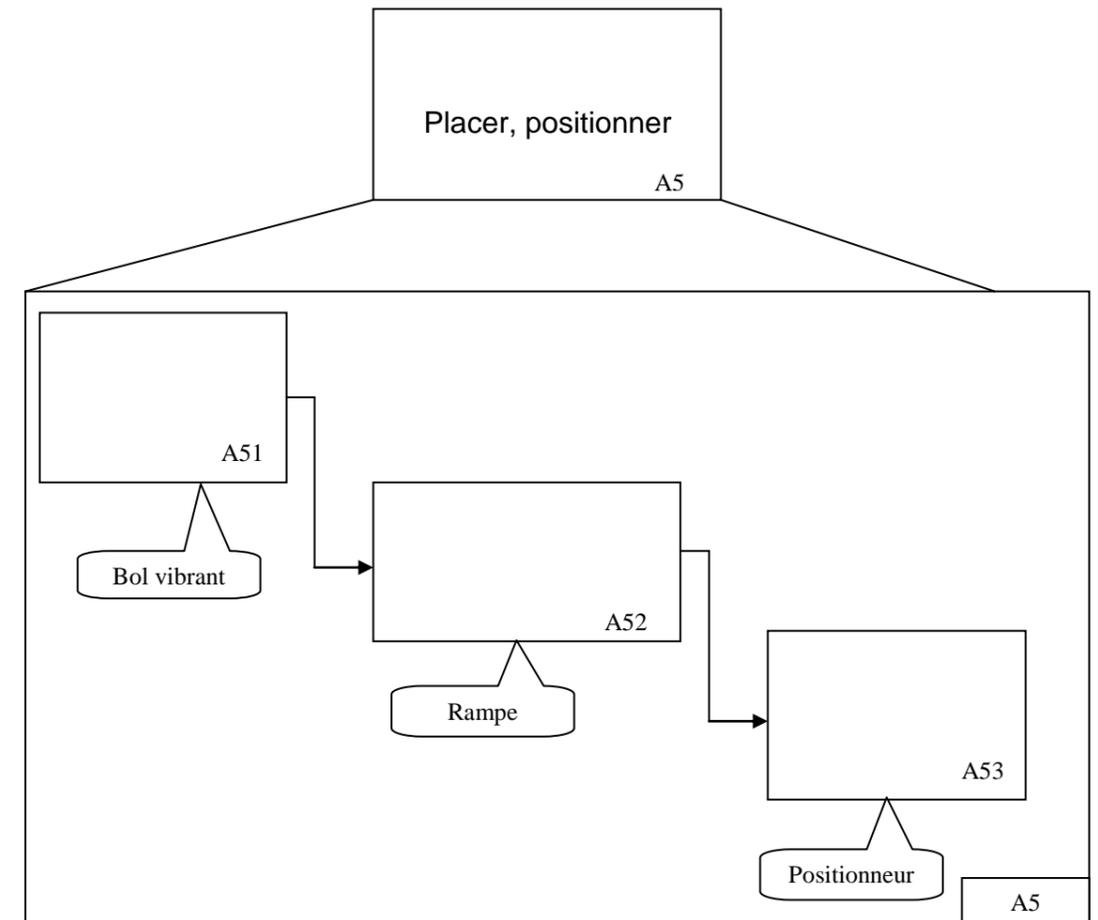


Le BE a pour mission de trouver une solution permettant le fonctionnement continu du système avec des bagues présentant des variations dimensionnelles et géométriques.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 1 :

Compléter les fonctions de chaque sous système lié à la fonction « placer positionne ».



Question 2 :

Sur quelle fonction doit-on agir afin de remédier aux problèmes de bourrage ?
Cocher la ou les cases correspondant au choix.

A51	
A52	
A53	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

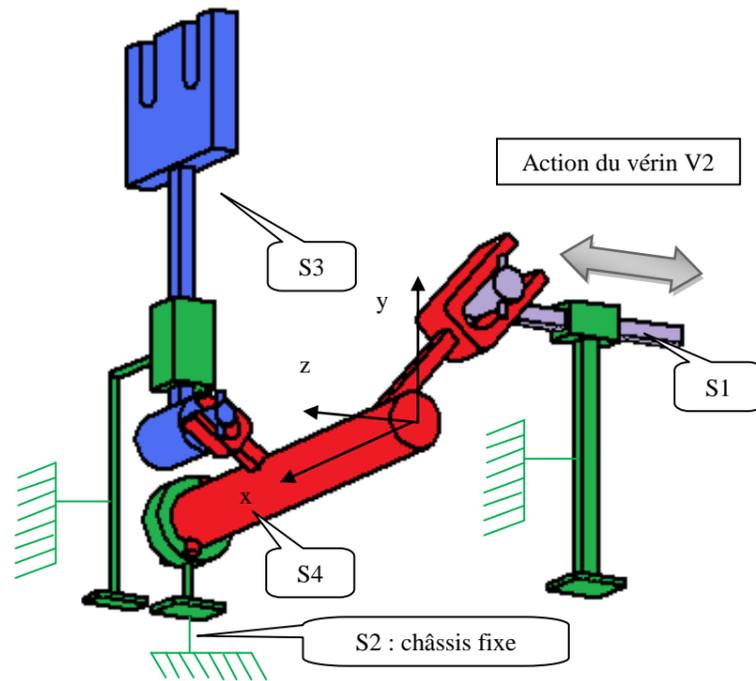
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3. Analyse cinématique :

Question 3 :

Compléter les sous ensembles iso-cinétiques S1, S2, S3 et S4. Utiliser la vue en perspective donnée dans l'analyse technologique ci-contre ainsi que la nomenclature Doc 8/25:

- {S1} = {tige vérin 28,32, coude brut,
- {S2} = {Rampe d'alimentation coudes, Rampe d'alimentation bagues,
- {S3} = {.....}
- {S4} = {.....}



Question 4 :

Définir les mobilités entre les sous ensembles : compléter les tableaux par 1 (Mobilité existante) ou 0 (Pas de mobilité) :

S1 / S2	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz

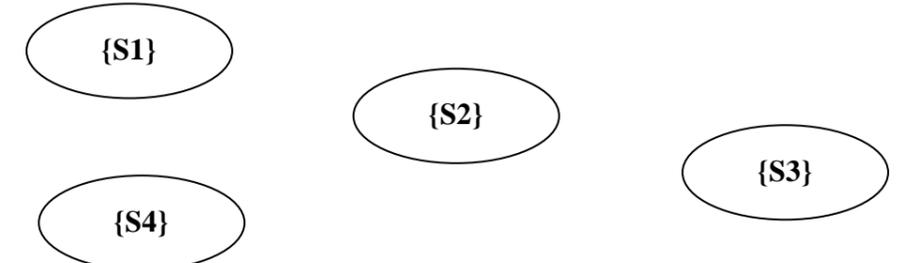
S4 / S2	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz

S3 / S2	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz

S3 / S4	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz

Question 5 :

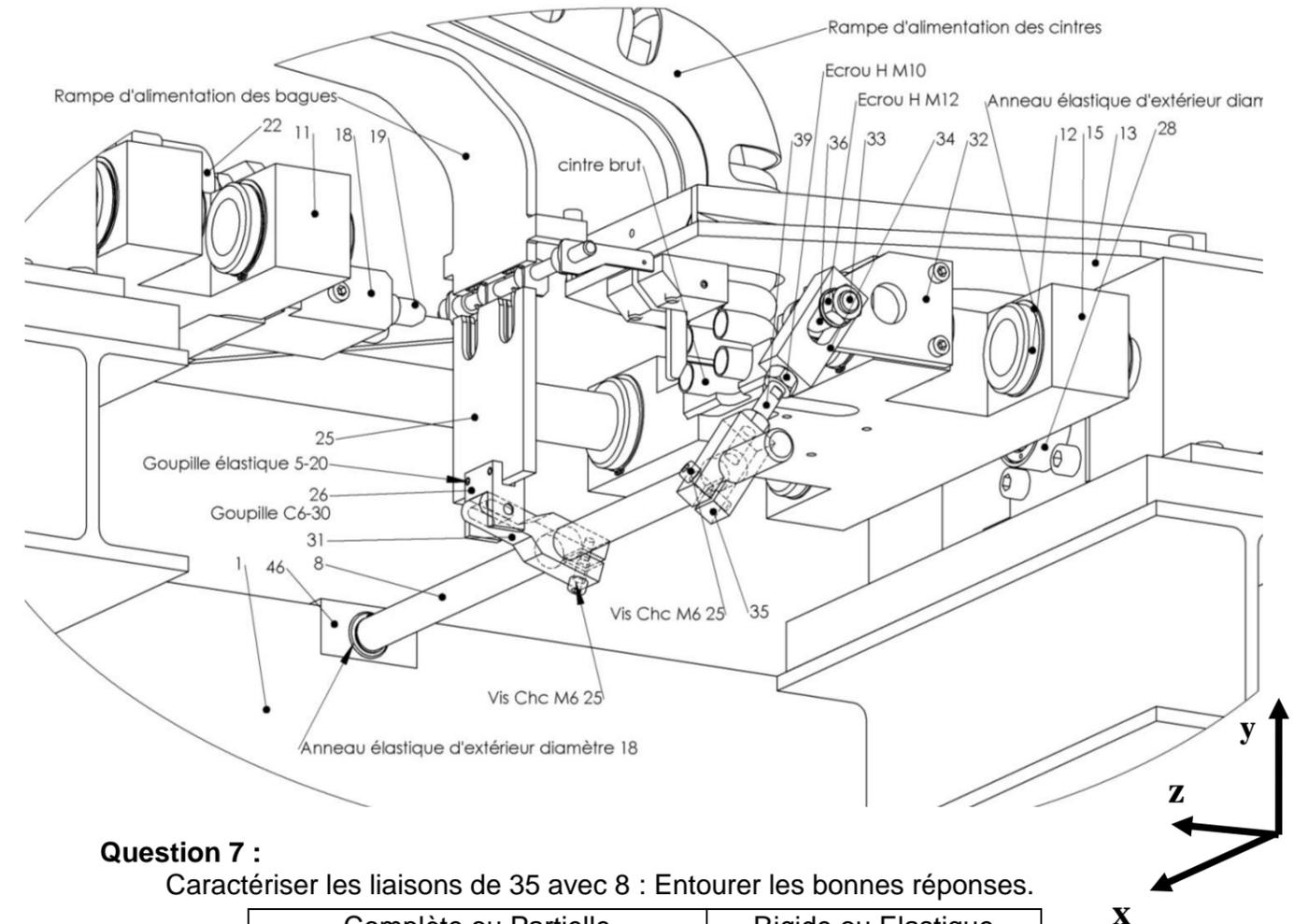
Compléter le graphe des liaisons :



4. Analyse technologique :

Question 6 :

Colorier les différents groupes iso-cinétiques S1 (Vert), S3 (Bleu), S4 (Rouge)



Question 7 :

Caractériser les liaisons de 35 avec 8 : Entourer les bonnes réponses.

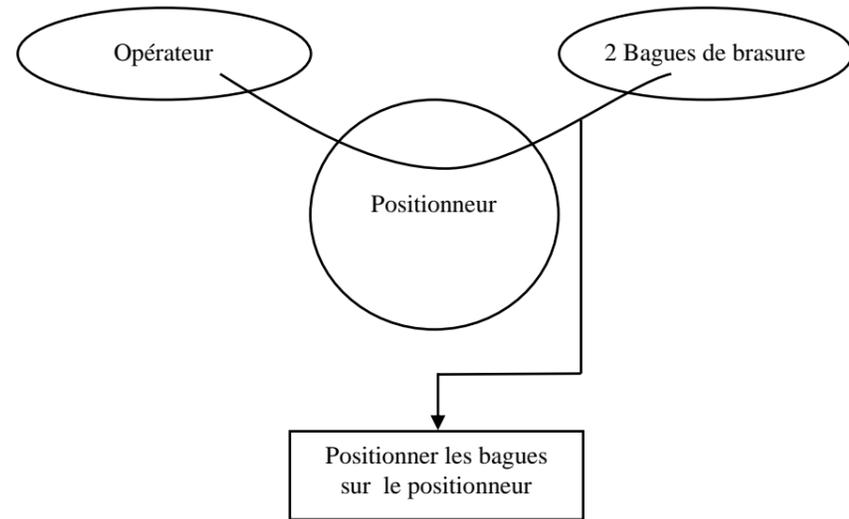
Complète ou Partielle	Rigide ou Elastique
Démontable ou Permanente	Adhérence ou Obstacle
Directe ou Indirecte	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5. Etude de l'existant

5-1. Enoncé du besoin



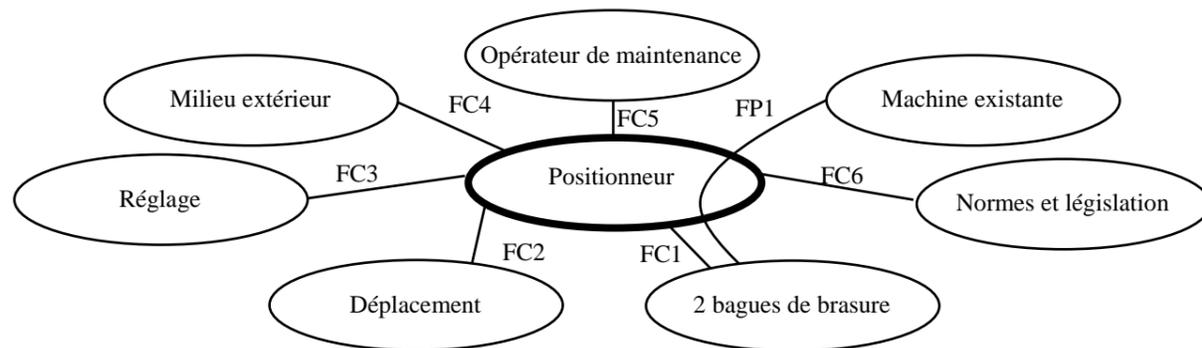
5-2. Le milieu environnant

Fonction Principale :

FP1 : Positionner les bagues sur le positionneur.

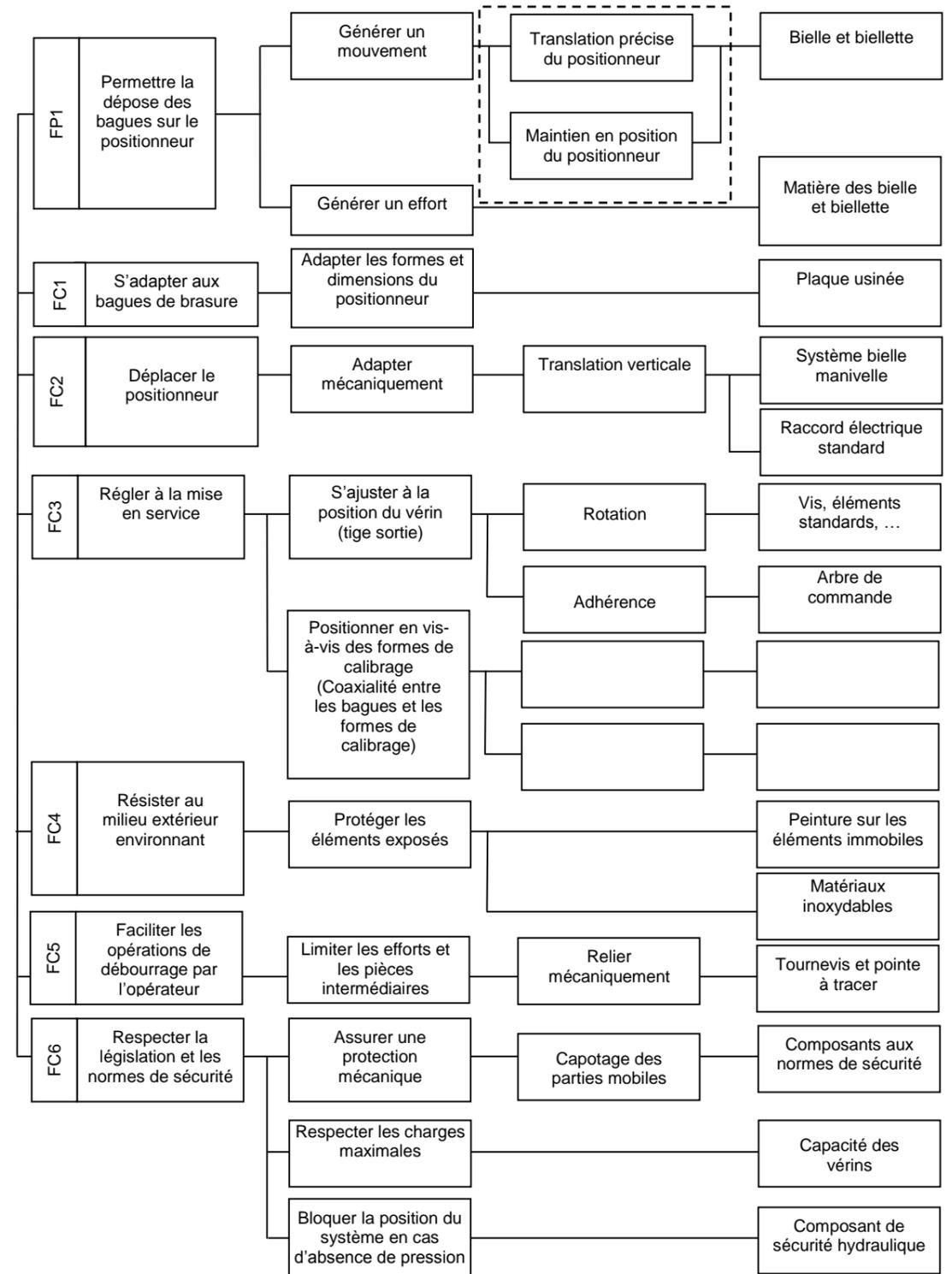
Fonctions Contraintes :

- FC1 : S'adapter aux bagues.
- FC2 : Déplacer le positionneur.
- FC3 : Régler à la mise en service.
- FC4 : Résister aux conditions climatiques et au milieu extérieur environnant.
- FC5 : Faciliter les opérations de débouillage : débouillage.
- FC6 : Respecter la législation et les normes de sécurité.



5-3. FAST du positionneur de bagues :

Question 8 : compléter les cases vides à l'aide de la perspective Doc. 13/25 :



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

6. Etude de la trajectoire et de la course du positionneur :

Question 9 : déterminer la course du positionneur:

La perspective Doc 12/25 montre le positionneur en position basse.

Ci-contre le positionneur est en position haute (Echelle 1:1).

Le point A correspond à la position "tige de vérin rentrée".

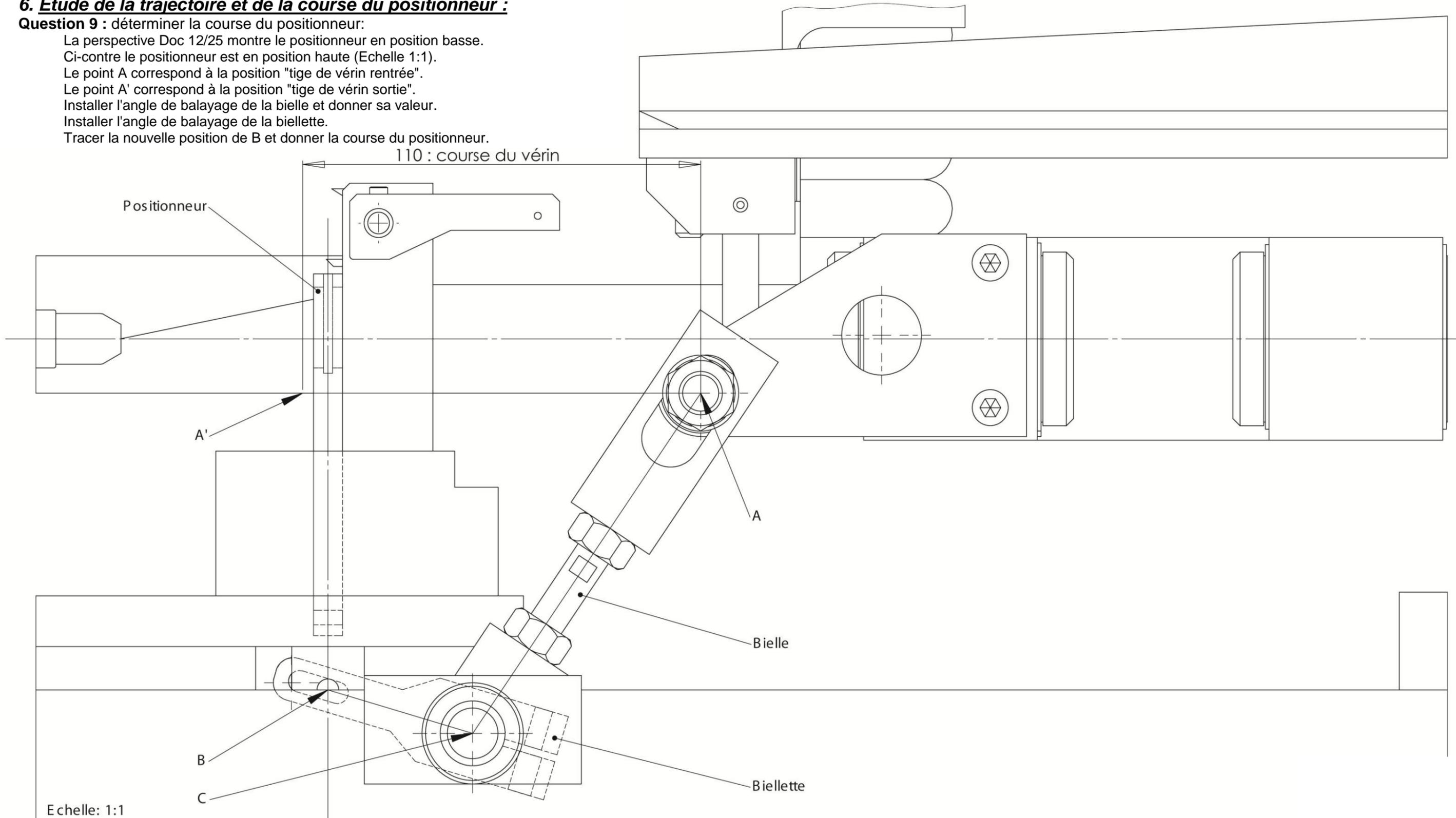
Le point A' correspond à la position "tige de vérin sortie".

Installer l'angle de balayage de la bielle et donner sa valeur.

Installer l'angle de balayage de la biellette.

Tracer la nouvelle position de B et donner la course du positionneur.

110 : course du vérin



Echelle: 1:1

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

7. Modification de produit :

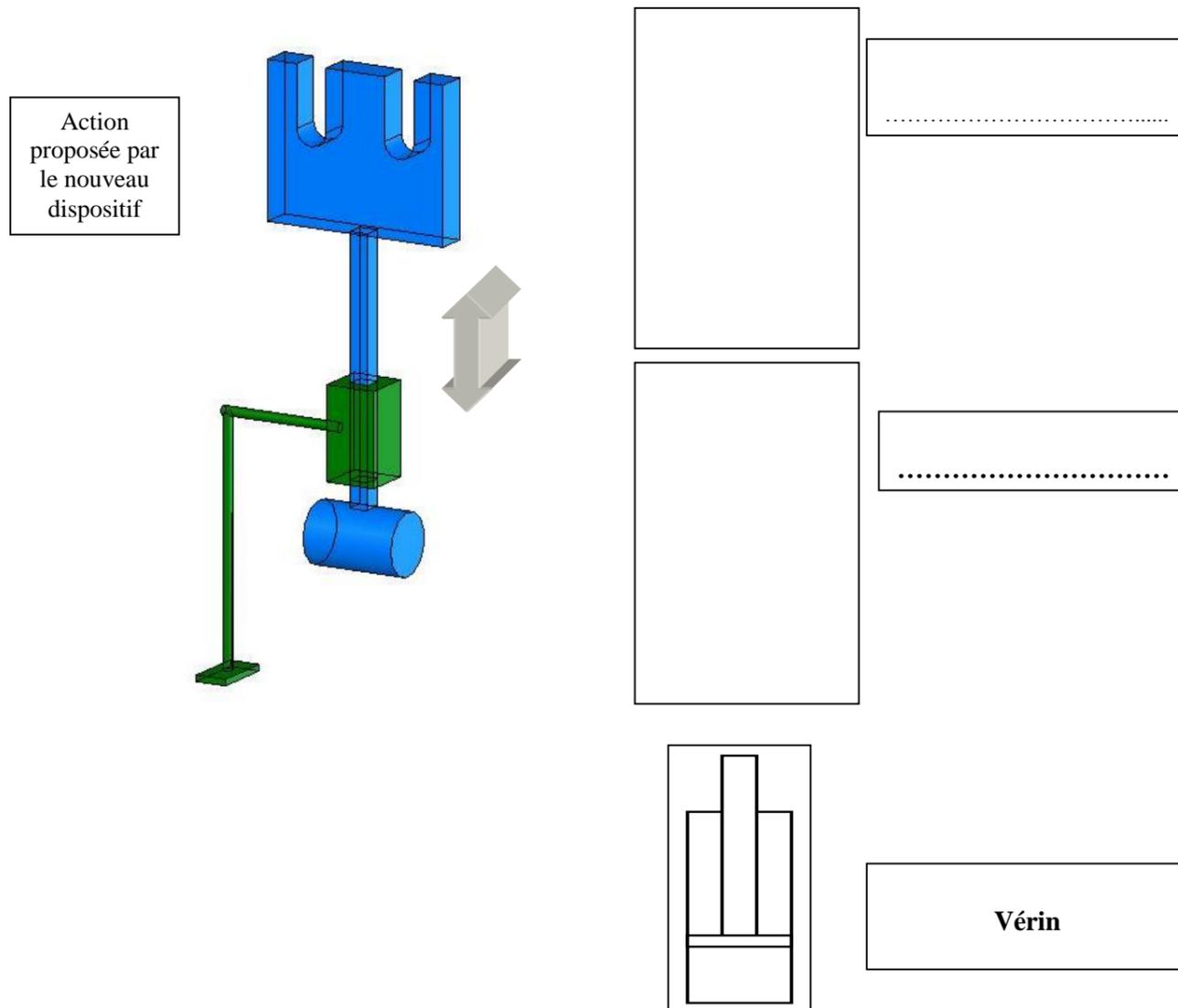
7-1. Descriptif :

Le BE a décidé de remplacer tout le système de commande de montée et de descente du positionneur de bagues par un système agissant directement sur le positionneur de bagues.

Plusieurs solutions sont recensées, il existe un espace suffisant pour implanter un système de commande en dessous du positionneur de bagues qui pourra être encastré sur la cornière de renfort du châssis.

7-2. Schéma de la solution :

Question 10 : Proposer 2 solutions et les schématiser dans la case prévue à cet effet (voir exemple donné : vérin).



8. Définition de la solution :

8-1. Solution imposée :

Le BE a décidé d'opter pour un vérin à commande pneumatique simple tige et à double effet.

8-2. Modifications à apporter à l'existant :

Question 11 : Indiquer par une croix pour les composants listés ci-dessous, s'ils doivent être conservés, supprimés ou modifiés pour la conception du nouveau système de commande de positionneur de bagues. *Voir Doc. 13/25.*

Rep	Nbr	Désignation	A conserver	A modifier	A supprimer
1	1	Châssis			
8	1	Arbre de commande de bielle			
25	1	Positionneur			
26	1	Chape de positionneur			
31	1	Biellette de positionneur			
32	1	Commande de bielle			
34	1	Tête de bielle			
35	1	Pied de bielle			
38	1	Ecrou Hu M12			
39	1	Goujon M10 muni de 2 plats sur partie lisse			
40	2	Ecrou Hu M10			
46	2	Palier d'arbre de commande			

8-3. Choix du vérin :

Critères de choix :

Modèle : Vérin "TOUT ROND".

Diamètre 32.

Course mini 35 mm.

Montage : fixation par équerre sur l'avant du vérin.

En bout de la tige de vérin fileté choisir la chape de vérin correspondant avec son contre écrou.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

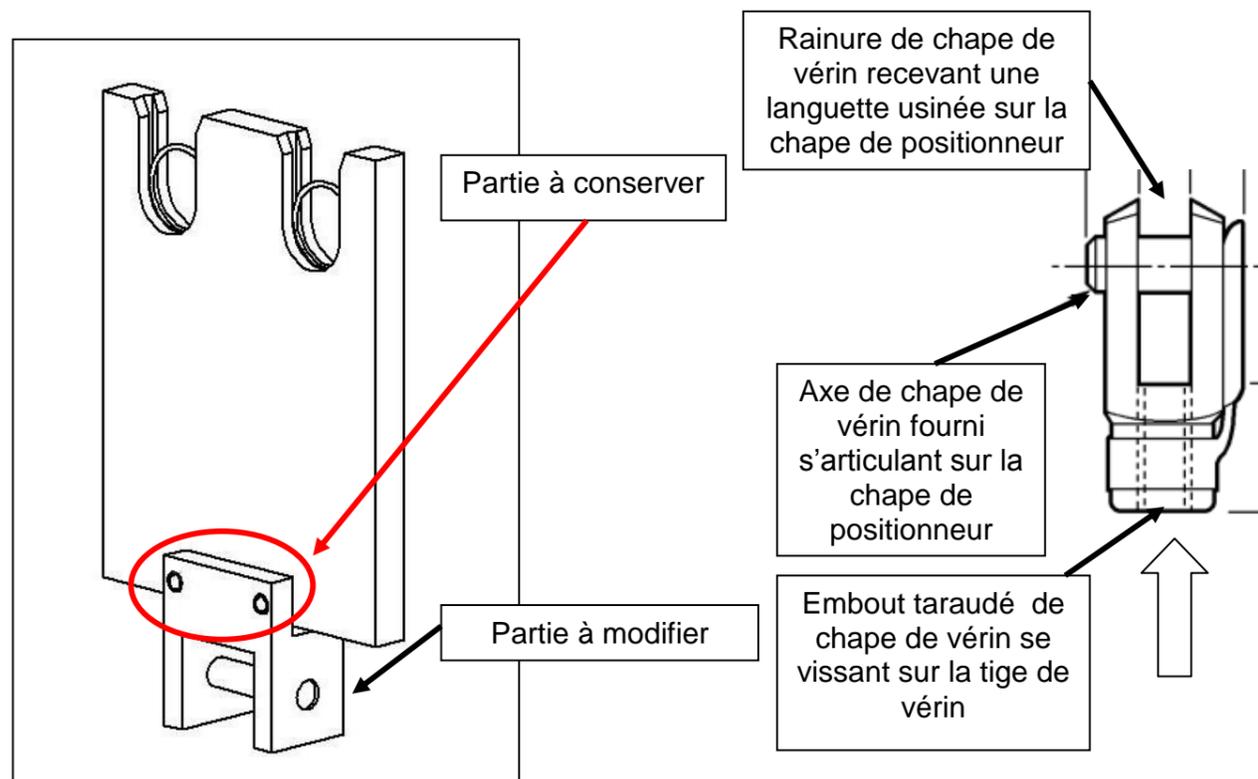
Question 12 : Rédiger le bon de commande en utilisant les documents ressources Doc 24 et Doc 25 ainsi que toute documentation comportant les désignations d'éléments normalisés :

Produit	Quantité	Référence / Désignation
Equerre de fixation
Vérin TOUT ROND
Chape
Ecrou de tige

9. Travail graphique :

9-1. Liaison positionneur avec la chape conservée.

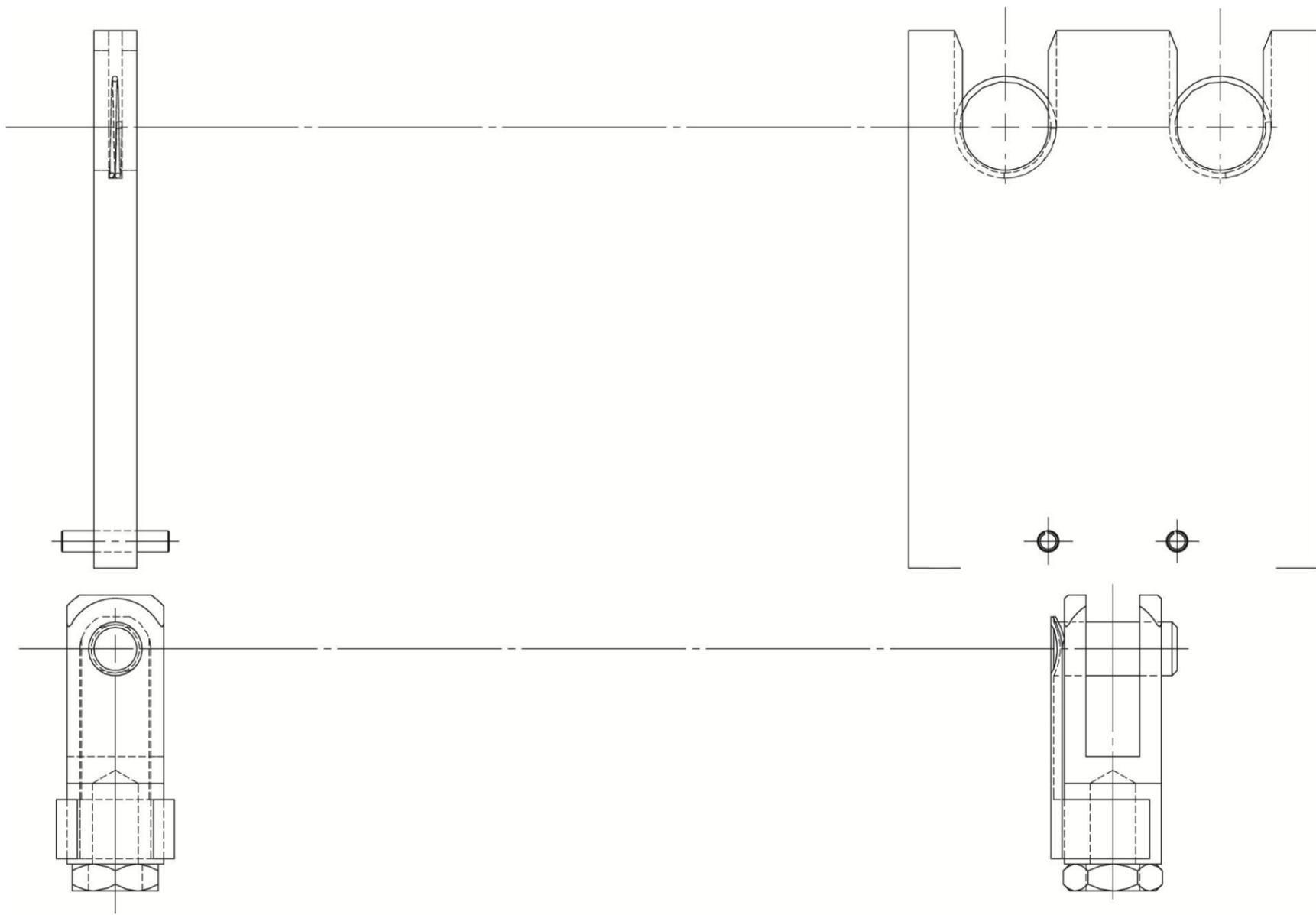
Modifications de la chape de positionneur pour recevoir la chape de vérin :



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 13 : Mettre en place votre pièce dans l'assemblage représenté partiellement ci-dessous.
Coter les ajustements liés au fonctionnement du système modifié.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 14 : Réaliser le dessin de définition de la nouvelle Chape de positionneur :
Définir le géométral.
Mettre en place la cotation fonctionnelle.

Indiquer le mode d'obtention de la pièce.



Mode d'obtention:

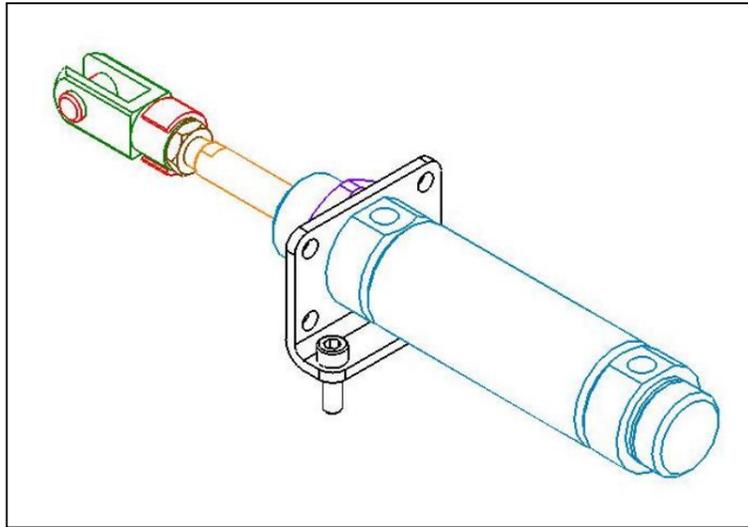
Echelle: 2:1

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 15 : Dessiner le vérin tige sortie et installer le jeu permettant le réglage de la position de la chape de vérin de façon à positionner parfaitement le positionneur de bagues.

Ce travail graphique sera réalisé sur le document 21/25.



Question 16 : Sur quelles pièces doit-on agir pour effectuer le réglage de la position du positionneur de bagues :

1^{ère} ETAPE :

.....

2^{ème} ETAPE :

.....

DOSSIER RESSOURCES

Vérins "tout rond"

Ils offrent un éventail très complet de particularités techniques; les vérins "tout rond" sont disponibles en double effet, amortissement de fin de course, piston magnétique en standard.

Vérins non lubrifiés

Les vérins sont prélubrifiés au montage et fonctionnent parfaitement dans des applications normales sans air lubrifié. Pour des applications spécifiques, consulter notre Service ventes techniques.

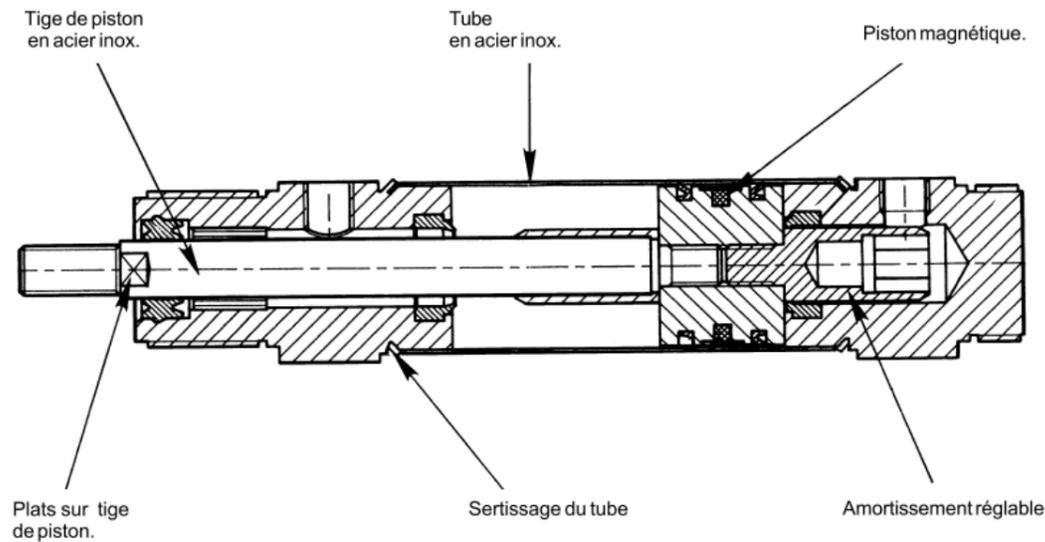
Vérins magnétiques

Tous les vérins sont livrés en standard équipés de piston magnétique pour utilisation avec capteurs magnétiques (ILS, NO), ou avec détecteurs électroniques (PNP). Leur montage se fait directement sur le tube du vérin à l'aide de colliers de fixation spécifiques, (voir pages AE27 et AE 28).

Longueurs de courses standards

25,40,50,80,100,125,160 et 200 mm pour tous les diamètres. courses 250 et 320 mm uniquement pour les diamètres 40 et 50 mm.

Caractéristiques vérins "tout rond"



Vérins "tout rond"

Flambage de la tige de piston

Le flambage se calcule à partir de la formule :

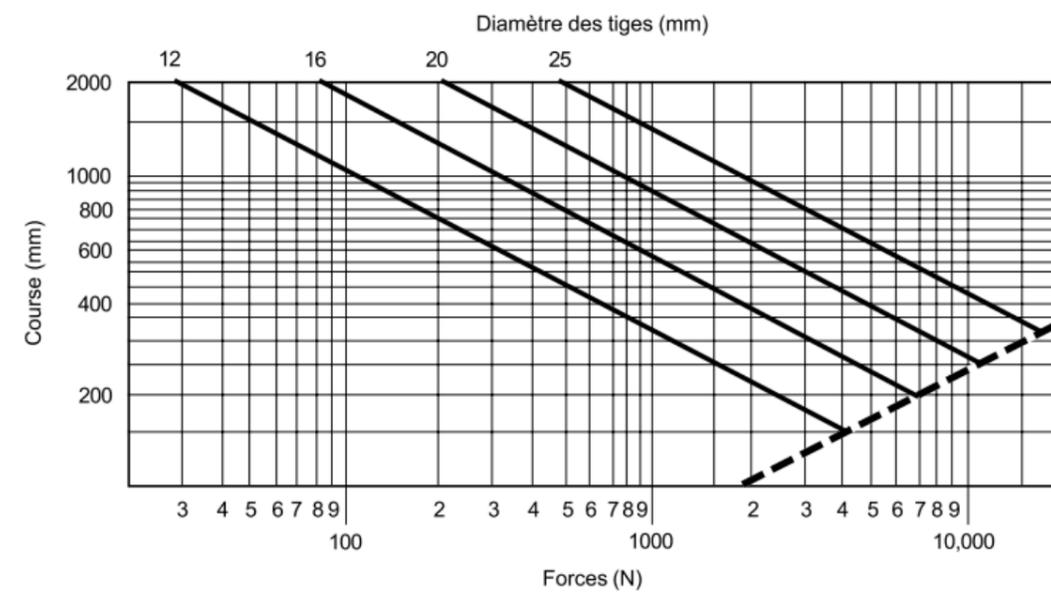
$$BL = \frac{\pi^2 \times E \times I}{L^2 \times F \times S}$$

- ou
- BL = Flambage (N)
 - L = Course (mm)
 - F = Facteur de course (défini par l'application)
 - S = Facteur de sécurité (5 minimum)
 - E = Module d'élasticité = 206830 Nmm²
 - I = Moment d'inertie (cm⁴)

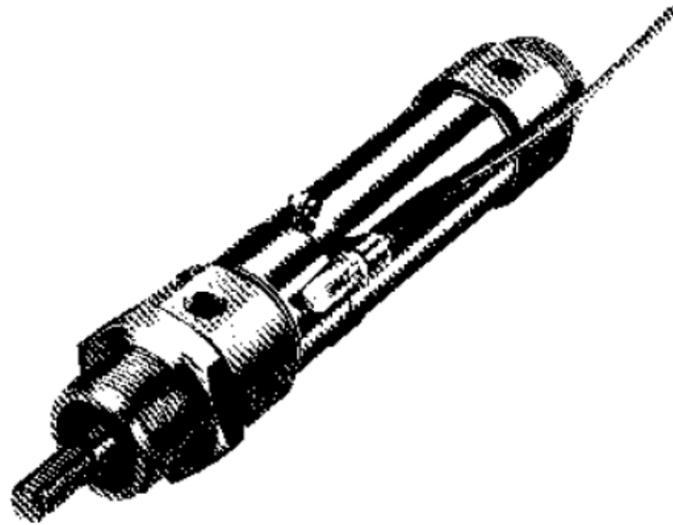
Facteur de course		
Liaison tige	Application	Facteur*
Fixe et guidage rigide	I	0.50
Chape et guidage rigide	II	0.70
Fixe non guidée	III	2.00
Oscillante et guidage rigide	IV	1.00
Oscillante et guidage rigide	V	1.50
Oscillante et guidage rigide	VI	2.00

* Le facteur de course doit être défini en fonction de l'application.

Courbes de flambage de la tige de piston



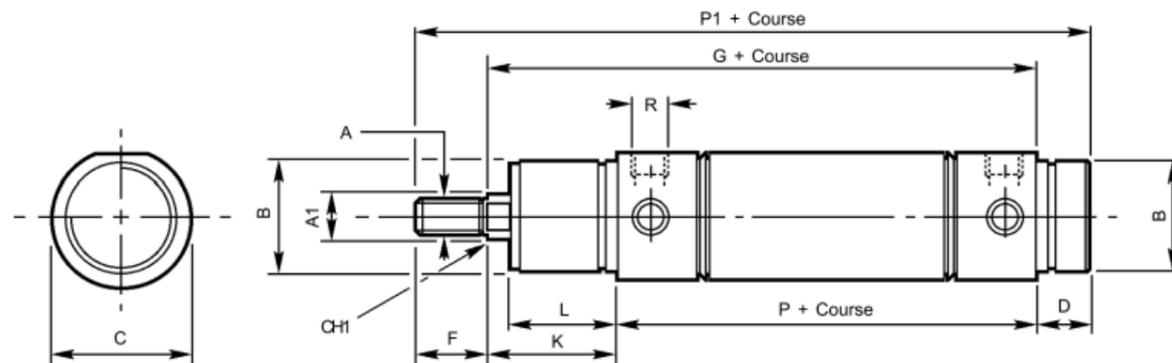
Vérins "tout rond"



Références Vérins amortis double effet

Ø mm	
32	B32-7112B + course
40	B40-7112B + course
50	B50-7112B + course

Courses standards:
25, 40, 50, 80, 100, 125, 160
et 200 pour tous les diamètres.
Courses 250 et 320 pour les diamètres
40 et 50 mm seulement.



Dimensions (mm)

Ø mm	A	A1	B	C	D	F	G	K	L	P	P1	CH1 s/p	R(G)
32	M10	12	M30 x 1,5	38	14	20	134	38	30	96	168	10	1/8
40	M12	14	M38 x 1,5	46	16	24	158	45	35	113	198	12	1/4
50	M16	18	M45 x 1,5	57	18	32	170	50	38	120	220	16	1/4

Vérins "tout rond"

Informations techniques

Gamme de pression : 1 à 10 bar max.

Température : -20°C + 80°C

Matières : Fonds : Alliage d'aluminium
 Tube : Acier inox
 Tige de piston : Acier inox
 Joints : Nitrile
 Coussinet : Bronze auto-lubrifiant

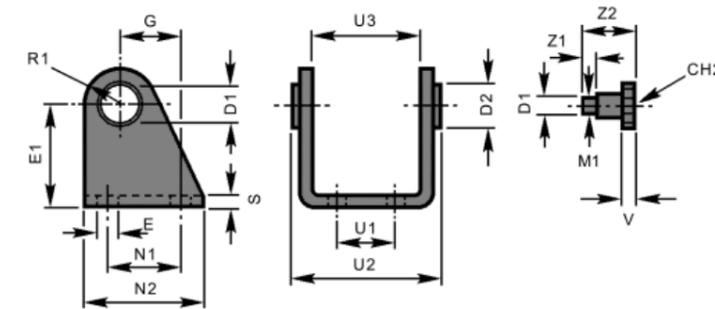
Poids des vérins (g)

Vérins double effet

Ø mm	Poids	
	Course 0	par 5 mm de course
32	416	8
40	742	10
50	1253	17.5

Vérins "tout rond"

Articulation arrière



Références

Ø mm	Articulation
32	32-7800F
40	40-7800F
50	50-7800F

Matières - Articulation acier doux zingué avec coussinets bronze

Dimensions (mm)

Ø mm	D1	D2	E	E1	G	M1	N1	N2	R1	S	CH2 AF	U1	U2	U3	V	Z1	Z2
32	10	15	7	35	20	M8 x 1	24	40	12	4	13	20	50,1	38,1	4	6	18
40	12	20	9	40	27	M10 x 1	30	50	13	5	17	28	60,1	46,1	5	7	21,6
50	14	23	9	45	30	M12 x 1,5	34	54	14	6	19	36	74,1	57,1	6	9	26,4

Poids des fixations (g)

Equerre avant, arrière

Ø mm	Poids
32	142
40	232
50	353

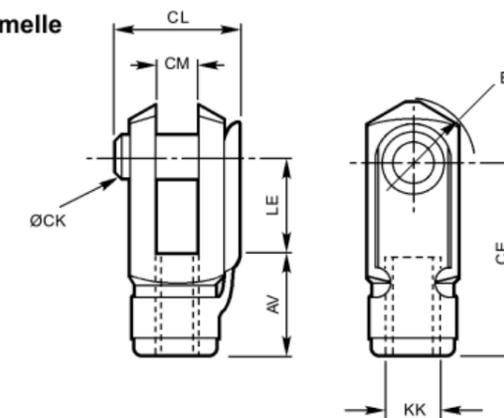
Pivot avant, arrière

Ø mm	Poids
32	11
40	19
50	33

Articulation arrière

Ø mm	Poids
32	146
40	260
50	392

Chape femelle



Références

Ø mm	Chape
32	4410
40	4311
50	4313

Matières - Acier doux zingué

Dimensions (mm)

Ø mm	KK *	CL	CM *	LE *	CE	AV *	ER *	ØCK *
32	M10x1,5	26,0	+0,13 10,2 -0,05	20,0	40,0	20,0	14,0	+0 10,0 -0,1
40	M12x1,75	31,0	+0,13 12,2 -0,05	24,0	48,0	24,0	15,0	+0 12,0 -0,2
50	M16x2,0	39,0	+0,13 16,2 -0,05	32,0	64,0	32,0	22,0	+0 16,0 -0,2

Ecrous de tige de piston et de nez

Ø mm	Poids Ecrou de nez	Poids Ecrou de tige
32	43	5
40	47	10
50	72	15

Chape femelle de tige et contre-écrou

Ø mm	Poids chape	Poids contre-écrou
32	100	5
40	160	10
50	360	15

Chape rotulée de tige et contre-écrou

Ø mm	Poids chape	Poids contre-écrou
32	80	5
40	100	10
50	220	15