



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BACCALURÉAT 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

POSTE DE PRE-ASSEMBLAGE VALVE DE FREINAGE

Ce sujet comporte :

- Dossier de présentation Documents 2/20 à 4/20
- Dossier technique Documents 5/20 à 8/20
- Dossier travail Documents 9/20 à 16/20
- Dossier ressources Documents 17/20 à 20/20

Dossier de travail à rendre par le candidat :

Documents 9/20 à 16/20

Ces documents ne porteront pas l'identité du candidat, ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant.

Calculatrice et documents personnels autorisés.

BAC PRO EDPI	Code : 1206-EDP EPI	Session 2012	SUJET
E2 Étude de Produits Industriels	Durée : 5 h 00	Coefficient : 5	Page 1/20

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

DOSSIER

DE

PRESENTATION

POSTE DE PRE-ASSEMBLAGE VALVE DE FREINAGE

Mise en situation

En 1990, en vue d'accroître sa capacité de production, le groupe SCANIA décide d'installer une nouvelle usine en Europe. Le groupe porte son choix sur la ville d'Angers, géographiquement bien placée et ouverte sur l'Europe qui représente deux tiers du marché de la marque.

Pour assurer son activité d'assemblage de poids lourds, des centaines de fournisseurs et des milliers de références sont gérés par l'usine.

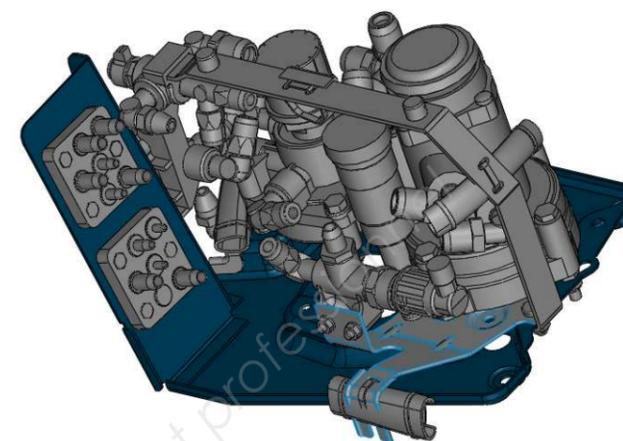
Le système de production est organisé en « clusters ». Le cluster est une unité de production composée d'une vingtaine d'opérateurs animée par un responsable. Chaque cluster réalise des assemblages finis ou semi-finis (châssis, système de freinage, essieux...).



Présentation du poste de montage

Les valves de freinage sont intégrées dans la chaîne cinématique du système de freinage sur les camions Scania.

Pour faciliter le montage des différents éléments de la « valve de freinage », cet ensemble est préalablement fixé sur un support de montage.

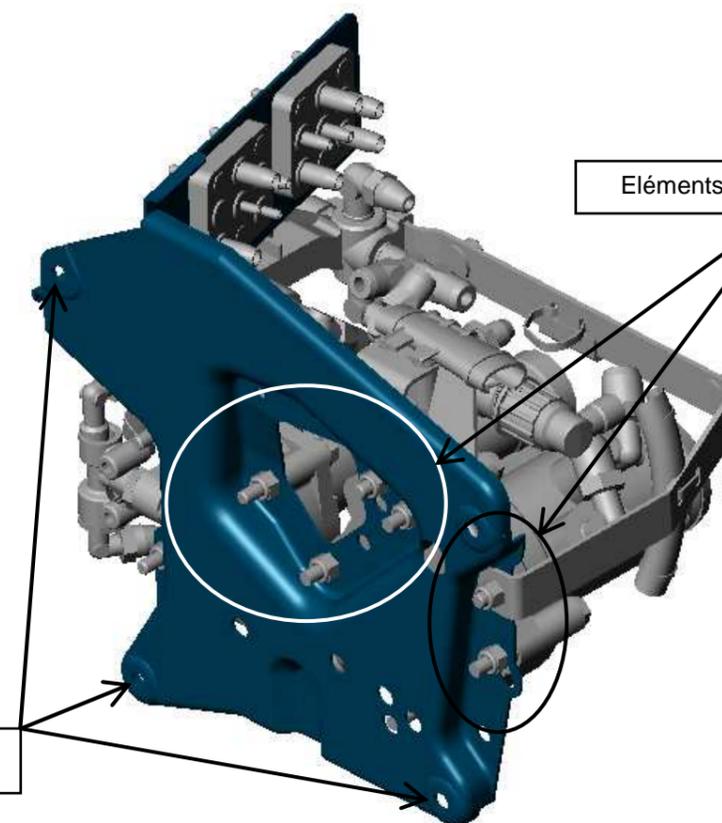


Valve de freinage :

Rôle de la valve :

Le conducteur en actionnant les freins agit sur cette valve en créant une dépression qui crée le freinage par fuite d'air.

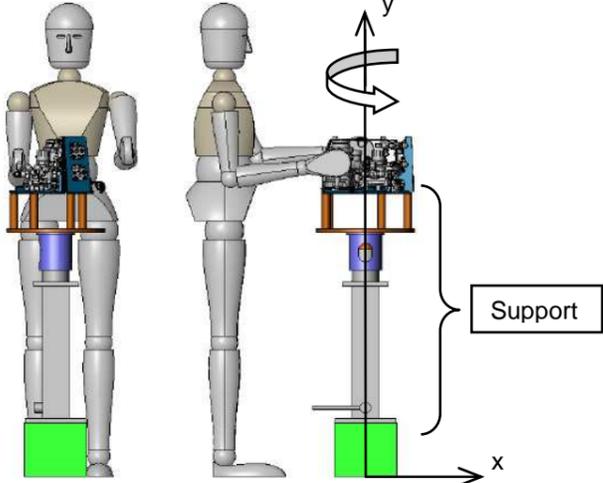
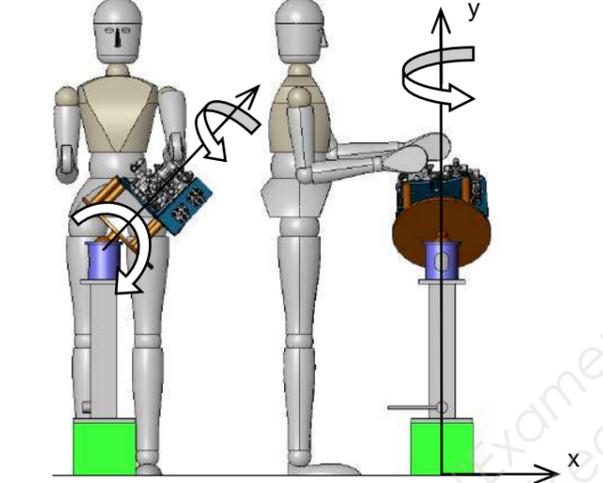
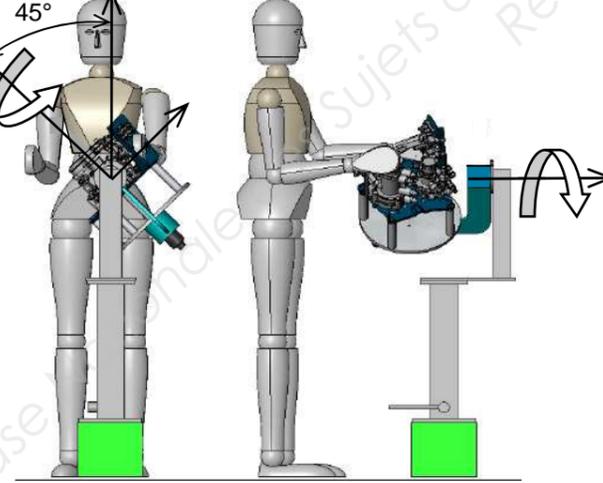
Lors de l'assemblage des valves de freinage, l'opérateur se penche pour visser certains éléments situés sur la face inférieure de la plaque qui supporte la valve de freinage.



Éléments difficiles d'accès.

Points de fixation sur le support

Afin d'améliorer l'ergonomie du poste de travail, la société Scania a sollicité l'entreprise DAO Bureau d'Etudes située à Avrillé (49) pour qu'elle étudie un poste permettant l'inclinaison du plateau de montage des valves de freinage

Solutions	Avantage(s)	Inconvénient(s)	Mode de fixation
<p>Solution 1 : Poste d'origine.</p>		<p>Rotation du plateau de montage.</p>	<p>Le plateau de montage ne bascule pas pour accéder aux éléments de fixation.</p> <p>Une liaison pivot.</p>
<p>Solution 2 : Proposition du cahier des charges fonctionnel de Scania : Mettre le plateau de montage en liaison rotule par rapport au bâti.</p>		<p>Rotation et inclinaison du plateau de montage.</p>	<p>Le plateau de montage ne bascule pas suffisamment pour accéder correctement aux éléments de fixation.</p> <p>Une liaison rotule.</p>
<p>Solution 3 : Avant projet : Solution apportée par « DAO Bureau d'Etudes » après étude du poste de travail.</p>		<p>Rotation et inclinaison du plateau de montage.</p> <p>Angle d'inclinaison : $\pm 45^\circ$.</p> <p>3 positions.</p>	<p>L'opérateur doit maintenir manuellement le plateau de montage pour accéder aux éléments de fixation.</p> <p>Risque de basculement.</p> <p>Deux liaisons pivots.</p>

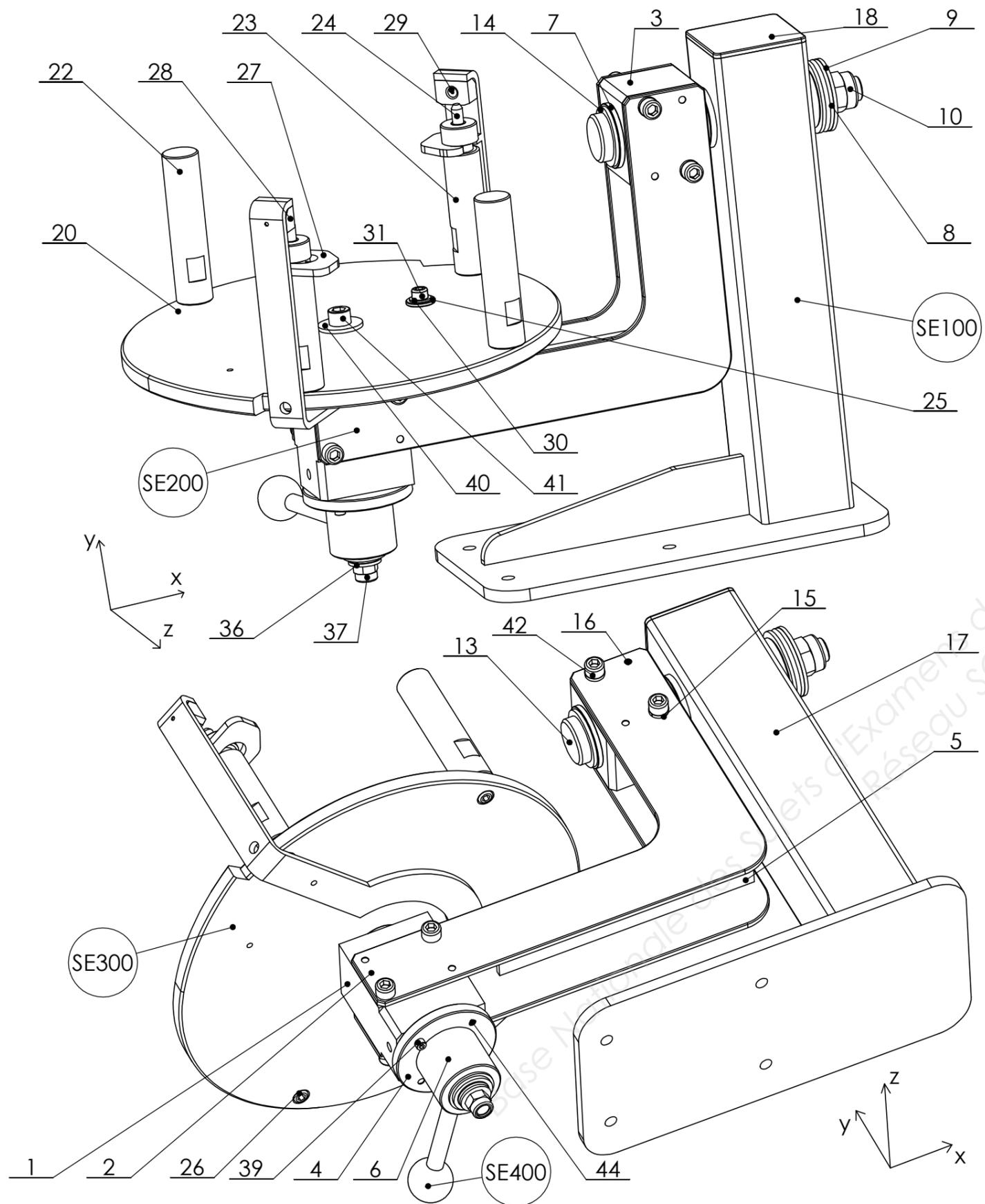
Problématique (liée à la solution retenue 3)

Les inconvénients des deux premières solutions ayant été éliminés, il reste le basculement du plateau en cours d'utilisation.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

DOSSIER

TECHNIQUE



44	2	6x14		
43	2	4x14		
42	8	ISO 4762 M10 x 30 --- 30N		
41	1	ISO 4762 M12 x 40 --- 40N		
40	1	Washer ISO 7093 - 12		
39	2	ISO 4762 M5 x 25 --- 25N		
38	1	Ressort		
37	1	Ecrou Nylstop M12		
36	1	Rondelle M12		
35	8	Bille		Butée à billes
34	1	Bague inférieure		
33	1	Cage à billes		
32	1	Bague supérieure		
31	2	vis CHc M 8 X 25		
30	1	rondelle M8		
29	2	vis F HC M 4 X 16		
28	2	Plot bridage platine		
27	1	Bride		
26	4	vis CHc M 8 X 40		
25	2	Coussinet épaulé 12x18x20		
24	2	Pion platine de valve		
23	2	Plot de centrage		
22	2	Plot d'appui		
21	1	Axe plateau		
20	1	Plateau		
19	1	Axe épaulé		
18	1	cache		
17	1	L du bati		
16	8	6x25		
15	4	Rondelle W10		
14	1	Rondelle plate large 20		
13	1	Vis axe de rotation		
12	1	bague Metafram FP20 C30x38x30		
11	1	Bague Metafram 30x38x38		
10	1	Ecrou Nylstop M20		
9	2	Rondelle LL20		
8	1	Rondelle Belleville 21x60x3.2		
7	2	Coussinet épaulé		
6	2	Vérin à levier		
5	1	Tole entretoise		
4	1	Rondelle fixation came		
3	1	Chape rotation bras		
2	2	Equerre bras		
1	1	Chape axe plateau		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations

- SE400 Sous-ensemble Vérin à levier
- SE300 Sous-ensemble Plateau
- SE200 Sous-ensemble Bras
- SE100 Sous-ensemble Bâti

Ech : 1:5

Date :

Dessinateur :

Format : A3H

Doc. 6/20

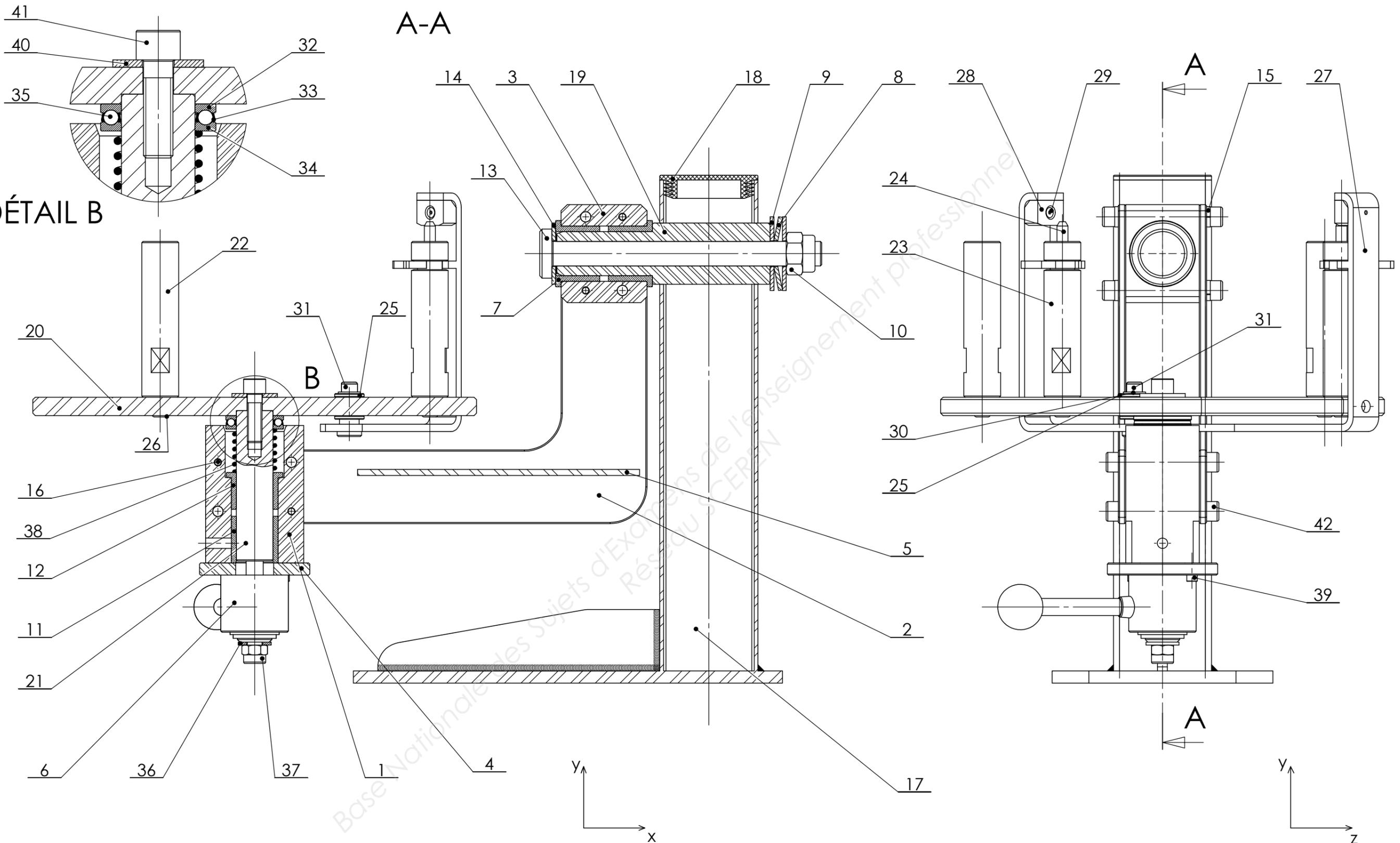
PRE-ASSEMBLAGE VALVE DE FREINAGE

Solution 3

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
 Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS
 Partie E2 - Unité: U2 1206-EDP EPI

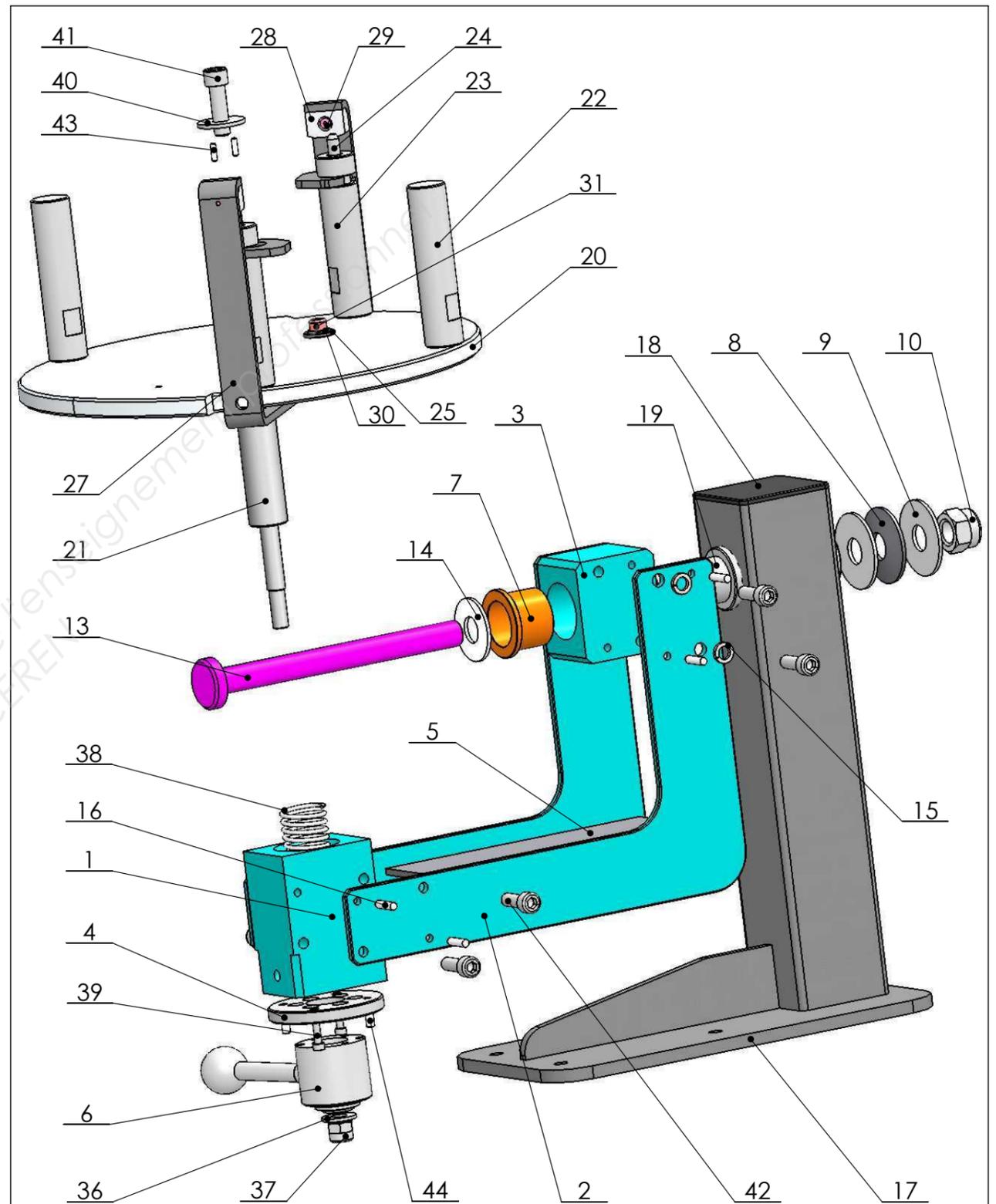
A-A

DÉTAIL B



Attention! Plateau déverrouillé

Ech : 1:5		PRE-ASSEMBLAGE VALVE DE FREINAGE Solution 3
Date :		
Dessinateur :		BACCALAUREAT PROFESSIONNEL Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS Partie E2 - Unité: U2 1206-EDP EPI
Format : A3H		
Doc. 7/20		



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement
Réseau SCEREN

Ech :	
Date :	
Dessinateur :	
Format : A4V	
Doc. 8/20	

PRE-ASSEMBLAGE VALVES DE FREINAGE
Solution 3

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS
Partie E2 - Unité: U2 1206-EDP EPI

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

DOSSIER

DE

TRAVAIL

BARÈME DE NOTATION

Analyse : / 50 points.

Analyse fonctionnelle et technique du système.

Analyse du produit existant.

Graphe d'association
Caractérisation des fonctions

Analyse cinématique.

Étude des liaisons
Schéma cinématique

Conception : / 50 points.

Mise en place de la solution.

Recherche de nouvelles solutions.

Propositions de solutions

Étude de la nouvelle solution.

Étude préliminaire (tracé de la trajectoire et positions)
Caractéristiques des éléments standards
Définition de la solution

Total / 100

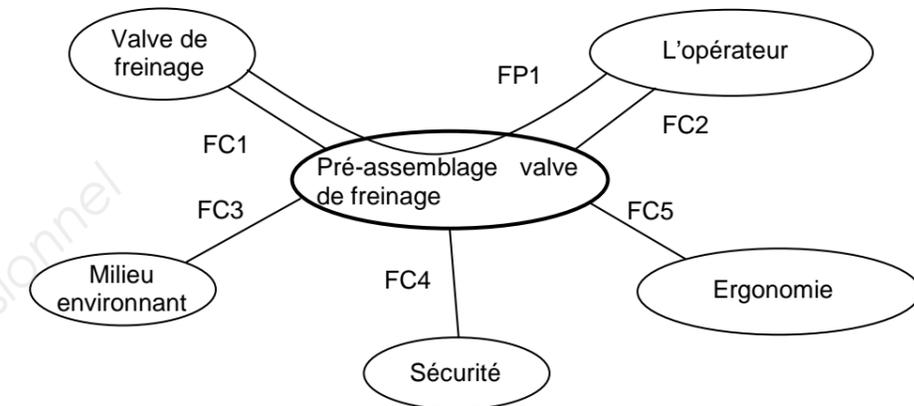
Total /20

1 - Analyse du produit existant. (Etude de la solution 3)

Graphe d'association :

Remarque :

Le bloc « Valve de freinage » est déjà fixé sur le plateau.



1-1) Énoncer les différentes fonctions :

FP1	.....
FC1	.....
FC2	.....
FC3	.....
FC4	.....
FC5	.....

Caractérisation des fonctions.

1-2) Compléter le tableau ci-dessous :

Fonctions	Critère d'appréciation	Niveau *	Caractérisation
FP1	.....	.....	/
FC1	.....	.....	.....
FC2	.....	.....	.....
FC3	Encombrement	/	/
FC4	L'objet technique devra respecter la législation Européenne en matière de sécurité.	Norme	Norme européenne (EN)
FC5	L'objet technique devra respecter la législation en matière d'ergonomie.	Norme	Norme européenne (EN)

* Niveau :

F0 : Impératif

F1 = Peu négociable

F2 = Négociable.

F3 = Très négociable

2 - Analyse cinématique. (En phase de réglage : plateau déverrouillé)

2-1) A l'aide du dossier technique, identifier les éléments cinématiquement liés et compléter les sous-ensembles homocinétiques ci-dessous : (la pièce 8 n'est pas considérée comme déformable)

Bâti {SE100} = {

Bras {SE200} = {

Plateau {SE300} = {20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 43}

Vérin à levier {SE400} = {6}

2-2) Déterminer les liaisons.

Liaison SE100/ SE200

- Compléter le tableau des degrés de liberté de cette liaison :

0 : pas de mouvement 1 : mouvement

	Translation	Rotation
x		
y		
z		

- Donner le nom de la liaison :

Liaison SE200/ SE300

- Compléter le tableau des degrés de liberté de cette liaison en vous servant de la ressource :

0 : pas de mouvement 1 : mouvement

	Translation	Rotation
x		
y		
z		

- Donner le nom de la liaison :

Liaison SE200/ SE400

- Compléter le tableau des degrés de liberté de cette liaison :

0 : pas de mouvement 1 : mouvement

	Translation	Rotation
x		
y		
z		

- Donner le nom de la liaison :

Liaison SE300/ SE400

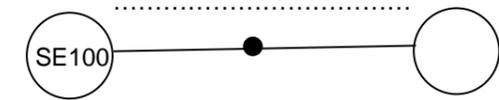
- Compléter le tableau des degrés de liberté de cette liaison :

0 : pas de mouvement 1 : mouvement

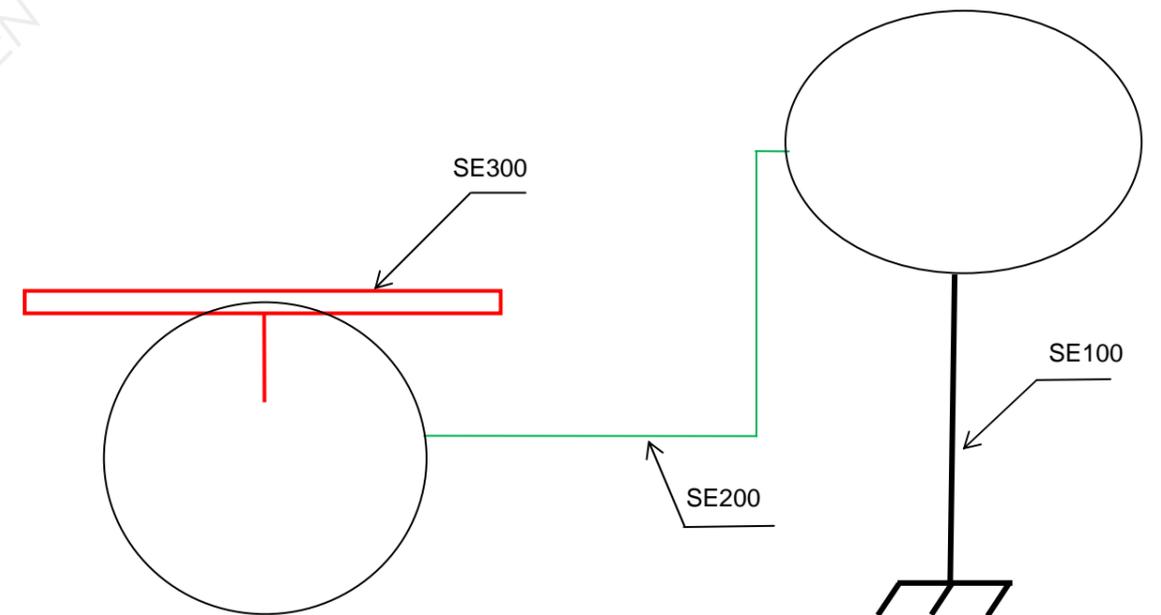
	Translation	Rotation
x		
y		
z		

- Donner le nom de la liaison :

2-3) Compléter le graphe des liaisons :



2-4) Compléter le schéma cinématique. Chaque sous ensemble sera matérialisé par une couleur différente :



2-5) Déverrouillage du plateau 20.

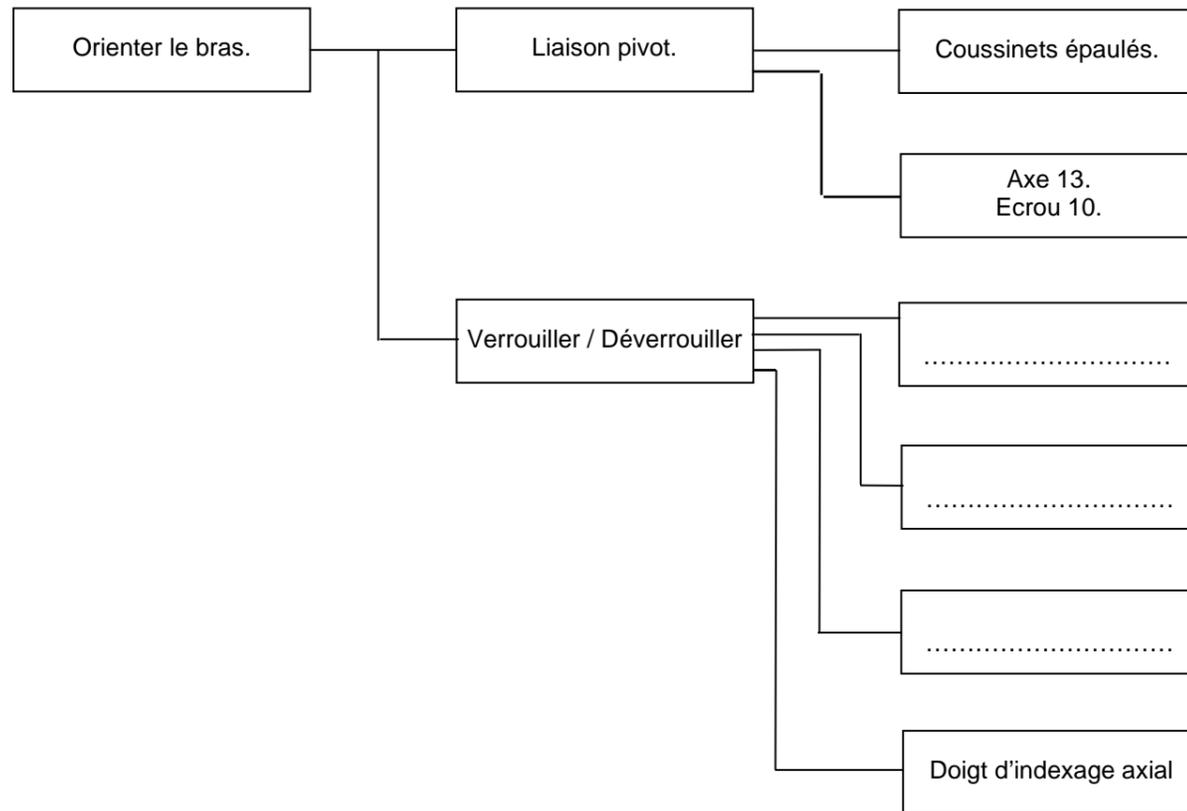
Sur quelle pièce l'opérateur agit-il ?

Expliquer le principe de fonctionnement de ce type de montage en vous servant du dossier ressource :

.....

3 - Mise en place d'un système d'arrêt pour bloquer l'axe de la liaison SE100/SE200.

3-1) Afin d'immobiliser en rotation temporairement le bras dans plusieurs positions données, proposer des solutions de système d'arrêt de la liaison pivot :

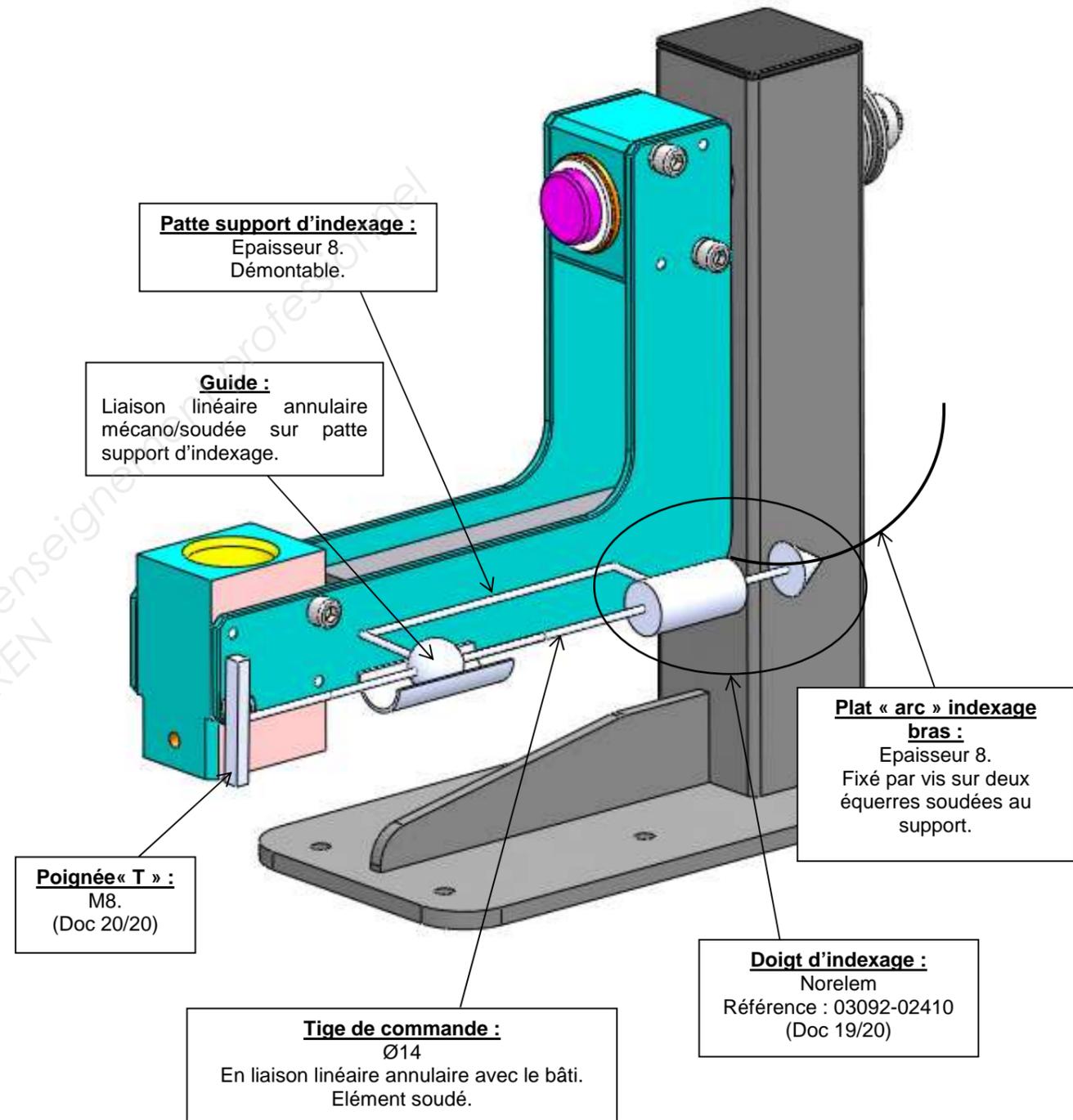
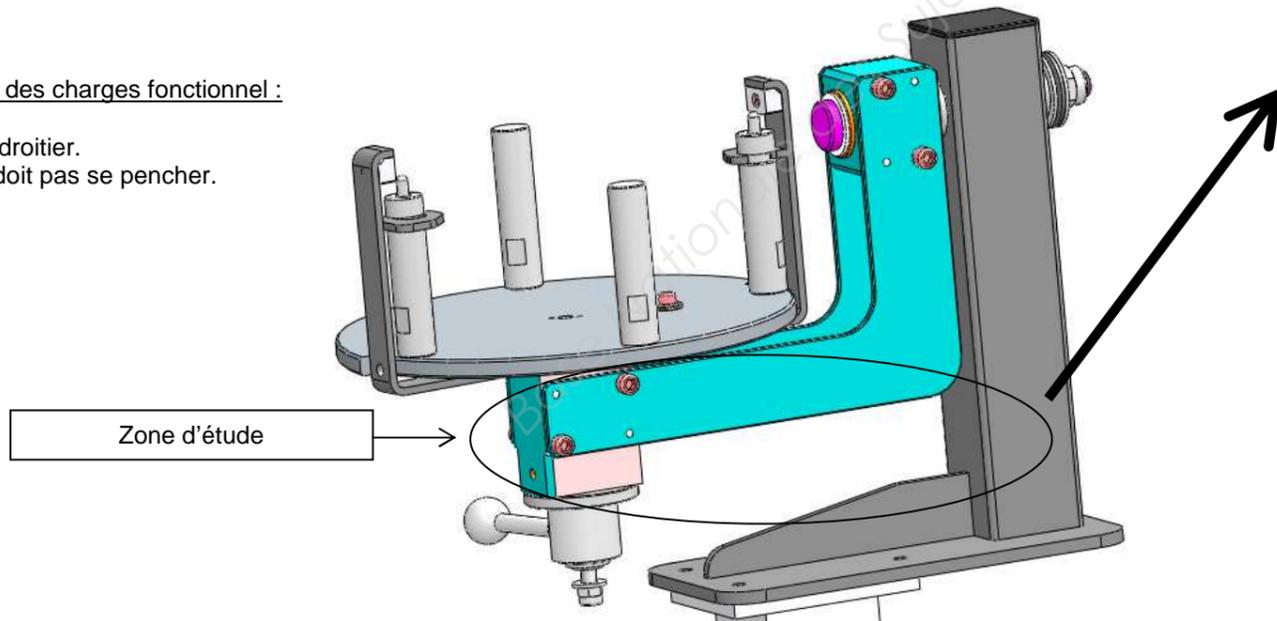


4 - Mise en place de la solution.

Le bureau d'études a choisi la solution n°4 : Doigt d'indexage.

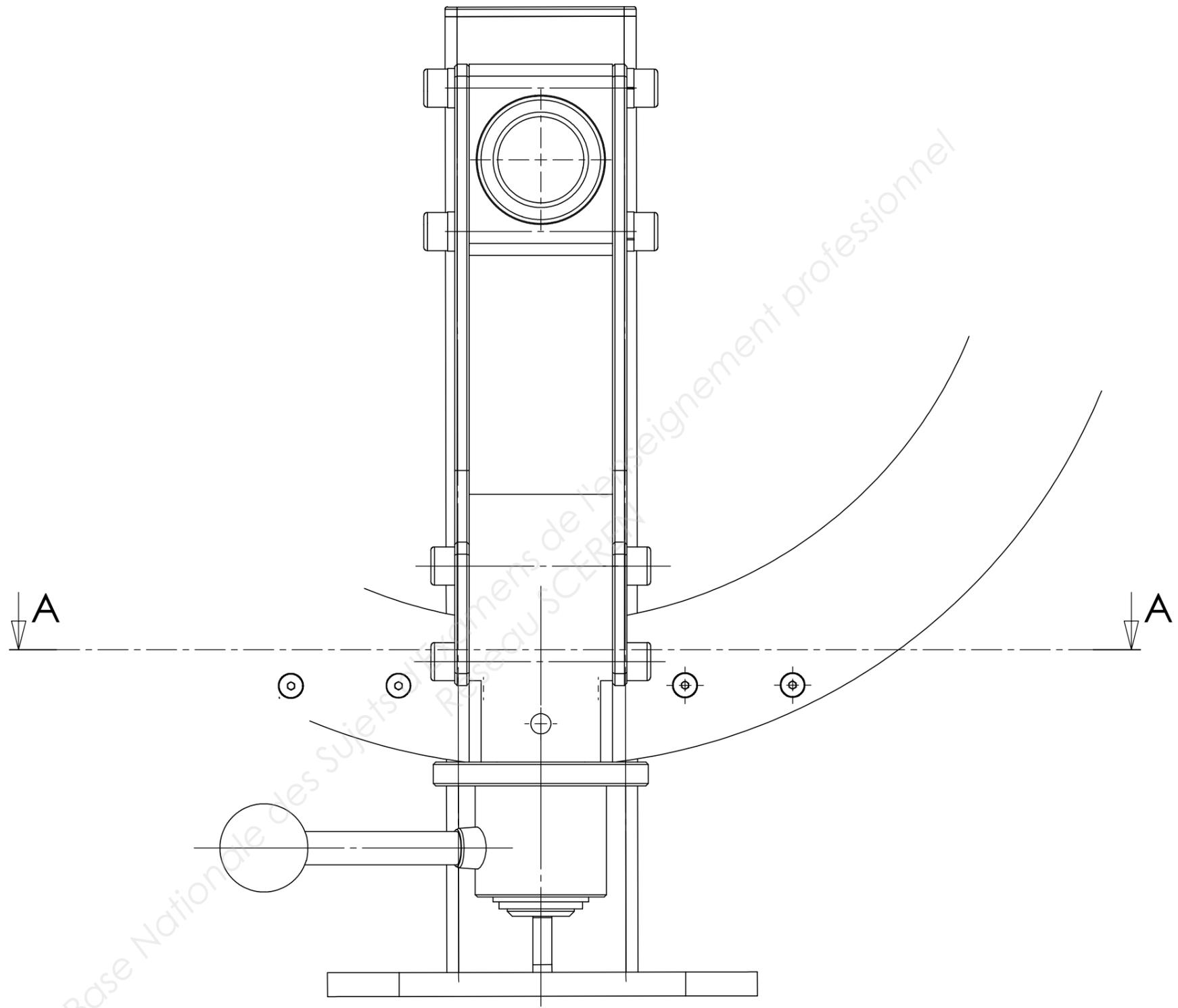
Rappel du cahier des charges fonctionnel :

- S'adresse à un droitier.
- L'opérateur ne doit pas se pencher.



Travail demandé : (Documents 13/20 à 16/20)

- 4-1) Dessiner la forme du « plat « arc » indexage bras » (SE200). (Doc 13/20)
- 4-2) Indiquer la position des points d'indexage. (Doc 13/20)
- 4-3) Dessiner sur les documents 13/20 à 15/20 la solution mise en place.
- 4-4) Compléter la nomenclature. (Doc 14/20)
- 4-5) Définir la patte support d'indexage en vue de sa réalisation. (Doc 16/20)

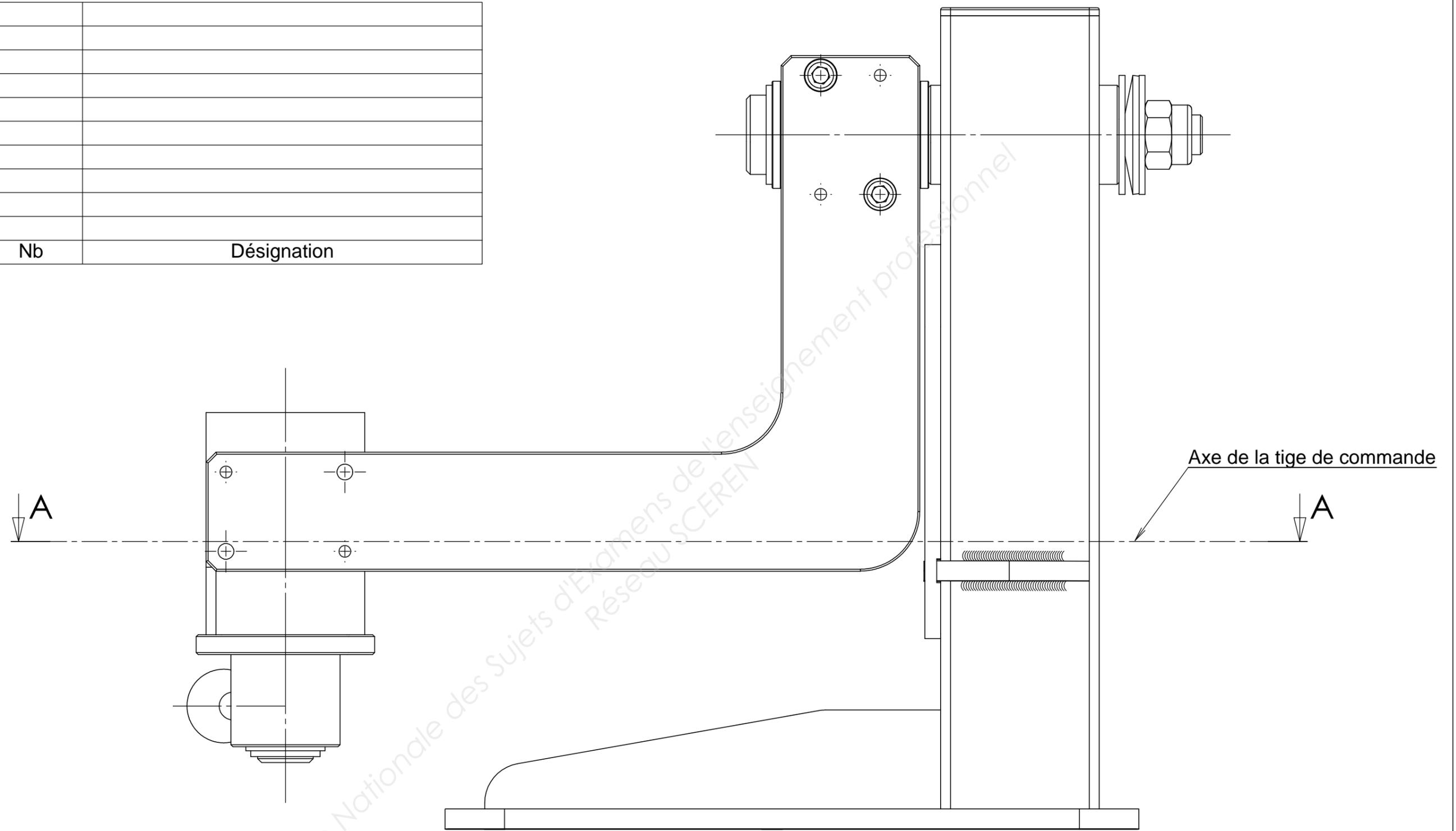


Ech : 1:2	
Date :	
Dessinateur :	
Format : A3H	
Doc. 13/20	

PRE-ASSEMBLAGE VALVE DE FREINAGE
Solution 3

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
 Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS
 Partie E2 - Unité: U2 1206-EDP EPI

Rep	Nb	Désignation

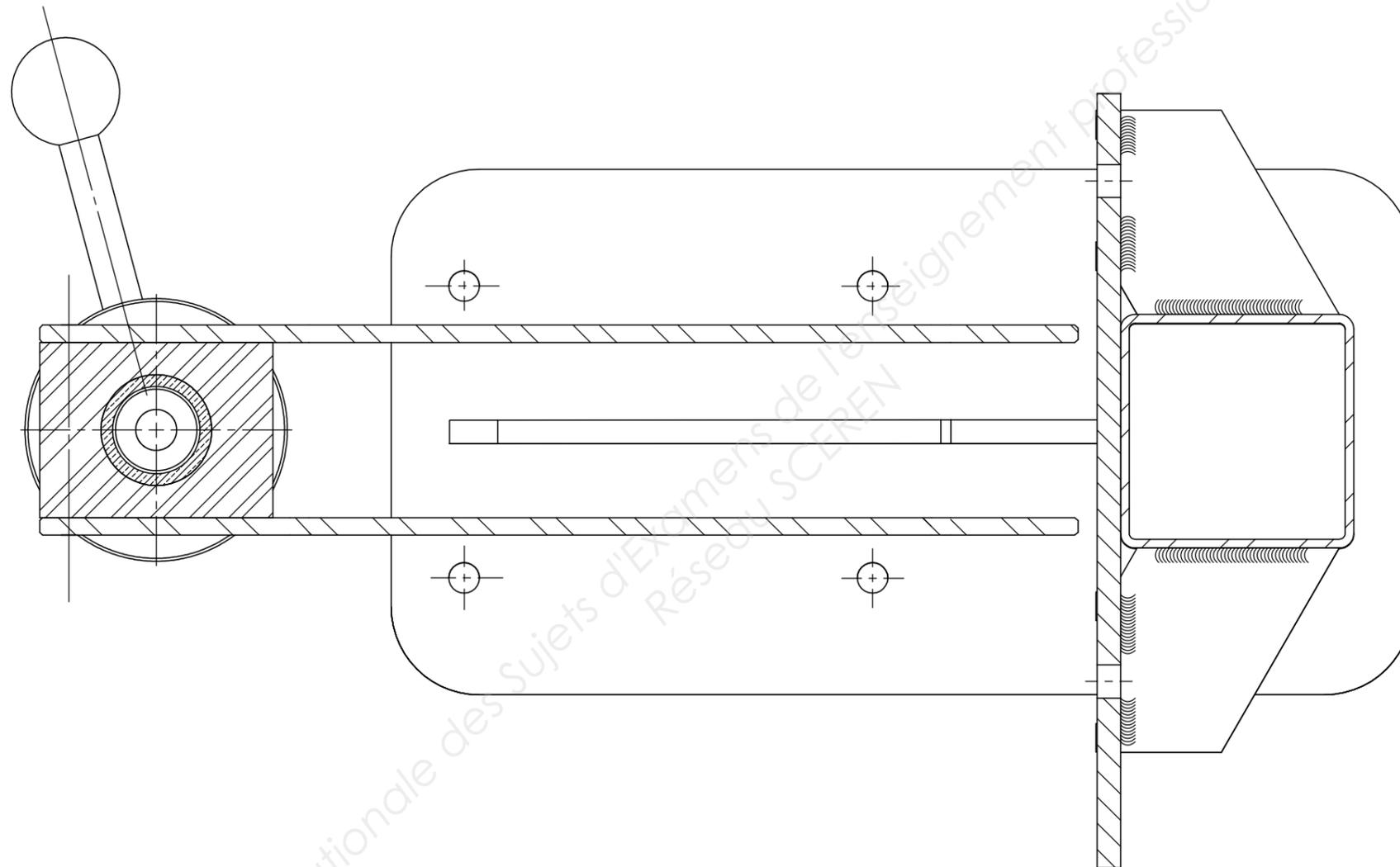


Ech : 1:2	
Date :	
Dessinateur :	
Format : A3H	
Doc. 14/20	

PRE-ASSEMBLAGE VALVE DE FREINAGE
Solution 3

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS
Partie E2 - Unité: U2 1206-EDP EPI

A-A



Ech : 1:2



Date :

Dessinateur :

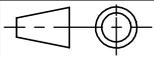
Format : A3H

Doc. 15/20

PRE-ASSEMBLAGE VALVE DE FREINAGE
Solution 3

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS
Partie E2 - Unité: U2 1206-EDP EPI

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Ech :		PRE-ASSEMBLAGE VALVES DE FREINAGE Solution 3
Date :		
Dessinateur :		
Format : A4V		BACCALAUREAT PROFESSIONNEL Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS Partie E2 - Unité: U2 1206-EDP EPI
Doc. 16/20		

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

DOSSIER

RESSOURCES

Vérin à levier gauche et droite

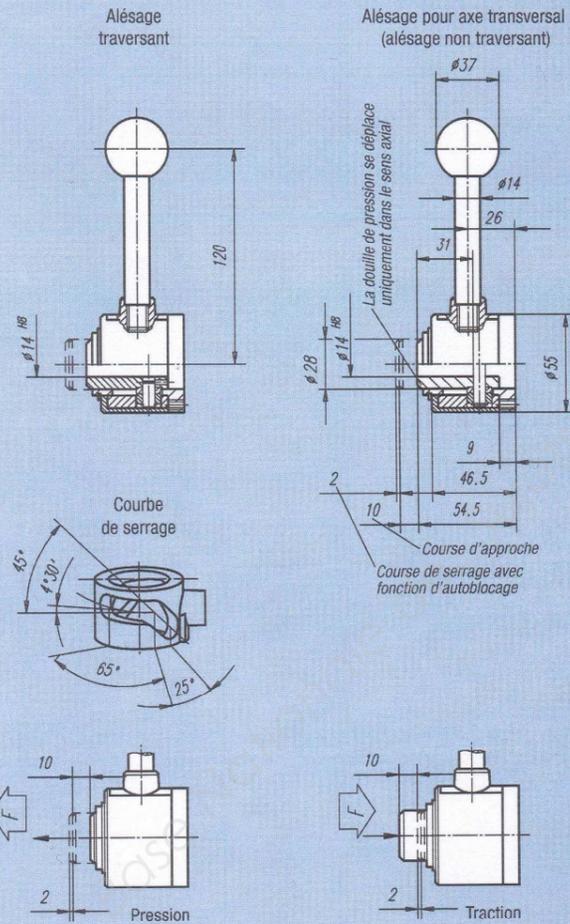
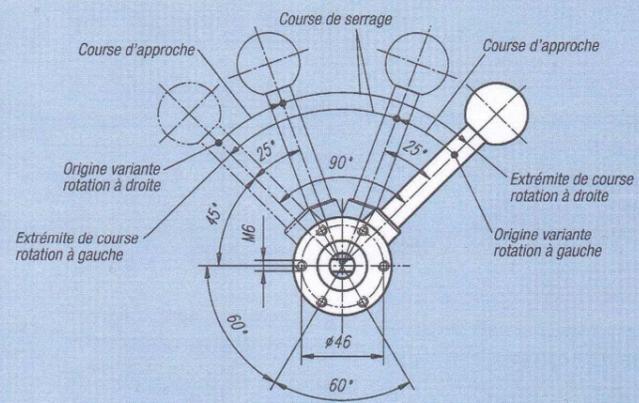
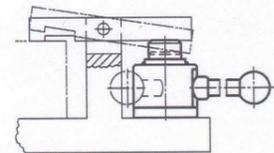


Matière, Finition :

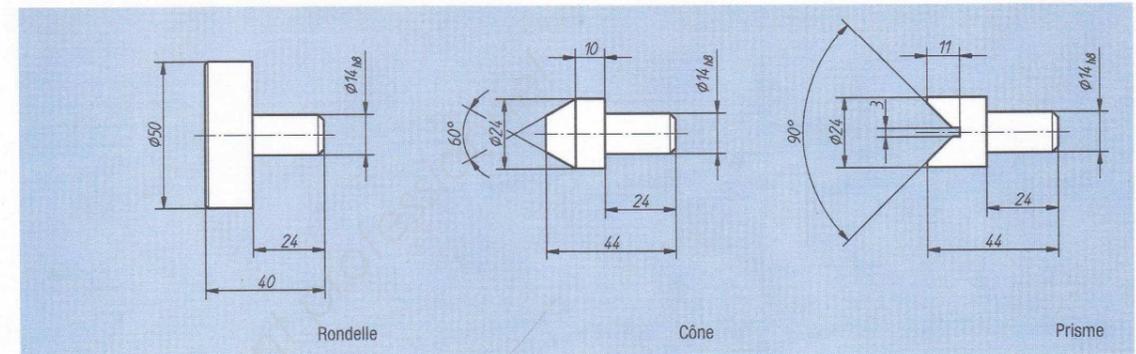
Acier bruni.
Corps : thermoplastique noir.
Boule : plastique thermodurcissable PF 31 bordeaux.
Equipements optionnels en acier bruni.
Exemple de commande :
nlm 04410-10

Nota :

Le vérin à levier est utilisé lorsque l'espace de serrage est limité. La construction robuste et le mécanisme fermé constituent des avantages indéniables. Normalement, le vérin à levier est actionné par pression. Mais, en retournant la douille du levier, le vérin peut également fonctionner en mode traction.
Caractéristiques:
La course d'approche est de 10 mm et ne permet aucun serrage. Dans la course de serrage de 2 mm, le levier reste bloqué en toutes positions. Il est par conséquent possible de serrer en toute sécurité des pièces à usiner avec des tolérances pouvant atteindre 1,5 mm. Le vérin à levier se monte indifféremment en position horizontale ou verticale.
Les équipements optionnels standardisés permettent d'autres utilisations. Tous les éléments soumis à de fortes contraintes sont réalisés en acier cémenté (la douille de pression et les équipements optionnels uniquement sur demande). L'effort de serrage maximum admissible est de 4905 N.



Vérin à levier gauche et droite



Vérin à levier avec alésage non traversant

Référence	Finition	kg
04410-10	Rotation à droite/pression	0,865
04410-15	Rotation à droite/traction	0,865
04410-20	Rotation à gauche/pression	0,865
04410-25	Rotation à gauche/traction	0,865

Vérin à levier avec alésage traversant

Référence	Finition	kg
04410-30	Rotation à droite/pression	0,855
04410-35	Rotation à droite/traction	0,855
04410-40	Rotation à gauche/pression	0,855
04410-45	Rotation à gauche/traction	0,855

Equipements optionnels

Référence	Article	kg
04410-02	Rondelle	0,275
04410-03	Cône	0,085
04410-04	Prisme	0,080

Doigt d'indexage sans tête



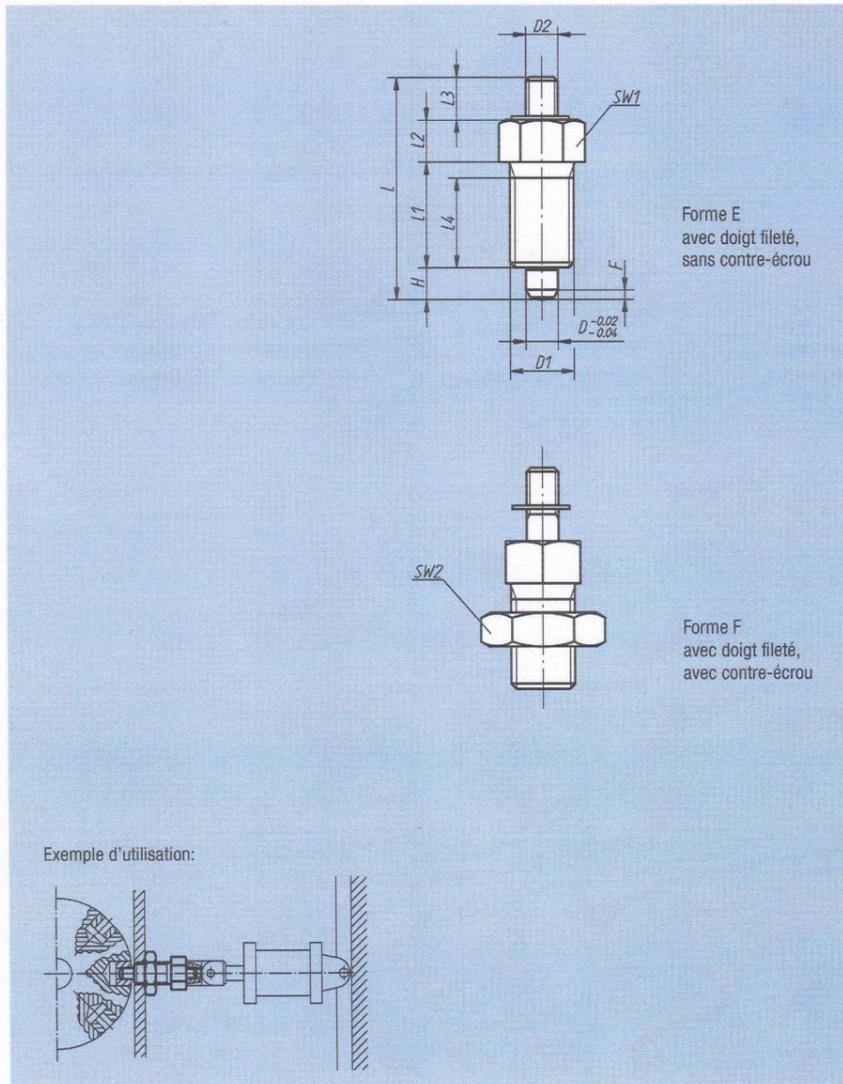
- Matière :**
- Finition acier, doigt traité : classe de résistance 5.8.
 - Finition Inox, doigt traité : corps fileté 1.4305. Doigt 1.4304.
 - Finition Inox, doigt non traité : corps fileté 1.4305. Doigt 1.4305.

- Finition :**
- Finition acier, doigt traité : bruni. Doigt : rectifié.
 - Finition Inox, doigt traité : naturel. Doigt : rectifié.
 - Finition Inox, doigt non traité : naturel. Doigt : rectifié.

Exemple de commande :
nlm 03092-02308

Nota :
Les doigts d'indexage sont utilisés quand il faut éviter tout déplacement transversal. Après déverrouillage du doigt d'indexage, une autre position peut être obtenue. Sur le doigt fileté, il est possible de monter des poignées spéciales. De plus, ce doigt d'indexage accepte une automatisation par exemple à l'aide d'un vérin pneumatique, ou d'une commande à distance.

Sur demande :
Finitions spéciales et bague d'écartement.



Forme E
avec doigt fileté,
sans contre-écrou

Forme F
avec doigt fileté,
avec contre-écrou

Exemple d'utilisation:

Doigt d'indexage sans tête

Doigt d'indexage, acier, doigt traité

Référence Forme E	Référence Forme F	D	D1	D2	L	L1	L2	L3	L4	H	SW1	SW2	F x 30°	Force ressort Initiale F1 env. N	Force ressort Finale F2 env. N
03092-1004	03092-2004	4	M8x1	M3	32	15	6	7	13	4	10	13	1	6	12
03092-1105	03092-2105	5	M10x1	M4	37	17	7	8	15	5	13	17	1,3	5	12
03092-1206	03092-2206	6	M12x1,5	M6	42	20	8	8	17	6	14	19	1,8	6	14
03092-1308	03092-2308	8	M16x1,5	M8	56	26	10	12	23	8	19	24	2,3	15	35
03092-1410	03092-2410	10	M20x1,5	M8	62	28	12	12	25	10	22	30	2,8	15	34

Doigt d'indexage, Inox, doigt traité

Référence Forme E	Référence Forme F	D	D1	D2	L	L1	L2	L3	L4	H	SW1	SW2	F x 30°	Force ressort Initiale F1 env. N	Force ressort Finale F2 env. N
03092-01004	03092-02004	4	M8x1	M3	32	15	6	7	13	4	10	13	1	6	12
03092-01105	03092-02105	5	M10x1	M4	37	17	7	8	15	5	13	17	1,3	5	12
03092-01206	03092-02206	6	M12x1,5	M6	42	20	8	8	17	6	14	19	1,8	6	14
03092-01308	03092-02308	8	M16x1,5	M8	56	26	10	12	23	8	19	24	2,3	15	35
03092-01410	03092-02410	10	M20x1,5	M8	62	28	12	12	25	10	22	30	2,8	15	34

Doigt d'indexage, Inox, doigt non traité

Référence Forme E	Référence Forme F	D	D1	D2	L	L1	L2	L3	L4	H	SW1	SW2	F x 30°	Force ressort Initiale F1 env. N	Force ressort Finale F2 env. N
03092-11004	03092-12004	4	M8x1	M3	32	15	6	7	13	4	10	13	1	6	12
03092-11105	03092-12105	5	M10x1	M4	37	17	7	8	15	5	13	17	1,3	5	12
03092-11206	03092-12206	6	M12x1,5	M6	42	20	8	8	17	6	14	19	1,8	6	14
03092-11308	03092-12308	8	M16x1,5	M8	56	26	10	12	23	8	19	24	2,3	15	35
03092-11410	03092-12410	10	M20x1,5	M8	62	28	12	12	25	10	22	30	2,8	15	34

Poignée «T»



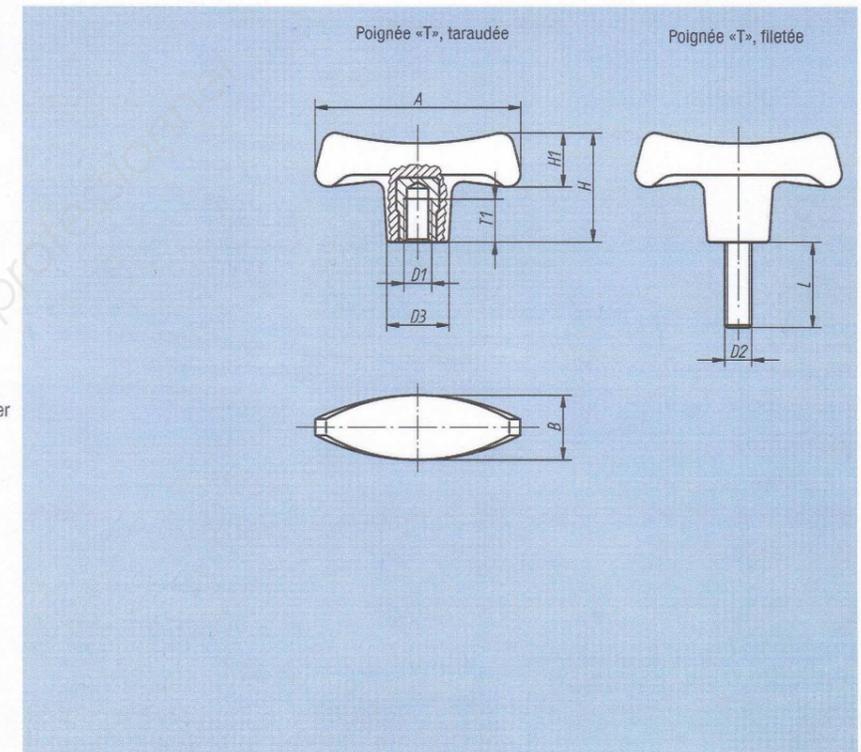
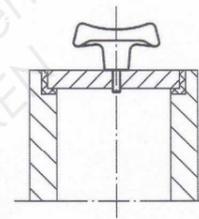
Matière :
Plastique thermodurcissable PF 31 noir.
Insert ou tige filetée : acier zingué.

Finition :
Brillante.

Exemple de commande :
nIm 06650-27006X18
(Indiquer la longueur «L»)

Nota :
Les modèles 06650-17008 et 06650-18008 sont avec insert en acier cuivré.

Sur demande :
Autres filetages, longueurs de vis et coloris.



Référence	Finition	A	B	D1	D3	H	H1	T1	kg
06650-17006	Taraudée	70	22	M6	19,6	38,8	20,2	12	0,035
06650-17008	Taraudée	70	22	M8	19,6	38,8	20,2	14	0,041
06650-17010	Taraudée	70	22	M10	19,6	38,8	20,2	14	0,040
06650-18008	Taraudée	80	25	M8	22,3	44	23	14	0,053
06650-18010	Taraudée	80	25	M10	22,3	44	23	22	0,056
06650-19010	Taraudée	90	28	M10	25	49,6	26	22	0,072
06650-19012	Taraudée	90	28	M12	25	49,6	26	21	0,082

Référence	Finition	A	B	D2	D3	H	H1	L = longueurs de vis
06650-27006X	Filetée	70	22	M6	19,6	38,8	20,2	18
06650-27008X	Filetée	70	22	M8	19,6	38,8	20,2	24
06650-28010X	Filetée	80	25	M10	22,3	44	23	20 / 30
06650-29010X	Filetée	90	28	M10	25	49,6	26	30
06650-29012X	Filetée	90	28	M12	25	49,6	26	24