

# CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

## Étude et Définition de Produits Industriels

### Épreuve écrite

### Corrigé

Durée : 6 heures

SESSION 2022

Compétences sur lesquelles porte l'épreuve :

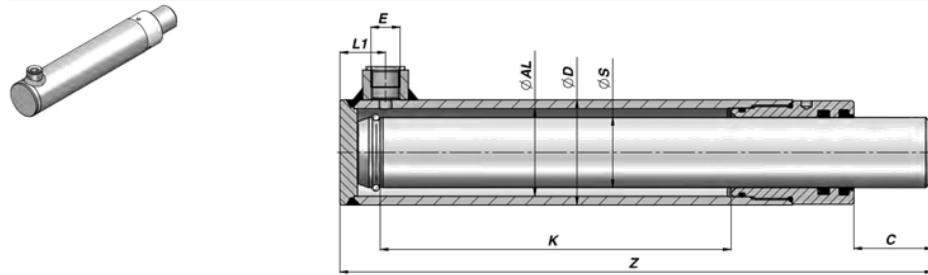
- C 11 : Décoder un CDCF
- C 12 : Analyser un produit
- C 14 : Collecter les données
- C 22 : Étudier et choisir une solution
- C 31 : Définir une solution, un projet en exploitant des outils informatiques
- C 33 : Produire les documents connexes

Concours Général des Métiers	Durée : 6 heures	Session 2022	
Étude et Définition de Produits Industriels		Corrigé	Page 1/16

HTO

VERIN PLONGEUR STANDARD  
STANDARD PLUNGER CYLINDER

Series M250

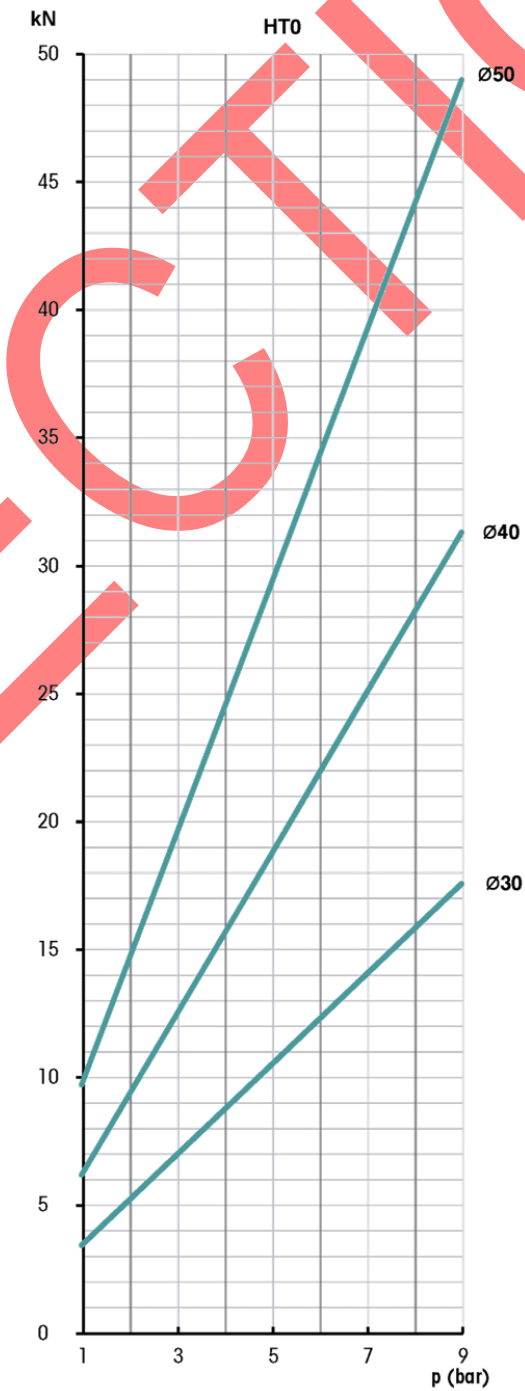


Code Code	K	Z	kg	E BSP	L1	C
ØD 50    ØAL 40    ØS 30						
HT02300200	200	326	3,67	3/8"	23	40
HT02300250	250	376	4,22			
HT02300300	300	426	4,78			
HT02300350	350	476	5,33			
HT02300400	400	526	5,89			
HT02300500	500	626	7,00			
ØD 60    ØAL 50    ØS 40						
HT03400200	200	338	5,67	3/8"	26	45
HT03400300	300	438	7,34			
HT03400400	400	538	9,00			
HT03400500	500	638	10,67			
HT03400600	600	738	12,35			
ØD 70    ØAL 60    ØS 50						
HT04500300	300	450	10,60	3/8"	30	50
HT04500400	400	550	12,94			
HT04500500	500	650	15,28			
HT04500600	600	750	17,62			

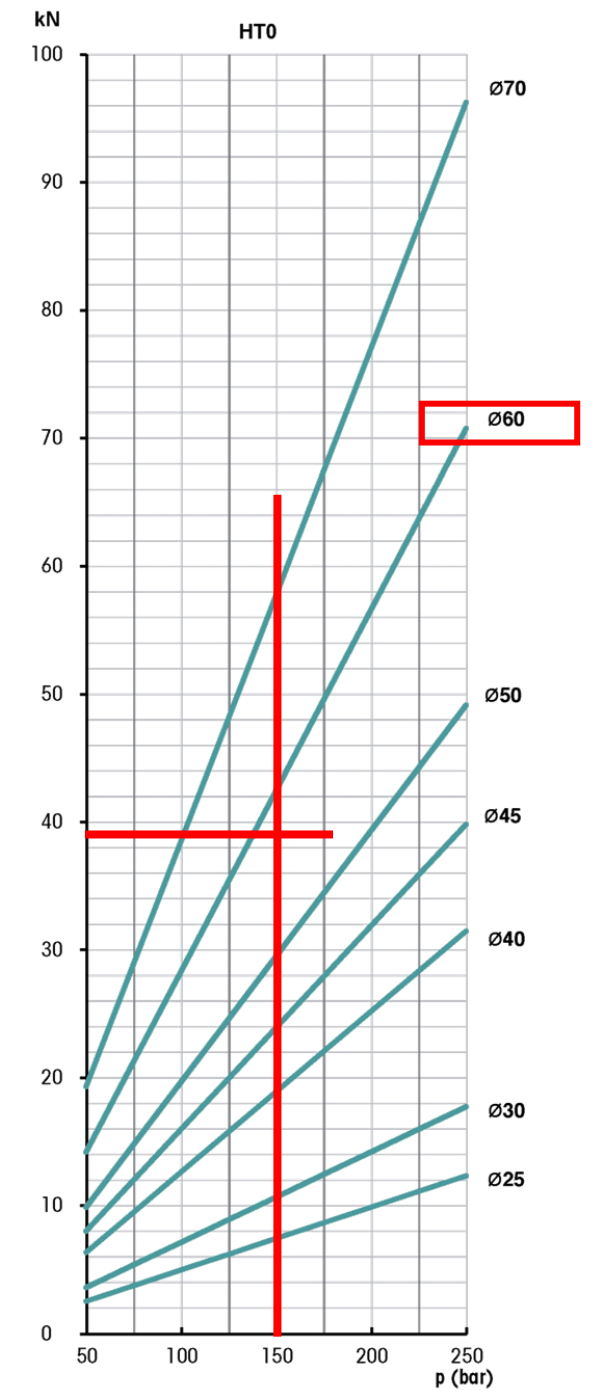
MATERIEL TUBE : ACIER S1 52.3 DIN 2393 ISO H9 TUBE MATERIAL : STEEL S1 52.3 DIN 2393 ISO H9  
MATERIEL TIGE : ACIER UNI C45 SAE 1045 CHROME 25 µm ±5 Rating 9 / 200h ISO 10289 - 1999/ISO 9227-NSS  
ROD MATERIAL : STEEL UNI C45 SAE 1045 CHROME 25 µm ±5 Rating 9 / 200h ISO 10289 - 1999/ISO 9227-NSS

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : VOIR PAGE 40 - TECHNICAL SPECIFICATIONS : SEE PAGE 40

FORCE DE POUSSEE - OUTPUT FORCE ( HTO )



FORCE DE POUSSEE - OUTPUT FORCE ( HTO )



# DOSSIER DE TRAVAIL

Travail demandé

Tâche	Activité	Temps conseillé
	Lecture du sujet	30 min
1-1	DIAGRAMME « BÊTE A CORNES »	10 min
1-2	FAST	10 min
1-3	ÉTUDE DES LIAISONS	20 min
1-4	SCHÉMA CINÉMATIQUE	20 min
2-1	ÉTUDE DES MOUVEMENTS	20 min
2-2	DÉTERMINATION DE LA COURSE DU VÉRIN	20 min
2-3	CHOIX DU VÉRIN	20 min
3-1	MODÉLISATION PLAQUE LATÉRALE	20 min
3-2	MODÉLISATION PLAQUE CENTRALE	20 min
3-3	ASSEMBLAGE DU SUPPORT HAUT	20 min
3-4	CHOIX DU PROCÉDÉ	10 min
3-5	IMPLANTATION	20 min
3-6	MODÉLISATION DU SUPPORT BAS	30 min
3-7	ASSEMBLAGE DU NOUVEAU VÉRIN	30 min
4-1	MISE EN PLAN DE L'ÉLEVATEUR MODIFIÉ	20 min
4-2	MISE EN PLAN DE LA STRUCTURE FIXE	20 min
4-3	MISE EN PLAN DU BRAS PIVOTANT	20 min
		TOTAL : 6 H

PARTIE 1 – ANALYSER le mécanisme

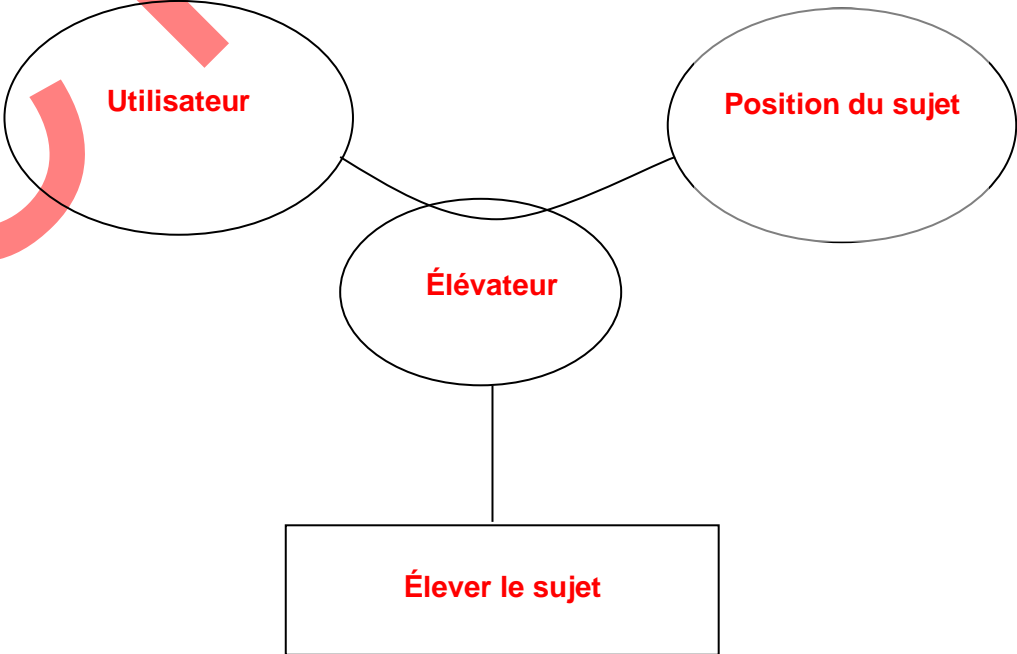
1-1 : DIAGRAMME « BÊTE A CORNES »

À l'aide du fichier « Présentation de l'étude.ppsx », positionner sur le diagramme, les termes suivants :

Position du Sujet, Utilisateur, Élévateur, Élever le sujet

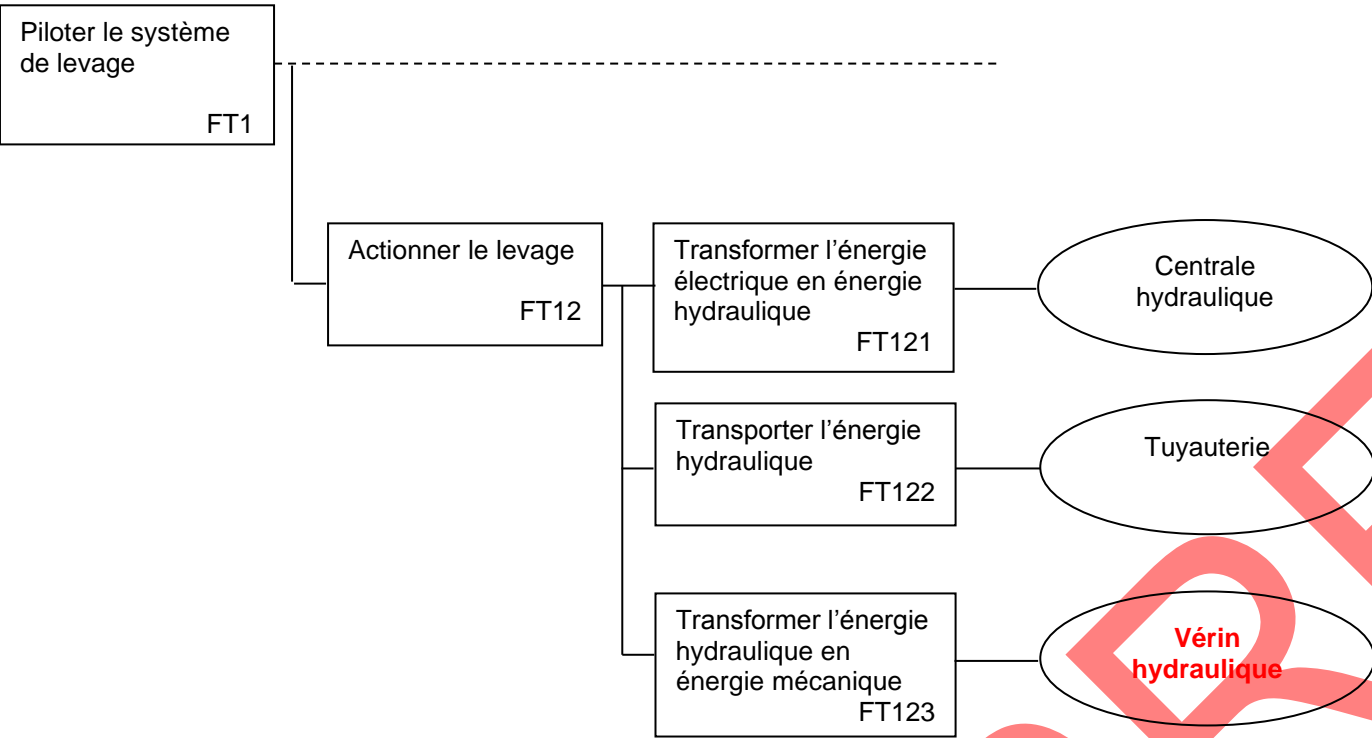
À qui rend-il service ?

Sur quoi agit-il ?



1-2 : FAST

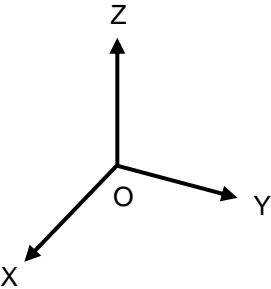
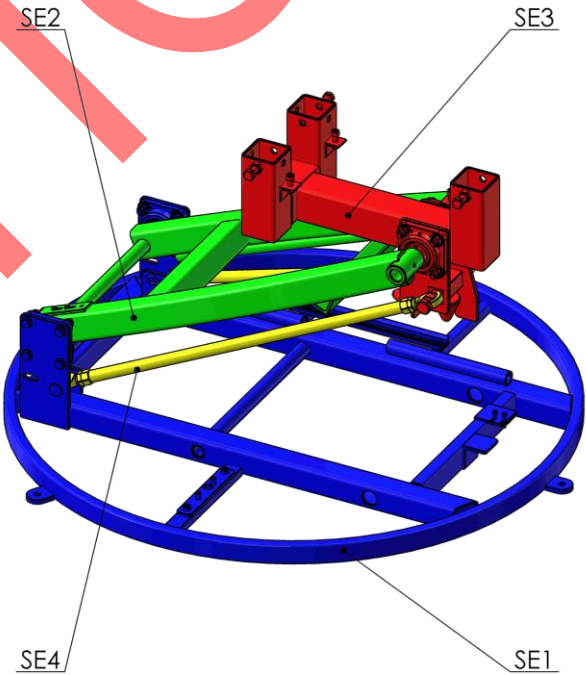
À l'aide du fichier « Présentation de l'étude.ppsx », compléter le choix de la solution constructive de FT123 sur l'extrait du diagramme FAST suivant :



1-3 : ÉTUDE DES LIAISONS


À l'aide des documents techniques, du modèle 3D et de la présentation de l'étude, définir les liaisons entre les différents sous-ensembles suivants en phase de fonctionnement :


On considère que le système est plan de par sa symétrie suivant un plan parallèle à OYZ passant par le centre de SE1.



SE2 / SE1			
TX	0	RX	1
TY	0	RY	0
TZ	0	RZ	0
Nom de la liaison		Symbole plan orienté	
Pivot d'axe X			

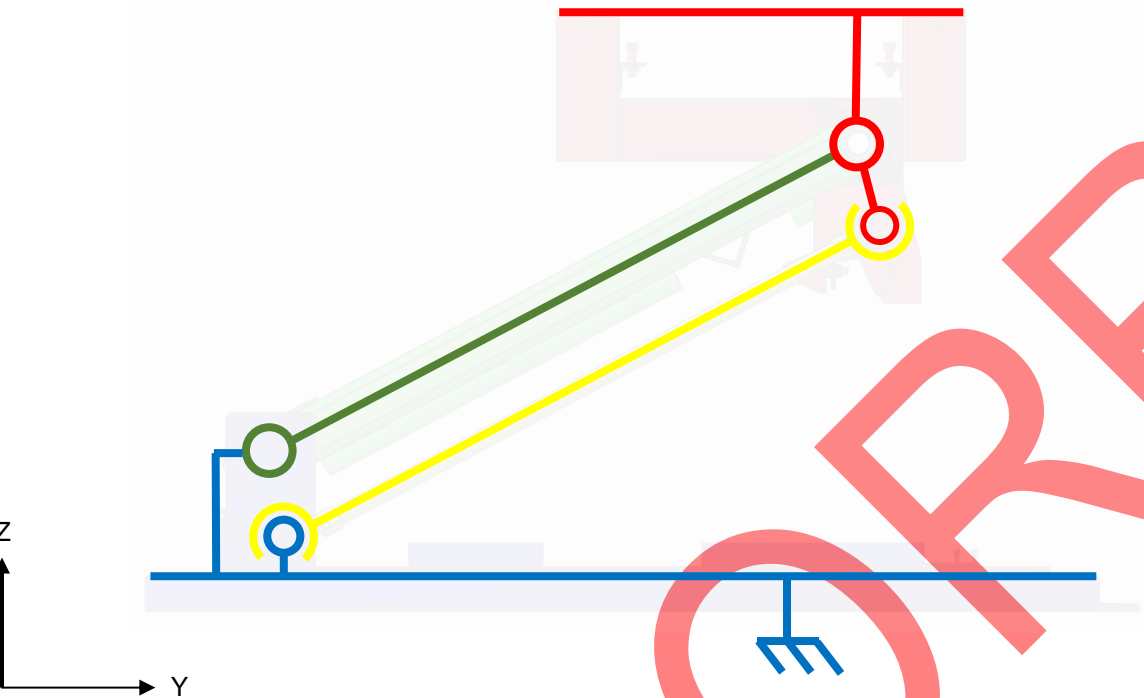
SE3 / SE2			
TX	0	RX	1
TY	0	RY	0
TZ	0	RZ	0
Nom de la liaison		Symbole plan orienté	
Pivot d'axe X			

SE4 / SE1			
TX	0	RX	1
TY	0	RY	1
TZ	0	RZ	1
Nom de la liaison		Symbole plan orienté	
Rotule			

SE4 / SE3			
TX	0	RX	1
TY	0	RY	1
TZ	0	RZ	1
Nom de la liaison		Symbole plan orienté	
Rotule			

1-4 : SCHÉMA CINÉMATIQUE

Compléter le schéma cinématique plan suivant de l'élévateur de sujet en phase de fonctionnement.



PARTIE 2 – CHOISIR une solution constructive

Afin de pouvoir faire le choix des caractéristiques du vérin à implanter, il est nécessaire de comprendre les différents mouvements des sous-ensembles du mécanisme.

2-1 : ÉTUDE DES MOUVEMENTS (les réponses et les tracés sont à compléter sur la page 14/20)

2-1-1 : Nommer le mouvement du sous-ensemble 2 (SE2) par rapport au sous-ensemble 1 (SE1)

ROTATION de centre O

2-1-2 : Tracer et repérer la trajectoire du point A de SE2 par rapport à SE1 sur le document page 14/20.

2-1-3 : Tracer et repérer la trajectoire du point C de SE2 par rapport à SE1 sur le document page 14/20.

2-1-4 : Nommer le mouvement du sous-ensemble 4 par rapport au sous-ensemble 1.

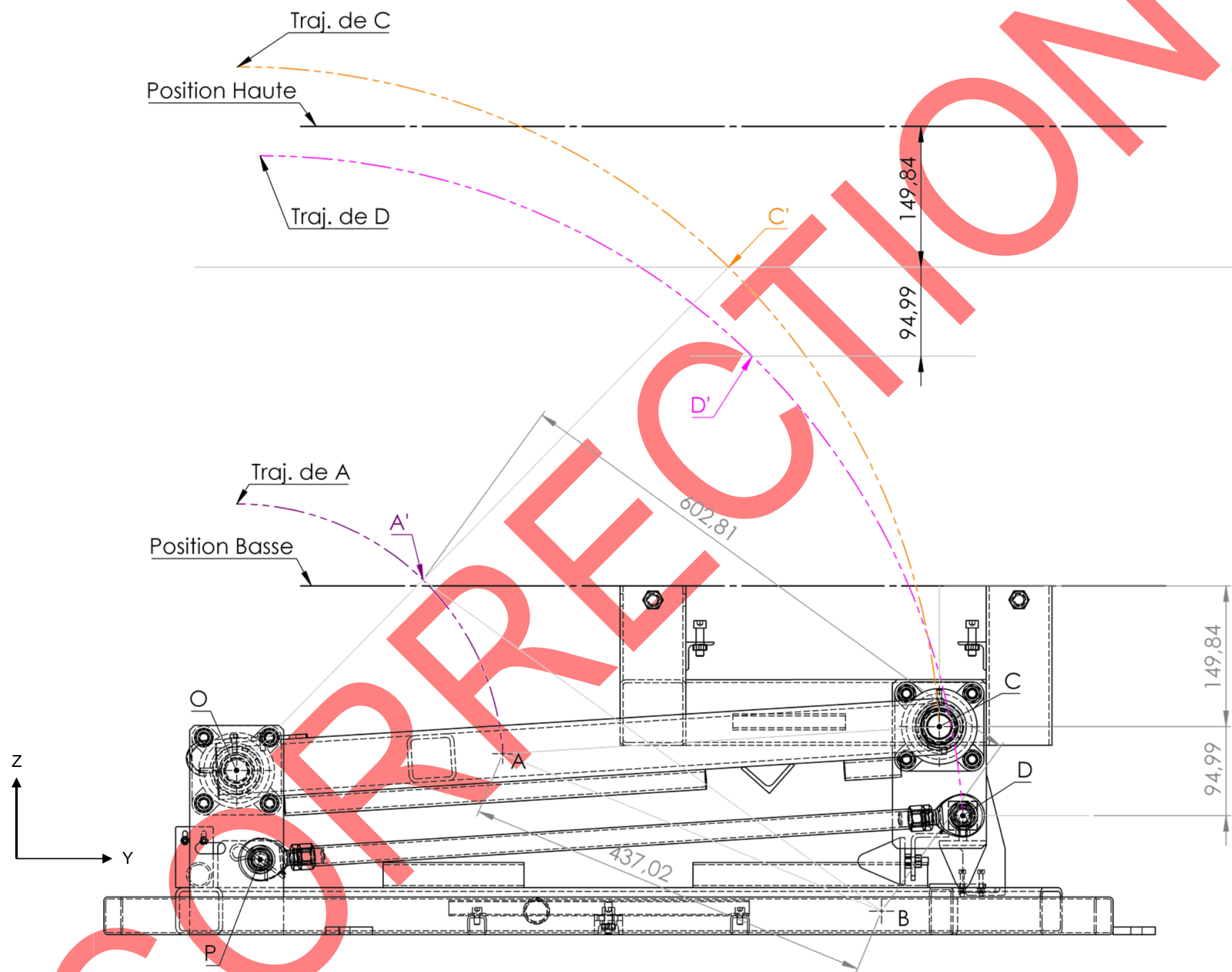
ROTATION de centre P

2-1-5 : Tracer et repérer la trajectoire du point D de SE4 par rapport à SE1 sur le document page 14/20.

2-1-6 : Tracer les points A', C', D' (correspondants aux points A, C, D en position haute) et le sous-ensemble SE3 en position haute sur le document page 14/20.

2-1-7 : Nommer le mouvement du sous-ensemble 3 par rapport au sous-ensemble 1.

TRANSLATION CIRCULAIRE



Ech : 1/5



2-2 : DÉTERMINATION DE LA COURSE DU VÉRIN

Sur le document page 14/20, les points A et B sont les points d'implantation du vérin qui assurera la montée/descente du sujet de carrousel. Vous allez déterminer la course du vérin (différence entre la longueur du vérin tige sortie en position haute et la longueur du vérin tige rentrée en position basse).

2-2-1 : Déterminer les longueurs du vérin.

Longueur vérin tige rentrée :	437.02 mm
Longueur vérin tige sortie :	602.81 mm

2-2-2 : Calculer la course du vérin.

602.81 - 437.02
Course = 165.79 mm

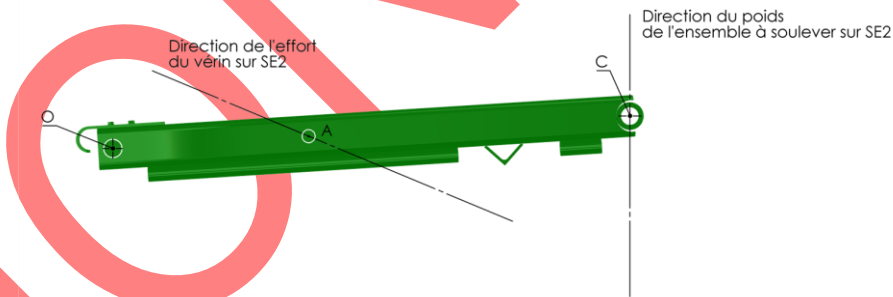
2-3 : CHOIX DU VÉRIN

Dans un premier temps, l'analyse statique vous conduit à résoudre graphiquement l'équilibre de SE3 afin de déterminer l'effort du vérin sur SE2.

D'après les données fournies :

- g = 10 m/s²
- Masse du sujet (fusée) à soulever : 50 kg
- Masse maximum des passagers à soulever : 80 kg
- Pression disponible : 150 bars
- Coefficient de sécurité : 5

2-3-1 : Compléter le tableau du bilan des actions mécaniques extérieures appliquées au solide SE2.



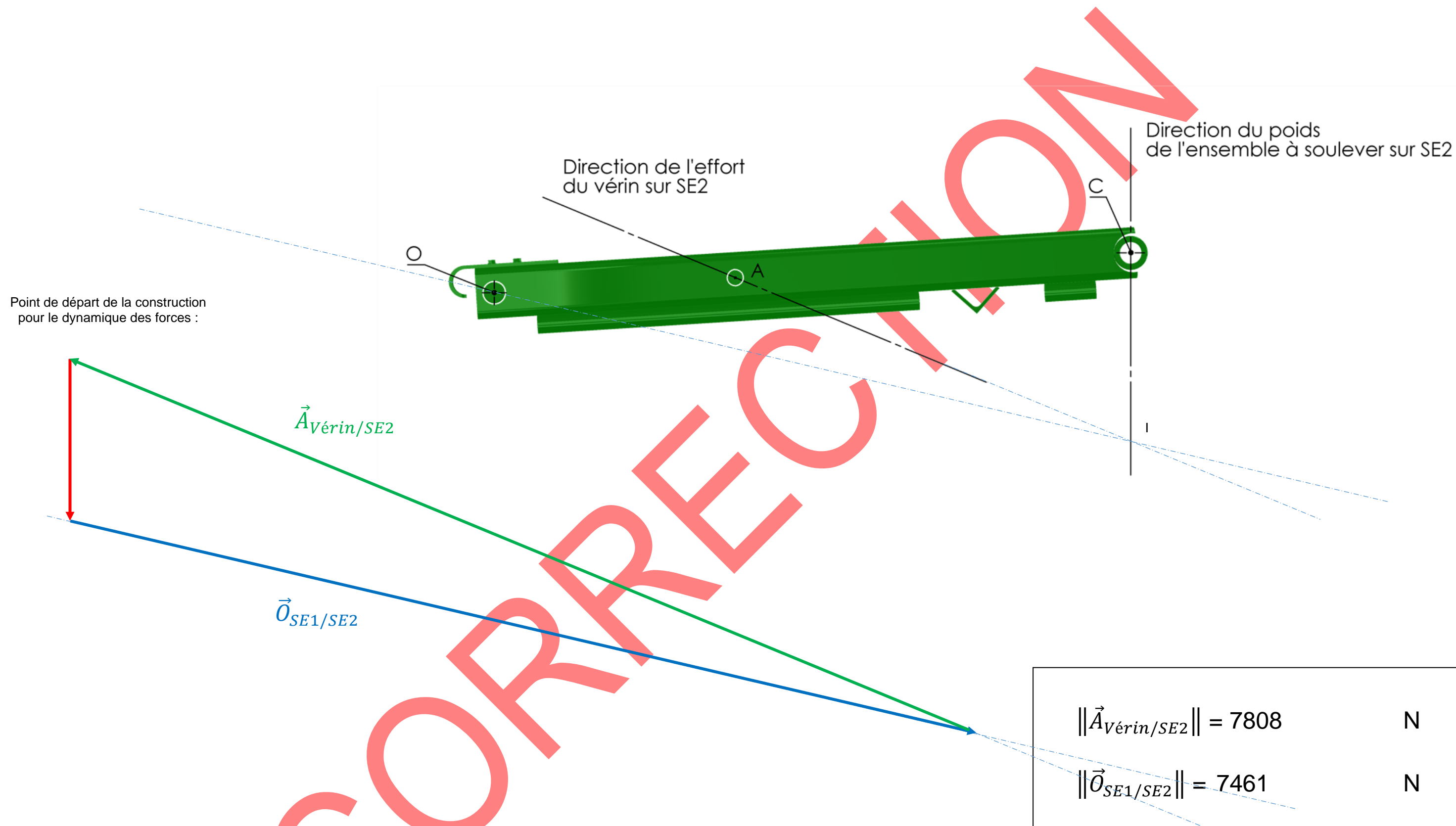
Action	Point d'application	Direction	Sens	Intensité (N)
$\vec{P}_{Ensemble}$	C			1300
$\vec{A}_{Vérin/SE2}$	A			? 7808
$\vec{O}_{SE1/SE2}$	O			? 7461

2-3-2 : Résoudre graphiquement l'équilibre du solide SE2 sur la page 16/20 et déterminer l'intensité de  $\|\vec{A}_{Vérin/SE2}\|$  et  $\|\vec{O}_{SE1/SE2}\|$ .

Échelle pour la construction graphique : 1 cm = 300 N

Compléter le tableau ci-dessus en déterminant les directions, sens et intensités trouvés grâce à votre résolution graphique.





Afin de sécuriser les passagers à soulever, le résultat trouvé pour votre effort sera **multiplié par le coefficient de sécurité** pour la suite du questionnement.

2-3-3 : À l'aide du diagramme fourni dans le dossier ressources page 9/20, **déterminer** le diamètre du vérin qui correspond aux données fournies précédemment.

$$7808 \times 5 = 39040 \text{ N} = 39 \text{ kN}$$

$\varnothing D = 60$  mm

2-3-4 : **Écrire** la désignation du vérin choisi d'après les documents constructeur page 9/20 et la course déterminée à la question 2-2-2.

HT003400200

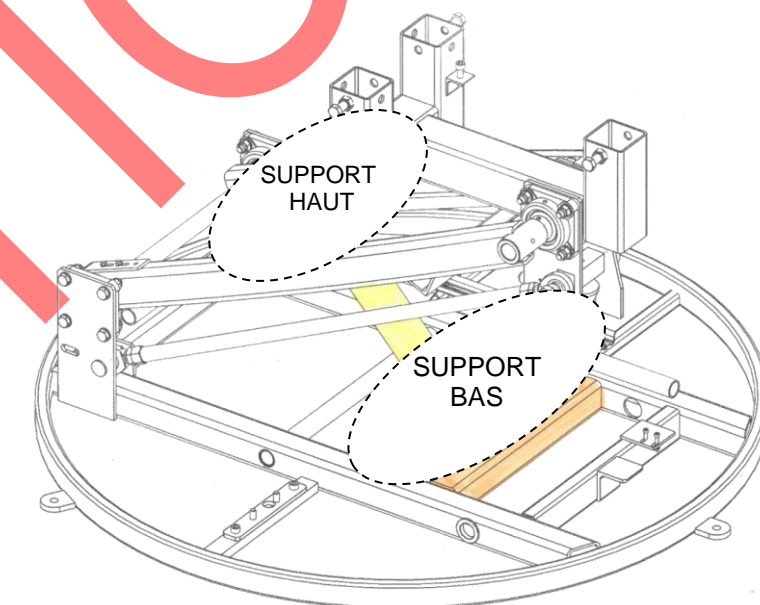
2-3-5 : **Justifier** votre choix.

L'abaque permet de déterminer le diamètre du vérin en fonction de la pression. Ici la pression est de 150 bars, la force de poussée est égale à 39 kN, on se situe donc entre les droites de  $\varnothing 50$  et  $\varnothing 60$ . On choisira donc la valeur de  $\varnothing 60$  qui acceptera des efforts de poussée de 42 kN. La course réelle est de 165 mm on choisira donc un vérin dont la course est supérieure à 165 mm : 200 mm. Les dimensions du vérin avec les articulations doivent être comprises entre 437,02 et 602,81 ce qui exclut le vérin HT003400300 dont la valeur de Zmini est de 438.

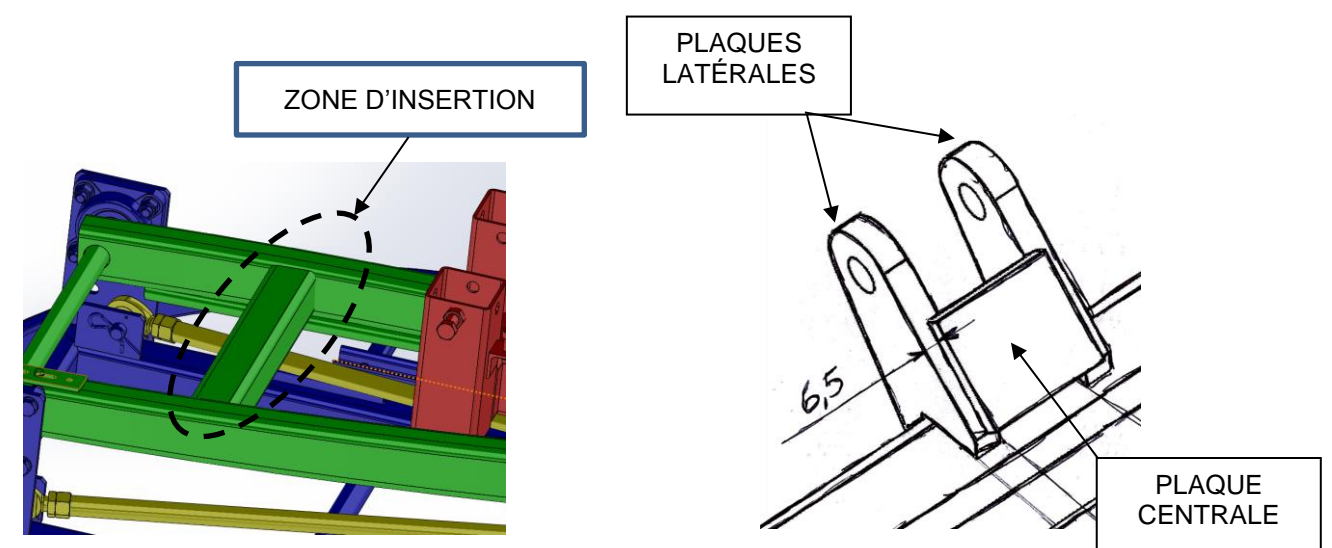
### PARTIE 3 – IMPLANTER le vérin

Afin d'implanter le vérin sur le système, il est demandé de créer les 2 supports dans SE2 à lier aux extrémités du vérin.

Le SUPPORT HAUT vous est proposé avec les solutions technologiques et les schémas des différentes pièces. Vous devrez entièrement concevoir le support bas.



Proposition de modélisation du SUPPORT HAUT :

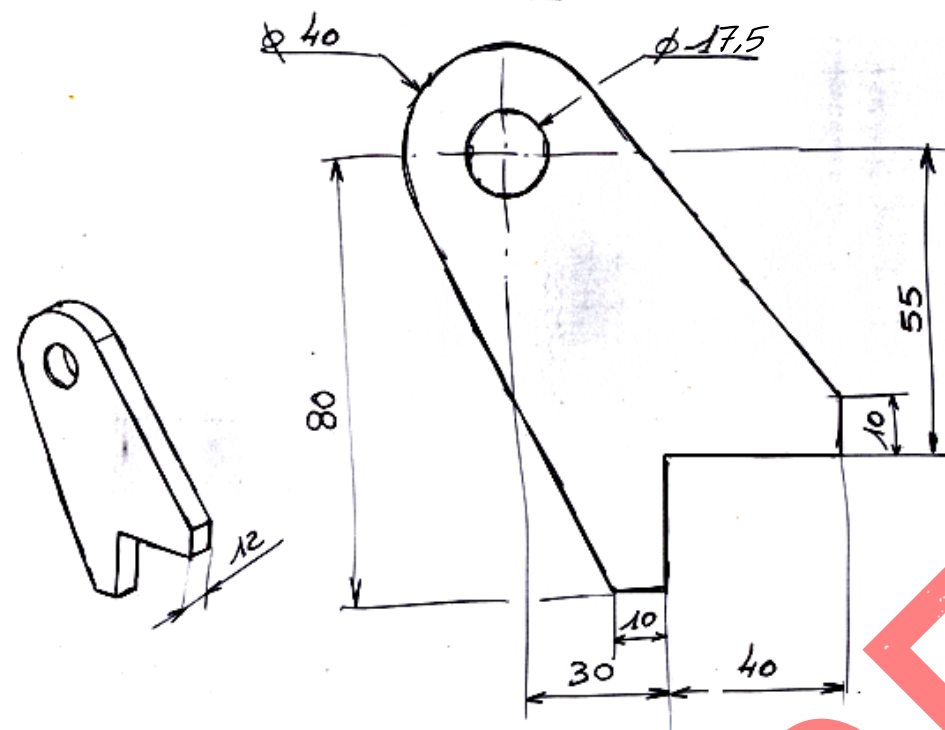


Le support haut est composé de 3 pièces, voir figure ci-dessus :

- une plaque latérale (x2)
- une plaque centrale

### 3-1 : MODÉLISATION DE LA PLAQUE LATÉRALE

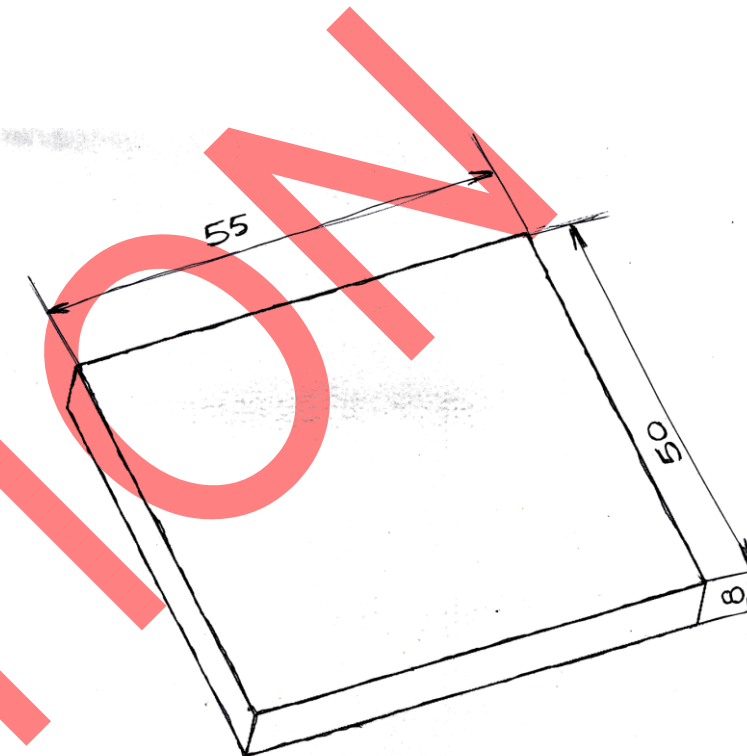
Réaliser la « plaque latérale » en respectant le dessin ci-dessous :



Enregistrer la pièce sous « **plaque latérale.sldprt** » dans le dossier « Modèle numérique ».

### 3-2 : MODÉLISATION DE LA PLAQUE CENTRALE

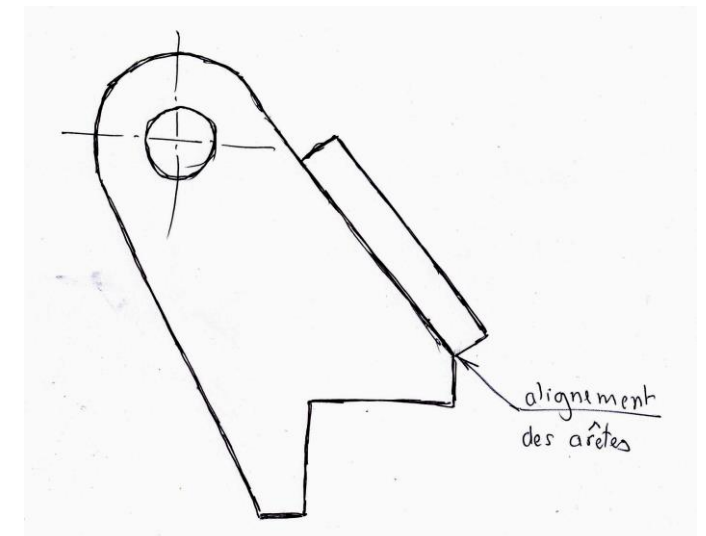
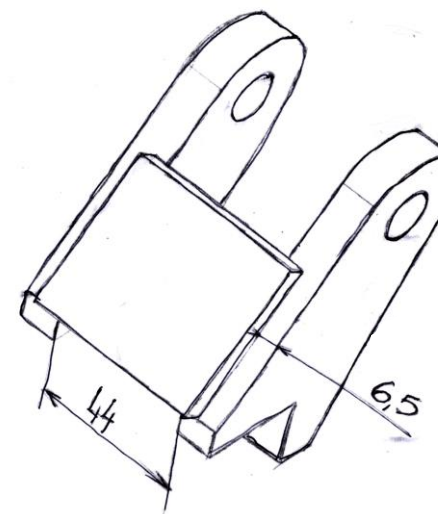
Réaliser la « plaque centrale » en respectant le dessin ci-dessous :



Enregistrer la pièce sous « **plaque centrale.sldprt** » dans le dossier « Modèle numérique ».

### 3-3 : ASSEMBLAGE DU SUPPORT HAUT

Réaliser l'assemblage « SUPPORT HAUT » en respectant les positionnements ci-dessous :



Enregistrer l'assemblage sous « **SUPPORT HAUT. SLDASM** » dans le dossier « Modèle numérique ».

3-4 : CHOIX DU PROCÉDÉ

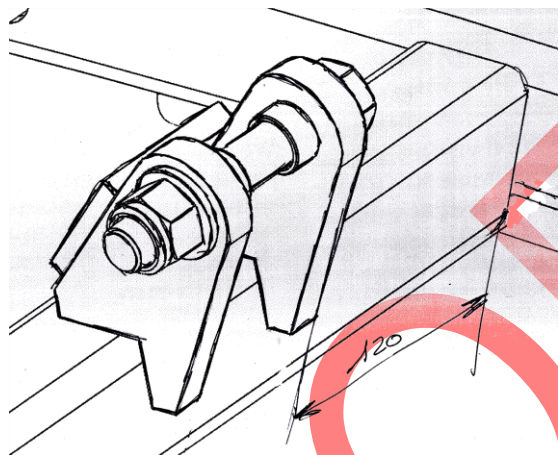
Proposer un procédé de fabrication et d'assemblage permettant la conception du sous-ensemble « SUPPORT HAUT ».

Fabrication des pièces : découpage laser, oxycoupage, découpage au jet d'eau, grugeage numérique, ...

Assemblage du sous-ensemble : soudage

3-5 : IMPLANTATION

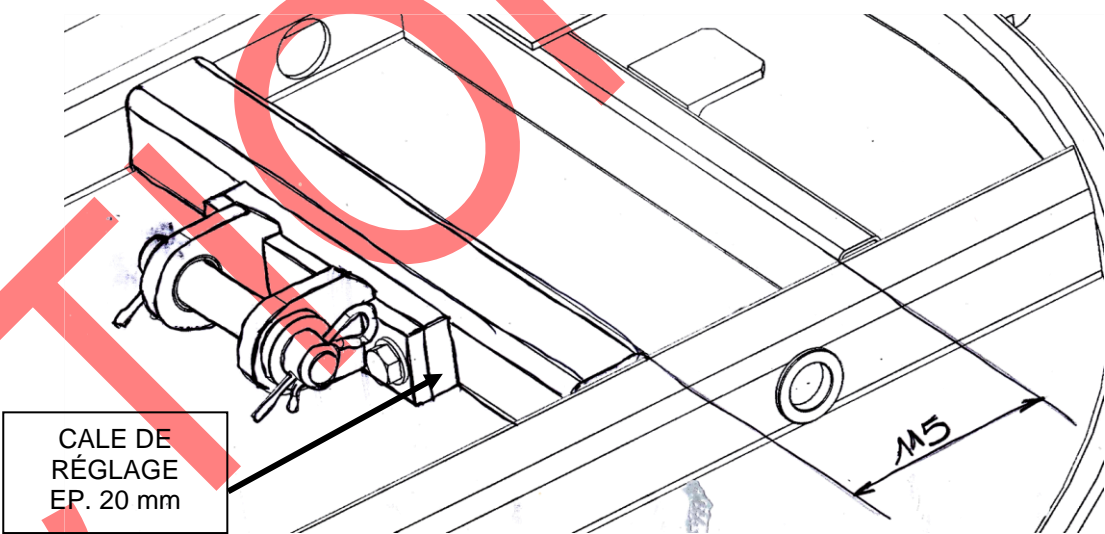
Planter le « SUPPORT HAUT » dans le sous-ensemble « BRAS PIVOTANT » et créer l'axe à partir d'éléments standards (vis, écrous, rondelles, ...).



Enregistrer ce sous-ensemble.

3-6 : MODÉLISATION DU SUPPORT BAS

À vous de modéliser le « SUPPORT BAS », voici l'implantation générale :



Enregistrer votre assemblage sous « SUPPORT BAS. SLDASM » dans le dossier « Modèle numérique ».

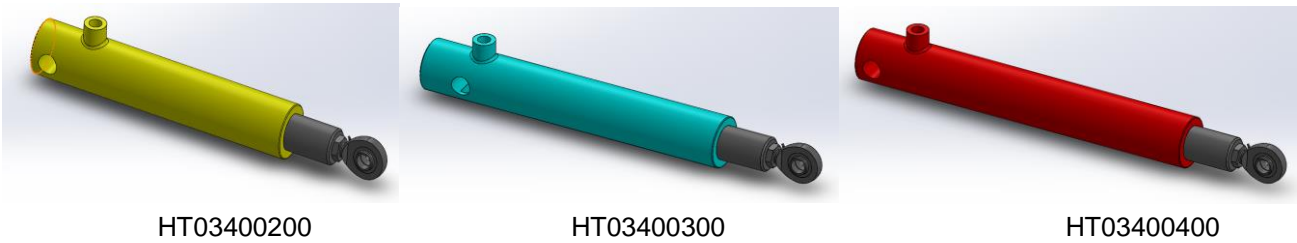
L'implanter dans le sous-ensemble « STRUCTURE FIXE » et enregistrer votre fichier.

Ouvrir l'assemblage complet et l'enregistrer sous « ELEVATEUR MODIFIE.sldasm » dans le dossier « Modèle numérique ».

3-7 : ASSEMBLAGE DU NOUVEAU VÉRIN

À partir du choix du vérin à la question 2-3-4, insérer le nouveau vérin parmi les trois vérins qui se situent dans le répertoire « VÉRINS CONTARINI » dans le dossier « Modèle numérique ».

Lors de l'insertion du vérin dans l'élévateur, « rendre flexible » le vérin en cliquant sur :



Enregistrer cet assemblage.



## PARTIE 4 – PRODUIRE des documents connexes

### 4-1 : MISE EN PLAN DE L'ÉLEVATEUR MODIFIÉ

À partir de la mise en plan fournie :

- **Insérer** une perspective (orientation au choix) du système modifié au centre de la feuille.
- **Insérer** deux vues de détail des « SUPPORT HAUT » et « SUPPORT BAS ».
- **Sauvegarder** le fichier sous le nom « **élevateur modifié.slddrw** » dans le dossier « Modèle numérique ».

### 4-2 : MISE EN PLAN DE LA STRUCTURE FIXE

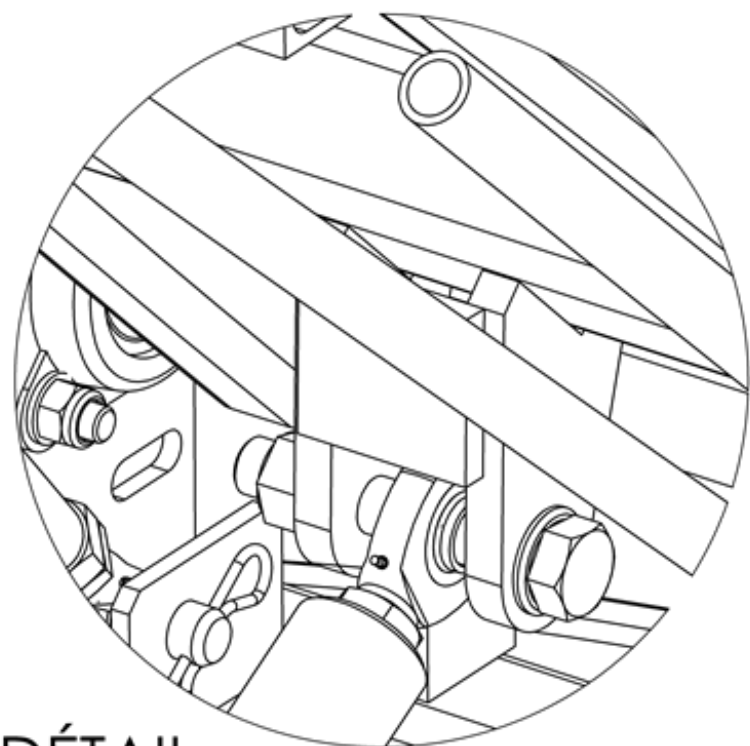
À partir de la mise en plan fournie :

- **Réaliser** le dessin d'ensemble de la structure fixe.
- **Insérer** une nomenclature (Repère, Désignation, Observation, Quantité) intégrant les sous-ensembles et les pièces ajoutées.
- **Insérer** les repères des sous-ensembles et des pièces.
- Mettre à jour les informations du cartouche (date, numéro de candidat, version, ...)
- **Sauvegarder** le fichier sous le nom « **structure fixe.slddrw** » dans le dossier « Modèle numérique ».

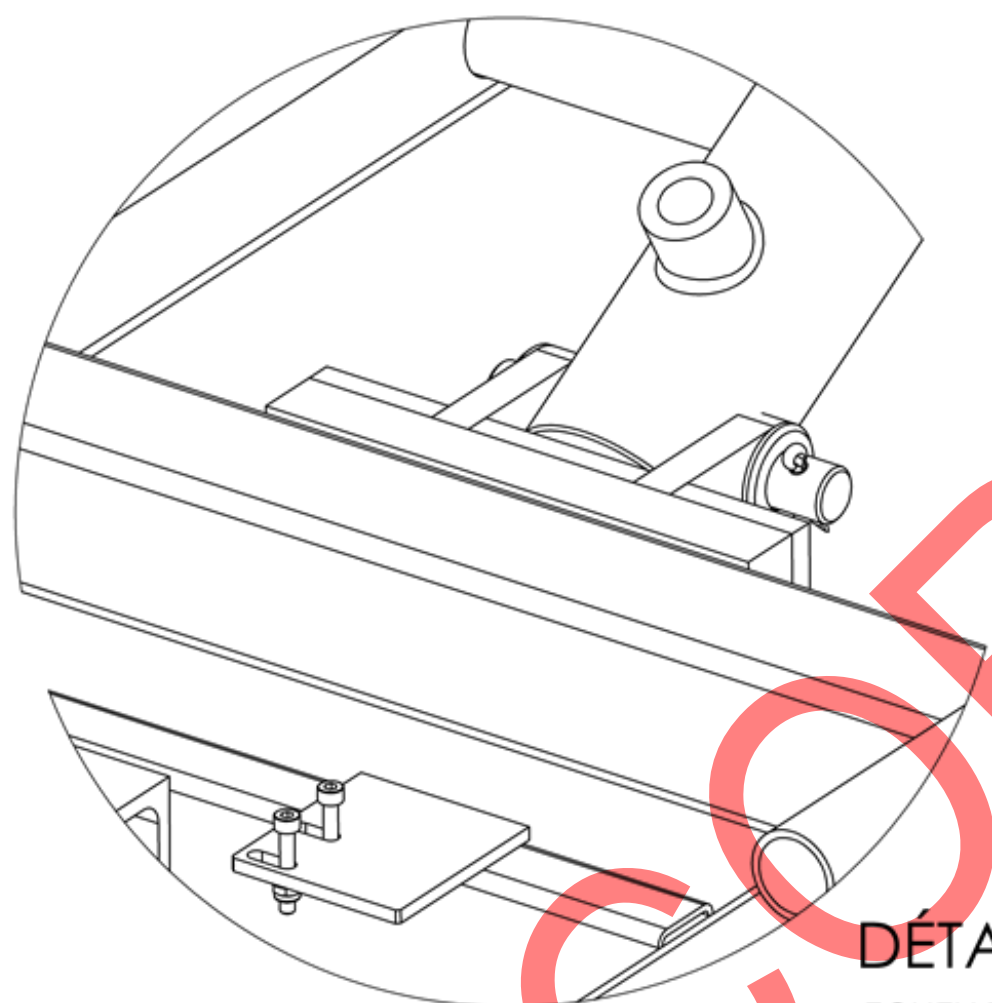
### 4-3 : MISE EN PLAN DU BRAS PIVOTANT

À partir de la mise en plan fournie :

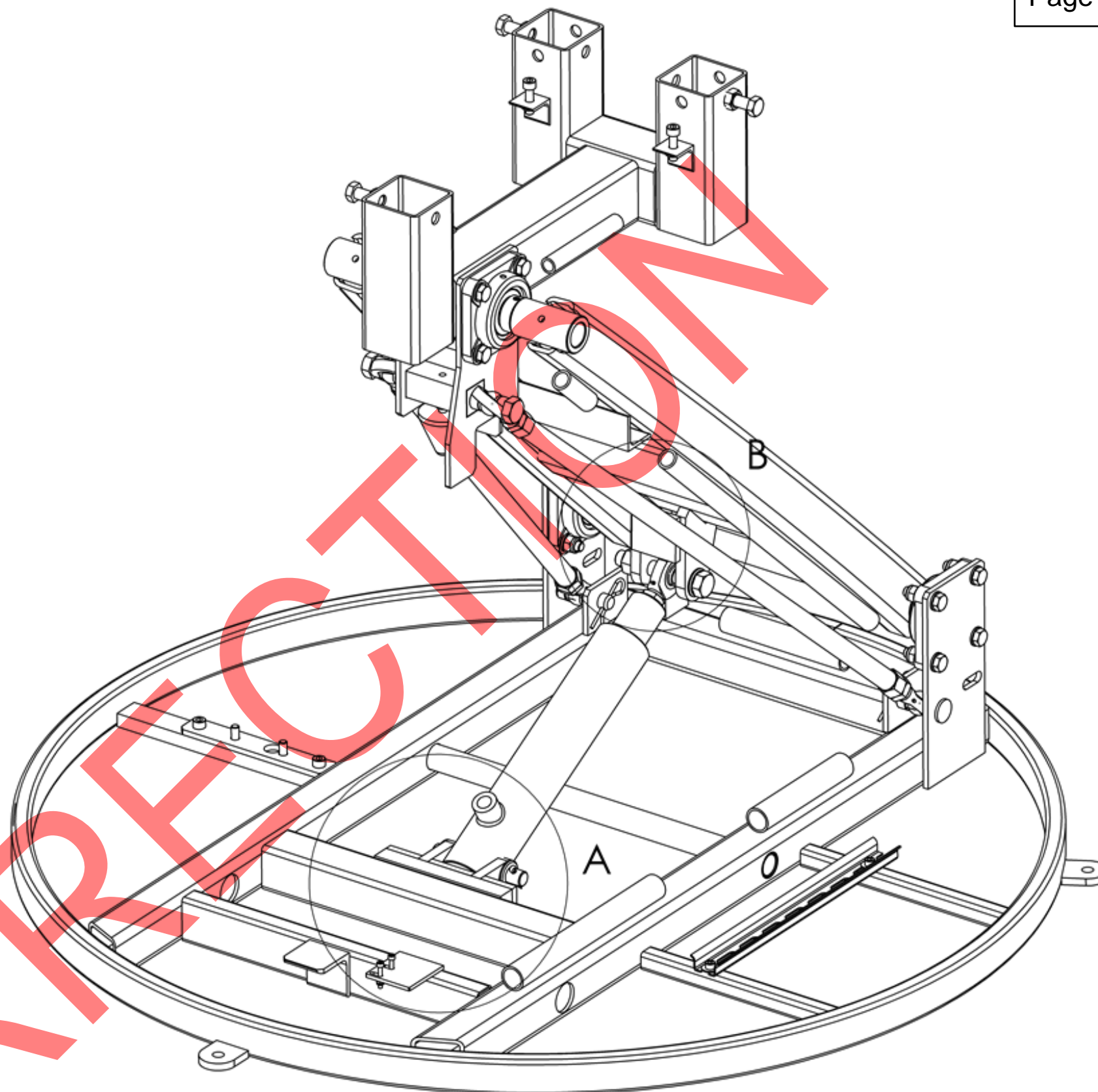
- **Réaliser** le dessin d'ensemble du bras pivotant.
- **Insérer** une nomenclature (Repère, Désignation, Observation, Quantité) intégrant les sous-ensembles et les pièces ajoutées.
- **Insérer** les repères des sous-ensembles et des pièces.
- Mettre à jour les informations du cartouche (date, numéro de candidat, version, ...)
- **Sauvegarder** le fichier sous le nom « **bras pivotant.slddrw** » dans le dossier « Modèle numérique ».



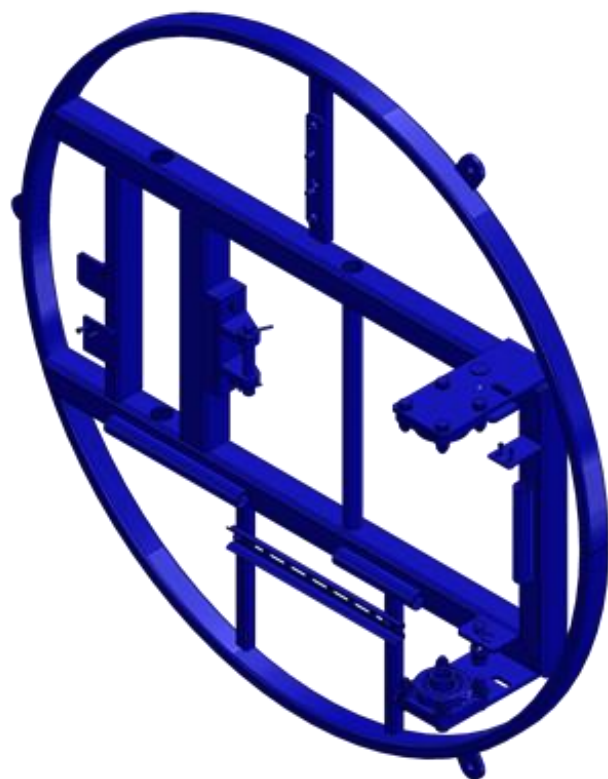
DÉTAIL B  
ECHELLE 1 : 2



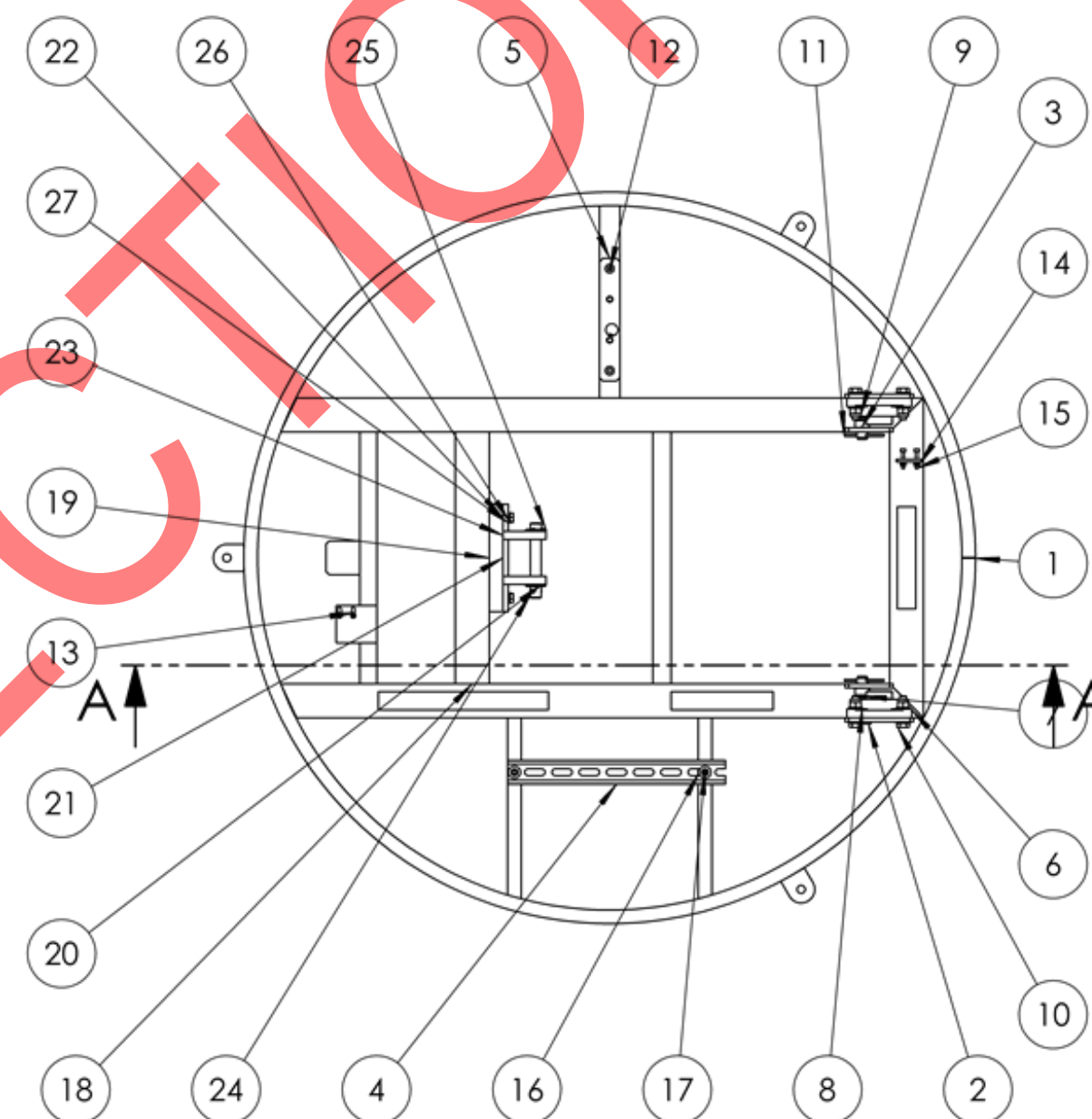
DÉTAIL A  
ECHELLE 1 : 2



Session 2022	<b>Élevateur modifié</b>	Numéro d'anonymat : XXXXXXXXXXXXX	
Épreuve écrite		Date : XX/XX/2022	
	Concours Général des Métiers	A3	Version : 01



COUPE A-A



27	2	Washer ISO 7090 - 8	
26	2	ISO 4016 - M8 x 40 x 22-WN	
25	2	ISO 1234-4x22-C	
24	1	Axe support bas	
23	2	plaque laterale bas	
22	2	Plaque support fixation bas	
21	1	Plaque support centrale bas	
20	2	Washer ISO 7090 - 16	
19	1	cale de reglage	
18	1	Profile central bas	
17	2	Vis CHC M6x12	
16	2	Rondelle plate M6	
15	4	Vis CHC M4x25_ISO 4762 M4x12	
14	4	Ecrou frein H M4	
13	4	Rondelle plate M4	
12	4	Vis CHC M8x20	
11	2	Goupille	
10	8	Vis H M10x40_Vis H M10x40	
9	8	Ecrou frein H M10 Nylstop_ISO 7040-M10-N	
8	16	Rondelle plate N10	
7	2	Sphère embout rotule male M16_001	
6	2	snr_esf205_0	
5	1	Plaque	
4	1	Rail	
3	4	Bague	
2	2	Axe tirant	
1	1	Armature fixe	
REP	Nb	DESIGNATION	OBSERVATION

Session 2022



Épreuve écrite

**STRUCTURE FIXE**

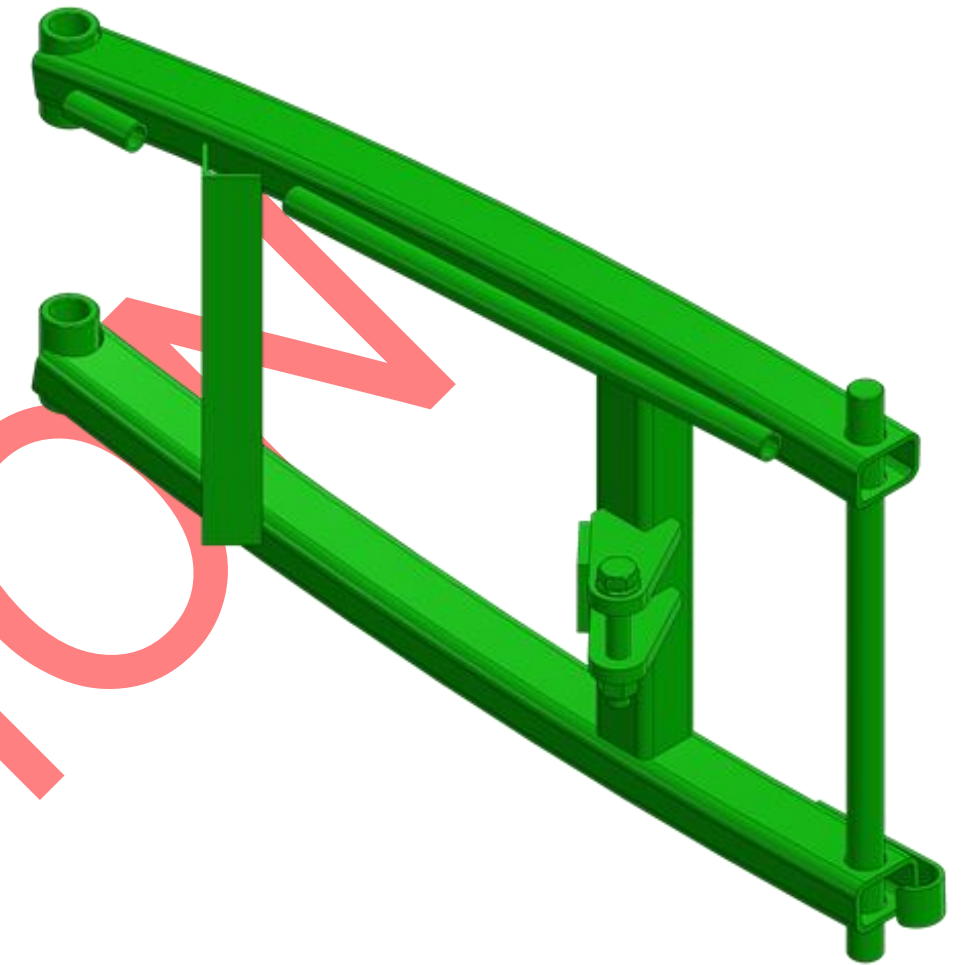
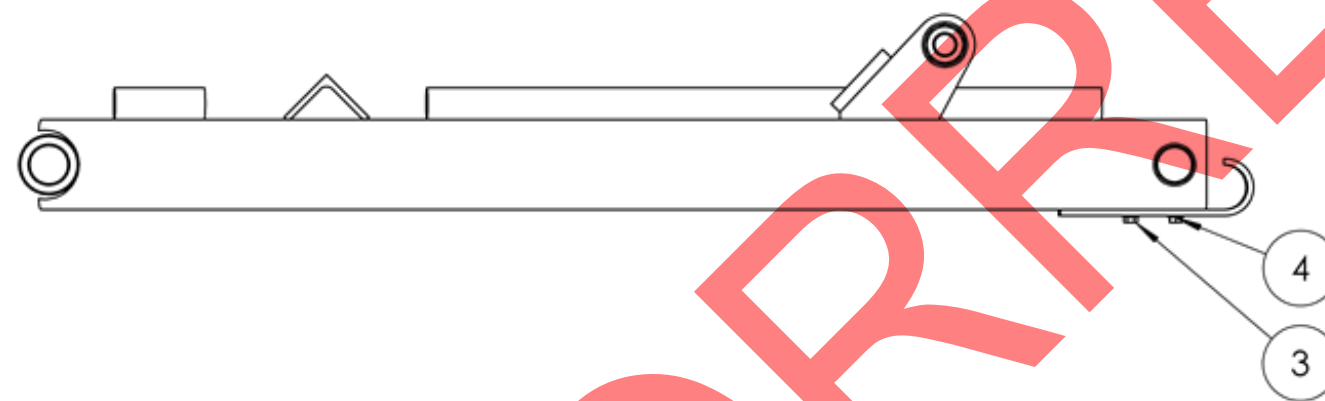
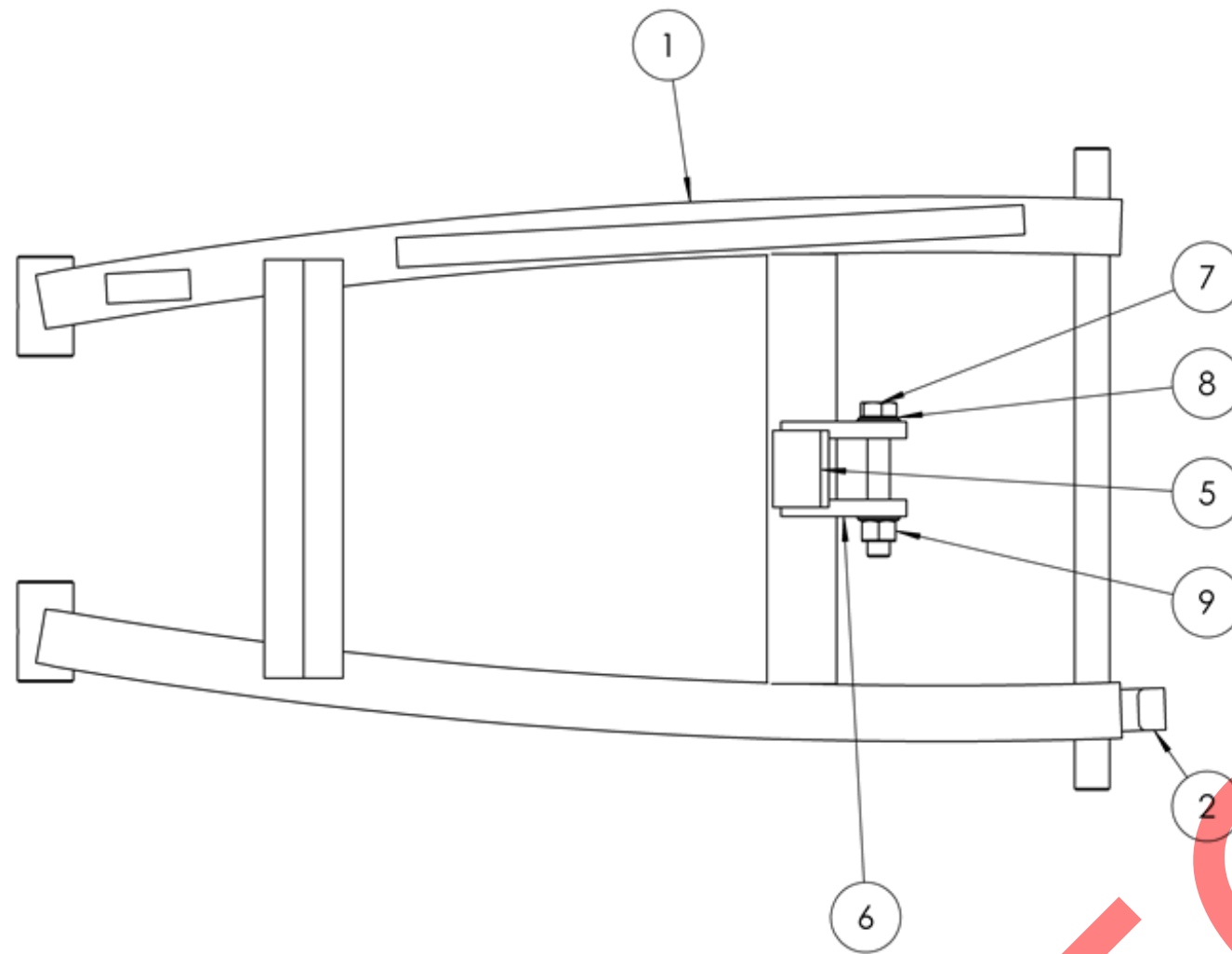
Concours Général des Métiers

Numéro d'anonymat :  
XXXXXXXXXXXX

Date : XX/XX/2022

A3 Version : 01





9	1	ISO - 4032 - M16 - W - N	
8	2	Washer ISO 7090 - 16	
7	1	ISO 4016 - M16 x 100 x 38-WN	
6	2	Plaque laterale	
5	1	Plaque centrale	
4	2	Rondelle plate N5	
3	2	Vis H M5x16_Vis H M5x16	
2	1	Plaque pliée	
1	1	Structure bras	
REP	Nb	DESIGNATION	OBSERVATION

Session 2022



Épreuve écrite

**BRAS PIVOTANT**

Concours Général des Métiers

Numéro d'anonymat :  
XXXXXXXXXXXX

Date : XX/XX/2022

**A3** Version : 01