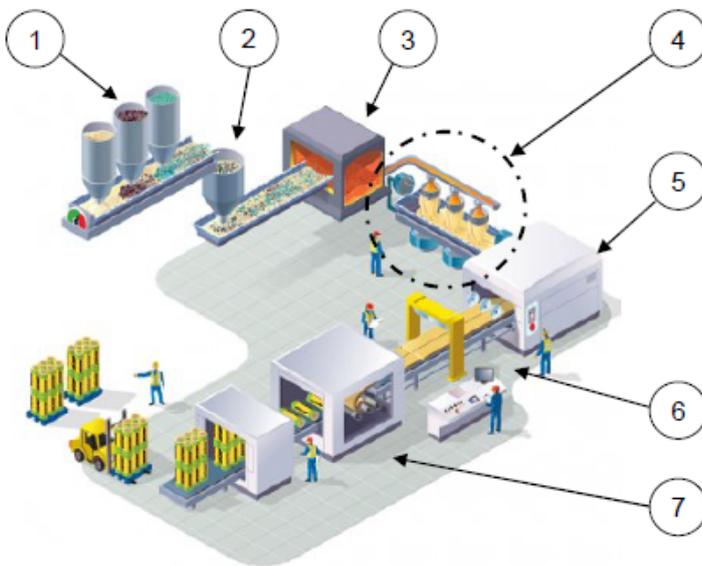


1. Mise en situation.

L'entreprise de fabrication de laine de verre fabrique des produits d'isolation thermique, acoustique et de protection au feu, à base de verre, pour les bâtiments résidentiels et industriels.

Procédé d'élaboration de la laine de verre :



Étape 1 : Matières premières.

La laine de verre est fabriquée à partir de matières minérales et d'au moins 40% de verres recyclés (calcin).

Étape 2 : Composition.

Les matières premières sont stockées dans des silos, puis pesées et mélangées pour former la composition verrière.

Étape 3 : Fusion.

La composition verrière entre en fusion dans le four.

Étape 4 : Fibrage.

La matière en fusion passe dans une filière puis dans des **assiettes de fibrage** en continu d'où elle ressort sous forme de **fils de verre** qui sont pulvérisés de polymère (le liant) pour former un matelas. 100% de la matière en fusion est fibrée.

Étape 5 : Étuvage.

Le matelas de laine cuit pour être polymérisé. Il devient ainsi un matelas élastique, qu'il devient possible de comprimer.

Étape 6 : Découpe par massicot.

Les matelas sont surfacés puis découpés. Les chutes sont recyclées dans le process.

Étape 7 : Conditionnement.

Le conditionnement se fait en rouleaux et panneaux. Les matelas sont très fortement comprimés par une enrouleuse, jusqu'à 10 fois leur épaisseur.

Parmi les différentes pièces employées en milieu verrier, les **assiettes de fibrage** sont sans doute celles qui subissent les conditions d'utilisation les plus sévères.



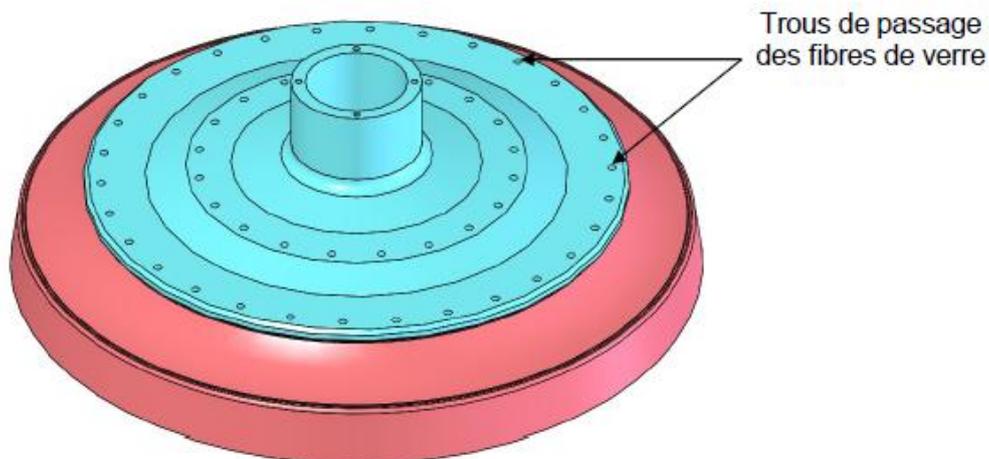
Assiette de fibrage

Fibres de verre en fusion

Pulvérisation du liant

Étape 4 : Opération de fibrage des fils de verre.

Elles subissent des sollicitations mécaniques, thermiques et chimiques. Pendant son utilisation, l'**assiette de fibrage** se déforme. Le diamètre des trous peut augmenter (jusqu'à +0,5 mm), et certains finissent par se rejoindre ce qui crée des fissures. Les assiettes nécessitent donc un suivi particulier, ainsi qu'une maintenance régulière.



Trous de passage
des fibres de verre

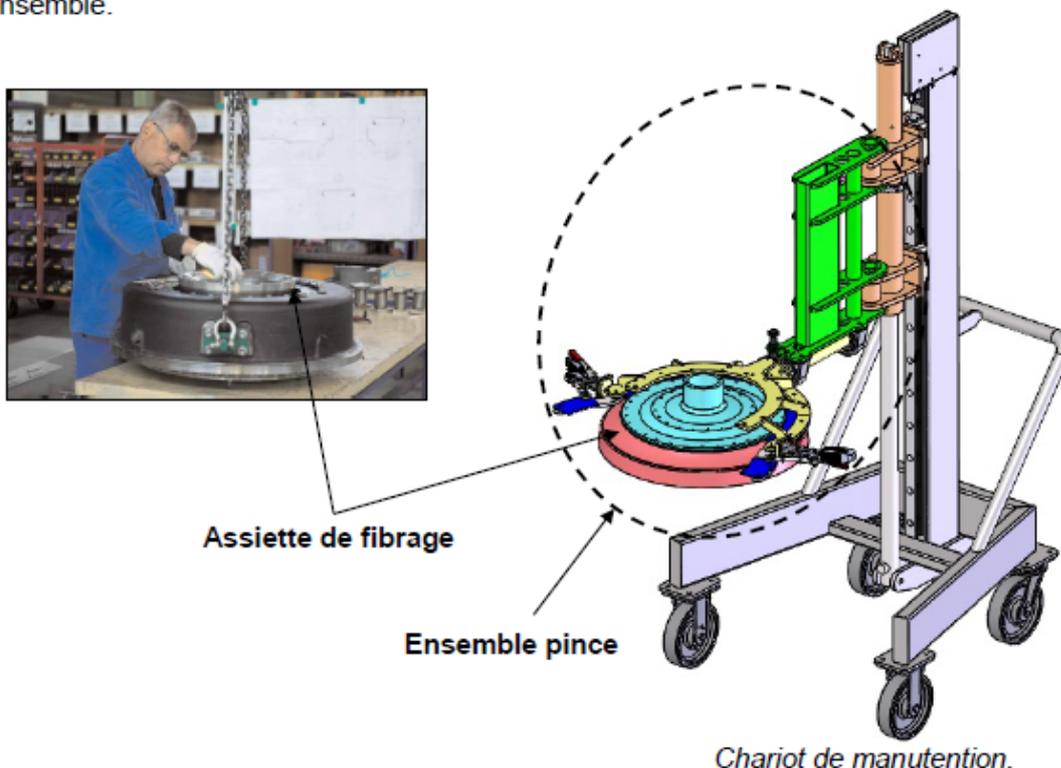
Assiette de fibrage.

2. Problématique.

Pour la maintenance de ses **assiettes de fibrage**, l'entreprise de fabrication de laine de verre a fait appel à la société **C2MS** (Sarl), située en région Provence – Alpes - Cote d'Azur, à proximité d'Orange (Courthéson). Elle intervient dans le domaine de la chaudronnerie industrielle, capotage de machines, et en tant que concepteur et fabricant de machines spéciales pour l'industrie.

Exemples : Ligne de dépose de voile laine de verre; Ligne de broissage et peinture de fûts; Poste de nettoyage de boccas; Robot de nettoyage...

ISOVER a demandé à cette société, la fabrication d'un chariot de transport et de manutention de l'**assiette de fibrage**, afin d'aider l'opérateur à réaliser l'ensemble des tâches de maintenance sur cet ensemble.

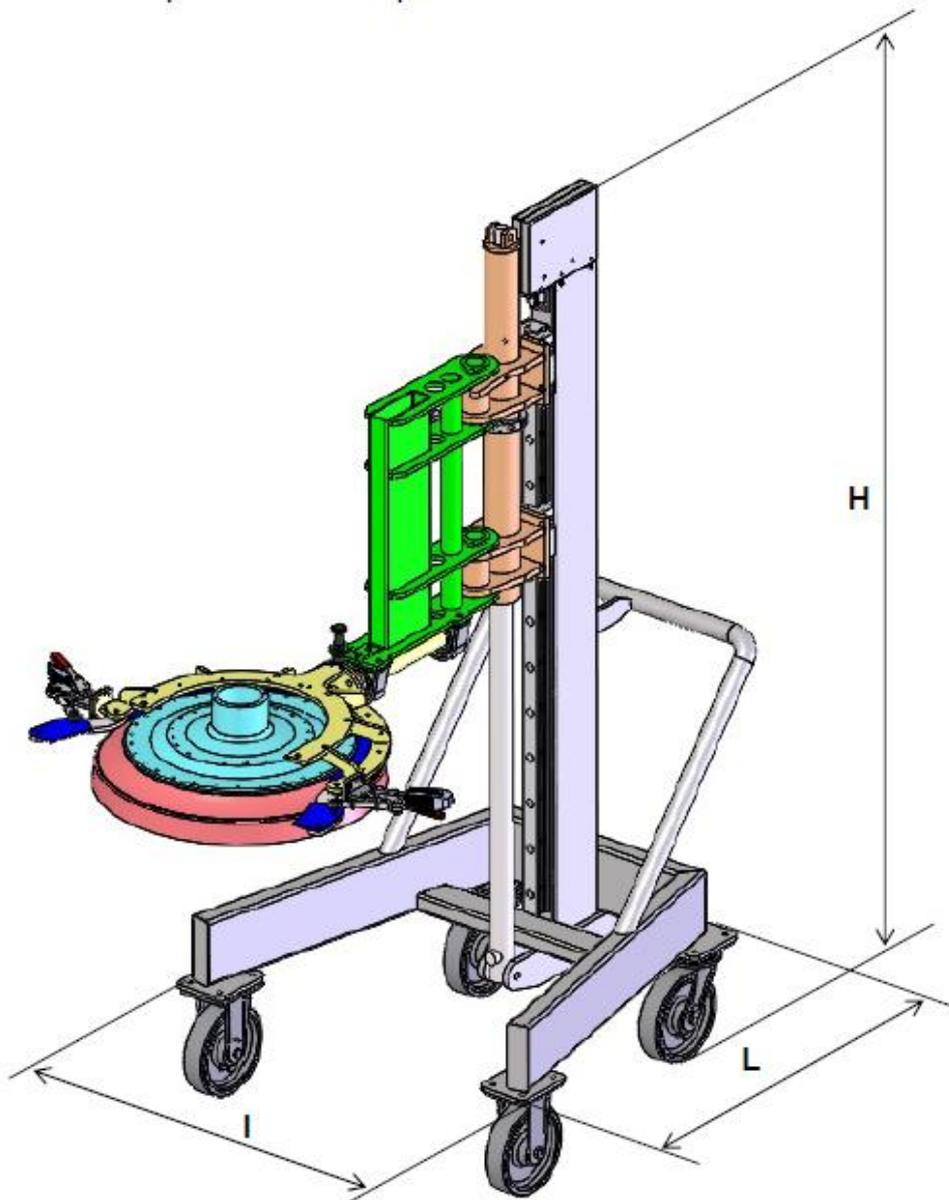


Après plusieurs semaines d'utilisation, plusieurs problèmes ont été repérés :

- Problème 1** : Lors du déplacement du chariot, l'ensemble « pince » peut tourner et se déporter sur le coté. Il a donc été demandé de pouvoir verrouiller angulairement l'ensemble « pince ».
- Problème 2** : Lorsque le chariot est chargé, il a tendance à basculer vers l'avant. Il est donc demandé de revoir l'équilibrage de l'ensemble, avec mise en place d'un contrepoids qui servira également d'assistance au vérin.
- Problème 3** : Pour faciliter la manutention du chariot, et limiter les efforts de l'opérateur, il a été demandé d'ajouter une centrale électro-hydraulique pour actionner le vérin.

3. Caractéristiques techniques du chariot.

- Récupérer l'assiette sur le chariot de fibrage.
- Pouvoir l'incliner et le retourner.
- Transporter jusqu'à l'atelier de maintenance.
- Pouvoir poser sur l'établi.
- Masse assiette : 70 kg.
- Masse de la pince : 23 kg.
- Encombrement hors tout : L=1700 mm ; l=1000 mm ; H= 1800 mm.
- Permettre le transport du chariot en position horizontale.



Fonctionnement mécanique du chariot.

Classes d'équivalence cinématiques :

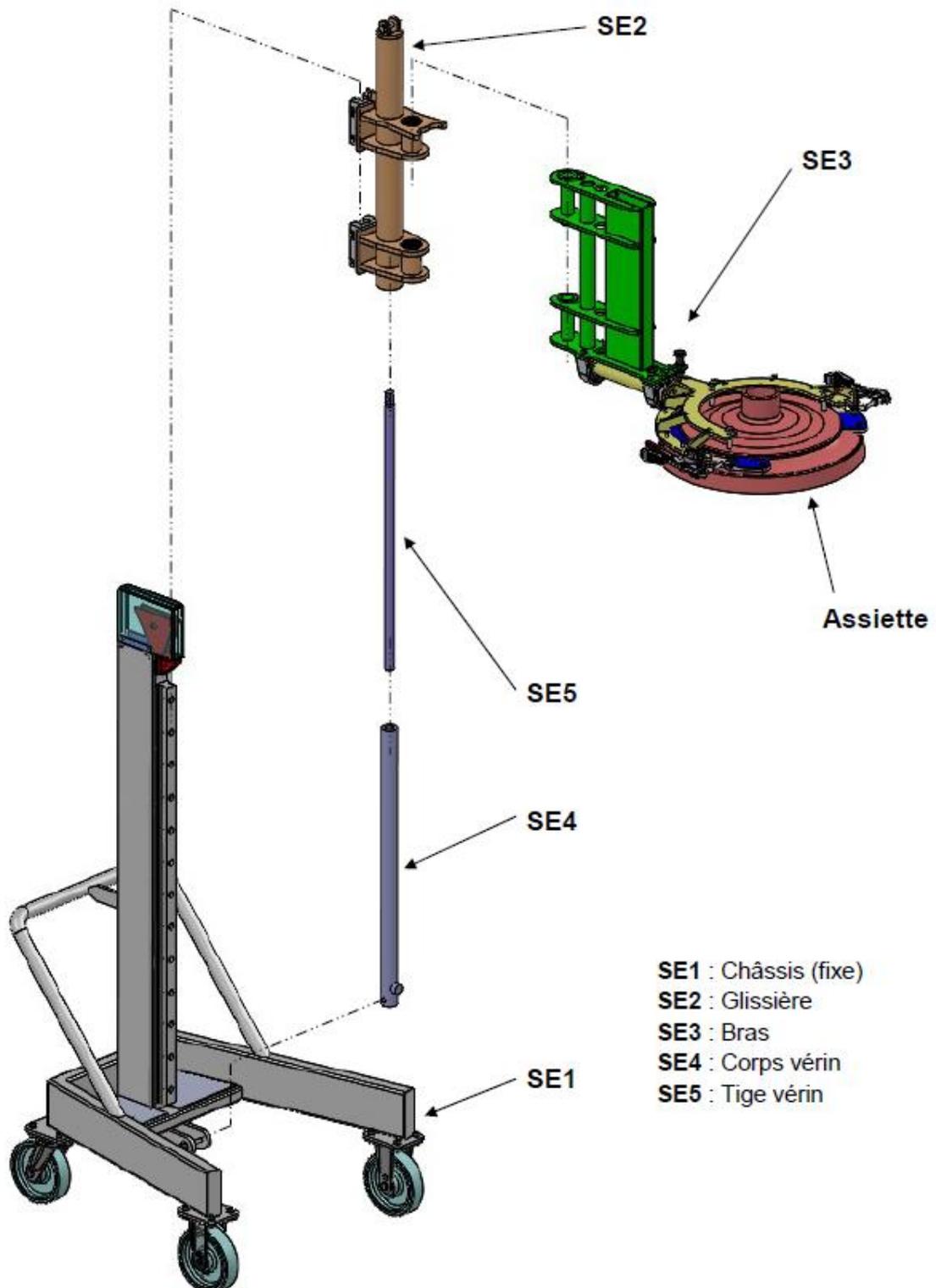
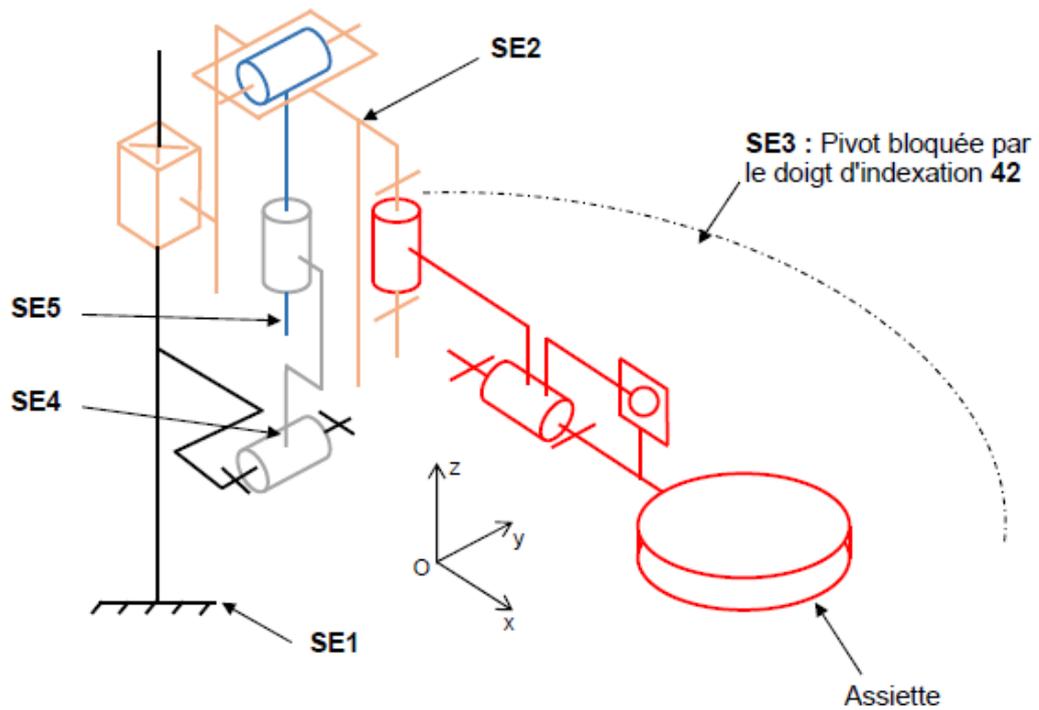
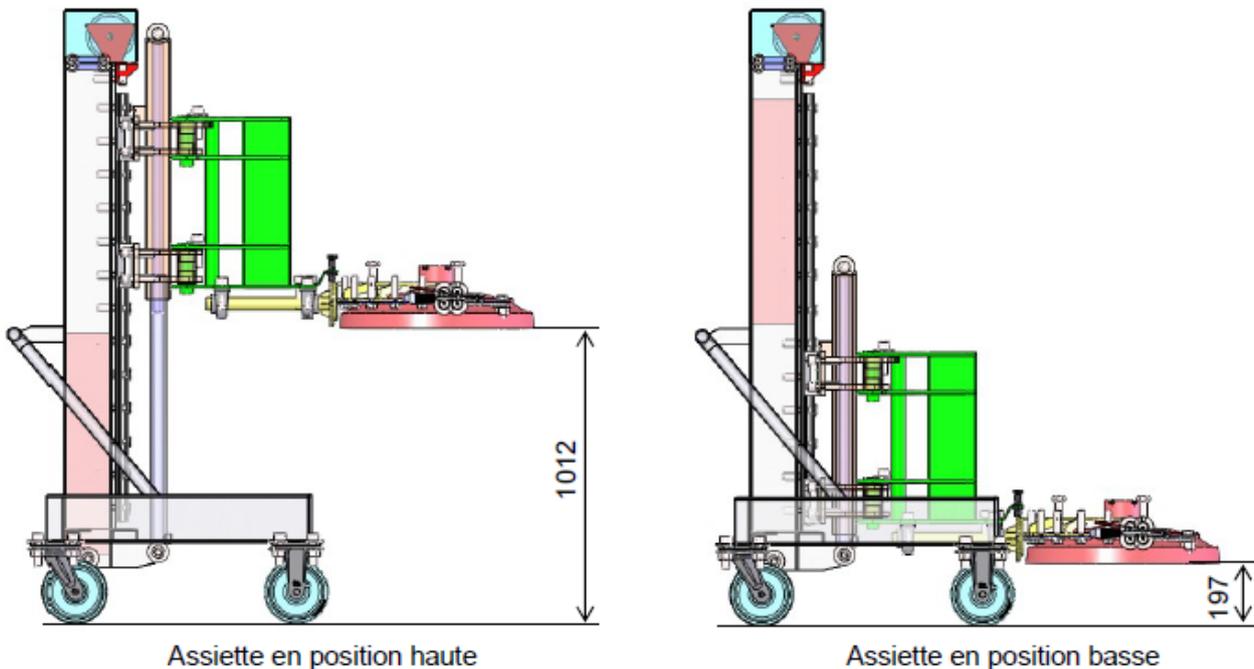
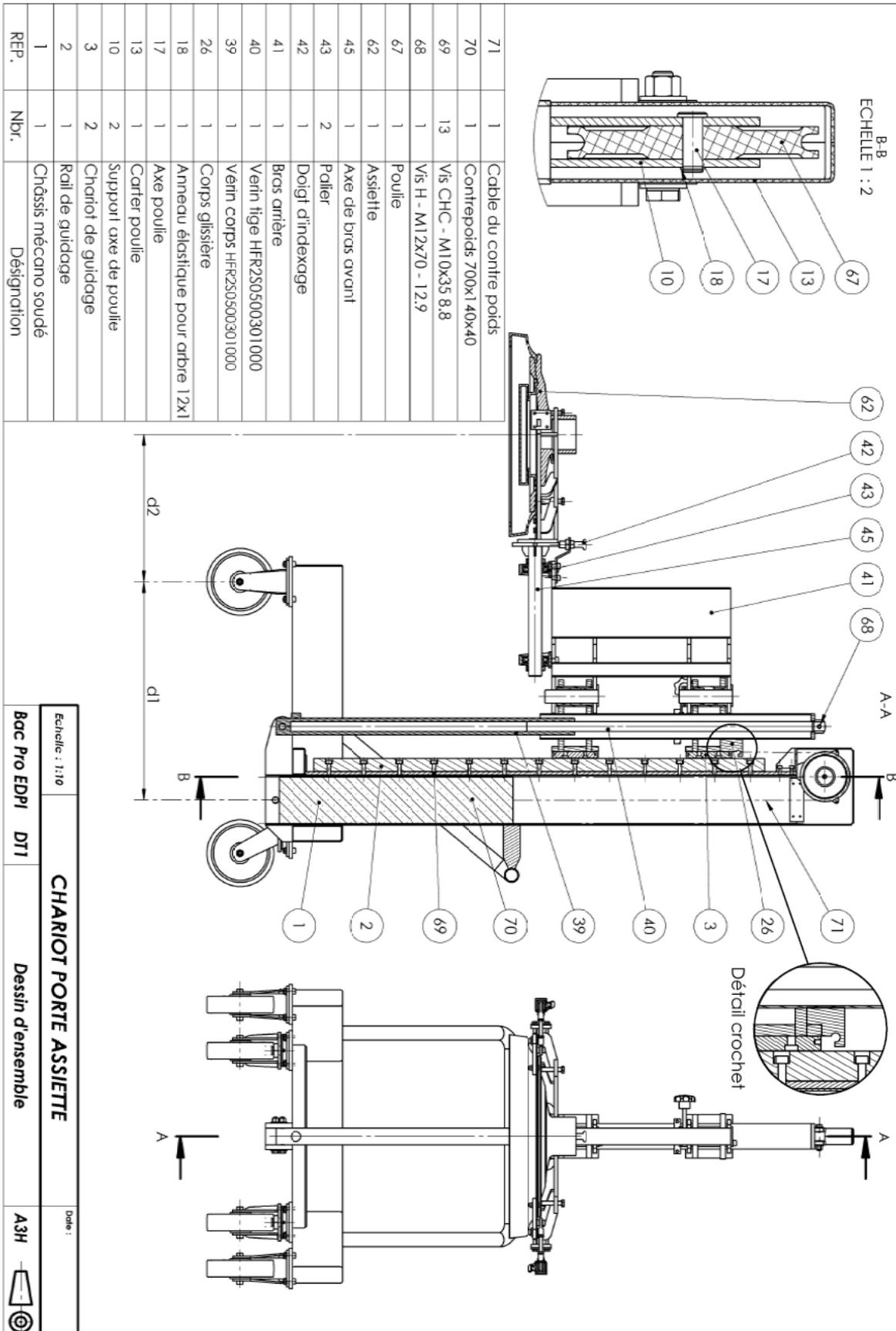


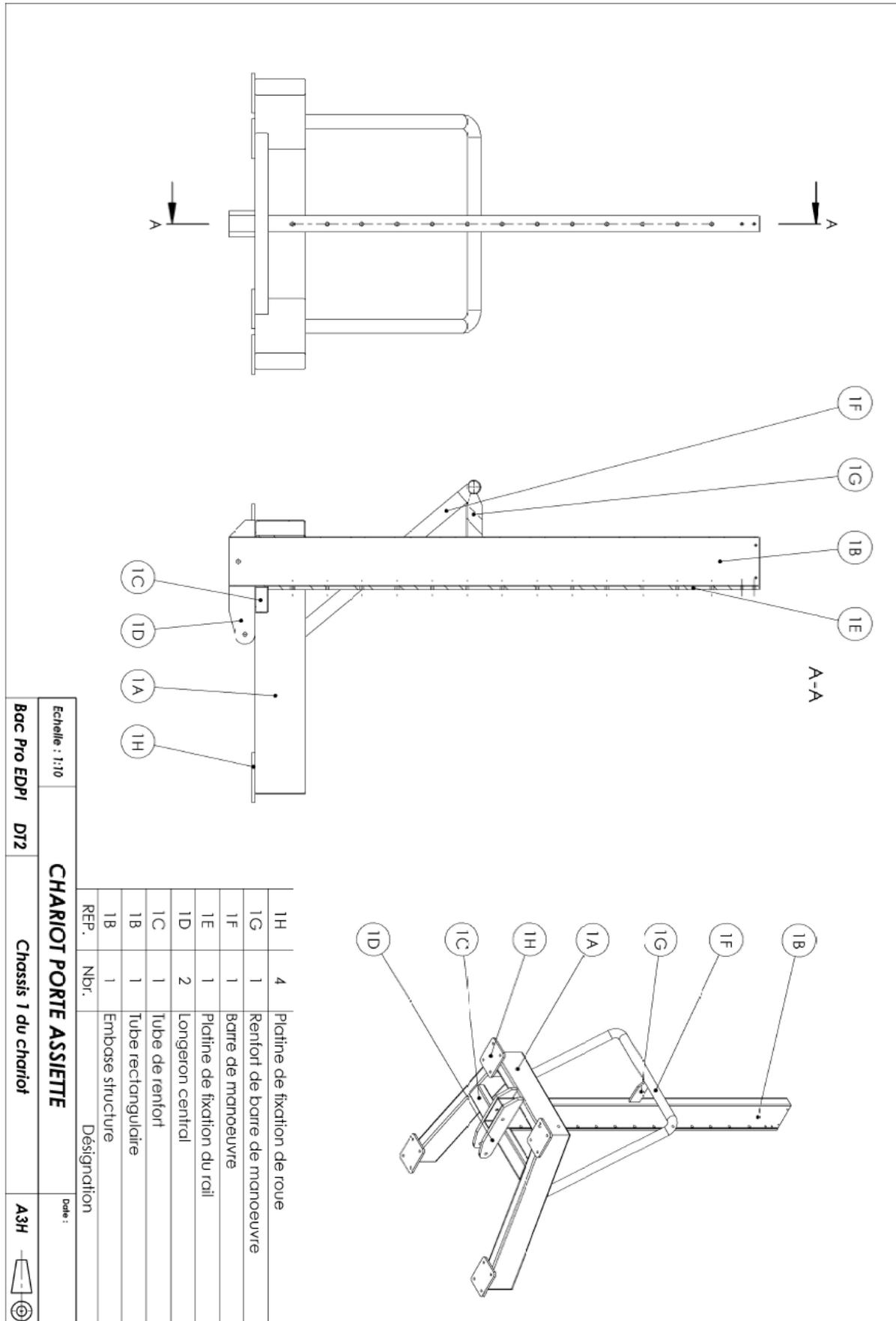
Schéma cinématique spatial du chariot :



Position haute et basse de l'assiette :







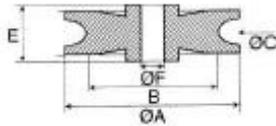
Echelle : 1:10		
Bac Pro EDPI	DT2	
CHARIOT PORTE ASSIETTE		Date :
Chassis 1 du chariot		
A3H		

Documentation technique.

DT3 : Extrait du document constructeur de la poulie.



7410 RAB. Réa pour câble



CMU en kg	Câble Ø en mm	Ø A en mm	B en mm	E en mm	Alésage Ø F en mm	Référence
100	4	60	50	10	10	7410 RAB1
150	5	80	70	12	12	7410 RAB2
300	6	100	85	16	16	7410 RAB3
600	7 - 8	120	105	18	18	7410 RAB4
1 000	9 - 10	150	120	25	20	7410 RAB5
1 500	12 - 13	200	170	25	25	7410 RAB6
2 000	13 - 14	250	210	30	30	7410 RAB7
3 000	16 - 18	300	260	35	35	7410 RAB8
4 000	20	350	290	40	35	7410 RAB9

DT4 : Tableau des caractéristiques mécaniques des aciers non alliés.

Aciers non alliés				Aciers d'usage général			
Nuance	R min.*	Re min.*	Emplois	Nuance	R min.**	Re min.**	Emplois
C 22	410	255	Constructions mécaniques.	S 185	290	185	Constructions mécaniques et métalliques générales assemblées ou soudées.
C 25	460	285		S 235	340	235	
C 30	510	315		S 275	410	275	
C 35	570	335	Ces aciers conviennent aux traitements thermiques et au forgeage.	S 355	490	355	
C 40	620	355		E 295	470	295	
Prix relatifs des matériaux				E 335	570	335	Ces aciers ne conviennent pas aux traitements chimiques.
Fontes JL (GJL)	0,6		Aciers Cr-Ni-Mo	10			
Aciers S 235	1		Aciers rapides	12 à 26			
Aciers C	1,7 à 2		Aluminium	5			
				E 360	670	360	
				Moulage	GS 235 – GS 275 – GS 355 GS 295 – GE 335 – GE 360		

** R min. = résistance minimale à la rupture par extension (MPa).
Re min. = limite minimale apparente d'élasticité (MPa).

DT5 : Extrait du document constructeur de centrales électro-hydrauliques.

CENTRALES ÉLECTRO-HYDRAULIQUES



Réf.	Débit (l/min)*	Puissance (W)	Réservoir (L)	Tension (Vcc)	Poids (kg)	L x l x h (mm)
CC0212	0,5	40	1	12	7,5	354 x 190 x 200
CC0312	1	80	1	12	8	
CC0512	1,4	125	1	12	10	384 x 190 x 200
CC07512	2,4	300	2,5	12	10	



Réf.	Débit (l/min)*	Puissance (W)	Intensité (A)	Réservoir (L)	Tension (Vcc)	Poids (kg)	L x l x h (mm)
CC112	4,6	600	64	5	12	24	500 x 165 x 285
CC1A24	4,8	500	30	5	24	24	500 x 165 x 285
CC1A24LD	2 à 4,8 (variable)	500	30	5	24	24	500 x 165 x 285

DT6 : Extrait du document constructeur du vérin hydraulique.

HFR2S

VERIN DOUBLE EFFET
 DOUBLE ACTING CYLINDER
 CILINDRO DE DOBLE EFECTO

M250

Code Code Código	K	Z	kg	E BSP	L	LI	CM	ØP	ØH	V	ØT	Code A	Code B	Code Code Código	K	Z	kg
ØD 60 ØAL 50 ØS 30																	
HFR2S0500300100	100	300	4,40														
HFR2S0500300150	150	350	5,00														
HFR2S0500300200	200	400	5,60														
HFR2S0500300250	250	450	6,20														
HFR2S0500300300	300	500	6,90														
HFR2S0500300400	400	600	8,10														
HFR2S0500300500	500	700	9,30	3/8"	43	42	85	25,25	40	45	60	CBF1025040045	CFHR050025049				
HFR2S0500300600	600	800	10,50														
HFR2S0500300700	700	900	11,80														
HFR2S0500300800	800	1000	13,00														
HFR2S0500300900	900	1100	14,20														
HFR2S0500301000	1000	1200	15,50														
ØD 92 ØAL 80 ØS 40																	
HFR2S0800400200	200	410	13,00														
HFR2S0800400250	250	460	14,20														
HFR2S0800400300	300	510	15,30														
HFR2S0800400350	350	560	16,40														
HFR2S0800400400	400	610	17,50														
HFR2S0800400500	500	710	19,80	3/8"	60	42	70	30,25	50	55	90	CBF1030050055	CFHR080030060				
HFR2S0800400600	600	810	22,00														
HFR2S0800400700	700	910	24,30														
HFR2S0800400800	800	1010	26,50														
HFR2S0800400900	900	1110	28,80														
HFR2S0800401000	1000	1210	31,00														

Formulaire :

	Formules	Unités
Surface S	$S = \pi \times D^2 / 4$	D en mm
Pression p	$p = F / S$	p en MPa, F force en N, S section en mm ²
Volume de fluide V	$V = C \times S$	V en dm ³ , C course en dm, S section en dm ²
Débit Q	$Q = v \times S$	Q en mm ³ /s, v vitesse en mm/s, S section en mm ² 1 l/min = 16666.67 mm ³ /s
Puissance hydraulique Ph	$Ph = Q \times p / 600$	Ph en kW, Q en l/min, p en bar 1 bar = 0.1 MPa