

Baccalauréat Professionnel
« Maintenance des Équipements Industriels »

ÉPREUVE E1 : Épreuve scientifique et technique

Sous-épreuve E11 (unité 11) :
Analyse et exploitation de données techniques

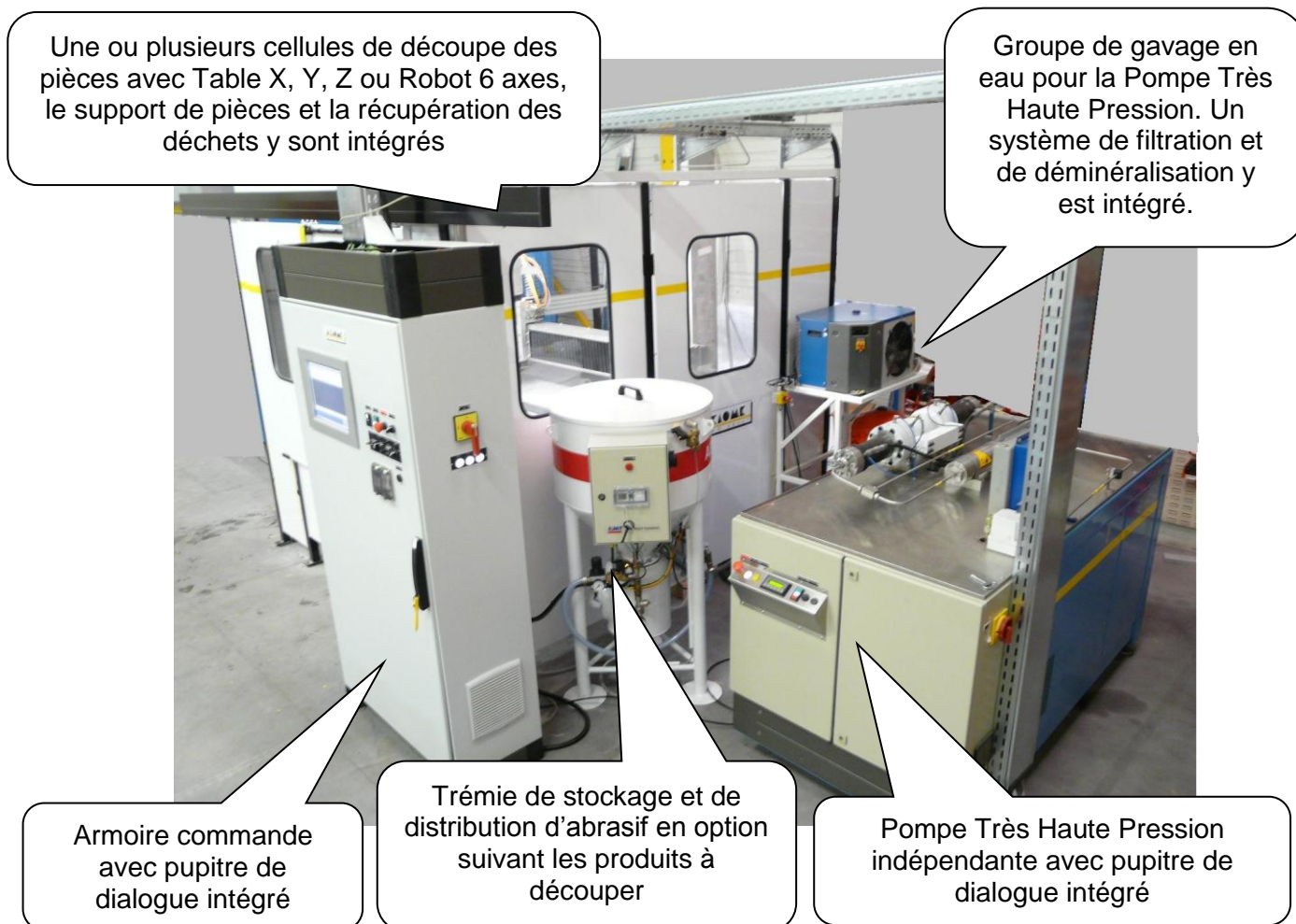
SESSION 2014

DOSSIER TECHNIQUE et RESSOURCES

BAC PRO MEI	Code : AP 1406-MEI ST 11	Session 2014	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 1/10

Présentation d'une installation de découpe jet d'eau très haute pression :

L'étude proposée aux candidats porte sur une installation de découpe jet d'eau très haute pression réalisée et installée dans une société d'équipementier et fournisseur de l'automobile. Vous trouvez décrits ci-après les principaux sous-ensembles qui composent une cellule de découpe jet d'eau Très Haute Pression 3500 Bar.



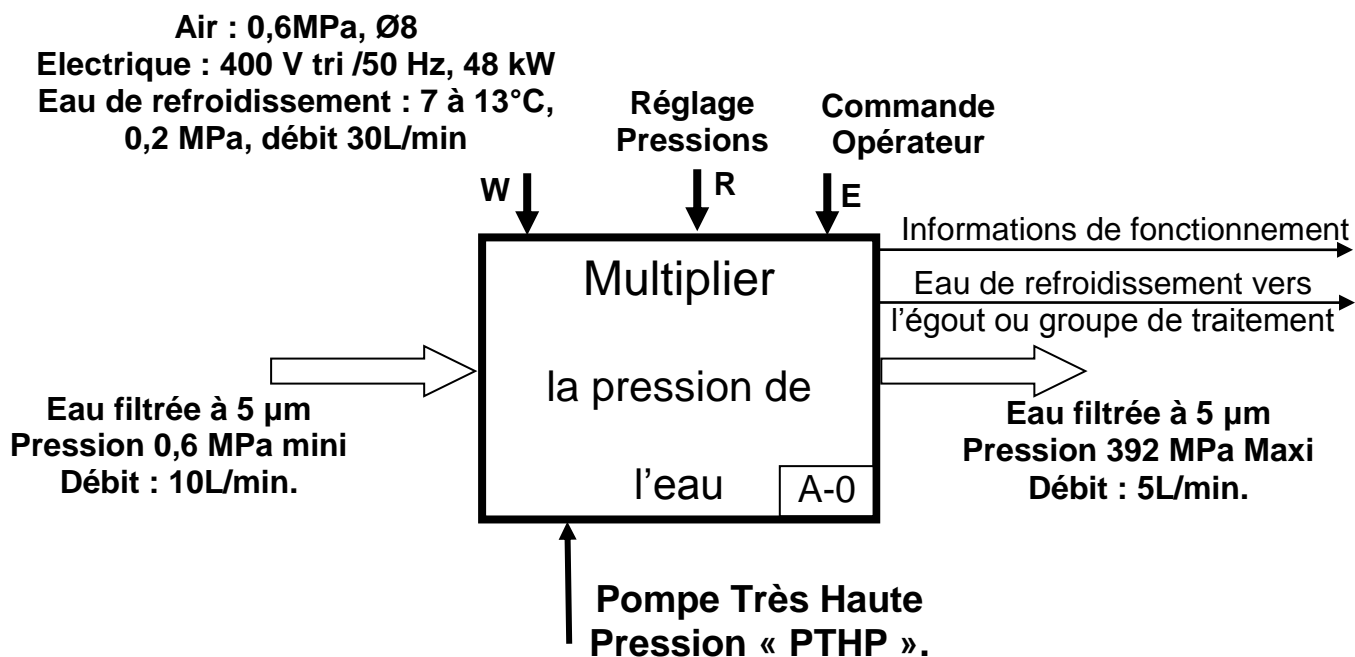
L'installation robotisée installée dans l'usine a un coût d'exploitation supérieur à 4000€ par heure de fonctionnement. Il met en évidence l'importance de réduire les temps d'arrêt de production. En première observation il apparaît que les interventions dues à la maintenance sur la pompe très haute pression sont ceux qui provoquent le plus d'arrêt. Il est demandé au service maintenance d'en faire l'analyse et de trouver des solutions afin de réduire ces temps de maintenance au maximum. C'est la raison pour laquelle l'étude se concentrera sur la Pompe Très Haute Pression.

Principe et fonctionnement de la découpe par jet d'eau très haute pression :

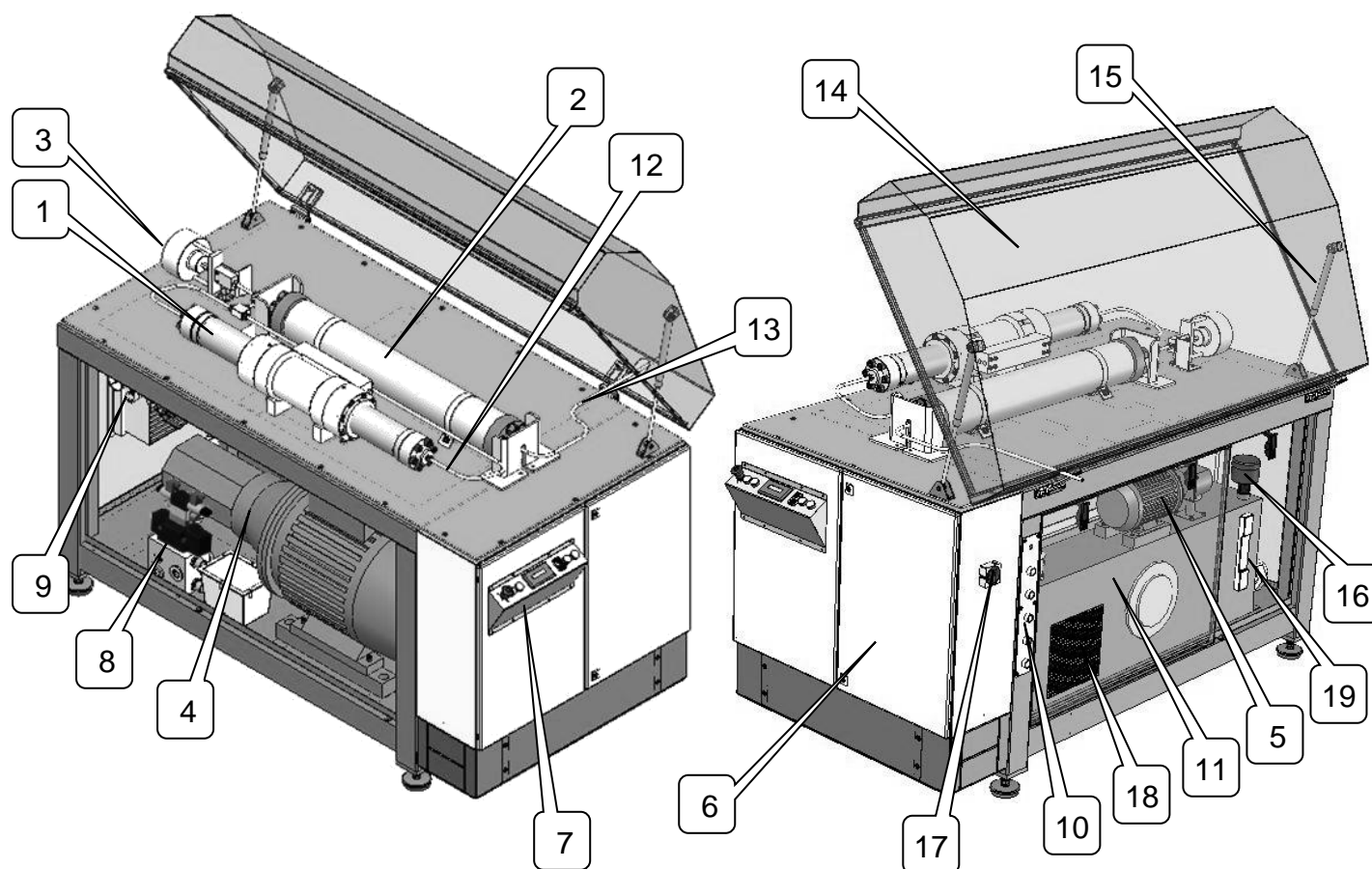
Un groupe hydraulique appelé « motopompe hydraulique » alimente un vérin double effet à étage (huile/eau) qui comprime de l'eau à des pressions comprises entre 100MPa à 400MPa (1000 à 4000 bar). L'eau est ainsi comprimée grâce à ce multiplicateur de pression appelé « intensifieur ». Cette eau est ensuite dirigée dans réservoir appelé « accumulateur ». Une canalisation inox haute résistance conduit cette eau à 3500 bar et la fait passer à travers une buse de Ø 0,10 à Ø 0,45 mm. L'action de déplacer le jet d'eau sur une pièce (quelque soit le matériau) avec une table 3 axes ou un robot 6 axes permet la découpe ou l'ébavurage. Les risques sont importants, le jet d'eau peut aussi causer des accidents graves. Les règles de sécurité doivent être respectées lors des interventions.

BAC PRO MEI	Code : AP 1406-MEI ST 11	Session 2014	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 2/10

Fonction globale d'une Pompe Très Haute Pression :



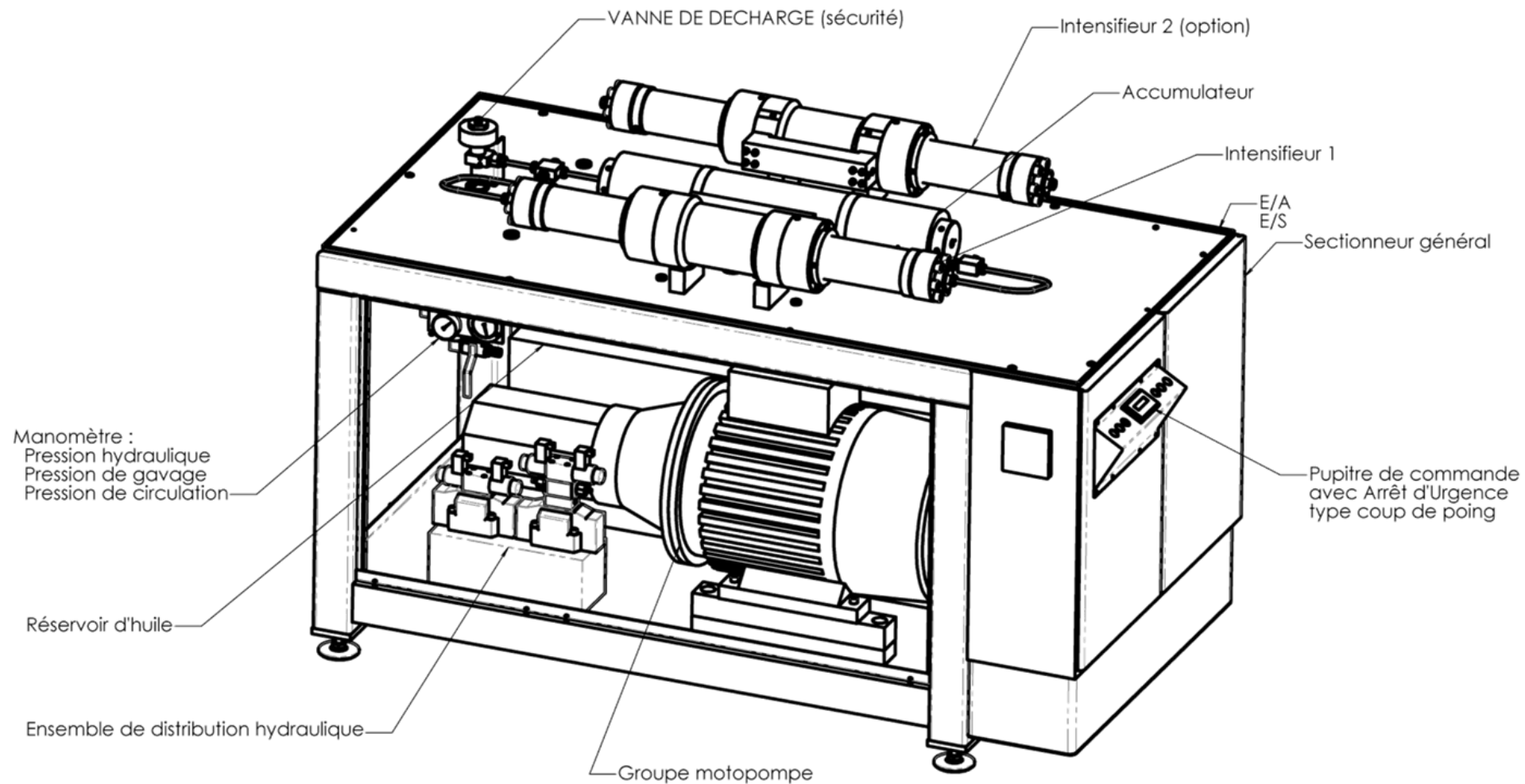
Présentation de la Pompe Très Haute Pression :



BAC PRO MEI	Code : AP 1406-MEI ST 11	Session 2014	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 3/10

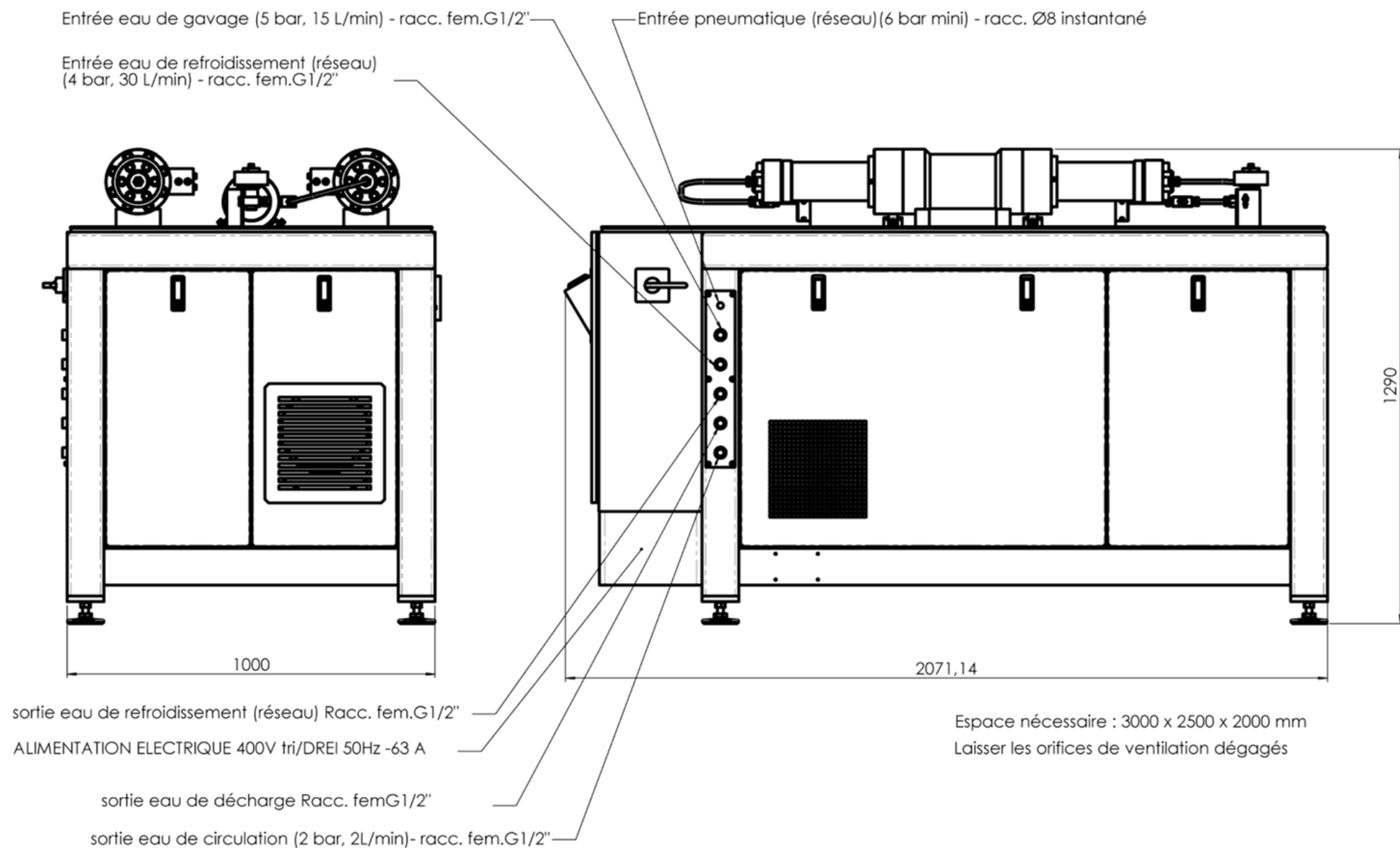
Désignations et fonctions des principaux sous-ensembles repérés sur la Pompe Très Haute pression :

Repère	Désignation	Fonction
1	Intensifieur	Convertir l'énergie Hydraulique Huile en énergie Hydraulique Eau.
2	Accumulateur	Accumuler l'eau THP et Réguler le flux dans les canalisations THP.
3	Vanne de décharge	Vidanger le circuit d'eau THP rapidement en cas arrêt d'urgence.
4	Motopompe Hydraulique 45kW - 1500tr/min - 120L/min	Produire de l'huile hydraulique à une pression de 19MPa maximum avec un débit 120L/min.
5	Motopompe de dialyse 0,76kW – 1600tr/min – 28,5L/min	Assurer la purification et le refroidissement de l'huile.
6	Coffret électrique avec automate	Adapter, traiter et répartir l'énergie électrique à la pompe.
7	Pupitre de commande	Fournir les informations entre l'opérateur et la pompe THP.
8	Bloc distributeur hydraulique	Distribuer l'énergie hydraulique à l'intensifieur.
9	Extracteur d'air	Forcer la ventilation d'air et évacuer les calories des motopompes hydrauliques.
10	Platine de raccordement en air et eau	Permettre les raccordements de la pompe en air et eau.
11	Réservoir huile 170L	Stocker et permettre le refroidissement de l'huile hydraulique.
12	Canalisation inox haute résistance THP 3/8 entre intensifieur et accumulateur	Amener l'eau THP entre l'intensifieur et l'accumulateur.
13	Canalisation inox haute résistance THP vers tête(s) de découpe jet d'eau.	Amener l'eau THP vers la tête de découpe jet d'eau et buse.
14	Capot de protection supérieur	Protéger les éléments THP et Maintenir la zone propre pour la maintenance.
15	Ressort à Gaz	Maintenir le capot en position relevée et Aider à l'ouverture.
16	Sonde de Température	Mesurer la température d'huile.
17	Sectionneur	Couper l'alimentation électrique de la pompe THP.
18	Filtre	Filtrer l'air entrant dans la pompe THP.
19	Niveau d'huile visuel	Informar l'opérateur du niveau d'huile dans le réservoir.



Nota : Ce plan est extrait du document constructeur de la POMPE AS50 sans le capot de protection supérieur qui est une option

BAC PRO MEI	Code : AP 1406-MEI ST 11	Session 2014	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 5/10



Nota : Ce plan est extrait du document constructeur de la POMPE AS50 sans le capot de protection supérieur qui est une option

BAC PRO MEI	Code : AP 1406-MEI ST 11	Session 2014	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 6/10

Caractéristiques de l'intensifieur BST-405B :

Masse : 125 kg, dimensions 1147 x 259,5 x 343 (si distributeur intégré)

Manutention : Deux anneaux de levage M12 (non fournis)

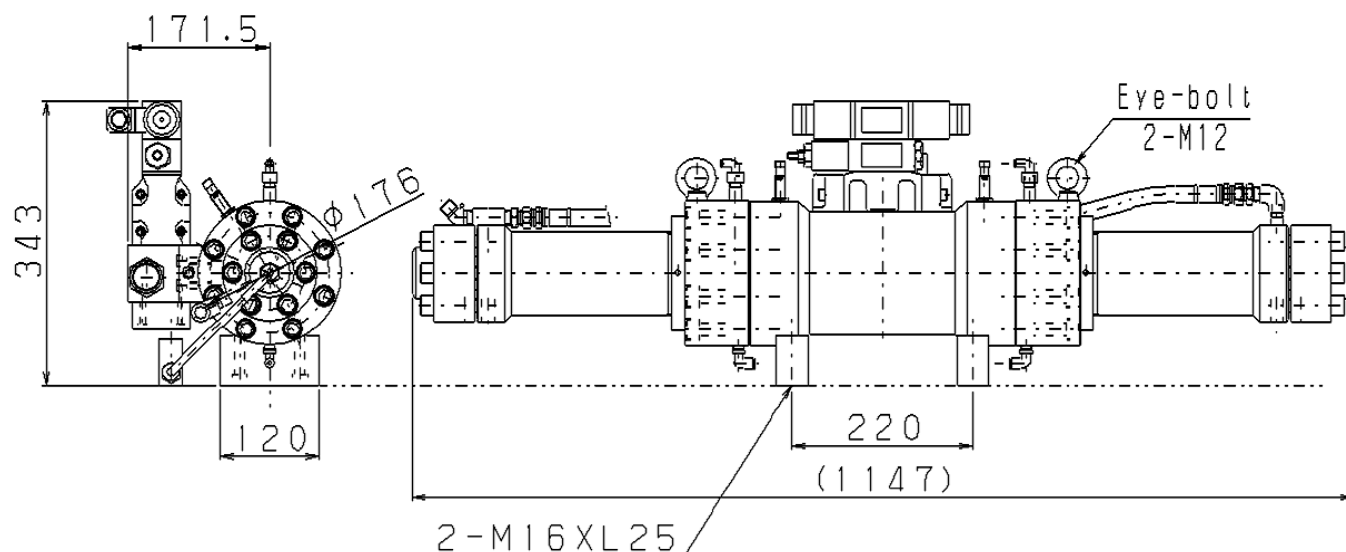
Fixation de l'intensifieur : Par deux taraudages M16, profondeur utile 25 mm

Alimentation en Eau de gavage : Débit mini de 4.3 L/min, pression 0,3 Mpa mini, température inférieure à 30°C

Alimentation Eau de refroidissement des joints : Pression 0,2 MPa, température inférieure à 30°C

Pompe hydraulique fournit une énergie globale maxi : 19 MPa x 120 L/min, Huile ISO VG46 (type R&O)

L'intensifieur BST-405B est dimensionné pour un débit d'eau maximal de 5 L/min à une pression de 392 MPa



Fonctionnement de l'intensifieur BST-405B :

Un intensifieur applique la loi de Pascal et utilise la différence des sections entre le Piston diamètre 115 mm (coté hydraulique huile) et le Plunger diamètre 25 mm (coté hydraulique eau) pour générer la très haute pression (THP).

Le piston effectue un mouvement de va et vient entre les deux capteurs fin de course. Ils fournissent le signal de pilotage du distributeur hydraulique qui inverse le sens de déplacement du piston. L'eau est comprimée successivement dans les cylindres haute pression (High-Pressure Cylinder) de droite puis de gauche par les deux Plungers et injectée dans la canalisation THP.

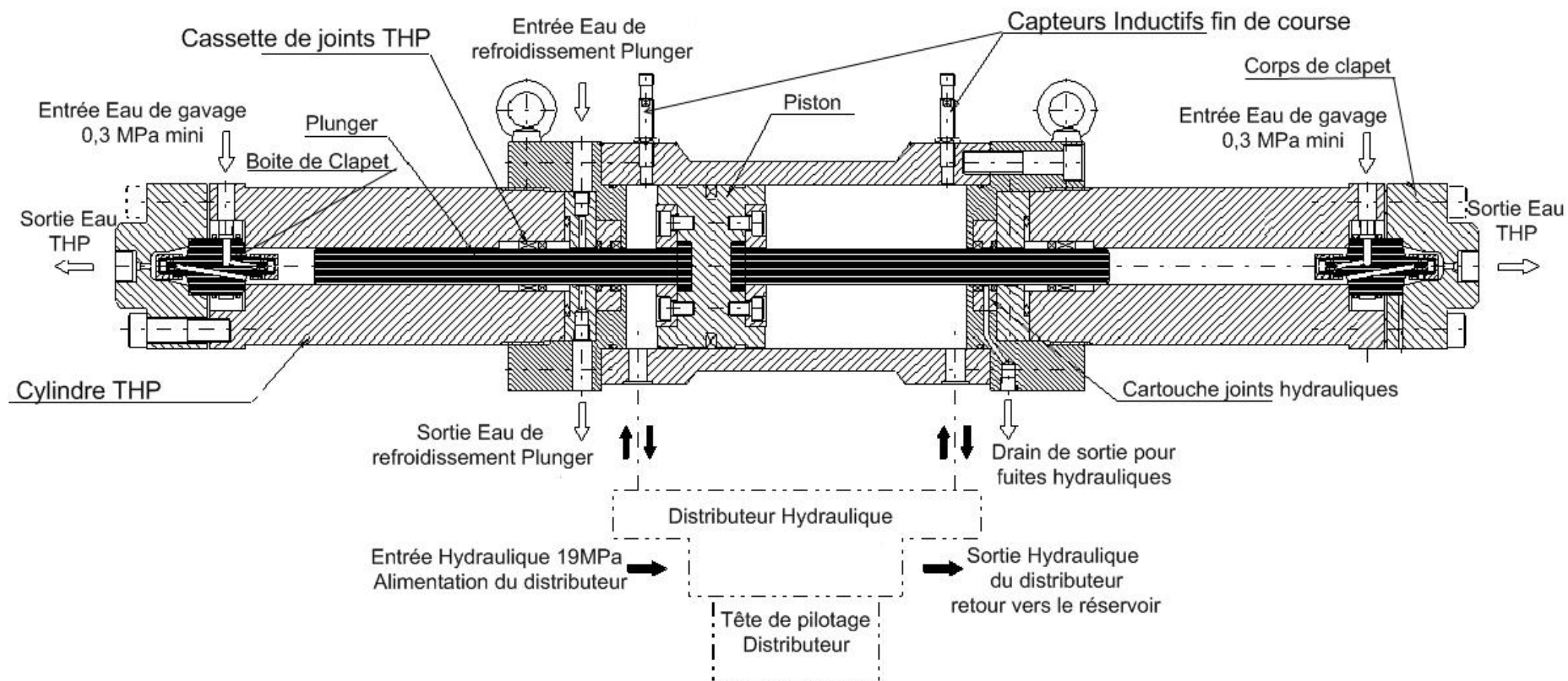
La structure est simple, et exige une excellente durabilité des composants de l'intensifieur en raison de la forte contrainte appliquée de manière répétée ainsi que la corrosion causée par l'eau.

Le matériel est choisi avec soin pour garantir les durées de vie constructeur.

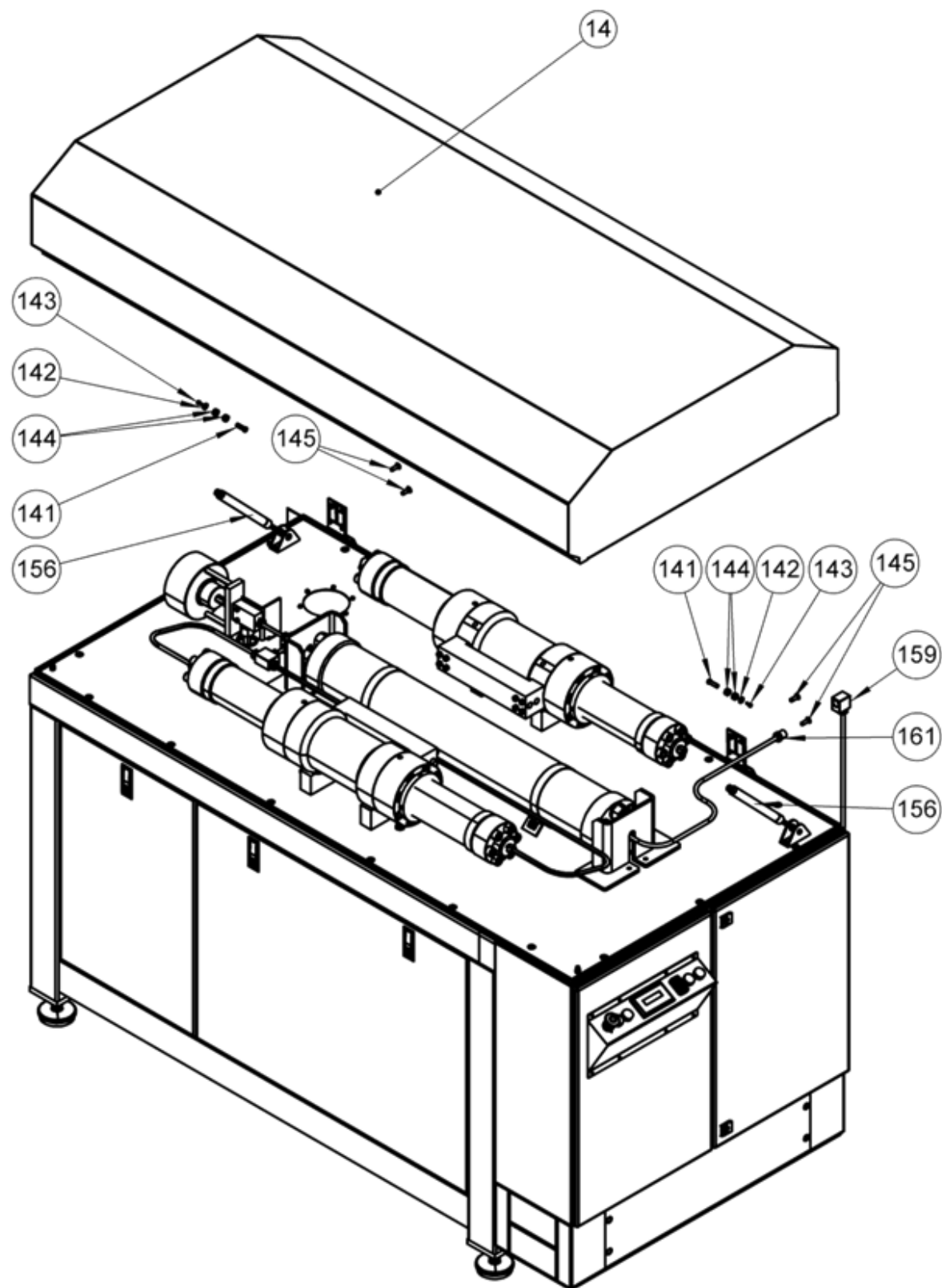
BAC PRO MEI	Code : AP 1406-MEI ST 11	Session 2014	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 7/10

Structure de l'intensifieur BST-405B (Extrait du document constructeur)

Le schéma ci-dessous présente les différentes entrées/sorties des fluides eau et huile ainsi qu'une vue d'ensemble de la structure intérieure de l'intensifieur.



BAC PRO MEI	Code : AP 1406-MEI ST 11	Session 2014	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 8/10



14	1	CAPOT DE PROTECTION SUPERIEUR	S235	Masse = 44 Kg
161	2	RACCORD-3/8- 4000BAR	X5 Cr Ni 18-10	
160	1	TUBE ϕ 5-3/8-4000BAR	X5 Cr Ni 18-10	
159	1	EQUERRE-3/8-4000BAR	X5 Cr Ni 18-10	
157	4	ENTRETOISE-GUIDAGE-RESSORT-A-GAZ	X5 Cr Ni 18-10	
156	2	RESSORT-A-GAZ- ϕ 10-C195		Emile Maurin
155	2	CHARNIERE-4B-260		EMKA
151	1	BOUCHON-G1½	X5 Cr Ni 18-10	
150	1	BOUCHON-G1¼	X5 Cr Ni 18-10	
149	2	BOUCHON-G3/8	X5 Cr Ni 18-10	
147	1	TUBE ϕ 6-3/8	X5 Cr Ni 18-10	
146	2	FIXATION-RESSORT-A-GAZ	X5 Cr Ni 18-10	
145	4	VIS-FHC-M8x20	X5 Cr Ni 18-10	
144	4	ENTRETOISE GUIDAGE RESSORT-A-GAZ	X5 Cr Ni 18-10	
143	4	VIS-H-M5x12	X5 Cr Ni 18-10	
142	4	RONDELLE-PLATE-L ϕ 5	X5 Cr Ni 18-10	
141	4	AXE GUIDAGE RESSORT-A-GAZ	X5 Cr Ni 18-10	
140	2	CHARNIERE-4B-260		EMKA
139	2	VIS-CHC-M5x12	X5 Cr Ni 18-10	
138	2	EMBOUT-PROTECTION+ECROU-26-515-5	PVC Noir	
137	2	CHAPE	S235	Soudée sur capot Rep.14
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations

NOMENCLATURE PLAN
AXIOME -24-A001 POMPE AS50

BAC PRO MEI	Code : AP 1406-MEI ST 11	Session 2014	Dossier Technique et Ressources
E1 - SOUS-ÉPREUVE E11	Durée : 4 h	Coefficient : 3	DTR : 9/10

