

**BREVET DE TECHNICIEN
SUPÉRIEUR**

CONSTRUCTION NAVALE

SESSION 2017

ÉPREUVE D'ÉTUDE ET CONCEPTION

Sous-épreuve U42 : Étude d'un élément du navire

Durée : 4 heures

Coefficient 2,5

Calculatrice électronique de poche – y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout autre matériel électronique est interdit.

Tout document autorisé.

BTS Construction Navale	Session 2017
Sous-épreuve U42 Conception d'un élément	CNE4CE

ÉTUDE D'UN PORTIQUE ARRIERE SUR UN NAVIRE DE SERVICE

Le sujet comporte **4 parties indépendantes** :

- | | |
|---|-----------------|
| 1. Étude du carlingage support du portique | / 10 pts |
| 2. Étude de la poutre horizontale | / 10 pts |
| 3. Étude du vérin de levage du portique | / 14 pts |
| 4. Conception du guidage inférieur du vérin | / 16 pts |

Composition du sujet :

		Format
<u>Texte du sujet</u> : feuilles jaunes.	<i>Pages 1/6 à 6/6</i>	A4
<u>Documents techniques et réponses</u> : feuilles blanches.		
▪ Vues du portique dans ses positions extrêmes	<i>Document 1</i>	A3
▪ <u>Plans de structure</u> :		
• Vue horizontale pont	<u>Document réponse 2</u>	A3
• Vue transversale couple C -300	<i>Document 3</i>	A3
• Vue transversale couple C 800	<i>Document 4</i>	A3
• Vue longitudinale bloc arrière (section 2000/ axe tribord)	} <u>Document réponse 5</u>	A3
• Perspectives caissons		
• Détail assemblage carlingue/caisson		
▪ Modélisation de la résultante (charge + tension treuil)	<u>Document réponse 6</u>	A4
▪ Modélisation poutre + formulaire RDM	<i>Document 7</i>	A4
▪ Dimensionnement action vérin	<u>Document réponse 8</u>	A3
▪ Documentation vérin	<i>Document 9</i>	A4
▪ Montage chape inférieure vérin	<u>Document réponse 10</u>	A3
▪ Notice technique + tableau composants standards	<i>Document 11 page 1/3 à 3/3</i>	A4
▪ Exemple montage axe chaumard	<i>Document 12</i>	A3

Documents à rendre :

Les **documents réponse 2, 5, 6, 8 et 10** sont à rendre même s'ils ne sont pas complétés.

Notes aux candidats :

- Les 4 parties d'étude sont indépendantes.
- Des résultats intermédiaires en gras sont donnés dans la partie 2, permettant de passer directement aux questions qui suivent (2.2.1 et 2.2.4).

Présentation : (voir document 1)

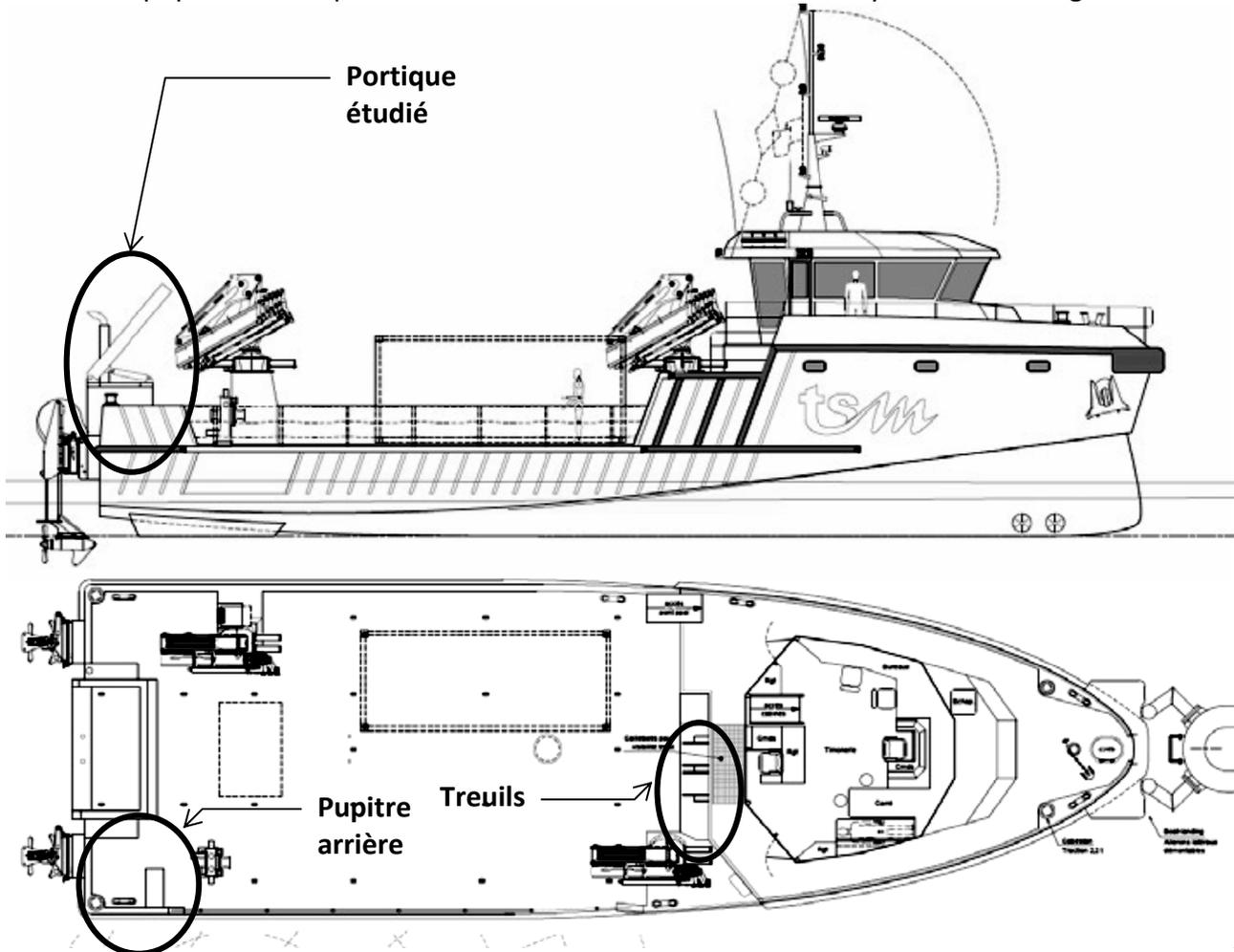
Le support de l'étude est le portique arrière basculant sur un navire de service (voir ci-dessous). Il s'agit d'un navire de 27,5 m en construction aluminium.

Ce navire de service est destiné :

- aux énergies renouvelables (éolien...).
- aux travaux marins (pose mouillage, observation sous-marine à l'aide de Rov...).

En plus du portique, ce navire dispose :

- d'une potence, de deux grues, de deux treuils.
- d'un pupitre arrière permettant de commander ces différents systèmes de levage.



L'ensemble portique est constitué :

- d'une structure en acier articulée sur chapes sur une carlingue.
- de 5 cadènes d'ancrage.
- de 2 vérins hydrauliques permettant le basculement de la charge pour la mise à l'eau de celle-ci.
- de treuils situés derrière la timonerie permettant de soulever la charge suspendue (voir ci-dessus).

Données générales:

- la charge maximale utile (CMU) est de 4t sur la cadène centrale.
- La masse du portique est de 800 kg.
- On prendra $g=9,81 \text{ m/s}^2$.
- Toute la structure du portique est en acier S355 :
 - On prendra $R_{pe} = R_e$ compte tenu de la pondération due aux accélérations prise sur les forces.
 - On utilisera le critère de Von Mises.
 - $E=210\,000 \text{ MPa}$.

1. Étude du carlingage support du portique (voir documents 2 à 5)

Objectif :

Dans cette étude, on se propose d'analyser la structure arrière (caissons) sur laquelle est fixé le portique ainsi que le bloc arrière du navire qui supporte cette structure.

1.1. Analyse des tôles de pont :

- 1.1.1. A partir du document réponse 2, donner la signification du symbole : 
- 1.1.2. Le pont est constitué de tôles d'épaisseur 12 mm sauf une tôle d'épaisseur 8 mm, identifier celle-ci en la hachurant en rouge, sur le document réponse 2.
- 1.1.3. Justifier la position de cette tôle.

1.2. Analyse de la structure sous pont :

- 1.2.1. Surligner en bleu, sur le document réponse 2, les hiloires :
 - (CL10-07 & 08).
 - (CL08-01 & 02).
 - 1.2.2. Entre quels couples se situent-elles ? Et quelle est leur fonction principale ?
 - 1.2.3. Sur le document réponse 5, colorier en bleu l'hiloire (CL10-07 & 08) puis donner sa section (âme/semelle).
 - 1.2.4. Sur les documents réponses 2 et 5, surligner en rouge le barrot situé au couple C800.
 - 1.2.5. A l'aide du document réponse 5, préciser si ce sont les hiloires précédentes ou le barrot (C800) qui sont continus, justifier ce choix.
- 1.3.** A l'aide du document 3, identifier la position du tube de ragage, quelle est sa fonction ?
- 1.4.** A partir de la vue de détail, sur le document réponse 5, de l'assemblage entre la carlingue du portique et le caisson, proposer une solution d'assemblage (démontable) en précisant les précautions à prendre.

2. Étude de la poutre horizontale du portique (voir document réponse 6 + document 7)

Objectif :

Dans cette partie, nous allons valider le choix du matériau ainsi que la section de la poutre horizontale du portique.

Données :

- Le cas le plus défavorable, pour la poutre, correspond au portique position sortie (au maximum sur l'arrière) et lorsque le treuil maintient la charge.
- L'éloignement de la charge par rapport au centre de gravité du bateau oblige de prendre en compte les accélérations. Nous ne prendrons en compte que les accélérations verticales.
- La charge maximale utile C au milieu de la poutre majorée par l'accélération verticale est de 150 kN
- Le treuil maintient la charge suspendue par l'intermédiaire d'une poulie fixée sur la cadène centrale (on considérera l'axe de celle-ci confondu avec l'axe de la cadène). On appellera :
 - \vec{T}_1 la tension dans le câble côté charge.
 - \vec{T}_2 la tension dans le câble côté treuil.
- On considérera la poutre encastree aux deux extrémités. On négligera sa masse devant les autres forces.

2.1. Étude des actions mécaniques sur la poutre horizontale :

- 2.1.1. Si on néglige le frottement dans la poulie, quelle est la valeur du module de \vec{T}_1 et de \vec{T}_2 ?
- 2.1.2. Sur le document réponse 6, tracer \vec{T}_1 et \vec{T}_2 .
- 2.1.3. Sur le document réponse 6, tracer la résultante \vec{R} de \vec{T}_1 et \vec{T}_2 , donner son module.
- 2.1.4. Quelle est la particularité de sa direction par rapport aux bras du portique ?

Quelle que soit la valeur trouvée ci-dessus, on prendra pour la suite $R = 220 \text{ kN}$, sa direction sera supposée être suivant \vec{y} (voir section de la poutre document 7).

2.2. Étude des contraintes dans la poutre :

- 2.2.1. A l'aide du document 7, calculer le moment quadratique de la section I_{Gz} .
- 2.2.2. A l'aide du formulaire de RDM, document 7, tracer les diagrammes de $T_Y(x)$ et $M_{fz}(x)$ en indiquant les valeurs particulières.

Vous donnerez respectivement les valeurs à 0,1 kN ou 0,1 kN.m près.

- 2.2.3. Définir les valeurs maximales de $|T_Y(x)|$ et de $|M_{fz}(x)|$.

On admettra pour la suite $|T_Y(x)_{\max}| = 110 \text{ kN}$ et $|M_{fz}(x)_{\max}| = 84 \text{ kN.m}$.

- 2.2.4. Calculer la contrainte normale maximale σ_{\max} due au moment fléchissant en MPa.
- 2.2.5. Vérifier le critère de résistance pour la contrainte normale.
- 2.2.6. Calculer la contrainte tangentielle τ_{\max} due à l'effort tranchant en MPa, sachant que celle-ci est reprise essentiellement par les sections perpendiculaires à l'axe de flexion et que l'on admettra la formule approchée : $\tau_{\max} = 1,5 \cdot (T_{Y \max} / S_{\text{vert.}})$ où $S_{\text{vert.}}$ représente la surface totale des sections verticales du profil (ici suivant \vec{y}).
- 2.2.7. Vérifier le critère de résistance pour la contrainte tangentielle soit : $\tau_{\max} \leq \frac{Rpe}{\sqrt{3}}$ (critère de Von Mises).
- 2.2.8. Calculer la déformation maximale de la poutre en mm.

3. Étude du vérin de levage : (voir document réponse 8 + document 9)**Objectif :**

Dans cette étude, nous allons valider le dimensionnement des vérins hydrauliques qui entraînent le portique en rotation.

Données :

- Le cas le plus défavorable est celui qui correspond au portique en position sortie, avec charge suspendue, sans action du treuil.
- Les liaisons aux points A et B sont les liaisons pivot.
- Les pondérations des masses dues aux accélérations dépendent la position de leur centre de gravité par rapport au centre de gravité du navire, nous ne prendrons en compte que les accélérations verticales :
 - Pour la charge suspendue, le coefficient à appliquer est de 3.
 - Pour la masse du portique, le coefficient est de 2,2.

avec : $(\text{CHARGE})_{\text{dynamique}} = (\text{CHARGE})_{\text{statique}} \times \text{coefficient}$

- La position du portique par rapport à la verticale est de:
 - 43° (sens trigonométrique) quand il est en position sortie.
 - 34° (sens horaire) quand il est en position rentrée.

3.1. Étude cinématique

- 3.1.1. Quelle est la trajectoire du point B ?
- 3.1.2. Quel est l'angle de débattement du portique entre la position sortie et la position rentrée.
- 3.1.3. Tracer le point B en position rentrée sur la figure 1 du document réponse 8, en déduire la course du vérin.

Vous donnerez les valeurs à 0,1 kN près pour les valeurs « calculées » et 1kN pour les valeurs « mesurées »

3.2. Étude statique

- 3.2.1. Expliquer brièvement pourquoi, le cas étudié est plus défavorable « charge suspendue » plutôt que « charge retenue » par le treuil.
- 3.2.2. Calculer le module des poids de la charge et du portique, respectivement notées \vec{P}_c et \vec{P}_p .
- 3.2.3. Calculer le module des charges dynamiques correspondantes, respectivement notées $\vec{P}_{c\ dyn}$ et $\vec{P}_{p\ dyn}$.
- 3.2.4. En déduire le module de la résultante de $\vec{P}_{c\ dyn}$ et $\vec{P}_{p\ dyn}$, que l'on notera $\vec{P}_{c+p\ dyn}$.
- 3.2.5. A l'aide de la figure 2 du document réponse 8, montrer que la distance « a » vaut 73 mm, justifier votre démarche de calcul.
- 3.2.6. Positionner le support de cette résultante sur la figure 1 du document réponse 8.
- 3.2.7. Effectuer le bilan des actions mécaniques qui s'exercent sur le portique.
- 3.2.8. Déterminer graphiquement sur la figure 1 du document réponse 8, la poussée des vérins. En déduire la poussée d'un seul vérin P_v , justifier votre démarche.

3.3. Étude des performances du vérin

- 3.3.1. Pour ramener le portique en position rentrée, le vérin travaille-t-il en poussant ou en tirant ?
- 3.3.2. A l'aide du document 9, déterminer la poussée maximale du vérin $P_{v\ max}$.
- 3.3.3. Conclure.

4. Conception du guidage inférieur du vérin : (voir documents réponse 10 et document 11 et 12)

Cahier des charges :

- La liaison du pied de vérin avec la structure est une liaison pivot avec montage en chape.
- Elle doit être démontable pour pouvoir changer les pièces d'usure.
- Elle est composée de :
 - l'extrémité du vérin d'épaisseur 80mm.
 - deux flancs latéraux d'épaisseur 40mm soudées sur la carlingue, qui longitudinalement viennent en bout de la carlingue.
 - deux rondelles en polymère (ERTACETAL[®]) d'épaisseur 5 mm seront positionnées de part et d'autre de l'extrémité du vérin pour limiter le frottement entre les flancs et le vérin.
 - d'un axe en acier HR diamètre 80mm muni de perçages et de gorges permettant le graissage des différentes pièces.
 - d'une plaquette permettant l'arrêt en translation de l'axe (voir document 12).

- d'une bague de guidage GLYCODUR[®] A à définir qui servira à limiter le frottement entre l'axe en acier et l'extrémité du vérin.
- d'un graisseur 8x100 inox fixé sur l'axe pour lubrifier le guidage (voir exemple document 12).
- deux voiles transversaux (raidisseurs) d'épaisseur 10mm seront positionnés longitudinalement sur la carlingue directement sous les flancs soudés de manière à rigidifier l'ensemble.

4.1. Quelle préparation est nécessaire sur les arrêtes des flancs avant soudage sur la carlingue.

4.2. A l'aide de la documentation technique (document 11 pages 1/3 à 3/3) :

4.2.1. Citer les deux critères les plus pertinents justifiant l'utilisation du polymère choisi pour les rondelles.

4.2.2. Déterminer la référence du graisseur choisi.

4.2.3. Donner la référence de la bague de guidage qui convient. En déduire sa charge statique admissible. Puis sachant que dans la position la plus défavorable pour elle (différente de celle de la partie 3), celle-ci doit supporter 587 kN, conclure.

4.3. Compléter les 2 vues du document réponse 10 en vous aidant du document 12 montrant un montage similaire pour un rouleau de chaumard.

4.4. Définir la cotation dimensionnelle sans tolérance de votre conception.

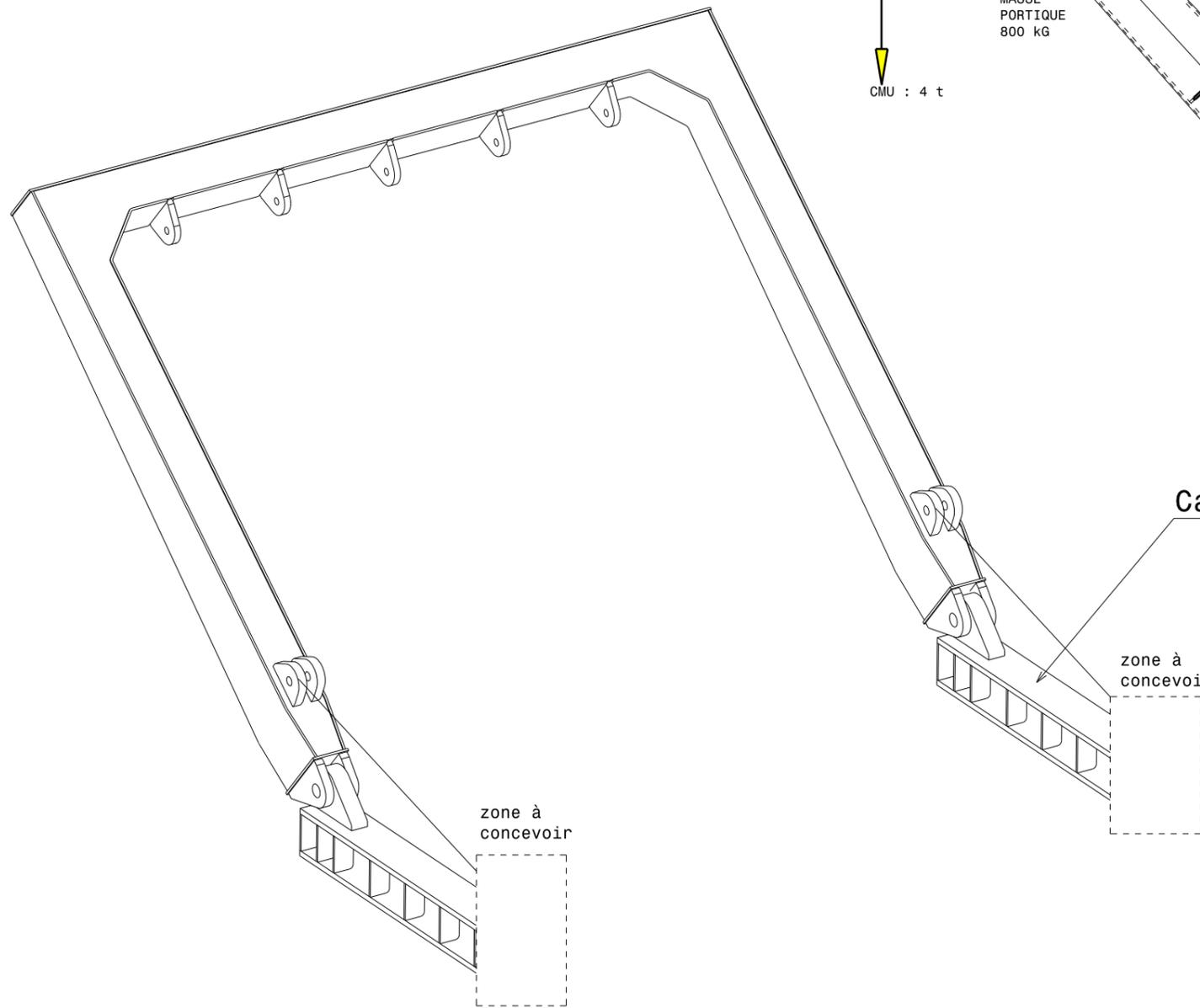
4.5. Indiquer la cotation des soudures.

H G F E D C B A

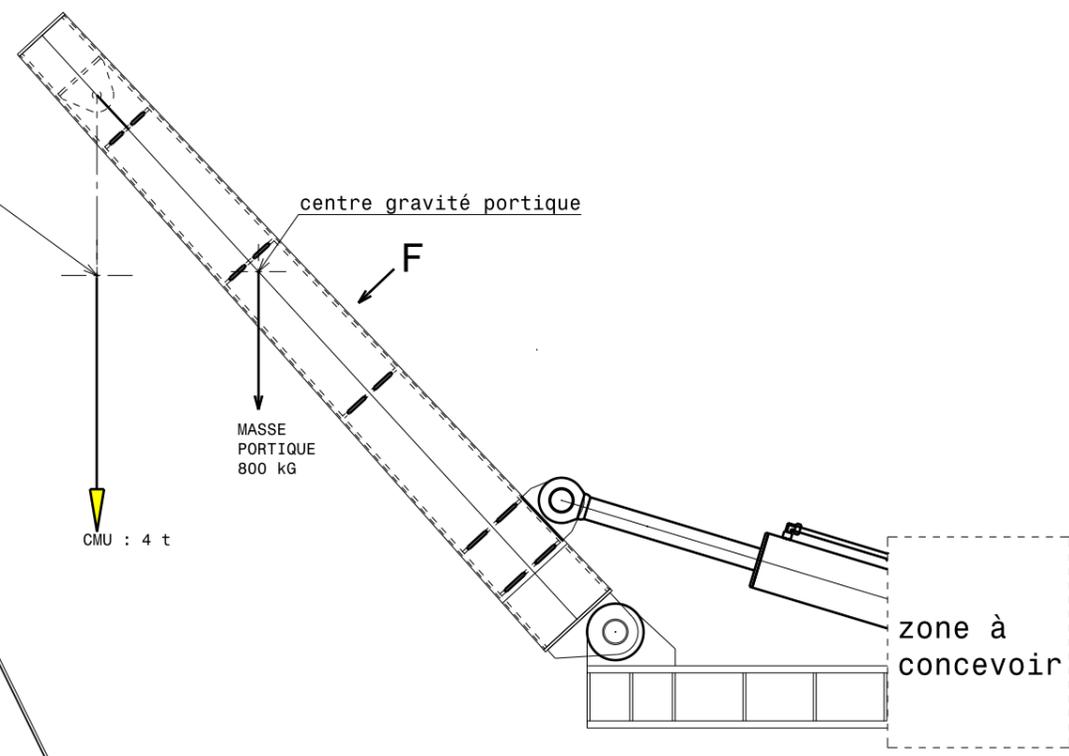
4
3
2
1

4
3
2
1

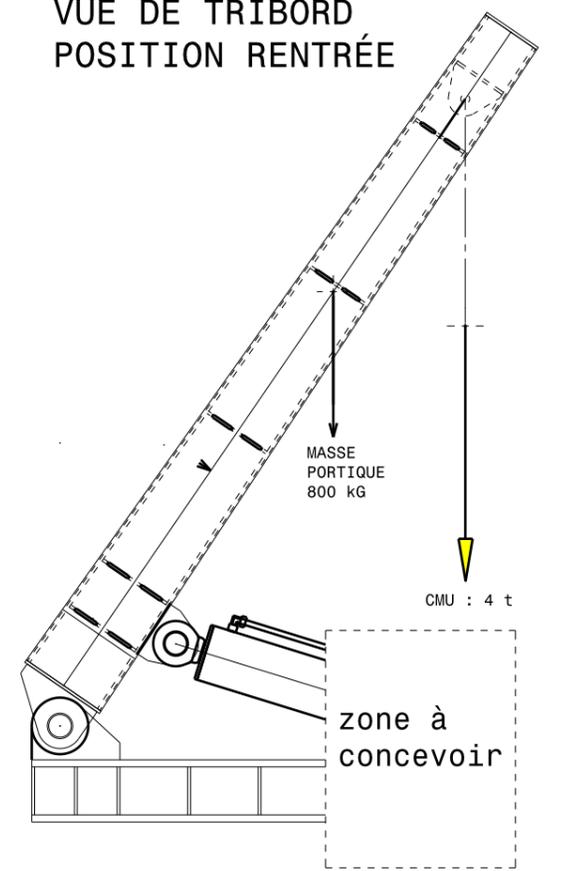
PERSPECTIVE



VUE DE TRIBORD
POSITION SORTIE



VUE DE TRIBORD
POSITION RENTRÉE



Carlingue portique

zone à concevoir

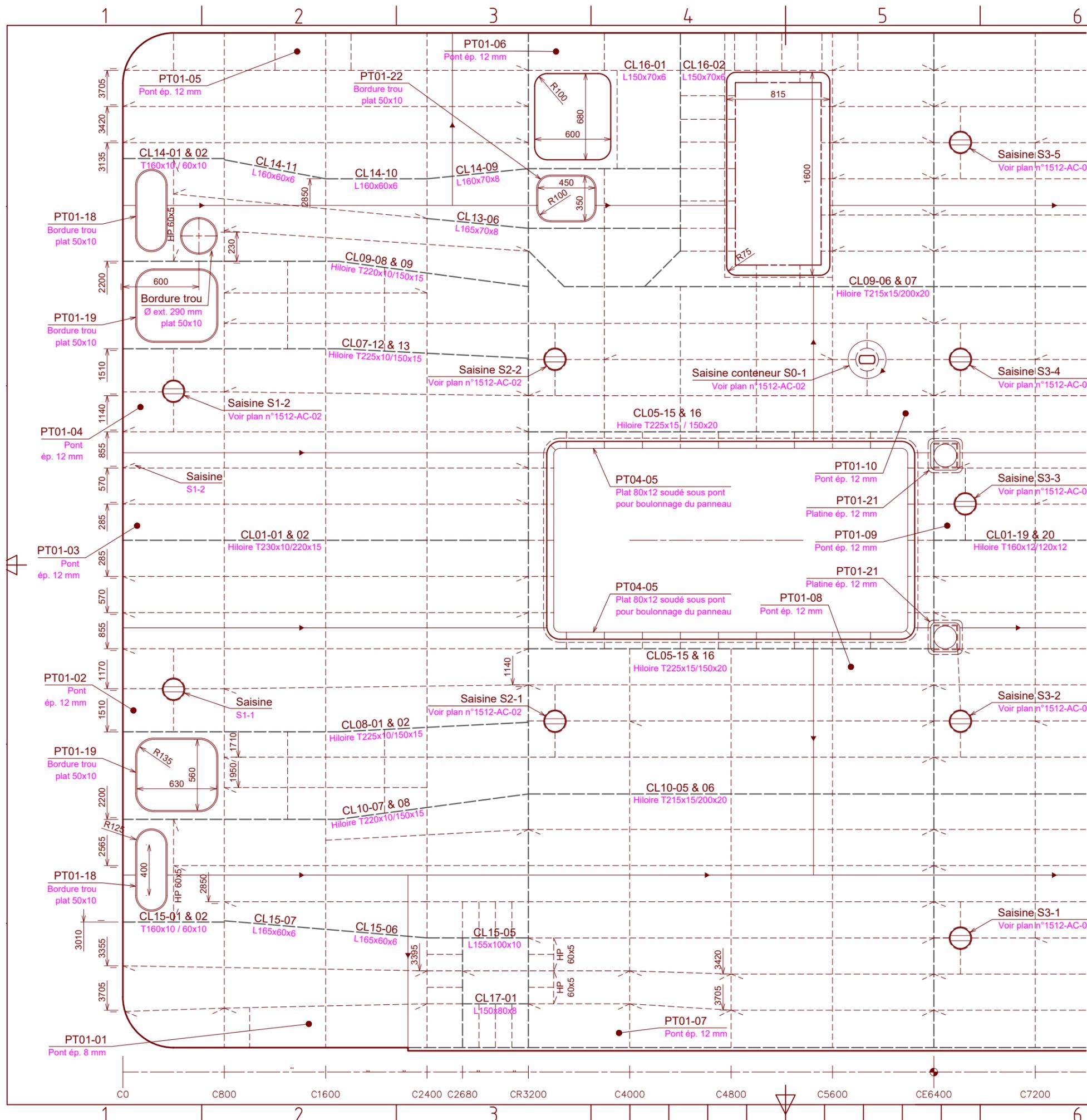
zone à concevoir

zone à concevoir

zone à concevoir

DATE: Session 2017		<h1>PORTIQUE ARRIERE</h1>	I	-
EPREUVE U42			H	-
SIZE A3		<h2>BTS Construction navale</h2>	G	-
SCALE 1:25			D	-
DRAWING NUMBER		<h1>Document 1</h1>	E	-
SHEET			C	-
This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.		B	-	
		A	-	

H G B A



PONT PRINCIPAL

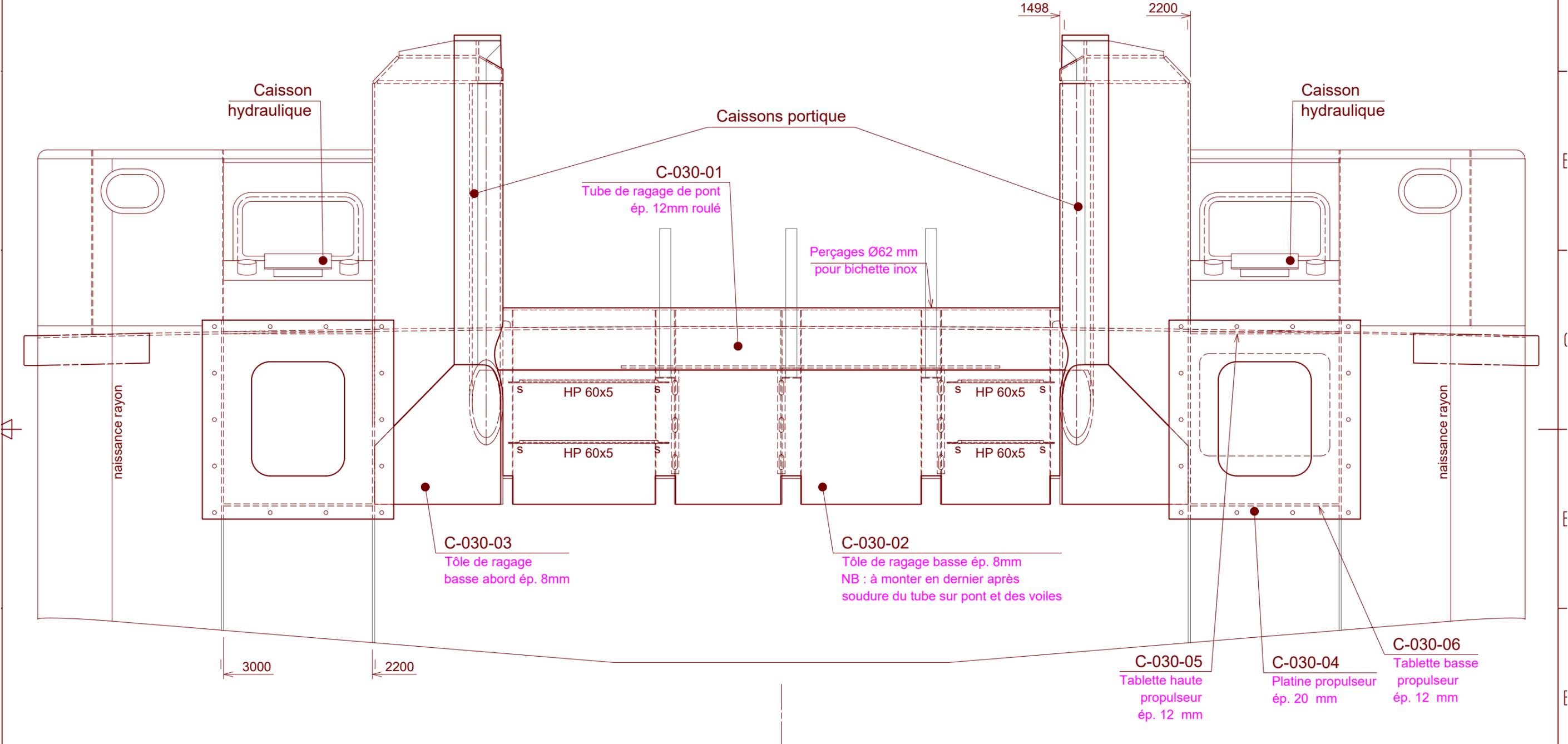
Tôles de pont : ép. 8 mm et 12 mm
Lisses de pont : HP 60x5

**Questions : 1.1.1 / 1.1.2 /
1.2.1 / 1.2.4**

FEUILLE : FORMAT A3	ECHELLE : 1:31
BTS CONSTRUCTION NAVALE	
EPREUVE U42 (session 2017)	
Document réponse 2	

COUPLE C -300

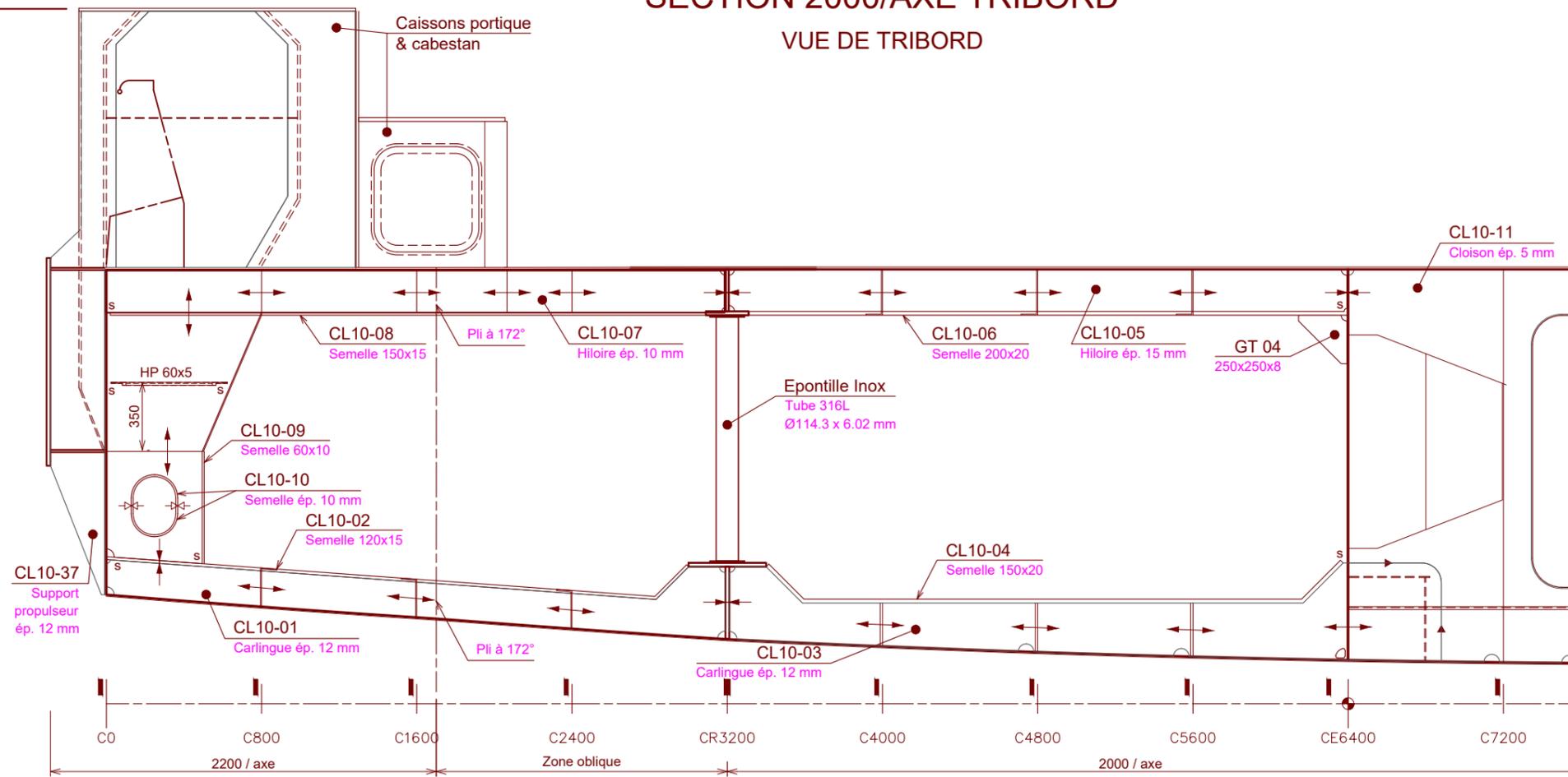
VUE DE L'ARRIERE



FEUILLE : FORMAT A3	ECHELLE : 1:21
BTS CONSTRUCTION NAVALE	
EPREUVE U42 (session 2017)	
Document 3	

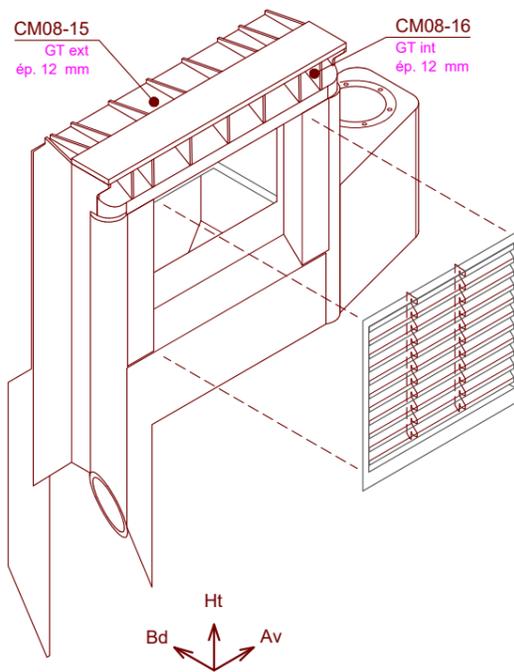
Questions : 1.2.3 à 1.2.5

SECTION 2000/AXE TRIBORD
VUE DE TRIBORD

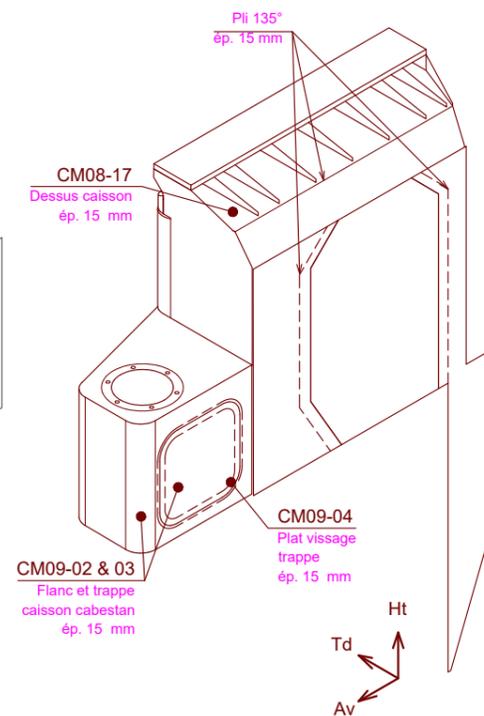


VUES PERSPECTIVES CAISSONS

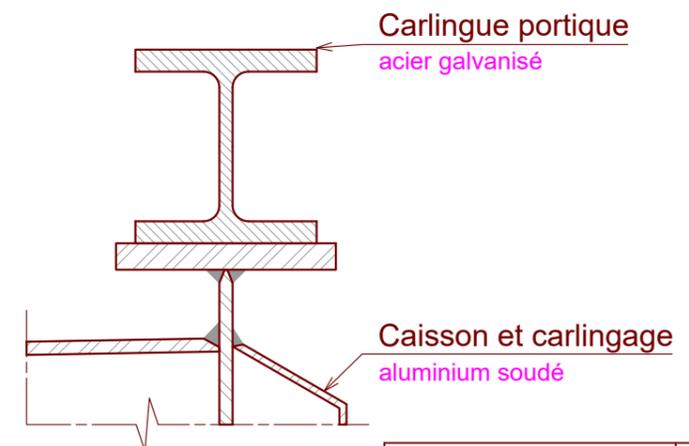
VUE DE L'ARRIERE Tribord



VUE DE L'AVANT Babord



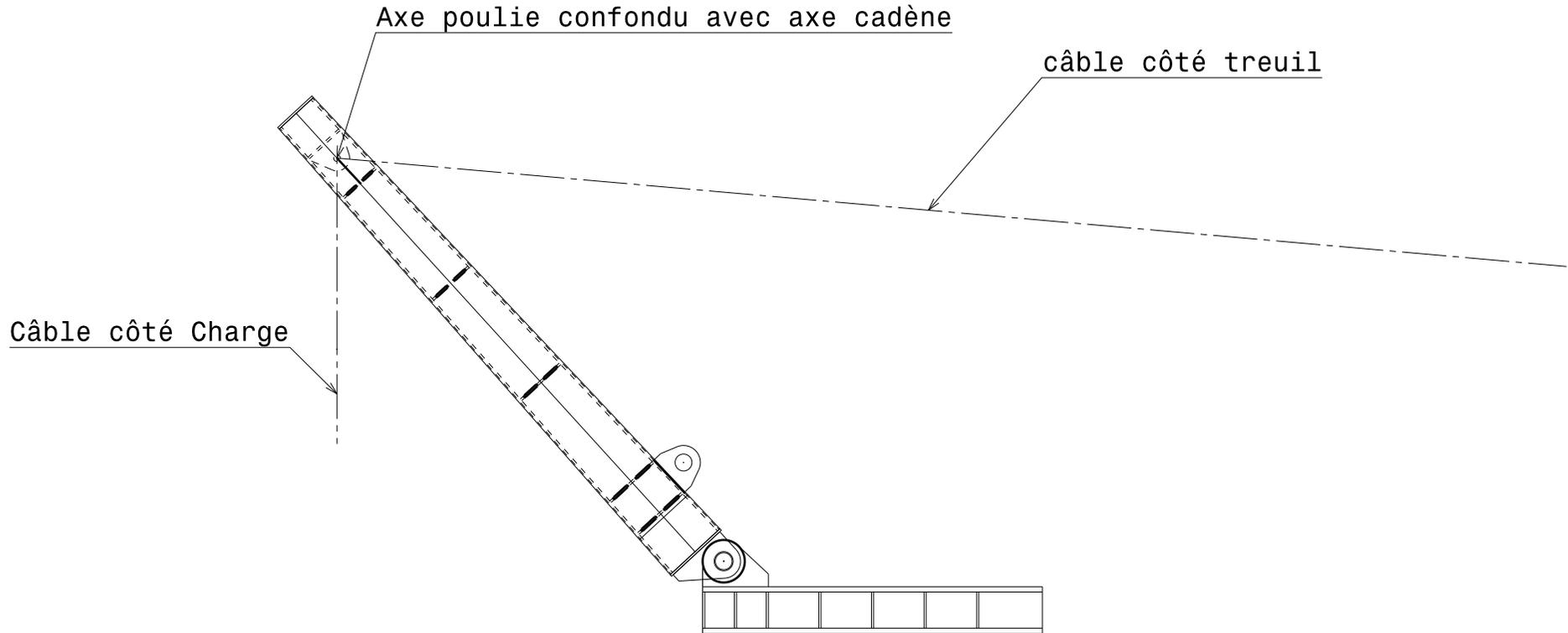
DETAIL ASSEMBLAGE CARLINGUE/CAISSON



FEUILLE :	ECHELLE :
FORMAT A3	
BTS CONSTRUCTION NAVALE	
EPREUVE U42 (session 2017)	
Document réponse 5	

Questions : 2.1.1 à 2.1.4

Echelle des forces : 1mm = 3kN

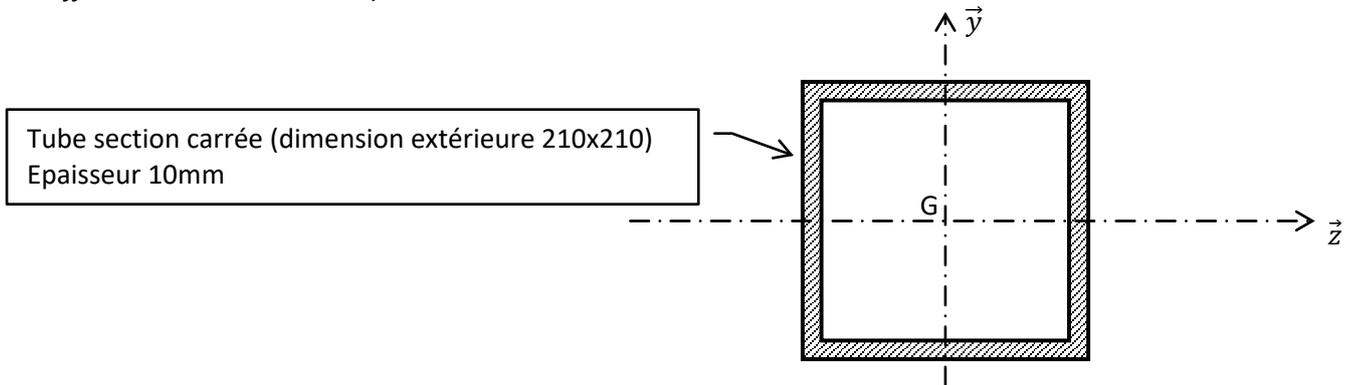


DATE: Session 2017		Modélisation Résultante (charge+tension câble)	I	-
EPREUVE U42			H	-
SIZE A4		BTS Construction navale	G	-
SCALE 1:25			DRAWING NUMBER	F
		Document réponse 6	E	-
			D	-
			C	-
			B	-
			A	-

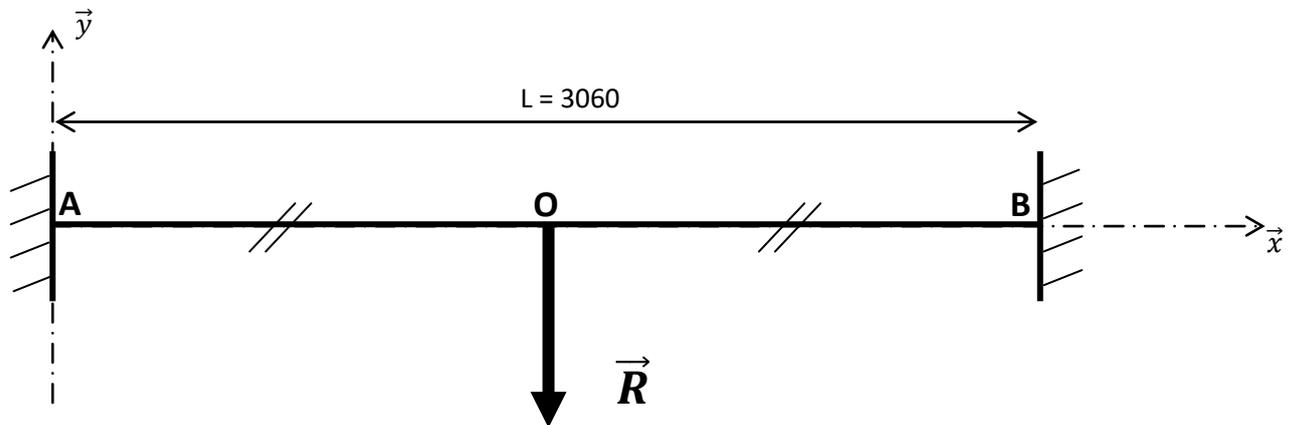
This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.

Modélisation de la section de la poutre :

On utilisera le modèle simplifié suivant (le repère (x,y,z) utilisé pour cette partie est un repère local différent des axes du navire) :



Modélisation de la poutre :



Formulaire RDM : flexion poutre encastée aux deux extrémités

Cas de chargement	Effort tranchant	Moment fléchissant	Déformation
	<p>Pour $0 \leq x \leq L/2$:</p> $T_y(x) = -P/2$ <p>Pour $L/2 \leq x \leq L$:</p> $T_y(x) = P/2$	<p>Pour $0 \leq x \leq L/2$:</p> $M_{fz}(x) = PL(x/L - 1/4)/2$ <p>Pour $L/2 \leq x \leq L$:</p> $M_{fz}(x) = PL(3/4 - x/L)/2$	$Y_0 = -PL^3/(192EI_{Gz})$

Questions : 3.1.3/3.2.6/3.2.8

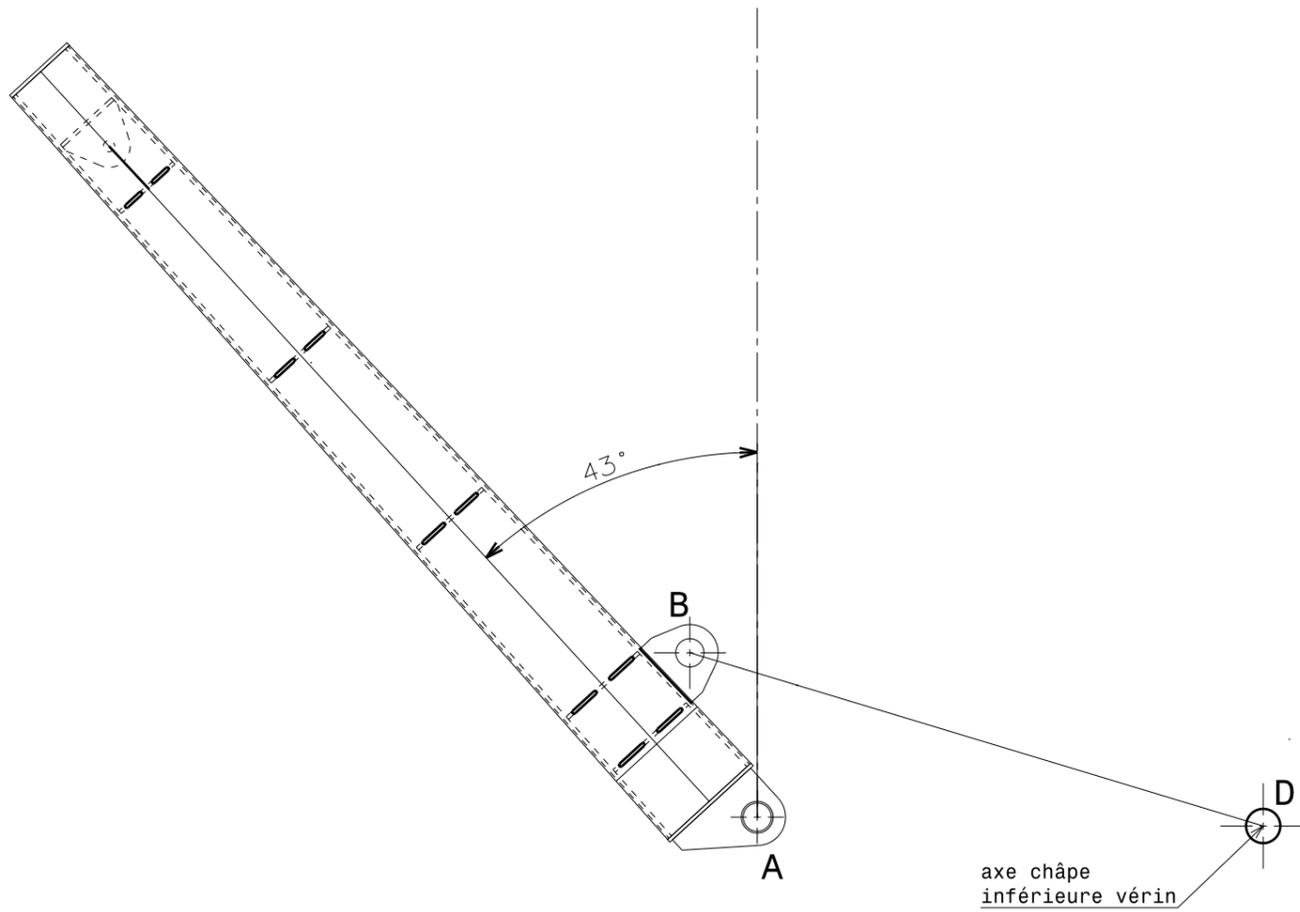


FIGURE 1

Ech graphique : 1/20
 Ech des forces : 1 mm -> 4 kN

Question : 3.2.5

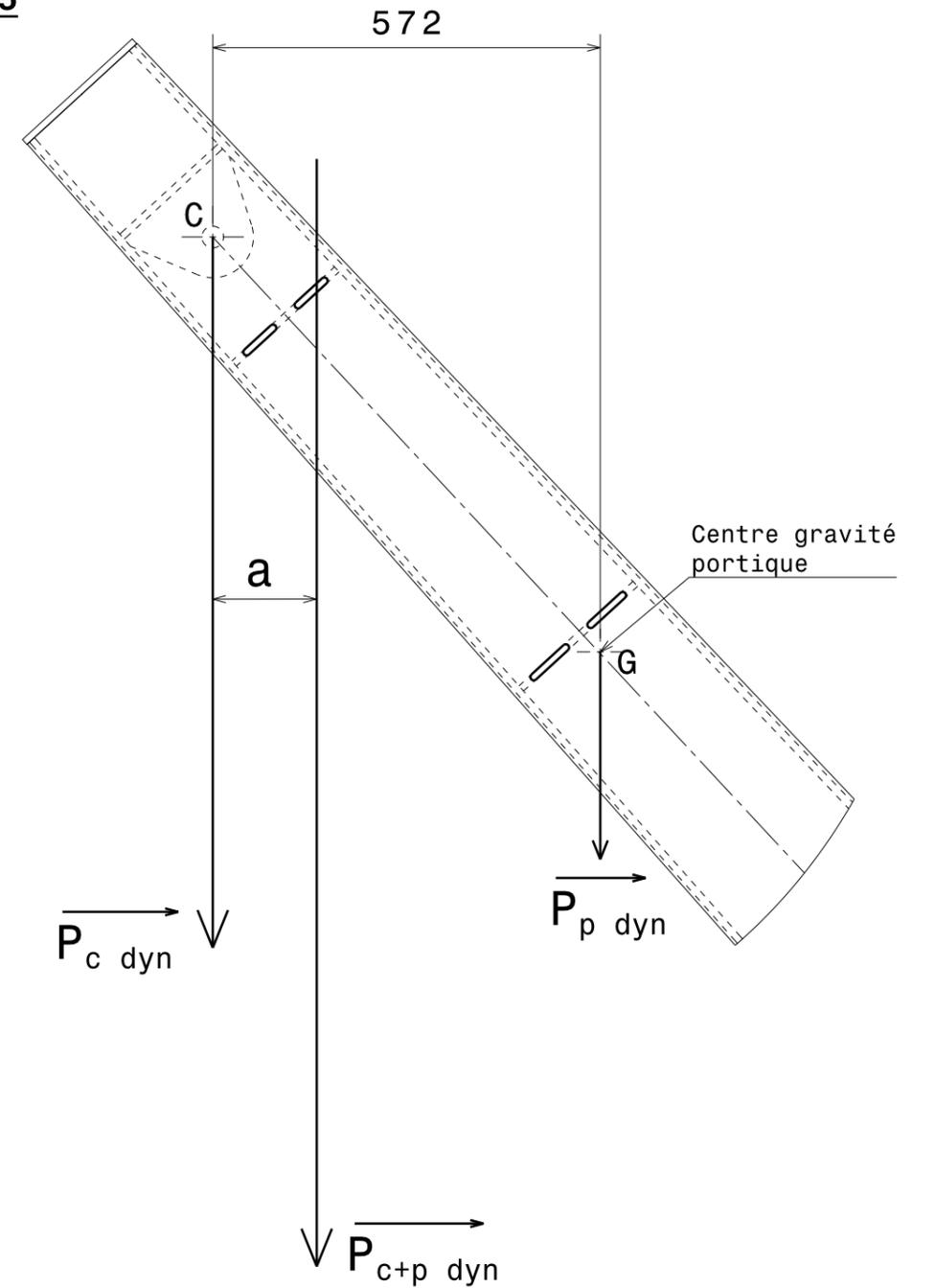


FIGURE 2

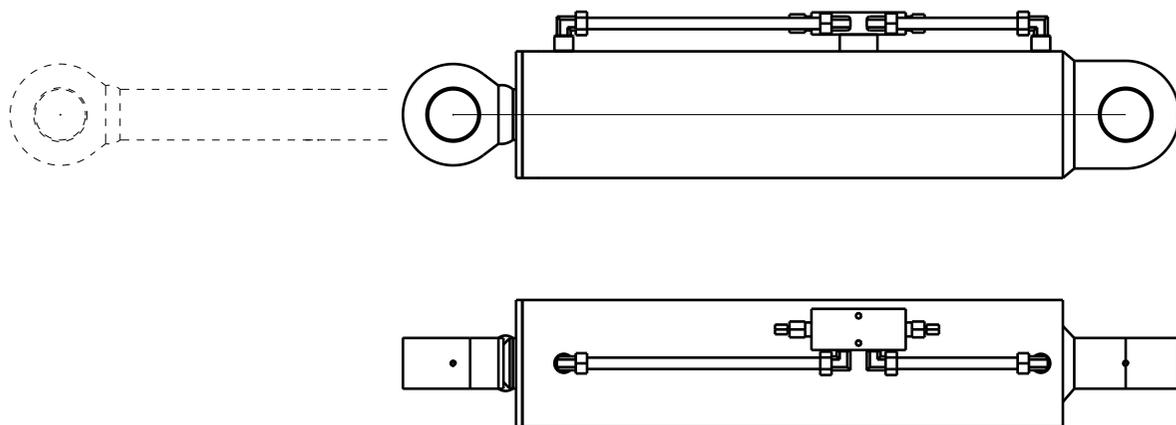
Ech graphique : 1/10

DATE: Session 2017	Dimensionnement Action Vérin	I	-
EPREUVE U42		H	-
SIZE A3	BTS Construction navale	G	-
SCALE		F	-
		E	-
		D	-
		C	-
		B	-
		A	-
	DRAWING NUMBER Document réponse 8	SHEET	
This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.			

VÉRINS

FOURNITURE HYDROARMOR

Vérin hydraulique double effet
Diamètre tige : 80mm
Diamètre piston : 170mm
Pression hyd. : 230 bar
Poids : 150 kg environ



DATE: Session 2017	
EPREUVE U42	
SIZE A4	
SCALE	DRAWING NUMBER

Documentation vérin

BTS Construction navale

Document 9

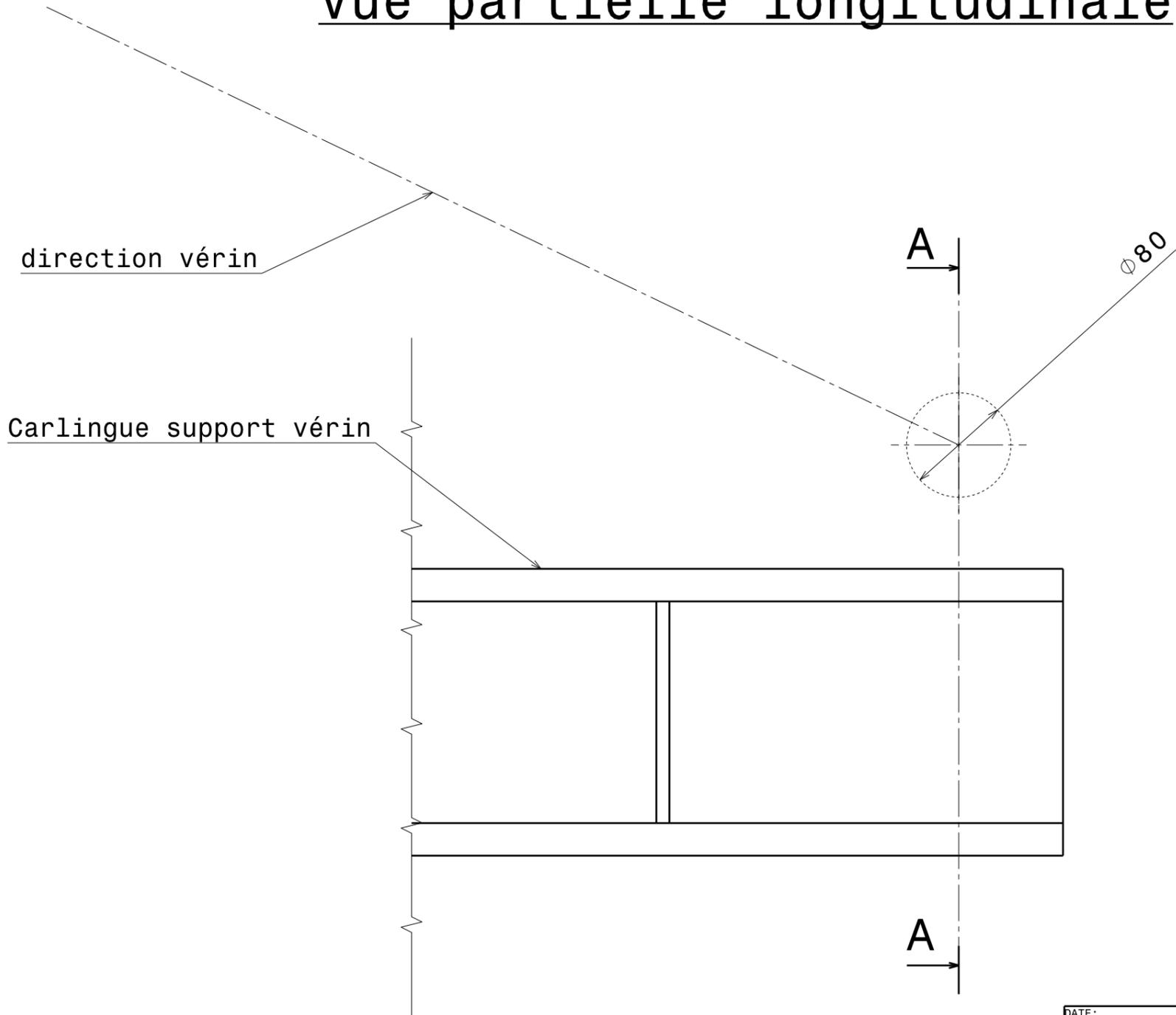
I	-
H	-
G	-
F	-
E	-
D	-
C	-
B	-
A	-

This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.

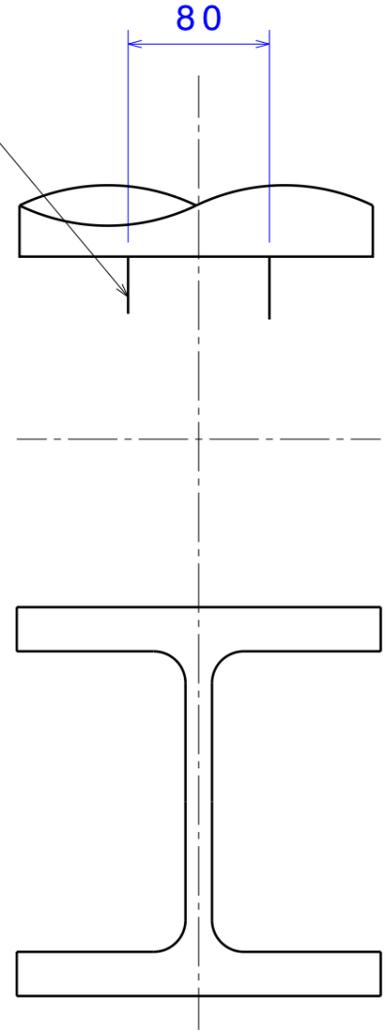
Questions : 4.3, 4.4 et 4.5

Vue partielle longitudinale

Coupe AA



Extrémité vérin



DATE: Session 2017		Montage chape inférieure vérin		I	-
EPREUVE U42				H	-
SIZE A3		BTS Construction navale		G	-
SCALE 1:4				D	-
		DRAWING NUMBER		C	-
		Document réponse 10		B	-
				SHEET	

This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.

ERTACETAL C

Description:

Il s'agit ici des grades vierges de polyacétal copolymère (Ertacétal C) de Quadrant.
Le copolymère est plus résistant que l'homopolymère à l'hydrolyse, aux bases fortes et à la dégradation thermo oxydante.

Caractéristiques principales

- Haute résistance mécanique, rigidité et dureté
- Excellente élasticité
- Bonne résistance au fluage
- Haute résistance aux chocs, même à basse température
- Très bonne stabilité dimensionnelle (faible absorption d'eau)
- Bonnes propriétés de glissement
- Bonne résistance à l'usure
- Excellente usinabilité
- Inertie physiologique (approprié pour contact alimentaire)

Programme de livraison

Semi-produits	ERTACETAL C
Barres rondes	3-320
Plaques	0.5-120
Ebauches creuses	20-350

Toujours nous consulter – le programme de livraison évolue continuellement

Applications

L'ERTACETAL est recommandé pour la réalisation de pièces mécaniques ou décolletées de précision.

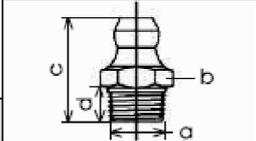
Pièces mécaniques : roues dentées, roues à cames, coussinets et roues fortement chargées.

Pièces de glissement et roues dentées devant fonctionner avec un jeu minimal.

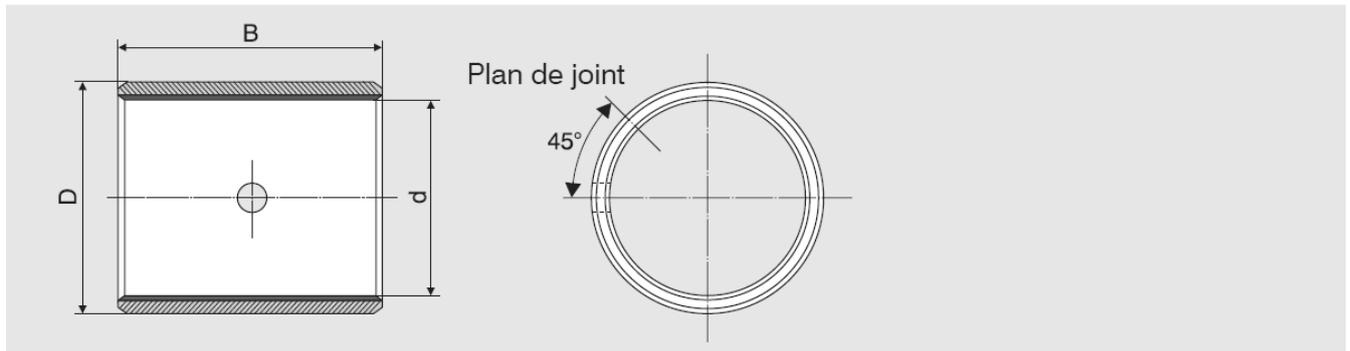
Pièces à haute stabilité dimensionnelle pour mécanismes de précision : sièges de valves.

Pièces d'isolation électrique.

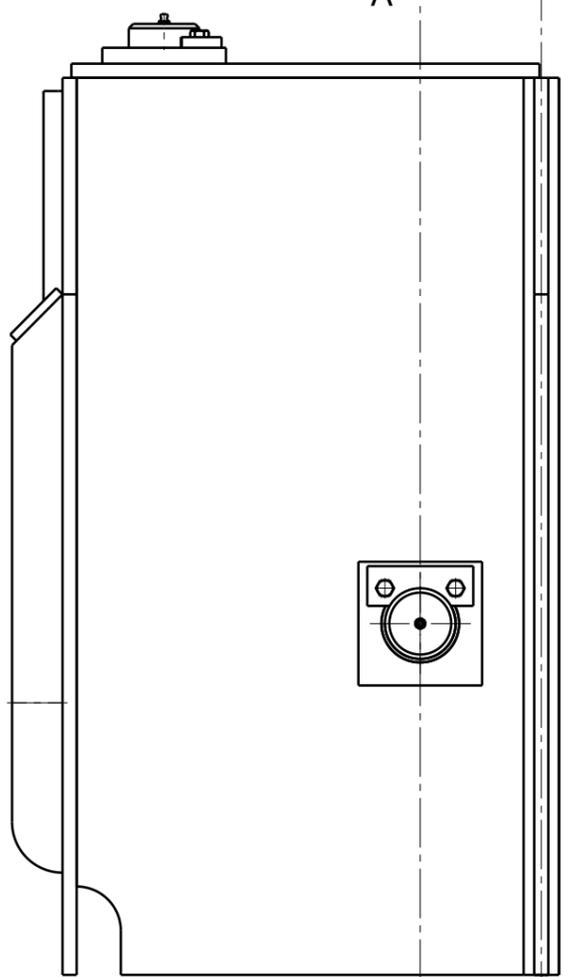
Pièces travaillant continuellement dans l'eau à moins de 80°C (Ertacétal C)

GRAISSEURS HYDRAULIQUES DROITS (DIN 71412)							
Modèle	(a) Type						Inox 303
		(b) 6 pans (mm)	c	d	Boîte de 100 p. Référence	Nb de graisseur par blister * Référence	
 Réf. 07014010	5 x 80	7	13	4	07019005		
	6 x 100	7	15	6	07019006	07019606 (*12)	
	6 x 100	10	16	6	07014006	07014606 (*10)	07021206 (6 pans de 11)
	7 x 100	10	16	6	07014008	07014608 (*10)	07021208 (6 pans de 11)
	8 x 100	10	16	6	07014009	07014609 (*10)	07021209 (6 pans de 11)
	8 x 125	10	16	6	07014010	07014610 (*10)	07021210 (6 pans de 11)
	10 x 100	11	17	7	07021012	07021612 (*8)	07021212
	10 x 125	11	17	7	07021013	07021613 (*8)	
	10 x 150	11	17	7	07021014	07021614 (*8)	07021214
	12 x 100	14	21	9	07022017		
	12 x 125	14	21	9	07022018	07022618 (*5)	
	12 x 150	14	21	9	07022019		
	12 x 175	14	21	9	07022020	07022620 (*5)	07022220
	1/4 UNF 28 f.	7	15	6	07019007		
	1/4 UNF 28 f.	10	16	6	07014007	07014607 (*10)	07021207 (6 pans de 11)
	1/8 Briggs 27 f.	11	17	7	07021015	07021615 (*8)	07021215
	1/4 Briggs 18 f.	14	21	9	07022026		07022226
	1/8 G 28 f.	11	17	7	07021016	07021616 (*8)	07021216
	1/4 G 19 f.	14	22	10	07022025	07022625 (*5)	07022225
	3/8 G 19 f.	18	25	10	07022040		

Tableaux de dimensions GLYCODUR® A bagues



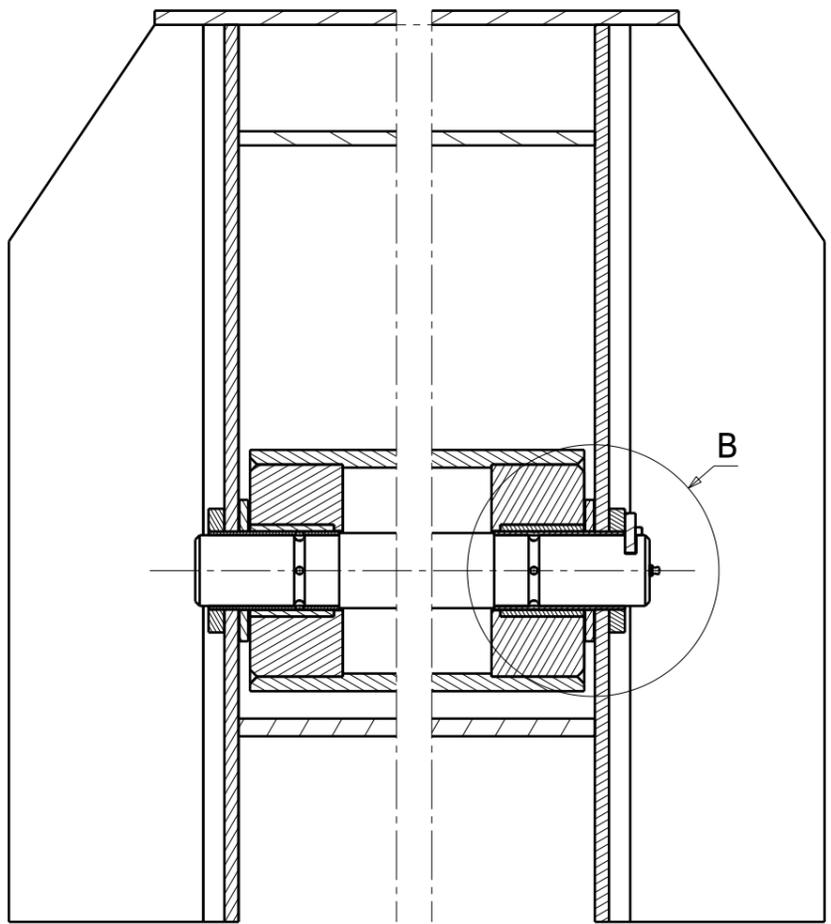
Dimensions			Charges de base		Masses	Désignations
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
70	75	50	415000	865000	195	PG 707550 A
	75	70	585000	1220000	275	PG 707570 A
75	80	40	355000	735000	170	PG 758040 A
	80	60	530000	1100000	255	PG 758060 A
	80	80	710000	1500000	340	PG 758080 A
80	85	40	375000	780000	180	PG 808540 A
	85	60	560000	1180000	270	PG 808560 A
	85	80	750000	1560000	360	PG 808580 A
	85	100	950000	1960000	450	PG 8085100 A
85	90	30	290000	610000	145	PG 859030 A
	90	60	600000	1250000	285	PG 859060 A
90	95	60	640000	1320000	300	PG 909560 A
	95	100	1060000	2240000	505	PG 9095100 A
95	100	30	325000	680000	160	PG 9510030 A
	100	60	670000	1400000	320	PG 9510060 A
100	105	30	345000	720000	170	PG 10010530 A
	105	50	585000	1220000	280	PG 10010550 A
	105	60	710000	1460000	335	PG 10010560 A
	105	80	950000	1960000	445	PG 10010580 A
	105	115	1370000	2850000	640	PG 100105115 A
105	110	60	735000	1530000	350	PG 10511060 A
110	115	60	780000	1630000	370	PG 11011560 A
	115	115	1500000	3150000	705	PG 110115115 A
115	120	50	670000	1400000	320	PG 11512050 A
120	125	60	850000	1760000	400	PG 12012560 A
	125	100	1430000	3000000	665	PG 120125100 A



A →

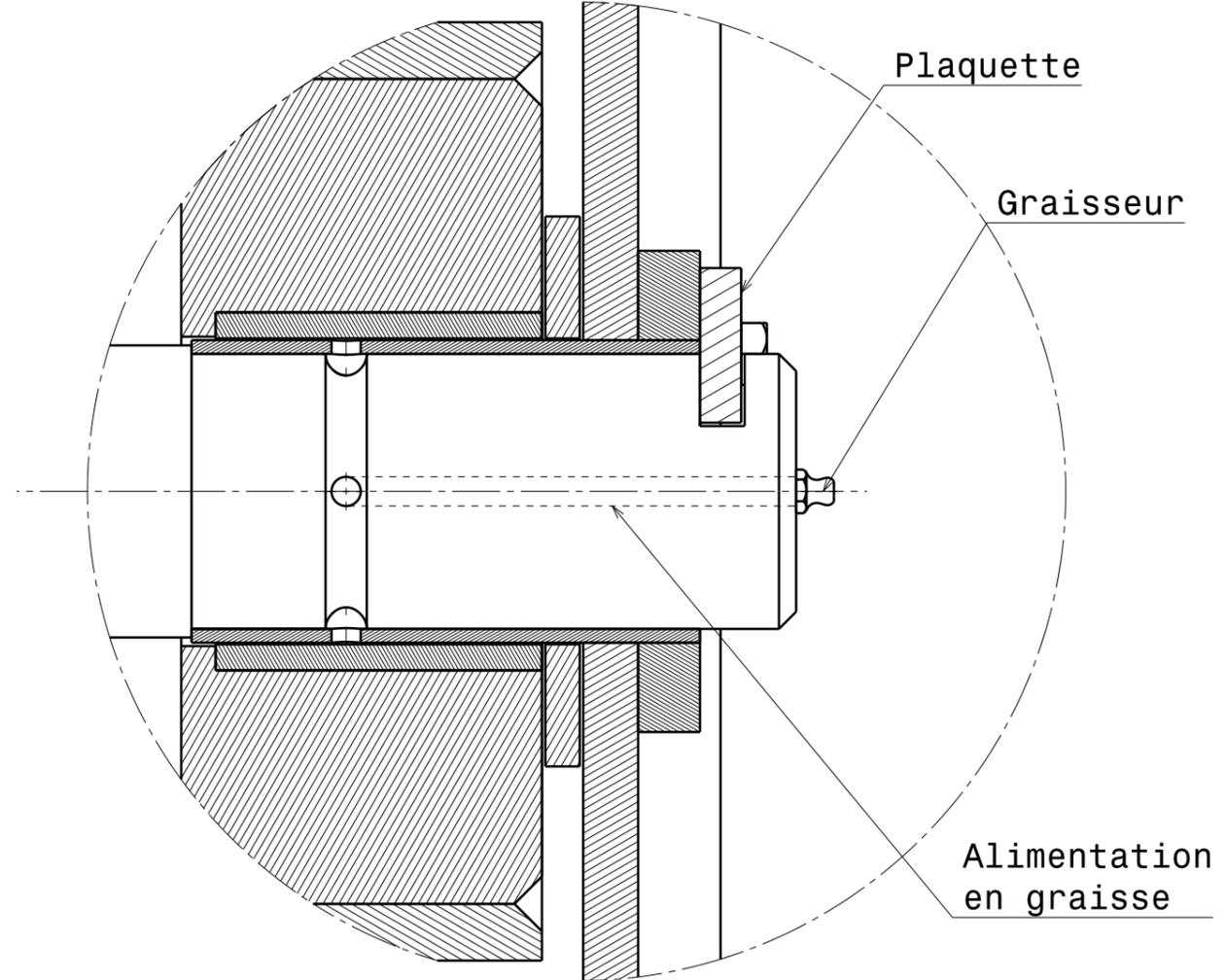
← A

Coupe A-A



B

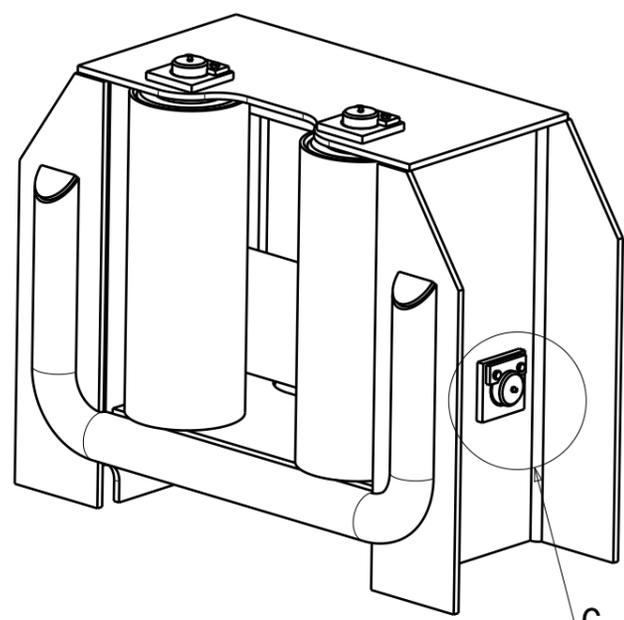
Détail B
Echelle : 1:2



Plaque

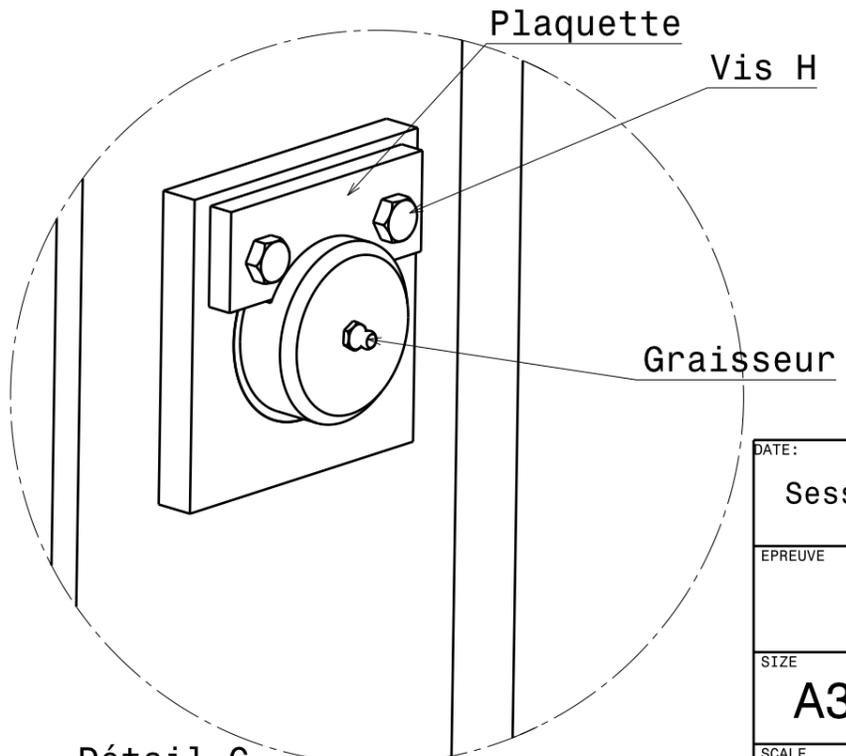
Graisseur

Alimentation en graisse



Vue isométrique
Echelle : 1:16

C



Plaque

Vis H

Graisseur

Détail C
Echelle : 1:3

DATE:	Session 2017	Montage axe chaumard	I	-
EPREUVE	U42		H	-
SIZE	A3	BTS Construction navale	G	-
SCALE	1:8		F	-
DRAWING NUMBER	Document 12	E	-	
SHEET		D	-	
		C	-	
		B	-	
		A	-	

This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.