

Session 2024

# BREVET PROFESSIONNEL

## CHARPENTIER DE MARINE

**E1 - Étude technique et scientifique d'un ouvrage**

**U11 - Analyse technique d'un navire**

DOSSIER SUJET

### DOCUMENTS CONTENUS DANS CE DOSSIER :

Mise en situation	DS 2/17
Sommaire et temps de travail conseillé	DS 3/17
Identification des caractéristiques dimensionnelles	DS 4/17
Relevé du mode de construction et échantillonnage	DS 9/17
Choix du mode de construction	DS 13/17
Représentation graphique de la solution retenue	DS 15/17

Vous répondrez sur le dossier sujet et le rendrez en fin d'épreuve.

Ce dossier se compose de 17 pages numérotées de 1/17 à 17/17.

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.  
L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.

**Nota : Dès la distribution du sujet, assurez-vous qu'il est complet. S'il est incomplet, demandez un nouvel exemplaire au ou à la responsable de salle.**

NB : Pour des raisons de propriété intellectuelle le dossier technique devra être rendu en fin d'épreuve. L'utilisation des documents techniques du « Commandant Stone » dans cette épreuve a fait l'objet d'une autorisation écrite de la part de **Plessis & Associés Yacht Design**, seul détenteur de leur propriété intellectuelle. Conformément au « Code de la Propriété Intellectuelle » et notamment à la loi du 11 mars 1957 et celle du 3 juillet 1985, toute utilisation ou reproduction, en tout ou en partie, sous quelques formes que ce soient est interdite sans le consentement écrit de l'auteur.

BP Charpentier de marine	Session 2024	24SP-BP CMA U11	Dossier sujet
U11 - Analyse technique d'un navire	Durée : 4 h	Coefficient : 2	DS 1/17

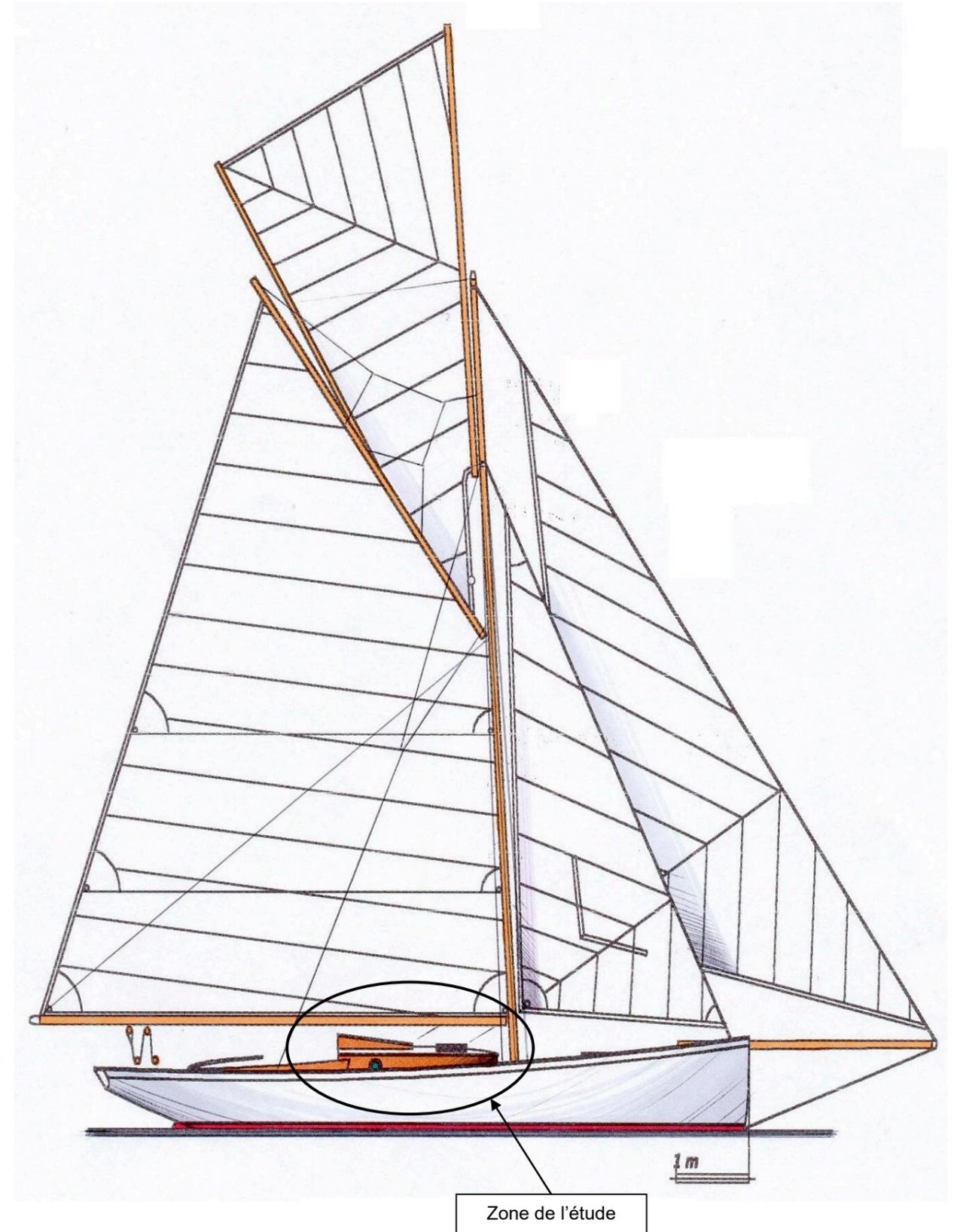
## Mise en situation

Le chantier naval dans lequel vous travaillez comme chef d'équipe se voit confier la construction d'un voilier. Ce bateau, le « Commandant Stone » a été construit en 2002 par le « Chantier Naval de la Baie » de Carantec (29) en un seul exemplaire sur les plans de Gildas PLESSIS, architecte naval. Le mode constructif retenu associe l'usage de bois, de résine époxy, de tissus de renfort ainsi que de panneaux de contre-plaqué.

Un client souhaite disposer d'un voilier de construction moderne avec un aspect de voilier « classique », de navigation de petite croisière et de cabotage, au gabarit routier et avec un entretien réduit. Aussi, votre chantier naval a été retenu pour la construction de ce bateau.

Afin de mener à bien ce projet de construction, le directeur du chantier vous demande de mener l'étude de la fabrication du roof qui se compose de 4 parties :

- Partie 1 : Identification des caractéristiques dimensionnelles
- Partie 2 : Relevé du mode de construction et échantillonnage
- Partie 3 : Choix du mode constructif
- Partie 4 : Représentation graphique de la solution retenue



BP Charpentier de marine	Session 2024	24SP-BP CMA U11	Dossier sujet
U11 - Analyse technique d'un navire	Durée : 4 h	Coefficient : 2	DS 2/17

Sommaire et temps de travail conseillé

Étude	Page	Temps de travail conseillé
<u>Partie 1</u> : Identification des caractéristiques dimensionnelles	DS 4/17	1 h 30
<u>Partie 2</u> : Relevé du mode de construction et échantillonnage	DS 9/17	1 h
<u>Partie 3</u> : Choix du mode constructif	DS 13/17	0 h 30
<u>Partie 4</u> : Représentation graphique de la solution retenue	DS 15/17	1 h

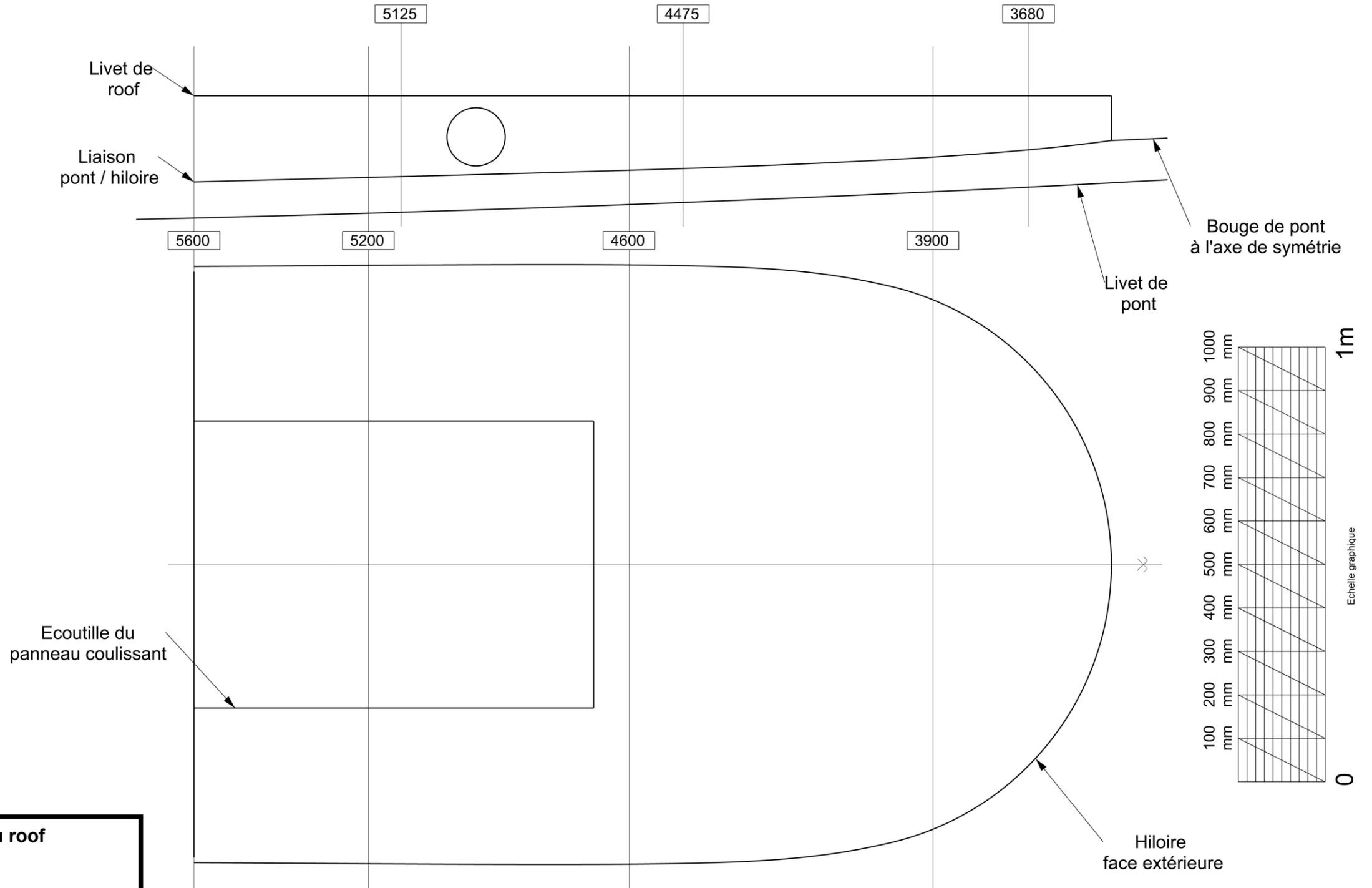
## Partie 1 : Identification des caractéristiques dimensionnelles

Afin de prévoir les matériaux à engager dans la construction du roof, on vous demande :

### 1.1 - Relever le rayon de la partie avant du roof.

Sur le dessin ci-dessous, vous positionnerez par résolution graphique, le centre du cercle de la partie avant du roof. Vous ferez apparaître votre construction.

À l'aide de l'échelle graphique, relever la valeur du rayon de la partie avant du roof. Vous exprimerez votre résultat en mm sans décimale.



<p><b>Rayon de la partie avant du roof</b></p> <p>_____ mm</p>
--

BP Charpentier de marine	Session 2024	24SP-BP CMA U11	Dossier sujet
U11 - Analyse technique d'un navire	Durée : 4 h	Coefficient : 2	DS 4/17

**1.2 – Déterminer les caractéristiques dimensionnelles et fonctionnelles du roof.**

Calculer l'échelle du dessin de la question précédente (DS 4/17). Détailler votre calcul.

Détail du calcul	Échelle

Déterminer les dimensions à l'échelle 1/1 du roof et des dimensions suivantes. Vous exprimerez votre résultat en cm avec une décimale.

	Résultat en cm
Longueur à l'axe de symétrie	
Largeur à la section « 4600 »	
Hauteur de l'hiloire à la section « 5600 »	
Hauteur de l'hiloire à la section « 5200 »	
Hauteur de l'hiloire à la section « 4600 »	
Hauteur de l'hiloire à la section « 3900 »	
Largeur de l'écouille de descente	
Longueur de l'écouille de descente	

Indiquer les raisons pour lesquelles le pont et le roof des voiliers sont conçus avec un bouge du point de vue technique et du confort à bord.

	Raison
Aspect technique	
Aspect de confort à bord	

**1.3 - Relever la valeur du bouge de roof et la hauteur sous barrot à la section « 4600 ».**

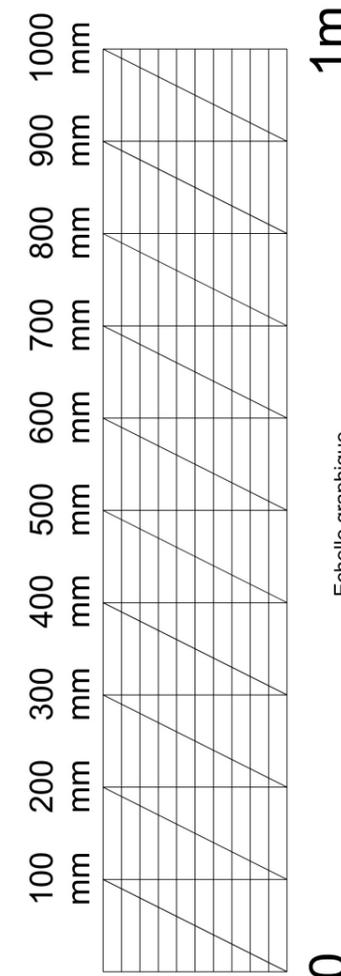
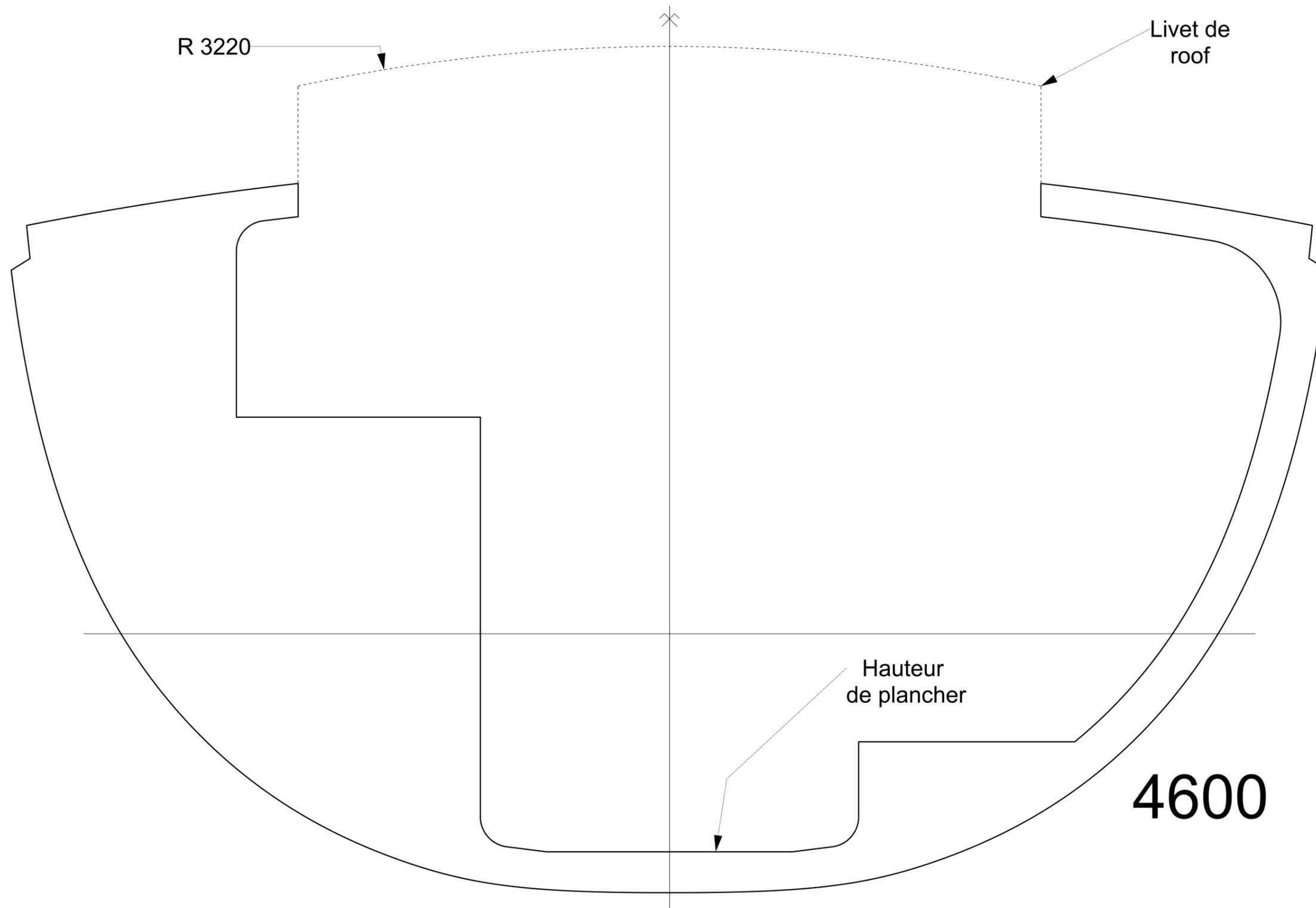
En vous appuyant sur le dessin de la page suivante (DS 7/17) :

Relever la valeur du bouge de roof en utilisant l'échelle graphique à la section « 4600 ». Exprimer votre résultat en mm.

Valeur du bouge de roof à la section « 4600 »	
---	--

Relever la valeur de la hauteur sous barrot. Compléter le dessin en faisant apparaître l'épaisseur du toit de roof ainsi que le barrot, relever ensuite la hauteur sous barrot en utilisant l'échelle graphique. Exprimer votre résultat en m avec deux décimales.

Valeur de la hauteur sous barrot à la section « 4600 »	
--	--



BP Charpentier de marine	Session 2024	24SP-BP CMA U11	Dossier sujet
U11 - Analyse technique d'un navire	Durée : 4 h	Coefficient : 2	DS 7/17

**1.4 - Identifier les différentes zones et volumes du « Commandant Stone ».**

Relever les différents volumes du « Commandant Stone ».

Volume	
Carré	Section _____ à section _____
Cabine	Section _____ à section _____
Soute arrière	Section _____ à section _____
Cuisine, table à carte et cabinet de toilette	Section _____ à section _____

Indiquer à quel usage est réservé le volume entre le fond du cockpit et « les fonds » de carène ?

Usage	

## Partie 2 : Relevé du mode de construction et échantillonnage

Afin d'établir la partie du devis qui concerne le roof, on vous demande :

### 2.1 - Identifier et analyser les caractéristiques géométriques et la nature des matériaux et produits des éléments du roof.

Renseigner le tableau en fonction des préconisations et contraintes. Les dimensions seront indiquées avec une décimale.

	Massif				Lamellé				Panneaux	Tissus de verre
	Tour ou Largeur cm	Droit ou Épaisseur cm	Longueur cm	Essence de bois	Tour ou Largeur cm	Droit ou Épaisseur cm	Longueur cm	Essence de bois	Type et Épaisseur mm	g/m <sup>2</sup>
Toit de roof										
Barrot de roof repère « 3680 »										
Barrot de roof repère « 4475 »										
Barrotin de roof repère « 5125 »										
Barrot central de roof										
Hiloire de roof										
Pont										
Cloisons repère « 5600 »										
Cockpit (fond)										
Cockpit (retour)										
Hiloes latéraux de cockpit										
Bordé					Non précisé	1,2	Lattes aboutées	Sapelli		1174 Par face
Pièce de quille									CP Marine 18 mm	

## 2.2 - Caractéristiques et échantillonnage des plis de l'hiloire.

Déterminer la longueur développée de l'hiloire de roof en vous référant au dessin de la question 1.1 (DS 4/17). Exprimer votre résultat en mètre avec deux décimales et détailler votre calcul.

Détail du calcul	Résultat en m

Identifier le matériau à utiliser pour la fabrication de l'hiloire de roof.

Matériau	

Déterminer l'épaisseur des plis à utiliser pour réaliser l'hiloire. Vous considérerez que le rayon minimum de l'hiloire de roof est de 630 mm intérieur. Détailler votre calcul et exprimer le résultat en mm avec une décimale.

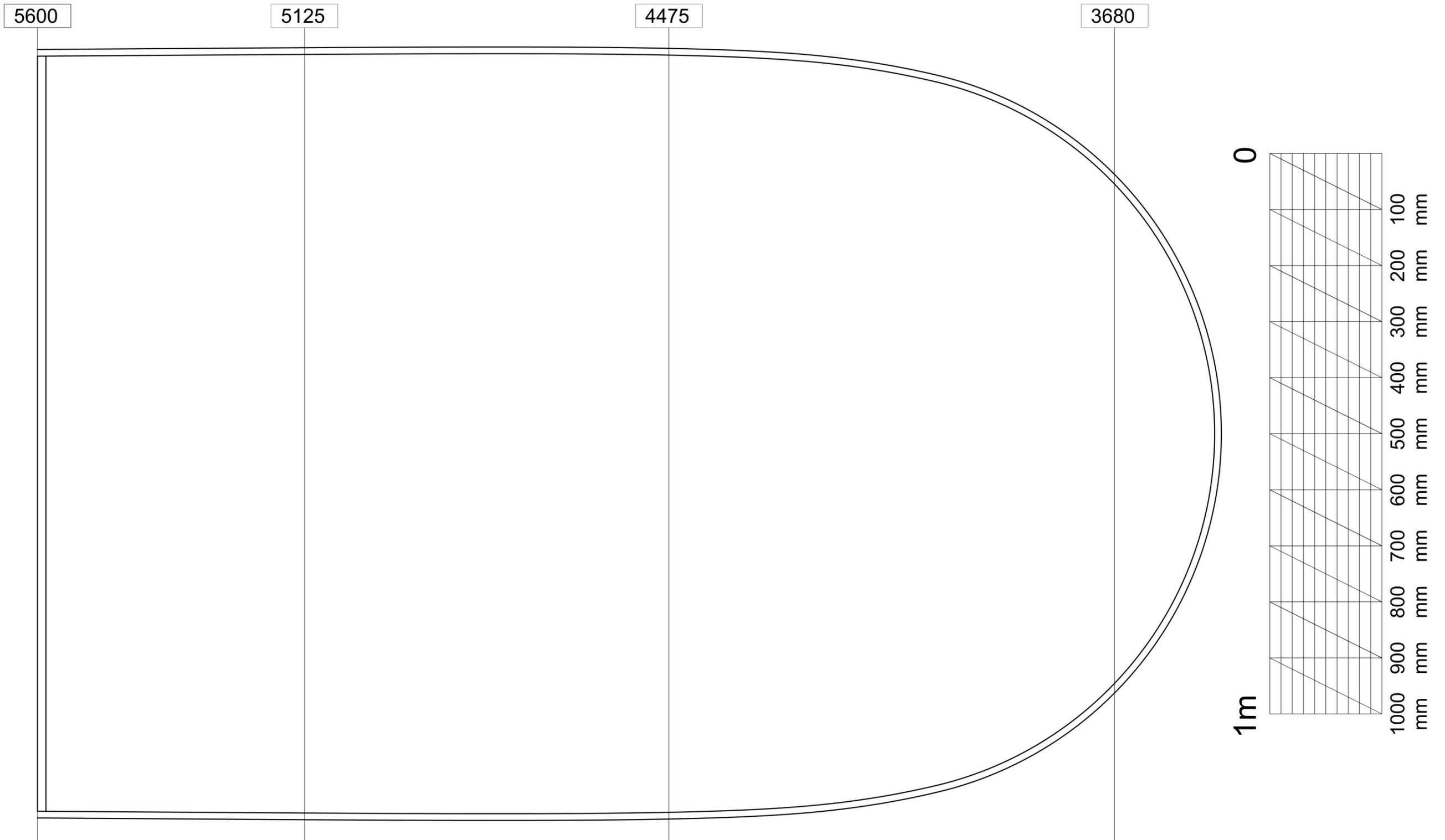
Détail du calcul	Résultat en mm

Déterminer l'épaisseur effective des plis que vous devrez usiner ainsi que leur nombre. Arrondir au mm près votre résultat (sans décimale).

Épaisseur effective des plis en mm	
Nombre de plis	

**2.3 - Localiser et positionner les plans de référence des barreaux de roof. En déduire les usinages (gras, maigre).**

Représenter le droit des barrots de roof sur le dessin ci-dessous en vous aidant du Dossier technique (DT) et en utilisant l'échelle graphique.



BP Charpentier de marine	Session 2024	24SP-BP CMA U11	Dossier sujet
U11 - Analyse technique d'un navire	Durée : 4 h	Coefficient : 2	DS 11/17

Le positionnement des plans de référence des barrots vous permettent-ils de définir l'usinage (chantournage) en gras ou en maigre ? Entourer la bonne réponse et justifier votre choix

	<b>OUI</b>	<b>NON</b>
Justification		

### **Partie 3 : Choix du mode de construction**

Afin de prévoir les différentes phases de construction, on vous demande :

#### **3.1 - Relever le mode d'assemblage et recherche d'informations.**

Indiquer si l'architecte a détaillé les assemblages « toit de roof / hiloire » et « pont / hiloire » ? Entourer la bonne réponse.

**OUI**

**NON**

Quel interlocuteur devez-vous contacter pour obtenir cette information ? Entourer la bonne réponse.

**Architecte naval**

**Shipchandler**

**Bureau d'étude**

**Affaires maritimes**

Les deux solutions de liaison que vous propose votre interlocuteur, compte tenu du mode constructif du bateau, sont les suivantes :

	SOLUTION 1 : joints congés époxy	SOLUTION 2 : serre et élongi
<b>Toit de roof / hiloire</b>	Collage et joint congé Époxy (rayon 30 mm) armé avec tissus de renfort verre bi-axial largeur 100 mm (2x450 g/m <sup>2</sup> )	Collage Époxy des deux pièces sur une serre de roof en Sapelli. Section minimum après équerrage : 40x25
<b>Pont / hiloire</b>	Collage et joint congé Époxy (rayon 50 mm) armé avec tissus de renfort verre bi-axial largeur 100 mm (3x450 g/m <sup>2</sup> )	Collage Époxy des deux pièces sur élongi en Sapelli. Section minimum après équerrage : 40x40

#### **3.2 - Comparer les solutions de liaison.**

Proposer une méthode de fabrication pour réaliser le mode de liaison par serre et élongi. Justifier votre réponse.

Méthode de fabrication	
Justification	

Compléter le tableau en cochant pour chaque solution la case « favorable » ou « défavorable » concernant la pertinence de chaque critère retenu.

	Pour le client		Pour le chantier			
Critères retenus	Esthétique		Complexité de réalisation		Temps de réalisation	
Pertinence	Favorable	Défavorable	Favorable	Défavorable	Favorable	Défavorable
Solution 1 Joints congés Époxy						
Solution 2 Serre et élongi						

### 3.3 - Choix de la solution d'assemblage.

Choisir la solution de liaison à mettre en œuvre. Justifier votre choix.

Solution retenue	
Justification	

Indiquer les contraintes liées au choix de la solution 2.

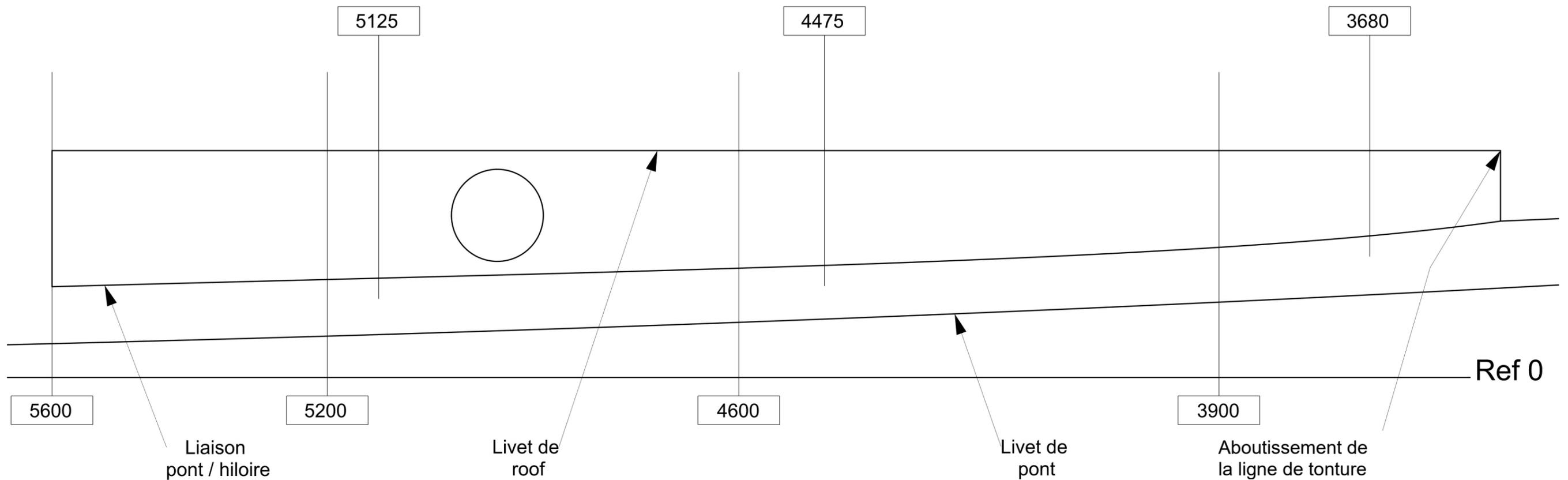
Pour le client	
Pour le chantier	

**Partie 4 : Représentation graphique de la solution retenue**

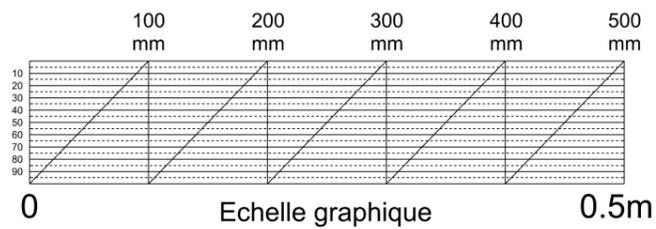
**LA SOLUTION 2 A ETE RETENUE : PAR SERRE ET ELONGI**

**4.1 - Tracer la tonture de roof.**

Tracer sur le dessin ci-dessous la tonture de roof. Vous utiliserez l'échelle graphique.



Devis de tracé de la tonture de roof en mm



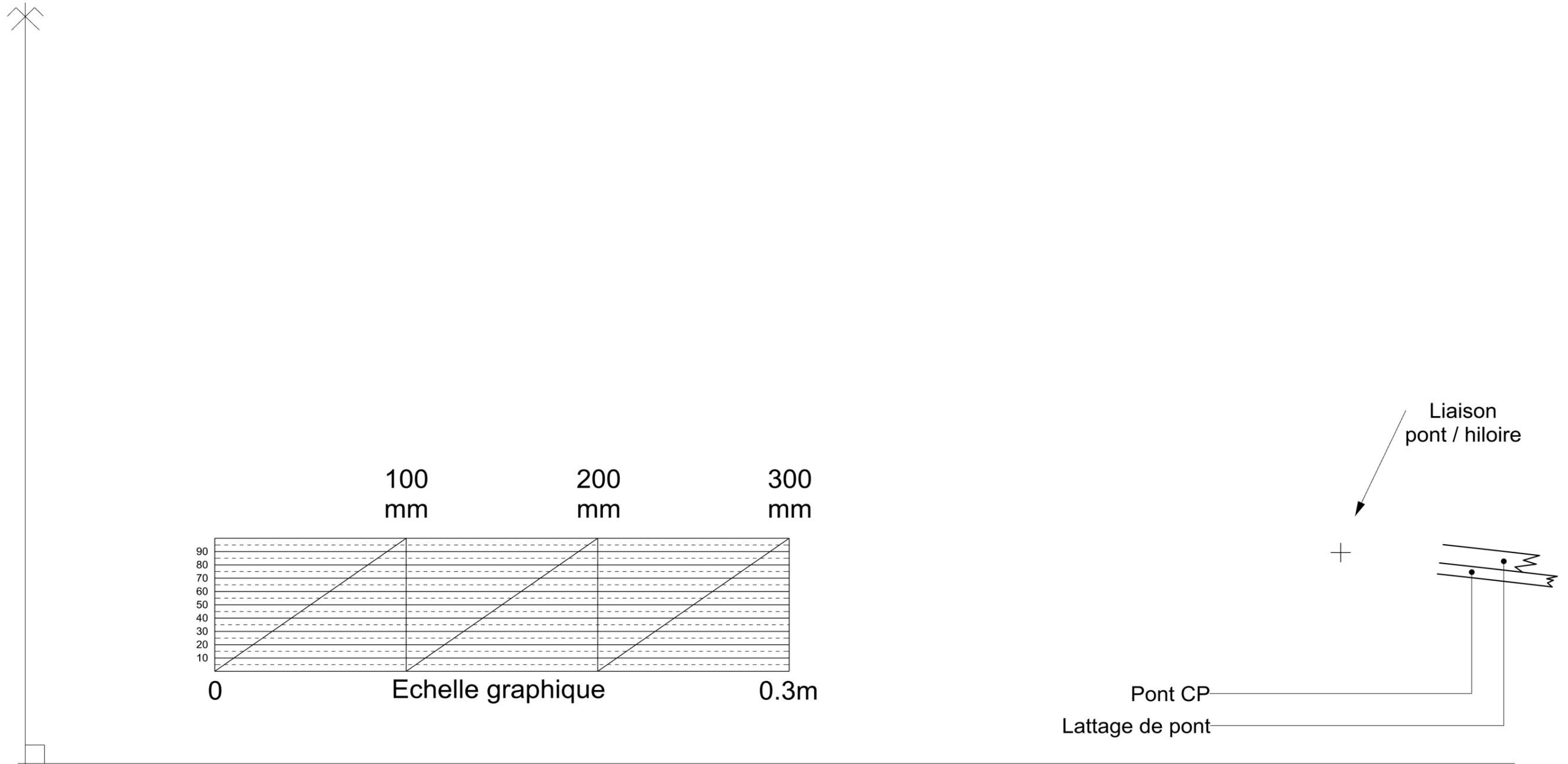
Section	5600	5200	4600	3900
Hauteur de la tonture à l'axe par rapport à Ref	400	400	400	380

#### 4.2 - Représentation en coupe à la section « 4475 » des éléments du roof.

Compléter le dessin ci-dessous de la vue en ½ coupe à la section « 4475 », vous y représenterez les éléments qui composent le roof, à savoir : élongi, hiloire, serre, barrot, barrot longitudinal, toit de roof.

On vous précise que :

- Vous tracerez le bouge de roof d'une valeur 70 mm par rapport au livet de roof en utilisant la méthode du quart de nonante,
- La hauteur de l'hiloire est de 165 mm entre la liaison pont/hiloire et le livet de roof,
- Vous ne ferez pas apparaître les assemblages entre les pièces,
- Vous repérerez les pièces par fléchage et légende.



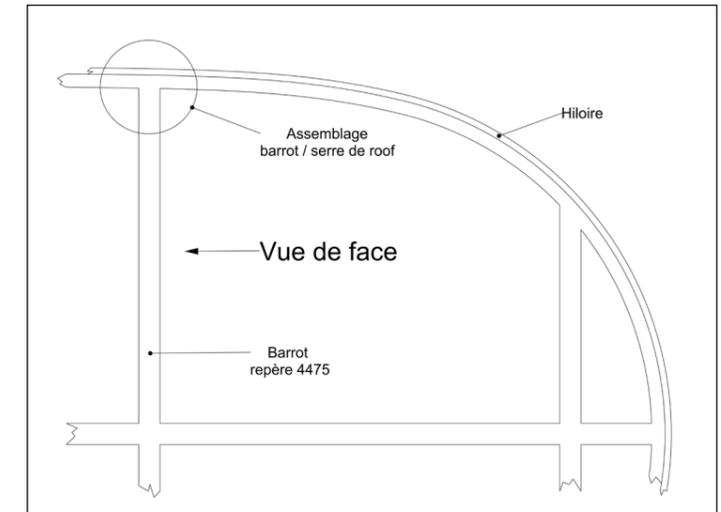
BP Charpentier de marine	Session 2024	24SP-BP CMA U11	Dossier sujet
U11 - Analyse technique d'un navire	Durée : 4 h	Coefficient : 2	DS 16/17

#### 4.3 - Représentation en vue de face, vue de dessus et vue de droite de l'assemblage barrot / serre de roof.

L'assemblage entre les barrots et la serre de roof sera réalisé par demi-queue d'aronde. Représenter dans des vues proportionnées à l'échelle 1/1 le barrot repère « 4475 » en y représentant l'assemblage.

On vous précise que :

- Vous ne représenterez le barrot que sur 20 cm du côté de l'assemblage,
- Vous représenterez le barrot dans les vues de face, de dessus et de droite,
- Vous ferez figurer les cotes de l'assemblage.



BP Charpentier de marine	Session 2024	24SP-BP CMA U11	Dossier sujet
U11 - Analyse technique d'un navire	Durée : 4 h	Coefficient : 2	DS 17/17