

**SESSION 2024**

**BREVET PROFESSIONNEL**

**CHARPENTIER DE  
MARINE**

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

**U12 - Préparation d'une fabrication**

**DOSSIER SUJET**

**DOCUMENTS CONTENUS DANS CE DOSSIER :**

Mise en situation	DS 2/16
Sommaire et temps de travail conseillé	DS 3/16
Lister et quantifier les matériaux	DS 4/16
Choisir les techniques et établir les processus et documents nécessaires à la fabrication	DS 12/16

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

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

Ce dossier comporte 16 pages numérotées de 1/16 à 16/16.

BP Charpentier de marine	Session 2024	24SP-BP CMA U12	Dossier sujet
U12 – Préparation d'une fabrication	Durée : 4h	Coefficient : 2	DS 1/16

## 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 contreplaqué (CP).

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.

Vous êtes chargé de préparer et d'organiser la fabrication du pont. Cette préparation se compose de 2 parties :

Partie 1 : Lister et quantifier les matériaux et composants.

Partie 2 : Choisir les techniques et établir les processus et documents nécessaires à la réalisation.



BP Charpentier de marine	Session 2024	24SP-BP CMA U12	Dossier sujet
U12 – Préparation d'une fabrication	Durée : 4h	Coefficient : 2	DS 2/16

Sommaire et temps de travail conseillé

Étude	Page	Temps de travail conseillé
<u>Partie 1</u> : Lister et quantifier les matériaux et composants	DS 4/16	2 h
<u>Partie 2</u> : Choisir les techniques et établir les processus et documents nécessaires à la réalisation	DS 12/16	2 h

**Partie 1 : Lister et quantifier les matériaux et composants**

**1.1 - Lister et classer les matériaux et composants.**

Relever les matériaux et produits nécessaires pour la réalisation du pont.

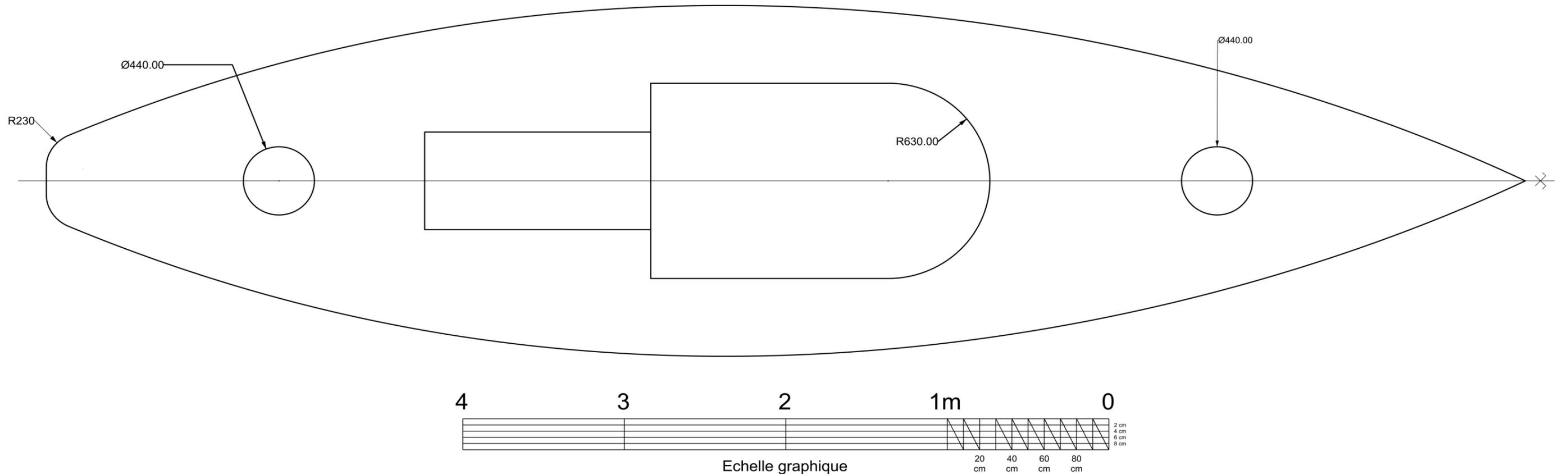
Matériaux	Produits

**1.2 – Quantifier les matériaux.**

Calculer la surface « finie » du pont. Vous calculerez la surface en utilisant la méthode des trapèzes (DR 3/15).

La hauteur des trapèzes ne devra pas excéder 1,5 m.

Vous ferez figurer sur le dessin ci-dessous votre construction géométrique. Vous détaillerez vos calculs et exprimerez votre résultat en m<sup>2</sup> avec deux décimales page suivante (DS 5/16).



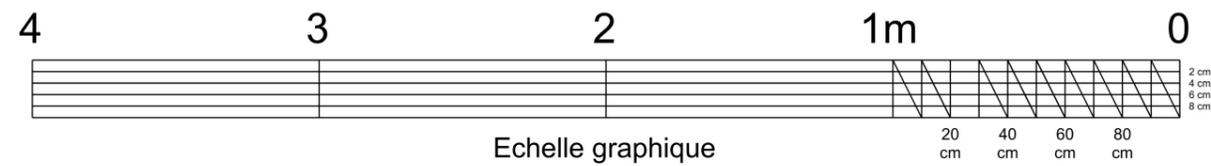
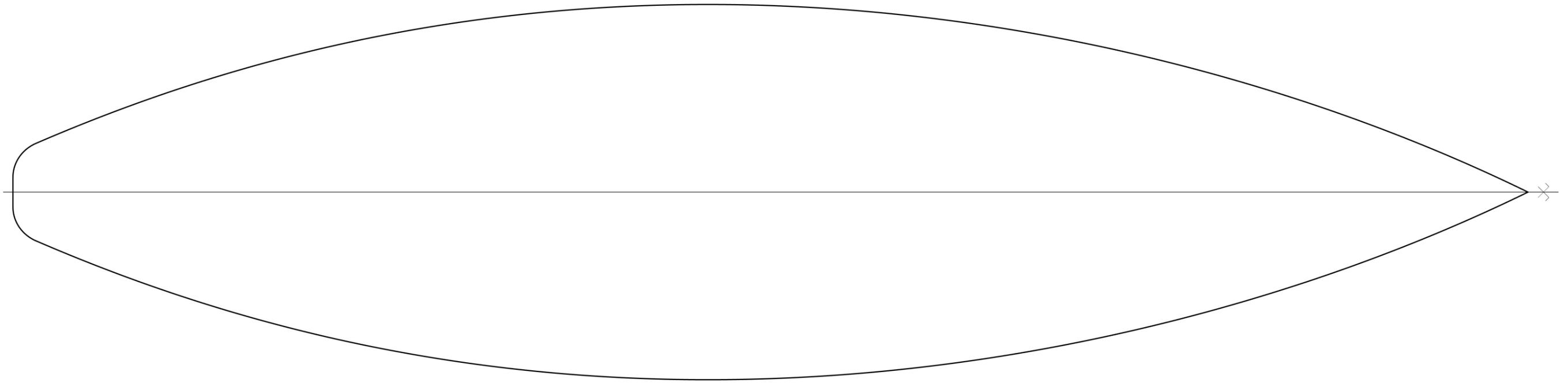
BP Charpentier de marine	Session 2024	24SP-BP CMA U12	Dossier sujet
U12 – Préparation d'une fabrication	Durée : 4h	Coefficient : 2	DS 4/16

	Détail du calcul	Résultat en m <sup>2</sup>
Pont entre livets et tableau arrière		
Roof + cockpit		
Panneaux de pont		
Surface utile du pont		

**1.3 – Déterminer le nombre de panneaux de contreplaqué.**

Tracer à l'échelle le positionnement des panneaux afin d'optimiser leur débit.

- Vous ferez apparaître les superpositions correspondant à leur aboutage,
- Vous ne tiendrez pas compte des surfaces de roof, de cockpit ni celle des panneaux de pont,
- Les panneaux ont une dimension de 250 x 122 cm et seront positionnés perpendiculairement à l'axe.



Nombre de panneaux de contreplaqué	
------------------------------------	--

**1.4 - Choisir la référence du contreplaqué pour la réalisation du pont.**

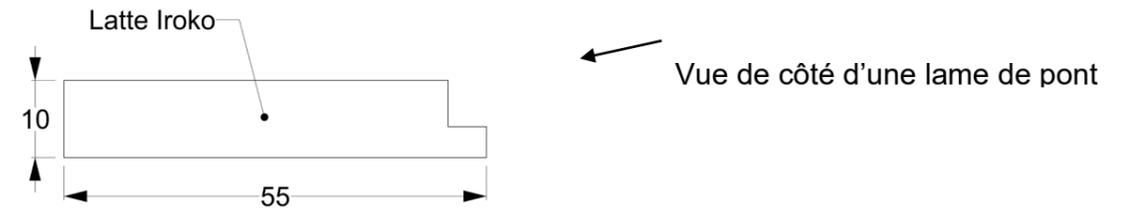
Référence contreplaqué	
------------------------	--

**Pour le reste de l'épreuve, vous considérerez que la surface du pont est de 13,3 m<sup>2</sup>.**

**1.5 – Déterminer le nombre de madriers nécessaires pour le lattage du pont.**

Le débit des lattes de pont sera réalisé :

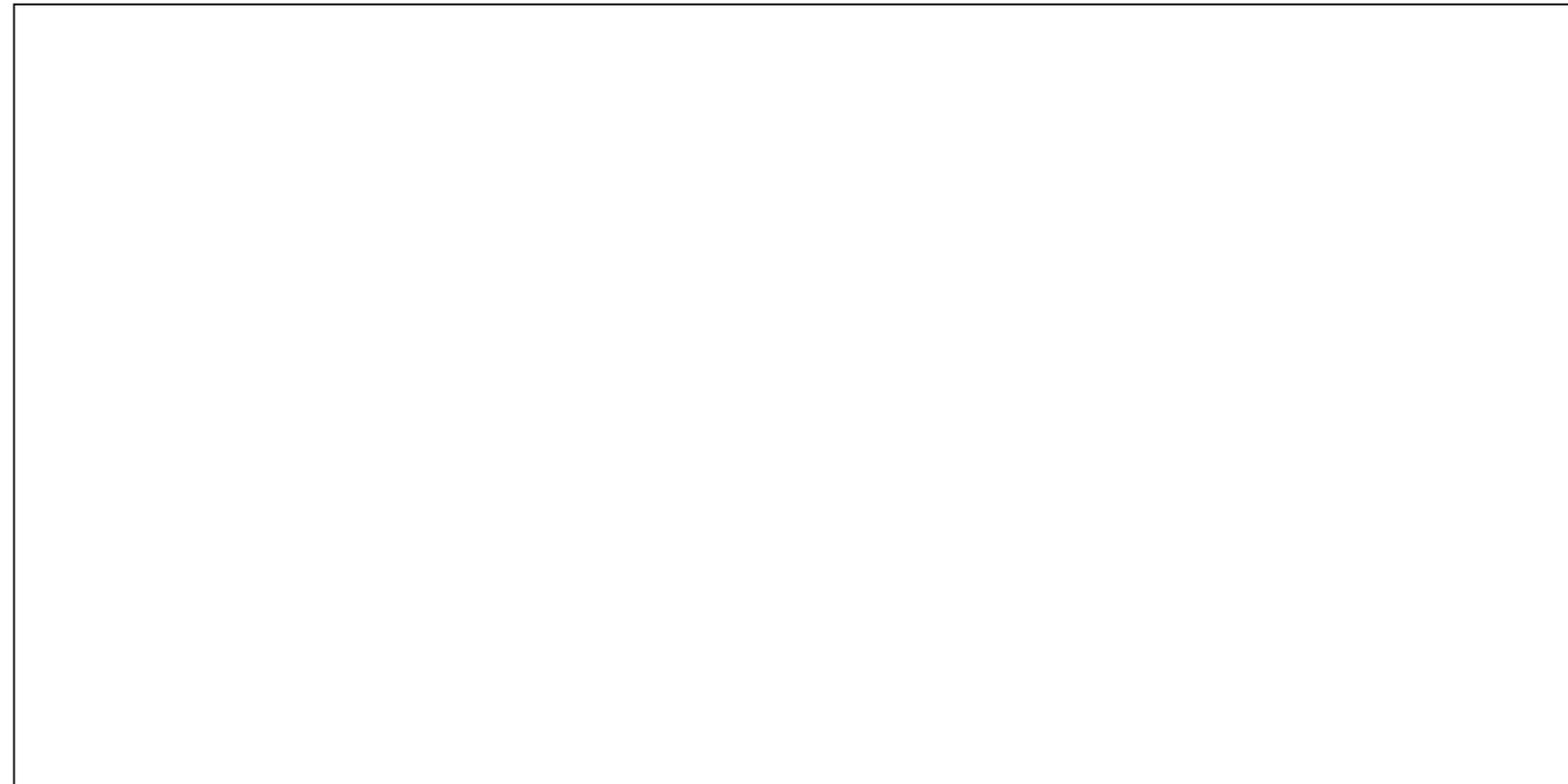
- Dans des madriers d'une section de 175 x 65 mm et d'une longueur de 4 m.
- La prise de passe pour une opération de rabotage est de 1,5 mm.
- La perte estimée sera de 15 %.
- Le trait de scie est de 4 mm.



Représenter le débit d'un madrier à l'échelle 1/1.

Vous y ferez figurer l'épaisseur des traits de scie et vous hachurerez les rectangles représentant les lattes. Vous indiquerez les sections des lattes obtenues à l'issue de l'opération de délignage.

Vue en coupe du débit d'un madrier



Indiquer le nombre de lattes débitées dans un madrier.

Nombre de lattes débitées par madrier	
---------------------------------------	--

Calculer le nombre de mètres linéaires de latte pour couvrir une surface de 1 m<sup>2</sup>, détailler votre calcul.

	Détail du calcul	Résultat
Nombre de mètres linéaires de lattes pour 1 m <sup>2</sup>		

Calculer le nombre de madriers nécessaires pour réaliser le lattage du pont du « Commandant Stone », détailler vos calculs.

	Détail du calcul	Résultat
Nombre de madriers		

**1.6 – Déterminer le nombre de mètres linéaires de tissus de verre pour stratifier le pont.**

Le tissu de verre est un Taffetas, il est conditionné en rouleau et vendu au mètre linéaire. La largeur du rouleau est de 80 cm, on estime la perte à 12 %.

Calculer la longueur de mètre linéaire qui vous sera nécessaire pour stratifier le pont. Détailler votre calcul.

	Détail du calcul	Résultat
Longueur de mètre linéaire		

**1.7 – Déterminer la quantité de résine mix.**

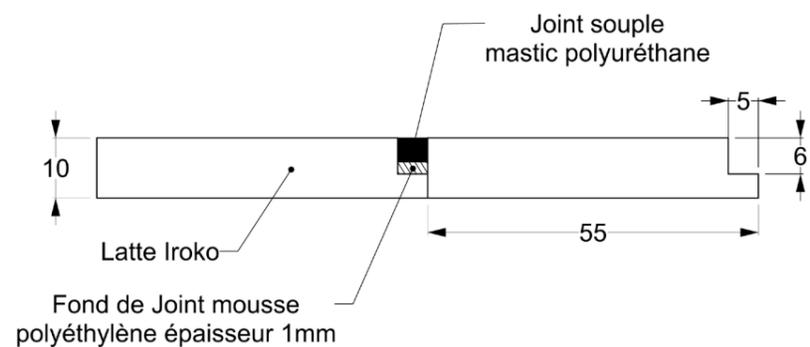
La stratification du pont sera réalisée avec un tissu de verre de 200 g/m<sup>2</sup> et le kit SR 5550 et SD 5503. La masse de résine mix est égale à 0,8 fois la masse de tissus.

Calculer la masse en kg de résine Époxy mix (résine + durcisseur) nécessaire pour la stratification du pont. Détailler le calcul.

	Détail du calcul	Résultat
Masse de résine Époxy mix		

**1.8 – Déterminer et choisir les produits pour le collage et le calfatage des lattes.**

Les lattes de pont seront collées à l'aide d'un mastic de type polyuréthane.  
Le fabricant préconise l'application d'un film de 2 mm d'épaisseur pour garantir la résistance du collage.  
Le pourcentage de perte est de 5 %.



Calculer le volume de mastics nécessaires pour le collage des lattes.  
Détailler le calcul et arrondir le résultat par excès sans décimale. Exprimer le résultat en litre.

	Détail du calcul	Résultat
Volume de mastics pour le collage des lattes		

La longueur des joints à calfater est de 240 m, la perte est estimée à 10%.

Calculer le volume de mastics nécessaires pour le calfatage des lattes. Détailler votre calcul et arrondir le résultat par excès sans décimale. Indiquer le résultat en litre.

	Détail du calcul	Résultat
Volume de mastics pour le calfatage des lattes		

Les produits de la gamme Sika seront utilisés pour ces opérations. Ces produits s'utilisent sur les lattes Teck et Iroko. Il n'est pas nécessaire d'effectuer un ragréage et la surface du pont est propre et dépoussiérée.

Indiquer les références des produits à utiliser.

Opérations	Références produits
Collage des lattes	
Calfatage des lattes	

**1.9 – Établir le bon de commande des matériaux et composants nécessaires pour la réalisation du pont.**

Compléter le bon de commande ci-dessous :

<b>Fournisseurs</b>	<b>Désignation (matériaux et composants)</b>	<b>Référence</b>	<b>Besoins</b>	<b>Stock</b>	<b>Conditionnement</b>	<b>Quantité à commander</b>
Le Bois Idéal	Panneaux Contreplaqué Marine Joubert 250x122 cm		8	0	U	
	Madrier Iroko 175x65 longueur 4 m	Irk	3	0	U	
Marine Composite	Résine Époxy Sicomin	SR 5550	3 kg	0	2,5 kg	
	Durcisseur Époxy Sicomin		1,5 kg	0	1,25 kg	
	Diluant pour résine Époxy		1,3 l	0	1 l	
	Acétone	ACT	8 l	5	5 l	
	Tissus de verre Taffetas 200 g/m <sup>2</sup> largeur 80 cm	Taf 200	18 m	0	10 m	
	Mastic Polyuréthane SIKA (collage latte) Sikaflex		18 l	0	300 ml	
	Primaire SIKA Sika		1,25 l	0		
	Mastic Polyuréthane SIKA (calfatage latte) Sikaflex		27 l	0	300 ml	
	Primaire SIKA Sika		0,35 l	0		
Würth	Joint mousse polyéthylène	PE M 1.5	300 m	250	100 m	
	Vis inox A4 / 4 x 25	1366 U 21	800	400	500	
	Bande abrasive P60 / longueur 610 mm	SIAL610	12	2	10	
	Disque abrasif auto agrippant P 100 / diam 150 / 13 trous	SIAC150	10	30	50	
	Manchon mohair longueur 110 mm / polis courts	MMO110	10	6	12	

**Partie 2 : Choisir les techniques et établir les processus de réalisation**

**2.1 – Choisir la technique d'assemblage des panneaux de pont.**

Indiquer la technique d'assemblage retenue pour l'aboutage des panneaux. Préciser sa mise en œuvre.

--

Indiquer le moyen de fixation à mettre en œuvre pour maintenir le contreplaqué du pont sur la charpente au moment du collage.

--

**2.2 – Établir le processus de mise en œuvre du lattage du pont pour les deux virures situées de chaque côté du roof.**

Rédiger les étapes du collage et calfatage du pont par ordre chronologique. Ces opérations sont identiques avec des lattes Teck ou Iroko. Ne pas prévoir le ragréage du pont. La surface de collage est propre et dépoussiérée.

Collage des lattes du pont : étapes des opérations à réaliser

Calfatage des lattes du pont : étapes des opérations à réaliser

Préciser la durée, en jours, à attendre entre la fin du calfatage et le ponçage final du pont. Indiquer le sens du ponçage.

Durée minimum d'attente entre le calfatage et le ponçage du pont	
Sens du ponçage	

**2.3 – Établir les étapes de fabrication.**

Compléter les étapes de fabrication du pont par ordre chronologique

Étapes	Désignation des étapes de fabrication
1	Préparation des supports de la charpente de pont
2	Pré-découpe des panneaux de contreplaqué selon l'optimisation prévue
3	Pose à blanc des panneaux, ajustage des coupes, maintien par vissage
4	Dépose des panneaux
5	Réalisation des aboutages par scarf
6	Collage des panneaux de contreplaqué sur la structure, collage des scarfs, vissage, réalisation des joints congés entre les cloisons et le contreplaqué de pont
7	Ponçage du pont et affleurage des panneaux de contreplaqué
8	Stratification du tissu de verre sur le pont
9	
10	
11	
12	

**2.4 – Définir les phases de travail pour la fabrication du pont sans le lattage.**

Compléter les désignations ou contrôles des 2 tableaux ci-dessous :

Étape N°	Phases		Contrôles / Prérequis / Conditions	Temps estimé par phase en heure	Total par étape en heure
	N°	Désignation			
1	1.1	Contrôle du lissage des supports	Le lissage et les équerrages sont conformes, les surfaces de collage sont poncées et dépoussiérées.	3	5
	1.2	Imprégnation Époxy des surfaces de collage	Temps de durcissement respecté, ponçage et dépoussiérage des surfaces effectués.	2	
2	2.1	Présentation et traçage des panneaux de CP		4	6
	2.2	Pré-débit de panneaux de CP		2	
3	3.1	Mise en place des panneaux de CP		3	6
	3.2	Maintien en position des panneaux		1	
	3.3	Tracé des scarfs, des affleurages, de l'emplacement des cloisons		2	
4	4	Dépose des panneaux		1	1
5	5.1	Réalisation des scarfs		6	7
	5.2	Découpe périphérique des panneaux		1	

Étape N°	Phases		Contrôles / Prérequis / Conditions	Temps estimé par phase en heure	Total par étape en heure
	N°	Désignation			
6	6.1		Le mastic Époxy de collage est appliqué sur toutes les surfaces en quantité suffisante	2	13
	6.2		Le positionnement des panneaux est correct, les aboutages sont précis. Les avants trous de vissage sont fraisés.	2	
	6.3		Les panneaux sont au contact de la structure, l'excédent de mastic est repoussé du joint de collage. Les scarfs sont mis sous pression. Les têtes de vis ne sont pas en saillie. Les têtes de vis sont mastiquées.	3	
	6.4		Les joints congé Époxy sont réalisés sur chaque cloison et section. L'excédent de mastic est nettoyé.	6	
7	7.1		Le temps de durcissement du mastic Époxy est respecté. La surface du pont est sans aspérité et débarrassée des excédents de mastic.	3	6
	7.2		L'affleurage est correct et respecte les équerrages.	3	
8	8.1		La surface du pont est imprégnée de résine Époxy sans excès et sans manque.	1	10
	8.2		Le temps de durcissement de l'imprégnation est respecté. La surface du pont est suffisamment dépolie.	2	
	8.3		Les découpes respectent le chevauchement des lais (5 cm).	2	
	8.4		Les tissus sont stratifiés avec le bon chevauchement et sans bulles.	3	
	8.5		Le temps de durcissement de la stratification est respecté. Le ponçage est suffisant pour l'opération suivante.	2	

## 2.5 – Planifier la fabrication du pont sans le lattage.

Deux salariés sont prévus pour la fabrication du pont sans le lattage. Les horaires de travail des salariés sont :

- Lundi au jeudi : 8 h – 12 h et 13 h – 17 h
- Vendredi : 9 h – 12 h

Établir le planning d'intervention des salariés. Indiquer pour chaque étape le nombre d'heures nécessaires par journée de travail.

Étape N°	SEMAINE 1					SEMAINE 2					SEMAINE 3				
	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
1															
Durcissement Époxy : 24 h															
2															
3															
4															
5															
6															
Durcissement joints congé : 8 h															
7															
8															
Durcissement imprégnation : 8 h															
8.2															
Durcissement stratification : 8 h															
8.5															