

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat
Né le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL  
TECHNICIEN CONSTRUCTEUR BOIS**  
E2 – Épreuve de technologie  
Sous-épreuve E21 – Analyse technique d'un ouvrage

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance

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

**Pour traiter ce sujet, il est mis à disposition un dossier technique de format A3 et des ressources installées sur un poste de travail informatique.**

DOSSIER SUJET	Ressources informatiques sur poste de travail (noms des fichiers)	Page	Évaluation des compétences							
Contexte général : en tant que technicien, pour la préparation et la mise en œuvre de la structure bois, il est demandé d'étudier différentes particularités de ce chantier.										
<b>Thème 1 - Étude de la ferme traditionnelle sur garage</b>	Note de calcul de la ferme garage Carnet de détails 3D garage	2/8 et 3/8	Questions	Compétences	--	-	+	++		
			1.1	C1.1						
			1.2	C1.1						
			1.3	C1.1						
<b>Thème 2 - Étude de l'approvisionnement et calcul des coûts</b>	Stock BMA	4/8	1.4	C2.2						
			2.1	C2.3						
			2.2	C2.3						
<b>Thème 3 - Étude de l'étanchéité à l'air et à l'eau</b>	SIGA mode d'emploi France Fiche technique DELTA-VENTSTOP	5/8	3.1	C2.1						
			4.1	C1.1						
			4.2	C1.1						
<b>Thème 4 - Étude des quincailleries pour la fixation d'une porteuse</b>	Extrait Eurocodes Plan de solivage Solivage NF-EN-1991-1-1 Zones de neige France Calcul broches Plans des ferrures	6/8, 7/8 et 8/8	4.3	C1.1						
			4.4	C2.1						
			4.5	C2.1						
			NOTE				/20			

- Travail non effectué ou incohérent
- Non acquis
- + En cours d'acquisition
- ++ Acquis

CODE ÉPREUVE : <b>2406-TCB T21 1</b>		EXAMEN : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL	SPÉCIALITÉ : Technicien Constructeur Bois
SESSION 2024	DOSSIER SUJET	Épreuve E2 – Épreuve de technologie Sous épreuve E 21 ANALYSE TECHNIQUE D'UN OUVRAGE	
Durée : 4 h 00		Coefficient : 3	Page 1 / 8

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Thème n°1 - Étude de la ferme traditionnelle sur garage**

*Afin de réaliser la charpente sur la partie garage, il est nécessaire d'étudier le dossier technique ainsi que l'étude mécanique du projet.*

**1.1 Contraintes architecturales**

Rechercher l'angle de la toiture : \_\_\_\_\_

Calculer la pente de la toiture : \_\_\_\_\_

**1.2 Validation des sections de la ferme aux Eurocodes**

Dans le tableau ci-contre :

**Identifier** le critère aux ELU le plus défavorable appliqué à chacune des pièces.  
**Rechercher** le taux de travail maximum de chacune des pièces.  
**Déduire** la validation aux Eurocodes 5.

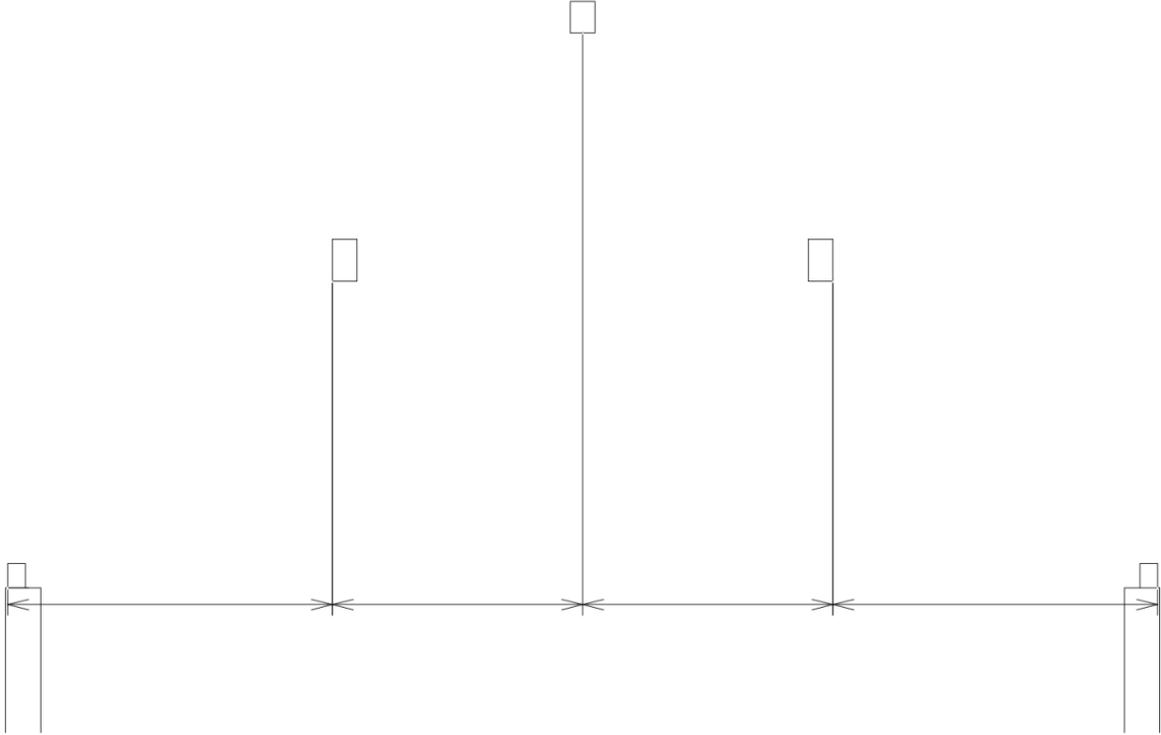
Critères aux ELU : axial, cisaillement, flambement, déversement.

Désignation	Taux de travail maximum (%)	Critère ELU	Section validée aux Eurocodes 5 OUI/NON
Arbalétrier droit	26.52	Flambement	OUI

**1.3 Conception de la ferme entre axe panne**

Inventorier les sections des bois et les matériaux utilisés dans le tableau ci-dessous.

Désignation	Section	Matériaux
<b>Charpente non assemblée</b>		
Chevron	60/120	BMA
<b>Charpente assemblée</b>		
Arbalétrier droit	140/240	BMA



Rechercher la position des pannes sur le schéma ci-contre (4 cotations).

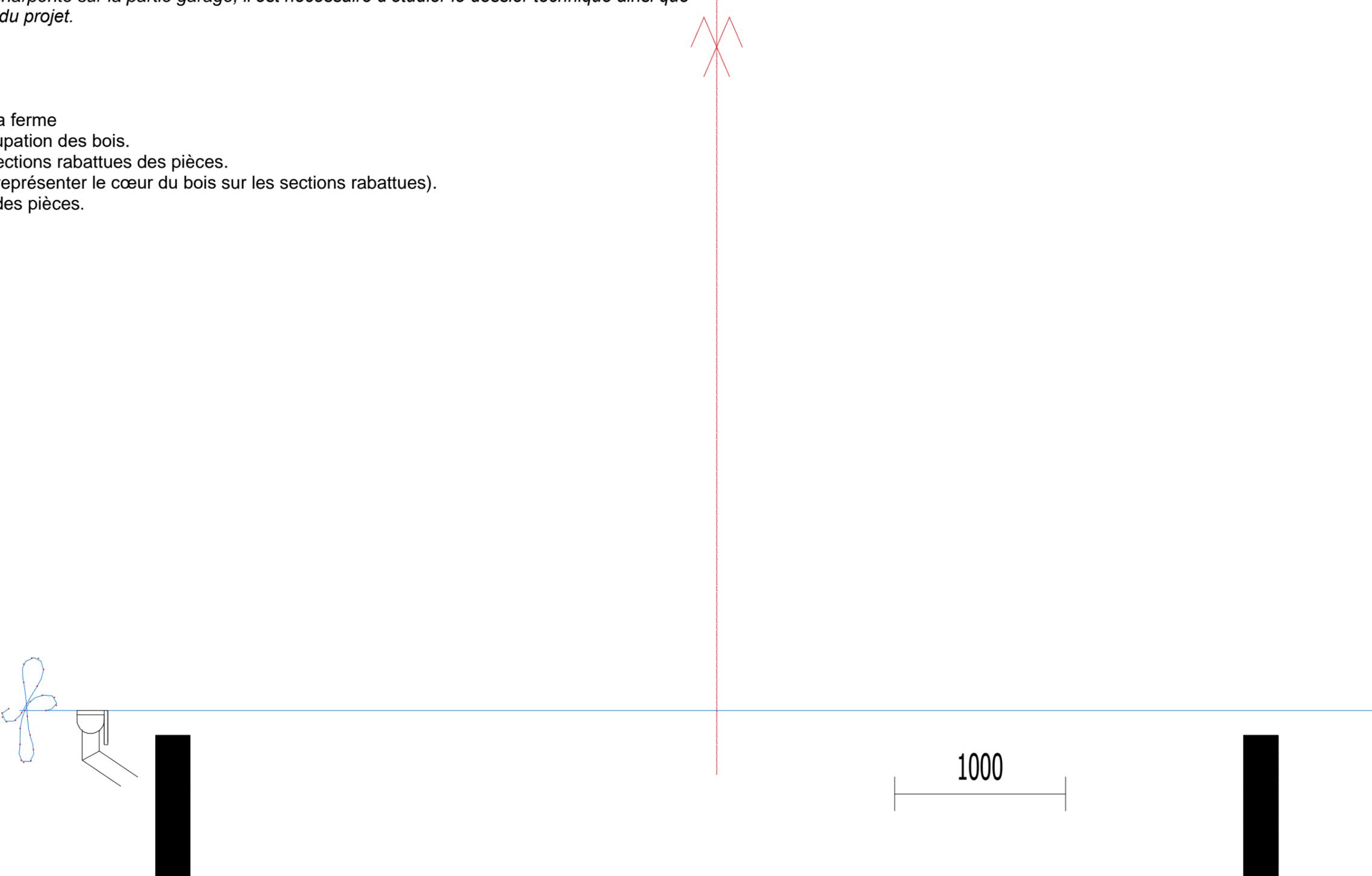
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Thème n°1 - Étude de la ferme traditionnelle sur garage (suite)**

*Afin de réaliser la charpente sur la partie garage, il est nécessaire d'étudier le dossier technique ainsi que l'étude mécanique du projet.*

**1.4 Épure**

- Tracer** l'épure de la ferme
- Représenter** l'occupation des bois.
- Représenter** les sections rabattues des pièces.
- Orienter** les bois (représenter le cœur du bois sur les sections rabattues).
- Coter** la longueur des pièces.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Thème n°2 - Étude de l'approvisionnement et calcul des coûts

En vue de réaliser le chiffrage puis la commande de matériaux pour la partie garage, il est nécessaire d'effectuer le métré de la partie garage.

### 2.1 Besoins matières

Définir la longueur brute de chacune des pièces (arrondie au 0,10 m supérieur).

Désignation	Section	Longueur nette (m)	Longueur brute (m)	Calculs volume	Volume (m <sup>3</sup> )
Arbalétrier droit	140/240	4,138			
Arbalétrier gauche	140/240	4,138			
Entrait	2 x 100/280	6,546			
Entrait retroussé	2 x 80/200	3,544			
Poinçon	140/200	3,313			
			Volume total (m <sup>3</sup> )		

### 2.2 Commande bois

**Inventorier** les sections nécessaires à la réalisation de la ferme.

**Calculer** la longueur nécessaire par section.

**Sélectionner** la longueur de bois à commander.

**Définir** par section le nombre de barres à commander.

**Calculer** le volume de bois pour chacune des sections.

**Calculer** le coût matière pour réaliser la ferme.

Section	Nombre de pièce(s)	Longueur brute unitaire (m)	Longueur totale (m)	Longueur de barre choisie (m)	Nombre de barre(s)	Volume (m <sup>3</sup> )	Tarif (€/m <sup>3</sup> )	Prix HT (€)
140/240	2	4,20	8,40	13,00	1	0,4368		
							Total HT (€)	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Thème n°3 - Étude de l'étanchéité à l'air et à l'eau de points singuliers**

Afin de commander les fournitures pour l'étanchéité à l'air et à l'eau, il faut étudier les points particuliers.

**Étude de la jonction murs maçonnés - murs ossature bois.**

Localisation : chambre 1 et comble perdu.

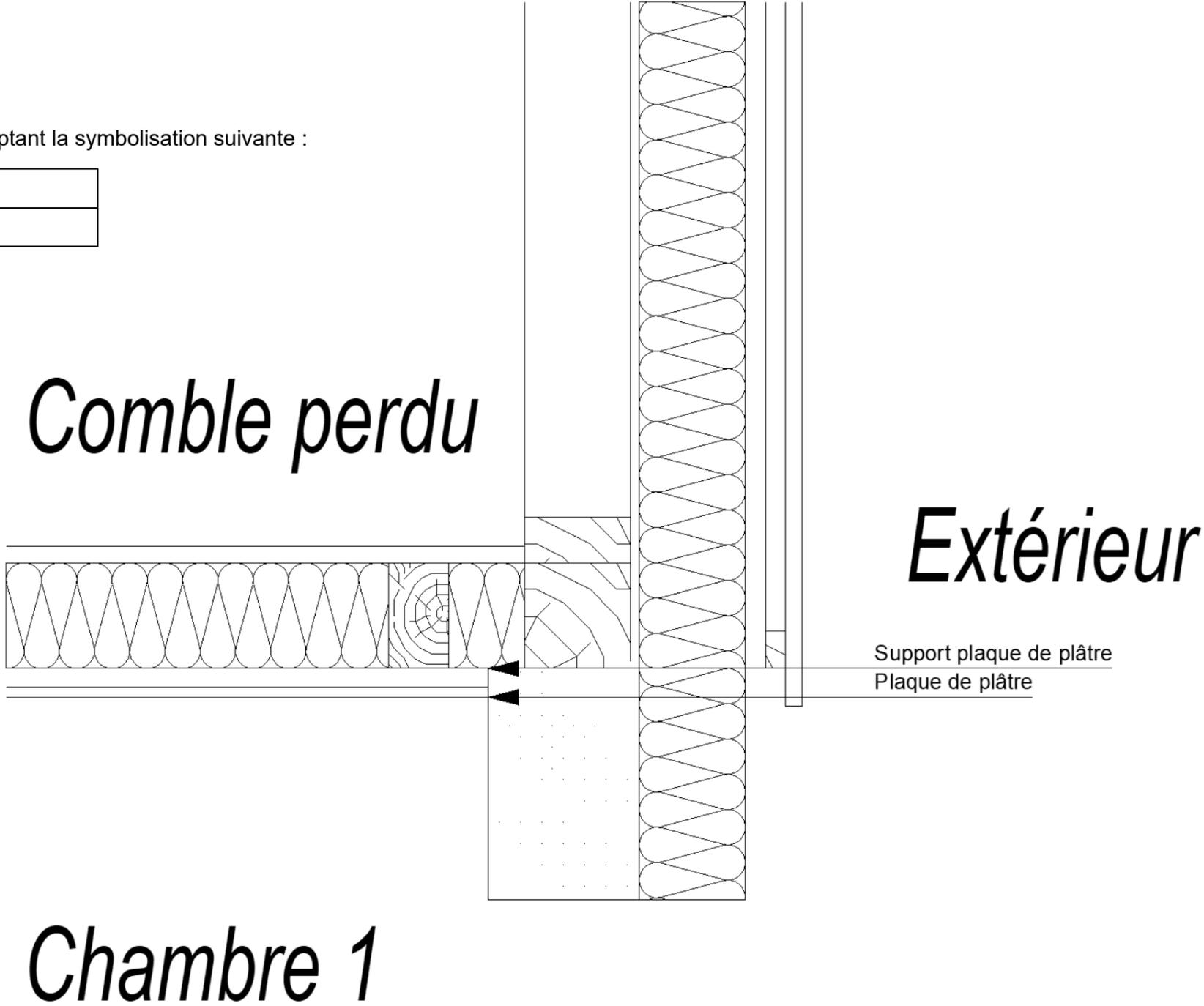
**3.1. Proposer un plan de pose des étanchéités à l'air et à l'eau**

Tracer les éléments (films, adhésif) qui assurent l'étanchéité à l'air et à l'eau en adoptant la symbolisation suivante :

Étanchéité à l'eau	Étanchéité à l'air	Adhésif
Trait bleu	Trait rouge	Trait vert

Établir une légende pour chacun des éléments apparaissant sur la coupe.

Coter les épaisseurs des différents matériaux.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Thème n°4 - Étude des quincailleries pour la fixation d'une porteuse**

En vue de préparer la commande de quincailleries pour le projet de construction, il est demandé de dimensionner les étriers de liaison de la porteuse LP140.

**4.1 Calcul de la charge de neige sur la toiture**

Une pré-étude a permis d'évaluer les surfaces de toiture reprises par chaque poteau :

**S = 7,7 m<sup>2</sup>**

Rechercher la région de neige et l'altitude du projet.

Région de neige = \_\_\_\_\_ altitude du projet = \_\_\_\_\_ m

Rechercher la valeur caractéristique de neige S<sub>k</sub> à 200 m.

S<sub>200</sub> = \_\_\_\_\_

Calculer le poids de la neige au sol S<sub>k</sub> à l'altitude du projet (kN/m<sup>2</sup>).

S<sub>k</sub> = \_\_\_\_\_ kN/m<sup>2</sup>

Déterminer le coefficient de forme μ<sub>1(α)</sub> (pente des versants = 45°).

μ<sub>1(α)</sub> = \_\_\_\_\_

Calculer la charge de neige sur les versants de la toiture (kN/m<sup>2</sup> horizontal).

$S = S_k \cdot \mu_{1(\alpha)} \cdot C_e \cdot C_t$

C<sub>e</sub> = coefficient d'exposition (prendre C<sub>e</sub> = 1), C<sub>t</sub> = coefficient thermique (prendre C<sub>t</sub> = 1)

S = \_\_\_\_\_ kN/m<sup>2</sup>

Calculer la charge de neige sur les versants de la toiture (kN/m<sup>2</sup> rampant).

$S_\alpha = S_0 \cdot \cos\alpha$

S<sub>α</sub> = \_\_\_\_\_ kN/m<sup>2</sup>

**4.2 Calcul des charges concentrées cumulées (charges permanentes + charge de neige)**

Pour la suite des calculs, prendre :

**G = 0,755 kN/m<sup>2</sup> et S = 0,29 kN/m<sup>2</sup>**

**Surface de toiture reprise par chaque poteau = 8 m<sup>2</sup>**

Calculer les charges surfaciques cumulées (charge permanente + charge de neige) sur chaque poteau (en kN/m<sup>2</sup>)

$q = 1.35G + 1.5S$

q = \_\_\_\_\_ kN/m<sup>2</sup>

Calculer les charges concentrées sur chaque poteau (en kN)

$\|\overrightarrow{B_{LP173}}\| = \|\overrightarrow{C_{LP174}}\| = \|\overrightarrow{D_{LP173}}\| = \text{_____ kN}$

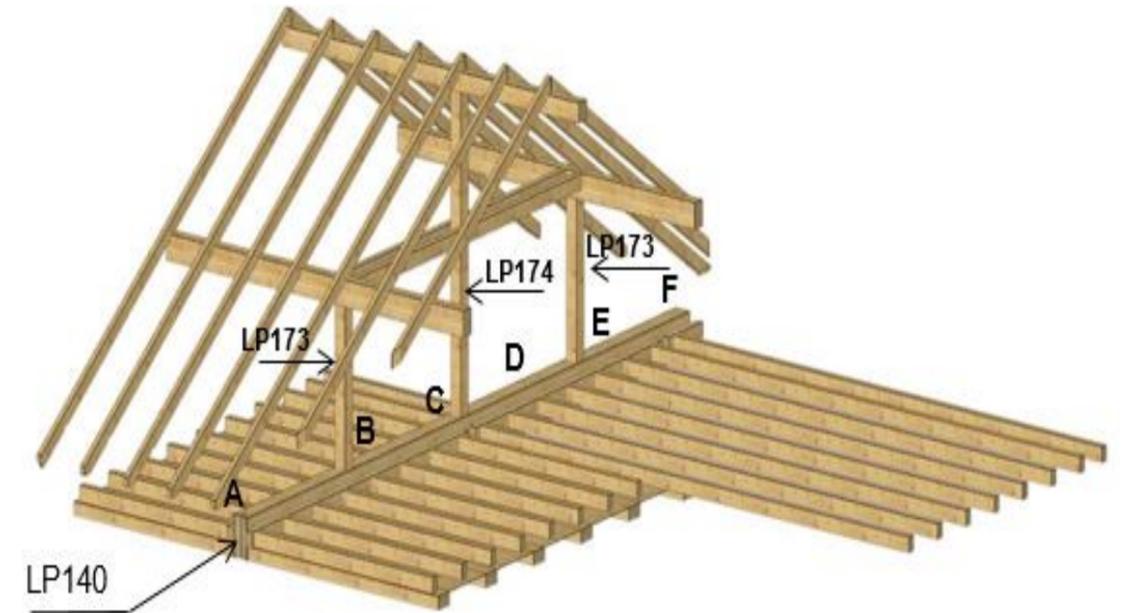


Figure 1



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Thème n°4 - Étude des quincailleries pour la fixation d'une porteuse (suite).**

En vue de préparer la commande de quincailleries pour le projet de construction, il est demandé de dimensionner les étriers de liaison de la porteuse LP140.

**4.4 Modélisation des charges concentrées et linéiques qui s'appliquent sur la porteuse LP140**

Pour la suite, on prendra les valeurs suivantes :

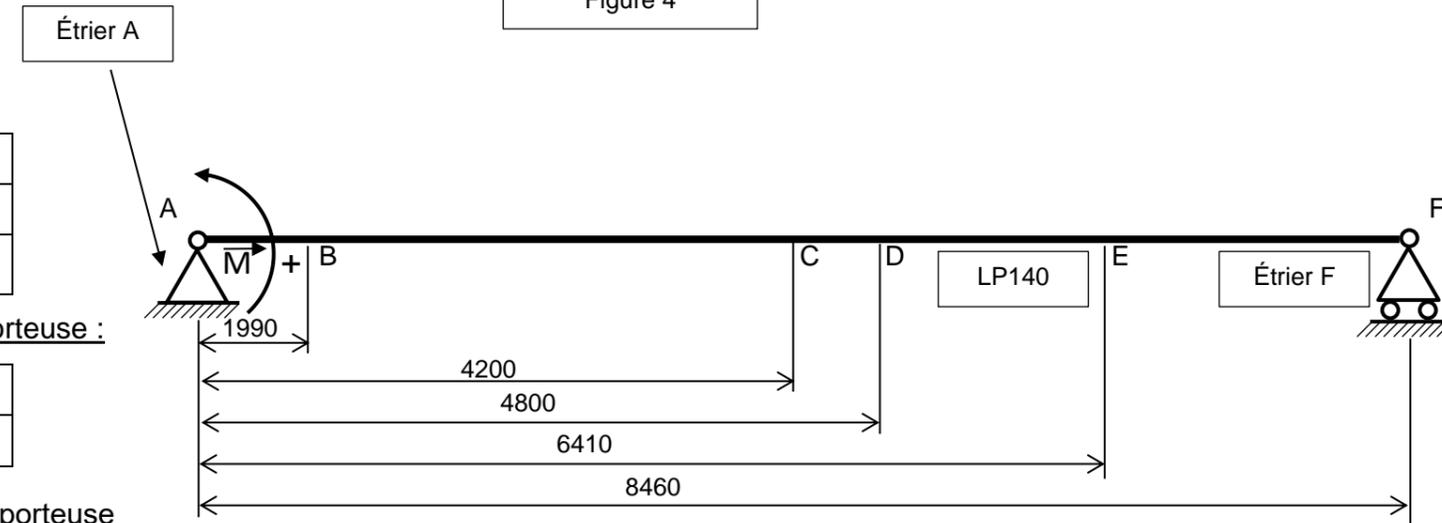
Charges concentrées :

Au point	B	C	E
Poteau LP	LP173	LP174	LP173
Charge en kN	$\ \vec{B}_{LP173}\  = 11.63 \text{ kN}$	$\ \vec{C}_{LP174}\  = 11.63 \text{ kN}$	$\ \vec{D}_{LP173}\  = 11.63 \text{ kN}$

Charges linéiques uniformément réparties cumulées avec prise en compte du poids propre de la porteuse :

Zone 1 : de A à C	Zone 2 : C à D	Zone 3 : de D à F
$q_{AC} = 9 \text{ kN/ml}$	$q_{CD} = 15 \text{ kN/ml}$	$q_{DF} = 11 \text{ kN/ml}$

Figure 4



**Proposer**, sur la figure 4, une modélisation des charges concentrées et linéiques qui s'appliquent sur la porteuse LP140.

Un logiciel de simulation a permis de déterminer les réactions aux appuis (étriers) aux points A et F, notées respectivement  $R_A$  et  $R_F$  :

$R_A = 2992 \text{ daN}$

$R_F = 2975 \text{ daN}$

**4.5 Calcul du nombre de broches nécessaires pour chaque étrier et définir leur implantation**

**Calculer** la résistance finale d'une broche pour les ferrures en âme, prendre un acier de classe 4-6, un lamellé collé GL 24 = C 24 et une charge d'exploitation inférieure à une semaine.

Résistance finale d'une broche : \_\_\_\_\_

**Calculer** le nombre de broches nécessaires pour résister à l'effort d'appui donné à la question 4.4.

Nombre théorique de broches : \_\_\_\_\_ (détail du calcul)

Nombre définitif de broches par étrier : \_\_\_\_\_ broches

**Justifier** si la ferrure est adaptée :