

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 <input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
TECHNICIEN CONSTRUCTEUR BOIS**
E2 – Epreuve 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

DOSSIER SUJET

Thèmes étudiés	Compétences	Ressources DOSSIER TECHNIQUE	Ressources INFORMATIQUES	Pages	Barème
Page d'entête / Thèmes / Ressources				1/11	
1. ETUDE DE LA TOITURE 1.1- Effectuer le raccord de comble complet en simple ligne. 1.2- Effectuer le tracé de la vraie grandeur de la casquette A et calculer sa surface. 1.3- Effectuer le tracé du rabattement du chevron biais droit de la casquette A.	C2-2 C2-3	Pages : 3/12 - 4/12 5/12 - 6/12 - 12/12		2/11 3/11	/20
2. ETUDE MECANIQUE D'UN ELEMENT DE CHARPENTE 2.1- Calculer la déformation de la panne et vérifier son dimensionnement. 2.2- Proposer une nouvelle section (Panne en lamellé-collé). 2.3- Proposer une nouvelle liaison (Panne / Arbalétrier).	C1-1 C2-1	Pages : 2/12 - 11/12 12/12	*Doc1 - Eurocode - Charges climatiques. *Doc3 - Calcul flèche. *FT3 - Types et sections bois de charpente. *FT4 - Fixations bois massif.	4/11 5/11	/30
3. MODIFICATION DE LA CHARPENTE (Aménagement des combles) 3.1- Tracer les éléments de charpente à conserver et les modifications à apporter. 3.2- Effectuer la cotation et indiquer les sections des éléments.	C1-1 C2-2	Pages : 8/12 - 9/12 12/12	*FT1 - Guide1 charpente traditionnelle. *FT2 - Guide2 charpente traditionnelle.	6/11 7/11	/10
4. ETUDE DE L'OSSATURE BOIS 4.1- Définir la liaison du mur en ossature bois avec le mur en madriers. 4.2- Référencer et légender les différents éléments.	C1-1 C2-2	Pages : 8/12 - 12/12	*FT8 - Guide ossature bois. *FT9 - Système constructif en madriers.	6/11 8/11	/12
5. ETUDE DU PLANCHER 5.1- Effectuer le débit des bois du solivage. 5.2- Etablir le prix de vente TTC du solivage. 5.3 -Effectuer une étude comparative avec un solivage en poutre en I.	C2-1 C2-2 C2-3	Pages : 7/12 - 10/12 12/12	*Doc2 - Tarifs bois de charpente. *Doc4 - Coupes solivage. *FT5 - Système construction plancher. *FT6 - Tableau de portée poutre « Finnjoist ». *FT7 - Etriers pour poutre en I.	9/11 10/11 11/11	/28
Chaque thème est indépendant et donc peut être traité séparément.				TOTAL	/100
				NOTE	/20

Pour traiter ce sujet, vous disposez de :

*Un DOSSIER TECHNIQUE

*Un DOSSIER RESSOURCES

sous forme numérique installé sur votre poste de travail informatique.

CODE ÉPREUVE : 1309-TCB T 21		EXAMEN : BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL	SPECIALITE : Technicien Constructeur Bois
SESSION 2013	DOSSIER SUJET	Épreuve E2 – Épreuve de technologie Sous épreuve E 21 ANALYSE TECHNIQUE D'UN OUVRAGE	Calculatrice autorisée
Durée : 4 h 00		Coefficient : 3	Page 1 / 11

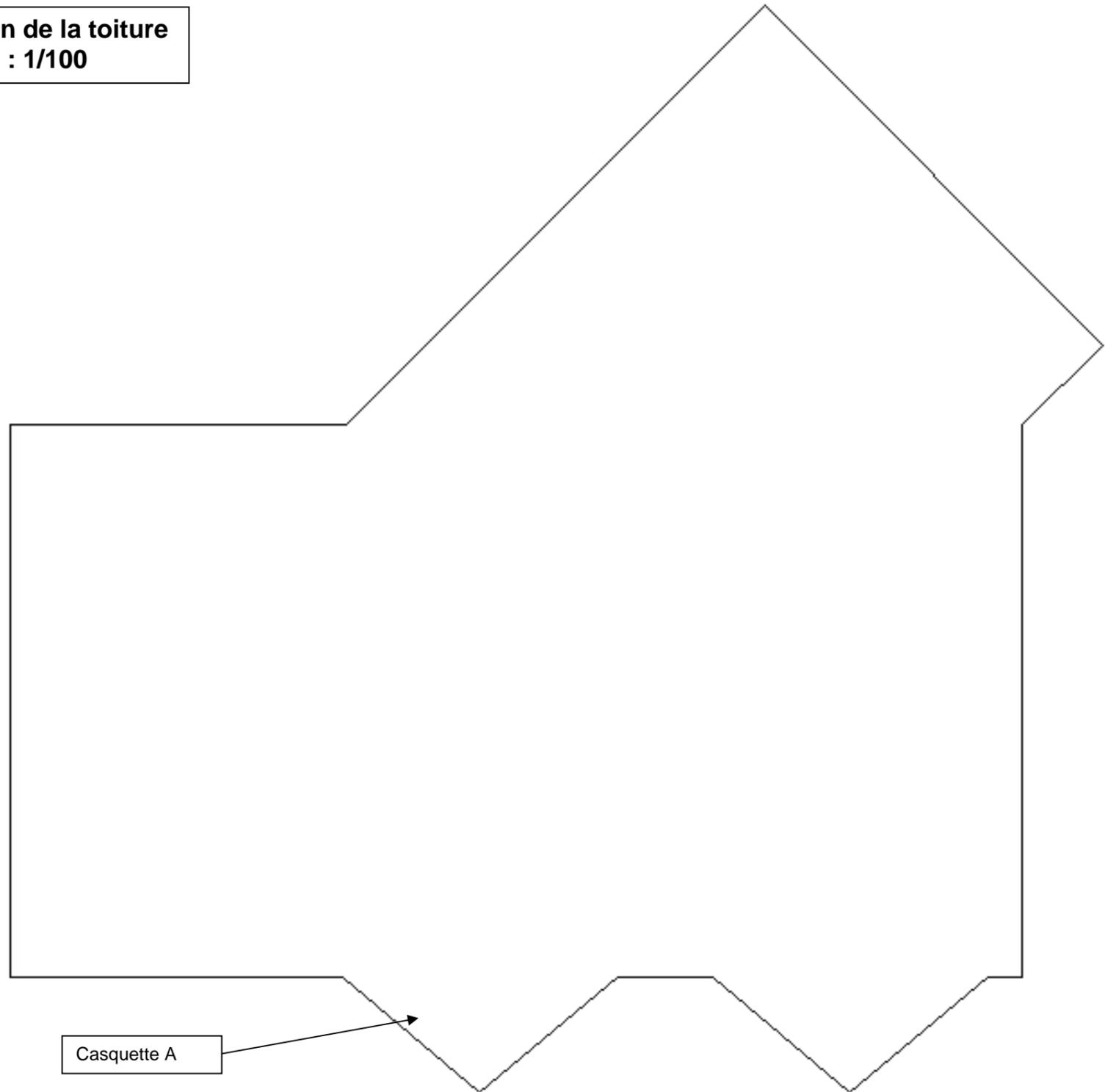
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Thème n°1 - ETUDE DE LA TOITURE

Question 1.1 :

- Rechercher la pente des versants de la toiture.
- Effectuer le raccord de comble complet en simple ligne à l'échelle 1/100 sur le plan ci-contre.
(l'ensemble des traits de construction doivent apparaître sur le dessin).
- Inscrire la pente et indiquer par une flèche la ligne de pente sur chaque versant représenté.

Vue en plan de la toiture
Ech : 1/100



Pts

17

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Thème n°1 - ETUDE DE LA TOITURE (suite)

Question 1.2 :

-Effectuer le tracé de la vraie grandeur du versant gauche de la casquette A sur le plan ci-contre, à l'échelle 1/40.

-Calculer la surface des 2 versants de la casquette A.
(faire apparaître le détail des calculs).

Détails des calculs

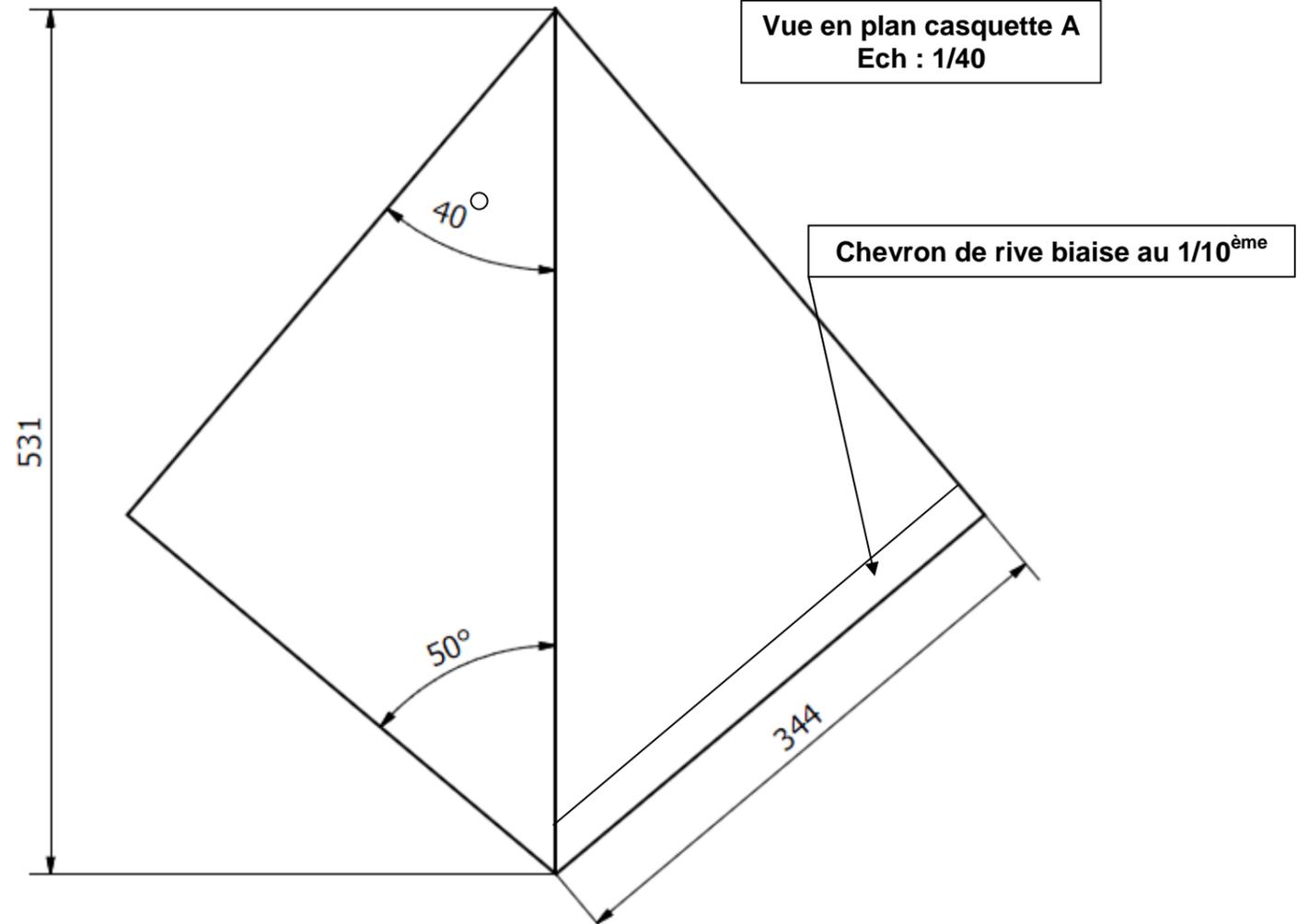
Surface totale de la casquette A :m²

Question 1.3 :

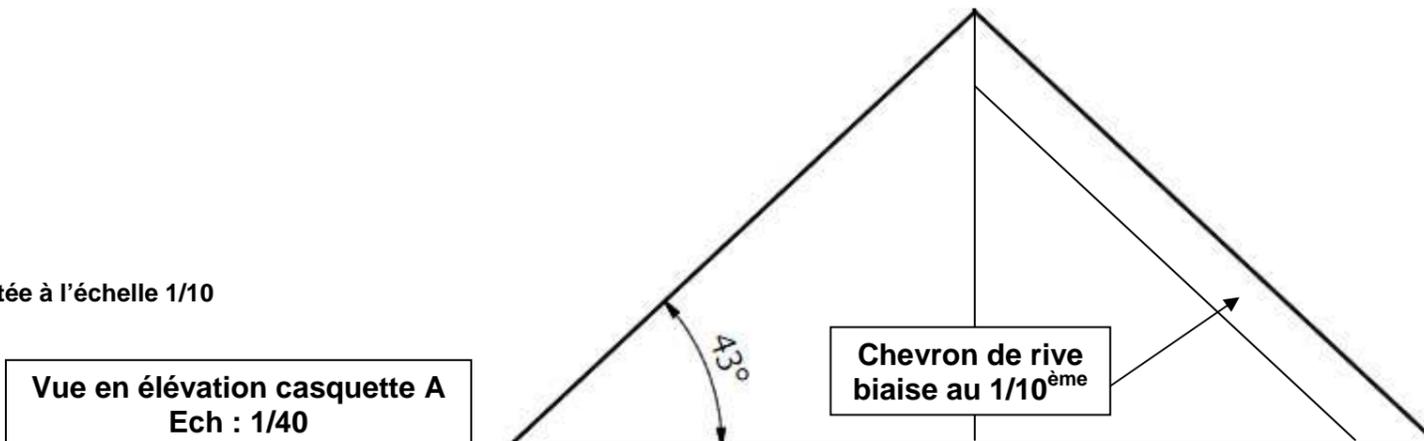
-Effectuer le tracé du rabattement du chevron de rive biaise (versant droit) de la casquette A.

(l'ensemble des traits de construction doivent apparaître sur le dessin).

Pour des raisons de clarté du tracé, la section du chevron étudié est représentée à l'échelle 1/10



/6



/7

/20

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Thème n°2 - ETUDE MECANIQUE D'UN ELEMENT DE CHARPENTE

Données techniques :

- Panne 90 x 270 en bois résineux de catégorie C24 (Poids volumique : 460 daN /m³).
- Chevrons 60 x 80 (Poids surfacique : 4.4 daN /m² de rampant).
- Voliges sapin d'épaisseur 22 mm (Poids volumique : 420 daN /m³)
- Ecran sous-toiture (Poids surfacique négligeable)
- Liteaux 27 x 40 et contre-liteaux 20 x 40 (Poids surfacique : 2.8 daN /m² de rampant).
- Couverture tuiles de type « TEMPO KORAMIC » (Poids surfacique : 78 daN / m² de rampant).
- Charge supplémentaire reprise par la panne (1 faitage + 2 noues) : 616 daN / ml.
- Pente du versant concerné α : 38.7°.

Formules :

Combinaison d'action à l'E.L.U (Etat Limite Ultime) : $C = 1.35 G + 1.5 S$

Flèche réelle $F = \frac{5 q L^4}{384 E I}$ (unité : cm)

Module d'élasticité du bois $E = 120000$ daN / cm²

Moment d'inertie $I = \frac{b h^3}{12}$ (unité : cm⁴)

Question 2.1 :

- Calculer la déformation de la panne :

Pts

/20

	Détails des calculs	Réponse	Unité
Rechercher la portée de la panne			m
Rechercher la largeur de la bande de chargement			ml de rampant
Calculer les charges permanentes(G) par mètre linéaire de panne			
Panne			daN / ml
Chevrons			daN / ml
Voliges			daN / ml
Liteaux et contre-liteaux			daN / ml
Couverture tuiles			daN / ml
Charge supplémentaire : 1 faitage + 2 noues		616.00	daN / ml
Total des charges permanentes (G) par mètre linéaire de panne			daN / ml
Calculer les charges climatiques (Sh) en projection horizontale par m²			
-Calculer le coefficient de forme U du toit principal.			
-Rechercher la valeur du coefficient d'exposition Ce			
-Rechercher la valeur du coefficient thermique Ct			
-Calculer la charge de neige au sol Sk			daN / m ²
-Calculer les charges dues à la neige en projection horizontale (Sh)			daN / m ²
Calculer les charges dues à la neige en rampant (S) (Sh x Cos α)			daN / m ²
Calculer les charges dues à la neige (S) par mètre linéaire de panne			daN / ml
Calculer la charge totale pondérée (q) par mètre linéaire de panne (selon la combinaison à l'ELU) Prendre : $q = C = 1.35 G + 1.5 S$			daN/ml

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Thème n°2 - ETUDE MECANIQUE D'UN ELEMENT DE CHARPENTE (suite)

Pour la suite de l'épreuve prendre : $q = 1050 \text{ daN / ml}$

	Détails des calculs	Réponse	Unité
Calculer la flèche maximale admissible entre appuis de la panne ($F' = L/300$)			cm
Calculer la flèche réelle entre appuis de la panne ($F = 5 q L^4 / 384 E I$)			cm
Comparer les résultats obtenus et apporter votre conclusion			

Pts

Question 2.2 :

- Rechercher une section commerciale de panne en **lamellé-collé** pouvant satisfaire à la charge linéaire $q = 1050 \text{ daN / ml}$, et répondant au mieux à la structure de la charpente.
- *Sur la feuille de calcul du tableur informatisé (Doc3- **Calcul flèche**), compléter les cellules à renseigner, vérifier si la section de la panne est suffisante par rapport aux résultats obtenus.
- *Dans le tableau ci-dessous, reporter les valeurs indiquées et les résultats obtenus.

Par définition

La section de la panne sera jugée suffisante si elle satisfait à l'équation suivante :

Flèche réelle \leq **Flèche maximale admissible**

	Unités	Cellules à renseigner
Portée de la panne (L)	cm	
Charge linéaire (q)	daN /cm	
Hauteur panne (h)	cm	
Largeur panne (b)	cm	

	Unités	Résultats obtenus
Flèche maxi	cm	
Flèche réelle	cm	

/6

Croquis :

Argumentation :

Question 2.3 :

- Proposer un nouveau type d'assemblage ou de fixation pour la liaison de la nouvelle panne en lamellé-collé obtenue (question 2.2) et de l'arbalétrier.

*Argumenter votre réponse par un croquis, des références de quincailleries, une cotation,...

/4

/30

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Thème n°3 - MODIFICATION DE LA CHARPENTE (Aménagement des combles)

VARIANTE demandée par le client :

- Les combles doivent être aménagés sous rampant. Cet aménagement entraîne une modification de la charpente au niveau des fermes.

Question 3.1 :

- Redessiner sur le document ci-après (page 7/11), à l'échelle 1/30, les éléments de charpente de cette ferme que l'on conserve, puis représenter les modifications que l'on apporte afin de reprendre les charges de la couverture supportées par les pannes. Limiter au mieux la sollicitation des entrants.

Remarque:

- * La conception se fera sur la première ferme représentée sur la coupe E.E (les deux fermes après modifications seront identiques).
- * Ne pas tenir compte de la croix de St André (elle sera supprimée).
- * Les entrants moisés retroussés reliant les 2 fermes seront conservés.

Question 3.2 :

- Effectuer la cotation d'ensemble des combles aménagés.
- Indiquer la section des éléments de cette nouvelle ferme.

Pts

/6

/4

/10

Thème n°4 - ETUDE DE L'OSSATURE BOIS

Conception du pavillon :

L'ensemble des murs extérieurs du pavillon sont réalisés en madriers composites de type ERGOWOOD sauf les oriels de la façade Sud qui seront réalisés en ossature bois de type plateforme.

Question 4.1 :

- Définir la liaison du mur en madriers (type ERGOWOOD) et le mur en ossature bois (voir détail sur dossier technique page 7/12).
 - * Compléter sur le document page 8/11, à l'échelle 1/10 la coupe horizontale (hauteur du plan de coupe : 1.00 m).
 - * Définir la liaison mur béton- mur ossature bois.
 - * Représenter les éléments composants le mur madrier et le mur ossature bois.

Question 4.2 :

- Référencer tous les éléments représentés sur la coupe horizontale.
- Légènder et donner les caractéristiques dimensionnelles de ces éléments dans le tableau page 8/11.

Pts

/6

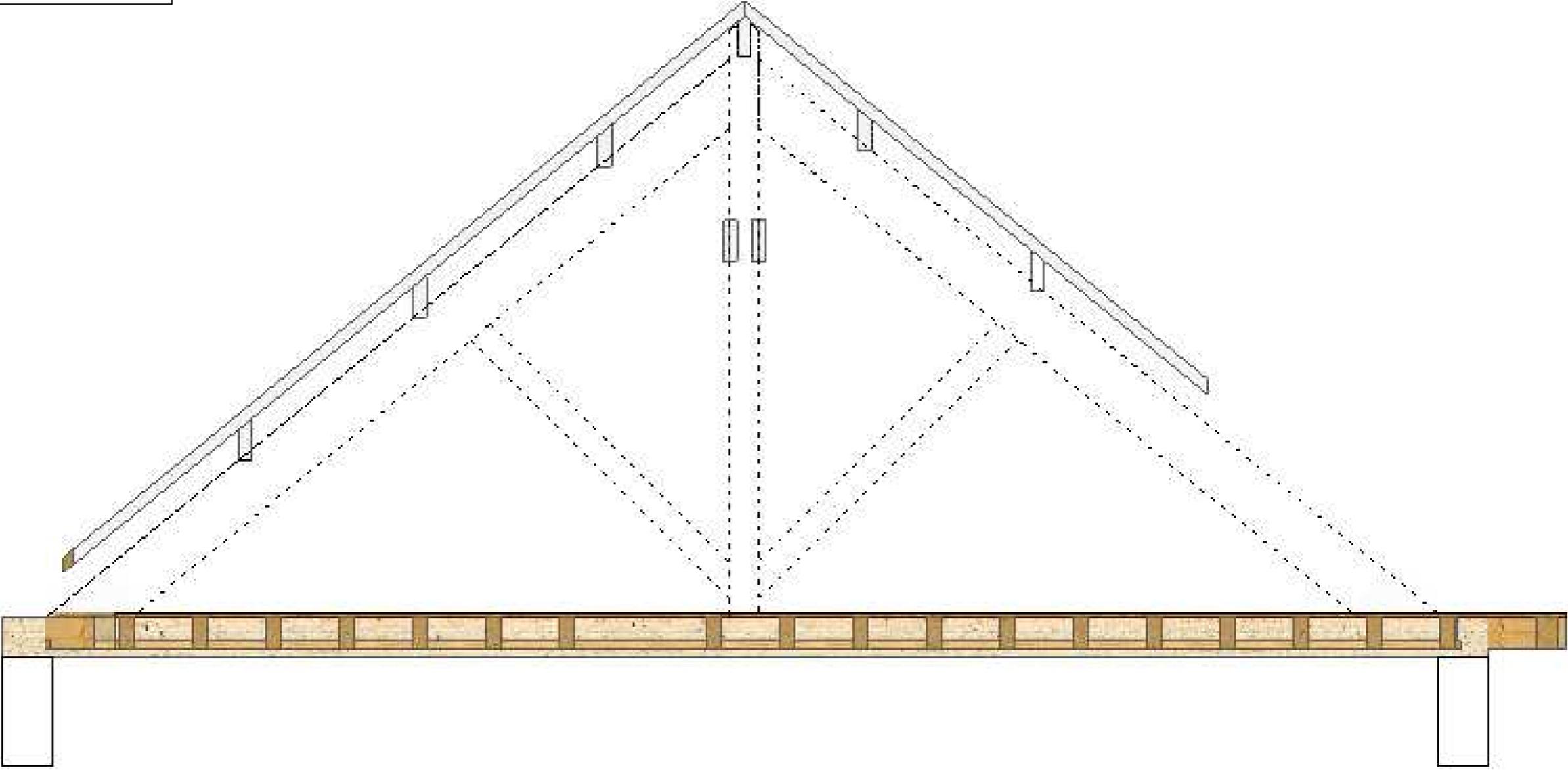
/6

/12

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Thème n°3 - MODIFICATION DE LA CHARPENTE (Aménagement des combles)

Coupe verticale E.E
Ech : 1/30



NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Thème n°5 - ETUDE DU PLANCHER (fiche de débit)

Question 5.1 :

- Compléter la fiche de débit des éléments bois composant le solivage (solives, murailles et ½ chevrons) en complétant le tableau ci-dessous.

* Optimiser par travée la commande des pièces de bois suivant les longueurs commerciales proposées.

* Calculer le linéaire total de pièces à commander.

* Calculer le volume de chaque élément.

Pts

/12

FICHE de DEBIT SOLIVAGE						
Travée	Eléments	Détail des calculs de l'optimisation des longueurs par travée	Longueur commerciale (m)	Quantité	Linéaire à commander (ml)	Linéaire Total (ml)
A <i>Exemple</i>	Murailles 80 x 200	3.65×2	4.00	2	8.00	11.00
		2.35×1	3.00	1	3.00	
	Solives 100 x 200	4.27×18 $1.48 + 0.51 + 1.38 + 0.46 = 3.83 \times 1$	5.00	19	95.00	95.00
B	Solives 120 x 200					
	Solives 100 x 200					
C	Murailles 80 x 200					
	Solives 100 x 200	$(4.61 \times 13) + (4.34 + 0.46) + (3.36 + 1.40)$ $+ (1.58 + 2.87) + (3.85 + 0.88) + (3.58 + 0.88 + 0.37)$				
D	Murailles 80 x 200					
	Solives 100 x 200					
E	Murailles 80 x 200					
	Solives 100 x 200	$(3.95 \times 7) + (3.67 + 0.30) + (3.19 + 0.78)$ $+ (2.71 + 1.26) + (2.23 + 1.75)$				
F	Murailles 80 x 200					
	Solives 100 x 200					
Ensemble des travées	1/2 chevrons 40 x 60	48.20 ml	4.00	13		

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Thème n°5 - ETUDE DU PLANCHER (prix de vente)

Question 5.2 :

- Établir le prix de vente TTC du solivage en fourniture et pose, en complétant le tableau ci-dessous.

- * Calculer le déboursé sec en fourniture seule.
- * Calculer le déboursé sec main d'œuvre.
- * Effectuer les opérations de calcul du déboursé sec par élément, au prix de vente TTC.

Pts

/6

PRIX DE VENTE TTC en fourniture et pose du solivage en bois massif							
Élément	Fourniture			Main d'œuvre			Déboursé sec par élément € HT
	Quantité (ml)	Prix /ml	Déboursé sec Fourniture € HT	Quantité /ml ou /m ³	Coût fabrication et pose /ml ou /m ³	Déboursé sec Main d'œuvre € HT	
Muraillères 8 x 20	55.00						
Solives 12 x 20	10.00						
Solives 10 x 20	359						
1/2 chevrons 4 x 6	52.00						
Fournitures : Goujons/vis/...			125.32				
						Déboursé sec total	
						Frais généraux 34 %	
Résultat à comparer question 5.3 ci-après.						Prix de revient HT	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Thème n°5 - ETUDE DU PLANCHER (poutre en I)

Question 5.3 :

VARIANTE demandée par le client : remplacement du solivage en bois massif par des poutres plancher d'étage de type **FINNJOIST** (Réf. : FINNFRAME STANDARD) ce qui implique :

*Suppression de la totalité des ½ chevrons.

*Remplacement des murailles en bois massif de section 80 x200 par des **murailles en lamellé-collé de section 38 x 220**.

*Remplacement de l'ensemble des solives en bois massif de section 100 x 200 et 120 x 200 **par des poutres FINNJOIST (Longueur des poutres : 13.50 m)**

*Fixation des poutres FINNJOIST sur les murailles et les entrails moisés des fermes par des **étriers métalliques** (Réf. : **THAI** Remarque : le prix en fourniture et pose est identique pour l'ensemble des étriers inscrits aux catalogues, quel que soit leur caractéristiques géométriques et dimensionnelles).

Travail demandé (compléter le tableau ci-dessous) :

-Effectuer une étude comparative avec un solivage en poutre en I :

*Rechercher les dimensions de la poutre FINNJOIST correspondant à cette variante.

*Déterminer le nombre de d'étriers, de découpes, de renforts d'âme nécessaire (voir Ressources FT6).

*Calculer le prix de revient du solivage en fourniture et pose.

*Comparer les résultats obtenus (**PRIX de REVIENT HT** du solivage en bois massif et en poutre FINNJOIST). En apporter votre conclusion.

*Proposer une solution technique afin de réduire le coût d'un solivage en poutre FINNJOIST, en agissant en priorité sur les quincailleries).

PRIX DE REVIENT HT en fourniture et pose du solivage en poutre FINNJOIST

Élément	Indications complémentaires	Quantité	Prix de revient unitaire € HT (fourniture et pose)	Prix de revient par élément € HT (fourniture et pose)
Poutre FINNJOIST Hauteur :mm Largeur :mm		23 poutres de 13.50 m	374.54 € / poutre de 13.50m	
Etriers métallique (Ref : THAI)	Prévoir un étrier par about	226	8.37 / unité	
Découpes poutre de 13.50m (plus-value)	Prévoir une découpe par about		2.75 € / découpe	
Renfort d'âme	Prévoir 2 renforts par étrier		3.23 € / renfort d'âme	
Muraille lamellé-collé 38 x 220		55.00 ml	18.42 € / ml	
Fournitures (goujons/vis/ ...)	Surface solivage 		4.35 € / m ²	
			Prix de revient HT	

Conclusion : (comparatif du prix de revient des 2 types de solivage)

Prix de revient HT solivage bois massif :€

Prix de revient HT solivage poutre FINNJOIST€

Pts

/6

/4

/28