Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Charpentier, veuillez visiter :
bpcharpentier.fr/annales-sujets-et-corriges

Épreuve E1 - Épreuve de technologie, sous-épreuve E.11

Session 2017 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **4 h 00** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **La toiture et le raccordement des versants** (3 questions) — **Page 3**
2. **Les parois extérieures à ossature bois** (4 questions) — **Page 6**
3. **L'isolation des rampants de toiture** (3 questions) — **Page 9**
4. **La structure et l'axe de gravité de la ferme n°3** (2 questions) — **Page 11**
5. **La liaison panne et pignon à ossature bois** (2 questions) — **Page 13**
6. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 15**

Sujet officiel (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U11 - Analyse technique d'un ouvrage/2017/BP Charpentier - U11 - Analyse technique d'un ouvrage - Session 2017 - 1-Sujet.pdf

1. La toiture et le raccordement des versants

Le candidat étudie la toiture de la partie technique du bâtiment à partir du dossier technique, du CCTP, d'une vue 3D et du plan d'implantation. Il représente les raccordements des versants, trace la herse du versant B et établit les rampes des sablières des versants D et E.

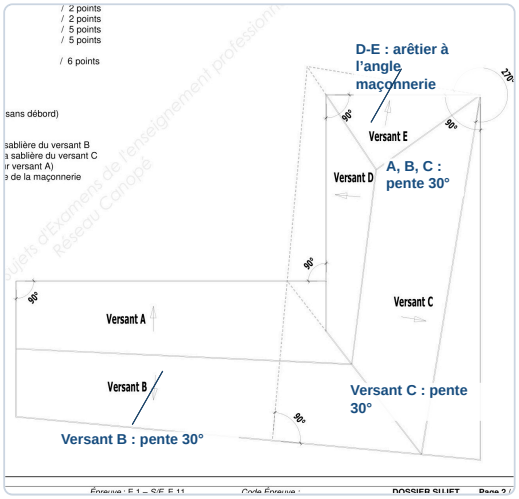
Question 1.1. Sur papier dessin A2, à l'échelle 1:100 et par simple ligne, tracer le raccordement des versants de la toiture : implanter et coter le bâtiment en périphérie, tracer les sablières de dégauchissement et les élévations des chevrons d'emprunt de chaque versant, puis raccorder les faîtages, arêtiers et noue. Tracer les élévations de la rive et des lignes de raccord, avec les cotes altimétriques des extrémités des faîtages.

À l'échelle 1:100, reporter le contour des murs sans débord, puis coter son périmètre d'après le plan d'implantation. Construire les sablières de dégauchissement, les chevrons d'emprunt et les raccords en respectant les pentes et alignements donnés.

1. Tracer faîtages, arêtiers et noue par lignes simples.
2. Établir leurs élévations à partir des niveaux et cotes du dossier technique.
3. Coter les extrémités des faîtages et les élévations des rives et raccords.

Les versants A, B et C ont une pente de 30°. Les sablières de D et E sont respectivement perpendiculaires à celles de B et C. L'arêtier D-E passe par l'angle de maçonnerie.

Contraintes à reporter sur le plan de toiture



✓ RÉPONSE À RETENIR

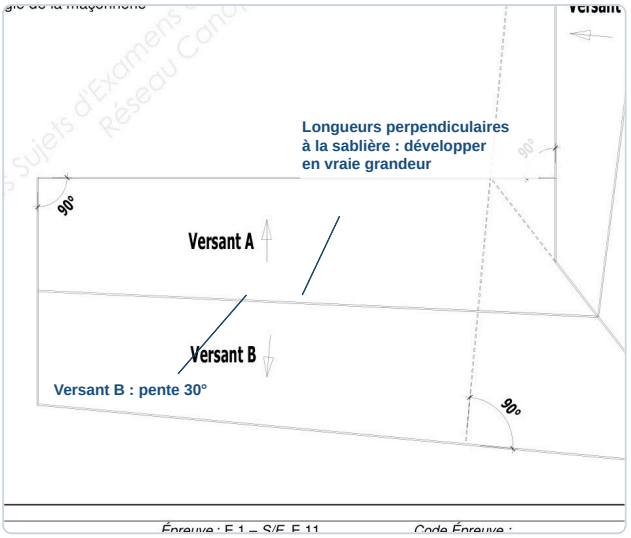
Plan périphérique coté au 1:100, avec sablières, chevrons d'emprunt, raccords et élévations cotés selon le dossier technique.

Question 1.2. Sur le même format A2 et à l'échelle 1:100, tracer la vraie grandeur, ou herse, du versant B.

Développer le versant B en vraie grandeur en conservant les longueurs parallèles à sa sablière. Pour chaque distance mesurée en plan perpendiculairement à la sablière, reporter la longueur réelle du rampant : longueur en plan divisée par $\cos 30°$. À l'échelle 1:100, reporter ensuite les points de rive et de raccord avec les versants

voisins, puis relier les points correspondants pour obtenir la herse. Les dimensions et positions des raccords sont celles du plan d'implantation et du dossier technique.

Versant B : principe de développement en herse



✓ RÉPONSE À RETENIR

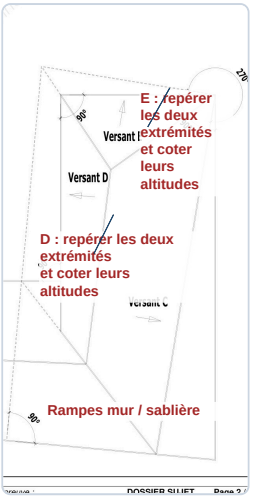
Herse du versant B au 1:100, avec les longueurs perpendiculaires à la sablière développées en rampant et les raccords reportés.

Question 1.3. Sur le même format A2 et à l'échelle 1:100, tracer les rampes du mur et de la sablière des versants E et D, avec cotation altimétrique de leurs extrémités.

Rampe	Construction et cotes
D	Reporter les deux extrémités de la sablière, déterminer leur altitude avec la géométrie et la pente du versant, puis coter les niveaux.
E	Procéder de même aux deux extrémités de la sablière de croupe, à partir des pentes et raccords du dossier technique.

Tracer chaque rampe au 1:100 en reliant les niveaux obtenus. Respecter les perpendicularités indiquées pour les sablières de D et E, et reporter les altitudes aux quatre extrémités.

Repérage des sablières des versants D et E



✓ RÉPONSE À RETENIR

Rampes D et E tracées au 1:100, avec les altitudes des deux extrémités de chaque sablière reportées.

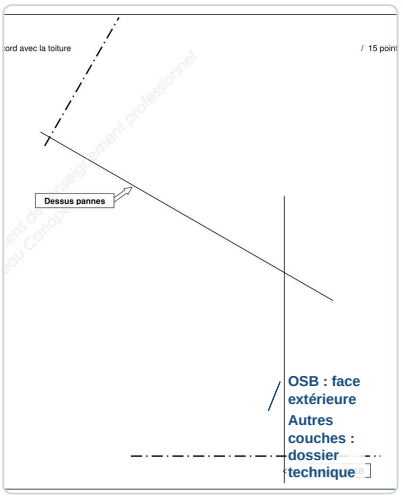
2. Les parois extérieures à ossature bois

À partir du dossier technique et du CCTP, le candidat étudie en coupe D-D', sur la façade sud, le raccord entre une paroi verticale à ossature bois et le rampant de toiture. Il représente et repère les composants, assure la continuité des structures, de l'isolation et des étanchéités, puis complète les tableaux de repérage.

Question 2.1. Tracer à l'échelle 1:5 la structure de la paroi verticale à ossature bois en coupe D-D', au raccord avec la toiture, puis repérer les composants successifs et leurs caractéristiques.

Sur la coupe D-D’, tracer la paroi verticale à l’échelle 1:5, en respectant l’ordre et les épaisseurs prescrits au dossier technique. Le repère « Extérieur OSB » du dessin situe le panneau OSB sur la face extérieure. Reporter les autres couches réellement prévues, avec leurs sections et épaisseurs, sans ajouter de composants non prescrits. À cette échelle, une épaisseur réelle de 100 mm correspond à 20 mm sur le dessin.

Repérage de la paroi verticale

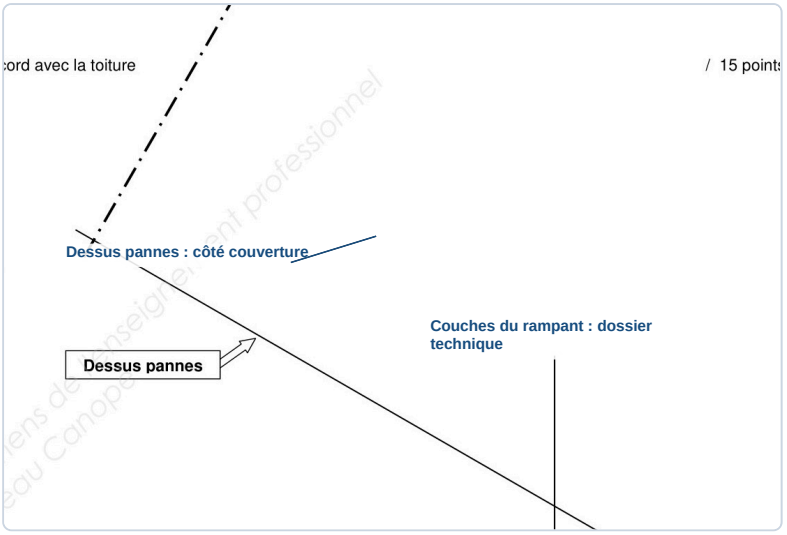


> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Paroi à l’échelle 1:5 ; OSB sur la face extérieure, autres couches et dimensions selon le dossier technique.

Question 2.2. Tracer à l'échelle 1:5 la structure de la couverture et de l'isolation au-dessus des pannes en coupe D-D', puis repérer les composants successifs du rampant et leurs caractéristiques.

1. À partir de l’indication « Dessus pannes », tracer le complexe du rampant au-dessus des pannes, côté couverture, puis les couches côté intérieur selon le dossier technique.
2. Respecter l’ordre réel des composants et reporter leurs épaisseurs à l’échelle 1:5, soit l’épaisseur réelle divisée par 5.
3. Identifier séparément les pannes et les couches ajoutées au-dessus d’elles ; ne pas leur attribuer de support, membrane ou isolant non prévu au projet.

Repérage du rampant au-dessus des pannes



✓ RÉPONSE À RETENIR

Rampant tracé à l'échelle 1:5 au-dessus des pannes, avec composants et épaisseurs conformes au dossier technique.

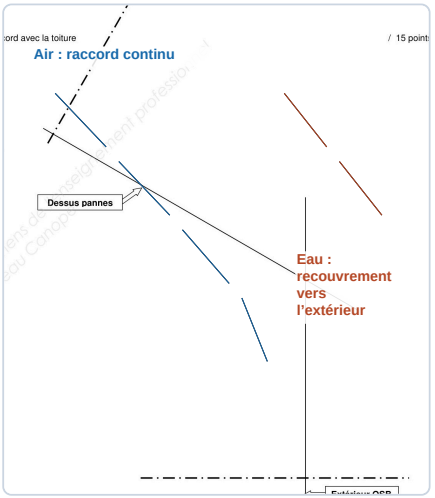
Question 2.3. Proposer le raccordement du mur et du rampant en assurant la continuité de la structure et de l'isolation, ainsi que celle de l'étanchéité à l'air et à l'eau. Représenter les continuités d'étanchéité par des pointillés épais au feutre de couleur.

Au raccord, faire rejoindre les éléments porteurs du rampant à l'ossature du mur et ajuster l'isolant pour éviter une interruption. Tracer les continuités demandées en pointillés épais et de couleurs distinctes :

- l'étanchéité à l'air se raccorde sans rupture entre le mur et le rampant ;
- l'étanchéité à l'eau se raccorde avec recouvrement dans le sens d'écoulement vers l'extérieur.

Positionner ces lignes sur les couches réellement prévues au dossier technique.

Continuités au raccord mur-rampant



✓ RÉPONSE À RETENIR

Structure et isolation continues ; étanchéité à l’air raccordée et étanchéité à l’eau recouverte vers l’extérieur.

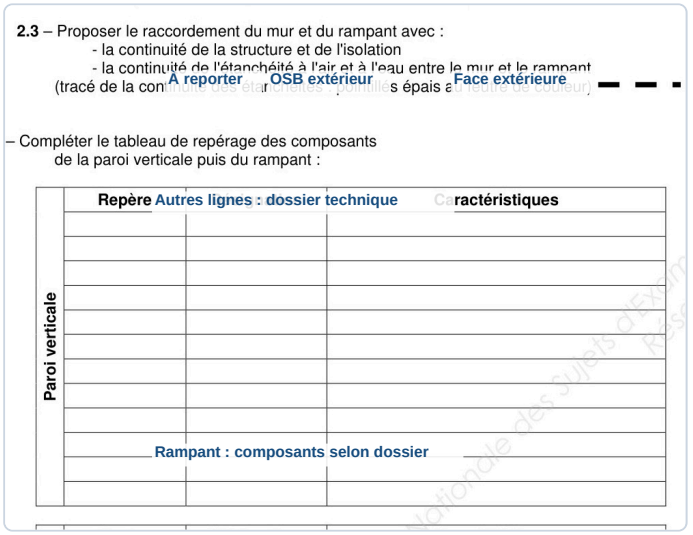
Question 2.4. Compléter les tableaux de repérage des composants de la paroi verticale puis du rampant, en indiquant pour chacun le repère, la désignation et les caractéristiques.

Renseigner les deux tableaux en suivant l’ordre des couches effectivement prescrit : paroi verticale, puis rampant à partir du dessus des pannes. Le dessin fournit un repère certain pour la paroi : l’OSB est côté extérieur. Pour chaque autre ligne, reprendre le composant, son repère et ses caractéristiques dans le dossier technique ; inscrire notamment les sections, épaisseurs et entraxes lorsqu’ils y sont indiqués.

Repère	Désignation	Caractéristiques
À reporter	OSB extérieur	Face extérieure de la paroi
Selon dossier	Autres composants de la paroi verticale	Nature, section et épaisseur selon dossier technique

Repère	Désignation	Caractéristiques
Selon dossier	Composants du rampant au-dessus des pannes	Nature, section et épaisseur selon dossier technique

Tableaux de repérage : élément indiqué sur le plan



✓ RÉPONSE À RETENIR

OSB en face extérieure ; autres repères, composants et caractéristiques repris du dossier technique.

3. L'isolation des rampants de toiture

Le candidat exploite la herse du versant B et la documentation du panneau isolant de toiture en laine de roche rigide. Il calcule des surfaces de toiture, complète le tableau des versants et détermine la quantité de panneaux à commander en tenant compte des pertes de découpe et du conditionnement proposé.

Question 3.1. À partir de la herse du versant B, calculer sa surface en la décomposant en surfaces géométriques simples et en présentant explicitement les calculs.

La herse se décompose en un trapèze central et deux triangles d'extrémité. Les cotes 4,62 m et 5,66 m sont les hauteurs perpendiculaires du trapèze ; 0,43 m et 5,28 m sont les bases des triangles. Les cotes 5,32 m et 6,54 m désignent des côtés inclinés et ne servent pas de hauteurs.
Trapèze : $22{,}34 \times (4{,}62 + 5{,}66)/2 = 114{,}8252\ \text{m}^2$.
Triangle gauche : $0{,}43 \times 4{,}62/2 = 0{,}9933\ \text{m}^2$.
Triangle droit : $5{,}28 \times 5{,}66/2 = 14{,}9424\ \text{m}^2$. La somme donne la surface du versant B.

Calcul de la surface du versant B



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Versant B : $130{,}7609\ \text{m}^2$, soit $130{,}76\ \text{m}^2$ ou $131\ \text{m}^2$ arrondis.

Question 3.2. Compléter le tableau des surfaces des rampants pour les versants A à E et indiquer la surface totale de la toiture.

Versant	A	B	C	D	E	Total toiture
Surface (m²)	123	131	134	49	27	464

La valeur du versant B provient du calcul précédent, arrondi au mètre carré pour renseigner le tableau. La surface totale est la somme des cinq versants : $123 + 131 + 134 + 49 + 27 = 464\ \text{m}^2$. Le tableau indique ainsi les surfaces à retenir pour le quantitatif global de la toiture.

Tableau des surfaces complété

Versants	Versant A	Versant B	Versant C	Versant D	Versant E	Surface totale de la toiture
Surfaces En M²	123		134	49	27	

ur le chantier selon le conditionnement proposé : (*le pourcentage de perte pour découpe est de 5 %*)

131

464

et dimensions : _____

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surfaces A à E : 123, 131, 134, 49 et 27 m². Total toiture : 464 m².

Question 3.3. À partir des caractéristiques et dimensions de l'isolant et du conditionnement proposé, calculer le nombre de panneaux nécessaires et la quantité à commander, en tenant compte de 5 % de pertes dues aux découpes.

La surface totale retenue est $464\ \text{m}^2$. Avec 5 % de pertes, la surface à prévoir est $464 \times 1{,}05 = 487{,}2\ \text{m}^2$. Relever dans la documentation Luroche la surface d'un panneau et le nombre de panneaux par colis. Calculer le nombre nécessaire par $\lceil 487{,}2 / \text{surface d'un panneau} \rceil$, puis arrondir le nombre de colis à l'entier supérieur. Multiplier ce nombre de colis par le nombre de panneaux par colis pour obtenir la quantité commandée.

Quantité d'isolant à commander

Nombr Surface avec pertes : 487,2 m² _____

Quanti Panneaux : arrondir au supérieur _____

Commande : colis entiers _____

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface à prévoir avec pertes : 487,2 m². Nombre de panneaux : arrondir au supérieur $487{,}2 / \text{surface d'un panneau}$; commande : colis entiers arrondis au supérieur.

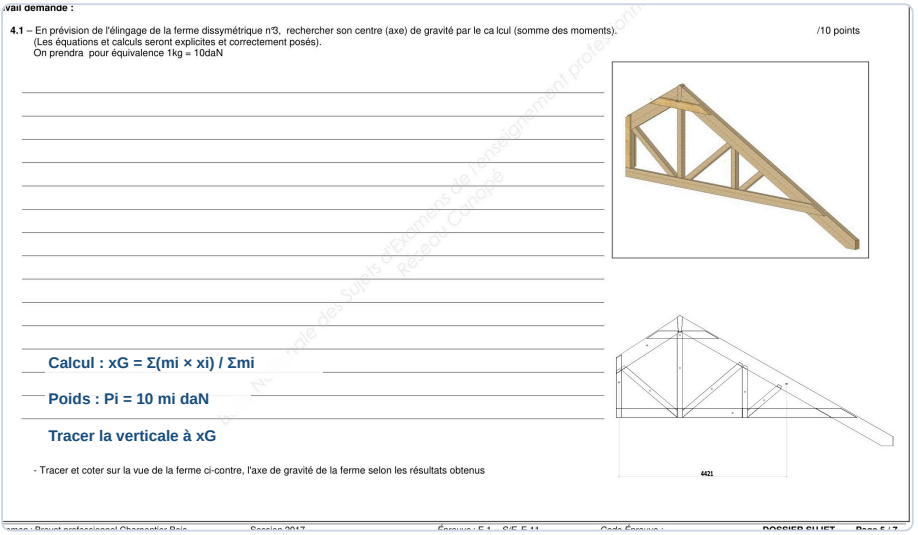
4. La structure et l'axe de gravité de la ferme n°3

L'étude porte sur la ferme dissymétrique n°3, en prévision de son élingage, à l'aide de sa vue, du plan indiquant les centres de gravité des éléments, de son éclaté et de la liste des bois avec leurs poids. Le candidat recherche l'axe de gravité par calcul puis par méthode graphique.

Question 4.1. Rechercher par le calcul, à l'aide de la somme des moments, le centre ou axe de gravité de la ferme dissymétrique n°3. Présenter explicitement les équations et calculs, utiliser l'équivalence 1 kg = 10 daN, puis tracer et coter l'axe obtenu sur la vue de la ferme.

À partir de la liste des bois et du plan des centres de gravité, relever pour chaque élément sa masse m_i et son abscisse x_i, mesurée depuis la même origine. Convertir les masses en poids avec $P_i = 10 m_i$ daN, puis écrire l'équilibre des moments : $xG \times \Sigma P_i = \Sigma(P_i \times x_i)$. Ainsi, $xG = \Sigma(m_i \times x_i) / \Sigma m_i$. Reporter cette abscisse sur la vue de la ferme et y tracer la verticale de l'axe de gravité.

Calcul et report de l'axe de gravité



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $xG = \Sigma(m_i \times x_i) / \Sigma m_i$, depuis l'origine choisie sur le plan. Tracer la verticale à cette abscisse.

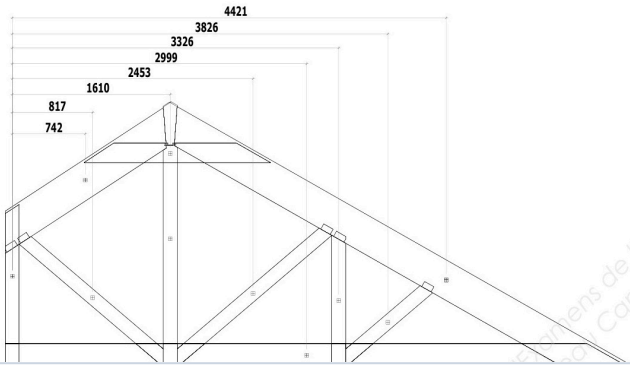
Question 4.2. Rechercher graphiquement le centre ou axe de gravité de la ferme dissymétrique n°3 par la méthode du dynamique et du funiculaire. Les cotes sont en millimètres et l'échelle de représentation des charges est laissée au choix du candidat.

Le tracé se fait avec les poids et les positions des centres de gravité relevés dans les documents de la ferme.

1. À une échelle choisie, construire le dynamique en reportant les poids, parallèles et bout à bout.
2. Choisir un pôle, relier celui-ci aux sommets du dynamique et tracer dans le funiculaire les parallèles correspondantes, aux positions des charges.
3. La fermeture du funiculaire détermine la ligne d'action de la résultante. Reporter cette verticale sur la ferme : elle matérialise l'axe de gravité.

Repères de construction du dynamique et du funiculaire

4.2 – En prévision de l'élingage de la ferme dissymétrique n°3, rechercher son centre (axe) de gravité par la méthode graphique (dynamique et funiculaire). /15 poir
* Les cotes sont en mm, l'échelle de représentation des charges est laissée à l'initiative du candidat.



Dynamique : poids à l'échelle

Funiculaire : rayons parallèles

Fermeture : résultante verticale

✓ RÉPONSE À RETENIR

Axe de gravité : verticale passant par la ligne d'action de la résultante déterminée par le dynamique et le funiculaire.

5. La liaison panne et pignon à ossature bois

Le candidat étudie la fixation d'une panne sur le pignon M203 à partir du dossier technique, du CCTP et de la documentation des sabots Simpson SAE et GSE. Il choisit et justifie un sabot, propose un renforcement de l'ossature et dessine la liaison en tenant compte de la section de la panne et de la charge indiquées.

Question 5.1. Proposer une liaison et une fixation de la panne sur le pignon M203 : rechercher le sabot métallique adapté, justifier le choix par ses références, ses caractéristiques techniques et sa densité de clouage, puis proposer un renforcement de l'ossature du pignon.

Choisir un **sabot GSE à ailes extérieures**, adapté à la panne de 140 × 360 mm et à la reprise de la charge descendante de 3000 daN. La référence exacte doit être retenue dans la documentation Simpson en vérifiant sa résistance pour le clouage prescrit et le support réellement renforcé.

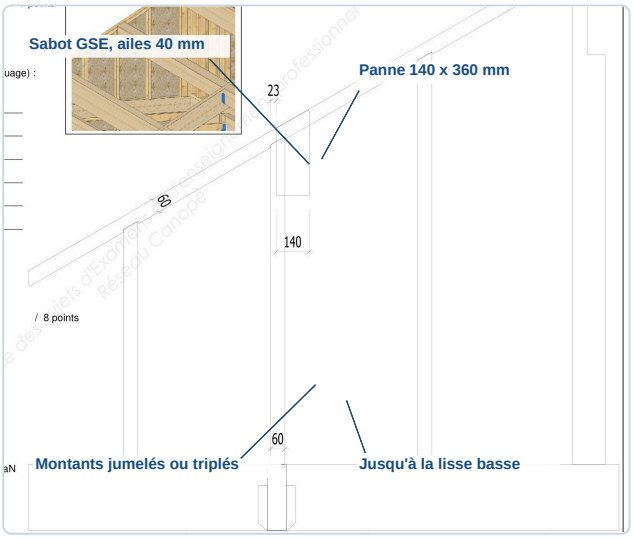
Clouer tous les perçages selon la fiche du modèle retenu. Sous l'appui, doubler ou tripler les montants du pignon et les prolonger jusqu'à la lisse basse; ajouter des entretoises pour répartir l'effort. Vérifier la continuité des assemblages jusqu'aux appuis du mur.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Sabot GSE à ailes extérieures, dimensionné pour 3000 daN; clouage conforme à sa fiche technique et montants renforcés jusqu'à la lisse basse.

Question 5.2. Tracer sur le plan fourni un croquis de la liaison réalisée, en représentant le sabot et les renforts ou modifications, et en cotant les sections et les positions. Tenir compte du boîtier métallique à ailes extérieures de 40 mm de largeur, de la panne de section 140 x 360 mm et de la charge descendante de 3000 daN.

Sur le plan, représenter le sabot sous l'extrémité de la panne, avec ses ailes extérieures de 40 mm fixées à l'ossature renforcée. Coter la panne à 140 × 360 mm et montrer les montants jumelés ou triplés sous l'appui, prolongés jusqu'à la lisse basse. Ajouter les entretoises au droit du sabot. Indiquer le clouage complet prévu par la fiche du modèle retenu; la liaison doit reprendre les 3000 daN sans charger un montant isolé.

Liaison panne-pignon renforcée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Sabot à ailes extérieures de 40 mm; panne 140 × 360 mm; montants jumelés ou triplés continus jusqu’à la lisse basse.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2017)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E.11 du BP Charpentier bois, session 2017, dure 4 h 00 et a un coefficient 3. Elle porte sur l'analyse technique d'un ouvrage dans le cadre de la construction d'un peloton de gendarmerie de montagne. Les cinq thèmes évaluent le dessin de toiture, l'ossature bois, les calculs de surfaces et de moments, l'isolation et le choix d'une liaison panne-pignon.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La herse représente en vraie grandeur la géométrie d'un versant de toiture.
- Décomposer une surface irrégulière en figures simples permet de calculer sa surface totale.
- L'axe de gravité se détermine par l'équilibre des moments des poids des éléments autour d'un axe de référence.
- Le choix d'un sabot se justifie par sa référence, ses caractéristiques techniques et sa densité de clouage.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les échelles demandées et coter les tracés ainsi que les extrémités des lignes de toiture.
- Distinguer les composants successifs du mur et du rampant, puis assurer la continuité de l'isolation et des étanchéités.
- Présenter explicitement les calculs de surface et de moments, avec les unités et la conversion demandée.
- Justifier la fixation à partir des données du sujet et représenter clairement les renforts, leurs sections et leurs positions.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment présenter le calcul de la surface du versant B ?

Utilisez la herse fournie pour décomposer le contour du versant en figures géométriques simples. Indiquez les dimensions, écrivez les formules et calculez chaque aire avec ses unités, puis additionnez les résultats pour obtenir la surface totale.

Q : Comment trouver le centre de gravité de la ferme par calcul ?

Relevez le poids et la position du centre de gravité de chaque élément dans les documents. Calculez les moments par rapport à un axe de référence, additionnez-les, puis divisez leur somme par le poids total pour déterminer la position de l'axe.

Q : Quels sont la durée et le coefficient de cette épreuve ?

L'épreuve E.11 dure 4 h 00 et son coefficient officiel est 3. Les cinq thèmes sont notés sur 100 points au total, avec une note ramenée sur 20.

Q : Que faut-il indiquer pour justifier le choix du sabot de panne ?

Le sujet demande les références du sabot, ses caractéristiques techniques et sa densité de clouage. Justifiez aussi le choix au regard de la section de panne de 140 x 360 mm, de la charge de 3000 daN et du boîtier à ailes extérieures de 40 mm.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U11 - Analyse technique d'un ouvrage/2017/BP Charpentier - U11 - Analyse technique d'un ouvrage - Session 2017 - 1-Sujet.pdf

Ressources BP Charpentier : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.