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

Recherche de solutions technologiques, sous-épreuve A1-U11

Session 2006 • Code sujet : **E1 / A1-U11** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **R.D.M. : ancrage des moises de la ferme sur les poutres par boîtiers** (3 questions) — **Page 3**
2. **Étude thermique de la toiture** (4 questions) — **Page 5**
3. **Étude du plancher haut du rez-de-chaussée sur moises** (4 questions) — **Page 8**
4. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 10**

Sujet officiel (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U11 - Recherche des solutions technologiques/2006/BP Charpentier - U11 - Recherche des solutions technologiques - Session 2006 - 4-Sujet.pdf

1. R.D.M. : ancrage des moises de la ferme sur les poutres par boîtiers

L'étude porte sur les charges appliquées à une ferme et sur les réactions de ses appuis A et B. À partir du dossier technique, de la modélisation de la ferme, des caractéristiques des boulons et des règles C.B., il faut aussi dimensionner et représenter l'assemblage par boîtier.

Question 1. Déterminer par le calcul les réactions d'appui A et B à partir du schéma de la ferme, des charges indiquées et de leurs positions.

La portée vaut 2,10 + 2,10 + 1,50 + 1,50 = 7,20 m. Les moments autour de A donnent $B = (10 \times 2{,}10 + 8{,}8 \times 4{,}20 + 7{,}5 \times 5{,}70 + 4{,}5 \times 7{,}20)/7{,}20 = 18{,}49$ kN. La charge de 6 kN étant appliquée en A, son moment est nul. L'équilibre vertical donne $A = 36{,}8 - 18{,}49 = 18{,}31$ kN.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> A = 18,31 kN ; B = 18,49 kN.

Question 2. En prenant une réaction d'appui égale à 20 kN, déterminer le nombre et le diamètre des boulons nécessaires pour un boîtier.

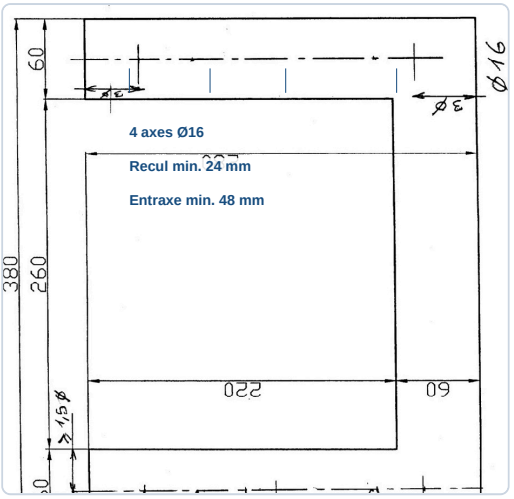
La réaction de 20 kN équivaut à 2 000 daN. Pour des boulons Ø12, la capacité indiquée est 460 daN par boulon : il faut au moins 5 boulons, soit 6 pour une disposition symétrique. Pour des boulons Ø16, la capacité est de 680 daN : il en faut au moins 3, soit 4 en disposition symétrique. Le choix retenu est 4 boulons Ø16. Les reculs minimaux au bord et entraxes correspondants sont respectivement 24 mm et 48 mm.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 4 boulons Ø16 par boîtier.

Question 3. Sur la vue de face du boîtier esquissée sur le document 2/4, positionner les axes des boulons et les coter.

Reporter les quatre axes alignés figurant sur la vue. Pour des boulons Ø16, les règles donnent un recul minimal au bord de $1{,}5d = 24$ mm et un entraxe minimal de $3d = 48$ mm. Coter ces valeurs depuis les axes extrêmes jusqu'aux bords, puis entre chaque paire d'axes consécutifs.

Axes des boulons Ø16 et cotes minimales



✓ RÉPONSE À RETENIR

4 axes Ø16 : recul minimal 24 mm ; entraxe minimal 48 mm.

2. Étude thermique de la toiture

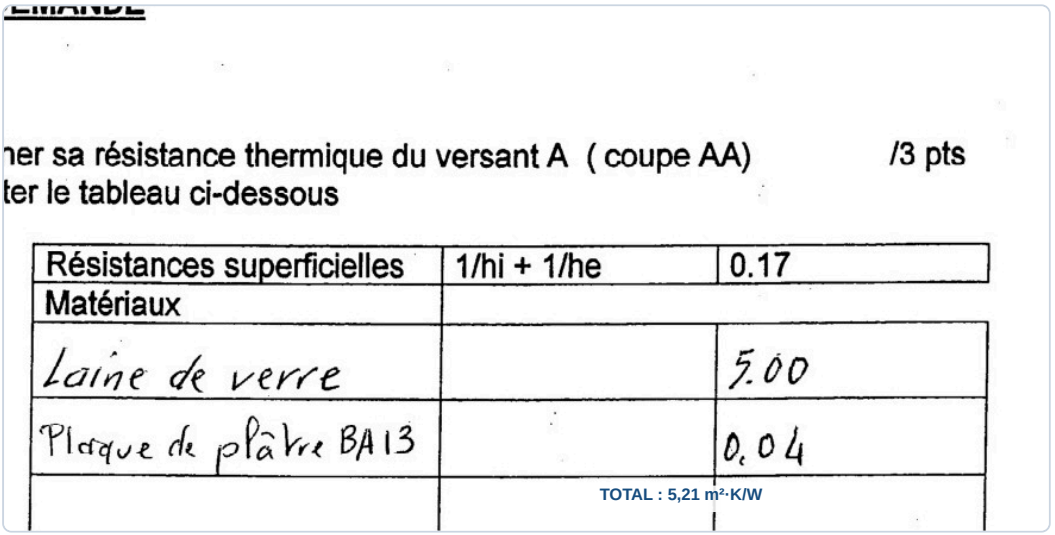
L'étude compare des solutions d'isolation de toiture à partir du dossier technique et de fiches sur la laine de verre, les plaques de plâtre et les caissons chevronnés. Elle demande de calculer la résistance thermique d'un versant, de choisir des produits adaptés et de vérifier leur compatibilité avec les portées et la charge indiquée.

Question 1. Déterminer la résistance thermique du versant A, coupe AA, et compléter le tableau des résistances superficielles et des matériaux.

Les résistances thermiques des couches et des échanges superficiels s'additionnent. La résistance superficielle totale vaut 0,17 m²·K/W ; la laine de verre apporte 5,00 m²·K/W et la plaque de plâtre BA13, 0,04 m²·K/W. On reporte chaque valeur dans le tableau, puis on calcule le total. La résistance thermique du versant A est exprimée en m²·K/W.

Élément	Résistance thermique (m²·K/W)
Résistances superficielles	0,17
Laine de verre	5,00
Plaque de plâtre BA13	0,04
Total	**5,21**

Total de résistance thermique du versant A


ner sa résistance thermique du versant A (coupe AA) /3 pts
ter le tableau ci-dessous

Résistances superficielles	1/hi + 1/he	0.17
Matériaux		
Laine de verre		5.00
Plaque de plâtre BA13		0,04
	TOTAL : 5,21 m²·K/W	

✓ RÉPONSE À RETENIR

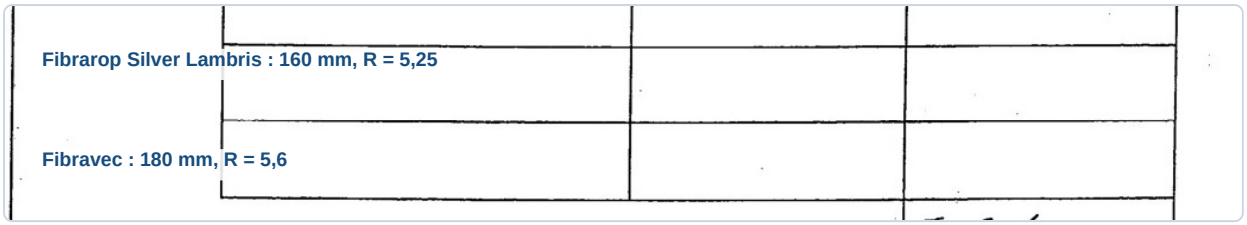
Versant A, coupe AA : résistance thermique totale de 5,21 m²·K/W.

Question 2. Pour la partie salon, coupe BB, choisir les différents produits permettant d'obtenir une résistance thermique identique ou supérieure à celle de la solution précédente.

La solution de référence atteint 5,21 m²·K/W. Pour la coupe BB, le Fibrarop Silver Lambris de 160 mm d'épaisseur convient avec R = 5,25 m²·K/W ; le corrigé indique une hauteur de chevron de 200 mm. Le Fibravec de 180 mm convient également, avec R = 5,6 m²·K/W. Dans les deux cas, la résistance thermique est supérieure à celle du

versant A.

Complexes isolants pour la coupe BB



✓ RÉPONSE À RETENIR

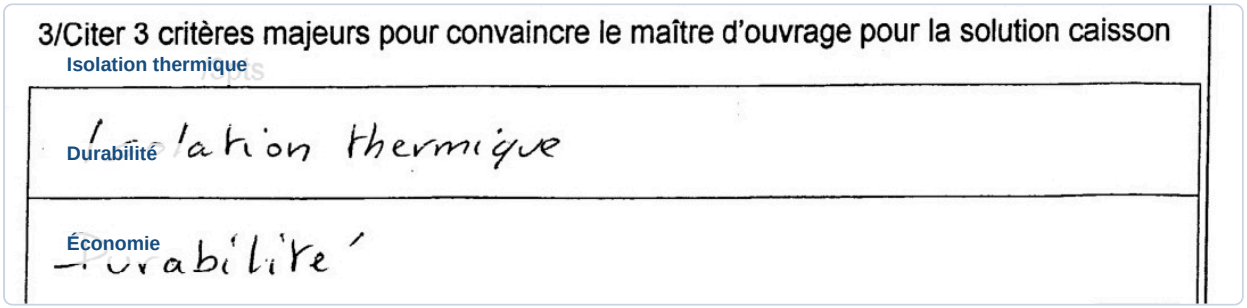
Fibrarop Silver Lambris, 160 mm : R = 5,25 m²·K/W. Autre solution : Fibravec, 180 mm : R = 5,6 m²·K/W.

Question 3. Citer trois critères majeurs permettant de convaincre le maître d'ouvrage de choisir la solution par caisson.

Pour convaincre le maître d'ouvrage, présenter des avantages majeurs de la solution par caisson qui répondent aux attentes d'usage et de coût. Les réponses inscrites au corrigé mettent en avant la performance de l'isolation, la durabilité et l'économie. Ces trois critères sont distincts et directement applicables à la solution proposée.

- Isolation thermique.
- Durabilité de l'ouvrage.
- Économie.

Critères en faveur de la solution par caisson



✓ RÉPONSE À RETENIR

Critères à retenir : isolation thermique, durabilité de l'ouvrage et économie de la solution par caisson.

Question 4. Vérifier que les produits choisis selon leur résistance thermique sont compatibles avec les portées pour une charge totale de 125 daN/m², puis préciser les caractéristiques commerciales du produit retenu.

Pour la charge totale indiquée de 125 daN/m², la réponse du corrigé retient le Fibrarop Silver Lambris pour une portée entre appuis de 3,50 m. Les caractéristiques commerciales à préciser sont une épaisseur d'isolant de 160 mm et une hauteur de chevron de 200 mm. Sa résistance thermique est de 5,25 m²·K/W, supérieure aux 5,21 m²·K/W de la solution de référence.

Produit retenu et portée vérifiée

économie

Portée : 3,50 m sous 125 daN/m²

4/Vérifier que les produits choisis selon leur résistance thermique soient compatibles avec les portées . (charge totale 125 daN/m²)

Précisez les caractéristiques commerciales du produit retenu /5 pts

Isolant 160 mm • chevrons 200 mm • R = 5,25

Fibrarop Silver lambris

portée 2 appuis 3,50m.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Fibrarop Silver Lambris : portée entre appuis 3,50 m sous 125 daN/m², isolant 160 mm, chevrons 200 mm, R = 5,25 m²·K/W.

3. Étude du plancher haut du rez-de-chaussée sur moises

L'étude concerne le calcul de la longueur des moises et la répartition des solives d'un plancher haut, en fonction des panneaux choisis. Les représentations demandées doivent être cotées et faire apparaître tous les éléments de la composition du plancher, dont le pare-vapeur.

Question 1. Calculer la longueur des moises en justifiant les calculs.

Les longueurs des versants sont de 3 102 mm et 4 412 mm, soit 7 514 mm. On retranche les cotes d'extrémité relevées sur le détail, 244 mm et 198 mm, puis les deux retraits de panne : 138 - 30 = 108 mm chacun. La longueur obtenue est 6 856 mm. Le corrigé arrondit cette valeur à 6 860 mm pour l'implantation des solives.

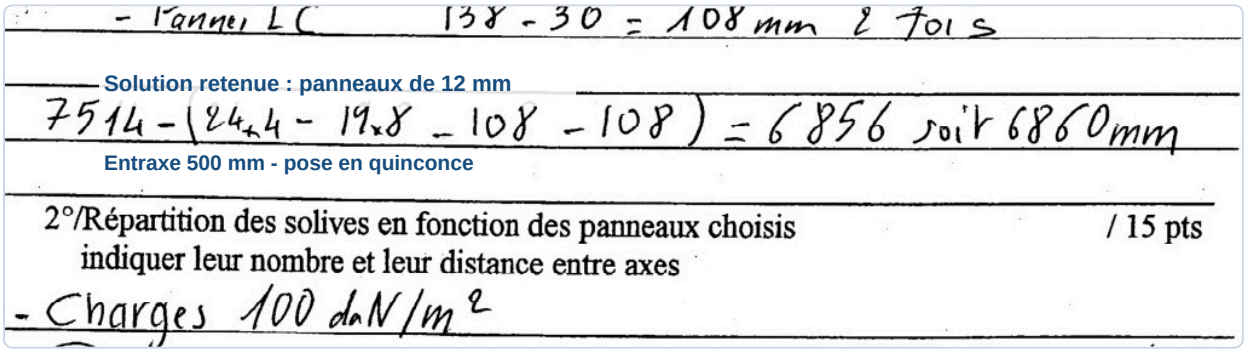
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur calculée des moises : 6 856 mm, arrondie à 6 860 mm pour l'implantation.

Question 2. Répartir les solives en fonction des panneaux choisis, en indiquant leur nombre et leur distance entre axes.

Choix de panneaux	Entraxe	Rives	Solives
Épaisseur 12 mm	500 mm	430 mm	13
Épaisseur 15 mm	625 mm	305 mm	11

On retient la solution économique du corrigé : panneaux de 12 mm posés en quinconce. La répartition nominale occupe 6 860 mm, avec 12 intervalles entre les axes des 13 solives.

Choix des panneaux et entraxe

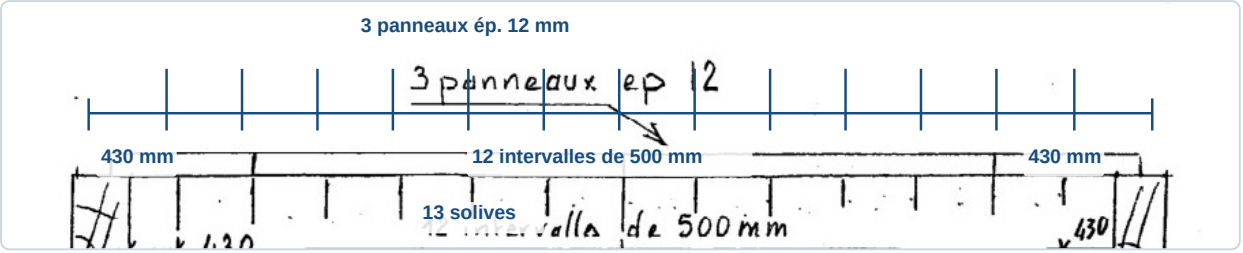


> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 13 solives à entraxe 500 mm, avec 430 mm en rive. Panneaux de 12 mm posés en quinconce.

Question 3. Réaliser un schéma explicatif de la répartition des solives et le coter complètement.

La répartition cotée présente 13 solives, donc 12 intervalles de 500 mm entre axes. Les rives mesurent chacune 430 mm. La largeur nominale représentée est ainsi de 6 860 mm. Le schéma fait aussi apparaître les trois panneaux de 12 mm posés en quinconce sur les solives, conformément au choix retenu à la question précédente.

Répartition cotée des solives



✓ RÉPONSE À RETENIR

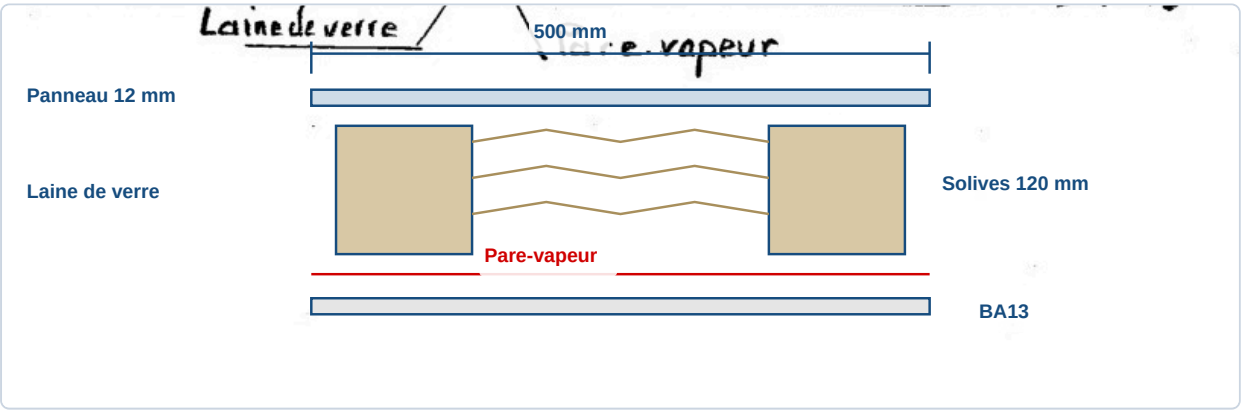
13 solives, 12 entraxes de 500 mm et 2 rives de 430 mm, pour une largeur nominale de 6 860 mm.

Question 4. Réaliser un croquis coté en coupe sur deux solives, faisant apparaître tous les éléments de la composition du plancher. Faire apparaître le pare-vapeur en rouge.

1. Représenter deux solives de 120 mm de hauteur, espacées de 500 mm, avec la laine de verre entre elles.
2. Poser le panneau de plancher de 12 mm sur leur face supérieure.
3. En sous-face, dessiner le pare-vapeur continu en rouge, puis la plaque de plâtre BA13.

La coupe doit montrer les matériaux dans cet ordre et distinguer clairement le pare-vapeur.

Coupe cotée du plancher sur deux solives



✓ RÉPONSE À RETENIR

Coupe : panneau 12 mm, solives de 120 mm avec laine de verre, pare-vapeur rouge et BA13 en sous-face. Entraxe : 500 mm.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2006)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve écrite du Brevet Professionnel Charpentier, session 2006, porte le code E1 / A1-U11 et dure 2 heures, coefficient 2. Elle étudie l'ancrage d'une ferme par boîtiers, l'isolation thermique d'une toiture et un plancher sur moises. Elle évalue les calculs de structure, le choix de produits, la vérification des portées et la réalisation de représentations techniques cotées.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une couche homogène, la résistance thermique se calcule par R = e/λ, avec e exprimée en mètres.
- La résistance thermique totale additionne les résistances des couches et les résistances superficielles.
- Les réactions d'appui se déterminent par l'équilibre des forces et des moments.
- Le corrigé indique des distances minimales de 1,5 fois le diamètre au bord et de 3 fois le diamètre entre axes des boulons.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les calculs d'équilibre et vérifier que la somme des réactions correspond aux charges appliquées.
- Convertir les épaisseurs en mètres et conserver les unités lors des calculs de résistance thermique.
- Vérifier la compatibilité des produits isolants avec les portées et la charge totale de 125 daN/m².
- Coter complètement les schémas et représenter tous les éléments demandés, dont le pare-vapeur en rouge.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la résistance thermique d'une couche isolante ?

Pour chaque couche homogène, appliquez R = e/λ, avec e en mètres et λ en W/(m·K). Additionnez ensuite les résistances des couches ainsi que la résistance superficielle indiquée pour obtenir la résistance totale du versant.

Q : Comment déterminer les réactions d'appui de la ferme ?

Écrivez l'équilibre vertical entre les réactions et les charges. Calculez ensuite une réaction avec l'équilibre des moments autour de l'autre appui, puis vérifiez la seconde réaction en utilisant de nouveau l'équilibre vertical.

Q : Comment organiser le temps sur cette épreuve de deux heures ?

Le sujet comprend trois études notées sur 30, 15 et 35 points. Répartissez le temps en fonction des points et de la durée des calculs ou dessins. Gardez quelques minutes pour vérifier les unités, les réponses et les cotations.

Q : Quelles sont les attentes pour les dessins et le choix des produits ?

Les dessins doivent être lisibles, cotés et montrer tous les éléments demandés, notamment le pare-vapeur en rouge. Les produits doivent répondre à la résistance thermique visée et être compatibles avec les portées et la charge données.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U11 - Recherche des solutions technologiques/2006/BP Charpentier - U11 - Recherche des solutions technologiques - Session 2006 - 4-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.