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

Brevet Professionnel CHARPENTIER, épreuve E1, sous-épreuve A1-U11 : Recherche des solutions technologiques

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

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **R.D.M. et ancrage des moises de ferme par boîtier** (3 questions) — **Page 3**
2. **Étude thermique** (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 11**

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 - 1-Sujet.pdf

1. R.D.M. et ancrage des moises de ferme par boîtier

L'étude porte sur l'ancrage des moises d'une ferme sur des poutres en bois lamellé-collé au moyen d'un boîtier d'assemblage. Le schéma de la ferme et les ressources techniques servent à calculer les réactions d'appui, dimensionner les boulons et définir leurs axes sur le boîtier.

R.D.M.

Question 1°/. À partir du schéma de la ferme et des charges indiquées, déterminer par le calcul les réactions d'appui A et B.

La portée vaut 2,10 + 2,10 + 1,50 + 1,50 = 7,20 m. Les charges verticales totalisent 36,8 kN. Le moment en A donne $R_B \times 7{,}20 = 10 \times 2{,}10 + 8{,}8 \times 4{,}20 + 7{,}5 \times 5{,}70 + 4{,}5 \times 7{,}20 = 133{,}11$ kN·m. La charge de 6 kN en A n'ajoute aucun moment. L'équilibre vertical donne ensuite $R_A = 36{,}8 - R_B$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $R_A = 18{,}31$ kN ; $R_B = 18{,}49$ kN.

Dimensionnement des boulons

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 à reprendre par le boîtier est de 20 kN. Le dimensionnement s'effectue en comparant cette force à la capacité admissible des boulons donnée par le tableau des ressources, puis en retenant un nombre entier de boulons. Pour quatre boulons, l'effort réparti est de 20 ÷ 4 = 5 kN par boulon. Le choix Ø12 est adapté si la capacité admissible tabulée pour ce diamètre atteint au moins 5 kN par boulon.

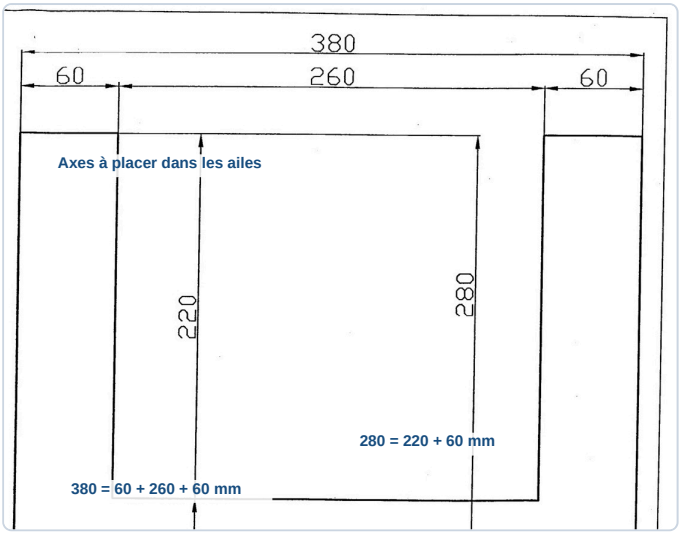
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 4 boulons Ø12 mm, soit 5 kN par boulon.

Implantation du boîtier

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

La vue de face donne une largeur totale de 380 mm, avec des bandes latérales de 60 mm et une ouverture de 260 mm. En hauteur, la cote totale est 280 mm : l'ouverture mesure 220 mm et le fond restant 60 mm. Ces cotes décrivent la géométrie du boîtier, pas les entraxes des boulons. Placer les quatre axes de façon symétrique dans les zones pleines des ailes, sans confondre les bords de l'ouverture avec les axes, puis coter les entraxes retenus suivant le tableau des boulons et le détail du boîtier.

Géométrie de la vue de face du boîtier



✓ RÉPONSE À RETENIR

Boîtier : 380 × 280 mm ; ouverture : 260 × 220 mm ; bandes latérales et fond : 60 mm.

2. Étude thermique

L'étude compare des solutions d'isolation pour le versant A et la partie salon, à partir du dossier technique et de fiches sur la laine de verre, les plaques de plâtre et les caissons chevronnés. Il faut calculer une résistance thermique, choisir des produits isolants, vérifier leur compatibilité avec les portées et justifier l'intérêt d'une solution par caissons.

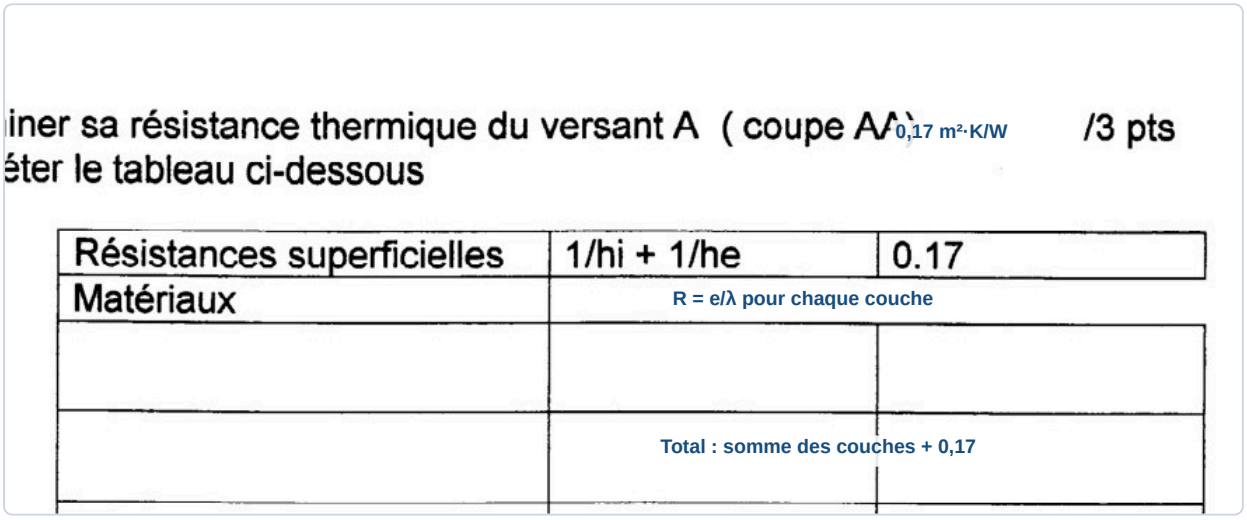
Versant A, coupe AA

Question 1°/. Déterminer la résistance thermique du versant A et compléter le tableau, notamment les résistances superficielles et celles des matériaux.

La résistance des échanges superficiels est déjà donnée dans le tableau : 0,17 m²·K/W. Pour chaque couche de la coupe AA, relever l'épaisseur et la conductivité thermique dans la fiche du matériau, puis calculer sa résistance.

Élément	Calcul	Résistance (m²·K/W)
Résistances superficielles	Valeur du sujet	0,17
Chaque couche de matériau	épaisseur / conductivité thermique	e_i / λ_i
Total du versant A	Somme des résistances	0,17 + $\Sigma(e_i/\lambda_i)$

Tableau des résistances du versant A



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$R_A = 0,17 + \Sigma(e_i/\lambda_i)$ m²·K/W.

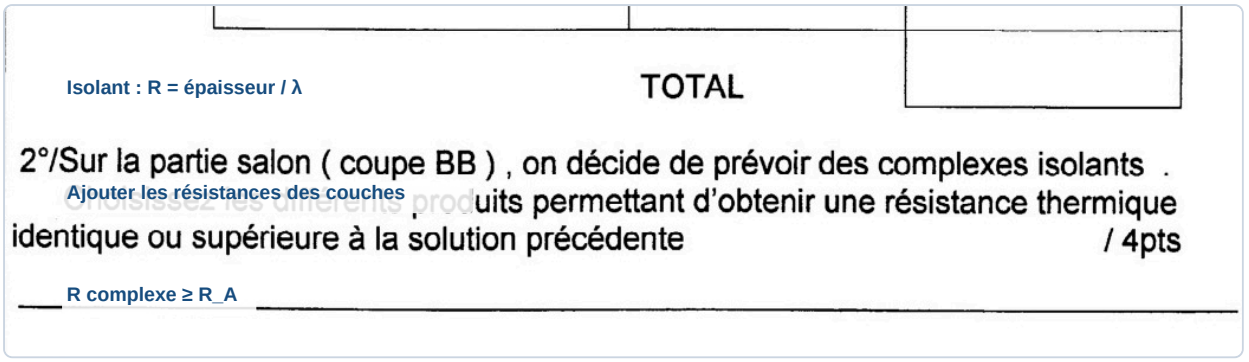
Partie salon, coupe BB

Question 2°/. Choisir les différents produits permettant de constituer des complexes isolants dont la résistance thermique est identique ou supérieure à celle de la solution précédente.

Pour la coupe BB, choisir un complexe constitué de produits indiqués dans les fiches ressources, puis additionner leurs résistances thermiques. La résistance totale retenue doit être au moins égale à celle calculée pour le versant A. La résistance de chaque couche isolante se détermine par son épaisseur divisée par sa conductivité

thermique ; celle du parement est à prendre dans sa fiche technique.

Réponse pour le complexe isolant de la coupe BB



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Retenir un complexe isolant dont la résistance totale est supérieure ou égale à R_A.

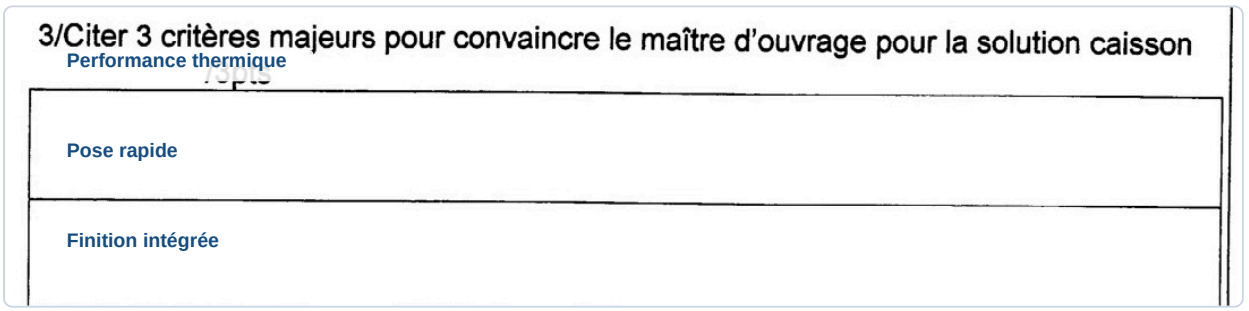
Solution par caissons

Question 3°/. Citer trois critères majeurs permettant de convaincre le maître d'ouvrage de retenir la solution par caissons.

Trois arguments majeurs à présenter au maître d'ouvrage :

- **Performance thermique :** isolation intégrée et limitation des ponts thermiques.
- **Rapidité d'exécution :** éléments préfabriqués, pose plus rapide et moins d'opérations sur chantier.
- **Finition et organisation :** sous-face intégrée, chantier simplifié et réduction de la main-d'œuvre.

Trois arguments en faveur des caissons



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

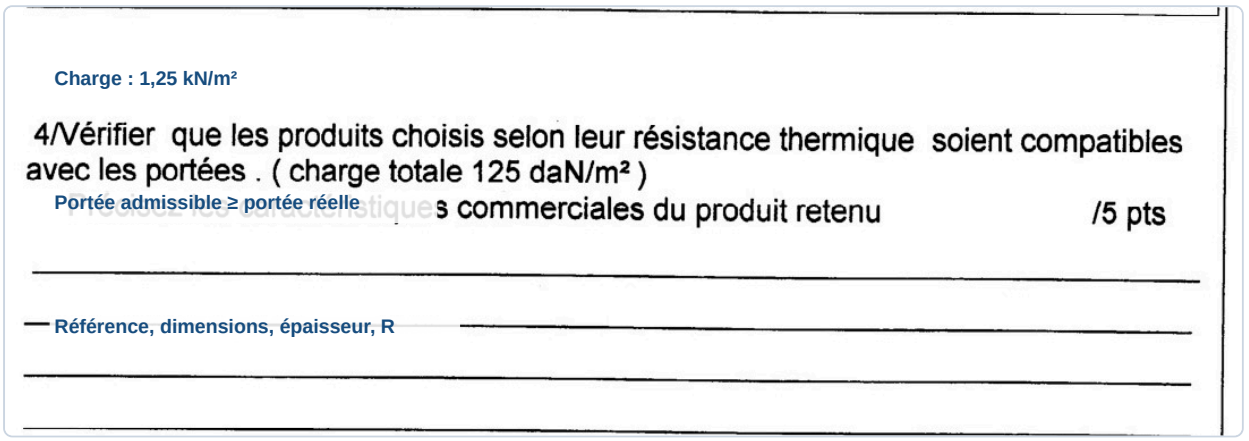
Performance thermique, rapidité de pose et finition intérieure simplifiée.

Vérification du produit retenu

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.

La charge de vérification de 125 daN/m² correspond à 1,25 kN/m². Pour chaque produit retenu, comparer la portée admissible indiquée dans la fiche technique à la portée réelle du projet : elle doit être au moins égale à celle-ci sous cette charge. Indiquer la référence commerciale et ses caractéristiques utiles : largeur, longueur, épaisseur, résistance thermique et portée admissible. La vérification n'est acquise que si les valeurs de la fiche satisfont ces deux conditions.

Vérification du caisson et caractéristiques à relever



✓ RÉPONSE À RETENIR

Charge de vérification : 1,25 kN/m². Portée admissible du produit ≥ portée réelle sous cette charge.

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

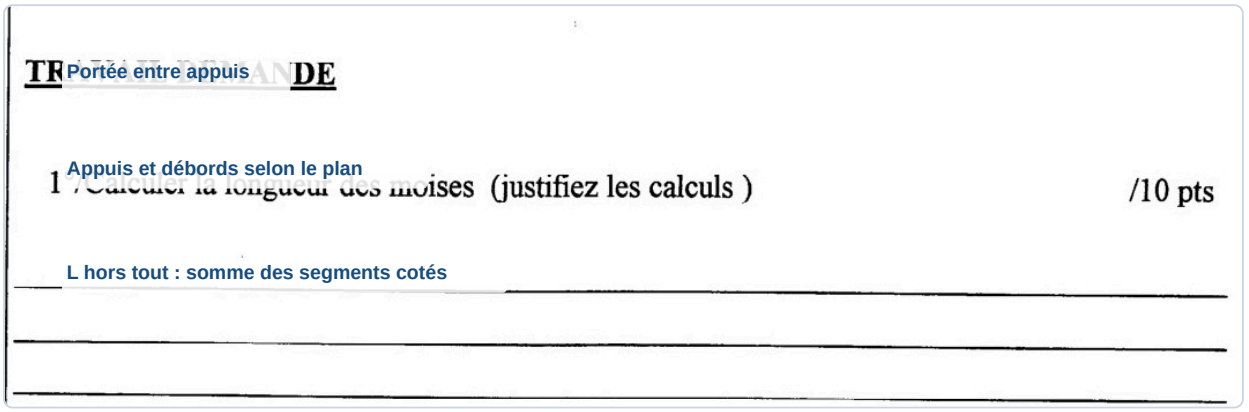
Cette partie concerne le plancher haut du rez-de-chaussée reposant sur des moises et s'appuie sur le dossier technique et le dossier ressource. Elle demande de calculer les longueurs, de répartir les solives selon les panneaux choisis et de représenter la composition du plancher avec une cotation complète.

Longueur des moises

Question 1°/. Calculer la longueur des moises et justifier les calculs.

Relever dans le dossier technique les cotes qui définissent la longueur de chaque moise : portée entre appuis, longueurs d'appui et éventuels débords. Additionner les segments utiles une seule fois pour obtenir la longueur hors tout, en distinguant les cotes entre faces et celles entre axes. Reporter le résultat en millimètres. Vérifier que la longueur obtenue correspond à la position des moises sur les appuis et au détail d'assemblage. Les cotes numériques à reporter sont celles du plan de l'ouvrage.

Repères de calcul de la longueur des moises



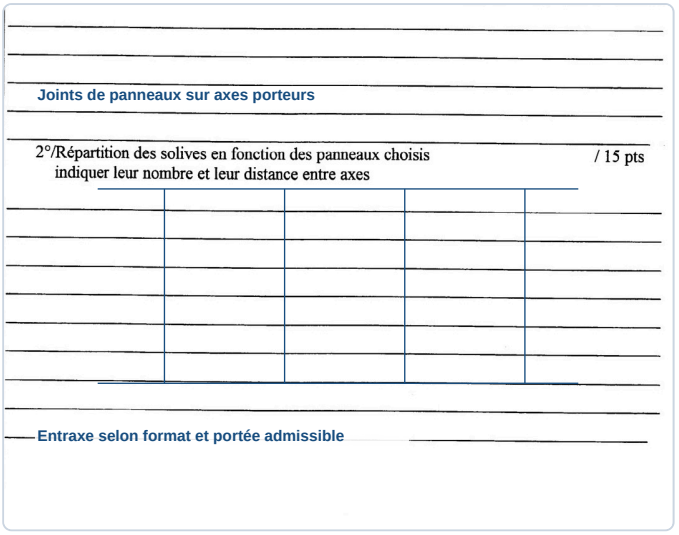
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur hors tout de la moise : somme des cotes de portée, d'appui et de débord indiquées au plan.

Répartition des solives

Question 2°/. Répartir les solives en fonction des panneaux choisis et indiquer leur nombre ainsi que leur distance entre axes.

Relever la largeur à couvrir et le format des panneaux retenus dans les dossiers technique et ressource. Choisir un entraxe compatible avec la portée admissible des panneaux et placer un axe de solive sous chaque rive et chaque joint qui doit être soutenu. Déterminer ensuite le nombre d'intervalles sur la largeur, puis le nombre de solives, en comptant les axes de rive. Vérifier que la répartition est régulière et que les panneaux sont effectivement portés à leurs joints.

Principe de répartition des solives selon les panneaux



✓ RÉPONSE À RETENIR

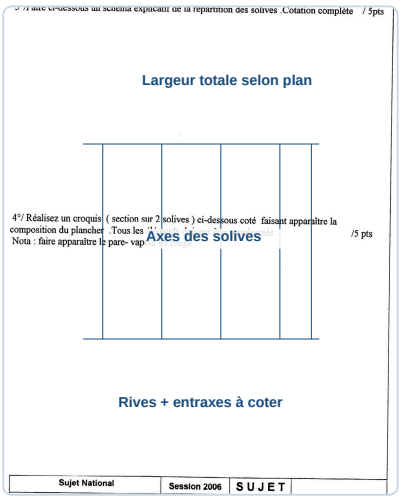
Nombre et entraxe des solives : à déterminer avec la largeur cotée, le format des panneaux et leur portée admissible.

Schéma de répartition

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

Sur le schéma en plan, tracer les limites de la zone portée par les moises et les axes parallèles des solives. Indiquer la largeur totale à couvrir, les distances entre les rives et les axes extrêmes, ainsi que l'entraxe répété. Préciser le nombre d'intervalles et le nombre de solives, en comptant les axes de rive. Reporter les valeurs du plan et du panneau retenu afin que la cotation corresponde à la répartition réellement choisie.

Schéma coté de principe de la répartition des solives



✓ RÉPONSE À RETENIR

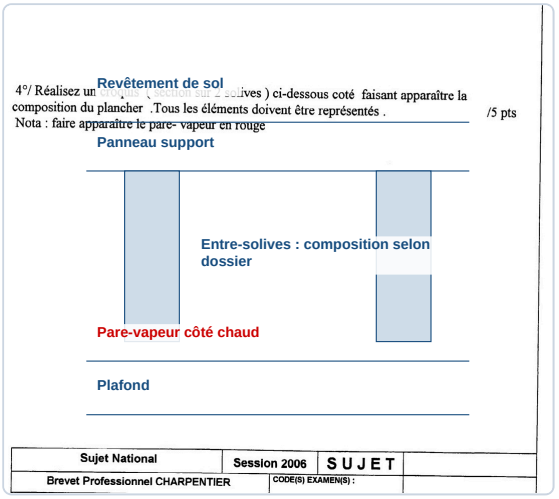
Schéma coté : largeur totale, rives, entraxe, nombre d'intervalles et nombre d'axes de solives selon le plan.

Composition du plancher

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

Représenter une coupe transversale montrant deux solives et les couches du plancher dans leur ordre réel, du sol vers le plafond. Faire apparaître le revêtement et le panneau support, puis l'espace entre solives avec son remplissage seulement s'il est prévu au dossier technique. Placer le pare-vapeur du côté chaud et le tracer en rouge, comme demandé. Ajouter le plafond et coter les épaisseurs et l'entraxe d'après les documents de l'ouvrage; ne pas substituer des dimensions estimées aux cotes du dossier.

Coupe de principe du plancher sur deux solives



✓ RÉPONSE À RETENIR

Coupe sur deux solives : couches du plancher selon le dossier, avec le pare-vapeur rouge côté chaud.

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

Bilan de l'épreuve : Épreuve écrite du Brevet Professionnel Charpentier, session 2006, repère E1 - A1, d'une durée de 2 heures et de coefficient 2. Notée sur 80 points, elle étudie l'ancrage d'une ferme, l'isolation thermique d'un versant et un plancher haut sur moises. Elle évalue les calculs de structure et de thermique, le choix de produits et la réalisation de schémas cotés.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une structure en équilibre, la somme des forces et la somme des moments autour d'un point sont nulles.
- La résistance thermique d'une couche homogène se calcule par R = e/λ, avec e en mètres et λ en W/(m·K).
- La résistance thermique totale additionne les résistances des couches et les résistances superficielles indiquées.
- La répartition des solives doit tenir compte des dimensions des panneaux et de leur portée admissible.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les calculs de réactions et de longueurs avec les étapes de justification et les unités.
- Pour le boîtier, exploiter les données des ressources sur les boulons et coter les axes sur la vue demandée.
- Comparer les résistances thermiques et vérifier la compatibilité des produits avec les portées sous 125 daN/m².
- Coter complètement les schémas du plancher et représenter le pare-vapeur en rouge dans la coupe.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

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

Utilisez les équations d'équilibre statique : la somme des forces verticales est nulle et la somme des moments autour d'un appui est nulle. Appliquez-les aux charges et à leurs positions sur le schéma, puis vérifiez que les réactions équilibrent les charges.

Q : Comment calculer la résistance thermique du versant ?

Pour chaque matériau homogène, divisez son épaisseur en mètres par sa conductivité thermique. Additionnez les résistances obtenues et les résistances superficielles indiquées dans le tableau, puis comparez le total à la solution de référence.

Q : Comment répartir les 2 heures selon le barème ?

Le sujet est noté sur 80 points : 30 pour la R.D.M. et le boîtier, 15 pour l'étude thermique et 35 pour le plancher. Répartissez votre temps en fonction de ces pondérations et gardez quelques minutes pour vérifier les calculs et les cotations.

Q : Quelles consignes de présentation sont explicitement demandées ?

Justifiez les calculs de longueur des moises, indiquez le nombre et l'entraxe des solives et réalisez des schémas cotés. Dans la coupe du plancher sur deux solives, tous les éléments doivent apparaître et le pare-vapeur doit être rouge.

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 - 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.