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

Étude technique et scientifique d'un ouvrage

Session 2007 • Code sujet : **A1** • Durée : **2 h 00** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Calcul de solivage** (6 questions) — **Page 3**

2. **Isolation thermique des parois** (9 questions) — **Page 8**

3. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U11 - Recherche des solutions technologiques/2007/BP Charpentier - U11 - Recherche des solutions technologiques - Session 2007 - 5-Sujet.pdf

1. Calcul de solivage

Le travail porte sur un plancher d'habitation dont le solivage supporte le poids propre des bois, le parquet, les plaques de plâtre, une cloison et une surcharge d'habitation. Les données et tableaux du sujet servent à établir les charges, choisir la section des solives et déterminer la flèche admissible.

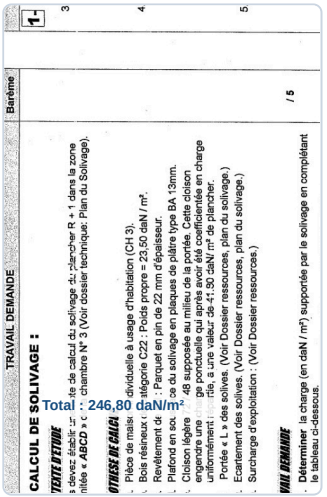
Question 1. Déterminer, en daN/m², la charge supportée par le solivage en complétant le tableau des charges des différents éléments du plancher.

Le tableau donne les charges surfaciques de chaque composant. On additionne les cinq valeurs, en incluant la surcharge d'habitation, pour obtenir la charge totale reprise par le solivage. Cette somme sert de base au calcul de la charge linéaire d'une solive.

Élément du plancher	Charge (daN/m²)
Poids propre des bois	23,50
Parquet en pin	19,80
Plaques de plâtre	11,70
Cloison légère	41,80
Surcharge d'habitation	150,00
Total	**246,80**

Le résultat comprend donc les charges permanentes et la charge d'exploitation.

Charges du solivage complétées



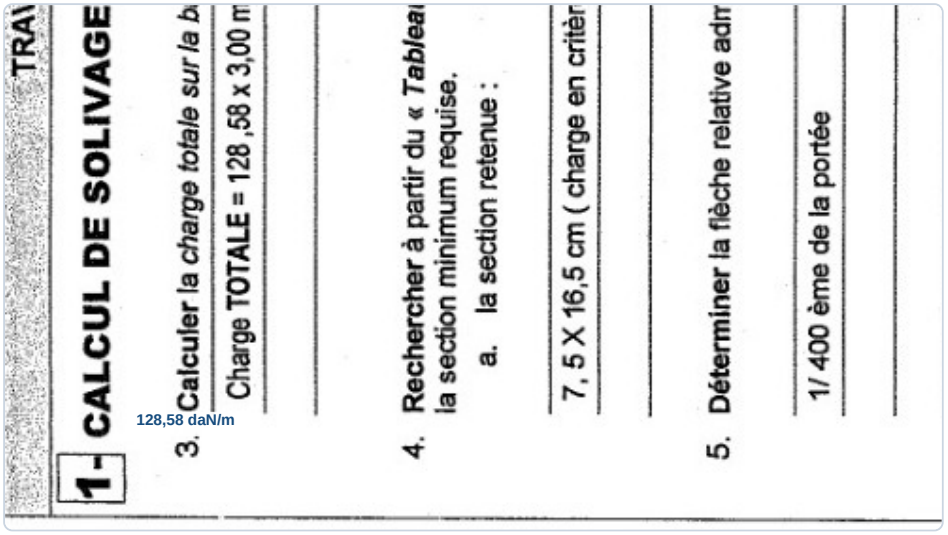
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Charge totale : 246,80 daN/m².

Question 2. Calculer la charge par mètre linéaire supportée par une solive, à partir de l'écartement moyen des solives et du total des charges.

L'écartement moyen indiqué entre les solives est de 0,521 m. Pour passer de la charge surfacique à la charge reprise par un mètre de solive, on multiplie le total trouvé précédemment par cet écartement : 246,80 × 0,521 = 128,5828 daN/m. On arrondit au centième, comme dans le document réponse. Cette charge linéaire sera utilisée pour calculer la charge totale sur la portée.

Charge linéaire d'une solive



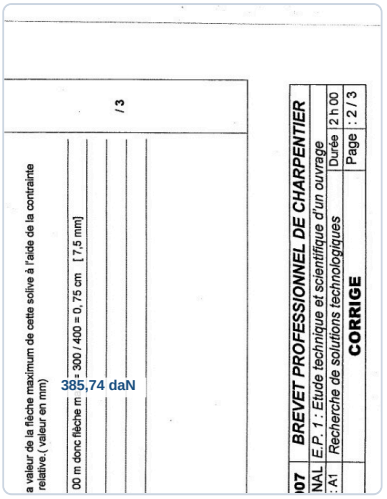
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Charge linéaire : 128,58 daN/m.

Question 3. Calculer la charge totale sur la bande de chargement de la solive en utilisant la charge linéaire et la portée indiquées.

La portée indiquée pour la solive est de 3,00 m. La charge totale sur la bande de chargement est donc la charge linéaire multipliée par cette portée : 128,58 × 3,00 = 385,74 daN. On retient la charge linéaire arrondie au centième, comme sur le document réponse. Cette charge totale permet ensuite de vérifier le choix de section dans le tableau.

Charge sur la bande de chargement



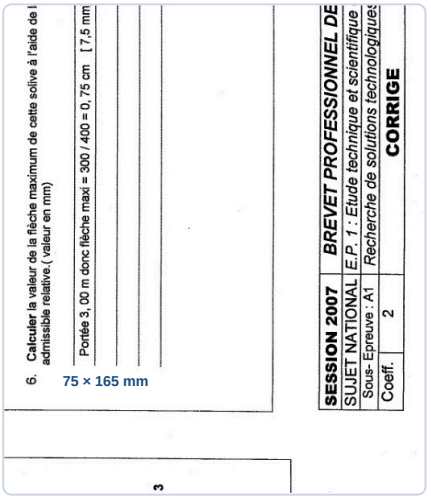
✓ RÉPONSE À RETENIR

Charge totale sur la bande : 385,74 daN.

Question 4. À partir du tableau 1, rechercher les solives pour une épaisseur de 75 mm et indiquer la section minimale requise.

Pour une épaisseur de 75 mm, on recherche dans le tableau la section dont la charge admissible en critère de déformation couvre la charge calculée. Le document réponse indique une charge admissible de 451 daN pour une solive de 7,5 × 16,5 cm. Comme 451 daN dépasse les 385,74 daN appliqués, cette section convient. C'est la section minimale à retenir selon la sélection donnée par le tableau 1.

Section de solive retenue



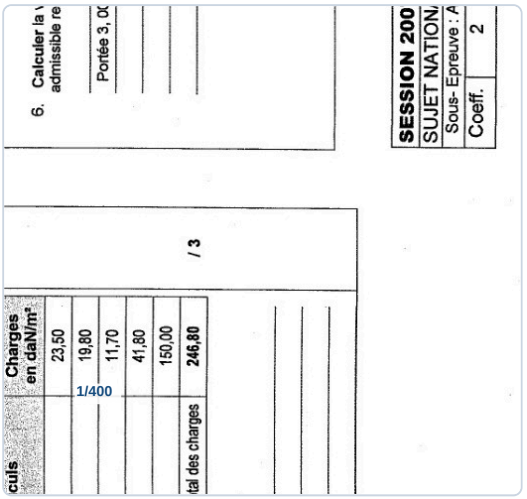
✓ RÉPONSE À RETENIR

Section minimale : 75 × 165 mm.

Question 5. Déterminer la flèche relative admissible de cette solive.

Le critère de déformation associé à la solive retenue fixe la flèche relative admissible à un quatre-centième de la portée. On l'écrit sous la forme 1/400. Il s'agit d'un rapport sans unité, et non d'une valeur directement exprimée en millimètres ou en centimètres. Ce rapport sera appliqué à la portée de 3,00 m à la question suivante pour obtenir la flèche maximale admissible.

Flèche relative admissible

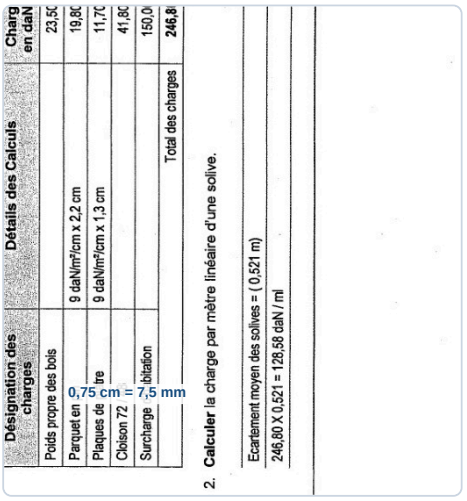


> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Flèche relative admissible : 1/400.

Question 6. Calculer la valeur de la flèche maximale de cette solive à l'aide de la contrainte admissible relative, puis donner cette valeur en centimètres.

La portée de 3,00 m correspond à 300 cm. Avec une flèche relative admissible de 1/400, la flèche maximale vaut 300 ÷ 400 = 0,75 cm. La conversion donne 7,5 mm. La valeur est ainsi exprimée dans les deux unités demandées et correspond au critère de déformation retenu pour la solive.

Flèche maximale de la solive



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Flèche maximale : 0,75 cm, soit 7,5 mm.

2. Isolation thermique des parois

L'étude concerne les murs des façades nord et sud d'une construction située à Seignosse, dans les Landes. Les coupes, nomenclatures et tableaux de résistances thermiques permettent d'identifier les composants, de calculer les performances des murs et de les comparer aux exigences de la RT 2005.

Façade nord

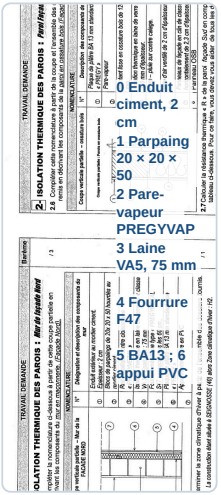
Question 2.1. Compléter la nomenclature des composants du mur de façade nord à partir de la coupe verticale et des repères du dessin.

La nomenclature de la façade nord suit les numéros du tableau, de 0 à 6. Les repères distinguent les couches du mur, le doublage intérieur et les accessoires. La laine de verre VA5 a une épaisseur de 75 mm. Le pare-vapeur est identifié séparément de l'isolant, et l'appui intermédiaire est en PVC.

Repère	Composant
0	Enduit extérieur au mortier de ciment, épaisseur 2 cm
1	Blocs de parpaing 20 × 20 × 50 cm, hourdés au mortier de ciment
2	Pare-vapeur PREGYVAP
3	Laine de verre VA5, épaisseur 75 mm
4	Fourrure métallique F47 ou PREGYMETAL
5	Plaque de plâtre BA13 standard PREGY
6	Appui intermédiaire en PVC

Les repères sont repris avec la numérotation de la nomenclature, sans décalage.

Nomenclature nord complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

0 Enduit ciment ; 1 parpaing ; 2 pare-vapeur ; 3 laine VA5 ; 4 fourrure F47 ; 5 BA13 ; 6 appui PVC.

Question 2.2. Déterminer la zone climatique d'hiver de la construction située à Seignosse (40).

Le sujet situe la construction à Seignosse, dans les Landes, département 40. Le tableau de zonage climatique fourni associe ce département à la zone d'hiver H2. C'est cette zone qu'il faut retenir pour l'étude de la façade nord. Elle ne change pas la somme des résistances thermiques des couches, mais constitue la donnée climatique demandée pour le bâtiment.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Seignosse (40) : zone climatique d'hiver H2.

Question 2.3. Calculer la résistance thermique R du mur de façade nord en complétant le tableau à l'aide des documents ressources.

On additionne les résistances de toutes les couches prises en compte dans le tableau, y compris les résistances superficielles intérieure et extérieure. Les valeurs de chaque ligne sont celles du document ressource. La somme donne la résistance thermique totale du mur nord ; l'ossature et le pare-vapeur n'ont pas de résistance distincte à ajouter dans ce tableau.

Couche	R (m²·K/W)
Surface intérieure	0,110
Plaque BA13	0,037
Laine de verre VA5	2,206
Parpaing	0,390
Enduit ciment	0,017
Surface extérieure	0,060
Total	**2,820**

Le total correspond à la valeur attendue dans la ligne de résistance thermique du mur nord.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> R_{nord} = 2,820 m²·K/W.

Question 2.4. Calculer le coefficient de transmission thermique du mur de façade nord à partir de sa résistance thermique totale.

Le coefficient de transmission thermique est l'inverse de la résistance totale calculée pour le mur nord. On applique donc directement la relation :

$U = 1/R = 1/2{,}820 = 0{,}3546\ \mathrm{W/(m^2\cdot K)}$.

À trois décimales, le résultat est 0,355 W/(m²·K). Plus le coefficient U est faible, moins la paroi laisse passer la chaleur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> U_{nord} = 0,355 W/(m²·K).

Question 2.5. Comparer le coefficient de transmission calculé à la valeur prescrite par la réglementation thermique RT 2005 et préciser la performance thermique de l'isolant en construction conventionnelle.

La valeur calculée pour le mur nord est comparée à la valeur limite RT 2005 indiquée dans le sujet. La laine de verre VA5 constitue l'isolant de cette paroi et sa résistance est donnée dans le tableau de la question précédente. La comparaison confirme que le coefficient du mur est inférieur à la limite réglementaire.

- Mur nord : U = 0,355 W/(m²·K).
- Valeur limite RT 2005 : 0,36 W/(m²·K).
- Isolant VA5 : R = 2,206 m²·K/W.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 0,355 < 0,36 W/(m²·K) : exigence RT 2005 respectée. Laine VA5 : R = 2,206 m²·K/W.

Façade sud

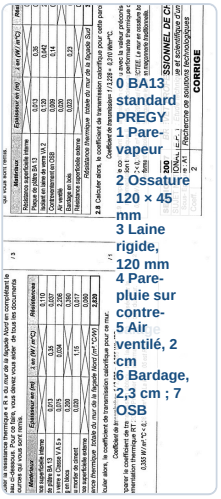
Question 2.6. Compléter la nomenclature des composants du mur de façade sud à partir de la coupe verticale et des repères du dessin.

La coupe sud comporte huit composants, repérés de 0 à 7 dans la nomenclature. Les éléments sont énumérés ci-dessous en reprenant leur numéro exact. Le tableau précise notamment l'épaisseur de l'isolant, de la lame d'air et du bardage, ainsi que la position du panneau OSB dans la liste de composants.

1. Plaque de plâtre BA13 standard PREGY.
2. Pare-vapeur.
3. Montant d'ossature bois en tasseaux de 120 × 45 mm.
4. Laine de verre rigide, épaisseur 120 mm.
5. Pare-pluie sur contre-calage.
6. Vide d'air ventilé, épaisseur 2 cm.
7. Bardage en clin, classe 4, posé horizontalement, épaisseur 2,3 cm.
8. Panneau OSB.

Les numéros correspondent aux lignes 0 à 7 de la nomenclature de la façade sud.

Nomenclature sud complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

0 BA13 ; 1 pare-vapeur ; 2 ossature 120 × 45 ; 3 laine 120 mm ; 4 pare-pluie ; 5 lame d'air 2 cm ; 6 bardage 2,3 cm ; 7 OSB.

Question 2.7. Calculer la résistance thermique R du mur de façade sud en complétant le tableau à l'aide des documents ressources.

La résistance totale du mur sud se calcule en additionnant les résistances superficielles et celles des couches prises en compte dans le tableau. La ligne du vide d'air ventilé est barrée : aucune résistance ne lui est attribuée dans ce calcul. L'isolant de 120 mm apporte la plus grande part de la résistance totale.

Couche	R (m²·K/W)
Surface intérieure	0,110
Plaque BA13	0,037
Laine de verre VA2	2,857
Contreventement OSB	0,064
Vide d'air ventilé	Non comptabilisé
Bardage bois	0,100
Surface extérieure	0,060
Total	**3,228**

La somme reprend les résistances du tableau du mur sud.

✓ RÉPONSE À RETENIR

R_{sud} = 3,228 m²·K/W.

Question 2.8. **Calculer le coefficient de transmission thermique du mur de façade sud à partir de sa résistance thermique totale.**

Pour la façade sud, on prend l'inverse de la résistance thermique totale obtenue à la question précédente :

$U = 1/R = 1/3{,}228 = 0{,}3098\ \mathrm{W/(m^2\cdotp K)}$.

Arrondi au millième, le coefficient de transmission vaut 0,310 W/(m²·K). Il est plus faible que celui de la façade nord, ce qui traduit une meilleure performance thermique de la paroi sud.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> U_{sud} = 0,310 W/(m²·K).

Question 2.9. **Comparer le coefficient de transmission calculé à la valeur prescrite par la réglementation thermique RT 2005 et préciser la performance thermique de l'isolant en construction conventionnelle.**

Le coefficient de la façade sud se compare à la même limite RT 2005 que pour la façade nord. Le résultat est inférieur à 0,36 W/(m²·K), donc l'exigence est respectée. La laine VA2 de la paroi sud présente une résistance thermique supérieure à celle de la laine VA5 du mur nord.

- Façade sud : U = 0,310 W/(m²·K), inférieur à 0,36 W/(m²·K).
- Isolant VA2 : R = 2,857 m²·K/W.
- Le mur sud est le plus isolant des deux.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 0,310 < 0,36 W/(m²·K) : exigence RT 2005 respectée. Laine VA2 : R = 2,857 m²·K/W ; mur sud plus isolant.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2007)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve A1 du brevet professionnel de charpentier, session 2007, dure 2 h et a un coefficient 2. Le sujet est noté sur 40 points : 20 pour l'étude d'un solivage de plancher et 20 pour l'isolation thermique de façades nord et sud. Il évalue le calcul des charges, le dimensionnement et la vérification des performances selon la RT 2005.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La charge linéaire sur une solive se calcule en multipliant la charge surfacique par l'entraxe exprimé en mètres.
- La charge totale sur la bande de chargement s'obtient en multipliant la charge linéaire par la portée.
- La flèche maximale admissible se déduit de la portée et de la limite relative indiquée, ici L/400.
- La résistance thermique totale additionne les résistances des couches; le coefficient de transmission thermique vaut U = 1/R.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les charges surfaciques, linéaires et totales, et conserver les unités à chaque étape.
- Utiliser le tableau de solivage pour retenir la section adaptée à l'épaisseur demandée.
- Lire les repères des coupes et reporter chaque composant dans la bonne ligne de nomenclature.
- Présenter les calculs thermiques et comparer les coefficients obtenus aux valeurs réglementaires données.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment passer de la charge surfacique à la charge linéaire d'une solive ?

Multipliez la charge surfacique en daN/m² par l'entraxe des solives exprimé en mètres. Le résultat est une charge linéaire en daN/m. Vérifiez les unités et utilisez l'entraxe indiqué dans le sujet.

Q : Comment calculer le coefficient de transmission thermique d'un mur ?

Additionnez les résistances thermiques des différentes couches pour obtenir la résistance totale R, puis calculez U = 1/R. Exprimez le résultat en W/m²·°C et comparez-le à la valeur de référence fournie.

Q : Quelle est la durée de l'épreuve et comment les points sont-ils répartis ?

L'épreuve dure 2 h et son coefficient est 2. Le sujet attribue 20 points au calcul de solivage et 20 points à l'étude thermique des parois, soit 40 points au total.

Q : Quels éléments faut-il soigner pour répondre aux attentes de notation ?

Le barème valorise les tâches numérotées et les résultats attendus dans les tableaux. Détaillez les calculs, indiquez les unités, complétez les nomenclatures et justifiez les comparaisons avec la RT 2005.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U11 - Recherche des solutions technologiques/2007/BP Charpentier - U11 - Recherche des solutions technologiques - Session 2007 - 5-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.