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

BP CHARPENTIER • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Sous-épreuve A1 : Recherche de solutions technologiques

Session 2007 • Code sujet : **E1-A1** • Durée : **2 h 00** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Calcul du solivage du plancher R + 1** (6 questions) — **Page 3**

2. **Isolation thermique des parois des façades Nord et Sud** (9 questions) — **Page 7**

3. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 12**

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 - 6-Sujet.pdf

1. Calcul du solivage du plancher R + 1

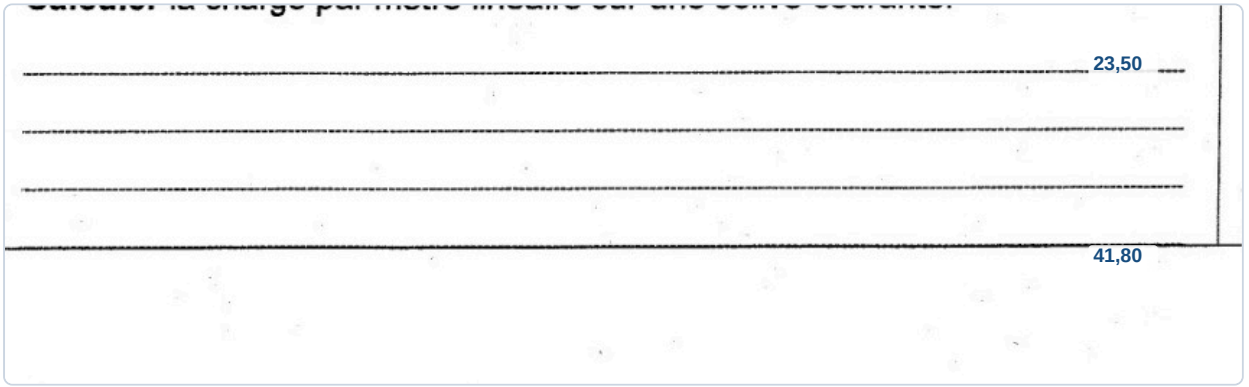
L'étude porte sur le solivage de la zone ABCD de la chambre n° 3 d'une maison individuelle. Le candidat utilise les caractéristiques du bois, des couches de plancher et de plafond, ainsi que la cloison, la portée, l'écartement des solives et la surcharge pour déterminer les charges, choisir une section et vérifier la flèche.

Question 1. Déterminer la charge supportée par le solivage en complétant le tableau pour le poids propre des bois, le parquet en pin, les plaques de plâtre, la cloison 72/48 et la surcharge d'exploitation, puis calculer le total en daN/m².

Reporter les valeurs surfaciques données pour les bois et la cloison. Pour chaque couche, convertir l'épaisseur en mètres puis multiplier par son poids volumique pour obtenir une charge en daN/m². Ajouter la surcharge d'exploitation du dossier ressources. Le total est la somme des cinq charges, sans oublier que la cloison vaut déjà 41,80 daN/m².

Charge	Détail du calcul	Charge en daN/m²
Poids propre des bois	Donnée de l'énoncé	23,50
Parquet en pin	0,022 × poids volumique du pin	À calculer
Plaques de plâtre BA 13	0,013 × poids volumique du plâtre	À calculer
Cloison 72/48	Donnée de l'énoncé	41,80
Surcharge d'exploitation	Valeur du dossier ressources	À reporter
Total	Somme des cinq charges	À calculer

Valeurs connues du tableau des charges



✓ RÉPONSE À RETENIR

Total : $23{,}50 + g_{parquet} + g_{BA13} + 41{,}80 + q_{expl}$ daN/m², avec les trois dernières valeurs à établir à partir des données du dossier ressources.

Question 2. Calculer la charge par mètre linéaire sur une solive courante.

La charge linéique est la charge surfacique totale reprise par la largeur tributaire d'une solive. Relever l'entraxe sur le plan du solivage et le convertir en mètres, puis multiplier cet entraxe par le total de la question 1. L'unité se vérifie ainsi : $\mathrm{daN/m^2} \times \mathrm{m} = \mathrm{daN/m}$. Utiliser les valeurs non arrondies avant de présenter le résultat.

Relation de charge linéique



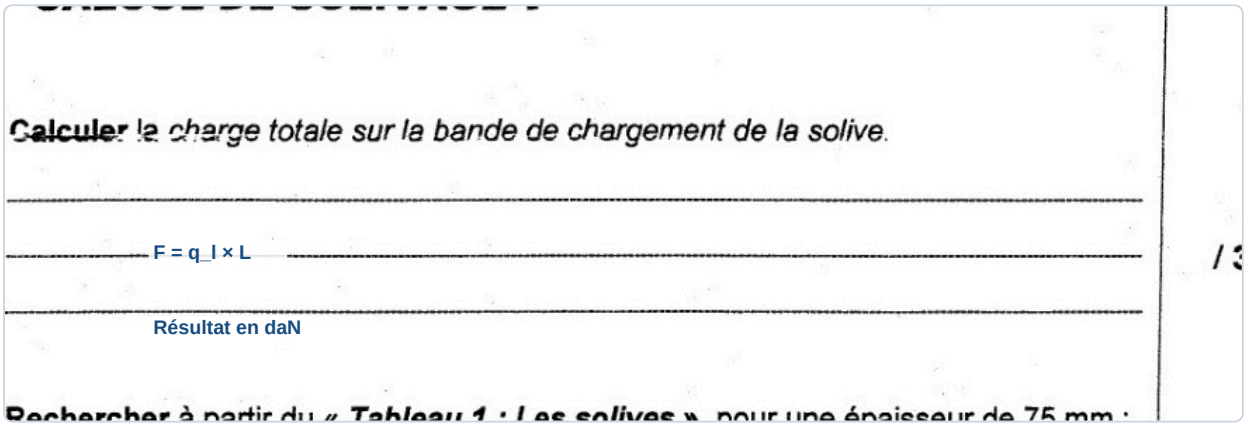
✓ RÉPONSE À RETENIR

Charge linéique : $q_l = Qe$ daN/m, où Q est la charge totale en daN/m² et e l'entraxe du plan en mètres.

Question 3. Calculer la charge totale sur la bande de chargement de la solive.

1. Reprendre la charge linéique de la question 2, en daN/m.
2. Lire la portée L sur le plan du solivage et l'exprimer en mètres.
3. Multiplier la charge linéique par la portée : $F = q_l L$. Cette résultante correspond à la charge totale reprise sur la longueur de la bande de chargement associée à la solive. Conserver les valeurs non arrondies pendant le calcul.

Calcul de la charge totale



✓ RÉPONSE À RETENIR

Charge totale sur la bande de chargement : $F = q_l L$ daN, avec L exprimée en mètres.

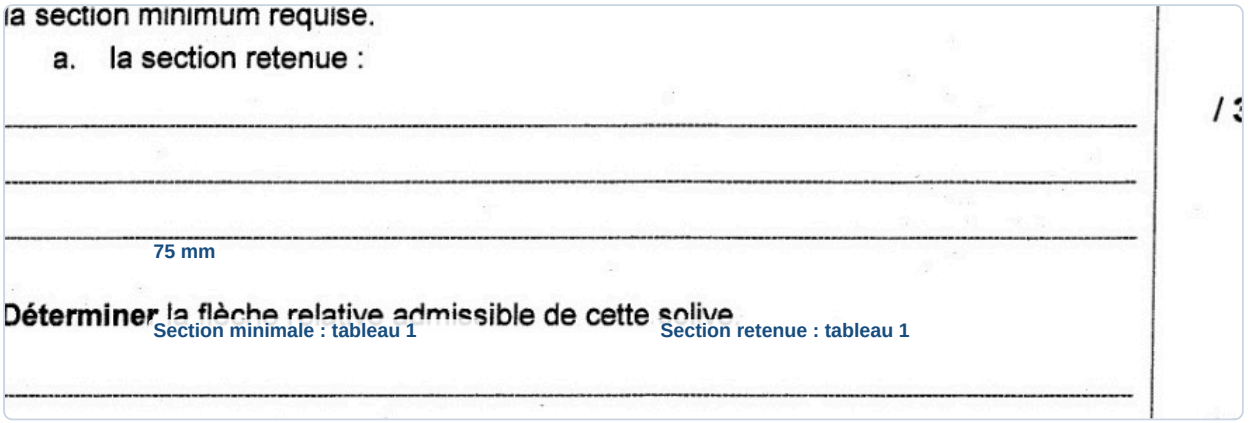
a.

Question 4. À partir du « Tableau 1 : Les solives » et pour une épaisseur de 75 mm, rechercher la section minimum requise, puis indiquer la section retenue.

Dans le tableau 1, sélectionner la colonne correspondant à l'épaisseur de 75 mm, puis la ligne correspondant à la portée et à la charge de calcul obtenues précédemment. La section minimale est la première section satisfaisant les critères du tableau. Inscrire ensuite la section retenue, qui doit respecter ce minimum et correspondre aux sections proposées. La portée, la charge et les valeurs du tableau déterminent les dimensions à inscrire.

Élément à relever	Valeur
Épaisseur	75 mm
Section minimale requise	Lecture du tableau 1
Section retenue	Section satisfaisant le minimum

Réponses au choix de section



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

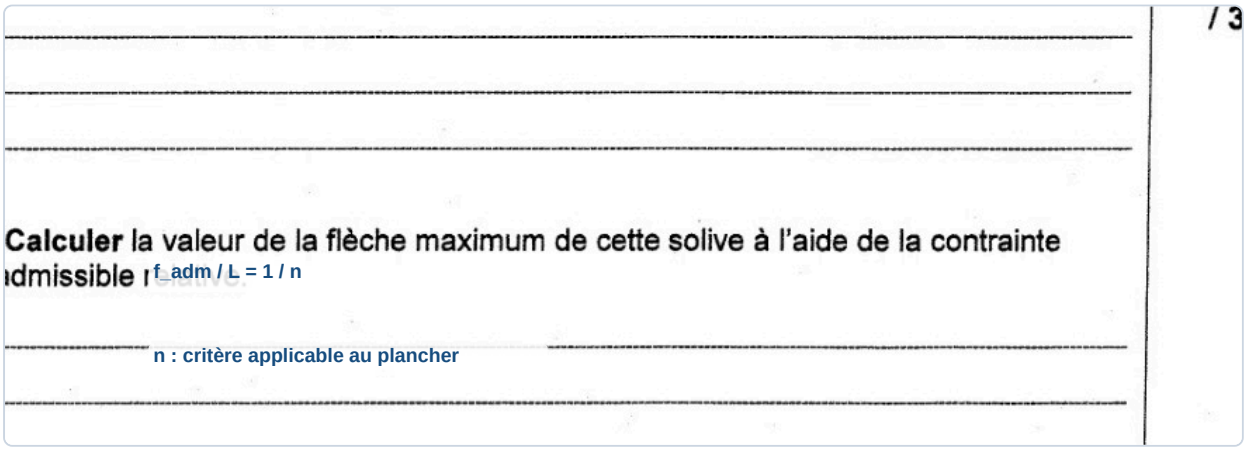
Épaisseur : 75 mm. Les sections minimale et retenue se lisent dans le tableau 1 à partir de la portée et de la charge calculées.

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

La flèche relative admissible est un rapport sans unité entre la flèche admissible et la portée, et non une longueur en millimètres. Relever dans le dossier ressources le critère applicable au plancher, noté $1/n$, puis l'exprimer sous la forme $f_{adm}/L = 1/n$. La valeur de n est nécessaire pour donner le rapport numérique correspondant à cette solive.

- Portée : L.
- Critère admissible : $f_{adm}/L = 1/n$.

Rapport de flèche admissible



✓ RÉPONSE À RETENIR

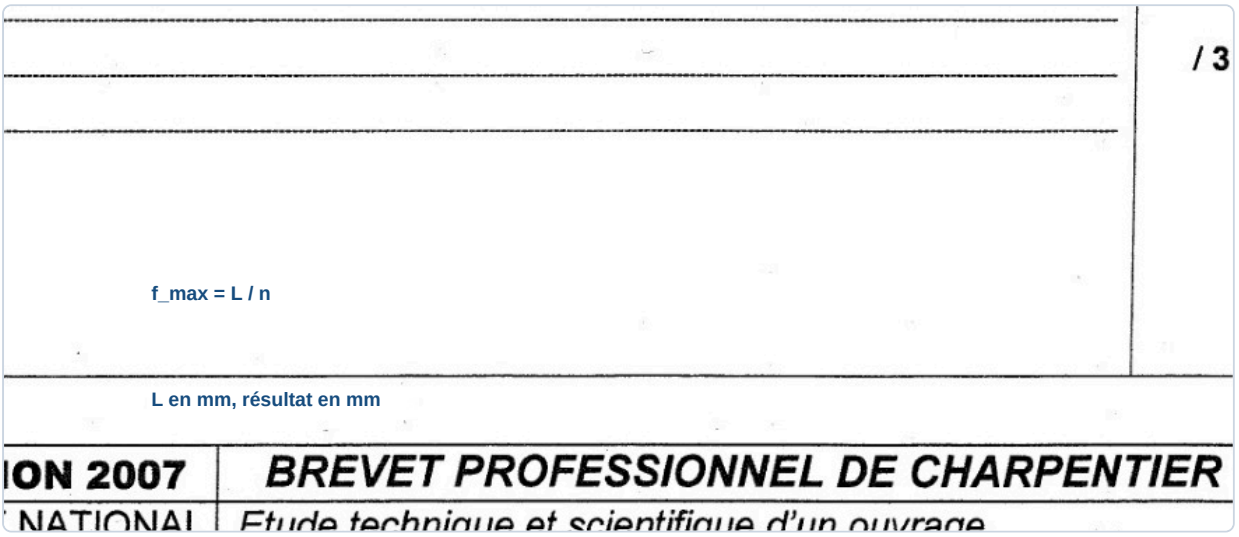
Flèche relative admissible : $f_{adm}/L = 1/n$, avec le diviseur n prescrit pour le plancher dans le dossier ressources.

Question 6. Calculer la valeur de la flèche maximum de cette solive à l'aide de la contrainte admissible relative.

La flèche maximale admissible en millimètres s'obtient en appliquant à la portée le rapport déterminé à la question 5. Employer la portée en millimètres et le même diviseur n, sans changer la section retenue. Il s'agit de la limite admissible, pas du calcul de la déformation réelle sous charge.

1. Convertir la portée en millimètres.
2. Calculer $f_{max} = L/n$ et indiquer le résultat en millimètres.

Calcul de la flèche maximale admissible



✓ RÉPONSE À RETENIR

Flèche maximale admissible : $f_{max} = L/n$ mm, avec la portée en millimètres et le diviseur du critère applicable.

2. Isolation thermique des parois des façades Nord et Sud

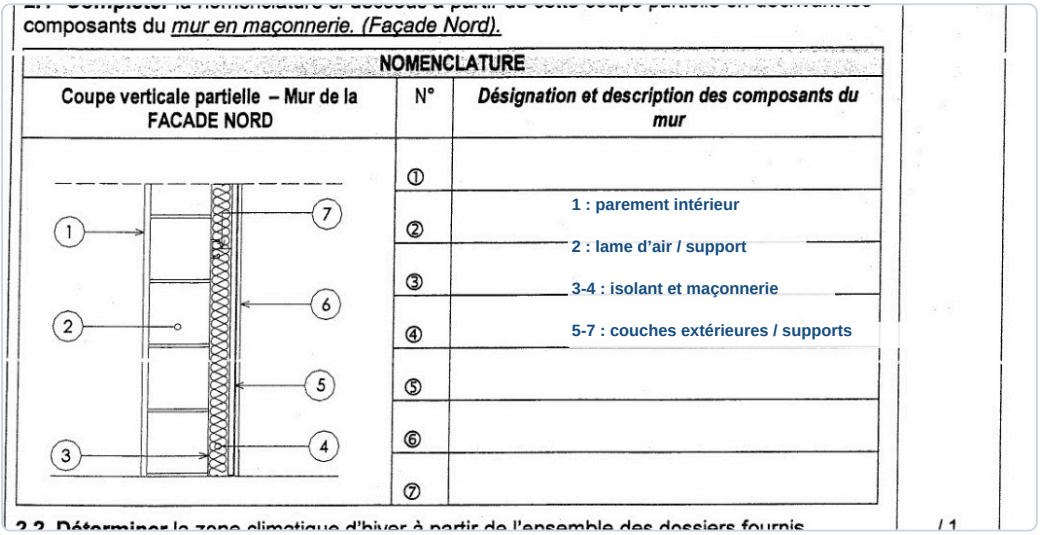
L'étude compare le mur en maçonnerie de la façade Nord et la paroi en ossature bois de la façade Sud. Le candidat identifie les composants représentés, calcule les résistances thermiques et les coefficients de transmission, puis compare les performances à la valeur préconisée par la RT 2005.

Façade Nord

Question 2.1. À partir de la coupe verticale partielle, compléter la nomenclature en désignant et décrivant les composants repérés du mur en maçonnerie.

Lecture de la coupe de l'intérieur vers l'extérieur : reporter les composants indiqués par les flèches dans la nomenclature. Les couches thermiques nommées sur le sujet sont le parement intérieur, l'isolant, le mur en blocs et son enduit extérieur. La coupe montre aussi des éléments de support et une lame d'air : les distinguer des matériaux constituant le mur. Les appellations exactes des produits et leurs caractéristiques se reprennent dans le dossier technique.

Nomenclature de la façade Nord


composants du *mur en maçonnerie. (Façade Nord).*

NOMENCLATURE

Coupe verticale partielle – Mur de la FACADE NORD	N°	*Désignation et description des composants du mur*
	①	
	②	1 : parement intérieur
	③	2 : lame d'air / support
	④	3-4 : isolant et maçonnerie
	⑤	5-7 : couches extérieures / supports
	⑥	
	⑦	

2.2 Déterminer la zone climatique d'hiver à partir de l'ensemble des dossiers fournis. / 1

✓ RÉPONSE À RETENIR

Composition : parement intérieur, lame d'air et support, laine de verre VA 5, parpaing en blocs et enduit au mortier de ciment.

Question 2.2. Déterminer la zone climatique d'hiver à partir de l'ensemble des dossiers fournis.

Déterminer la zone à partir de la commune du projet : la reporter sur la carte de zonage climatique d'hiver du dossier de ressources. La zone dépend de la localisation, et non du seul type de mur. Inscrire la lettre ou l'indice exact indiqué par cette carte pour la commune concernée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

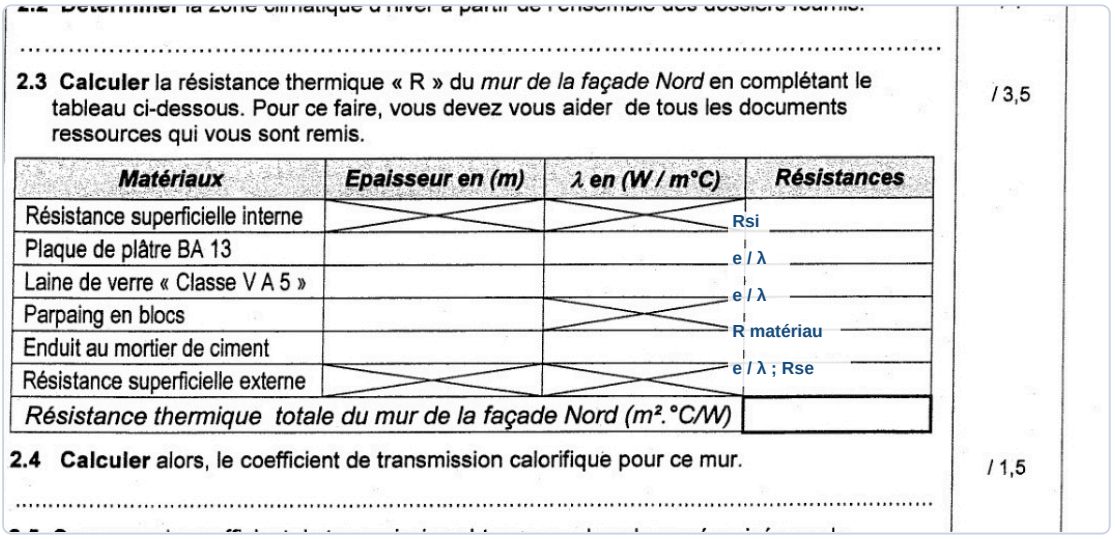
Zone climatique d'hiver : celle associée à la commune du projet sur la carte de zonage.

Question 2.3. Calculer la résistance thermique R du mur en complétant le tableau pour les résistances superficielles interne et externe, la plaque de plâtre BA 13, la laine de verre « Classe VA 5 », les parpaings en blocs et l'enduit au mortier de ciment. Renseigner les données demandées dans les cases prévues et donner la résistance thermique totale.

Pour chaque couche homogène, calculer **R = e / λ**, avec e en mètres et λ en W/(m·°C). Les résistances superficielles s'ajoutent directement. La ligne des parpaings demande une résistance de couche, sans λ dans le tableau : reprendre sa valeur ou ses caractéristiques dans les ressources. Compléter les épaisseurs et conductivités du dossier technique, puis additionner les résistances des couches successives.

Couche	Résistance à inscrire
Surface intérieure	Rsi
BA 13	eBA13 / λBA13
Laine VA 5	eVA5 / λVA5
Parpaing en blocs	Rparpaing
Enduit ciment	eenduit / λenduit
Surface extérieure	Rse

Calcul thermique de la façade Nord



2.3 **Calculer** la résistance thermique « R » du *mur de la façade Nord* en complétant le tableau ci-dessous. Pour ce faire, vous devez vous aider de tous les documents ressources qui vous sont remis. / 3,5

Matériaux	Epaisseur en (m)	λ en (W / m°C)	Résistances
Résistance superficielle interne			Rsi
Plaque de plâtre BA 13			e / λ
Laine de verre « Classe V A 5 »			e / λ
Parpaing en blocs			R matériau
Enduit au mortier de ciment			
Résistance superficielle externe			e / λ ; Rse
Résistance thermique totale du mur de la façade Nord (m².°C/W)			

2.4 **Calculer** alors, le coefficient de transmission calorifique pour ce mur. / 1,5

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

R_{Nord} = Rsi + RBA13 + RVA5 + Rparpaing + Renduit + Rse, en m²·°C/W.

Question 2.4. Calculer le coefficient de transmission calorifique du mur de la façade Nord.

Le coefficient de transmission calorifique est l'inverse de la résistance thermique totale déterminée à la question 2.3. Utiliser la valeur non arrondie de R_{Nord} et exprimer le résultat en W/(m²·°C), unité équivalente à W/(m²·K).

✓ RÉPONSE À RETENIR

$U_{Nord} = 1 / R_{Nord}$, en W/(m²·°C).

Question 2.5. Comparer le coefficient de transmission obtenu à la valeur préconisée par la réglementation thermique RT 2005 et préciser la performance thermique du mur.

Comparer le coefficient calculé à la valeur de référence indiquée pour la RT 2005 dans les ressources. À titre de comparaison, la valeur de référence usuelle pour un mur est $U_{ref} = 0{,}45$ W/(m²·K). Une valeur calculée inférieure signifie une meilleure isolation ; conclure sur la conformité en appliquant la limite retenue dans le document de l'épreuve.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le mur est conforme si $U_{Nord} \leq U_{ref}$; plus U est faible, meilleure est l'isolation.

Façade Sud

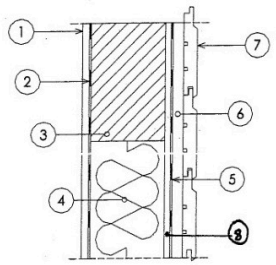
Question 2.6. À partir de la coupe et de l'ensemble des dossiers remis, compléter la nomenclature en décrivant les composants repérés de la paroi en ossature bois.

Reporter les repères de la coupe en suivant l'ordre des couches, de l'intérieur vers l'extérieur. Le tableau thermique confirme le BA 13, la laine de verre VA 2, le contreventement OSB, l'air ventilé et le bardage bois. La coupe représente aussi les éléments d'ossature et de support : les distinguer de l'isolant et de la lame d'air. Employer les désignations de produits du dossier technique pour les éléments complémentaires.

Nomenclature de la façade Sud

/ 2

2.6 Compléter cette nomenclature à partir de la coupe et l'ensemble des dossiers remis en décrivant les composants de la *paroi en ossature bois (Façade sud)*.

NOMENCLATURE		
Coupe verticale partielle – ossature bois	N°	*Description des composants de la paroi*
Coupe verticale partielle : Parois en ossature bois 	①	
	②	1 : BA 13
	③	2 : membrane / couche intérieure
	④	3 : ossature bois
	⑤	4 : laine de verre VA 2
	⑥	5-6 : lame d'air et support
	⑦	7 : bardage bois ; 8 : OSB
	⑧	

2.7 Calculer la résistance thermique « R » de la paroi *façade Sud* en complétant le tableau ci-dessous. Pour ce faire, vous devez vous aider de tous les documents qui vous sont

/ 3,5

✓ RÉPONSE À RETENIR

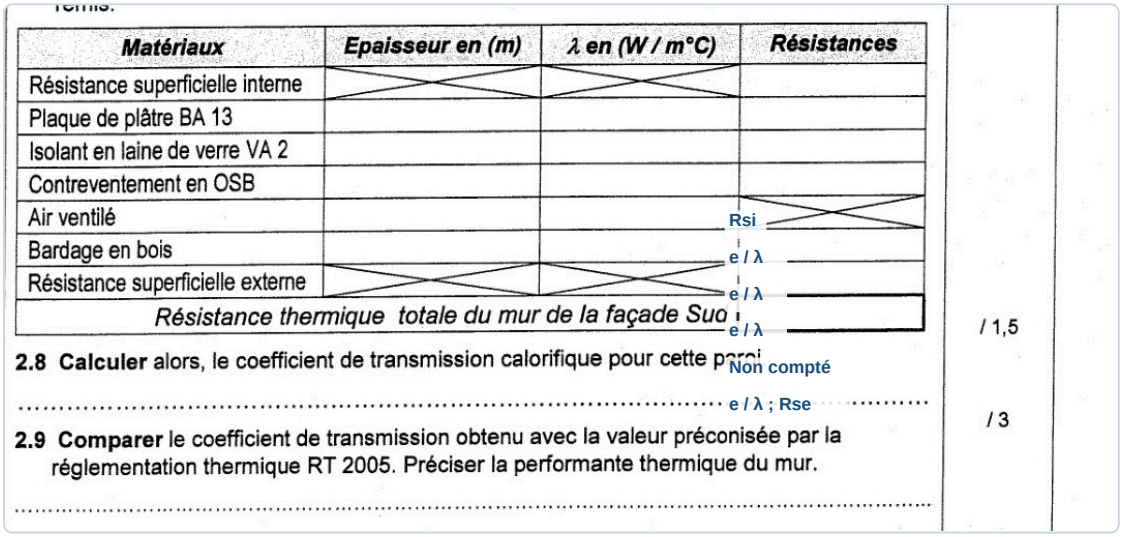
De l'intérieur vers l'extérieur : BA 13, ossature avec laine VA 2, contreventement OSB, lame d'air ventilée et bardage bois.

Question 2.7. Calculer la résistance thermique R de la paroi en complétant le tableau pour les résistances superficielles, la plaque de plâtre BA 13, l'isolant en laine de verre VA 2, le contreventement en OSB, l'air ventilé et le bardage en bois. Donner la résistance thermique totale.

Pour les couches homogènes, calculer la résistance par **R = e / λ** avec e en mètres et λ en W/(m·°C). Ajouter les résistances superficielles indiquées dans les ressources. La case de résistance de l'air ventilé est barrée sur le tableau : ne pas lui attribuer de valeur. Les épaisseurs et conductivités du BA 13, de la laine VA 2, de l'OSB et du bardage sont à reporter depuis les documents techniques.

Couche	Résistance à inscrire
Surface intérieure	Rsi
BA 13	eBA13 / λBA13
Laine VA 2	eVA2 / λVA2
OSB	eOSB / λOSB
Air ventilé	Non compté
Bardage bois	ebois / λbois
Surface extérieure	Rse

Calcul thermique de la façade Sud



Matériaux	Epaisseur en (m)	λ en (W / m°C)	Résistances
Résistance superficielle interne			Rsi
Plaque de plâtre BA 13			e / λ
Isolant en laine de verre VA 2			e / λ
Contreventement en OSB			e / λ
Air ventilé			Non compté
Bardage en bois			e / λ ; Rse
Résistance superficielle externe			
Résistance thermique totale du mur de la façade Sud			/ 1,5

2.8 Calculer alors, le coefficient de transmission calorifique pour cette paroi. / 3

2.9 Comparer le coefficient de transmission obtenu avec la valeur préconisée par la réglementation thermique RT 2005. Préciser la performante thermique du mur.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

R_{Sud} = Rsi + RBA13 + RVA2 + ROSB + Rbardage + Rse. Air ventilé : non compté.

Question 2.8. Calculer le coefficient de transmission calorifique de cette paroi.

Calculer le coefficient de transmission à partir de la résistance totale obtenue à la question 2.7 : **$U = 1 / R_{Sud}$**. Conserver la précision de R_{Sud} pendant le calcul, puis exprimer U en W/(m²·°C), unité équivalente à W/(m²·K).

✓ RÉPONSE À RETENIR

U_{Sud} = 1 / R_{Sud}, en W/(m²·°C).

Question 2.9. Comparer le coefficient de transmission obtenu à la valeur préconisée par la réglementation thermique RT 2005 et préciser la performance thermique du mur.

Comparer U_{Sud} à la limite ou valeur de référence RT 2005 portée dans les ressources. La valeur de référence usuelle pour un mur est U_{ref} = 0,45 W/(m²·K). Une valeur U plus faible correspond à une paroi plus isolante. Conclure en comparant le coefficient calculé à la référence retenue pour l'épreuve.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le mur est conforme si $U_{Sud} \leq U_{ref}$; un U plus faible indique une meilleure isolation.

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

Bilan de l'épreuve : La sous-épreuve A1 du BP Charpentier, session 2007, code E1-A1, dure 2 h 00 et a un coefficient 2. Notée sur 40 points, elle étudie le solivage d'un plancher et l'isolation de deux façades. Elle évalue le calcul des charges, le choix d'une section, l'identification des parois et l'analyse de leur performance thermique au regard de la RT 2005.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une couche homogène, la résistance thermique se calcule par R = e/λ, avec e en mètres et λ en W/(m·°C).
- La résistance thermique totale d'une paroi additionne les résistances des couches et les résistances superficielles indiquées.
- Le coefficient de transmission thermique est l'inverse de la résistance thermique totale : U = 1/R, en W/(m²·°C).
- La charge linéique d'une solive courante se déduit de la charge surfacique et de la largeur de sa bande de chargement.

Points de vigilance & attentes du jury

- Relever dans les dossiers ressources la portée, l'écartement des solives, la surcharge et les caractéristiques thermiques nécessaires.
- Détailler les calculs et préciser les unités, comme le demande la consigne générale.
- Respecter les cases du tableau qui ne demandent pas de valeur, notamment celles barrées dans les documents.
- Conclure pour chaque façade après comparaison du coefficient obtenu avec la valeur de référence RT 2005.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

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

Multipliez la charge surfacique totale, en daN/m², par la largeur de la bande de chargement, généralement liée à l'écartement des solives. Le résultat est une charge linéique exprimée en daN/m.

Q : Comment calculer la résistance thermique d'une couche et celle de toute la paroi ?

Pour chaque couche homogène, divisez son épaisseur en mètres par sa conductivité thermique λ. Additionnez les résistances des couches et les résistances superficielles indiquées pour obtenir la résistance totale.

Q : Comment organiser les calculs pendant cette épreuve de deux heures ?

Commencez par relever les données utiles dans les dossiers ressources, puis traitez le solivage et les deux façades. Réservez du temps pour contrôler les unités, compléter les tableaux et rédiger les comparaisons réglementaires.

Q : Quels éléments de présentation sont explicitement demandés pour les calculs ?

Le sujet demande des calculs détaillés et des unités précisées. Complétez les tableaux, montrez les étapes utiles et formulez clairement la comparaison avec la valeur préconisée par 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 - 6-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.