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 2008 • Code sujet : **E1-A1** • Durée : **2 h 00** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Étude graphique d'une ferme** (2 questions) — **Page 3**
2. **Vérification du classement au feu d'une paroi en ossature bois** (7 questions) — **Page 5**
3. **Questions à caractère technologique** (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/2008/BP Charpentier - U11 - Recherche des solutions technologiques - Session 2008 - 3-Sujet.pdf

1. Étude graphique d'une ferme

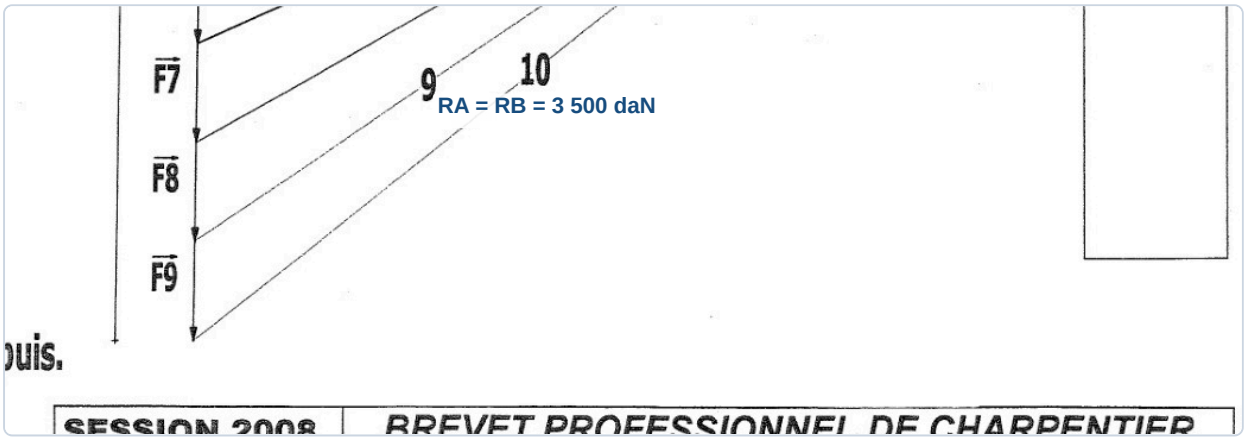
L'étude porte sur une ferme de charpente représentée avec ses appuis, ses barres, ses dimensions et les forces appliquées. Les échelles fournies servent à déterminer graphiquement les réactions d'appui, puis les efforts dans les barres.

Réactions d'appuis

Question 1. À partir des forces et des dimensions indiquées sur le schéma, déterminer les réactions d'appuis par la méthode graphique. Réaliser le graphique funiculaire et le polygone des forces en respectant les échelles indiquées.

Les neuf charges sont verticales et disposées symétriquement : cinq valent 1 000 daN et quatre valent 500 daN, toutes dirigées vers le bas. La charge totale est donc $5 \times 1\,000 + 4 \times 500 = 7\,000$ daN. L'équilibre et la symétrie donnent des réactions égales, vers le haut. Sur le polygone des forces, appliquer l'échelle fournie à chaque réaction ; le graphique funiculaire confirme le résultat.

Résultat des réactions d'appui



✓ RÉPONSE À RETENIR

$R_A = R_B = 3\,500$ daN, vers le haut. Longueur de chaque vecteur à l'échelle : 10,5 cm.

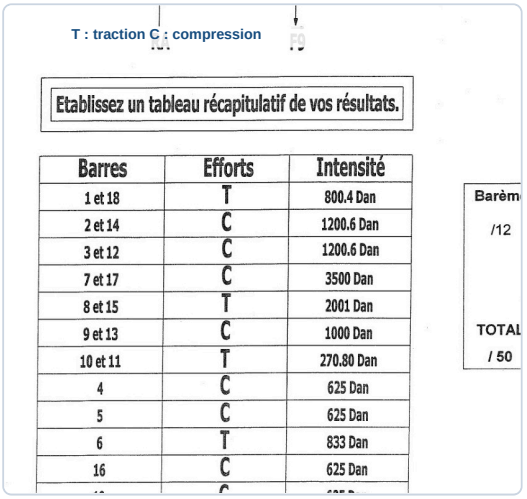
Efforts dans les barres

Question 2. Réaliser l'épure de Cremona dans l'espace prévu, en respectant l'échelle graphique et l'échelle des forces, puis établir un tableau récapitulatif des efforts et de leur intensité pour les barres de la ferme.

À chaque nœud, l'épure de Cremona met en équilibre les forces connues et les efforts des barres qui s'y rejoignent. On progresse de nœud en nœud jusqu'à obtenir des polygones fermés, puis on lit les efforts à l'échelle des forces. Le tableau récapitulatif ci-dessous reprend les intensités et les sens d'effort indiqués sur le corrigé : T signifie traction et C compression.

Barres	Effort	Intensité
1 et 18	T	800,4 daN
2 et 14	C	1 200,6 daN
3 et 12	C	1 200,6 daN
7 et 17	C	3 500 daN
8 et 15	T	2 001 daN
9 et 13	C	1 000 daN
10 et 11	T	270,80 daN
4	C	625 daN
5	C	625 daN
6	T	833 daN
16	C	625 daN
19	C	625 daN

Repère des efforts



✓ RÉPONSE À RETENIR

Effort maximal en compression : 3 500 daN dans les barres 7 et 17. Effort maximal en traction : 2 001 daN dans les barres 8 et 15.

2. Vérification du classement au feu d'une paroi en ossature bois

Le sujet porte sur la paroi en ossature bois du garage faisant l'objet d'une extension, décrite dans un dossier technique. Il faut examiner sa composition et ses performances au feu, vérifier sa conformité réglementaire et proposer une amélioration éventuelle.

Question 1. Déterminer la structure de la paroi à vérifier, de l'intérieur vers l'extérieur, en identifiant ses différentes couches et composants.

Ordre	Couche, de l’intérieur vers l’extérieur
1	Plaque de plâtre
2	Tasseau ou structure métallique
3	Pare-vapeur
4	Isolant entre montants verticaux
5	Voile travaillant en OSB
6	Pare-pluie
7	Tasseaux verticaux formant la lame d’air
8	Bardage extérieur

La composition se lit du local chauffé vers l’extérieur. Le pare-vapeur est placé côté intérieur, entre l’isolant et le revêtement intérieur. Le pare-pluie protège la paroi de l’eau sous le revêtement extérieur, tout en restant perméable à la vapeur. Les tasseaux extérieurs ménagent la lame d’air derrière le bardage.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> De l’intérieur vers l’extérieur : plaque de plâtre, tasseau ou structure métallique, pare-vapeur, isolant, OSB, pare-pluie, tasseaux formant lame d’air, bardage.

Question 2. À l'aide des documents ressources, identifier la famille de la construction et le type de paroi concernée, en précisant les exigences réglementaires minimales.

La construction est une habitation individuelle isolée, de type 1re famille, avec un niveau au plus, soit R+1 maximum. La paroi à examiner est une paroi verticale. Pour les éléments porteurs verticaux, le document indique une exigence de résistance au feu de CF 1/4 heure. Cette exigence concerne la résistance de l’élément, à distinguer du classement de réaction au feu des parements traité pour la conformité.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Habitation individuelle isolée, R+1 maximum : paroi verticale. Pour les éléments porteurs verticaux : CF 1/4 heure.

Question 3. Déterminer la résistance au feu de cette paroi à partir du type de construction indiqué.

Le corrigé précise que, pour une habitation individuelle de 1re famille, les éléments porteurs verticaux doivent satisfaire une exigence de coupe-feu de 1/4 heure. Il s'agit d'une durée de résistance au feu, et non d'une classe de réaction au feu comme M1 ou M3. L'élément doit conserver les performances correspondant au classement CF pendant le temps prescrit.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Éléments porteurs verticaux : classement CF 1/4 heure.

Question 4. Préciser la différence entre la réaction au feu et la résistance au feu, puis expliquer les notions de stabilité au feu (SF), de degré pare-flamme (PF) et de degré coupe-feu (CF).

La réaction au feu décrit la propension d'un matériau à participer au développement de l'incendie. Elle concerne notamment les matériaux de revêtement, classés ici de M0, incombustible, à M4, facilement inflammable. La résistance au feu correspond au temps pendant lequel un élément de construction remplit encore sa fonction sous l'action du feu.

- **SF :** maintien de la résistance mécanique.
- **PF :** étanchéité aux flammes, aux gaz et aux fumées.
- **CF :** isolation thermique suffisante pour ne pas échauffer la face non exposée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réaction au feu : contribution du matériau à l'incendie. Résistance au feu : durée de maintien de la fonction. SF : stabilité mécanique; PF : étanchéité; CF : isolation thermique.

Question 5. Indiquer quels composants de la paroi jouent un rôle prépondérant dans sa résistance au feu.

Les parements intérieur et extérieur jouent un rôle prépondérant dans la réaction de la paroi à l'incendie. À l'intérieur, il s'agit de la plaque de plâtre. À l'extérieur, c'est le bardage Canexel. Leurs classes de réaction au feu participent à l'évaluation de la propagation du feu en surface, mais ne remplacent pas le classement de résistance au feu de l'élément porteur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les parements déterminants sont la plaque de plâtre intérieure et le bardage Canexel extérieur.

Question 6. Vérifier si la paroi proposée dans le descriptif partiel est conforme à la réglementation et justifier la réponse à partir du classement au feu des parements et des exigences applicables.

Le corrigé donne un classement M1 pour la plaque de plâtre intérieure et M3 pour le bardage Canexel. L'exigence réglementaire citée pour les façades extérieures est au minimum M3.

Élément	Classement	Exigence citée	Conclusion
Plaque de plâtre intérieure	M1	Classement indiqué au descriptif	Conforme
Bardage Canexel extérieur	M3	M3 au minimum	Conforme

La paroi satisfait donc aux critères de réaction au feu fournis. Cette conclusion porte sur ces critères de parement, et non sur une vérification distincte de la durée de résistance au feu.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Conforme aux critères indiqués : parement intérieur M1 et bardage extérieur M3, égal au minimum requis pour la façade.

Question 7. Proposer une solution pour améliorer la résistance au feu de la paroi et donner des exemples de matériaux adaptés.

Le parement extérieur Canexel, classé M3, est le moins résistant au feu parmi les deux parements cités. Pour améliorer le classement de la paroi, le remplacer par un matériau de réaction au feu M2 ou M1, classes plus performantes que M3. Le corrigé propose notamment un matériau en fibres-ciment. Le classement du produit retenu doit être vérifié dans sa documentation technique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Remplacer le bardage Canexel M3 par un parement M2 ou M1, par exemple un bardage en fibres-ciment.

3. Questions à caractère technologique

Cette partie traite de la stabilité des charpentes industrialisées, de la protection des parois à ossature bois et de l'entretoisement des solives. Elle aborde aussi les composants et les dimensions du garde-corps d'un échafaudage.

Question 1. Dans une charpente industrialisée, expliquer les principales fonctions des barres de contreventement et des barres antiflambage. Illustrer éventuellement la réponse par un croquis.

Les fermes industrialisées, faites de bois de faible épaisseur, ont une faible rigidité transversale. Elles doivent être maintenues dans leur plan vertical. Le contreventement solidarise les fermes et assure cette stabilité. Les barres antiflambage maintiennent latéralement les barres comprimées et limitent leur risque de flambement. Ces deux dispositifs sont complémentaires : le contreventement stabilise l'ensemble de la charpente, tandis que les barres antiflambage soutiennent les éléments comprimés.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Le contreventement maintient les fermes dans leur plan vertical; les barres antiflambage soutiennent les barres comprimées.

Question 2. Préciser la position et le rôle du pare-vapeur et du pare-pluie dans la composition d'une paroi en ossature bois. Illustrer éventuellement la réponse par un croquis.

Élément	Position	Rôle
Pare-vapeur	Côté intérieur chauffé, entre l'isolant et le parement intérieur	Limite la transmission de vapeur d'eau vers les couches froides et peut contribuer à l'étanchéité à l'air.
Pare-pluie	Sous le revêtement extérieur	Protège la paroi du passage de l'eau tout en restant perméable à la vapeur d'eau.

Pour une paroi comportant une lame d'air ventilée, les valeurs indiquées sont Sd = 18 m pour le pare-vapeur et Sd = 0,18 m pour le pare-pluie. De l'intérieur vers l'extérieur, le pare-vapeur précède l'isolant et le pare-pluie se place sous le revêtement extérieur.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Pare-vapeur côté intérieur, entre isolant et parement; pare-pluie sous le revêtement extérieur.

Question 3. Dans la réalisation d'un solivage, indiquer dans quel cas un ou plusieurs dispositifs d'entretoisement sont indispensables à la bonne tenue de l'ouvrage.

Selon le critère du DTU 31-1 reproduit dans le sujet, un ou plusieurs dispositifs d'entretoisement sont à prévoir lorsque la longueur libre des solives risque de dépasser 60 fois leur épaisseur. Les entretoises doivent répartir cette longueur libre de façon qu'aucun tronçon de solive ne dépasse cette limite. Par exemple, pour une solive de 5 cm d'épaisseur, la longueur libre maximale est de 300 cm.

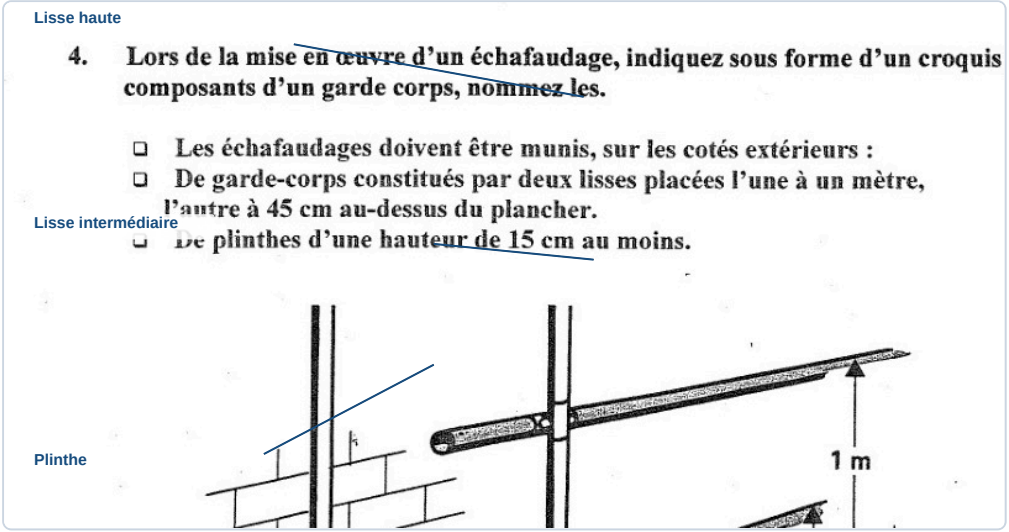
✓ RÉPONSE À RETENIR

Entretoiser pour que la longueur libre des solives ne dépasse pas 60 fois leur épaisseur.

Question 4. À l'aide d'un croquis coté, représenter et nommer les composants d'un garde-corps à prévoir lors de la mise en œuvre d'un échafaudage.

Le garde-corps se place sur le côté extérieur de l'échafaudage. Depuis le plancher, la lisse haute est à 1 m et la seconde lisse à 45 cm. La plinthe, en partie basse, mesure au moins 15 cm de hauteur. Le croquis source est annoté avec le nom de chaque composant; les cotes d'origine y sont conservées.

Garde-corps d'échafaudage annoté



✓ RÉPONSE À RETENIR

Côté extérieur : deux lisses à 1 m et 0,45 m, plus une plinthe d'au moins 0,15 m de haut.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2008)

Bilan de l'épreuve : Cette sous-épreuve A1 du BP Charpentier, session 2008, porte le code E1-A1. D'une durée de 2 h 00 et de coefficient 2, elle étudie une ferme de charpente, une paroi de garage en ossature bois et des situations de technologie et de sécurité. Elle évalue le calcul graphique, l'analyse des performances au feu et la justification des choix techniques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le graphique funiculaire et le polygone des forces permettent de déterminer graphiquement les réactions d'appuis.
- L'épure de Cremona permet de déterminer les efforts de traction ou de compression dans les barres d'une ferme.
- Le pare-vapeur se place côté intérieur chauffé; le pare-pluie protège côté extérieur tout en restant perméable à la vapeur d'eau.
- La réaction au feu décrit la contribution d'un matériau au feu; la résistance au feu mesure la durée de fonction d'un élément de construction.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les échelles des graphiques et des forces, puis préciser les unités des résultats.
- Indiquer clairement si chaque barre est en traction ou en compression et reporter les intensités dans le tableau.
- Présenter les couches de la paroi dans l'ordre demandé, de l'intérieur vers l'extérieur.
- Pour le garde-corps, nommer les composants et reporter les cotes indiquées dans le sujet.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer graphiquement les réactions d'appuis ?

Repérez les forces, leurs sens et leurs positions sur le schéma. Construisez le polygone des forces et le graphique funiculaire en respectant les échelles indiquées. Lisez ensuite les réactions sur le tracé et précisez leurs unités.

Q : Quelle différence faut-il retenir entre pare-vapeur et pare-pluie ?

Le pare-vapeur se place côté intérieur chauffé, entre l'isolant et le revêtement intérieur, pour limiter le transfert de vapeur vers les couches froides. Le pare-pluie se place sous le revêtement extérieur pour limiter les entrées d'eau tout en laissant passer la vapeur.

Q : Comment organiser le temps entre les trois parties de l'épreuve ?

Le sujet attribue 50 points à l'étude de la ferme, 30 à la paroi au feu et 20 aux questions technologiques. Appuyez-vous sur cette répartition pour gérer le temps, en réservant une attention suffisante aux tracés graphiques et à leur vérification.

Q : Quels critères de correction faut-il particulièrement soigner ?

Rendez les tracés lisibles, respectez les échelles et distinguez traction et compression. Justifiez les réponses réglementaires et techniques à partir des documents du sujet. Les calculs doivent être détaillés et les unités précisées.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U11 - Recherche des solutions technologiques/2008/BP Charpentier - U11 - Recherche des solutions technologiques - Session 2008 - 3-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.