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

# 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 de la résistance au feu d’une paroi** (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 - 1-Sujet.pdf

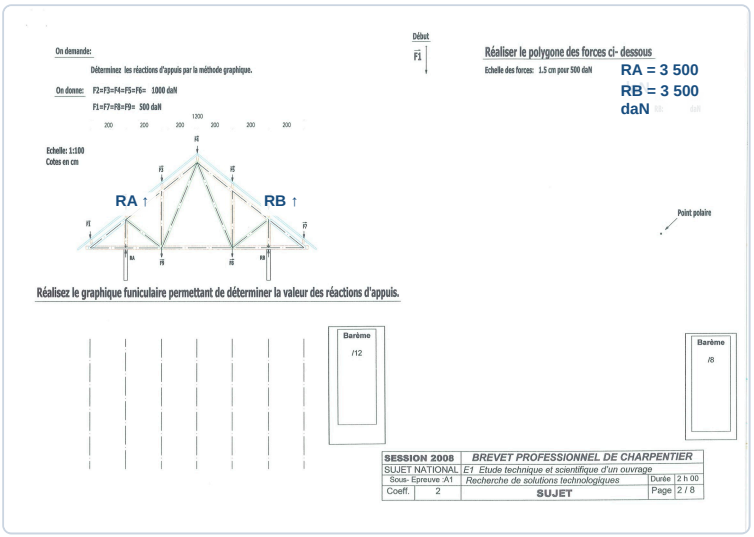
# 1. Étude graphique d’une ferme

Le candidat étudie graphiquement une ferme soumise aux forces indiquées sur le schéma, avec des dimensions et des échelles précisées. Il détermine les réactions d’appuis par le polygone des forces et le graphique funiculaire, puis détermine les efforts dans les barres par l’épure de Crémona.

**Question 1. Déterminer graphiquement les réactions d’appuis à partir du schéma et des forces données. Réaliser le polygone des forces à l’échelle indiquée ainsi que le graphique funiculaire, puis inscrire les valeurs de RA et RB.**

Les neuf charges totalisent 5 × 1 000 + 4 × 500 = 7 000 daN. Les appuis sont espacés de 800 cm. En prenant les moments autour de A, les charges situées à droite et à gauche de A donnent RB = 2 800 000 / 800 = 3 500 daN. L’équilibre vertical donne RA = 7 000 - 3 500 = 3 500 daN. À l’échelle de 1,5 cm pour 500 daN, chaque réaction se représente par un vecteur de 10,5 cm dirigé vers le haut.

**Réactions d’appui**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

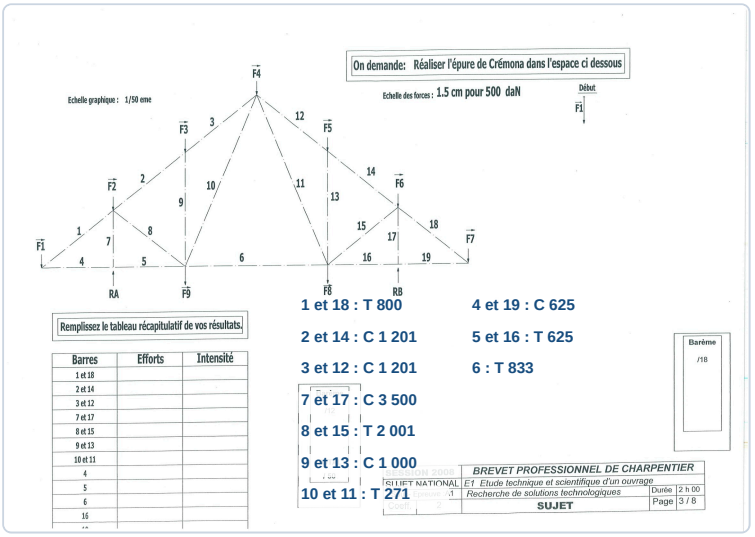
RA = 3 500 daN vers le haut ; RB = 3 500 daN vers le haut. Le polygone des forces se ferme.

**Question 2. Réaliser l’épure de Crémona en respectant les échelles indiquées. Compléter le tableau récapitulatif en donnant la nature et l’intensité des efforts dans les barres qui y sont répertoriées.**

Le tableau donne les efforts lus à l’échelle de 1,5 cm pour 500 daN. T désigne la traction et C la compression. La ferme étant symétrique, les barres en miroir ont la même intensité et la même nature d’effort. Les barres 4 et 19 sont comprimées, tandis que les barres 5 et 16 sont tendues. Les intensités sont arrondies au daN.

| Barres | Effort | Intensité (daN) |
|---|---|---|
| 1 et 18 | T | 800 |
| 2 et 14 | C | 1 201 |
| 3 et 12 | C | 1 201 |
| 7 et 17 | C | 3 500 |
| 8 et 15 | T | 2 001 |
| 9 et 13 | C | 1 000 |
| 10 et 11 | T | 271 |
| 4 et 19 | C | 625 |
| 5 et 16 | T | 625 |
| 6 | T | 833 |

**Efforts des barres**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Traction : 1, 5, 6, 8, 10, 11, 16 et 18. Compression : 2, 3, 4, 7, 9, 12, 13, 14, 17 et 19.

## 2. Vérification de la résistance au feu d’une paroi

L’étude porte sur la paroi en ossature bois du garage concerné par une extension, dont le plan du rez-de-chaussée est cité dans le sujet. Les documents ressources présentent le classement des bâtiments d’habitation et des matériaux, ainsi que des informations sur la réaction au feu de produits de construction.

**Question 1. Déterminer la structure de la paroi à vérifier en énumérant ses composants de l’intérieur vers l’extérieur.**

Pour une paroi à ossature bois, la composition se décrit de la face intérieure vers la face extérieure. La composition type à vérifier est :

1. Parement intérieur en plaques de plâtre.
2. Pare-vapeur côté intérieur.
3. Ossature bois avec isolant entre montants.
4. Panneau de contreventement.
5. Pare-pluie.
6. Lame d’air ventilée sur tasseaux.
7. Bardage extérieur.

La nature exacte des couches dépend du descriptif de la paroi étudiée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Plaque de plâtre, pare-vapeur, ossature bois isolée, panneau de contreventement, pare-pluie, lame d’air ventilée, bardage.

**Question 2. À l’aide des documents ressources, identifier la famille de la construction et le type de paroi concernés, puis indiquer les exigences réglementaires minimales.**

Le tableau ressource classe en **1re famille** les maisons individuelles isolées ou jumelées jusqu’à R+1, ainsi que certaines maisons en bande. La séparation entre le garage et le logement est à traiter comme une **paroi séparative**.

| Élément | Classement ou exigence |
|---|---|
| Construction | 1re famille, si maison individuelle relevant de cette catégorie |
| Paroi garage-logement | Paroi séparative |
| Résistance minimale indiquée | CF 1/2 h |

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 1re famille; paroi séparative garage-logement : CF 1/2 h minimum.

**Question 3. Déterminer la résistance au feu de la paroi étudiée.**

La performance réglementaire à retenir pour une paroi séparative d'une habitation de 1re famille est **CF 1/2 h**. Cette classe concerne la paroi complète. Les documents indiquent des classes de réaction au feu pour certains parements, notamment M1 pour la plaque KNAUF Feu KF et M3 pour le Canexel, mais ne donnent pas de classement de résistance au feu de l'assemblage de la paroi.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Performance minimale visée : CF 1/2 h; classement réel à établir pour l'assemblage complet.

**Question 4. Définir les abréviations SF, PF et CF, puis préciser la différence entre la réaction au feu et la résistance au feu.**

Les sigles SF, PF et CF désignent des critères de résistance au feu. La réaction au feu qualifie un matériau exposé au feu; la résistance au feu mesure la durée pendant laquelle un élément construit remplit ses fonctions.

- **SF** : stabilité au feu, maintien de la capacité portante.
- **PF** : pare-flammes, limitation du passage des flammes et des gaz chauds.
- **CF** : coupe-feu, limitation du passage du feu et de la transmission de chaleur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réaction : comportement d'un matériau. Résistance : durée de maintien des fonctions d'un élément construit.

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

Les éléments déterminants sont le **parement côté garage**, qui protège l'ossature de l'échauffement, et l'**ossature bois**, dont la stabilité doit être maintenue. L'isolant peut aussi contribuer à la performance selon sa nature et sa mise en œuvre. Enfin, les joints, raccords périphériques et traversées doivent rester protégés : leur défaut peut compromettre la résistance au feu de toute la paroi.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Parement de protection, ossature bois, isolant et continuité des joints et raccords.

**Question 6. Vérifier si la résistance au feu de la paroi proposée dans le descriptif partiel est conforme à la réglementation et justifier la réponse.**

Le critère de comparaison est **CF 1/2 h** pour la paroi séparative considérée. Or les documents fournis donnent des classes de réaction au feu des matériaux : M1 pour la plaque KNAUF Feu KF et M3 pour le Canexel. Ces classes ne caractérisent pas la résistance au feu de la paroi complète. La conformité du descriptif n'est donc pas

démontrée sans classement de résistance correspondant à son assemblage.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Conformité non démontrée : les classes M1 et M3 ne prouvent pas une résistance CF 1/2 h.

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

Pour améliorer la résistance au feu, renforcer la protection de l'ossature côté garage et conserver la continuité de la paroi.

1. Ajouter un ou plusieurs parements en plaques de plâtre adaptés à la protection incendie, avec joints décalés et traités.
2. Employer un isolant adapté et protéger les raccords, périphéries et traversées.
3. Choisir un système complet dont le classement justifie au moins CF 1/2 h.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Renforcer le parement côté garage et retenir un assemblage justifié au moins CF 1/2 h.

## 3. Questions à caractère technologique

Cette partie interroge les fonctions des barres d'une charpente industrialisée et la position ainsi que le rôle des membranes d'une paroi en ossature bois. Elle porte aussi sur les dispositifs d'entretoisement d'un solivage et les composants d'un garde-corps d'échafaudage.

**Question 1. Expliquer les principales fonctions des barres de contreventement et des barres antiflambage dans une charpente industrialisée. Un croquis peut accompagner la réponse.**

Les barres de **contreventement** stabilisent les fermes et la charpente dans leur plan. Elles reprennent les efforts horizontaux, notamment ceux du vent, et les transmettent aux points d'appui. Les barres **antiflambage** maintiennent latéralement les pièces comprimées, comme les arbalétriers ou les membrures, pour limiter leur déformation hors de leur plan et réduire leur longueur de flambement. En bref, le contreventement stabilise l'ensemble de la charpente ; l'antiflambage empêche une barre comprimée de flamber latéralement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Contreventement : stabilité globale et transmission des efforts horizontaux aux appuis. Antiflambage : maintien latéral des barres comprimées contre le flambement.

**Question 2. Préciser la position et le rôle du pare-vapeur et du pare-pluie dans une paroi en ossature bois, ainsi que les exigences relatives à chacun. Un croquis peut accompagner la réponse.**

| Membrane | Position | Rôle et exigences |
|---|---|---|
| Pare-vapeur | Côté intérieur, côté chaud de l'isolant | Freine la vapeur d'eau ; pose continue, raccords étanches à l'air. |
| Pare-pluie | Côté extérieur de l'ossature | Protège des infiltrations ; étanche à l'eau et perméable à la vapeur. |

De l'intérieur vers l'extérieur, le pare-vapeur se place derrière le parement intérieur et devant l'isolant. Ses lés, raccords et traversées sont rendus continus et étanches à l'air. Le pare-pluie protège l'ossature et l'isolant des pénétrations d'eau, tout en permettant l'évacuation de la vapeur vers l'extérieur. Il est posé avec des recouvrements adaptés, sous le bardage et devant une lame d'air ventilée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pare-vapeur continu et étanche à l'air côté intérieur ; pare-pluie côté extérieur, étanche à l'eau et perméable à la vapeur d'eau.

**Question 3. Indiquer dans quels cas un ou plusieurs dispositifs d'entretoisement sont indispensables à la bonne tenue de l'ouvrage lors de la réalisation d'un solivage.**

L'entretoisement est indispensable lorsque les solives risquent de se déverser ou de flamber latéralement, notamment si elles sont hautes et élancées, ou si leur maintien latéral est insuffisant. Il bloque leur déplacement, conserve leur position et leur entraxe, et peut répartir une charge ponctuelle vers les solives voisines. On le place

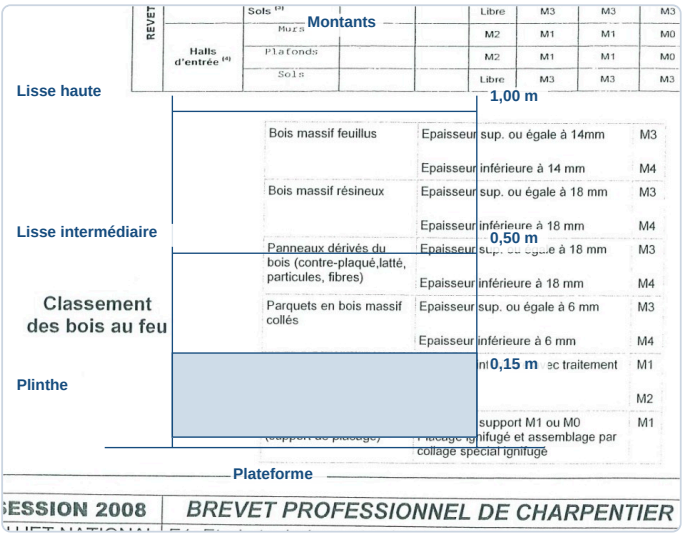
aux appuis ou en travée selon la portée, les charges et le dimensionnement du plancher. Le nombre et la position des rangées se déterminent d'après les prescriptions de conception ; l'entretoisement ne remplace pas un appui nécessaire.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> À prévoir si les solives risquent le déversement ou le flambement latéral, selon leur élancement, la portée et le dimensionnement du plancher.

**Question 4. Réaliser un croquis coté d'un garde-corps d'échafaudage et nommer ses composants.**

Le garde-corps se fixe aux montants, en bordure de la plateforme. Il comprend une lisse haute, une lisse intermédiaire et une plinthe. Coter les hauteurs depuis le plancher : lisse haute à 1,00 m, lisse intermédiaire à 0,50 m et plinthe de 0,15 m. La plinthe retient les outils et matériaux ; les lisses préviennent la chute des personnes. Les éléments doivent être continus et solidement fixés. Le croquis indique les composants et les cotes usuelles à reporter.

Garde-corps d'échafaudage coté




> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Lisse haute : 1,00 m ; lisse intermédiaire : 0,50 m ; plinthe : 0,15 m de hauteur, depuis la plateforme.

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

**Bilan de l'épreuve :** L'épreuve E1-A1 du Brevet professionnel de charpentier, session 2008, dure 2 h 00 et a un coefficient 2, pour un total de 100 points. Elle porte sur l'étude graphique d'une ferme, la résistance au feu d'une paroi en ossature bois et des questions technologiques. Elle évalue l'analyse structurale, l'interprétation des documents ressources et les connaissances de mise en œuvre.

### Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'échelle du polygone des forces est de 1,5 cm pour 500 daN.
- Les forces F2 à F6 valent 1 000 daN chacune ; F1 et F7 à F9 valent 500 daN chacune.
- L'épure de Crémona permet de déterminer graphiquement la nature et l'intensité des efforts dans les barres d'une ferme.
- La réaction au feu caractérise le comportement d'un matériau ; la résistance au feu caractérise la capacité d'un élément à conserver ses fonctions pendant un incendie.

### Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les échelles graphiques et inscrire clairement les réactions RA et RB.
- Détailler les calculs et préciser les unités, conformément aux consignes générales.
- Compléter le tableau de l'épure de Crémona avec la nature et l'intensité des efforts demandés.
- Justifier la conformité au feu en distinguant les exigences réglementaires des classements de réaction au feu des matériaux.

## Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

**Q : Comment convertir une longueur du polygone des forces en intensité ?**

Le sujet indique que 1,5 cm représentent 500 daN. Mesurez la longueur du vecteur sur le polygone, puis utilisez une proportion pour convertir cette longueur en intensité, exprimée en daN.

**Q : Que faut-il inscrire dans le tableau après l'épure de Crémona ?**

Pour chaque barre ou groupe de barres répertorié, indiquez la nature de l'effort et son intensité. Déterminez ces résultats à partir de l'épure réalisée, en appliquant l'échelle des forces donnée dans le sujet.

**Q : Combien de temps et de points sont prévus pour l'épreuve ?**

L'épreuve dure 2 h 00, a un coefficient 2 et totalise 100 points. Le sujet répartit les points entre l'étude graphique de la ferme, l'étude du classement au feu d'une paroi et les questions technologiques.

**Q : Quels critères de notation le sujet précise-t-il ?**

Le sujet indique des barèmes pour les trois parties et pour plusieurs tâches, notamment les constructions graphiques. Il exige aussi des calculs détaillés et des unités précisées ; aucune autre norme de notation n'est mentionnée.

**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 - 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.