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 Charpente - Épreuve E1-A1 Recherche de solutions technologiques

Session 2010 • Code sujet : **E1-A1** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Statique graphique** (1 question) — **Page 3**
2. **Résistance des matériaux : étude de la panne du garage** (2 questions) — **Page 4**
3. **Étude d'un assemblage boulonné** (3 questions) — **Page 6**
4. **Étude sur l'escalier** (1 question) — **Page 8**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U11 - Recherche des solutions technologiques/2010/BP Charpentier - U11 - Recherche des solutions technologiques - Session 2010 - 6-Sujet.pdf

1. Statique graphique

L'étude porte sur un système triangulé soumis aux forces F1 à F4, avec des réactions d'appui RA et RB à déterminer. Le sujet fournit le schéma coté et demande des constructions graphiques, une vérification par le calcul et l'analyse des efforts dans les barres 1 et 5.

Réactions d'appui et diagramme de Cremona

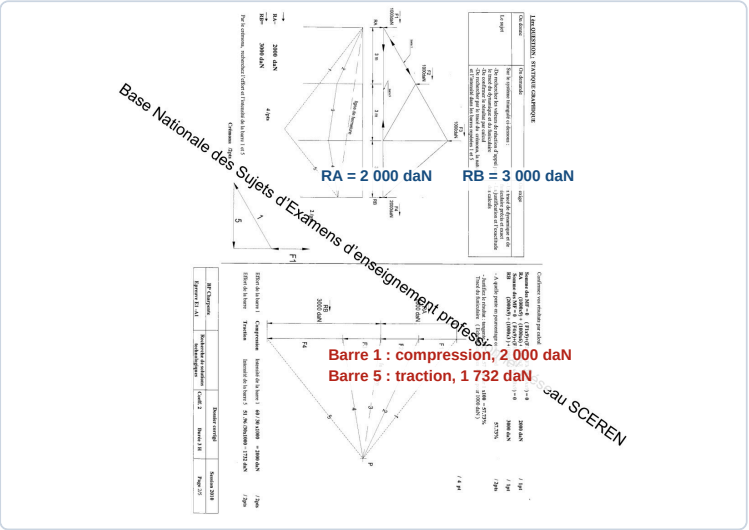
Question 1. À partir du système triangulé, déterminer graphiquement les réactions d'appui par les tracés dynamique et funiculaire, puis confirmer les résultats par le calcul en détaillant les équations d'équilibre. À l'aide du diagramme de Cremona, déterminer la nature et l'intensité des efforts dans les barres 1 et 5.

Les charges sont verticales : $F_1 = F_2 = F_3 = 1000$ daN et $F_4 = 2000$ daN, espacées de 3 m. L'équilibre horizontal donne $\sum F_x = 0$.

Moments en B : $R_A \times 9 = 1000 \times 9 + 1000 \times 6 + 1000 \times 3$, donc $R_A = 2000$ daN. Moments en A : $R_B \times 9 = 1000 \times 3 + 1000 \times 6 + 2000 \times 9$, donc $R_B = 3000$ daN. La somme des réactions équilibre les 5000 daN de charges.

Le tracé dynamique et le funiculaire confirment ces réactions. Au diagramme de Cremona, 30 mm représentent 1000 daN : la barre 1 est comprimée et la barre 5 tendue.

Réactions d'appui et efforts des barres



Base Nationale des Sujets d'Examens d'enseignement professionnel — Réseau SCEREN

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $R_A = 2000$ daN ; $R_B = 3000$ daN. Barre 1 : compression, 2000 daN. Barre 5 : traction, 1732 daN.

2. Résistance des matériaux : étude de la panne du garage

L'étude concerne la panne A d'un garage et s'appuie sur les données du dossier technique référencé à la page 1/15. Le sujet donne les paramètres de toiture et les charges à considérer, puis demande leur calcul au mètre linéaire et la charge totale supportée par la panne.

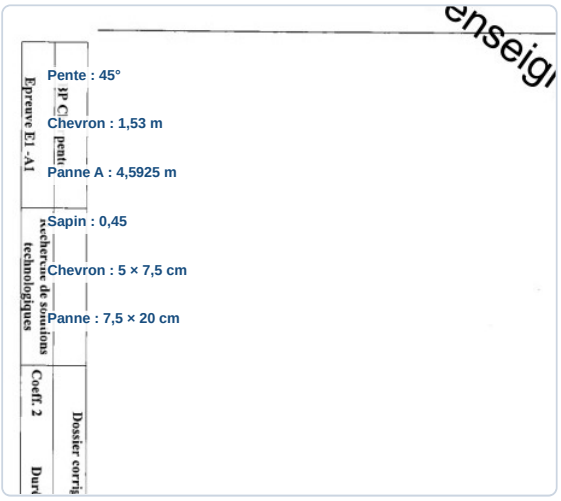
Paramètres de calcul

Question 1. Recenser les paramètres de calcul nécessaires à l'étude de la panne A, en exploitant les données du dossier technique et les valeurs indiquées sur le sujet.

Les paramètres à retenir sont la géométrie du toit, les sections de bois et la masse volumique du sapin. La portée de la panne est calculée depuis sa cote d'implantation, puis arrondie comme sur le sujet.

Paramètre	Valeur
Pente du toit	45°
Longueur du chevron	(4,28 − 3,20) × 1,414 = 1,527 m, soit 1,53 m
Portée de la panne A	4,63 − 0,0375 = 4,5925 m, soit environ 4,59 m
Masse volumique du sapin	0,45
Section du chevron	5 × 7,5 cm
Section de la panne	7,5 × 20 cm

Paramètres de calcul de la panne A



✓ RÉPONSE À RETENIR

Chevron : 1,53 m, section 5 × 7,5 cm. Panne A : portée 4,5925 m, section 7,5 × 20 cm. Pente : 45° ; sapin : 0,45.

Charges sur la panne

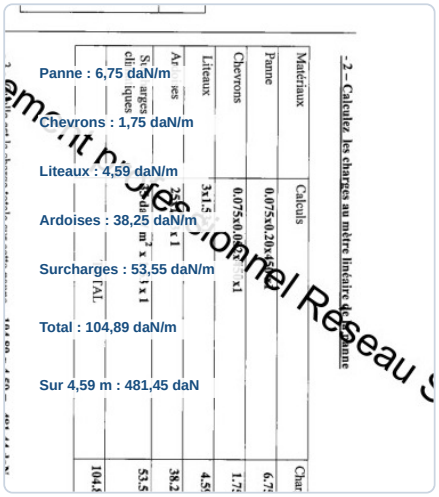
Question 2. Calculer les charges au mètre linéaire de la panne en détaillant les calculs dans le tableau, puis déterminer la charge totale supportée par cette panne. Présenter des résultats précis.

Les charges linéiques se calculent à partir des dimensions et des charges surfaciques de la toiture. La charge totale sur la panne est la somme des charges au mètre, multipliée par sa portée de 4,59 m.

Élément	Calcul de la charge linéique	Charge (daN/m)
Panne	0,075 × 0,20 × 0,45 × 1000	6,75
Chevrons	Charge calculée pour la section 5 × 7,5 cm	1,75
Liteaux	3 × 1,53	4,59
Ardoises	25 × 1,53	38,25
Surcharges climatiques	35 × 1,53	53,55
Total		**104,89**

La charge totale supportée vaut 104,89 × 4,59 = 481,4451 daN, soit 481,45 daN au centième près.

Charges linéiques et charge totale sur la panne A



✓ RÉPONSE À RETENIR

Charge linéique totale : 104,89 daN/m. Charge totale sur la panne : 481,45 daN.

3. Étude d'un assemblage boulonné

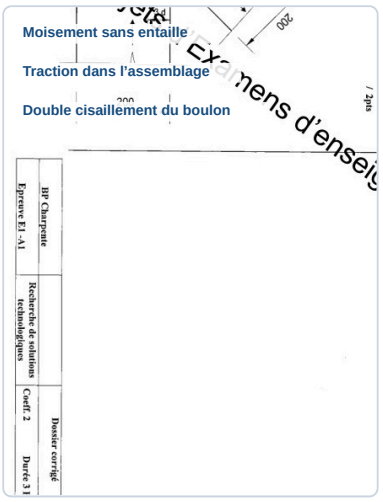
L'étude porte sur l'assemblage boulonné représenté, destiné à un assemblage de ferme de garage. Le croquis et les données du sujet servent à identifier l'assemblage et son effort, dimensionner les boulons, déterminer leur nombre et préciser leur disposition.

Identification de l'assemblage

Question 1. Sur le croquis, nommer précisément l'assemblage choisi et indiquer la nature de l'effort auquel il est soumis. Préciser également à quel type d'effort travaille le boulon.

Le croquis représente un assemblage boulonné par moisement, sans entaille, entre l'entrait et l'arbalétrier. L'effort transmis dans l'assemblage est un effort de traction. Le boulon traverse les pièces et reprend cet effort en double cisaillement, car deux plans de cisaillement agissent sur sa tige.

Identification de l'assemblage



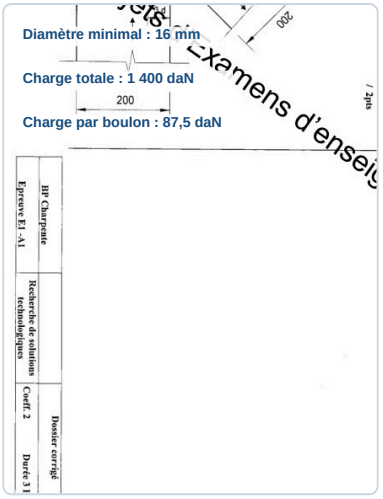
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Assemblage boulonné par moisement, sollicité en traction ; boulons en double cisaillement.

Dimensionnement des boulons

Question 2. Déterminer le diamètre minimal des boulons à employer, puis calculer la charge supportée par un boulon en utilisant l'hypothèse de travail donnée dans le sujet.

Le croquis et l'hypothèse de travail retiennent des boulons de diamètre 16 mm : c'est le diamètre minimal à employer pour ce dimensionnement. La charge totale à reprendre est de 1 400 daN, répartie entre 16 boulons. La charge supportée par un boulon vaut donc 1 400 ÷ 16 = 87,5 daN.

Diamètre et charge par boulon



✓ RÉPONSE À RETENIR

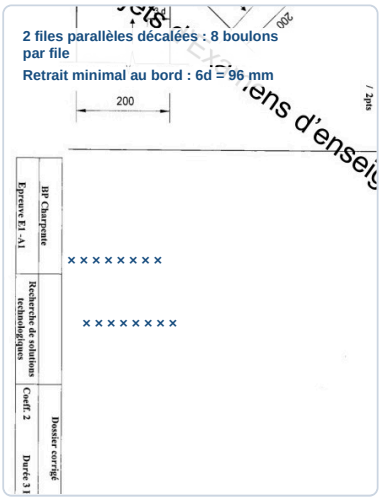
Diamètre minimal : 16 mm ; charge par boulon : 87,5 daN.

Nombre et position des boulons

Question 3. Calculer le nombre de boulons nécessaire pour l'assemblage et tracer leur position de manière conforme aux règles indiquées pour ce type d'assemblage.

Le nombre de boulons nécessaire est la charge totale divisée par la charge reprise par un boulon : 1 400 ÷ 87,5 = 16. Les placer en deux files parallèles décalées, réparties sur la longueur de l'assemblage comme sur le croquis. Respecter le retrait minimal indiqué, égal à 6 fois le diamètre : pour des boulons de 16 mm, il est de 96 mm.

Position des 16 boulons



✓ RÉPONSE À RETENIR

16 boulons : 2 files décalées de 8 ; retrait minimal au bord : 96 mm.

4. Étude sur l'escalier

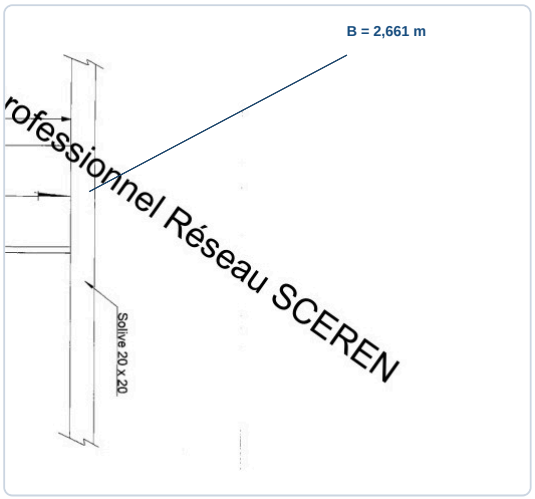
L'étude concerne un escalier d'accès à l'étage, en bois et sans contremarche, ainsi que la solive de section 20 x 20 qui le reçoit. Le croquis coté sert à calculer la hauteur des marches, le giron, le positionnement de la solive et la cote B à reporter.

Dimensions et implantation

Question 1. Calculer la hauteur d'une marche. En appliquant la formule de Blondel 2H + G = 62 cm, déterminer le giron. Calculer à quelle distance du mur se situe la solive de 20 x 20 qui reçoit l'escalier, puis reporter la cote B sur le croquis.

La hauteur totale de 2,82 m est répartie sur 15 marches : H = 2,82 ÷ 15 = 0,188 m, soit 18,8 cm. Avec la formule de Blondel, G = 62 − 2 × 18,8 = 24,4 cm. Pour l'implantation, le calcul du croquis donne 3,446 − 1,07 − (0,8 × 3,14 ÷ 4) = 1,748 m. On ajoute ensuite 0,800 m et 0,113 m pour obtenir la distance du mur à la solive. Reporter cette distance en cote B.

Cote B de l'implantation de la solive



✓ RÉPONSE À RETENIR

H = 18,8 cm ; G = 24,4 cm ; B = 2,661 m.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2010)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E1-A1 du BP Charpente, en session 2010, porte sur l'étude technique et scientifique d'un ouvrage. Sa durée officielle est de 2 heures et son coefficient est 2. Les quatre questions étudient un système triangulé, une panne de garage, un assemblage boulonné et un escalier, en évaluant statique, calcul des charges, dimensionnement et géométrie.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Les réactions d'appui d'un système se vérifient avec les équations d'équilibre des forces et des moments.
- Le diagramme de Cremona permet de déterminer les efforts et leur nature dans les barres d'un système triangulé.
- La formule de Blondel utilisée dans le sujet est 2H + G = 62 cm, avec H la hauteur de marche et G le giron.
- Le dimensionnement des boulons dépend de l'effort transmis, de leur diamètre et de leur mode de sollicitation.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter des tracés dynamique et funiculaire lisibles, puis vérifier les réactions par le calcul.
- Distinguer la nature des efforts dans les barres et justifier les intensités obtenues par Cremona.
- Pour la panne, reprendre les données du dossier technique, détailler les charges et conserver les unités.
- Pour l'assemblage et l'escalier, exploiter les croquis cotés et reporter clairement les positions et la cote demandées.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier les réactions d'appui d'un système triangulé ?

Écrivez les équations d'équilibre des forces horizontales et verticales, puis des moments. Calculez les réactions en respectant votre convention de signe et comparez-les aux tracés dynamique et funiculaire demandés.

Q : Comment appliquer la formule de Blondel pour trouver le giron ?

Utilisez la relation indiquée dans le sujet, 2H + G = 62 cm. Après avoir déterminé la hauteur H d'une marche, isolez le giron : G = 62 cm - 2H, en gardant les mêmes unités.

Q : Comment organiser son temps pour cette épreuve ?

La durée indiquée est de 2 heures. Les quatre questions valent respectivement 20, 20, 15 et 15 points. Répartissez votre temps selon ces valeurs et gardez un moment pour vérifier calculs, unités et croquis.

Q : Quels critères de présentation le sujet demande-t-il ?

Le sujet demande des tracés graphiques précis, des calculs détaillés et des résultats exacts. Présentez les formules, les données utilisées et les unités, puis rendez lisibles la position des boulons et la cote B portée sur le croquis.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U11 - Recherche des solutions technologiques/2010/BP Charpentier - U11 - Recherche des solutions technologiques - Session 2010 - 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.