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

Épreuve technologique, sous-épreuve E.11 : Analyse technique d’un ouvrage, unité U.11

Session 2026 • Code sujet : **26-BP-CB-E11** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et réglementaire** (4 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique, choix des matériaux et calculs** (5 questions) — **Page 5**
3. **Préparation de fabrication et protocole opératoire** (4 questions) — **Page 8**
4. **Prévention et sécurité** (3 questions) — **Page 11**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/Communication technique et lecture de documents/2026/BP Charpentier - Communication technique et lecture de documents - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire

L'étude porte sur un auvent adossé à une maison, composé d'une charpente en bois, d'une couverture en bacs acier et d'une isolation sous toiture. Le candidat exploite le cahier des charges et les DT 1 et DT 2 pour analyser les dimensions, les fonctions de l'ouvrage, les contraintes d'implantation et les références techniques applicables.

Question 1.1. Relever les trois dimensions principales de l'auvent à partir du DT 1 et indiquer brièvement la fonction de la poutre de rive dans la transmission des charges.

Les dimensions principales sont : largeur parallèle à la façade **6 000 mm**, projection horizontale **3 600 mm** et différence de niveau **900 mm**. La poutre de rive reçoit les charges des chevrons et les transmet aux trois poteaux.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 6 000 mm de largeur, 3 600 mm de projection et 900 mm de dénivelé. La poutre de rive transmet les charges des chevrons aux poteaux.

Question 1.2. Calculer la pente de la toiture en pourcentage puis son angle en degrés avec la relation du DT 1, et vérifier si cette pente respecte la pente minimale de 5° indiquée par le fabricant des bacs acier.

La pente vaut $p = 100 \times 900/3600 = 25\,\%$. L'angle est $\alpha = \arctan(900/3600) \approx 14,0^\circ$. Comme $14,0^\circ > 5^\circ$, la pente respecte le minimum indiqué par le fabricant des bacs acier.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pente : 25 %, soit environ 14,0°. Minimum fabricant de 5° respecté.

Question 1.3. Associer la conception de la charpente en bois, les caractéristiques des bois de structure, la durabilité biologique du bois et la mise en œuvre de la couverture métallique aux références techniques correspondantes du DT 2. Indiquer en une phrase ce que chaque référence permet de vérifier dans le cadre du projet.

Sujet	Référence	Vérification pour le projet
Travaux et mise en œuvre de la charpente	NF DTU 31.1	Règles de réalisation de la charpente en bois.
Calcul des structures en bois	NF EN 1995-1-1 et annexe nationale	Dimensionnement de la structure.
Caractéristiques des bois de structure	NF EN 338	Classe de résistance C24.
Durabilité biologique du bois	NF EN 335	Classe d'emploi adaptée à l'exposition.
Couverture métallique	NF DTU 40.35	Mise en œuvre des plaques nervurées en acier.

Ces références cadrent les choix et la réalisation de l'auvent.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Charpente : NF DTU 31.1 et NF EN 1995-1-1. Bois : NF EN 338. Durabilité : NF EN 335. Couverture : NF DTU 40.35.

Question 1.4. Relever deux contraintes du cahier des charges qui influencent directement le choix ou l'implantation des chevrons et préciser, pour chacune, la conséquence technique à respecter lors de la préparation de l'ouvrage.

L'entraxe maximal de **1 000 mm** impose de répartir les sept chevrons sur la largeur de 6 000 mm et de contrôler chaque intervalle au traçage. La classe de résistance **C24** impose de sélectionner des chevrons conformes à cette classe, de section prévue **75 × 225 mm**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Respecter un entraxe maximal de 1 000 mm et choisir des chevrons C24 de section 75 × 225 mm.

2. Étude technologique, choix des matériaux et calculs

Le candidat vérifie la géométrie de l'auvent, la résistance thermique de l'isolant et un dimensionnement simplifié des chevrons. Il estime aussi le besoin en produit de traitement et calcule le coût hors taxes des fournitures à partir des quantités et des prix du dossier.

Question 2.1. Calculer la longueur rampante de la toiture, puis la surface réelle de couverture en assimilant celle-ci à un rectangle de 6,00 m de largeur et de longueur égale à la longueur rampante. Arrondir la longueur au centième de mètre et la surface au dixième de mètre carré.

Par le théorème de Pythagore, avec une projection de 3,60 m et un dénivelé de 0,90 m : $L = sqrt3{,}60^2 + 0{,}90^2 = 3{,}71$, m. La couverture est assimilée à un rectangle de largeur 6,00 m et de longueur rampante 3,71 m. Sa surface est donc $S = 6{,}00 times 3{,}71 = 22{,}26$, m^2, soit 22,3 m² au dixième.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Longueur rampante : 3,71 m. Surface de couverture : 22,3 m².

Question 2.2. Calculer la résistance thermique de la couche d'isolant avec la relation R = e/λ et donner le résultat en m²·K/W, arrondi au centième.

La relation est $R = e/lambda$. L'épaisseur de 160 mm correspond à 0,160 m ; la conductivité vaut 0,038 W/(m·K). Ainsi, $R = 0{,}160/0{,}038 = 4{,}2105$, $m^2 cdot K/W$. Après arrondi au centième, on obtient la résistance thermique de la couche d'isolant seule.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> R = 4,21 m²·K/W.

Question 2.3. Vérifier le chevron à la flexion selon le modèle simplifié du DT 2 : calculer le moment fléchissant maximal, le module de section puis la contrainte, en convertissant les unités de manière cohérente. Comparer la contrainte à la valeur admissible fournie et conclure dans le cadre des seules hypothèses de l'exercice.

Avec la portée arrondie de 3,71 m et la charge linéique de 0,75 kN/m, $M_{max} = qL^2/8 = 1{,}2904$, $kN cdot m$, soit 1 290 384 N·mm. Pour la section de 75 × 225 mm, $W = bh^2/6 = 632{,}812{,}5$, mm^3. La contrainte vaut alors $sigma = M_{max}/W = 2{,}04$

, MPa. Elle est inférieure à la contrainte admissible de 8,0 MPa : le chevron satisfait ce contrôle simplifié, qui ne constitue pas une vérification complète de la structure.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> σ = 2,04 MPa < 8,0 MPa : conforme au contrôle simplifié.

Question 2.4. À partir d'une surface cumulée de bois à traiter de 18,6 m², d'un rendement de 8 m²/L et d'une marge de 10 % pour les pertes, calculer le volume de produit nécessaire puis le nombre de bidons de 1 L à commander.

Le besoin théorique est $18{,}6/8 = 2{,}325$
, L. En ajoutant 10 % pour les pertes : $2{,}325$
$times 1{,}10 = 2{,}5575$
, L, soit environ 2,56 L. Comme les bidons contiennent 1 L et que la commande doit couvrir le besoin, il faut arrondir au bidon entier supérieur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Besoin avec pertes : 2,56 L. Commande : 3 bidons de 1 L.

Question 2.5. À partir du bordereau de prix du DT 3 et des quantités indiquées, calculer le coût total hors taxes des fournitures de l'auvent. Présenter le détail de chaque poste sur le DR 1 et retenir les quantités de couverture et d'isolant fournies au DT 3.

Chaque montant HT est calculé en multipliant la quantité par le prix unitaire. Pour les accessoires, on additionne les connecteurs et les pieds de poteau. Les quantités d'isolant et de membrane sont celles du DT 3.

Poste	Calcul	Montant HT
Chevrons	7 × 38,00 €	266,00 €
Poutre de rive	2 × 72,00 €	144,00 €
Poteaux	3 × 46,00 €	138,00 €
Muralière	2 × 36,00 €	72,00 €
Isolant	22,3 × 18,00 €	401,40 €
Membrane	24,5 × 5,20 €	127,40 €
Connecteurs et pieds de poteau	7 × 9,50 € + 3 × 14,00 €	108,50 €
Total fournitures HT		**1 257,30 €**

DR 1 complété, montants HT

3	Poteau	140 × 140	3	2,50	266,00 €
4	Muralière	75 × 225	2	3,00	144,00 €

Calcul du coût des fournitures

Poste	Quantité	Prix unitaire HT	Montant HT
Chevrons	7	38,00 €	401,40 €
Poutre de rive	2	72,00 €	127,40 €
Poteaux	3	46,00 €	108,50 €

138,00 €

72,00 €

1 257,30 €

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Total des fournitures : 1 257,30 € HT.

3. Préparation de fabrication et protocole opératoire

La préparation porte sur le débit des chevrons, de la poutre de rive, des poteaux et de la muralière, ainsi que sur le rendement matière et la vitesse périphérique de la lame. Le candidat complète la feuille de débit et établit un protocole de fabrication et de pose en cinq étapes, du contrôle des pièces jusqu'à la pose des bacs acier.

Question 3.1. Compléter la feuille de débit du DR 1 pour les chevrons, la poutre de rive, les poteaux et la muralière en indiquant le nombre de pièces, les sections, les longueurs unitaires de débit et les longueurs totales. Pour la poutre de rive, prévoir deux pièces de 3,00 m aboutées au droit du poteau central.

Les longueurs unitaires de débit proviennent du DT 1 et du DT 3. Pour chaque ligne, la longueur totale est obtenue en multipliant le nombre de pièces par la longueur unitaire.

Désignation	Nombre	Section (mm)	Longueur unitaire (m)	Longueur totale (m)
Chevron	7	75 × 225	3,80	26,60
Poutre de rive	2	100 × 300	3,00	6,00
Poteau	3	140 × 140	2,50	7,50
Muralière	2	75 × 225	3,00	6,00

DR 1 complété : feuille de débit

nombre de pièces, la section, la longueur de débit unitaire et la longueur totale.

Nomenclature et feuille de débit

Repère	Désignation	Section (mm)	Nombre	Longueur unitaire de débit (m)	Longueur totale (m)
1	Chevron	75 × 225	7	3,80 m	26,60 m
2	Poutre de rive	100 × 300	2	3,00	6,00 m
3	Poteau	140 × 140	3	2,50	7,50 m
					6,00 m

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Débit : 7 chevrons de 3,80 m, 2 poutres de 3,00 m, 3 poteaux de 2,50 m et 2 murales de 3,00 m.

Question 3.2. Pour les chevrons, calculer la longueur totale de bois consommée, la longueur totale de chute et le rendement matière. Utiliser une pièce commerciale de 4,20 m et une longueur de débit de 3,80 m par chevron, puis arrondir le rendement au dixième de pourcentage.

Pour les 7 chevrons, la longueur achetée est **7 × 4,20 = 29,40 m** et la longueur de débit est **7 × 3,80 = 26,60 m**. La chute totale vaut donc **29,40 − 26,60 = 2,80 m**. Selon la formule demandée, le rendement matière est **(26,60 ÷ 29,40) × 100 = 90,5 %**, arrondi au dixième.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Bois acheté : 29,40 m ; longueur débitée : 26,60 m ; chutes : 2,80 m ; rendement matière : 90,5 %.

Question 3.3. Calculer la vitesse périphérique de la lame avec V = πDn/60, en exprimant D en mètres et n en tours par minute. Comparer le résultat à la limite maximale du fabricant et indiquer si la vitesse de rotation donnée est compatible.

Le diamètre doit être exprimé en mètres : **250 mm = 0,250 m**. La vitesse périphérique vaut **V = π × 0,250 × 3 000 ÷ 60 = 39,3 m/s**. Elle reste inférieure à la limite fabricant de **80 m/s** : la rotation de 3 000 tr/min est compatible.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vitesse périphérique : 39,3 m/s, sous la limite de 80 m/s ; vitesse de rotation compatible.

Question 3.4. Établir sur le DR 1 un protocole opératoire synthétique en cinq étapes, depuis le contrôle des pièces à réception jusqu'à la pose des bacs acier. Faire apparaître au minimum le contrôle des références et des sections, le traçage, le débit, l'assemblage et le contrôle de géométrie.

Respecter l'ordre des opérations et effectuer les contrôles avant de poursuivre chaque étape.

1. À réception, vérifier les références, sections, état et longueurs des pièces.
2. Tracer les coupes et assemblages selon la feuille de débit.
3. Débiter aux longueurs prévues, avec les pièces maintenues, puis contrôler les coupes.
4. Assembler la structure et fixer muralière, poteaux, poutre de rive et chevrons ; contrôler niveau, aplomb, équerrage et entraxes.
5. Poser l'isolation et le support, puis les bacs acier selon les prescriptions de pose.

DR 1 complété : protocole opératoire

Protocole opératoire

Étape	Opération et contrôle à réaliser
1	1. Contrôle références, sections et état
2	2. Traçage des pièces
3	3. Débit aux longueurs prévues
4	4. Assemblage et contrôle géométrique
5	5. Isolation et pose des bacs acier

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Contrôle des pièces, traçage, débit, assemblage avec contrôle géométrique, puis pose de l’isolation et des bacs acier.

4. Prévention et sécurité

Le candidat analyse les risques liés au sciage, au levage et au travail en rive de toiture à partir des situations décrites et des ressources du DT 3. Il complète le DR 2 avec des mesures de prévention, des équipements adaptés, des vérifications de sécurité et des consignes de tri des déchets.

Question 4.1. Pour le débit à la scie circulaire, le levage et la mise en place d'un élément de charpente, puis la pose en rive de toiture, proposer pour chaque situation une mesure de prévention collective ou une organisation prioritaire. Compléter aussi le DR 2 avec un équipement de protection individuelle adapté lorsque cela est pertinent.

Situation	Prévention collective ou organisation	EPI adapté
Sciage	Protecteur en place, pièce maintenue, zone dégagée	Lunettes et protection auditive selon l'évaluation des risques
Levage	Charge évaluée, élingage adapté, zone interdite sous la charge, communication entre opérateurs	Casque et chaussures de sécurité
Pose en rive	Accès sécurisé et protection collective contre les chutes, par exemple un garde-corps	Harnais antichute si la protection collective est impossible

Les protections collectives et l'organisation du travail sont prioritaires, conformément au DT 3. Les EPI complètent ces mesures pour protéger l'opérateur des risques qui subsistent. Le harnais ne remplace pas un garde-corps : il intervient seulement lorsqu'une protection collective ne peut être mise en place. Les équipements doivent être adaptés à la tâche et utilisés conformément à leur notice.

DR 2 complété : prévention des risques

Tableau de prévention des risques

Situation de travail	Risque identifié	Mesure de prévention collective ou organisationnelle	Équipement de protection individuelle adapté
Débit d'un chevron à la scie circulaire	Contact avec la lame, projection, bruit	Protecteur, pièce maintenue	Lunettes, auditif
Levage et mise en place d'un élément de charpente	Écrasement, chute de charge, manutention	Élingage, zone balisée	Casque, chaussures
Pose en rive de toiture	Chute de hauteur	Protection collective	Harnais si besoin

✓ RÉPONSE À RETENIR

Sciage : protecteur, pièce maintenue, lunettes et protection auditive. Levage : élingage adapté, zone interdite et communication. Rive : protection collective prioritaire, harnais si nécessaire.

Question 4.2. Indiquer deux vérifications à effectuer avant d'utiliser la scie circulaire et une consigne à respecter pendant le levage de la poutre de rive, conformément aux prescriptions de sécurité du DT 3.

1. Vérifier avant démarrage que le protecteur de lame est en place et en état de fonctionner.

2. Vérifier que la zone de coupe est dégagée et que la pièce peut être maintenue pendant le sciage.
3. Pour le levage de la poutre, évaluer la charge et utiliser un élingage adapté. Interdire l'accès sous la charge suspendue et organiser une communication claire entre les opérateurs pendant la manœuvre, comme le préconise le DT 3.

DR 2 complété : vérifications et levage

Vérifications avant utilisation de la scie et consigne de levage

Contrôle ou consigne	Réponse du candidat
Première vérification de la scie avant utilisation	Protecteur présent, fonctionnel
Seconde vérification de la scie avant utilisation	Zone dégagée, pièce maintenue
Consigne à respecter pendant le levage de la poutre	Élingage adapté, zone interdite
Tri des déchets de bois propres et souillés	

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Scie : protecteur en place et fonctionnel, zone de coupe dégagée et pièce maintenue. Levage : élingage adapté et accès interdit sous la charge.

Question 4.3. Indiquer la conduite à tenir pour séparer les chutes de bois valorisables des déchets souillés par le produit de traitement.

Dès leur production, trier les chutes et les déposer dans des contenants séparés. Les chutes de bois propres sont conservées dans le flux destiné à la valorisation. Les bois souillés par le produit de traitement ne doivent pas être mélangés aux bois propres ni valorisés avec eux. Les identifier et les orienter vers la filière prévue par l'entreprise pour les déchets souillés.

DR 2 complété : tri des déchets

Consigne à respecter pendant le levage de la poutre	
Tri des déchets de bois propres et souillés	Propres : valoriser. Souillés : tri dédié.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Séparer le bois propre valorisable du bois souillé, à évacuer dans la filière adaptée.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve du BP Charpentier bois, session 2026, code 26-BP-CB-E11, dure 4 heures et a un coefficient 3. Elle porte sur l'analyse et la préparation d'un auvent adossé, avec charpente bois C24, couverture en bacs acier et isolation sous toiture. Les compétences évaluées concernent l'analyse technique, les calculs, le débit, le chiffrage, le protocole opératoire et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La longueur rampante se calcule par le théorème de Pythagore à partir de la projection horizontale et de la différence de niveau.
- La pente en pourcentage vaut 100 × hauteur / projection ; l'angle vaut arctan(hauteur / projection).
- Pour une couche homogène, la résistance thermique est $R = e/\lambda$, avec e en mètres et λ en W/(m·K).
- Dans le modèle simplifié, $M_{max} = qL^2/8$, $W = bh^2/6$ et la contrainte de flexion $\sigma = M_{max}/W$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les calculs avec les unités et convertir les dimensions avant toute comparaison.
- Vérifier la pente calculée par rapport à la valeur minimale indiquée par le fabricant des bacs acier.
- Rappeler que le contrôle simplifié en flexion ne constitue pas une vérification complète de la structure.
- Compléter les tableaux des DR 1 et DR 2 et rendre obligatoirement ces documents-réponses avec la copie.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la longueur rampante de l'auvent ?

On applique le théorème de Pythagore à la projection horizontale et à la différence de niveau. La longueur rampante est la racine carrée de la somme de leurs carrés. Il faut utiliser des unités identiques.

Q : Comment comparer la contrainte calculée du chevron à la valeur admissible ?

Calculez le moment avec la portée rampante, puis le module de section à partir de la section du chevron. Après conversion cohérente des unités, divisez le moment par le module et comparez la contrainte obtenue à 8,0 MPa.

Q : Comment organiser les quatre heures d'épreuve ?

Les quatre heures comprennent la prise de connaissance du dossier. Repérez d'abord les données des DT, puis répartissez le temps entre les calculs, les tableaux DR 1 et DR 2 et la vérification finale des réponses et des unités.

Q : Quelles consignes de sécurité sont particulièrement attendues ?

Le sujet privilégie les protections collectives et l'organisation du travail. Il faut sécuriser la zone de coupe, interdire l'accès sous la charge levée, organiser les manutentions et sécuriser l'accès ainsi que la zone de travail en rive.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/Communication technique et lecture de documents/2026/BP Charpentier - Communication technique et lecture de documents - Session 2026 - 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.