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

E1 - Épreuve de technologie, sous-épreuve E.11 - U.11

Session 2018 • Code sujet : **18SP-BP CB U11** • Durée : **4 h 00** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Tracer l’escalier du R+1 au R+2** (3 questions) — **Page 3**
2. **Vérifier le dimensionnement d’une solive de plancher** (3 questions) — **Page 5**
3. **Établir le quantitatif de pannes et gérer leur approvisionnement** (3 questions) — **Page 8**
4. **Concevoir la ferme F1** (2 questions) — **Page 11**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 14**

Sujet officiel (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U11 - Analyse technique d'un ouvrage/2018/BP Charpentier - U11 - Analyse technique d'un ouvrage - Session 2018 - 1-Sujet.pdf

1. Tracer l’escalier du R+1 au R+2

L’étude porte sur un escalier de charpente reliant le R+1 au R+2, à concevoir conformément à la description du lot et à la réglementation en vigueur. L’échappée est exclue de l’étude et le balancement des marches doit être défini par la méthode de la herse.

Paramètres relevés

Question 1-1. Compléter le tableau en indiquant, avec calculs, justifications et unités, la hauteur à franchir, la ligne de foulée maximale à ne pas dépasser, la hauteur de marche préconisée par le CCTP et le pas préconisé.

Reporter les paramètres depuis le plan d’escalier et le CCTP : la hauteur totale est la différence entre les niveaux R+2 et R+1. La ligne de foulée maximale est la limite indiquée au plan. La hauteur de marche et le pas sont les valeurs prescrites par le CCTP.

Paramètre	Valeur à relever	Unité
Hauteur à franchir	Cote R+2 moins cote R+1	mm
Ligne de foulée maximale	Limite portée au plan	mm
Hauteur de marche préconisée	Prescription du CCTP	mm
Pas préconisé	Prescription du CCTP	mm

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> H = cote R+2 - cote R+1. Reporter la limite de foulée du plan et la hauteur de marche et le pas du CCTP.

Caractéristiques réelles

Question 1-1. À partir des paramètres relevés, calculer et justifier le nombre de hauteurs de marche, la hauteur réelle de marche, le nombre de girons, la valeur du giron selon un pas de 620 mm et la longueur de la ligne de foulée.

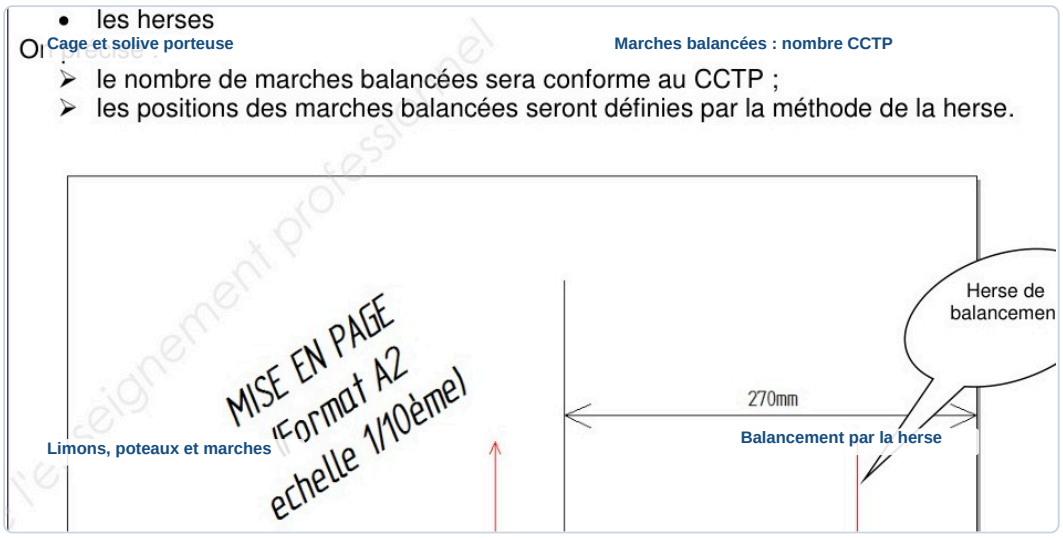
Noter H la hauteur totale et h_p la hauteur de marche préconisée. Choisir un nombre entier de hauteurs N qui donne une hauteur réelle proche de h_p : h = H/N. Le nombre de girons est généralement N - 1 lorsque le plancher haut constitue l’arrivée. Avec le pas de 620 mm, calculer g = 620 - 2h, puis la longueur de foulée en additionnant les girons parcourus sur la ligne de foulée. Vérifier cette longueur par rapport à la limite relevée au plan.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> N = nombre entier de hauteurs ; h = H/N ; nombre de girons = N - 1 ; g = 620 - 2h ; longueur de foulée = somme des girons sur la ligne de foulée.

Question 1-2. Sur le format A2 fourni, tracer à l'échelle 1/10 la vue en plan de l'escalier en représentant la cage avec sa solive porteuse, les limons, les marches, les poteaux et les herses. Respecter le nombre de marches balancées prévu au CCTP et déterminer leur position par la méthode de la herse.

1. À l'échelle 1/10, tracer la cage et la solive porteuse en reprenant leurs cotes du plan technique.
2. Placer les limons et poteaux, puis dessiner les marches droites et le nombre de marches balancées prescrit au CCTP.
3. Construire les herses de balancement et reporter leurs intersections pour définir les marches balancées. Contrôler la continuité de la ligne de foulée et la cohérence des raccords.

Repères pour le tracé du plan d'escalier



✓ RÉPONSE À RETENIR

Plan à l'échelle 1/10 : cage, solive porteuse, limons, poteaux et marches. Balancement défini par la herse, avec le nombre prescrit au CCTP.

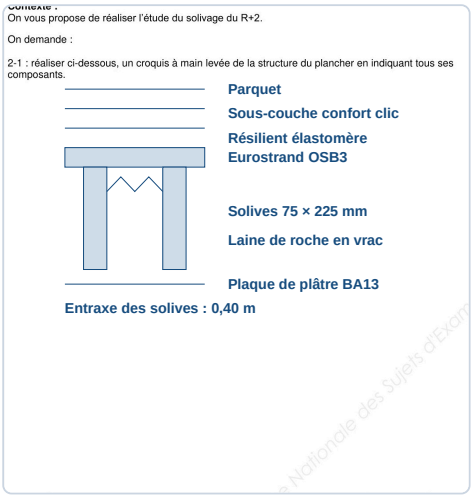
2. Vérifier le dimensionnement d’une solive de plancher

L’étude concerne le solivage du plancher du R+2 et ses composants, dont une solive de section 75 × 225 mm, classe C22, avec un entraxe de 0,4 m. Les charges et les résultats d’une note de calcul servent à vérifier la déformation en flexion et à proposer des solutions si le taux de travail dépasse 100 %.

Question 2-1. Réaliser à main levée un croquis de la structure du plancher en représentant et en nommant tous ses composants.

Le croquis est schématique et montre la coupe du plancher, sans épaisseur à l’échelle. Représenter de haut en bas le parquet, la sous-couche confort clic, le résilient élastomère et l’Eurostrand OSB3. Sous l’OSB, dessiner les solives de 75 × 225 mm avec un entraxe de 0,40 m, puis la laine de roche en vrac entre elles. Terminer par la plaque de plâtre BA13 sous les solives. Légender chaque composant et montrer que l’OSB repose sur les solives.

Coupe schématique annotée du plancher



✓ RÉPONSE À RETENIR

De haut en bas : parquet, sous-couche confort clic, résilient élastomère, OSB3, solives avec laine de roche entre elles, BA13 sous les solives.

Question 2-2. Compléter le tableau des poids propres de chaque composant du plancher en indiquant et calculant les poids volumiques, les charges surfaciques et les charges linéiques, ainsi que la charge d’exploitation, selon les ressources fournies.

Pour les couches dont la masse surfacique est donnée par une fiche, reprendre directement cette valeur. Pour les autres couches, calculer la charge surfacique avec le poids volumique et l’épaisseur. La charge linéique reprise par une solive vaut la charge surfacique multipliée par l’entraxe de 0,40 m. Pour la solive, utiliser sa section et le poids volumique du bois. Reporter la charge d’exploitation de DR1 et la valeur de BA13 de DR3.

Composant	Poids volumique (daN/m³)	Charge surfacique (daN/m²)	Charge linéique (daN/m)
Parquet	Non requis	Valeur surfacique de la fiche	Charge surfacique × 0,40
Sous-couche confort clic	Non requis	Valeur surfacique de la fiche	Charge surfacique × 0,40
Résilient élastomère	Valeur de la fiche	Poids volumique × épaisseur	Charge surfacique × 0,40
Eurostrand OSB3	Valeur de DR2	Poids volumique × épaisseur	Charge surfacique × 0,40
Laine de roche en vrac	Valeur de la fiche	Poids volumique × épaisseur	Charge surfacique × 0,40
Solive 75 × 225 mm, entraxe 0,40 m	Valeur du bois	Non requis	Poids volumique × 0,075 × 0,225
Plaque de plâtre BA13	Non requis	Valeur de DR3	Charge surfacique × 0,40
Charge d'exploitation	Non applicable	Valeur de DR1	Charge surfacique × 0,40

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour les couches surfaciques : charge linéique = charge surfacique × 0,40. Solive : charge linéique = poids volumique du bois × 0,016875 m².

Vérification et solution technologique

Question 2-3 / 2-4. À partir du dossier technique et de la note de calcul, déterminer la portée de la solive, établir sa flèche admissible Wnet,fin et vérifier que la flèche finale lui est inférieure. Si le taux de travail dépasse 100 %, proposer trois solutions permettant de le réduire.

Relever la portée entre les axes des appuis sur le dossier technique. Appliquer à cette portée le critère de flèche admissible indiqué dans DR4, puis relever la flèche finale Wnet,fin dans DR5 et vérifier que Wnet,fin ≤ Wadm,fin. Si le taux de travail dépasse 100 %, trois solutions sont possibles : augmenter la section des solives, réduire leur entraxe pour diminuer la charge reprise par chacune, ou ajouter un appui intermédiaire pour réduire la portée. Reporter les valeurs de portée et de flèche obtenues avec ces documents.

Repères de vérification de la flèche

2-3 : vérifier la conformité de la déformation en flexion (Wnet, fin) d'une solive courante au regard de la réglementation en vigueur (Flèche maximale autorisée).

a) Dét **Portée L : axe à axe des appuis** / 1

b) Déterminer la flèche admissible Wnet,fin de la solive : / 3

Wadm,fin : critère DR4 appliqué à L

c) Vérifier que la flèche résultante finale soit bien inférieure à la valeur de la flèche maximale admissible.

Wnet,fin : valeur relevée dans DR5 / 3

2-4 : Dans le cas d'un résultat du taux de travail supérieur à 100% sur la note de calcul, proposer 3 solutions permettant de le réduire :

Conformité si Wnet,fin ≤ Wadm,fin / 3

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vérification conforme si Wnet,fin ≤ Wadm,fin. Pour réduire un taux supérieur à 100 % : augmenter la section, réduire l’entraxe ou ajouter un appui intermédiaire.

3. Établir le quantitatif de pannes et gérer leur approvisionnement

L'exercice prépare la taille des pannes du chantier à partir de leur repérage et de leurs longueurs nécessaires. L'approvisionnement doit être optimisé avec les longueurs commerciales disponibles, en intégrant les coupes en sifflet et une surcote de débit de 150 mm.

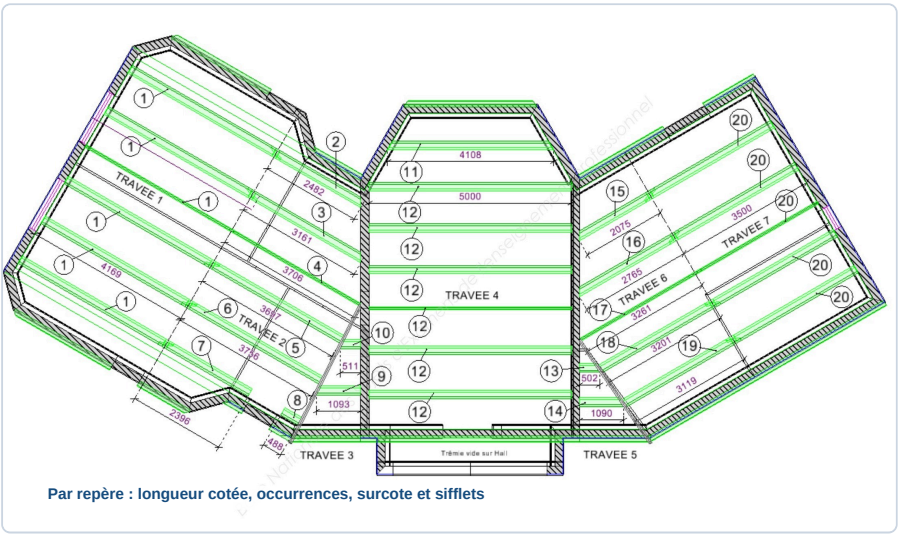
Question 3-1. Compléter le quantitatif des pannes à tailler en calculant leur longueur et leur quantité à partir du plan de repérage et des consignes de débit.

Pour chaque repère du plan, relever la longueur cotée et compter ses occurrences. La longueur de débit ajoute la surcote de 150 mm et les coupes en sifflet prévues. Pour chaque coupe, ajouter 1,5 fois la retombée de la panne. Reporter chaque repère séparément dans le tableau, avec sa quantité.

Calcul par pièce	Quantité
Longueur cotée + 150 mm + nombre de coupes × 1,5 × retombée	Occurrences du repère sur le plan

Les longueurs commerciales seront choisies à partir de ces longueurs de débit.

Quantitatif à relever sur le plan



Par repère : longueur cotée, occurrences, surcote et sifflets

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour chaque repère : longueur de débit = longueur cotée + 150 mm + coupes en sifflet ; quantité = nombre d'occurrences sur le plan.

Question 3-2. Compléter le tableau d'optimisation en indiquant la composition par longueur commerciale, les longueurs cumulées, la longueur commerciale utilisée, les quantités de longueurs commerciales et les cubages. Utiliser les longueurs disponibles de 3,5 m, 4 m, 4,5 m, 5 m et 5,5 m, en tenant compte des coupes en sifflet et de la surcote de débit.

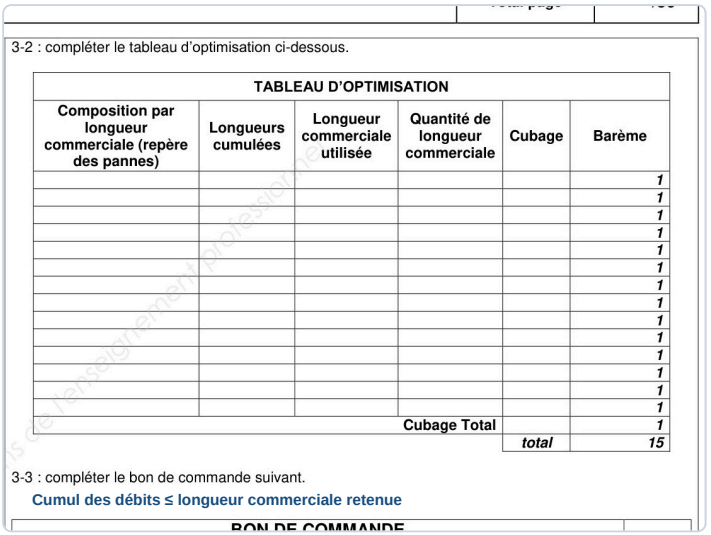
Optimiser les débits en regroupant les pièces de même section et en les répartissant dans les longueurs commerciales proposées. Les longueurs cumulées sont celles des pièces débitées, surcotes et coupes en sifflet comprises. Chaque cumul doit rester inférieur ou égal à la barre retenue.

1. Tester les barres de 3,5 m, 4 m, 4,5 m, 5 m et 5,5 m.

2. Inscrire les repères composant chaque barre, son cumul et la quantité de barres.
3. Calculer le cubage commandé : section × longueur commerciale × quantité, puis additionner les lignes.

Retenir un débit réalisable qui limite les chutes.

Tableau d'optimisation des débits



3-2 : compléter le tableau d'optimisation ci-dessous.

TABLEAU D'OPTIMISATION					
Composition par longueur commerciale (repère des pannes)	**Longueurs cumulées**	**Longueur commerciale utilisée**	**Quantité de longueur commerciale**	**Cubage**	**Barème**
					1
					1
					1
					1
					1
					1
					1
					1
					1
					1
					1
					1
					1
					1
			Cubage Total		*1*
				total	*15*

3-3 : compléter le bon de commande suivant.

Cumul des débits ≤ longueur commerciale retenue

BON DE COMMANDE

✓ RÉPONSE À RETENIR

Barres disponibles : 3,5 m, 4 m, 4,5 m, 5 m et 5,5 m. Chaque cumul de débit doit tenir dans la barre ; cubage total = somme des cubages commandés.

Question 3-3. Compléter le bon de commande en renseignant la section, la longueur commerciale, la quantité, le métrage linéaire total, le prix au mètre linéaire et le prix hors taxes.

Reporter au bon de commande chaque longueur commerciale et quantité retenues à l'optimisation, avec la section des pannes. Pour chaque ligne, calculer le métrage linéaire en multipliant la longueur commerciale par le nombre de barres. Multiplier ensuite ce métrage par le prix fournisseur au mètre linéaire. Le total HT est la somme des prix HT des lignes.

Champ	Calcul
Mètres linéaires	Longueur commerciale × quantité
Prix HT	Mètres linéaires × prix au mètre linéaire

Bon de commande

Section	Longueur commerciale	Quantité	Total mètre linéaire	Prix au mètre linéaire	Prix HT	Barème
						3
						3
						3
						3
						3
				Prix total Hors Taxes		*0*
					total	*15*

Métrage total = longueur × quantité ; prix HT = métrage × tarif

✓ RÉPONSE À RETENIR

Mètres linéaires = longueur commerciale × quantité ; prix HT par ligne = mètres linéaires × tarif ; total HT = somme des lignes.

4. Concevoir la ferme F1

La ferme F1 soutient le comble des chambres 1 et 2 et doit être conçue conformément au CCTP. L'exercice évalue le choix des assemblages et de leurs organes selon les pièces et leurs sollicitations, puis la représentation de la ferme à l'échelle demandée.

Question 4-1. Pour chaque paire de pièces du tableau, choisir le type d'assemblage et son organe, puis préciser si la pièce soulignée est sollicitée en compression ou en traction. Les paires sont : blochets et jambes de force, arbalétrier et blochets, entraits et arbalétriers, poinçon et entraits, contrefiches et poinçon, contrefiches et arbalétriers, semelle et jambe de force, arbalétrier et poinçon.

La sollicitation porte sur la pièce soulignée. Les deux premières lignes et leurs boulons de charpente 18 × 220 sont déjà indiqués sur le sujet. Pour les autres liaisons, voici une proposition cohérente avec une ferme traditionnelle : les pièces comprimées s'appuient par embrèvement ou tenon, tandis que les liaisons tendues sont maintenues par un assemblage mécanique.

Pièces à assembler	Pièce soulignée : sollicitation	Assemblage	Organe
Blochets - jambes de force	Blochet : traction	Par tige	Boulon 18 × 220, écrou et rondelles
Arbalétrier - blochets	Arbalétrier : traction	Par tige	Boulon 18 × 220, écrou et rondelles
Entraits - arbalétriers	Entrait : traction	Embrèvement	Boulon de charpente
Poinçon - entraits	Poinçon : traction	Par tige	Boulon de charpente, écrou et rondelles
Contrefiches - poinçon	Contrefiche : compression	Tenon-mortaise	Cheville bois
Contrefiches - arbalétriers	Arbalétrier : compression	Tenon-mortaise	Cheville bois
Semelle - jambe de force	Jambe de force : compression	Embrèvement	Cheville bois
Arbalétrier - poinçon	Arbalétrier : compression	Tenon-mortaise	Cheville bois

Les assemblages doivent être ajustés aux sections et implantés de façon à ne pas affaiblir les pièces. Les deux liaisons par tige et leurs organes sont ceux explicitement portés au tableau du sujet.

Tableau des sollicitations et assemblages complété

CCTP, on propose de concevoir la ferme soutenant le comble des chambres 1 et 2.

emblages et organe d'assemblage en fonction des pièces à assembler. Préciser la nature de la sollicitation.

Pièces à assembler	Sollicitation des pièces soulignées		Types d'assemblages	Organe d'assemblage	Barème
	Compression	Traction			
Blochets - Jambes de forces		T	Embr.	Boulon	
Arbalétrier- Blochets		T	Tige	Boulon	
Entraits - Arbalétriers		C	Tenon	Cheville	/ 4
Poinçon - Entraits		C	Embr.	Cheville	/ 4
Contrefiches - Poinçon		C	Tenon	Cheville	/ 3

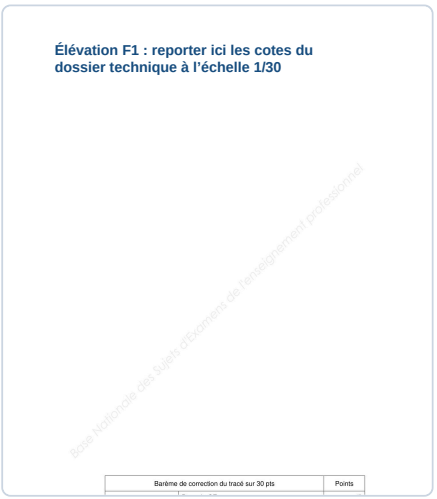
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Traction : blochet, arbalétrier aux blochets, entrait et poinçon. Compression : contrefiches, arbalétrier aux contrefiches et au poinçon, jambe de force.

Question 4-2. Sur le format A3 vertical fourni, dessiner l'élévation de la ferme F1 à l'échelle 1/30, en tenant compte des caractéristiques des assemblages déterminées à la question précédente.

Reporter l'élévation à partir des cotes et repères du dossier technique, en appliquant l'échelle 1/30 : chaque longueur réelle est divisée par 30 pour obtenir la longueur à tracer. Construire d'abord l'entrait, les arbalétriers et le faîtage, puis placer le poinçon et les contrefiches. Ajouter les blochets, les jambes de force et les pannes aux positions prévues. Respecter la symétrie et les assemblages retenus en 4-1 ; coter et légender sans masquer les nœuds. Le document réponse fourni est la feuille de tracé : l'élévation doit y être dessinée à partir des dimensions du dossier technique.

Repère de tracé pour l'élévation F1



✓ RÉPONSE À RETENIR

Élévation de F1 à l’échelle 1/30, avec ses pièces et assemblages reportés selon les cotes du dossier technique.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2018)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de technologie du BP Charpentier Bois, session 2018, code 18SP-BP CB U11, durée 4 h, coefficient 3. Sur 250 points, elle porte sur un pavillon contemporain et évalue l'étude et le tracé d'un escalier, le chargement et la vérification d'une solive, l'optimisation de l'approvisionnement des pannes et la conception graphique et technique d'une ferme F1.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour dimensionner un escalier, la relation de Blondel relie hauteur de marche h et giron g : 2h + g = pas.
- La charge linéique d'une solive s'obtient en appliquant la charge surfacique à sa largeur de reprise.
- La conformité en flèche se vérifie en comparant la flèche finale calculée à la flèche maximale admissible.
- L'optimisation du débit des pannes intègre les longueurs cumulées, les coupes en sifflet et la surcote de débit de 150 mm.

Points de vigilance & attentes du jury

- Indiquer les unités et justifier les calculs des hauteurs, des girons et de la ligne de foulée de l'escalier.
- Nommer les composants du plancher et distinguer poids volumique, charge surfacique et charge linéique.
- Pour la vérification de flèche, relever la portée et la valeur admissible dans les ressources avant de conclure.
- Respecter les cotes, les positions des pièces et les assemblages sur les tracés à l'échelle.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment organiser le calcul des dimensions de l'escalier ?

Relevez la hauteur à franchir et les paramètres du CCTP. Déterminez ensuite le nombre de hauteurs, la hauteur réelle, le nombre de girons et leur valeur selon le pas demandé. Vérifiez enfin la ligne de foulée avant de réaliser le tracé.

Q : Comment passer des charges du plancher à la charge linéique de la solive ?

Établissez les charges propres de chaque couche à partir des ressources. Pour les éléments surfaciques, multipliez leur charge par la largeur de reprise de la solive. Ajoutez ensuite les contributions nécessaires pour renseigner la charge linéique.

Q : Comment gérer le temps dans cette épreuve de quatre heures ?

Le sujet conseille 30 minutes de lecture, puis 90 minutes pour l'escalier et 40 minutes pour chacun des trois autres thèmes. Utilisez ces durées comme repères et réservez du temps aux tracés à l'échelle.

Q : Quels critères comptent pour la notation des tracés ?

Les barèmes évaluent la justesse technique et la qualité graphique. Pour l'escalier, ils portent notamment sur la cage, les herses, les limons, les marches et les poteaux. Pour la ferme, ils évaluent la géométrie et la position des pièces.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U11 - Analyse technique d'un ouvrage/2018/BP Charpentier - U11 - Analyse technique d'un ouvrage - Session 2018 - 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.