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 Maçon, veuillez visiter :
bpmacon.fr/annales-sujets-et-corriges

BP Maçon

E1 - Etude, préparation et suivi d'un ouvrage

Session 2002 • Code sujet : **BP CMBA 2002** • Durée : **4h30** • Coefficient : **5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Fondations continues du sous-sol** (4 questions) — **Page 3**
2. **Murs extérieurs du sous-sol** (1 question) — **Page 6**
3. **Isolation hydrique du sous-sol** (4 questions) — **Page 7**
4. **Poteau en béton armé du sous-sol** (5 questions) — **Page 10**
5. **Plancher haut du rez-de-chaussée** (2 questions) — **Page 13**
6. **Enduits de façade** (2 questions) — **Page 14**
7. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 16**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2002/BP Maçon - U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2002 - 2-Sujet.pdf

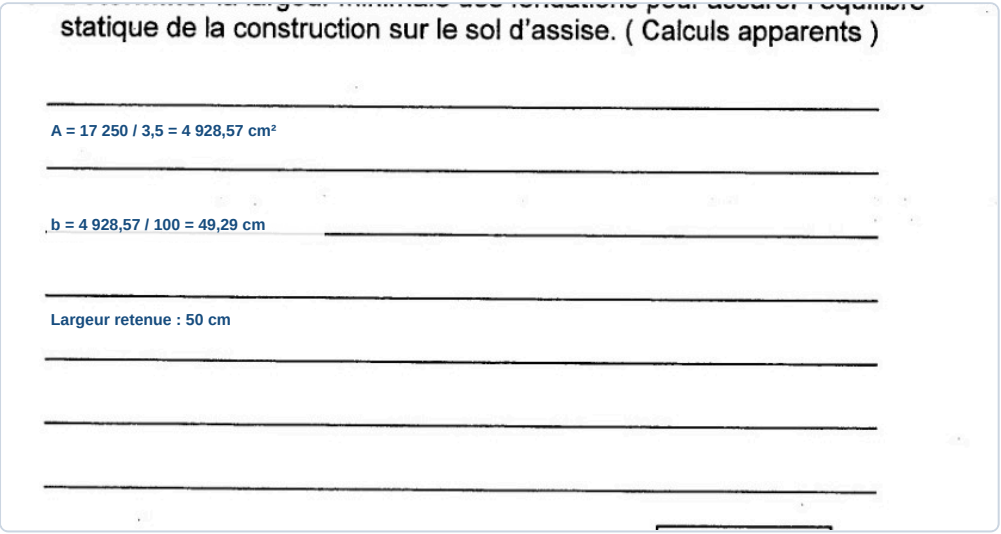
1. Fondations continues du sous-sol

Le candidat prépare les fondations continues sous les murs du sous-sol à partir du plan, d'une charge totale de 17 250 daN par mètre linéaire et d'une résistance admissible du sol de 3,5 daN/cm². Il doit dimensionner et représenter les fondations, puis coter les rigoles et les axes des murs.

Question 1. Déterminer, en faisant apparaître les calculs, la largeur minimale des fondations permettant d'assurer l'équilibre statique de la construction sur le sol d'assise.

Pour 1 m de mur, la surface d’appui minimale vaut la charge divisée par la contrainte admissible : 17 250 / 3,5 = 4 928,57 cm². Sur une longueur de 100 cm, la largeur nécessaire est donc 4 928,57 / 100 = 49,29 cm. La dimension exécutée est arrondie au centimètre supérieur afin de ne pas dépasser la pression admissible du sol.

Calcul de la largeur minimale



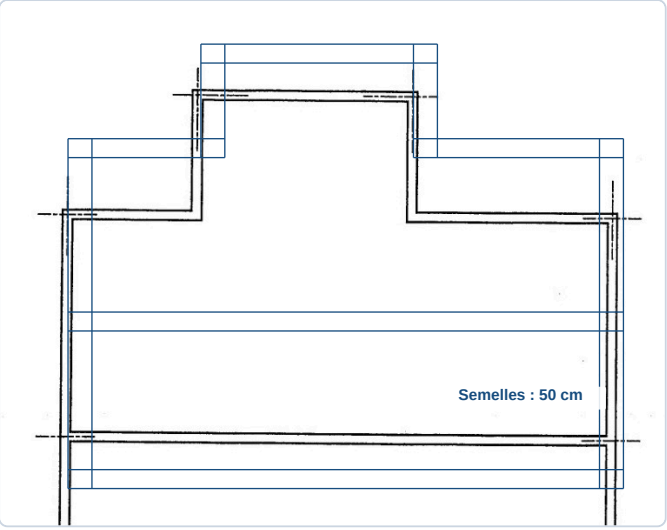
✓ RÉPONSE À RETENIR

Largeur minimale calculée : 49,29 cm. Largeur à retenir : 50 cm.

Question 2. Représenter les fondations continues sous les murs sur le fond de plan fourni, à l'échelle 1:100.

Tracer les semelles continues sous les murs du plan, en suivant le décroché du contour et le mur transversal. Les semelles se rejoignent aux angles et aux intersections. Centrer chaque semelle sur l’axe du mur. La largeur retenue de 50 cm se représente au 1:100 par 0,5 cm, soit 5 mm sur le dessin. Le tracé annoté matérialise les deux rives des semelles.

Semelles continues tracées sur le plan



✓ RÉPONSE À RETENIR

Semelles continues sous tous les murs, largeur réelle 50 cm, représentée par 5 mm au 1:100.

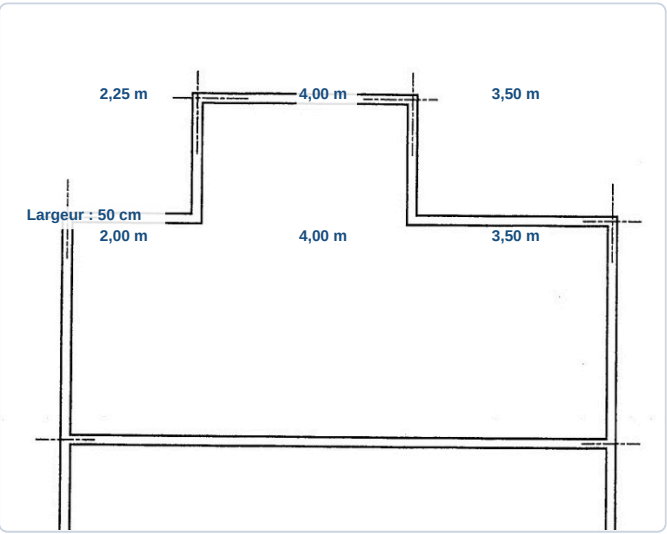
Question 3. Coter les largeurs des rigoles et les distances entre les rigoles.

La largeur des rigoles est celle des semelles retenues. Les intervalles ci-dessous sont les distances libres entre leurs bords : on retranche donc 50 cm à chaque entraxe lu sur le plan.

Direction	Largeur des rigoles	Distances libres successives
Horizontale	50 cm	2,25 m ; 4,00 m ; 3,50 m
Verticale	50 cm	2,00 m ; 4,00 m ; 3,50 m

Les cotes sont mesurées d'un bord de rigole au bord de la rigole voisine.

Largeurs et intervalles libres des rigoles



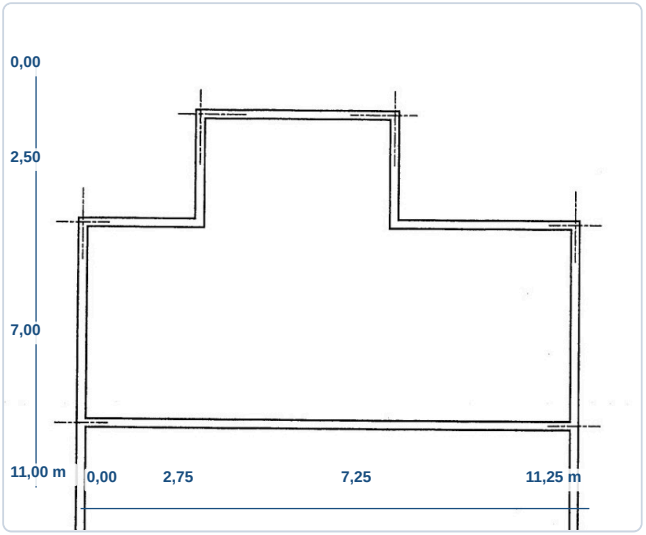
✓ RÉPONSE À RETENIR

Rigoles : largeur 50 cm. Distances libres : horizontales 2,25 m, 4,00 m et 3,50 m ; verticales 2,00 m, 4,00 m et 3,50 m.

Question 4. Coter les axes des murs par cotation cumulée.

La cotation cumulée reporte la position de chaque axe depuis un axe de départ commun, sans remettre les entraxes bout à bout sur plusieurs lignes. Sur le plan, les entraxes horizontaux successifs sont 2,75 m, 4,50 m et 4,00 m. Les entraxes verticaux sont 2,50 m, 4,50 m et 4,00 m. Les sommes donnent les positions cumulées à inscrire sur chaque chaîne de cotes.

Cotation cumulée des axes des murs



✓ RÉPONSE À RETENIR

Horizontales cumulées : 0,00 ; 2,75 ; 7,25 ; 11,25 m. Verticales cumulées : 0,00 ; 2,50 ; 7,00 ; 11,00 m.

2. Murs extérieurs du sous-sol

Le candidat prépare la réalisation des murs du sous-sol en béton banché à partir du dossier technique et des choix de l'entreprise. Les portes de garage sont réservées depuis le niveau supérieur des fondations et leurs seuils sont réalisés après le décoffrage des murs.

Question 1. Déterminer la longueur totale des murs du sous-sol à coffrer.

Relever sur le plan du sous-sol la longueur de chaque tronçon de mur, puis additionner ces longueurs. Retrancher la largeur de chaque porte de garage réservée depuis le niveau supérieur des fondations, puisque ces baies ne sont pas coffrées. Les seuils étant réalisés après décoffrage, ils ne modifient pas le calcul. Reporter le résultat en mètres.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur à coffrer = somme des longueurs des murs du sous-sol − somme des largeurs des réservations de garage.

3. Isolation hydrique du sous-sol

Le candidat doit justifier auprès du client les dispositions constructives retenues par le maître d'œuvre pour limiter les désordres liés à l'humidité au niveau des fondations et du sous-sol. Il exploite le dossier technique pour calculer les surfaces et volumes à coffrer et préparer la liste des mannequins nécessaires aux ouvertures.

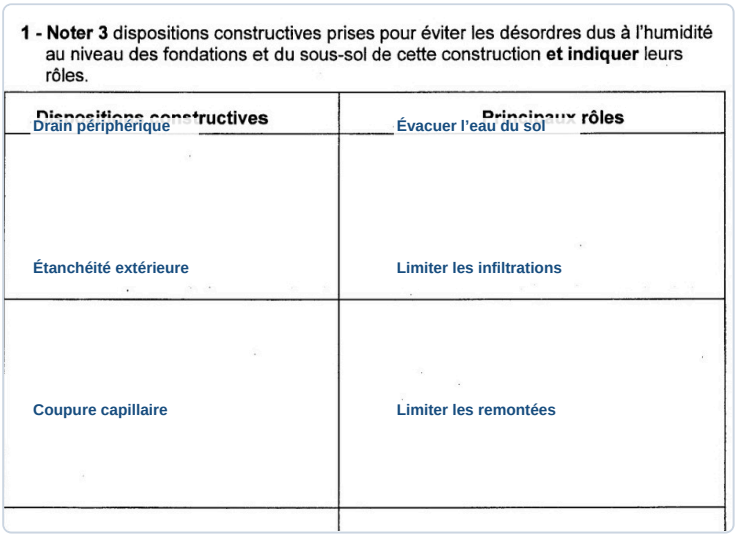
Question 1. Noter trois dispositions constructives prises pour éviter les désordres dus à l'humidité au niveau des fondations et du sous-sol, puis indiquer le rôle principal de chacune.

Ces solutions usuelles limitent trois voies d'entrée ou de circulation de l'humidité. Elles sont à confronter aux détails d'exécution du projet.

Disposition constructive	Rôle principal
Drain périphérique au pied des murs enterrés	Collecter et évacuer l'eau du sol.
Revêtement d'étanchéité sur la face extérieure des murs enterrés	Limiter les infiltrations d'eau à travers les murs.
Coupure de capillarité sous les murs	Freiner les remontées d'humidité dans la maçonnerie.

Inscrire une disposition et son rôle dans chacune des trois lignes du tableau.

Dispositions et rôles


1 - **Noter 3** dispositions constructives prises pour éviter les désordres dus à l'humidité au niveau des fondations et du sous-sol de cette construction **et indiquer** leurs rôles.

Dispositions constructives	Principaux rôles
Drain périphérique	Évacuer l'eau du sol
Étanchéité extérieure	Limiter les infiltrations
Coupure capillaire	Limiter les remontées

✓ RÉPONSE À RETENIR

Drain : évacuation de l'eau du sol. Étanchéité extérieure : limitation des infiltrations. Coupure de capillarité : limitation des remontées d'humidité.

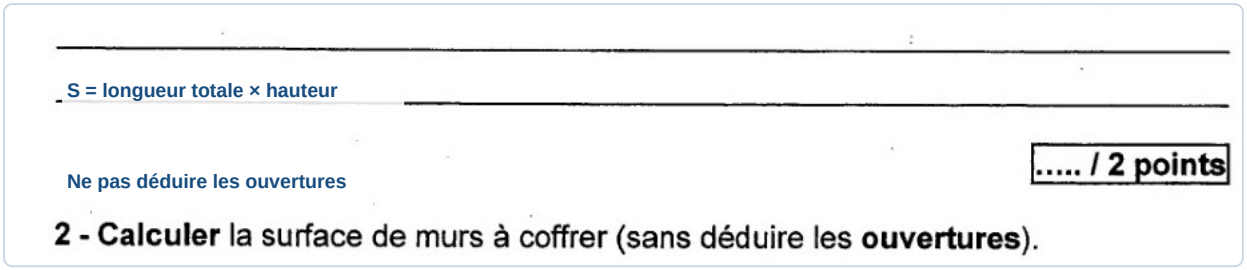
Question 2. Calculer la surface de murs à coffrer sans déduire les ouvertures.

Pour des murs de même hauteur et d'épaisseur constante, calculer la surface brute de coffrage par :

$S = L_{\text{totale}} \times H$

Relever la longueur totale des murs à coffrer et leur hauteur dans les plans et le dossier technique, puis convertir les cotes en mètres. Ne retrancher aucune ouverture. La page DR 13 présente cette demande dans la partie intitulée « Étude n° 2 : Murs extérieurs du sous-sol ».

Calcul de la surface brute



✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface brute à coffrer : longueur totale des murs × hauteur, sans déduction des ouvertures.

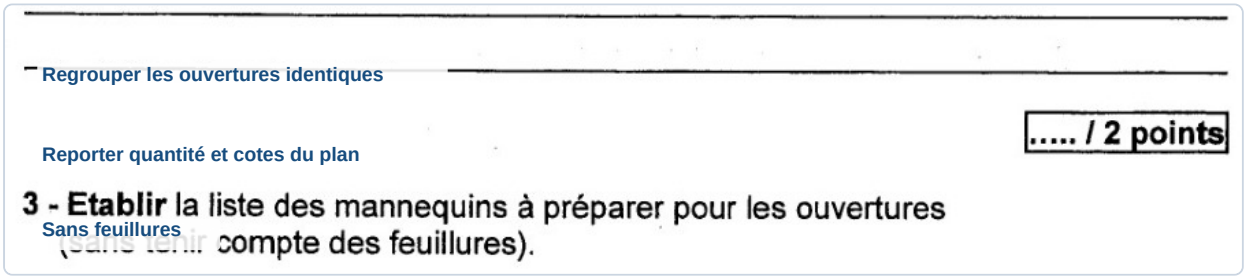
Question 3. Établir la liste des mannequins à préparer pour les ouvertures, sans tenir compte des feuillures, en renseignant leur désignation, leur nombre, leur longueur, leur largeur, leur hauteur et leur épaisseur.

La liste se construit en regroupant les ouvertures de mêmes dimensions. Pour chaque type, relever au plan la quantité et les dimensions de réservation, sans ajouter les feuillures. La page DR 13 place cette demande dans la partie « Étude n° 2 : Murs extérieurs du sous-sol ».

Désignation	Nombre	Longueur	Largeur	Hauteur	Épaisseur
Un type par groupe d'ouvertures identiques	À relever au plan	À relever au plan	À relever au plan	À relever au plan	Épaisseur du mur concerné

Reporter une ligne distincte pour chaque type de mannequin.

Mannequins des ouvertures



✓ RÉPONSE À RETENIR

Une ligne par type d'ouverture : quantité et cotes de réservation relevées au plan, sans feuillures.

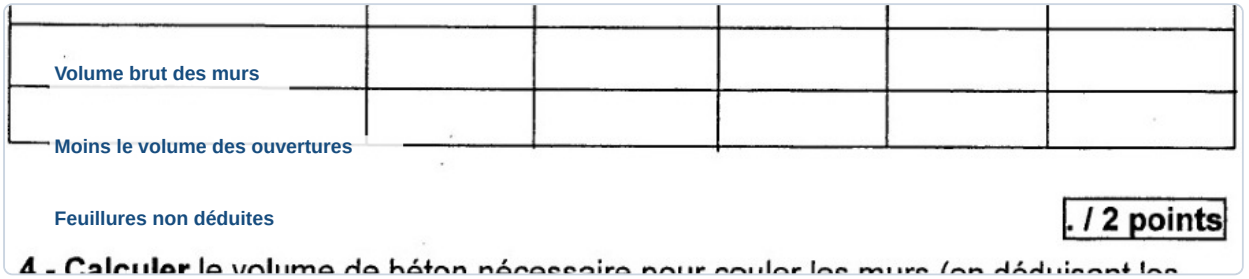
Question 4. Calculer le volume de béton nécessaire au coulage des murs en déduisant les ouvertures, mais sans tenir compte des feuillures.

Calculer le volume brut des murs, puis retrancher celui des ouvertures. Pour une épaisseur constante :

$V = L_{\text{totale}} \times H \times e - \sum_i (n_i \times l_i \times h_i \times e)$

Relever les dimensions et quantités dans les plans, convertir les cotes en mètres, puis effectuer le calcul en mètres cubes. Déduire les ouvertures sans tenir compte des feuillures. Cette demande figure sur DR 13 dans la partie « Étude n° 2 : Murs extérieurs du sous-sol ».

Volume net de béton



✓ RÉPONSE À RETENIR

Volume net : volume brut des murs moins le volume des ouvertures, sans déduire les feuillures.

4. Poteau en béton armé du sous-sol

Le candidat prépare la réalisation d'un poteau en béton armé de 2,55 m de hauteur, situé sous la terrasse Ouest. Il s'appuie sur les plans, les règles BAEL 91, les données sur les aciers et le matériel disponible pour déterminer l'armature, préparer le coffrage et l'étaiement, respecter la sécurité et corriger le dosage du béton selon l'humidité des granulats.

Question 1. Déterminer les caractéristiques de l'armature minimale du poteau et renseigner le périmètre de sa section, la section minimale d'aciers verticaux, le nombre et le diamètre des aciers verticaux, le diamètre des aciers transversaux ainsi que leur espacement maximal.

Relever les côtés *a* et *b* sur le plan du poteau, puis compléter le tableau : périmètre = 2(a + b). Calculer la section minimale d'aciers verticaux selon l'extrait BAEL 91 et choisir, dans la documentation des aciers, le nombre et le diamètre qui satisfont cette valeur. Déterminer ensuite le diamètre des cadres et leur espacement maximal selon ce même extrait. Les dimensions de section et les critères BAEL doivent être reportés depuis les documents techniques avant de fixer les valeurs numériques.

Repères de calcul pour le tableau d'armatures

Section minimale d'aciers verticaux	
Nombre d'aciers verticaux	2(a + b)
Diamètre des aciers verticaux	Critère BAEL
Diamètre des aciers transversaux	Choix selon le plan
Espacement maximal des aciers transversaux	Barres longitudinales Cadres : diamètre et pas BAEL

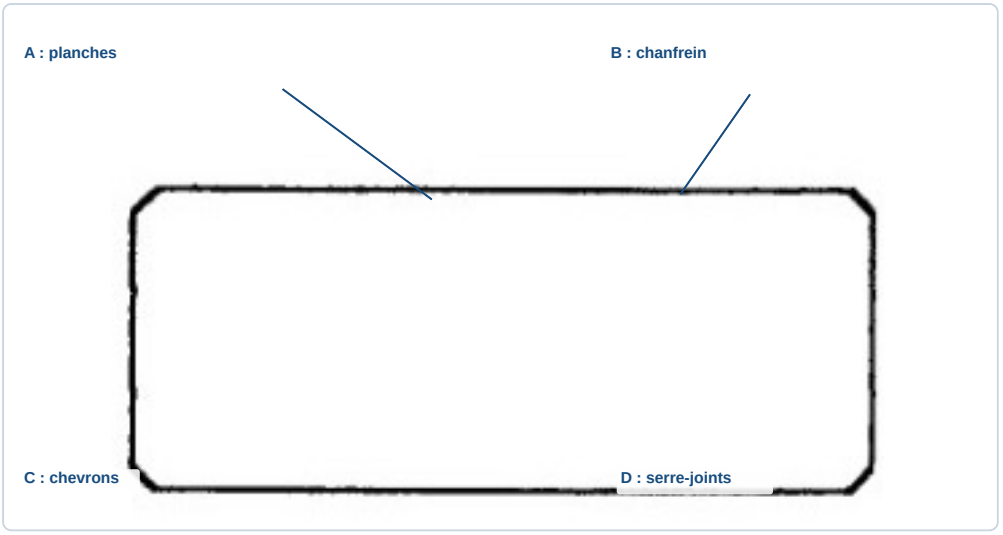
..... / 6 points

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Périmètre : 2(a + b). Les caractéristiques d'armatures se déterminent avec la section cotée au plan et les critères de l'extrait BAEL 91.

Question 2. Compléter la vue de dessus du coffrage traditionnel du poteau à l'échelle 1:10 et repérer les éléments du coffrage par des lettres majuscules.

Sur la vue de dessus, repérer les éléments du coffrage sans ajouter de dimensions non cotées. Les planches de 27 mm forment les quatre faces; les chanfreins de 15 mm occupent les angles intérieurs. Repérer les chevrons de raidissement et les serre-joints à frapper. Reporter les dimensions de la section depuis le plan de structure et respecter l'échelle 1:10, soit 1 cm dessiné pour 10 cm réels.

Repérage sur la vue de dessus du coffrage



✓ RÉPONSE À RETENIR

A : planches de coffrage; B : chanfreins; C : chevrons de raidissement; D : serre-joints à frapper. Cotes à reprendre du plan de structure, à l'échelle 1:10.

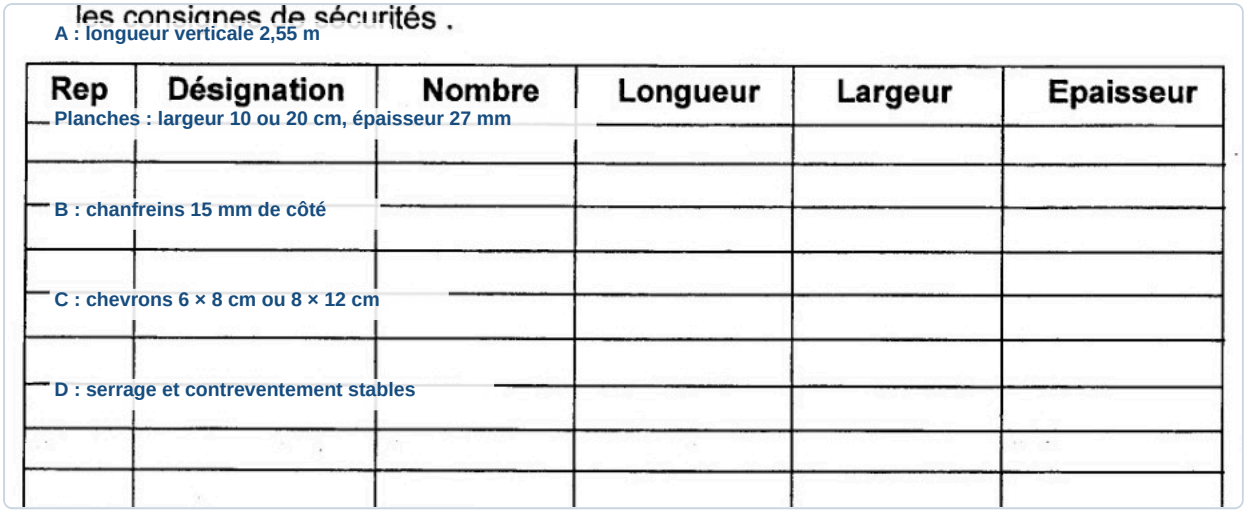
Question 3. Établir la fiche de débit des bois nécessaires au coffrage et indiquer l'étaiement, en respectant les consignes de sécurité.

La hauteur de toutes les pièces verticales du coffrage est de 2,55 m. Déterminer le nombre et la largeur des planches en répartissant chacune des quatre faces selon les côtés cotés du poteau et les largeurs disponibles de 10 et 20 cm. Les planches ont 27 mm d'épaisseur. Prévoir les chevrons de raidissement adaptés, les serre-joints à frapper et un contreventement stable; leur nombre et leurs longueurs dépendent des dimensions du poteau et du montage retenu.

Rep.	Désignation	Nombre	Longueur	Largeur	Épaisseur
A	Planches des quatre faces	Selon répartition des côtés	2,55 m	10 ou 20 cm	27 mm
B	Chanfreins d'angle	4	2,55 m	15 mm de côté	-
C	Chevrons de raidissement et contreventement	Selon montage	À déterminer	6 × 8 cm ou 8 × 12 cm	-
D	Serre-joints à frapper et étais	Selon montage	À déterminer	-	-

Avant bétonnage, contrôler le serrage, la stabilité et l'aplomb du coffrage, puis maintenir le contreventement en place.

Fiche de débit, données certaines et éléments à répartir



✓ RÉPONSE À RETENIR

Pièces verticales : longueur 2,55 m; planches de 10 ou 20 cm de largeur et 27 mm d'épaisseur. Nombre et répartition à établir avec la section cotée.

Question 4. Citer deux consignes de sécurité à respecter pour le coulage du poteau.

Pour le coulage, prévenir les risques liés à la rupture du coffrage et au béton frais. Avant le démarrage, contrôler le serrage des panneaux, leur aplomb, leur contreventement et la stabilité des étais. Pendant le déversement, maintenir les intervenants hors de la zone de projection et porter les équipements adaptés : casque, chaussures de sécurité, gants et lunettes de protection. Respecter les consignes de manutention et ne pas modifier le coffrage sous charge.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vérifier la stabilité, le serrage et l'aplomb du coffrage avant coulage. Porter les EPI adaptés et tenir les intervenants à l'écart de la zone de déversement.

Question 5. Corriger la composition du béton en fonction de la teneur en eau des granulats disponibles.

L'humidité apporte 9,225 kg d'eau par le sable et 5,900 kg par les gravillons. L'eau totale déjà présente est donc 15,125 kg; on la retranche des 46 kg prévus. Les masses humides à charger sont obtenues en ajoutant l'humidité aux masses sèches : 214,225 kg de sable et 300,900 kg de gravillons. Le ciment reste à 95 kg.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Dosage corrigé : ciment 95 kg; sable humide 214,225 kg; gravillons humides 300,900 kg; eau à ajouter 30,875 kg, soit environ 30,9 L.

5. Plancher haut du rez-de-chaussée

Le candidat contrôle la réalisation du plancher haut du rez-de-chaussée alors que les murs porteurs de ce niveau sont réalisés et arasés. À partir des données de charges, du béton et de l'étaiement, ainsi que des documents techniques du plancher, il vérifie la charge par étai et ordonne les opérations de réalisation en sécurité.

Question 1. Vérifier la charge par étai dans la travée de plus grande portée à partir des données fournies et de la documentation technique.

Le béton de compression pèse 0,048 × 2 500 = 120 kg/m². Charge totale : 120 + 120 + 280 + 10 = 530 kg/m², soit environ 530 daN/m² selon l'approximation de chantier. Avec des étais espacés de 1,20 m et un entraxe e entre les poutrelles H20, la charge par étai est 530 × 1,20 × e = 636e daN. Elle respecte la limite de 1 600 daN si e ≤ 2,5157 m. Comparer l'entraxe indiqué au plan de pose à cette limite et vérifier la portée des H20 selon leur documentation. Par exemple, pour e = 0,60 m, la charge vaut 381,6 daN.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Charge : 530 daN/m². Charge par étai : 636e daN. Limite admissible : entraxe e ≤ 2,5157 m, soit 2,51 m au maximum au centimètre inférieur.

Question 2. Indiquer l'ordre chronologique des opérations nécessaires à la réalisation de ce plancher en toute sécurité.

1. Vérifier les murs arasés, les appuis et les protections collectives contre les chutes. Délimiter et sécuriser la zone de travail.
2. Poser les étais sur un support stable, les espacer conformément aux consignes, les maintenir par trépieds et les régler d'aplomb. Installer les fourches et les poutrelles H20.
3. Contrôler l'alignement, le niveau, la stabilité, les entraxes et les portées avant de poser les poutrelles et les entrevous selon le plan du fabricant.
4. Poser les armatures et les réservations, puis faire contrôler l'ensemble. Couler le béton progressivement et le répartir sans surcharge localisée.
5. Maintenir l'étaiement jusqu'à ce que le béton ait atteint la résistance requise. Décoffrer selon les consignes du chantier, avec les protections et moyens de manutention adaptés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Contrôle et protection, étaiement stable, pose selon le fabricant, vérification avant bétonnage, coulage progressif, puis décoffrage après résistance suffisante.

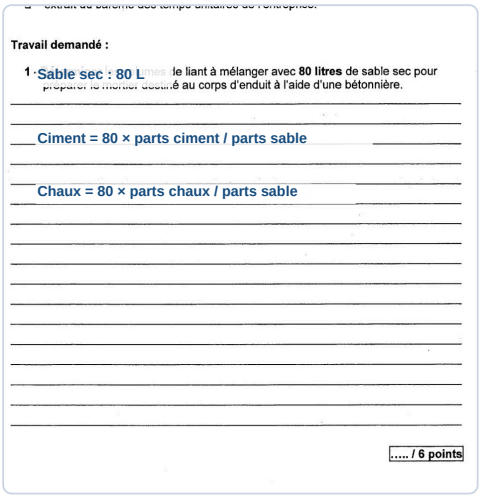
6. Enduits de façade

Le candidat prépare la réalisation des enduits de façade à partir de la notice des travaux, de l'avant-métré et du barème des temps unitaires de l'entreprise. Il détermine les volumes de liant nécessaires au mortier du corps d'enduit, puis établit les besoins en main-d'œuvre pour les trois couches.

Question 1. Déterminer les volumes de liant à mélanger avec 80 litres de sable sec pour préparer, à l'aide d'une bétonnière, le mortier destiné au corps d'enduit.

Le dosage du corps d'enduit indiqué dans la notice permet de calculer chaque liant proportionnellement aux 80 L de sable sec. Pour un dosage exprimé en parts volumétriques : volume de ciment = 80 × parts de ciment ÷ parts de sable ; volume de chaux = 80 × parts de chaux ÷ parts de sable. Reporter les parts exactes de la notice, puis arrondir selon la précision demandée. Les masses volumiques fournies ne servent pas à ce calcul volumétrique.

Calcul des volumes de liant


Travail demandé :

1 Sable sec : 80 L le liant à mélanger avec **80 litres** de sable sec pour préparer le mortier destiné au corps d'enduit à l'aide d'une bétonnière.

Ciment = 80 × parts ciment / parts sable

Chaux = 80 × parts chaux / parts sable

..... / 6 points

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ciment : 80 × parts de ciment ÷ parts de sable ; chaux : 80 × parts de chaux ÷ parts de sable. Utiliser le dosage de la notice.

Question 2. Établir le tableau des besoins en main-d'œuvre pour la réalisation des trois couches d'enduit de façade, à 0,01 h près, en renseignant les opérations, les unités, les temps unitaires, les quantités et les temps par opération.

Pour chaque opération prévue au barème pour les trois couches, reporter l'unité et le temps unitaire. Relever la quantité correspondante dans l'avant-métré, puis calculer le temps par opération : quantité × temps unitaire. Arrondir chaque résultat à 0,01 h et additionner les temps pour obtenir le total. Les surfaces, les opérations et les temps unitaires doivent être repris des documents du chantier.

Opérations	Unités	Temps unitaires	Quantités	Temps par opération
Opérations du barème pour les trois couches	Selon le barème	Selon le barème	Selon l'avant-métré	Quantité × temps unitaire
Total				Somme des temps arrondis

Méthode de calcul du tableau de main-d'œuvre

ces enduits de façade **(à 0,01h près)**.

Opérations	Unités	Temps unitaires	Quantités	Temps par opérations
			Total	

..... / 6 points

Temps par opération = quantité × temps unitaire

Arrondir à 0,01 h, puis totaliser

✓ RÉPONSE À RETENIR

Temps par opération : quantité de l'avant-métré × temps unitaire du barème, arrondi à 0,01 h. Total : somme des opérations.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2002)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E1 du BP Construction en maçonnerie et béton armé, session 2002, code BP CMBA 2002, d'une durée de 4h30 et de coefficient 5. Le sujet suit la préparation d'un bâtiment, des fondations aux enduits de façade. Il évalue le dimensionnement, la lecture de plans, les métrés, les dosages, le contrôle des charges, l'organisation du chantier et la sécurité.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une fondation filante, la largeur d'appui nécessaire se déduit de la charge linéaire rapportée à la résistance admissible du sol.
- Le volume de béton d'un mur se calcule en multipliant sa surface nette par son épaisseur.
- La teneur en eau des granulats vaut (masse humide - masse sèche) / masse sèche × 100.
- La charge par étai se vérifie en rapportant les charges surfaciques à la surface de plancher reprise par cet étai.

Points de vigilance & attentes du jury

- Faire apparaître les calculs demandés et conserver des unités cohérentes à chaque étape.
- Respecter les consignes spécifiques sur la déduction ou non des ouvertures pour chaque calcul.
- Sur les plans, respecter l'échelle et distinguer les largeurs de rigoles de la cotation cumulée des axes.
- Pour les opérations de chantier, présenter une chronologie cohérente et intégrer les exigences de sécurité.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment aborder le calcul de la largeur minimale d'une fondation filante ?

Rapportez la charge linéaire appliquée à la résistance admissible du sol pour obtenir l'aire d'appui nécessaire par mètre de mur. Convertissez les unités de façon cohérente, puis exprimez cette aire sous forme de largeur de fondation.

Q : Comment corriger un dosage lorsque les granulats contiennent déjà de l'eau ?

Calculez l'eau présente dans chaque granulat à partir de sa teneur en eau et de sa masse sèche. Soustrayez cette eau de celle prévue au dosage, puis ajustez les masses humides de sable et de gravillons à introduire.

Q : Comment gérer le temps et le barème de cette épreuve ?

L'épreuve dure 4h30 et comprend six études pour un total de 80 points, ramené à une note finale sur 20. Répartissez le temps entre les études et gardez quelques minutes pour vérifier les calculs, les unités et les réponses.

Q : Que faut-il respecter pour obtenir les points sur les plans et tableaux ?

Respectez les échelles indiquées, les informations à reporter et les formats demandés, notamment les cotations, les dimensions et les unités. Suivez précisément les consignes de calcul et de sécurité propres à chaque étude.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2002/BP Maçon - U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2002 - 2-Sujet.pdf
Ressources BP Maçon : 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.