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

Construction en maçonnerie et béton armé

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 (4 questions) **Page 6**

3. Isolation hydrique du sous-sol (1 question) **Page 8**

4. Poteau en béton armé du sous-sol (5 questions) **Page 9**

5. Plancher haut du rez-de-chaussée (2 questions) **Page 12**

6. Enduits de façade (2 questions) **Page 13**

7. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 15**

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 - 3-Sujet.pdf

1. Fondations continues du sous-sol

Le candidat prépare les fondations continues sous les murs du sous-sol à partir du plan, de la charge linéaire appliquée et de la résistance admissible du sol. Il détermine leur largeur minimale, les représente sur le plan et réalise les cotations demandées.

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.

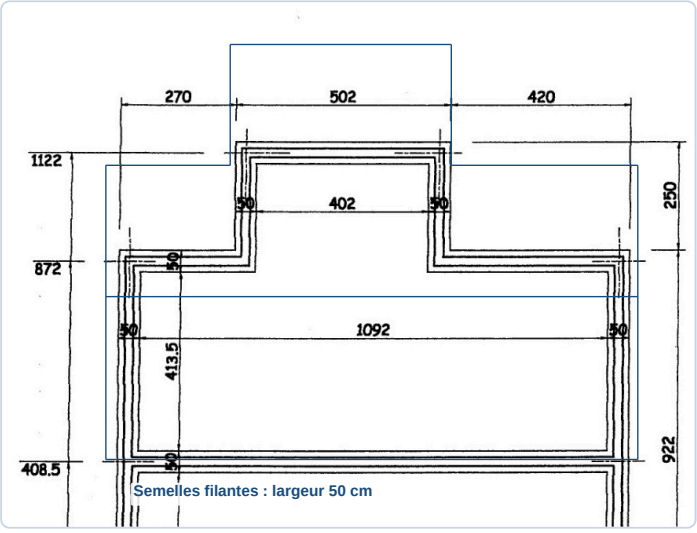
Pour 1 m de mur, la surface d'appui minimale est la charge linéaire divisée par la résistance du sol : 17 250 / 3,5 = 4 928,57 cm². Comme 1 m vaut 100 cm, la largeur nécessaire est 4 928,57 / 100 = 49,29 cm. Le poids de la fondation est déjà inclus dans la charge fournie. La largeur minimale calculée est donc 49,29 cm ; le plan retient une largeur de rigole de 50 cm, supérieure au minimum.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Largeur minimale : 49,29 cm. Largeur retenue sur le plan : 50 cm.

Question 2. Représenter les fondations continues sous les murs sur le fond de plan fourni.

Les semelles filantes suivent le contour complet des murs du sous-sol, y compris les décrochements de la partie supérieure. Elles se prolongent sous le mur transversal intérieur et restent continues aux angles et aux raccordements. Leur largeur est celle retenue au calcul, soit 50 cm. Le tracé ci-dessous suit les axes des murs visibles sur le fond de plan ; il ne crée ni mur ni branche supplémentaire.

Fondations continues sous les murs



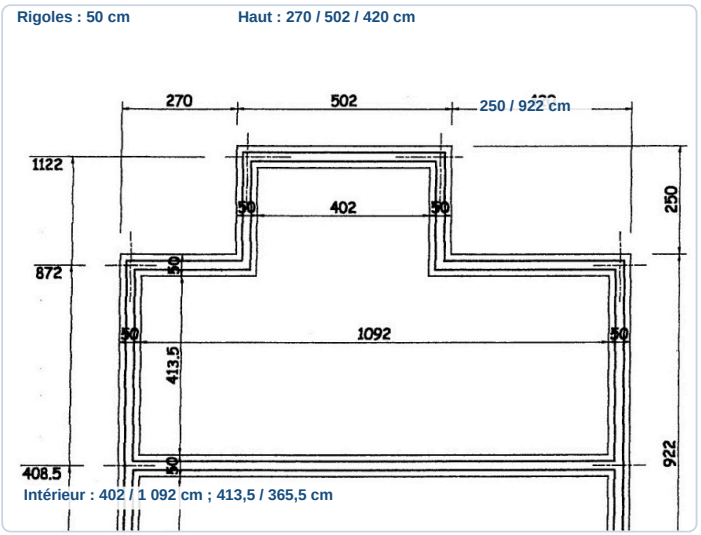
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Semelles filantes continues sous le contour du sous-sol et sous le mur transversal intérieur, largeur 50 cm.

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

Repère du plan	Cote à reporter
Largeur des rigoles	50 cm
Cotes horizontales indiquées en partie haute	270 cm, 502 cm, 420 cm
Cotes verticales indiquées à droite	250 cm, 922 cm
Cotes intérieures également inscrites	402 cm, 1 092 cm, 413,5 cm, 365,5 cm

Reporter les cotes sur les lignes correspondantes du fond de plan. Les valeurs des distances sont celles inscrites sur le dessin ; elles ne doivent pas être recomposées à partir des cotes cumulées de la question suivante. La largeur uniforme des rigoles est de 50 cm.

Largeur des rigoles et cotes de distances



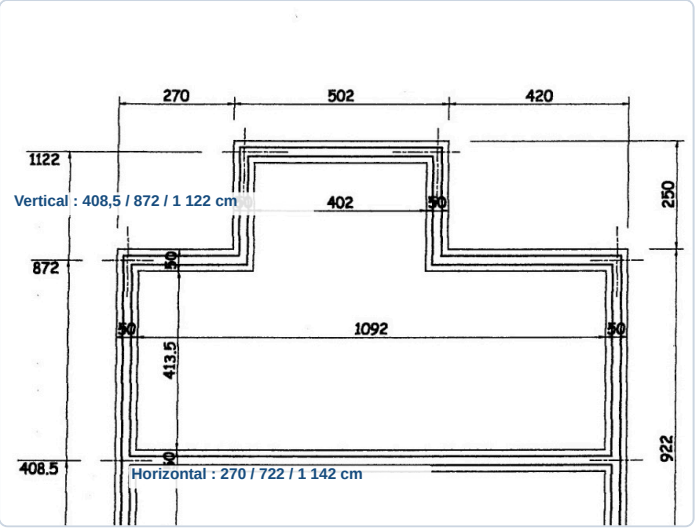
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Rigoles : largeur 50 cm. Cotes de distances : 270, 502, 420, 250 et 922 cm.

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

La cotation cumulée se lit depuis l'angle inférieur gauche du fond de plan. Sur l'horizontale, les positions successives des axes sont 270 cm, 722 cm et 1 142 cm. Sur la verticale, les positions cumulées des axes sont 408,5 cm, 872 cm et 1 122 cm. Reporter ces valeurs depuis la même origine, sans les additionner une nouvelle fois : elles correspondent aux cotes cumulées déjà portées sur le dessin.

Cotation cumulée des axes des murs



✓ RÉPONSE À RETENIR

Axes cumulés : horizontalement 270, 722 et 1 142 cm ; verticalement 408,5, 872 et 1 122 cm.

2. Murs extérieurs du sous-sol

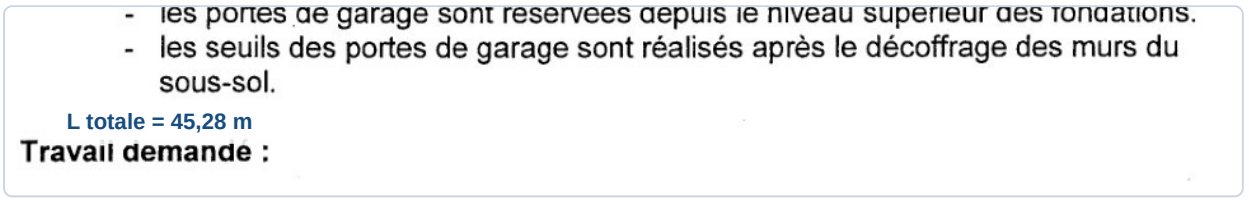
Le candidat prépare la réalisation des murs en béton banché du sous-sol en tenant compte des choix techniques de l'entreprise concernant les portes de garage et leurs seuils. Il calcule la longueur et la surface à coffrer, établit la liste des mannequins et calcule le volume de béton en déduisant les ouvertures.

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

Le fond de plan indique deux longueurs de 11,42 m et deux de 11,22 m. Le développé total s'obtient en additionnant les quatre côtés. Les portes de garage sont réservées depuis le niveau supérieur des fondations : elles ne réduisent donc pas la longueur des murs à coffrer.

Calcul : 2 × 11,42 + 2 × 11,22 = 45,28 m.

Longueur totale des murs



✓ RÉPONSE À RETENIR

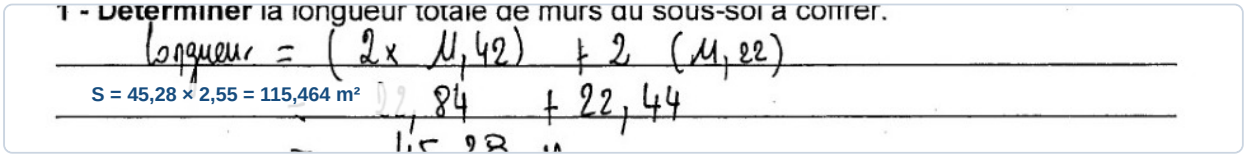
Longueur totale des murs à coffrer : **45,28 m**.

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

Donnée	Valeur	Calcul
Longueur totale	45,28 m	Résultat de la question 1
Hauteur des murs	2,55 m	Donnée du sujet
Surface brute	115,464 m²	45,28 × 2,55

La surface brute est le produit du développé total des murs par leur hauteur. Les ouvertures ne sont pas déduites pour cette question. On conserve donc la surface complète des quatre côtés, avant le calcul du volume net de béton.

Surface brute des murs



✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface brute à coffrer, sans déduction des ouvertures : **115,464 m²**.

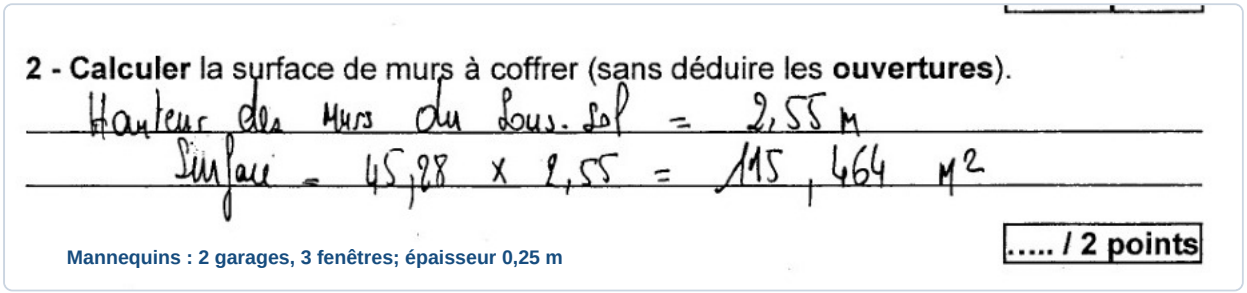
Question 3. Établir la liste des mannequins à préparer pour les ouvertures, sans tenir compte des feuillures, en indiquant leur désignation, leur nombre et leurs dimensions.

Les dimensions ci-dessous reprennent celles des ouvertures portées sur le document réponse. L'épaisseur des mannequins correspond à celle du mur, soit 0,25 m. Les portes de garage sont réservées depuis le niveau supérieur des fondations et leurs seuils sont réalisés après décoffrage : leur réservation conserve donc la hauteur indiquée.

Désignation	Nombre	Longueur	Largeur	Hauteur	Épaisseur
Porte de garage	2	-	2,40 m	2,25 m	0,25 m
Fenêtre	3	-	1,20 m	0,50 m	0,25 m

La colonne « Longueur » n'est pas renseignée sur le document réponse.

Mannequins des ouvertures



✓ RÉPONSE À RETENIR

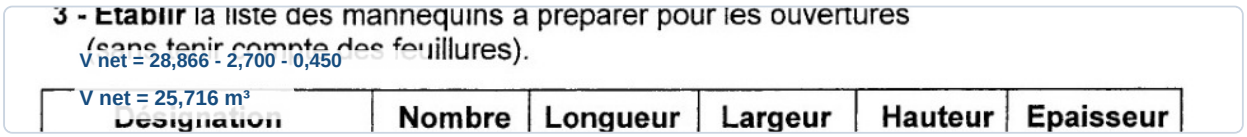
Prévoir 2 mannequins de garage de 2,40 × 2,25 × 0,25 m et 3 mannequins de fenêtre de 1,20 × 0,50 × 0,25 m.

Question 4. Calculer le volume de béton nécessaire pour couler les murs, en déduisant les ouvertures et sans tenir compte des feuillures.

Le volume brut des murs vaut leur surface brute multipliée par l'épaisseur de 0,25 m. On retranche le volume des deux portes de garage et celui des trois fenêtres. Les seuils de garage étant réalisés après décoffrage, les ouvertures sont déduites sur leurs dimensions indiquées, sans feuillures.

Calcul : (115,464 × 0,25) − (2 × 2,40 × 2,25 × 0,25) − (3 × 1,20 × 0,50 × 0,25) = 25,716 m³.

Volume net de béton



✓ RÉPONSE À RETENIR

Volume net de béton nécessaire : **25,716 m³**.

3. Isolation hydrique du sous-sol

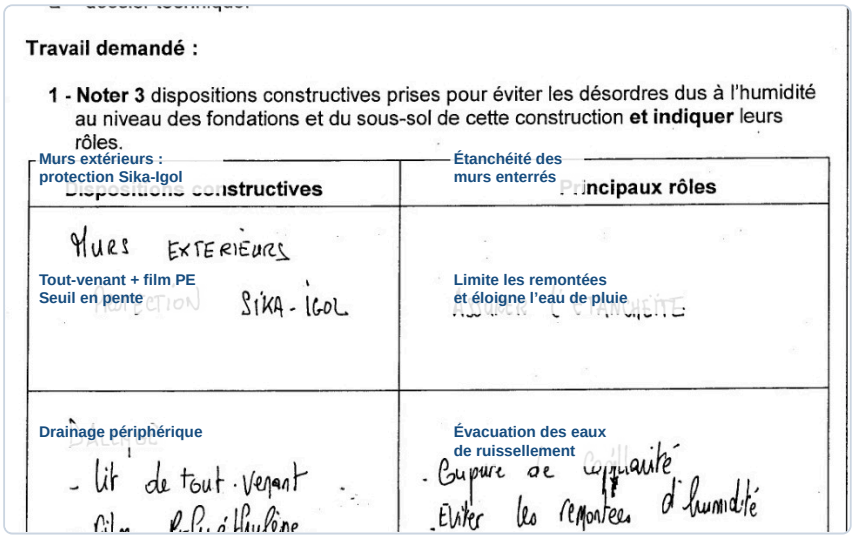
Le candidat doit justifier auprès du client les dispositions constructives retenues par le maître d'œuvre pour limiter les désordres dus à l'humidité. Le dossier technique sert à repérer les dispositifs prévus au niveau des fondations et du sous-sol et à préciser leurs rôles.

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.

Disposition constructive	Rôle principal
Protection des murs extérieurs au Sika-Igol	Assurer l'étanchéité des murs enterrés.
Lit de tout-venant et film polyéthylène sous dallage, seuil en pente	Limiter les remontées d'humidité et éloigner l'eau de pluie.
Drainage périphérique	Évacuer les eaux de ruissellement.

Ces trois dispositions répondent aux protections indiquées sur le document : étanchéité des murs, protection sous dallage et évacuation des eaux autour du sous-sol.

Dispositions d'isolation hydrique complétées



✓ RÉPONSE À RETENIR

Sika-Igol : étanchéité des murs. Tout-venant, film polyéthylène et seuil en pente : protection contre l'humidité. Drainage périphérique : évacuation des eaux.

4. Poteau en béton armé du sous-sol

Le candidat prépare la réalisation d'un poteau en béton armé sous la terrasse Ouest à partir des plans, des règles BAEL 91, des aciers et du matériel disponibles. Il étudie l'armature minimale, le coffrage et l'étaiement, les consignes de sécurité au coulage et la correction du dosage du béton selon l'humidité des granulats.

Question 1. Déterminer les caractéristiques de l'armature minimale du poteau : périmètre de sa section, section minimale d'aciers verticaux, nombre et diamètre des aciers verticaux, diamètre des aciers transversaux et espacement maximal de ces derniers.

La section de 50 × 20 cm a un périmètre de 140 cm, soit 1,40 m. Avec le minimum BAEL de 4 cm² par mètre de périmètre, il faut 5,60 cm² d'aciers verticaux. La disposition retenue est de 6 HA12. Pour les cadres, le diamètre minimal calculé est 4 mm : retenir des HA6 disponibles. L'espacement maximal est de 15 fois le diamètre longitudinal, soit 18 cm.

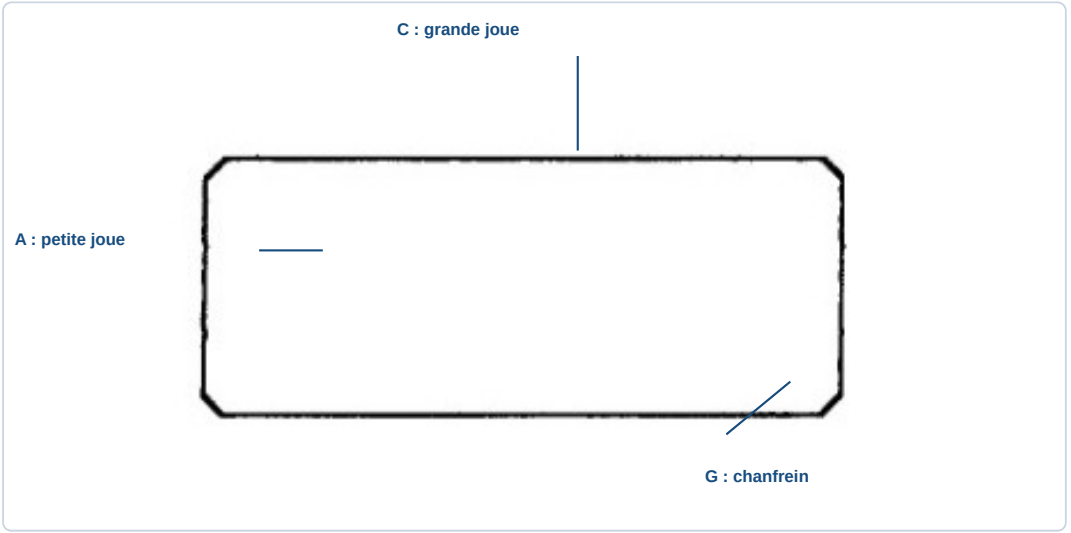
✓ RÉPONSE À RETENIR

Périmètre : 1,40 m ; acier vertical minimal : 5,60 cm² ; armature : 6 HA12 et cadres HA6 espacés au maximum de 18 cm.

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

La vue de dessus reprend la section du poteau et ses angles chanfreinés. Reporter les repères des éléments visibles : A pour les petites joues, C pour les grandes joues et G pour les chanfreins. Les autres pièces de coffrage, notamment les raidisseurs, se repèrent par leurs lettres sur la fiche de débit. Les annotations sont placées sur la vue source.

Vue de dessus du coffrage repérée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Vue repérée : A, petites joues ; C, grandes joues ; G, chanfreins.

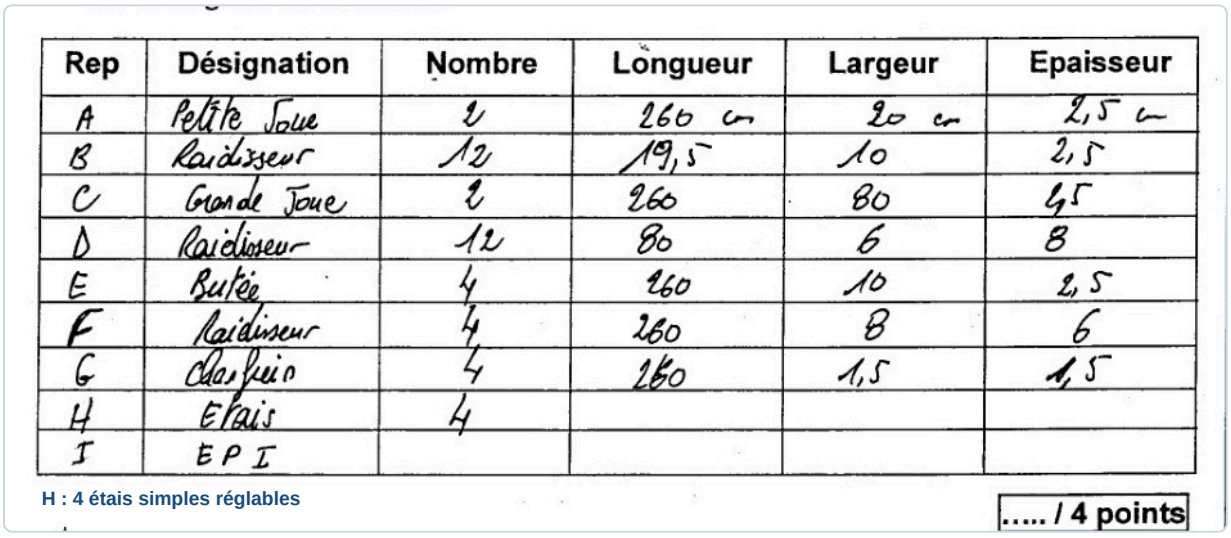
Question 3. Établir la fiche de débit des bois pour le coffrage ainsi que l'étaiement, en respectant les consignes de sécurité.

Les dimensions de débit sont en centimètres. Les joues de 260 cm dépassent de 5 cm la hauteur du poteau de 255 cm. Les planches ont 2,5 cm d'épaisseur ; les raidisseurs utilisent les sections de chevrons indiquées. Les étais simples sont réglables : leurs dimensions ne sont pas cotées sur la fiche. Vérifier les coupes, l'équerrage, l'aplomb et le serrage, puis installer les étais sur un appui stable et les stabiliser avant le coulage.

Rep.	Désignation	Nombre	Longueur (cm)	Largeur (cm)	Épaisseur ou section (cm)
A	Petite joue	2	260	20	2,5
B	Raidisseur	12	19,5	10	2,5
C	Grande joue	2	260	50	2,5
D	Raidisseur	12	80	6	8
E	Butée	4	160	10	2,5
F	Raidisseur	4	260	8	6
G	Chanfrein	4	260	1,5	1,5
H	Étais simples réglables	4	Réglable	Selon matériel	Non cotée

Maintenir l'étaiement stable et ne pas le déplacer pendant le coulage.

Repère de l'étaiement sur la fiche de débit



✓ RÉPONSE À RETENIR

Débit A à G selon le tableau ; étaiement : 4 étais simples réglables et stabilisés.

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

Pour éviter le renversement du coffrage et les blessures pendant le coulage, respecter notamment ces deux consignes :

- Avant le bétonnage, contrôler le serrage, l'aplomb et la stabilité du coffrage et de son étaiement ; interrompre l'opération si un élément bouge.
- Porter les EPI adaptés, dont casque, gants et bottes, et maintenir toute personne hors de la zone dangereuse pendant le coulage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Contrôler et stabiliser le coffrage avant le coulage ; porter les EPI et éloigner les personnes de la zone dangereuse.

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

L'eau contenue dans les granulats doit être déduite de l'eau de gâchage prévue. Le sable apporte 9,225 kg d'eau et les gravillons 5,90 kg. Il faut donc peser les granulats humides à 214,225 kg et 300,90 kg, puis ajouter 30,875 kg d'eau. Le ciment reste à 95 kg ; les masses sèches des granulats restent inchangées.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ciment : 95 kg ; sable humide : 214,225 kg ; gravillons humides : 300,90 kg ; eau à ajouter : 30,875 kg.

5. Plancher haut du rez-de-chaussée

Le candidat contrôle la réalisation du plancher haut du rez-de-chaussée à partir des charges, des documents du fabricant et de l'étaiement prévu avec étais et poutrelles DOKA H 20. Il vérifie la charge par étai dans la travée de plus grande portée et ordonne les opérations de réalisation en toute sécurité.

Question 1. Vérifier la charge par étai dans la travée de plus grande portée en tenant compte des données fournies et de la charge admissible des étais disponibles.

La portée maximale est de 4,40 m. Chaque étai reprend une bande de plancher de 2,20 m par 1,20 m, soit 2,64 m². La charge surfacique totale est de 10 + 120 + (0,048 × 2 500) + 280 = 530 daN/m². La charge par étai atteint donc 530 × 2,64 = 1 399,2 daN. À un déploiement de 2,40 m, elle reste inférieure à la charge admissible de 1 600 daN.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Charge par étai : 1 399,2 daN, inférieure à 1 600 daN. Étaiement conforme pour un déploiement de 2,40 m.

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

Respecter l'ordre de pose et sécuriser d'abord les travaux en hauteur :

1. Vérifier le niveau des murs arasés, puis installer les protections périphériques et les plateformes de travail.
2. Mettre en place les étais avec trépieds, poser les poutrelles DOKA H 20 sur leurs fourches et stabiliser l'étaiement.
3. Poser les poutrelles du plancher, régler leur espacement avec les entrevous, puis installer ceux-ci et les étais intermédiaires prévus.
4. Mettre en place les chaînages, les réservations, les protections de trémies, le treillis et les chapeaux. Contrôler l'ensemble avant le bétonnage.
5. Couler, répartir et régler le béton sans surcharge locale. Maintenir l'étaiement jusqu'au durcissement suffisant avant de le déposer.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Contrôler les appuis, sécuriser les rives, poser et stabiliser l'étaiement, installer le plancher et ses armatures, contrôler, bétonner et maintenir les étais jusqu'au durcissement suffisant.

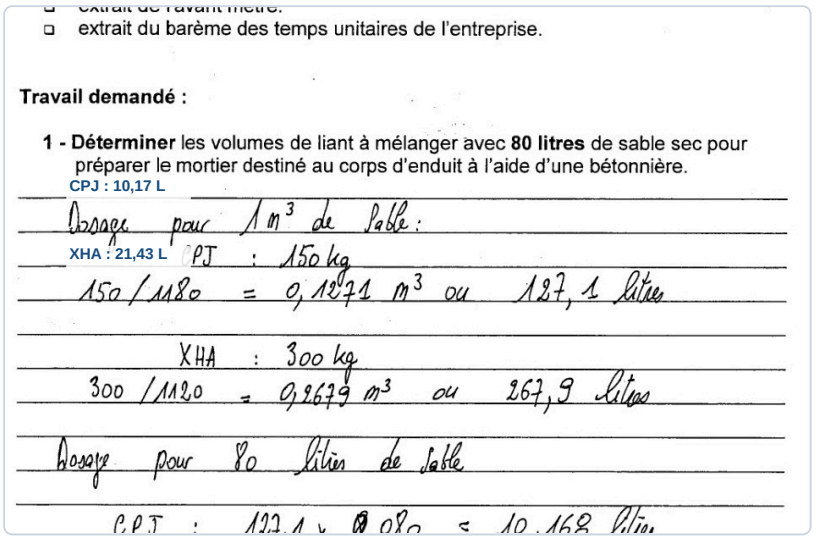
6. Enduits de façade

Le candidat prépare la réalisation des enduits de façade à partir de la notice descriptive, des masses volumiques des liants, de l'avant-métré et du barème des temps unitaires de l'entreprise. Il détermine les volumes de liant pour un mortier de corps d'enduit et 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 la bétonnière le mortier destiné au corps d'enduit.

Pour 1 m³ de sable sec, le dosage est de 150 kg de CPJ et 300 kg de XHA. Pour 80 litres, soit 0,080 m³, on convertit les masses en volumes avec les masses volumiques fournies : $V_{CPJ} = 150/1180 \times 0,080$ et $V_{XHA} = 300/1120 \times 0,080$. Les volumes sont arrondis au centième de litre.

Volumes de liants pour 80 L de sable



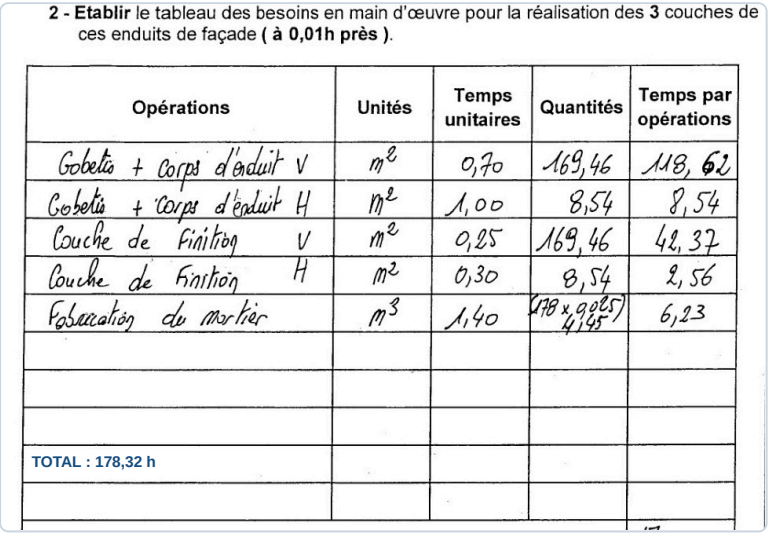
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pour 80 L de sable sec : 10,17 L de CPJ et 21,43 L de XHA.

Question 2. Établir le tableau des besoins en main-d'œuvre pour la réalisation des trois couches des enduits de façade, à 0,01 heure près.

Les quantités verticales et horizontales proviennent de l'avant-métré. La surface totale est de 178 m². Pour la fabrication du mortier, la quantité est calculée avec une épaisseur de 0,025 m, soit 4,45 m³. Chaque temps d'opération est obtenu en multipliant le temps unitaire par la quantité, puis arrondi au centième d'heure. La somme des postes donne le besoin total de main-d'œuvre.

Opérations	Unité	Temps unitaire	Quantité	Temps d’opération
Gobetis + corps d’enduit vertical	m²	0,70 h	169,46	118,62 h
Gobetis + corps d’enduit horizontal	m²	1,00 h	8,54	8,54 h
Couche de finition verticale	m²	0,25 h	169,46	42,37 h
Couche de finition horizontale	m²	0,30 h	8,54	2,56 h
Fabrication du mortier	m³	1,40 h	4,45	6,23 h
Total				**178,32 h**

Tableau des besoins en main-d’œuvre



2 - Etablir le tableau des besoins en main d'œuvre pour la réalisation des **3** couches de ces enduits de façade **(à 0,01h près)**.

Opérations	Unités	Temps unitaires	Quantités	Temps par opérations
Gobetis + corps d'enduit V	m²	0,70	169,46	118,62
Gobetis + corps d'enduit H	m²	1,00	8,54	8,54
Couche de finition V	m²	0,25	169,46	42,37
Couche de finition H	m²	0,30	8,54	2,56
Fabrication du mortier	m³	1,40	(178 x 0,025) / 1,40	6,23
TOTAL : 178,32 h				

✓ RÉPONSE À RETENIR

Besoin total de main-d’œuvre : 178,32 h.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E1 du BP Construction en maçonnerie et béton armé, session 2002, code BP CMBA 2002, dure 4h30 et est affectée du coefficient 5. Notée sur 80 points, elle étudie un bâtiment à travers six thèmes : fondations, murs et humidité du sous-sol, poteau armé, plancher et enduits de façade. Elle évalue les calculs, la lecture de plans, la préparation, la sécurité et l'organisation des travaux.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une fondation filante, la pression transmise au sol est la charge linéaire divisée par la largeur ; elle doit rester inférieure ou égale à la résistance admissible.
- La surface brute d'un mur se calcule avec sa longueur et sa hauteur ; pour le volume de béton, il faut déduire les volumes des ouvertures.
- La teneur en eau des granulats permet d'estimer l'eau qu'ils apportent au mélange et d'ajuster l'eau de gâchage prévue.
- La charge reprise par un étai dépend de la charge surfacique du plancher et de la surface de plancher portée par cet étai.

Points de vigilance & attentes du jury

- Dans les calculs, vérifier la cohérence des unités et convertir les longueurs, surfaces, volumes et masses avant d'effectuer les opérations.
- Distinguer la surface brute des murs du volume de béton, qui nécessite de déduire les ouvertures.
- Pour les étais, calculer la charge réellement reprise, puis la comparer à la charge admissible indiquée pour le déploiement prévu.
- Présenter les opérations de chantier dans un ordre logique et tenir compte des consignes de sécurité demandées.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer la largeur minimale d'une fondation filante avec les données du sujet ?

Divisez la charge appliquée par mètre linéaire par la résistance admissible du sol, après avoir rendu les unités cohérentes. La largeur obtenue doit permettre de respecter la pression admissible indiquée dans l'énoncé.

Q : Comment corriger le dosage du béton lorsque le sable et les gravillons sont humides ?

Calculez la masse d'eau contenue dans chaque granulat à partir de sa teneur en eau et de sa masse sèche. Additionnez ces apports, puis retranchez-les de l'eau de gâchage prévue.

Q : Comment gérer le temps et les points dans cette épreuve ?

L'épreuve dure 4h30 et comporte six études notées au total sur 80 points, avec un coefficient 5. Répartissez le temps entre calculs, plans et réponses rédigées, puis gardez un moment pour vérifier les unités et les résultats.

Q : Qu'attend le jury dans les calculs et les réponses techniques de ce sujet ?

Présentez une démarche lisible, les données utilisées, les unités et les résultats demandés. Respectez les consignes de chaque tâche, notamment les ouvertures à déduire, l'échelle des plans et les précautions de sécurité.

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 - 3-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.