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

Epreuve E1 : Etude, préparation, suivi d'un ouvrage

Session 2007 • Code sujet : **BP CMBA E1-U10** • Durée : **4h30** • Coefficient : **5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Étude préparatoire du chantier à Allondans** (10 questions) — **Page 3**
2. **Coupe D.D entre la salle 2 et le local de rangement** (1 question) — **Page 6**
3. **Stabilité, isolation hydrique et armature du mur** (6 questions) — **Page 7**
4. **Caractéristiques, plastifiant et vibration du béton n° 4** (8 questions) — **Page 10**
5. **Calcul des volumes et correction du dosage** (3 questions) — **Page 13**
6. **Vérification de la contrainte sur le sol de fondation** (4 questions) — **Page 16**
7. **Débit des aciers, recouvrements et sécurité** (4 questions) — **Page 18**
8. **Planification, déchets et prévention des risques** (6 questions) — **Page 21**
9. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 24**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2007/BP Maçon - U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2007 - 1-Sujet.pdf

1. Étude préparatoire du chantier à Allondans

Le candidat prépare le chantier de réaménagement de la placette de la mairie et de réhabilitation de l'ancien pressoir en locaux associatifs à Allondans. Il exploite le dossier technique pour lire les plans, repérer des ouvrages et déterminer des orientations, des niveaux, des dimensions, des surfaces, des volumes, un coût et une pente.

Question 1. Déterminer l'orientation géographique des façades 1 et 2.

Sur le plan de masse, repérer le nord, puis la direction vers laquelle chaque façade est tournée. Reporter cette orientation géographique pour les façades 1 et 2. Une direction opposée au nord correspond au sud ; les directions intermédiaires se lisent de la même façon.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Orientations des façades 1 et 2 : à relever sur le plan de masse.

Question 2. Déterminer la hauteur d'une marche du petit escalier qui relie la salle 1 du local associatif aux locaux sanitaires.

Relever sur la coupe ou le plan le dénivelé entre le sol fini de la salle 1 et celui des sanitaires, ainsi que le nombre de hauteurs de marche. Calculer : hauteur d'une marche = dénivelé ÷ nombre de hauteurs. Vérifier que le résultat correspond à la cote verticale indiquée au plan.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Hauteur d'une marche : dénivelé entre les deux niveaux ÷ nombre de hauteurs de marche.

Question 3. Établir la correspondance entre les ouvrages repérés par des chiffres sur les plans et ces mêmes ouvrages repérés par des lettres sur les façades.

Comparer les repères chiffrés du plan avec les repères lettrés des façades en utilisant leur emplacement et leur forme. Inscrire ensuite, pour chaque chiffre de 1 à 8, la lettre de l'ouvrage correspondant. La correspondance se vérifie sur les plans et les façades du dossier technique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Correspondances des repères 1 à 8 : à lire sur les plans et façades.

Question 4. Déterminer la différence de niveau entre la salle 2 du local associatif et le local de rangement.

Le document réponse indique le niveau du sol fini du local de rangement : −0,76 m. Relever le niveau du sol fini de la salle 2 sur le plan, puis calculer l'écart absolu entre ces deux niveaux. Conserver l'unité en mètres.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Différence de niveau : valeur absolue de l'écart entre le niveau de la salle 2 et −0,76 m.

Question 5. Sur le plan du rez-de-chaussée projeté, calculer la cote X et justifier la réponse par le calcul.

Sur le plan projeté, repérer la chaîne de cotes comprenant X. Pour une chaîne complète, soustraire de la cote totale la somme des cotes partielles connues : **X = cote totale − somme des autres cotes.** Écrire les cotes relevées et le calcul avec leur unité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Cote X : cote totale de la chaîne moins les cotes partielles connues.

Question 6. Indiquer le niveau du sol de l'étage et sa hauteur par rapport au sol fini du rez-de-chaussée, au droit de la porte.

Grandeur	Lecture ou calcul
Niveau du sol de l'étage	Cote de niveau portée sur le plan
Hauteur au droit de la porte	Niveau de l'étage − niveau du sol fini du rez-de-chaussée

Effectuer la soustraction en respectant les signes des niveaux.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Niveau de l'étage et hauteur au-dessus du sol fini du rez-de-chaussée : à lire et calculer sur le plan.

Surface

Question 7. Calculer la surface au sol du local associatif, salles 1 et 2, sans tenir compte des escaliers donnant accès au sanitaire.

Calculer séparément les surfaces des salles 1 et 2 à partir de leurs dimensions intérieures, puis les additionner. Pour chaque salle rectangulaire : surface = longueur × largeur. Exclure les escaliers donnant accès aux sanitaires, conformément à la consigne.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface du local associatif = surface de la salle 1 + surface de la salle 2, hors escaliers.

Volume

Question 7. À l'aide du C.C.T.P., déduire le volume de béton à couler pour exécuter le dallage au sol.

Relever dans le C.C.T.P. l'épaisseur prescrite pour le dallage. Convertir cette épaisseur en mètres, puis multiplier la surface des salles 1 et 2 par cette épaisseur : **volume = surface × épaisseur**. Exprimer le résultat en mètres cubes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume du dallage = surface des salles 1 et 2 × épaisseur prescrite au C.C.T.P.

Prix

Question 7. Sachant que le prix de vente du béton, fourniture et pose, est de 485 € par mètre cube, calculer le montant facturé pour l'exécution du dallage.

Le prix de fourniture et pose est de 485 € par mètre cube. Multiplier ce prix unitaire par le volume de dallage obtenu à la question précédente : **montant = 485 × volume en m³**. Exprimer le résultat en euros.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Montant facturé = 485 € × volume du dallage en m³.

Question 8. Déterminer en pourcentage la pente de la toiture située au-dessus du local associatif.

Relever sur le plan de toiture le dénivelé et la portée horizontale correspondante, dans la même unité. Calculer ensuite : **pente (%) = dénivelé ÷ portée horizontale × 100.** Donner le résultat en pourcentage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pente de toiture = dénivelé ÷ portée horizontale × 100 %.

2. Coupe D.D entre la salle 2 et le local de rangement

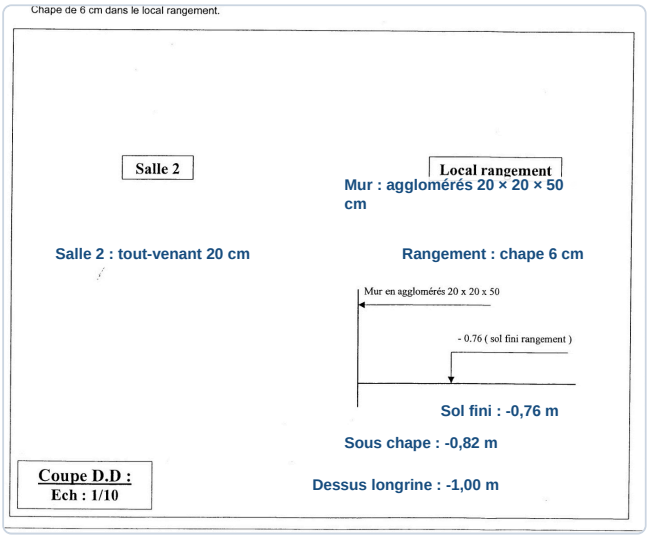
Le candidat complète la coupe partielle D.D localisée sur le plan du rez-de-chaussée, entre la salle 2 et le local de rangement. Il représente les ouvrages avec leur nature, leurs dimensions et leurs cotes, en respectant les niveaux et épaisseurs indiqués ainsi que l'échelle et la qualité graphique attendues.

Question 9. À l'aide du projet et du C.C.T.P., compléter la coupe partielle D.D et préciser la nature, les dimensions et les cotes des ouvrages représentés. Tenir compte du dessus de longrine à -1,00, du tout-venant de 20 cm dans la salle 2 et de la chape de 6 cm dans le local de rangement.

Ouvrage	Nature ou cote à reporter
Mur séparatif	Agglomérés 20 × 20 × 50 cm
Salle 2	Tout-venant : épaisseur 20 cm
Local de rangement	Sol fini : -0,76 m ; chape : 6 cm
Longrine	Dessus : -1,00 m

Le dessous de la chape est au niveau -0,82 m. L'écart de niveau entre ce dessous et le dessus de la longrine est de 18 cm. Reporter ces indications sur la coupe à l'échelle 1/10, en respectant les ouvrages prétracés. Ne pas ajouter de cote ni d'épaisseur qui ne soit indiquée dans l'énoncé.

Coupe D.D complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Mur en agglomérés 20 × 20 × 50 cm ; tout-venant : 20 cm ; chape : 6 cm ; sol fini : -0,76 m ; dessous de chape : -0,82 m ; dessus de longrine : -1,00 m.

3. Stabilité, isolation hydrique et armature du mur

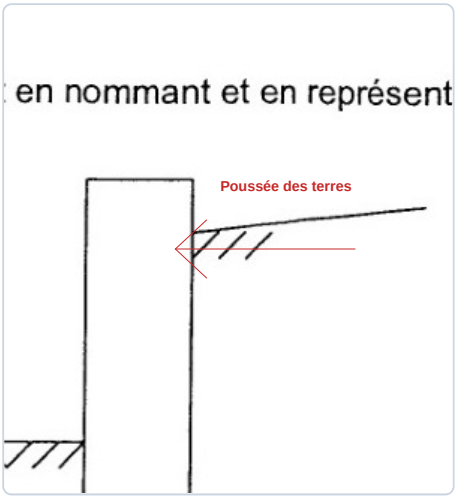
L'étude concerne le mur de soutènement prolongeant la mairie et s'appuie sur les documents techniques indiqués dans le sujet. Le candidat identifie les actions qui influencent sa stabilité, explique l'effet d'un empattement insuffisant, indique l'isolation hydrique prévue et positionne l'armature principale face à la poussée du remblai.

a)

Question 1. Sans calcul, nommer et représenter en rouge sur le schéma la force défavorable susceptible d'entraîner le basculement du mur.

Le remblai exerce une poussée latérale sur le voile, dirigée vers l’avant du mur. Elle tend à le faire basculer autour du bord de la semelle opposé au remblai.

Poussée défavorable du remblai



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Poussée des terres, dirigée du remblai vers l’avant du mur.

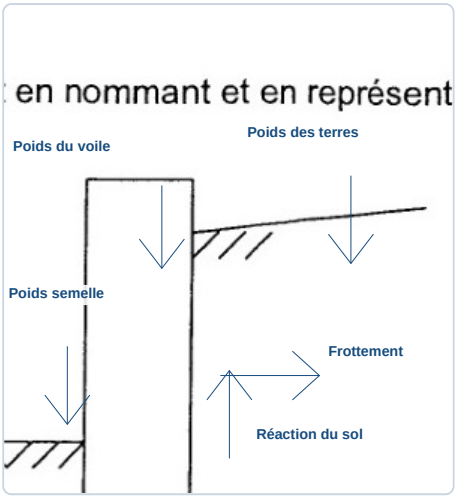
b)

Question 1. Nommer et représenter en bleu sur le schéma les forces favorables qui maintiennent le mur en équilibre.

Les actions favorables s’opposent au basculement et au glissement. Les poids agissent vers le bas, la réaction du sol vers le haut et le frottement s’oppose au déplacement du mur.

- Poids du voile, de la semelle et des terres sur le talon.
- Réaction du sol sous la semelle.
- Frottement à la base, dirigé vers l’arrière du mur.

Forces favorables à l’équilibre



✓ RÉPONSE À RETENIR

Poids du voile, de la semelle et des terres, réaction du sol et frottement à la base.

Question 2. Expliquer la conséquence qu'aurait une largeur de semelle, ou un empattement, trop faible sur la stabilité de l'ensemble et justifier la réponse.

Une semelle trop étroite réduit le bras de levier des poids stabilisateurs et donc le moment résistant face à la poussée des terres. Le mur risque alors davantage de basculer. La surface d’appui diminuant aussi, la contrainte transmise au sol augmente et peut provoquer un tassement.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Risque accru de basculement et de tassement du sol sous la semelle.

Question 3. Indiquer l'isolation hydrique prévue pour cet ouvrage.

Élément	Protection hydrique prévue
Face enterrée du mur	Enduit bitumineux d’imperméabilisation
Pied du mur	Drain pour recueillir et évacuer l’eau

L’enduit protège le voile contre les infiltrations ; le drain évite l’accumulation d’eau derrière le mur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

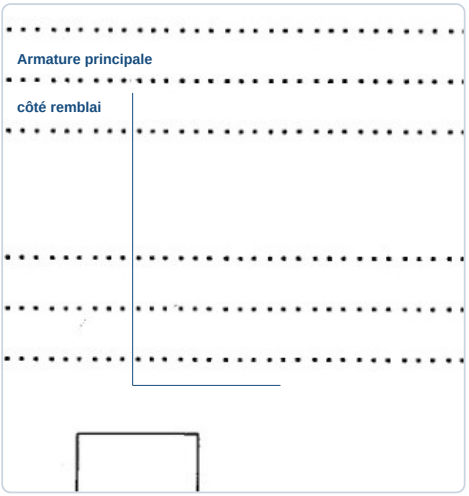
Enduit bitumineux sur la face enterrée et drain en pied de mur.

a)

Question 4. Compléter le schéma en plaçant l'armature principale du mur soumis à la poussée du remblai.

La poussée du remblai met le voile en flexion. L'armature principale verticale se place sur la face tendue, côté remblai, et s'ancre dans la semelle par un retour. Elle doit respecter l'enrobage prévu.

Position de l'armature principale



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Armature principale verticale côté remblai, ancrée par retour dans la semelle.

b)

Question 4. Expliquer le phénomène de « poussée au vide » pouvant résulter d'un mauvais positionnement de l'acier principal dans l'ouvrage.

La « poussée au vide » apparaît si l'acier principal est mal placé ou mal ancré : l'effort transmis pousse alors le béton vers une face libre.

- Le béton se fissure ou éclate.
- L'armature perd son ancrage et son efficacité.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Un mauvais positionnement peut provoquer la fissuration ou l'éclatement du béton et compromettre l'ancrage de l'acier.

4. Caractéristiques, plastifiant et vibration du béton n° 4

Le candidat étudie le béton n° 4 destiné au mur de soutènement, avec un rapport E/C inférieur à 0,5, l'incorporation obligatoire d'un plastifiant et une vibration soignée lors de la mise en œuvre. Les tâches portent sur le type de béton, sa désignation, le rapport eau-ciment, le rôle et l'emploi du plastifiant ainsi que la technique de mise en œuvre.

a)

Question 1. Indiquer le type du béton à réaliser et expliquer à quoi correspond la caractéristique « type ».

Il s'agit d'un **BCS**, béton à caractéristiques spécifiées. Le type indique comment le béton est défini et commandé : les performances attendues sont prescrites, plutôt qu'une formule détaillée de composition. Ici, le rapport E/C maximal, l'adjuvant imposé et les conditions de mise en œuvre font partie des exigences données pour ce béton de l'ouvrage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Type : BCS, béton à caractéristiques spécifiées, défini par les performances et exigences prescrites.

b)

Question 1. Indiquer si le bon de livraison doit porter le symbole « BCN » ou « BCS » dans le cadre de désignation du béton, puis justifier la réponse.

Le bon de livraison doit indiquer **BCS**. Ce béton est défini par des caractéristiques et des conditions d'emploi imposées pour l'ouvrage, notamment un rapport E/C inférieur à 0,5, l'ajout d'un plastifiant et une vibration soignée. Il s'agit donc d'un béton à caractéristiques spécifiées, et non d'un béton dont seule la composition serait prescrite.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le symbole attendu sur le bon de livraison est BCS : béton à caractéristiques spécifiées.

c)

Question 1. Expliquer à quoi correspond le rapport E/C.

Le rapport **E/C** exprime la proportion d'eau de gâchage par rapport au ciment dans le béton. Il se calcule en divisant la masse d'eau par la masse de ciment, exprimées dans la même unité. C'est un rapport sans unité : une valeur faible limite l'eau par rapport au ciment et contribue à obtenir un béton plus résistant et moins poreux.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> E/C est le rapport, sans unité, entre la masse d'eau de gâchage et la masse de ciment.

Question 1. **Pour respecter un rapport E/C de 0,4 avec un sac de ciment de 35 kg, calculer la quantité d'eau à prévoir.**

On utilise la relation E/C = masse d’eau ÷ masse de ciment. Pour un rapport de 0,4 et un sac contenant 35 kg de ciment : 0,4 × 35 = 14 kg d’eau. La masse volumique de l’eau étant proche de 1 kg/L, cela correspond à environ 14 L. Cette quantité respecte le rapport demandé, avant toute correction liée à l’humidité des granulats.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prévoir 14 kg d’eau, soit environ 14 L, pour 35 kg de ciment et un rapport E/C de 0,4.

Question 1. **Indiquer les conséquences de l'augmentation du rapport E/C.**

Une hausse du rapport E/C signifie davantage d’eau par rapport à la quantité de ciment. Le béton frais devient généralement plus fluide et plus facile à mettre en place, mais cet avantage se paie après durcissement : la résistance mécanique diminue et la porosité augmente. Le béton devient alors plus perméable et moins durable ; le retrait et les risques de fissuration peuvent aussi augmenter.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le béton frais est plus ouvrable, mais le béton durci perd en résistance et en durabilité et devient plus poreux.

d)

Question 1. **Définir un plastifiant et indiquer sa fonction principale.**

Un plastifiant est un **adjuvant chimique** ajouté en faible quantité au béton frais. Sa fonction principale est d’améliorer son ouvrabilité, afin de faciliter le malaxage, le transport et la mise en place. Il peut aussi permettre de réduire l’eau de gâchage tout en conservant une consistance adaptée. Il ne remplace ni le respect du dosage prévu ni une vibration correcte.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le plastifiant est un adjuvant qui améliore l’ouvrabilité du béton frais et facilite sa mise en œuvre.

Question 1. **Citer les précautions à prendre lors de l'utilisation du plastifiant.**

Pour utiliser le plastifiant en sécurité et obtenir l’effet attendu, respecter le dosage et le mode d’incorporation prescrits par le fabricant. Pendant la manipulation, porter des gants et des lunettes de protection, éviter les projections dans les yeux et le contact prolongé avec la peau. Ne pas ingérer le produit ; en cas de contact ou d’incident, appliquer les consignes de la notice du produit.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Respecter la notice et le dosage, porter des gants et des lunettes, éviter tout contact avec la peau ou les yeux et toute ingestion.

Question 2. Indiquer la technique particulière de mise en œuvre à respecter pour ce béton et préciser les avantages obtenus.

La technique exigée est la **vibration soignée du béton frais**, à l'aide d'un vibrateur adapté. Vibrer de façon régulière, par couches, sans déplacer le béton ni prolonger inutilement la vibration. Cette opération chasse l'air emprisonné, compacte le béton et favorise son remplissage autour des armatures. Elle améliore l'homogénéité et la résistance de l'ouvrage, tout en réduisant les défauts de compacité et en favorisant sa durabilité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vibrer soigneusement le béton pour le compacter, chasser l'air et améliorer l'homogénéité, la résistance et la durabilité.

5. Calcul des volumes et correction du dosage

Le candidat prévoit le béton nécessaire à une partie du mur de soutènement, pour une longueur de 5,54 m et une hauteur de 1,55 m par rapport au sol fini de la placette. Il calcule les volumes, détermine les quantités de constituants d'un béton B30 plastique pour 4 m³, puis corrige sa composition en fonction de l'humidité du sable et du gravier.

Question 1. Calculer le volume de béton du voile, celui de la semelle et le volume total du mur. Ajouter la perte de 3 % due au serrage et arrondir le volume total à prévoir au mètre cube supérieur.

La coupe donne un voile de 0,20 m d'épaisseur et 1,45 m de hauteur, ainsi qu'une semelle de 1,20 m de largeur et 0,30 m d'épaisseur. Pour une longueur de 5,54 m, chaque volume est obtenu en multipliant longueur, largeur et hauteur. On additionne les volumes, puis on majore le total de 3 % pour la perte au serrage. Le résultat majoré est enfin arrondi au mètre cube supérieur, comme demandé.

Volumes du mur complétés

Volume de béton du voile (partie verticale)	1,6066 m³
Volume de béton de la semelle (partie horizontale)	1,9944 m³
Volume total de béton du mur	3,601 m³
Volume total de béton du mur y compris la perte	3,70903 m³, arrondi : 4 m³

✓ RÉPONSE À RETENIR

Voile : 1,6066 m³ ; semelle : 1,9944 m³ ; total : 3,601 m³, soit 3,70903 m³ avec perte. Volume à prévoir : 4 m³.

Question 2. Pour 4 m³ de béton B30 plastique, déterminer les quantités de ciment CEM II/A.32.5 R, de gravier 5/20, de sable 0/5 et d'eau de gâchage à partir des dosages fournis, du rapport G/S de 1,5 et du rapport E/C de 0,45. Faire apparaître les calculs et préciser les unités.

Pour 4 m³, on multiplie chaque dosage au mètre cube par 4. Le gravier représente 3 000 L, soit 4 800 kg avec la masse volumique de 1,6 kg/L indiquée au tableau. Le rapport G/S = 1,5 donne 3 200 kg de sable, soit 2 000 L. Enfin, le rapport E/C = 0,45 s'applique à la masse de ciment pour obtenir l'eau de gâchage.

Constituant	Calcul	Quantité pour 4 m³
Ciment	360 × 4	1 440 kg
Gravier 5/20	750 × 4 ; 3 000 × 1,6	3 000 L, soit 4 800 kg
Sable 0/5	4 800 ÷ 1,5 ; 3 200 ÷ 1,6	3 200 kg, soit 2 000 L
Eau de gâchage	1 440 × 0,45	648 L

Quantités des constituants complétées

CONSTITUANTS	CALCULS	RESULTATS (préciser les unités)
Ciment		1 440 kg
Gravier 5/20		3 000 L / 4 800 kg
Sable 0/5		2 000 L / 3 200 kg
Eau de gâchage		648 L

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Ciment : 1 440 kg ; gravier : 3 000 L (4 800 kg) ; sable : 2 000 L (3 200 kg) ; eau de gâchage : 648 L.

Question 3. Pour la fabrication de 4 m³ de béton, corriger la composition en tenant compte d'une teneur en eau de 4,5 % pour le sable et de 2 % pour le gravier. Compléter le tableau des quantités, des masses d'eau contenues dans les matériaux et des corrections à apporter.

Les pourcentages d'humidité s'appliquent aux masses sèches des granulats. Le sable contient ainsi 144 kg d'eau et le gravier 96 kg. Il faut augmenter les quantités pesées de granulats de ces masses d'eau, puis retrancher l'eau déjà apportée des 648 L prévus pour le gâchage. Le ciment reste inchangé. Pour le tableau, les masses sèches correspondent à 2 000 L de sable et 3 000 L de gravier, convertis à 1,6 kg/L.

Constituant	Quantité pour le projet	W %	Eau contenue	Correction apportée
Ciment	1 440 kg	-	-	1 440 kg
Sable	2 000 L × 1,6 = 3 200 kg	4,5 %	3 200 × 0,045 = 144 kg	Peser 3 344 kg humides
Gravier	3 000 L × 1,6 = 4 800 kg	2 %	4 800 × 0,02 = 96 kg	Peser 4 896 kg humides
Eau de gâchage	648 L	-	144 + 96 = 240 L	Ajouter 408 L

Corrections d'humidité complétées

4,5 % pour le sable et de 2% pour le gravier. Corriger la composition du béton en fonction de la teneur en eau des granulats.

	Quantité pour le projet	W%	Masse d'eau contenue dans le matériau	Correction apportée
Ciment	.....			1 440 kg
Sable	..... x 1.6 kg/l = ...	.....	.....	3 344 kg humide
Gravier	..... . x 1.6 kg/l = ...	.....	.....	4 896 kg humide
Eau de Gâchage	.....		.....	Ajouter 408 L

✓ RÉPONSE À RETENIR

À peser : sable humide 3 344 kg, gravier humide 4 896 kg. Eau à ajouter : 408 L. Ciment : 1 440 kg.

6. Vérification de la contrainte sur le sol de fondation

L'étude vise à vérifier la stabilité du mur de soutènement sur son sol de fondation, en tenant compte du voile, de la semelle et des terres qui pèsent sur celle-ci, mais pas du béton de propreté. Le candidat calcule les masses et le poids par mètre linéaire, la surface de fondation et la contrainte, puis confronte le résultat à la résistance du sol préconisée.

Question 1. Pour un mètre linéaire de mur, calculer les masses de béton, d'acier et de terres, puis la masse totale de béton armé et de terres. En déduire le poids total de l'ensemble, en précisant les unités et en le donnant en newtons et en décanewtons.

Pour 1 mètre linéaire, le volume de béton est de 0,650 m³. On calcule séparément la masse du béton et celle des aciers, puis on ajoute la masse des terres fournie. Enfin, le poids s'obtient en multipliant la masse totale par g = 10 N/kg ; la conversion en daN se fait en divisant les newtons par 10.

Élément	Calcul	Résultat
Béton	0,650 × 2 000	1 300 kg/ml
Acier	0,650 × 45	29,25 kg/ml
Terres	Donnée	2 775 kg/ml
Masse totale	1 300 + 29,25 + 2 775	4 104,25 kg/ml
Poids total	4 104,25 × 10	41 042,5 N/ml = 4 104,25 daN/ml

✓ RÉPONSE À RETENIR

4 104,25 kg/ml ; poids total : 41 042,5 N/ml, soit 4 104,25 daN/ml.

Question 2. Calculer la surface de fondation par mètre linéaire de mur, sachant que la largeur de la semelle est de 1,20 m.

La surface de fondation par mètre linéaire est l'aire de la semelle en contact avec le sol. On prend la largeur donnée, 1,20 m, et une longueur de mur de 1 m. Le produit donne la surface d'appui correspondant à ce mètre linéaire. Le béton de propreté n'entre pas dans ce calcul de surface.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface de fondation : 1,20 m² par mètre linéaire.

Question 3. Déduire la contrainte admissible du sol de fondation à l'aide de la formule P = F / S. Faire apparaître le calcul et préciser l'unité.

La force verticale est le poids calculé à la question précédente, soit 41 042,5 N par mètre linéaire. La surface d'appui correspondante est de 1,20 m². Avec la formule demandée, la contrainte moyenne vaut donc F/S. Le résultat s'exprime en N/m², unité équivalente au pascal ; en kilopascals, on divise par 1 000.

Calcul : 41 042,5 ÷ 1,20 = 34 202,1 N/m², soit 34,2 kPa.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Contrainte moyenne : 34 202 N/m², soit 34,2 kPa.

Question 4. À partir de la résistance du sol préconisée, conclure sur la stabilité du mur de soutènement et justifier la réponse.

La vérification porte sur la portance du sol : la contrainte transmise par l'ouvrage doit rester inférieure à la résistance admissible indiquée pour le sol. La contrainte calculée est de 34,2 kPa. On compare cette valeur à celle du document technique DT 7.

- Résistance admissible supérieure à 34,2 kPa : portance vérifiée.
- Résistance admissible inférieure à 34,2 kPa : portance non vérifiée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Portance vérifiée si la résistance admissible du sol est supérieure à 34,2 kPa.

7. Débit des aciers, recouvrements et sécurité

Le candidat étudie l'armature de la longrine réalisée en sous-œuvre, qui supporte le mur entre la salle 2 et le local de rangement des associations. Il complète le bordereau de débit, explique un assemblage de filants, vérifie les longueurs de recouvrement et relève les mesures de protection des aciers verticaux en attente.

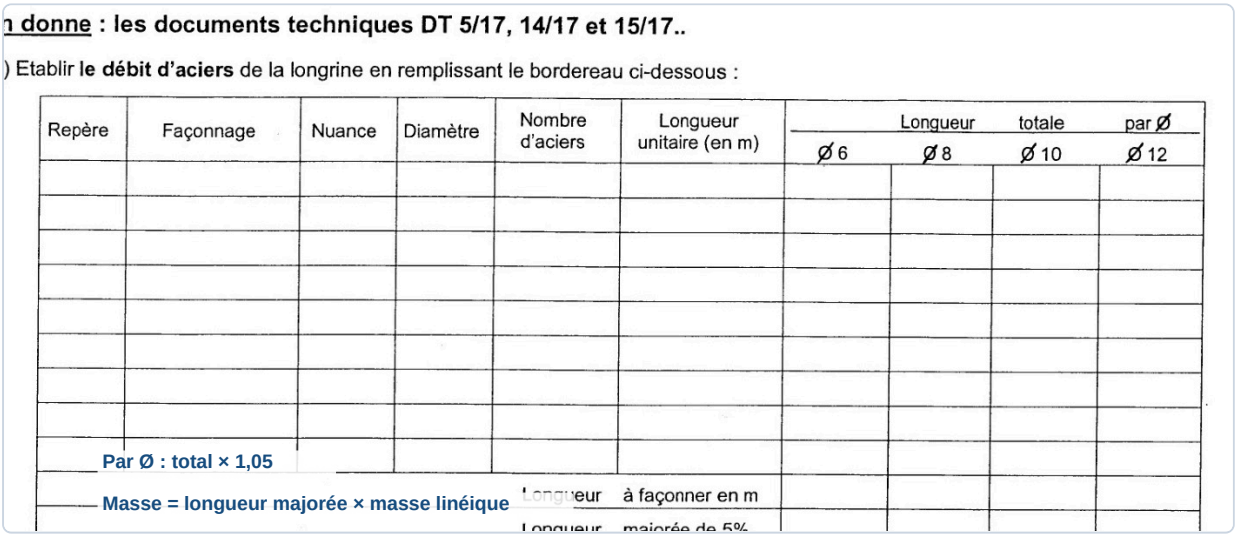
Question 1. Établir le débit d'aciers de la longrine en remplissant le bordereau : repères, façonnages, nuances, diamètres, nombres, longueurs unitaires et totales, longueurs à façonner majorées de 5 %, masses par diamètre et masse totale. Respecter les précisions demandées et arrondir la masse totale au kilogramme supérieur.

À partir du plan de ferraillage, relever pour chaque repère le façonnage, la nuance, le diamètre, le nombre et la longueur unitaire. Calculer ensuite la longueur totale par diamètre, puis la majorer de 5 %. Enfin, multiplier chaque longueur majorée par la masse linéique correspondante du bordereau.

Diamètre	Masse linéique	Calcul de masse
Ø 6	0,222 kg/m	Longueur majorée × 0,222
Ø 8	0,395 kg/m	Longueur majorée × 0,395
Ø 10	0,617 kg/m	Longueur majorée × 0,617
Ø 12	0,888 kg/m	Longueur majorée × 0,888

Reporter les masses par diamètre, puis arrondir leur somme au kilogramme supérieur.

Calcul des longueurs et des masses



✓ RÉPONSE À RETENIR

Longueurs majorées de 5 %, masses calculées avec les masses linéiques du bordereau et masse totale arrondie au kilogramme supérieur.

Question 2. Expliquer la raison de l'assemblage particulier à une extrémité du chaînage, où huit cadres sont amovibles et les filants se recouvrent.

Les huit cadres amovibles permettent de dégager momentanément l'extrémité de la cage. On peut ainsi mettre en place les filants et réaliser leur recouvrement sans que les cadres gênent l'assemblage. Une fois les barres longitudinales correctement positionnées et ligaturées, les cadres sont remis en place et fixés. Ce montage facilite la mise en œuvre de la longrine tout en assurant la continuité des armatures longitudinales au droit du recouvrement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les cadres amovibles libèrent l'accès pour positionner et recouvrir les filants, puis sont remis en place et ligaturés.

Question 3. Calculer la longueur minimale de recouvrement des aciers longitudinaux repérés 9 et 14, selon la règle de 40 fois leur diamètre. Vérifier si le recouvrement sur une longueur correspondant à six cadres satisfait cette exigence et justifier.

Lire le diamètre de chacun des aciers 9 et 14 sur le plan de ferraillage. Pour chaque acier, la longueur minimale de recouvrement est égale à 40 fois son diamètre. Comparer séparément ces deux minima à la longueur réelle correspondant aux six cadres indiquée par le plan. Pour cette dernière, utiliser l'entraxe des cadres et le nombre d'intervalles représentés, sans confondre le nombre de cadres avec le nombre d'intervalles. Le recouvrement est conforme uniquement si la longueur disponible atteint ou dépasse le minimum exigé pour chacun des deux aciers.

Vérification des recouvrements

La longueur de recouvrement minimale de deux aciers longitudinaux est de 40 fois le diamètre des aciers. Quelle sera alors cette longueur pour les aciers repérés par les numéros 9 et 14 ? Et est-elle vérifiée si on considère que ces aciers se recouvrent sur la valeur de 6 cadres, justifier votre réponse ?

Minimum : 40 × diamètre

Comparer à la longueur des 6 cadres du plan

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Recouvrement minimal de chaque acier : 40 fois son diamètre. La conformité se vérifie en comparant ces minima à la longueur des six cadres cotée sur le plan.

Question 4. Indiquer les mesures de sécurité prévues par le maître d'œuvre pour protéger les aciers verticaux en attente.

Protéger les extrémités saillantes des aciers verticaux en attente par des capuchons de sécurité adaptés, solidement emboîtés sur les barres. Ces protections limitent le risque de perforation ou de blessure en cas de chute ou de heurt. Vérifier qu'elles couvrent bien les extrémités et qu'elles restent en place pendant les travaux. Après toute intervention à proximité, contrôler de nouveau leur maintien et les remettre si elles ont été déplacées.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Équiper les aciers verticaux en attente de capuchons de sécurité bien fixés et vérifier leur maintien.

8. Planification, déchets et prévention des risques

Le candidat organise le chantier à partir des pièces écrites, du planning et des documents techniques fournis. Il explicite le vocabulaire de chantier, exploite le planning, organise le tri des déchets de démolition et traite le PPSPS ainsi que les précautions d'utilisation et les dangers d'un enduit prêt à l'emploi.

Question 1. À partir des pièces écrites et du planning, donner la signification de maître d'ouvrage, maître d'œuvre, C.C.T.P., D.T.U., T.C.E., G.O. et V.R.D.

Maître d'ouvrage : personne ou collectivité qui commande l'ouvrage et en fixe le programme. **Maître d'œuvre :** professionnel chargé de concevoir le projet et de diriger ou contrôler les travaux. **C.C.T.P. :** Cahier des clauses techniques particulières, qui précise les travaux et leurs exigences. **D.T.U. :** Document technique unifié, référence de règles de mise en œuvre. **T.C.E. :** Tous corps d'état. **G.O. :** Gros œuvre. **V.R.D. :** Voirie et réseaux divers.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> MOA : commande l'ouvrage. MOE : conçoit et dirige les travaux. CCTP : prescriptions techniques. DTU : règles de mise en œuvre. TCE : tous corps d'état. GO : gros œuvre. VRD : voirie et réseaux divers.

Question 2. À partir du planning, sans tenir compte de la période de préparation, déterminer la durée totale du chantier, le nombre de corps d'état prévus, les semaines d'intervention de l'entreprise de démolition et les parties prévues au lot 03 après la démolition.

1. Durée : compter les semaines entre le début effectif du premier lot et la fin du dernier, hors préparation.
2. Corps d'état : compter les lots distincts du planning.
3. Démolition : relever les semaines couvertes par sa ligne d'intervention.
4. Lot 03 : relever les tâches planifiées après la démolition.

Les dates, numéros de semaines et intitulés exacts se transcrivent depuis les barres et libellés du planning, sans compter la période de préparation.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Durée, nombre de corps d'état, semaines de démolition et travaux du lot 03 : lecture directe des lignes correspondantes du planning.

Question 3. Énumérer les différentes bennes à prévoir pour le tri sélectif et la revalorisation des déchets du chantier, en précisant les matériaux destinés à chacune.

Prévoir des bennes distinctes, identifiées et adaptées aux filières de valorisation. Séparer les déchets dès leur production, sans mélanger les matières recyclables avec les gravats ou les déchets dangereux.

- Inertes : béton, briques, pierres et tuiles.
- Métaux : ferrailles et éléments métalliques.
- Bois : charpente, menuiseries et palettes.
- Plâtre et isolants : collecte séparée selon les filières disponibles.

- Déchets dangereux : peintures, solvants et produits chimiques, en contenant dédié et filière spécialisée.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Bennes séparées pour les gravats inertes, les métaux, le bois, le plâtre et les isolants, ainsi que les déchets dangereux orientés vers une filière spécialisée.

Question 4. Donner la signification de P.P.S.P.S. et expliquer son rôle sur un chantier.

P.P.S.P.S. signifie Plan particulier de sécurité et de protection de la santé. Établi par les entreprises concernées avant leur intervention, il analyse les risques liés aux travaux et à la coactivité. Il définit les mesures de prévention, les protections collectives et individuelles, les consignes de circulation et les procédures de secours. Il sert à coordonner les entreprises et à informer les équipes des risques et des moyens de prévention à appliquer sur le chantier.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Plan particulier de sécurité et de protection de la santé : document qui analyse les risques et organise la prévention et la coordination des interventions.

---

a)

Question 5. Pour l'enduit du pignon en façade sud-ouest, réalisé avec le produit prêt à l'emploi Procalit F de Weber et Broutin, indiquer les précautions d'utilisation.

1. Lire et respecter les consignes de la fiche technique et de la fiche de données de sécurité.
2. Préparer un support propre et adapté, puis appliquer le produit conformément aux prescriptions du fabricant.
3. Éviter les conditions défavorables, notamment gel, pluie et forte chaleur, et protéger l'enduit pendant sa prise.
4. Porter les protections adaptées et éviter la dispersion des poussières lors de la manipulation du produit sec.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Respecter les fiches du fabricant, préparer et appliquer l'enduit dans les conditions prescrites, protéger l'ouvrage et limiter l'exposition aux poussières.

---

b)

Question 5. Identifier le symbole de danger correspondant au produit et préciser les précautions à prendre.

Le produit est associé au symbole de danger **Xi, irritant**, selon l'étiquetage ancien. Le produit sec peut dégager des poussières irritantes et le mélange peut irriter la peau ou les yeux. Pour limiter l'exposition :

- porter des gants et des lunettes de protection;

- porter une protection respiratoire adaptée contre les poussières;
- éviter le contact avec la peau et les yeux, puis rincer abondamment à l’eau en cas de projection.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Symbole Xi, irritant. Porter gants, lunettes et protection respiratoire; éviter les contacts et rincer abondamment en cas de projection.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2007)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E1 du Brevet professionnel Construction maçonnerie et béton armé, session juin 2007, code BP CMBA E1-U10, durée 4h30, coefficient 5. Notée sur 200 points, elle porte sur le réaménagement de la placette et la réhabilitation de l'ancien pressoir à Allondans. Elle évalue lecture de plans, dessin, stabilité, béton, ferraillage, calculs appliqués, organisation du chantier et prévention.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le rapport E/C exprime le rapport entre la quantité d'eau et la quantité de ciment du béton.
- La contrainte sur le sol se calcule par P = F / S, avec des unités compatibles pour la force et la surface.
- Pour calculer le béton à commander, additionner les volumes du voile et de la semelle, puis intégrer la perte de serrage indiquée.
- La longueur minimale de recouvrement des aciers longitudinaux demandée dans le sujet est égale à 40 fois leur diamètre.

Points de vigilance & attentes du jury

- Faire apparaître les calculs et préciser les unités pour les masses, volumes, poids et contraintes.
- Séparer les volumes du voile et de la semelle avant de calculer le total avec la perte de serrage.
- Sur la coupe, respecter l'échelle 1/10, les niveaux, les dimensions, la terminologie et la qualité du tracé.
- Pour le bordereau d'aciers, vérifier les longueurs, la majoration de 5 %, les masses par diamètre et l'arrondi final.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la contrainte exercée par le mur sur le sol ?

Calculez d'abord le poids total par mètre linéaire, puis la surface de fondation correspondante. Appliquez P = F / S et indiquez l'unité. Vérifiez que la force et la surface sont exprimées dans des unités compatibles.

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

Calculez l'eau contenue dans le sable et le gravier à partir de leur quantité et de leur teneur en eau. Cette eau participe à l'eau de gâchage : tenez-en compte pour ajuster l'eau ajoutée et respecter le rapport E/C.

Q : Comment organiser son temps pendant les 4h30 de l'épreuve ?

Répartissez le temps selon le barème, en réservant une part adaptée aux calculs et aux dessins. Gardez un temps de vérification pour les unités, les justifications, les arrondis, les tableaux et les réponses à toutes les questions.

Q : Quels critères de présentation sont explicitement attendus dans le sujet ?

Le sujet demande des calculs apparents, des unités précisées et des résultats exacts. Pour le dessin, le tracé doit être précis et soigné, respecter l'échelle et présenter la terminologie des ouvrages ainsi que les cotes de niveau.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2007/BP Maçon - U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2007 - 1-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.