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

Brevet professionnel Maçon - Épreuve E1

Session 2019 • Code sujet : **19SP-BP MACON U10** • Durée : **4 h 30, dont sciences appliquées 1 h 00** • Coefficient : **4, dont sciences appliquées coefficient 1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Réalisation des murs du bureau (7 questions) **Page 3**

2. Composition d’un échafaudage (1 question) **Page 6**

3. Réalisation d’un enduit extérieur (7 questions) **Page 9**

4. Étude technique d’un radier en béton armé (8 questions) **Page 12**

5. Conception d’un escalier (7 questions) **Page 15**

6. Linteau sur baie vitrée (3 questions) **Page 18**

7. Traitement des ponts thermiques (1 question) **Page 20**

8. Stabilité de la grue (1 question) **Page 21**

9. Protection des installations électriques (1 question) **Page 22**

10. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 23**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U10 - Préparation d'un ouvrage/2019/BP Maçon - U10 - Préparation d'un ouvrage - Session 2019 - 1-Sujet.pdf

1. Réalisation des murs du bureau

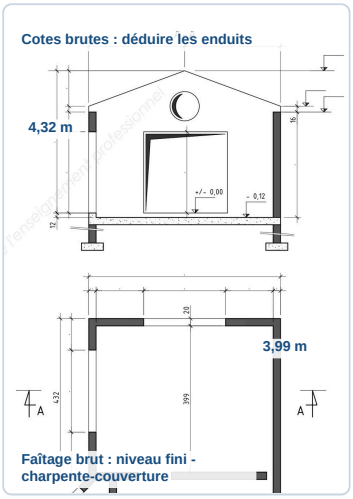
L'étude concerne trois murs extérieurs du bureau, réalisés en blocs à bancher STEPOC de 20 x 20 x 50 cm et reposant sur la dalle du plancher du rez-de-chaussée. Les documents techniques et la ressource sur les blocs servent à déterminer les cotes brutes, les surfaces de façade, les besoins en matériaux et les règles de mise en œuvre.

Recherche des dimensions et plan d'exécution

Question 1.1. À partir des documents techniques DT 2, DT 4 et DT 6, compléter les cotations du plan du bureau et de l'élévation du pignon. Déterminer les cotes brutes en déduisant les épaisseurs d'enduit en façade et en tableau, ainsi que la hauteur de l'ensemble charpente-couverture pour obtenir le niveau brut du faîtage.

Les cotes 4,32 m et 3,99 m sont celles qui figurent sur le plan. Pour obtenir chaque cote brute, retrancher les enduits des cotes finies selon DT 2, DT 4 et DT 6, y compris en tableau. Pour le faîtage, retrancher au niveau fini la hauteur de l'ensemble charpente-couverture donnée par DT 11. Reporter les valeurs brutes calculées sur les lignes de cote correspondantes.

Cotes visibles et déductions à reporter



✓ RÉPONSE À RETENIR

Plan : 4,32 m et 3,99 m. Cotes brutes et niveau brut du faîtage : valeurs après déduction des épaisseurs données par les DT.

Calcul des surfaces de façades

Question 1.2. Calculer en mètres carrés les surfaces des façades sud, est et ouest à partir du dessus de la dalle brute au niveau -0,12, puis calculer la surface totale. Présenter les calculs dans le tableau et arrondir les résultats à deux chiffres après la virgule. Pour le hublot, prendre un diamètre de 40 cm ; les linteaux en béton armé ont une section de 20 x 20 cm et une longueur d'appui de 20 cm. Pour la façade ouest, prendre la même longueur que pour la façade est.

Façade	Calcul à présenter
Sud	Surface du pignon et des parties rectangulaires, moins les baies et le hublot :
Est	Longueur brute × hauteur brute, moins les ouvertures
Ouest	Calcul identique à l'est avec la même longueur
Total	Somme des trois surfaces nettes, arrondie à 0,01 m²

Le hublot a un rayon de 0,20 m : son aire vaut $3,14 \times 0,20^2$. Déduire les dimensions brutes et les ouvertures des documents techniques, puis renseigner les valeurs dans le tableau.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Surface totale : somme des surfaces nettes des façades sud, est et ouest, arrondie au centième de m².

Besoins en matériaux

Question 1.3. À l'aide du document ressource DR 4, déterminer le nombre de blocs STEPOC nécessaires pour réaliser une surface de 35,00 m², puis en déduire le nombre de palettes à commander. Calculer également le volume de béton nécessaire pour l'opération.

Un bloc couvre $0,50 \times 0,20 = 0,10$ m². Pour 35,00 m², il faut $35,00 / 0,10 = 350$ blocs. Avec 60 blocs par palette, cela représente 5,83 palettes, donc 6 palettes à commander. Pour le béton de remplissage, appliquer la consommation DR 4 : avec 0,10 m³/m², le volume est $35,00 \times 0,10 = 3,50$ m³.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 350 blocs, soit 6 palettes de 60. Béton de remplissage : 3,50 m³.

Mise en œuvre des blocs à bancher

Question 1.4. Indiquer le moyen de protection à privilégier contre les blessures térébrantes dues aux armatures verticales en attente ancrées dans les semelles de fondation.

Protéger les attentes par des capuchons de sécurité anti-empalement, solidement fixés. Ils restent en place jusqu'à l'incorporation des armatures dans le mur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Capuchons de sécurité anti-empalement fixés sur les attentes.

Question 1.4. À l'aide du document ressource DR 4, préciser si le béton peut être coulé sur toute la hauteur d'étage et justifier la réponse.

Non, ne pas couler le béton en une seule fois sur toute la hauteur d'étage. Le remplissage des blocs à bancher se fait par levées successives de 1,50 m maximum, conformément à DR 4, afin de limiter la pression sur les parois. Contrôler l'alignement et le maintien des blocs pendant le bétonnage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Non : couler par levées successives de 1,50 m maximum.

Question 1.4. Citer, dans l'ordre chronologique, les différentes phases de réalisation d'un mur en blocs à bancher.

1. Implanter le mur et préparer une assise propre et réglée.
2. Poser le premier rang, puis contrôler niveau, alignement et aplomb.
3. Monter les rangs suivants à joints décalés en plaçant les armatures prévues.
4. Contrôler les réservations, l'aplomb et le contreventement.
5. Couler le béton par levées successives, puis araser et nettoyer.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Implanter, poser et contrôler le premier rang, monter à joints décalés avec armatures, contreventer, bétonner par levées, araser.

Question 1.4. Indiquer les équipements de protection individuelle nécessaires pour couper les blocs avec une tronçonneuse thermique à matériaux.

Pour couper les blocs à la tronçonneuse thermique, se protéger contre les projections, le bruit et les poussières :

- Lunettes de protection ou écran facial.
- Protection auditive.
- Masque respiratoire adapté aux poussières de silice.
- Gants, chaussures de sécurité et vêtements couvrants ajustés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Lunettes ou écran facial, protections auditives, masque anti-poussières, gants, chaussures de sécurité et vêtements couvrants.

2. Composition d’un échafaudage

Un échafaudage Universel de marque Layer doit être monté à 20 cm des trois murs à enduire du bureau. Les documents ressources et le schéma de montage servent à compléter un bon de commande pour deux niveaux de moises longitudinales et deux niveaux de plancher, placés à +0,55 m et +2,55 m.

Bon de commande des éléments d’échafaudage

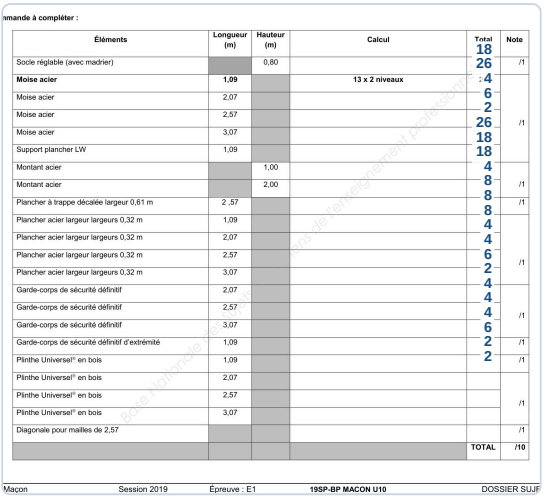
Question 2.1. À l’aide des documents ressources DR 5 et DR 6 et du schéma de montage, compléter le bon de commande des composants de l’échafaudage. Déterminer les éléments, quantités et calculs nécessaires en prévoyant deux niveaux de moises longitudinales et deux niveaux de plancher à +0,55 m et +2,55 m.

Le plan donne 13 moises de 1,09 m par niveau, puis 2 de 2,07 m, 3 de 2,57 m et 1 de 3,07 m. Les quantités de moises sont donc doublées pour les deux niveaux. Le plan comporte 18 appuis. Les planchers couvrent les travées sur deux niveaux, avec une trappe décalée sur chacun des deux côtés.

Élément	Calcul	Quantité
Socle réglable avec madrier	18 appuis	18
Moise acier 1,09 m	13 × 2	26
Moise acier 2,07 m	2 × 2	4
Moise acier 2,57 m	3 × 2	6
Moise acier 3,07 m	1 × 2	2
Support plancher LW 1,09 m	13 × 2 niveaux	26
Montant acier 1 m	18 appuis	18
Montant acier 2 m	18 appuis	18
Plancher à trappe décalée 2,57 m	2 côtés × 2 niveaux	4
Plancher acier 0,32 m de large, longueur 1,09 m	2 travées × 2 planchers × 2	8
Plancher acier 0,32 m de large, longueur 2,07 m	2 travées × 2 planchers × 2	8
Plancher acier 0,32 m de large, longueur 2,57 m	4 par niveau × 2 niveaux	8
Plancher acier 0,32 m de large, longueur 3,07 m	1 travée × 2 planchers × 2	4
Garde-corps définitif 2,07 m	2 travées × 2 niveaux	4
Garde-corps définitif 2,57 m	3 travées × 2 niveaux	6
Garde-corps définitif 3,07 m	1 travée × 2 niveaux	2
Garde-corps définitif d’extrémité 1,09 m	2 extrémités × 2 niveaux	4
Plinthe bois 1,09 m	2 travées × 2 niveaux	4
Plinthe bois 2,07 m	2 travées × 2 niveaux	4
Plinthe bois 2,57 m	3 travées × 2 niveaux	6
Plinthe bois 3,07 m	1 travée × 2 niveaux	2
Diagonale pour maille de 2,57 m	1 par côté	2

Les planchers sont prévus aux niveaux +0,55 m et +2,55 m. Les quantités de composants de platelage, garde-corps et plinthes suivent les travées représentées au plan.

Bon de commande complété



nmande à compléter :

Éléments	Longueur (m)	Hauteur (m)	Calcul	Total	Note
Socle réglable (avec madrier)		0,80		18	/1
Moise acier	**1,09**		**13 x 2 niveaux**	26	
Moise acier	2,07			: 4	
Moise acier	2,57			6	
Moise acier	3,07			2	/1
Support plancher LW	1,09			26	
Montant acier		1,00		18	
Montant acier		2,00		18	
Plancher à trappe décalée largeur 0,61 m	2 ,57			4	/1
Plancher acier largeur largeurs 0,32 m	1,09			8	
Plancher acier largeur largeurs 0,32 m	2,07			8	/1
Plancher acier largeur largeurs 0,32 m	2,57			4	
Plancher acier largeur largeurs 0,32 m	3,07			4	
Garde-corps de sécurité définitif	2,07			6	/1
Garde-corps de sécurité définitif	2,57			2	
Garde-corps de sécurité définitif	3,07			4	
Garde-corps de sécurité définitif d'extrémité	1,09			4	/1
Plinthe Universel© en bois	1,09			4	
Plinthe Universel© en bois	2,07			6	/1
Plinthe Universel© en bois	2,57			2	
Plinthe Universel© en bois	3,07			2	/1
Diagonale pour mailles de 2,57					/1
				TOTAL	/10

Maçon Session 2019 Épreuve : E1 19SP-BP MACON U10 DOSSIER SUJE

✓ RÉPONSE À RETENIR

Commande : 18 socles, 18 montants de 1 m, 18 de 2 m, 26 moises de 1,09 m, 4 de 2,07 m, 6 de 2,57 m et 2 de 3,07 m. Compléter avec les quantités détaillées ci-dessus.

3. Réalisation d’un enduit extérieur

L’enduit extérieur doit être réalisé sur les murs du bureau, pour une surface totale de 35,00 m². Les documents techniques et ressources portent sur le choix du matériel, les quantités de produit, les conditions de mise en œuvre et l’organisation du travail.

Choix du matériel

Question 3.1. À l’aide des documents ressources DR 2 et DR 3 ainsi que du document technique DT 2, lister le matériel à utiliser pour réaliser l’enduit extérieur.

Préparer les outils correspondant aux étapes de l’enduit monocouche : malaxage, application, dressage et finition. Prévoir aussi l’accès sécurisé aux trois façades et les moyens de protection du chantier. Le matériel exact de projection ou d’application se choisit selon le produit et le mode d’application indiqués dans DR 2 et DR 3.

- Malaxeur ou machine à projeter, auge et seaux.
- Truelle, règle, taloche et gratton.
- Échafaudage et protections de façade.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Malaxeur ou machine à projeter, auge, seaux, truelle, règle, taloche, gratton et échafaudage.

Besoins en matériaux

Question 3.2. À partir des informations du document ressource DR 3, calculer le nombre de sacs nécessaires pour réaliser l’enduit sur 35,00 m².

Relever dans DR 3 la consommation du produit en kg/m² et la masse d’un sac. Calculer la masse nécessaire pour 35,00 m², puis diviser par la masse d’un sac et arrondir au nombre entier supérieur : **nombre de sacs = plafond(35,00 × consommation ÷ masse du sac)**. Le rendement de 1,50 m² par sac utilisé dans le corrigé proposé n’est pas établi par les pages du sujet.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Nombre de sacs = arrondi supérieur de (35,00 × consommation DR 3 ÷ masse d’un sac).

Mise en œuvre

Question 3.2. Indiquer les épaisseurs d’application à respecter pour assurer une mise en œuvre correcte du produit.

Pour un enduit monocouche appliqué sur maçonnerie, respecter une épaisseur régulière conforme à la fiche du produit. La plage courante de finition est de 12 à 15 mm ; vérifier dans DR 3 l’épaisseur prescrite pour le produit retenu et ne pas dépasser ses limites d’emploi.

Application	Épaisseur à respecter
Enduit monocouche sur maçonnerie	12 à 15 mm, selon DR 3

✓ RÉPONSE À RETENIR

Épaisseur d'application : 12 à 15 mm, sous réserve de la prescription du produit indiquée dans DR 3.

Mise en œuvre par temps chaud

Question 3.2. Indiquer les précautions à prendre pour réaliser l'enduit par temps chaud.

Par temps chaud, éviter une prise et un séchage trop rapides, qui peuvent provoquer des défauts d'adhérence ou de finition.

- Travailler aux heures fraîches, hors plein soleil et vent fort.
- Humidifier le support si nécessaire sans le détremper.
- Protéger la façade du soleil et du vent avec un filet adapté.
- Préparer des gâchées régulières et respecter les prescriptions du fabricant.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Travailler aux heures fraîches, protéger la façade du soleil et du vent, et humidifier le support si nécessaire.

Question 3.2. Indiquer comment retarder le délai avant grattage lorsque l'enduit est réalisé par temps chaud.

Pour retarder le délai avant grattage, limiter l'échauffement et le séchage de l'enduit frais : mettre la façade à l'ombre et la protéger du vent. Si les conditions l'exigent, humidifier légèrement le support avant l'application. Respecter les indications de DR 3 et ne pas arroser abondamment l'enduit, ce qui risquerait d'altérer sa surface.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Maintenir la façade à l'ombre et à l'abri du vent afin de ralentir le séchage avant grattage.

Durée de réalisation

Question 3.2. Calculer la durée nécessaire, en heures, pour une équipe de trois compagnons réalisant l'enduit, sachant qu'une journée de travail dure sept heures.

Utiliser le rendement indiqué dans DR 3 pour l'équipe de trois compagnons. Si le rendement est exprimé en m² par journée, calculer le nombre de journées en divisant 35,00 m² par ce rendement, puis multiplier par 7 heures. Le corrigé proposé suppose sans justification un rendement de 35 m² par jour ; la durée doit être calculée avec la valeur effective de DR 3.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Durée de l’équipe = 35,00 ÷ rendement journalier DR 3 × 7 heures.

Finition des arêtes

Question 3.2. Indiquer les accessoires permettant de réaliser les arêtes de l’enduit.

Pour obtenir des arêtes droites et résistantes, poser des accessoires d’angle adaptés au système d’enduit avant le dressage et la finition. Ils servent de guide et protègent les angles exposés. Choisir leur matériau et leur treillis en fonction des prescriptions du fabricant et de la situation de l’angle.

- Cornières ou baguettes d’angle.
- Profilés d’angle avec treillis, si le système le prévoit.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Cornières ou baguettes d’angle compatibles avec l’enduit, avec treillis si prescrit.

4. Étude technique d’un radier en béton armé

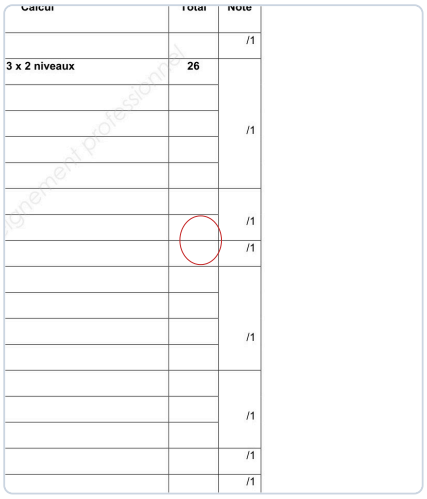
Une cave enterrée doit être réalisée sous l’arrière-cuisine et le bureau d’études a retenu un radier comme système de fondation. L’étude porte sur le choix du radier, son volume de béton, les caractéristiques du béton, la classe d’exposition et le ratio réel d’armatures.

Coupe type sur radier

Question 4.1. Parmi les trois coupes proposées, identifier et entourer celle qui représente un radier.

Un radier est une fondation continue en béton armé qui s’étend sous l’emprise du bâtiment et reçoit les murs. Parmi les trois coupes proposées, la coupe 2 montre cette dalle de fondation sous les murs. La coupe 1 représente un plancher au-dessus d’un support en couche, tandis que la coupe 3 montre une dalle portée par les murs. Il faut donc entourer la coupe 2.

Coupe représentant le radier



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Entourer la coupe n° 2.

Choix du système de fondations

Question 4.2. Indiquer la ou les raisons pouvant justifier la réalisation d’un radier plutôt que de semelles filantes traditionnelles.

Le radier répartit les charges sur une surface importante, ce qui réduit la pression transmise au sol. Il peut être justifié si le sol est peu porteur ou hétérogène, si les semelles filantes seraient très larges, ou pour limiter les tassements différentiels. Ici, la cave enterrée se trouve sous l’arrière-cuisine : le radier peut également constituer le support du plancher bas de cette cave.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Sol peu porteur, semelles trop larges ou risque de tassements différentiels ; le radier répartit les charges et peut former le plancher bas de la cave.

Calcul du volume de béton

Question 4.3. À l'aide du document technique DT 11, calculer la surface et le volume de béton du radier. Justifier les calculs et reporter les résultats dans le tableau.

Relever sur DT 11 les dimensions en plan du radier, puis calculer la surface à partir de son contour. Pour un contour rectangulaire, multiplier longueur et largeur ; si le plan comporte plusieurs parties, additionner leurs surfaces sans compter deux fois les zones communes. Le volume s'obtient en multipliant la surface par l'épaisseur de 0,25 m.

Grandeur	Calcul	Résultat
Surface	Dimensions en plan relevées sur DT 11	S en m²
Volume	S × 0,25	V en m³

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface : S calculée à partir du contour coté sur DT 11. Volume : V = 0,25 × S m³.

Classe de résistance du béton

Question 4.3. Le béton prêt à l'emploi préconisé est de classe C 35/45. Donner la signification des nombres 35 et 45.

Dans la désignation C 35/45, les nombres indiquent les résistances caractéristiques à la compression du béton à 28 jours. La première valeur est mesurée sur éprouvette cylindrique ; la seconde, sur éprouvette cubique. Ces valeurs sont exprimées en MPa. La lettre C désigne un béton courant ou lourd de structure.

✓ RÉPONSE À RETENIR

35 : résistance sur cylindre, 35 MPa. 45 : résistance sur cube, 45 MPa, à 28 jours.

Classe d'exposition XS3

Question 4.3. La classe d'exposition du radier est XS3, correspondant à un risque de corrosion des armatures par des chlorures d'origine marine. Indiquer la disposition à contrôler impérativement lors du bétonnage pour respecter cette classe d'exposition.

En classe XS3, les armatures sont exposées aux chlorures marins. La disposition essentielle à contrôler au bétonnage est leur enrobage : il doit respecter la valeur prévue au plan et être maintenu pendant le coulage. Vérifier la présence et le bon positionnement des cales, ainsi que l'absence de déplacement du ferraillage lors de la mise en place et du compactage du béton.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Contrôler et maintenir l'enrobage des armatures prévu au plan, notamment grâce à des cales adaptées.

Ratio réel d'armatures

Question 4.4. À partir des données de 3,500 m³ de béton, d'une épaisseur de radier de 25 cm et de 240 kg d'armatures, calculer en kg/m² le ratio réel d'armatures du radier, noté ρréel.

La surface du radier se déduit du volume et de son épaisseur : 3,500 ÷ 0,25 = 14 m². Le ratio réel rapporte la masse totale d'armatures à cette surface : 240 ÷ 14 = 17,14 kg/m². Le résultat est arrondi à deux décimales, comme attendu pour une valeur exprimée au mètre carré.

✓ RÉPONSE À RETENIR

ρréel = 17,14 kg/m².

Ratio estimé

Question 4.4. À partir du document technique DT 3/11, indiquer en kg/m² le ratio d'armatures estimé par le bureau d'études lors de l'élaboration du DCE, noté ρestimé.

Le ratio estimé est la valeur surfacique retenue par le bureau d'études pour le radier dans le document technique DT 3/11. Relever cette valeur en kg/m² et la reporter sous ρestimé. Il s'agit d'une estimation de la masse d'armatures par unité de surface, et non de la masse totale d'acier à commander pour l'ouvrage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

ρestimé : valeur en kg/m² indiquée pour le radier dans DT 3/11.

Comparaison des ratios

Question 4.4. Comparer le ratio réel ρréel au ratio estimé ρestimé et indiquer ce que cette comparaison permet de déduire.

Le ratio réel calculé est de 17,14 kg/m². Le comparer à ρestimé relevé sur DT 3/11 : un ratio réel inférieur indique une quantité posée plus faible que l'estimation du DCE ; un ratio supérieur indique l'inverse. Un écart limité traduit une estimation globalement cohérente, tandis qu'un écart marqué invite à vérifier le plan de ferraillage et les bons de livraison.

✓ RÉPONSE À RETENIR

ρréel = 17,14 kg/m² ; comparer à ρestimé de DT 3/11 pour juger l'écart entre estimation et quantité posée.

5. Conception d’un escalier

L’étude porte sur l’escalier d’accès à la chambre 5, à concevoir à partir des documents techniques DT 4 et DT 5 et de la ressource DR 7. Elle évalue sa géométrie, l’ergonomie selon la relation de Blondel, le balancement des marches et la représentation des armatures.

Géométrie de l’escalier

Question 5.1. Donner la cote de niveau NGF fini du plancher de la chambre 5.

Relever sur le plan de niveaux DT 4 la cote NGF associée au plancher fini de la chambre 5. Reporter cette cote, sans la confondre avec le niveau brut. Elle ne se déduit pas de la hauteur de l’escalier : cette donnée sert uniquement au calcul des marches.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Niveau NGF fini : cote portée pour la chambre 5 sur DT 4.

Question 5.1. Pour une hauteur à franchir de 1,90 m, relever sur le plan le nombre de hauteurs et calculer la hauteur d’une marche.

Le plan donne le nombre de hauteurs. Une fois celui-ci relevé, calculer la hauteur de marche par division de la hauteur totale en centimètres :

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Nombre de hauteurs : valeur du plan. Hauteur de marche : 190 cm divisés par ce nombre.

Question 5.1. Calculer la longueur de la ligne de foulée en utilisant la formule de circonférence $C = 2\pi r$, avec $\pi = 3{,}14$.

Relever sur le plan DT 4 ou DT 5 le rayon de la ligne de foulée, puis appliquer la formule demandée avec $\pi = 3{,}14$. Le résultat est la circonférence correspondante ; si le parcours ne suit qu’une partie du cercle, retenir la longueur de l’arc parcouru.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Ligne de foulée : appliquer $C = 2 \times 3{,}14 \times$ rayon du plan.

Question 5.1. **À partir de la longueur calculée de la ligne de foulée, déduire la largeur du giron.**

Donnée	À relever ou calculer
Longueur de foulée	Résultat de la question précédente
Nombre de girons	Décompte du parcours sur le plan
Giron G	Longueur de foulée divisée par le nombre de girons

Employer la même unité pour la longueur et le giron.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Giron G : longueur de foulée ÷ nombre de girons du parcours.

Vérification de l'ergonomie

Question 5.1. **En appliquant la relation de Blondel 60 < 2H + G < 64 cm, avec H la hauteur d'une marche et G la largeur du giron, vérifier l'ergonomie de l'escalier projeté.**

Convertir la hauteur H et le giron G en centimètres, puis calculer la valeur de Blondel. Les deux bornes sont strictes : une valeur égale à 60 cm ou à 64 cm ne valide pas le critère.

Le contrôle s'écrit : 60 < 2H + G < 64 cm. Comparer le résultat aux deux limites pour conclure sur l'ergonomie de l'escalier projeté.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ergonomique si 60 < 2H + G < 64 cm.

Dessin du balancement

Question 5.1. **À l'échelle 1:1 et à l'aide du document ressource DR 7, compléter la vue en plan de l'escalier. Faire débuter le balancement à la quatrième hauteur, tracer les deux herses, représenter les marches et coter un giron ainsi que l'emmarchement.**

Sur la vue en plan, construire à l'échelle 1:1 selon la méthode de DR 7. Commencer le balancement à la quatrième hauteur, tracer les deux herses, puis reporter leurs divisions pour positionner les marches. Terminer en cotant un giron et l'emmarchement avec les dimensions du plan.

Repères pour le balancement à compléter sur la vue en plan



✓ RÉPONSE À RETENIR

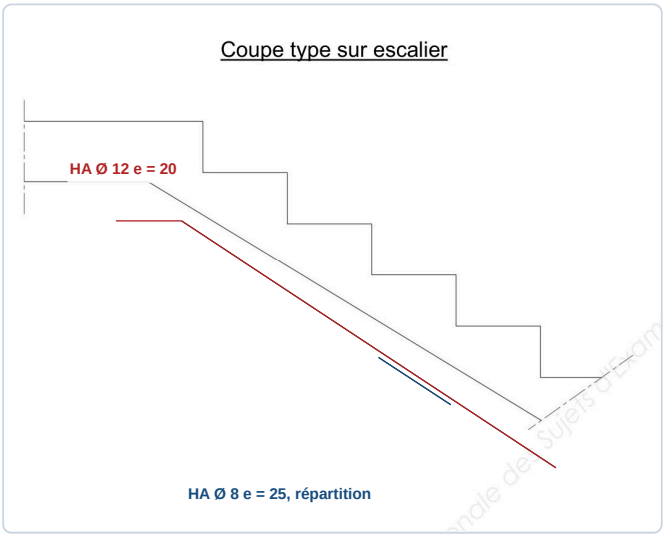
Balancement dès la 4e hauteur, deux herses et marches tracées, avec un giron et l'emmarchement cotés.

Armatures de l'escalier

Question 5.2. Compléter le dessin de la coupe type en représentant et en désignant les aciers principaux HA Ø 12 espacés de 20 cm et les armatures de répartition HA Ø 8 espacées de 25 cm. Porter une attention particulière à la liaison entre le palier et l'escalier.

Placer les aciers principaux HA Ø 12, espacés de 20 cm, dans le sens de la volée et au voisinage de la sous-face de la paillasse. Les prolonger et les ancrer dans le palier à la liaison avec l'escalier. Ajouter les armatures de répartition HA Ø 8, espacées de 25 cm, perpendiculairement aux aciers principaux.

Armatures de la paillasse et ancrage au palier



✓ RÉPONSE À RETENIR

HA Ø 12 e = 20 cm, dans le sens de la volée et ancrés au palier ; HA Ø 8 e = 25 cm, perpendiculaires.

6. Linteau sur baie vitrée

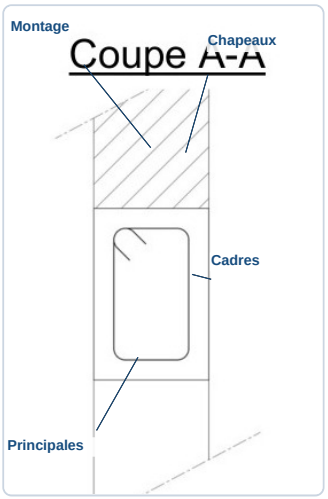
L'étude concerne le linteau repéré 1 au-dessus de la baie vitrée du séjour, de portée 4,40 m et de section 20 x 30 cm de hauteur. Les documents techniques et la ressource sur les sections d'armatures servent à identifier les aciers et à proposer une solution de remplacement réalisable sur le chantier.

Coupe des armatures du linteau

Question 6.1. À partir de l'élévation des armatures du linteau dans le document technique DT 11, compléter la coupe transversale A-A et repérer puis désigner les différentes armatures.

Dans la coupe A-A, compléter la cage avec les quatre familles d'aciers : les armatures principales longitudinales en partie basse, les chapeaux en partie haute, les armatures de montage et les cadres fermés autour de la cage. Les principales travaillent en traction en travée, les chapeaux en traction sur appui et les cadres reprennent le cisaillement. Reporter les diamètres et espacements indiqués sur l'élévation DT 11.

Coupe A-A du linteau repérée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Coupe A-A : principales en bas, chapeaux en haut, montage et cadres autour de la cage.

Identification des armatures

Question 6.1. À partir des fonctions des armatures d'un linteau en béton armé et de l'élévation du document technique DT 11, indiquer le type d'armature correspondant aux repères 1, 3 et 4. Le repère 2 est donné en exemple comme armature de montage.

Le repère 1 correspond aux armatures principales longitudinales inférieures, qui reprennent la traction en travée. Le repère 3 désigne les armatures transversales, ou cadres, qui reprennent le cisaillement. Le repère 4 correspond aux chapeaux longitudinaux supérieurs, qui reprennent la traction sur appui. Le repère 2, précisé dans le sujet, désigne les armatures de montage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

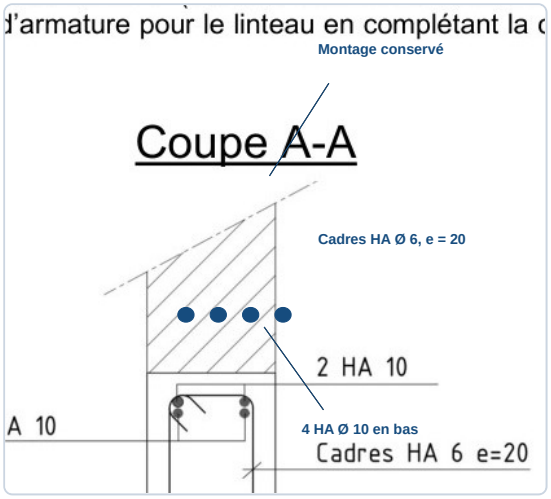
Repère 1 : armatures principales. Repère 3 : cadres. Repère 4 : chapeaux.

Adaptation des armatures

Question 6.1. Les deux armatures principales prévues sont des barres HA Ø 14, mais seules des barres HA Ø 8, Ø 10 et Ø 12 sont disponibles sur le chantier. À l'aide du tableau des sections du document ressource DR 7, proposer un nouveau plan d'armature du linteau en complétant la coupe A-A et justifier la proposition.

La section des deux HA Ø 14 prévues est de 2 × 1,54 = 3,08 cm². Quatre HA Ø 10 fournissent 4 × 0,79 = 3,16 cm² : la section d'acier est donc légèrement supérieure. Placer les quatre barres dans la zone tendue inférieure, réparties dans la cage avec un enrobage régulier. Conserver les armatures de montage supérieures et les cadres HA Ø 6 espacés de 20 cm représentés sur la coupe.

Coupe A-A adaptée aux barres disponibles



✓ RÉPONSE À RETENIR

Remplacement : 4 HA Ø 10 en partie basse, soit 3,16 cm² pour 3,08 cm² prévus.

7. Traitement des ponts thermiques

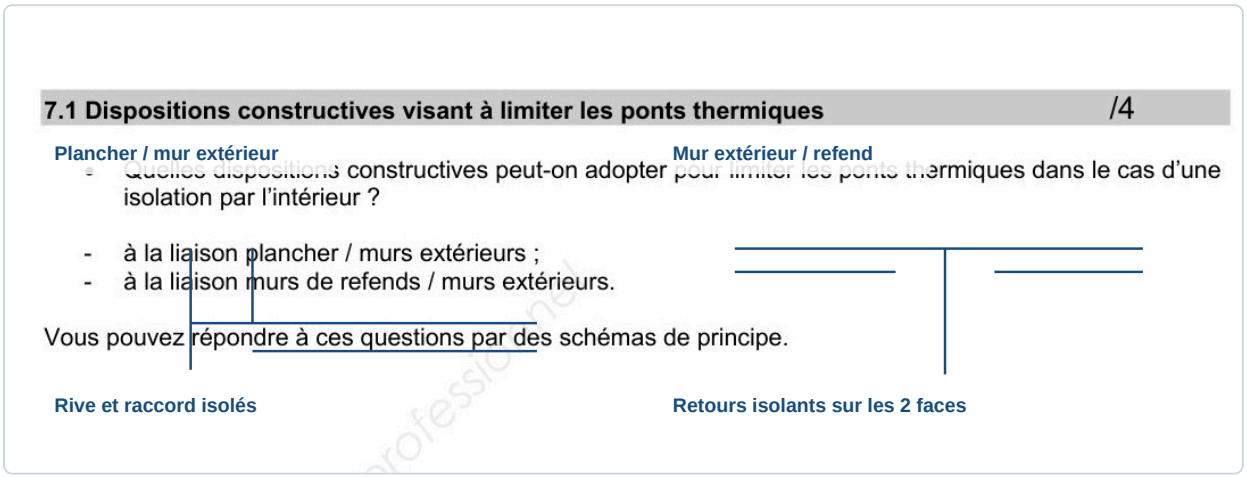
Une image thermique d'un bâtiment d'habitation met en évidence des ponts thermiques, notamment aux jonctions des murs de refend avec les murs extérieurs et des planchers avec les murs extérieurs. Dans le cas d'une isolation par l'intérieur, le candidat doit proposer des dispositions constructives pour traiter ces deux liaisons.

Dispositions constructives

Question 7.1. Proposer des dispositions constructives permettant de limiter les ponts thermiques avec une isolation par l'intérieur : à la liaison plancher/murs extérieurs et à la liaison murs de refend/murs extérieurs. Les réponses peuvent être présentées sous forme de schémas de principe.

À la liaison plancher-mur extérieur, limiter le pont thermique par une planelle isolante ou un rupteur thermique en rive, et assurer la continuité entre l'isolant du mur et celui du plancher. À la liaison du refend, prolonger l'isolation intérieure sur ses deux faces, sur une longueur suffisante. Dans les deux cas, les raccords doivent être jointifs, sans interruption ni espace laissant passer l'air.

Principes de traitement des ponts thermiques



✓ RÉPONSE À RETENIR

Rive de plancher isolée et isolation intérieure retournée sur les deux faces du refend, sans rupture de continuité.

8. Stabilité de la grue

Une grue à montage rapide Potain IGO 15 est installée sur une plateforme en déblais et repose sur quatre vérins, chacun transmettant au sol une charge maximale de 8,6 tonnes. La capacité portante du sol et la surface de calage sous chaque vérin sont données pour vérifier que la contrainte au sol reste admissible lorsque la grue est en service.

Vérification de la contrainte au sol

Question 8.1. À partir des données de la grue, de la capacité portante du sol et de la surface de calage de 100 x 100 cm sous chaque vérin, vérifier si la contrainte exercée ne dépasse pas la capacité portante du sol. Utiliser les conversions et la valeur de g indiquées dans le sujet.

Chaque vérin transmet au maximum $8{,}6$ tonnes, soit $8{,}6 \times 10\,000 = 86\,000$ N. La surface de calage vaut $100 \times 100 = 10\,000$ cm², donc $10\,000 \times 100 = 1\,000\,000$ mm². La contrainte exercée est $86\,000 / 1\,000\,000 = 0{,}086$ N/mm². Comme 1 MPa vaut 1 N/mm², cette contrainte est inférieure à la capacité portante du sol, $0{,}10$ MPa.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $0{,}086$ MPa < $0{,}10$ MPa : le calage est suffisant.

9. Protection des installations électriques

Le chantier dispose d'un coffret provisoire comportant des prises monophasées 2P+T de 230 V, protégées contre les surcharges par un disjoncteur thermique de 16 A et contre les risques pour les personnes par un différentiel de 30 mA. L'étude vérifie si une bétonnière et un perforateur peuvent fonctionner simultanément sur cette installation.

Utilisation simultanée de matériels électriques

Question 9.1. À partir des caractéristiques du coffret, vérifier par le calcul s'il est possible d'utiliser simultanément une bétonnière de 2 500 W et un perforateur de 1 400 W sur l'installation monophasée 230 V. Utiliser la relation P = U x I et la protection contre les surcharges de 16 A.

Les deux appareils fonctionnant simultanément additionnent leurs puissances : **P totale = 2 500 + 1 400 = 3 900 W**. Pour le circuit monophasé de 230 V, l'intensité demandée est **I = P / U = 3 900 / 230 ≈ 16,96 A**. Le disjoncteur thermique protège les deux prises et est calibré à 16 A. Comme 16,96 A dépasse 16 A, la surcharge excède le calibre (puissance correspondante : 230 × 16 = 3 680 W). Le différentiel de 30 mA protège les personnes et ne modifie pas le courant admissible sur ce circuit.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Non : 16,96 A dépasse le calibre de 16 A. Les deux appareils ne peuvent pas fonctionner simultanément sur ce circuit.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2019)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E1 Préparation d'un ouvrage du BP Maçon, session 2019, porte le code 19SP-BP MACON U10 et dure 4 h 30, dont 1 h de sciences appliquées ; son coefficient est 4, dont 1 pour les sciences. À partir du projet d'un bureau, elle évalue la préparation, les calculs de matériaux, l'échafaudage, l'enduit, le radier, l'escalier, les armatures, les ponts thermiques, la grue et l'électricité.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une surface de façade, calculer les surfaces brutes puis déduire les ouvertures, en tenant compte des dimensions finies et des épaisseurs d'enduit.
- Le volume d'un radier se calcule par V = surface x épaisseur ; le ratio d'armatures en kg/m² rapporte la masse d'acier à la surface du radier.
- La relation de Blondel vérifie l'ergonomie d'un escalier : 60 < 2H + G < 64 cm, où H est la hauteur et G le giron.
- La contrainte au sol se calcule par σ = F/S ; pour une installation électrique, l'intensité se déduit de I = P/U.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les cotes d'ouvrage fini des cotes brutes et reporter les déductions d'enduit et de couverture.
- Présenter les calculs avec unités, conversions et arrondis demandés, sans confondre surface, volume et quantité de matériaux.
- Pour les représentations d'armatures et d'escaliers, désigner les aciers et respecter les espacements et consignes de dessin.
- Comparer les contraintes calculées aux valeurs admissibles et justifier explicitement la conclusion.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier qu'un escalier respecte la relation de Blondel ?

Exprimez la hauteur H et le giron G en centimètres, calculez 2H + G, puis vérifiez que le résultat est strictement supérieur à 60 et strictement inférieur à 64. Indiquez le résultat et concluez sur l'ergonomie.

Q : Comment comparer la pression sous un vérin à la portance du sol ?

Convertissez la charge en newtons et la surface d'appui dans une unité cohérente, puis calculez σ = F/S. Comparez la contrainte obtenue à la capacité portante donnée : elle ne doit pas la dépasser.

Q : Comment organiser son temps pour cette épreuve ?

L'épreuve dure 4 h 30, dont une heure consacrée aux sciences appliquées. Repérez d'abord les points et documents associés, avancez les calculs maîtrisés, puis gardez du temps pour les vérifications, les unités et les dessins.

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

Le sujet demande des calculs justifiés, des résultats avec unités et les arrondis indiqués. Pour les questions de mise en œuvre, donnez des réponses précises et chronologiques lorsque demandé, et appuyez les choix sur les documents techniques.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U10 - Préparation d'un ouvrage/2019/BP Maçon - U10 - Préparation d'un ouvrage - Session 2019 - 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.