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 Construction maçonnerie et béton armé, épreuve E1

Session 2006 • Code sujet : **E1-U10** • Durée : **4h30** • Coefficient : **5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Travaux liés à la rénovation de l'existant (5 questions) **Page 3**

2. Balcon et terrasse (7 questions) **Page 5**

3. Calcul de l'escalier (4 questions) **Page 8**

4. Les enduits, revêtement de placage (5 questions) **Page 10**

5. Phénomène de réverbération (4 questions) **Page 12**

6. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 14**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2006/BP Maçon - U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2006 - 4-Sujet.pdf

1. Travaux liés à la rénovation de l'existant

L'étude porte sur les démolitions de maçonnerie repérées sur les plans d'un bâtiment à rénover. Le candidat doit calculer les quantités et masses, organiser l'évacuation des gravats et prévoir les blocs nécessaires au rebouchage des baies.

Question 1.1. Calculer les quantités de maçonnerie à démolir dans les murs extérieurs hachurés sur les plans : du niveau -0,05 au niveau +3,41 pour les élévations Sud et Est, du niveau +3,13 au niveau +5,07 pour les pignons, et en incluant les allèges des chambres 1 et 2 sur la façade Nord.

Le cumul des maçonneries hachurées des façades Sud et Est, des pignons et des deux allèges Nord donne 34,2 m³. Le résultat est conforme à la précision demandée de 0,5 m³. Cette quantité sert de volume d'origine pour le calcul du foisonnement et de la masse. Les ouvertures à reboucher sont comptées séparément pour l'approvisionnement en blocs.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Maçonnerie à démolir : 34,2 m³.

Question 1.2. Déterminer le volume et la masse des démolitions à transporter, en appliquant le coefficient de foisonnement de 1,30 au volume d'origine et en utilisant la masse volumique indiquée de 2 200 kg/m³.

Le foisonnement augmente le volume occupé par les gravats, mais ne change pas leur masse. Le volume foisonné vaut 34,2 × 1,30 = 44,46 m³. La masse se calcule sur le volume d'origine : 34,2 × 2 200 = 75 240 kg, soit 75,24 t. La correction du corrigé relu consiste donc à ne pas multiplier la masse volumique par le volume foisonné.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume foisonné : 44,46 m³. Masse : 75 240 kg, soit 75,24 t.

Question 1.3. Prévoir le nombre de rotations d'un camion d'une capacité de 8 m³. Pour les démolitions de béton, tenir compte des vides qui représentent 20 % du volume foisonné et de la masse maximale transportable de 12 tonnes.

Les vides occupent 20 % de la capacité : le volume équivalent de gravats par camion est donc 8 × 0,80 = 6,4 m³. Il faut 34,2 ÷ 6,4 = 5,34, soit 6 rotations selon le volume. La masse impose 75 240 ÷ 12 000 = 6,27, soit 7 rotations. On retient la contrainte la plus forte : 7 rotations, qui respectent à la fois la capacité volumique et la charge maximale.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prévoir 7 rotations de camion.

Question 1.4. Calculer le poids des gravats en supposant que le camion transporte une charge maximale correspondant à une masse de 10 tonnes, avec g = 10 N/kg.

La masse du chargement considéré est de 10 tonnes, soit 10 000 kg. Le poids est la force exercée par cette masse sous l'effet de la pesanteur : P = m × g. Avec g = 10 N/kg, le calcul donne 10 000 × 10 = 100 000 N. En kilonewtons, cela correspond à 100 kN.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Poids des gravats : 100 000 N, soit 100 kN.

Question 1.5. Prévoir l'approvisionnement en blocs creux de béton manufacturé de dimensions 20/20/50 pour reboucher les baies indiquées sur les plans, en prévoyant une perte de 10 %.

Les deux baies à reboucher représentent 6,02 m² au total. La face d'un bloc de 20 × 20 × 50 cm couvre 0,20 × 0,50 = 0,10 m², soit 10 blocs par m². Avec 10 % de perte, il faut 6,02 × 10 × 1,10 = 66,22 blocs. On arrondit à l'unité supérieure pour disposer de la quantité nécessaire à la réalisation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Approvisionner 67 blocs creux de 20 × 20 × 50 cm.

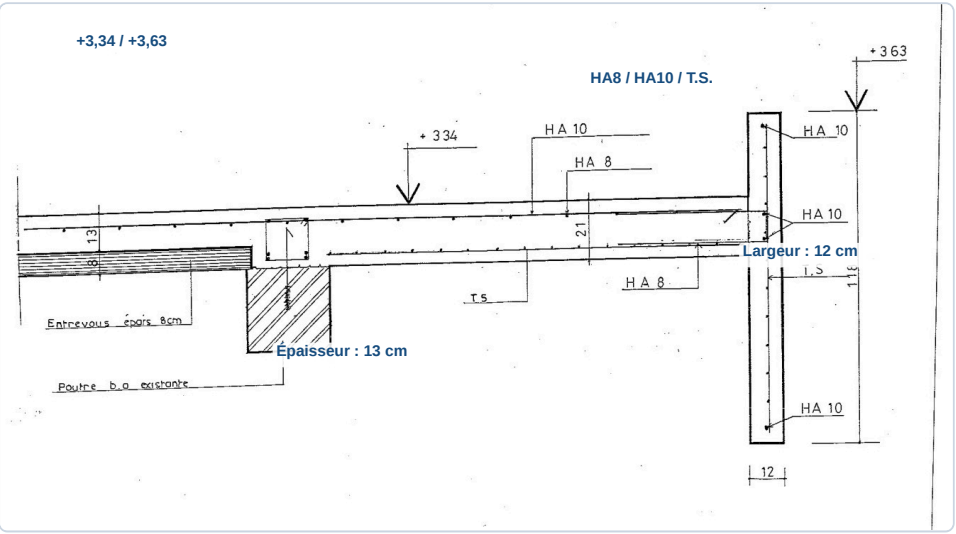
2. Balcon et terrasse

L'étude porte sur le détail constructif d'un balcon et d'une terrasse, avec une poutre bandeau et une poutre cintrée en béton armé. Elle traite du calcul et du levage de la poutre, de l'implantation d'une grue et des caractéristiques du béton extérieur.

Question 2.1. Sur le document réponse DR 4/8, dessiner au crayon de bois, à l'échelle 1:10, la coupe de détail repérée sur la vue en plan de l'étage, en cotes brutes de maçonnerie. Représenter les armatures de la poutre bandeau et du balcon demi-circulaire conformément aux prescriptions du CCTP.

À l'échelle 1:10, reproduire la coupe de DR4 en cotes brutes. Reporter les niveaux +3,34 et +3,63, l'épaisseur de 13 cm et la largeur de 12 cm indiquées sur le détail. Représenter les armatures prescrites et leurs repères HA8, HA10 et T.S. conformément au dessin et au CCTP.

Repères du détail de coupe DR4/8



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Coupe au 1:10 : niveaux +3,34 et +3,63, épaisseur 13 cm, largeur 12 cm, armatures HA8, HA10 et T.S.

Question 2.2. Calculer le volume de la poutre cintrée dont le développé est égal à une demi-circonférence.

Le volume se calcule en multipliant la section de la poutre par son développé. Pour une demi-circonférence, le développé est la moitié de la circonférence à l'axe de la poutre. Le résultat indiqué sur le document réponse est de 0,698 m³.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume de la poutre cintrée : 0,698 m³.

Poutre préfabriquée en deux éléments identiques

Question 2.3.1. La poutre cintrée étant préfabriquée en deux éléments identiques, calculer la masse à lever pour chaque élément.

Calcul	Résultat
Masse totale : 0,698 × 2 500	1 745 kg
Masse d'un élément : 1 745 ÷ 2	872,5 kg

La masse calculée d'un élément est d'environ 873 kg. La question suivante impose toutefois une charge de levage de 885 kg.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Masse calculée par élément : 872,5 kg, soit environ 873 kg.

Choix du modèle de grue

Question 2.3.2. Pour lever un élément de 885 kg avec un point de levage situé à 21 m sur la flèche, choisir entre les deux modèles de grue proposés, équipés d'une flèche de 22 m et de 24 m, puis justifier le choix à l'aide du tableau des charges.

À 21 m de portée, le tableau des charges donne 931 kg pour la flèche de 24 m. Cette capacité dépasse les 885 kg à lever. Le modèle à flèche de 22 m ne satisfait pas cette charge à cette portée. Le seul choix convenable est donc la grue équipée de la flèche de 24 m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Grue à flèche de 24 m : capacité de 931 kg à 21 m, suffisante pour lever 885 kg.

Capacité de levage

Question 2.3.3. Indiquer, d'après le tableau des charges, la charge maximale que peut supporter la flèche de la grue à l'axe du point de levage situé à 21 m.

Lire la capacité au point de levage situé à 21 m sur la ligne correspondant à la flèche de 24 m. La valeur du tableau des charges est de 931 kg.

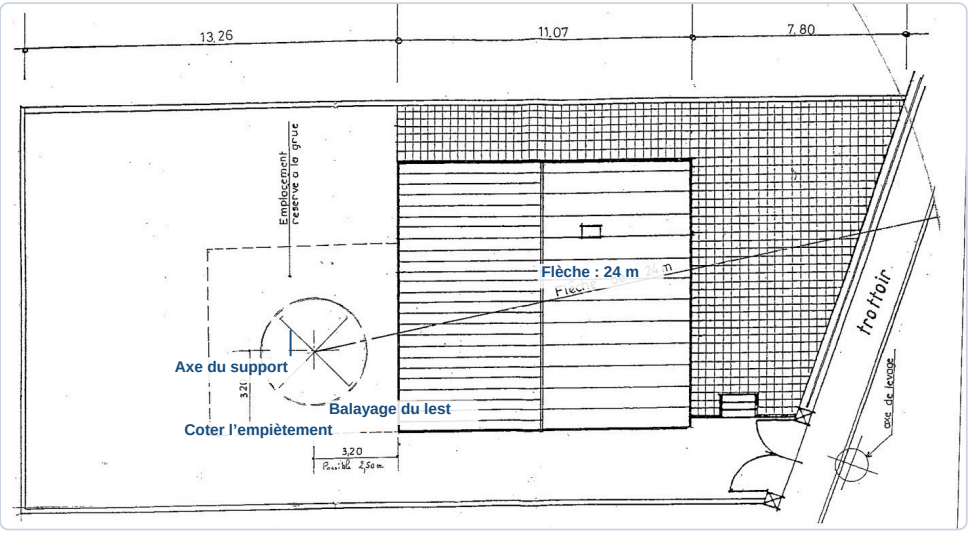
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Charge maximale à 21 m : 931 kg.

Question 2.4. Sur le document réponse DR 5/8, tracer l'implantation de la grue, coter son empiètement par rapport au bâtiment et représenter le balayage de la flèche en trait mixte fin et celui du lest sur le châssis tournant en trait mixte fort.

1. Reporter sur DR5/8 l'axe du support de grue à l'emplacement figurant sur le plan et coter son empiètement par rapport au bâtiment.
2. Tracer le balayage de la flèche en trait mixte fin, puis celui du lest sur le châssis tournant en trait mixte fort.

Le visuel repère l'axe et la flèche de 24 m sur le plan d'implantation.

Repères d'implantation de la grue sur DR5/8



✓ RÉPONSE À RETENIR

DR5/8 : axe implanté, empiètement coté, balayages de la flèche et du lest tracés avec les types de traits demandés.

Question 2.5. Selon la norme P 18.305 relative aux bétons prêts à l'emploi, indiquer la classe d'environnement, le type et la résistance caractéristique du béton extérieur.

Pour le béton extérieur demandé, retenir la classe d'environnement 4.2, un béton BCS armé et une résistance caractéristique de 25 MPa.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Classe 4.2, béton BCS armé, résistance caractéristique : 25 MPa.

3. Calcul de l'escalier

L'étude concerne l'escalier reliant le rez-de-chaussée au premier étage. À partir des données géométriques et des épaisseurs de paillasse et de revêtements, le candidat calcule les dimensions de l'escalier, vérifie la règle de Blondel et réalise une coupe cotée des premières marches.

Question 3.1. Calculer la hauteur d'une marche, la longueur de l'emmarchement et la longueur de la ligne de foulée de l'escalier desservant le rez-de-chaussée au premier étage.

La dénivellation de 3,40 m est répartie sur 20 contremarches : la hauteur d'une marche est **3,40 ÷ 20 = 0,17 m**. L'emmarchement de chaque volée vaut **(1,80 − 0,10) ÷ 2 = 0,85 m**. La longueur totale de la ligne de foulée, relevée sur le tracé de l'escalier, est de **4,95 m**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Hauteur : 17 cm ; emmarchement : 0,85 m ; ligne de foulée : 4,95 m.

Question 3.2. Donner les dimensions de l'escalier en projection horizontale et en calculer la surface, sachant que la largeur du jour d'escalier est de 10 cm.

Dimension en projection	Calcul	Résultat
Longueur	Lecture du plan	2,60 m
Largeur totale	0,85 + 0,10 + 0,85	1,80 m
Surface projetée	2,60 × 1,80	4,68 m²

La surface demandée est celle de l'emprise complète de l'escalier en projection horizontale, jour central compris.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Projection horizontale : 2,60 m × 1,80 m ; surface : 4,68 m².

Question 3.3. Calculer le giron et vérifier, à l'aide de la règle de Blondel, que l'escalier est conforme.

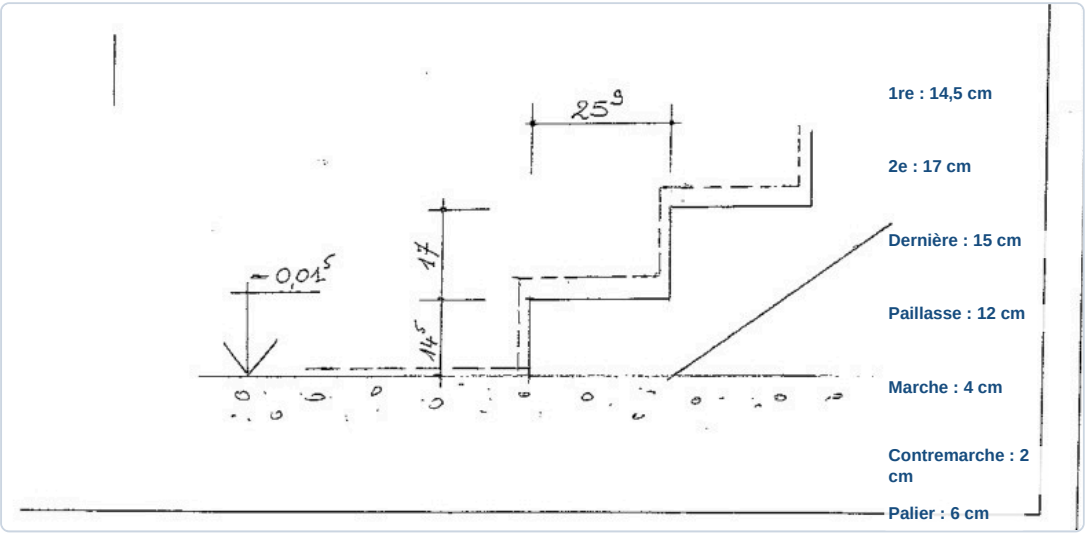
Les 20 contremarches correspondent à 19 girons. Avec une ligne de foulée totale de 4,95 m, le giron vaut **4,95 ÷ 19 = 0,2605 m**, soit environ 26 cm. Vérification de Blondel : **2 × 17 + 26,05 = 60,05 cm**. Le résultat est compris entre 60 et 64 cm : l'escalier est conforme.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Giron : environ 26 cm ; Blondel : 60,05 cm, escalier conforme.

Question 3.4. Dans le cadre prévu, réaliser à l'échelle 1:10 une coupe verticale cotée des première et deuxième marches en béton brut. Représenter les épaisseurs des revêtements de sol indiquées et coter la hauteur de béton de la dernière contremarche.

À l'échelle 1:10, représenter les girons de 25 cm et les hauteurs des marches. La première hauteur de béton est **17 + 1,5 − 4 = 14,5 cm**, compte tenu du revêtement du rez-de-chaussée et de celui de la marche. La deuxième hauteur de béton reste de 17 cm : le revêtement des marches est identique. La dernière contremarche mesure **17 + 4 − 6 = 15 cm**. Indiquer également la paillasse de 12 cm, le revêtement de marche de 4 cm, celui des contremarches de 2 cm et celui du palier de 6 cm.

Coupe d'escalier complétée, échelle 1:10



✓ RÉPONSE À RETENIR

Hauteurs de béton : 1re marche 14,5 cm ; 2e marche 17 cm ; dernière contremarche 15 cm. Paillasse : 12 cm.

4. Les enduits, revêtement de placage

L'étude porte sur l'enduit Procalit F à appliquer sur une surface totale de 127 m², dont 5 m² de tableaux verticaux et de dessous de linteaux. Elle traite aussi des conditions d'application et de la liaison nécessaire à la stabilité d'une paroi extérieure en pierre de taille.

Question 4.1. Prévoir le nombre de sacs de 25 kg à approvisionner à partir de la consommation moyenne indiquée dans les documents techniques. Tenir compte de la consommation spécifique des tableaux et dessous de linteaux ainsi que d'une perte de 5 %.

La surface courante vaut **127 - 5 = 122 m²**. À 2,4 kg/m², elle nécessite 292,8 kg. Les 5 m² de tableaux et dessous de linteaux demandent **5 × 20 = 100 kg**. La masse avant pertes est donc de 392,8 kg. Avec 5 % de perte : **392,8 × 1,05 = 412,44 kg**. En sacs de 25 kg, cela représente 16,4976 sacs : arrondir à l'unité supérieure.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Approvisionner 17 sacs de 25 kg.

Question 4.2. Indiquer les délais d'application entre deux passes ainsi que les températures minimale et maximale d'application du produit.

Respecter un délai de **24 heures après la première passe** avant d'appliquer la suivante. Vérifier les conditions au moment de l'application : la température de l'air et celle du support doivent rester dans la plage prescrite. Cette plage est de **+5 °C à +35 °C**. En dehors de ces limites, la prise et le séchage peuvent être perturbés, avec un risque de défaut d'adhérence ou de finition.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Délai entre passes : 24 h. Température d'application : de +5 °C à +35 °C.

Question 4.3. Expliquer les précautions à prendre lors de l'application par temps chaud ou en présence d'un vent desséchant.

Par temps chaud ou en présence d'un vent desséchant, limiter l'évaporation trop rapide de l'eau, qui peut nuire à la prise et à l'adhérence. Humidifier le support avant l'application sans le détremper, puis protéger la façade du soleil direct et du vent. Organiser le chantier pour appliquer l'enduit aux heures les moins chaudes. Protéger également l'enduit frais pendant son séchage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Humidifier le support, appliquer aux heures fraîches et protéger l'enduit frais du soleil et du vent.

Question 4.4. Préciser les conditions dans lesquelles il ne faut pas appliquer l'enduit d'imperméabilisation et de décoration.

Ne pas appliquer l'enduit si les conditions ne permettent pas une prise et un séchage normaux. Respecter les températures limites indiquées pour le produit et vérifier que le support est sain avant de commencer. Éviter notamment l'application sur un support gelé ou ruisselant, ainsi que par temps de pluie. Le plein soleil et le vent desséchant sont également à éviter pendant la mise en œuvre.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ne pas appliquer sous +5 °C ou au-dessus de +35 °C, sur support gelé ou ruisselant, ni sous la pluie.

Question 4.5. Citer le mode de liaison à mettre en œuvre pour assurer la stabilité d'une paroi extérieure en pierre de taille de 11 cm d'épaisseur et indiquer la quantité de liaisons à prévoir par m².

Pour stabiliser la paroi extérieure en pierre de taille de 11 cm, la relier au support porteur par des **attaches métalliques non oxydables**, en acier galvanisé. Répartir les attaches régulièrement sur la surface de la paroi. Le corrigé manuscrit de la page indique la densité à respecter pour le métré, à savoir cinq attaches par mètre carré.

Mode de liaison	Quantité
Attaches métalliques non oxydables, acier galvanisé	5 attaches/m²

✓ RÉPONSE À RETENIR

Attaches métalliques non oxydables, en acier galvanisé : 5 attaches/m².

5. Phénomène de réverbération

L'étude porte sur le temps de réverbération du son dans la chambre 2, porte fermée et avant l'installation du mobilier. À la fréquence de 1 000 Hz, le candidat détermine les surfaces et les aires d'absorption des matériaux, calcule le volume de la pièce et applique la formule de réverbération.

Question 5. Calculer le temps de réverbération du son dans la chambre 2, porte fermée et avant l'installation du mobilier.

La formule indiquée dans le sujet est $Tr = \frac{0{,}16 \times V}{A}$. Pour la chambre 2, porte fermée et sans mobilier, le volume calculé est $31,79232\ \mathrm{m}^3$ et l'aire d'absorption totale est $2,850444\ \mathrm{m}^2$ Sabine. En remplaçant ces valeurs dans la formule, on obtient $Tr = \frac{0{,}16 \times 31{,}79232}{2{,}850444}$. Le résultat s'arrondit au centième de seconde.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Temps de réverbération : $1,78\ \mathrm{s}$.

Question 5.1. Pour une fréquence sonore de 1 000 Hz, compléter le tableau en déterminant les surfaces, les coefficients d'absorption et les aires d'absorption des différents éléments de la chambre 2.

Élément	Surface S (m²)	Coefficient α	Aire A (m² Sabine)
Sol parquet collé	13,2468	0,06	0,794808
Porte pleine bois	1,6932	0,09	0,152388
Vitrages sur châssis, 2 fenêtres	5,60	0,12	0,672
Plâtres peints sur murs	27,7948	0,03	0,833844
Plafond plaques de plâtre peint	13,2468	0,03	0,397404
Total			**2,850444**

Les surfaces du sol et du plafond sont calculées avec les dimensions intérieures de la chambre. Pour les murs, on déduit les surfaces de la porte et des vitrages de la surface murale brute. L'aire de chaque élément est le produit de sa surface par son coefficient d'absorption à 1 000 Hz. Les valeurs du tableau sont données avant arrondi.

Total de l'aire d'absorption

	Surfaces S (m^2)	Coefficient α	Aire d'absorption A (m^2 Sabine)
Sol parquet collé	3,33 x 3,99 = 13,29	0,06	0,80 .
Porte pleine bois	0,83 x 2,01 = 1,67	0,09	0,15
Vitrages sur châssis : 2 fenêtres	2 x 2,05 = 4,10 1,20 x 1,25 = 1,50.	0,12	0,67
Plâtres peints sur murs	2(3,99 + 3,33) x 2,4 = 19,13	0,03	0,885
Plafond plaques de plâtre peint	3,99 x 3,33 = 13,29	0,03	0,398
		Total	2,13

Total corrigé : 2,85 m² Sabine

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Aire d'absorption totale : $2,85\ \mathrm{m}^2$ Sabine.

Question 5.2. **Calculer le volume V de la chambre 2 à partir de ses dimensions.**

La chambre est assimilée à un parallélépipède rectangle. D'après les dimensions utilisées pour la chambre 2, sa longueur est de $3,99\ \mathrm{m}$, sa largeur de $3,32\ \mathrm{m}$ et sa hauteur de $2,40\ \mathrm{m}$. Le volume s'obtient en multipliant ces trois dimensions : $V = 3,99 \times 3,32 \times 2,40 = 31,79232\ \mathrm{m}^3$. On exprime le résultat au centième de mètre cube.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Volume de la chambre 2 : $31,79\ \mathrm{m}^3$.

Question 5.3. **Calculer en secondes le temps de réverbération Tr de la chambre 2 à l'aide du volume du local, de l'aire d'absorption et de la formule fournie.**

On reprend le volume $V = 31,79232\ \mathrm{m}^3$, calculé à la question précédente, et l'aire totale $A = 2,850444\ \mathrm{m}^2$ Sabine, obtenue à partir du tableau. La formule fournie au sujet donne directement le temps de réverbération :

$$Tr = \frac{0,16 \times 31,79232}{2,850444} = 1,78455\ \mathrm{s}$$

Après arrondi au centième, le temps demandé est de $1,78\ \mathrm{s}$.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$Tr = 1,78\ \mathrm{s}$.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2006)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E1 du BP Construction maçonnerie et béton armé, session 2006, porte le code E1-U10 et dure 4h30, avec un coefficient 5. Elle comprend cinq études sur la rénovation, le balcon et la terrasse, l'escalier, les enduits et la réverbération. Elle évalue les calculs de quantités, la lecture de plans, le dessin technique et l'application de règles professionnelles.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Volume foisonné = volume d'origine × coefficient de foisonnement, égal à 1,30 dans cette étude.
- Masse = volume × masse volumique ; le poids s'obtient par P = m × g et s'exprime en newtons.
- Règle de Blondel : 2H + G doit être compris entre 60 cm et 64 cm.
- Réverbération : Tr = 0,16 × V / A, où V est le volume du local et A son aire d'absorption.

Points de vigilance & attentes du jury

- Détailler les calculs de démolition et d'évacuation, avec les unités, conversions et arrondis demandés.
- Respecter les échelles, les cotations, les niveaux d'altitude et le positionnement des armatures.
- Justifier le choix de la grue selon la charge admissible à la portée réelle du point de levage.
- Pour la réverbération, vérifier les surfaces, les coefficients des matériaux et l'aire d'absorption totale.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment tenir compte du foisonnement dans un calcul de démolition ?

Multipliez le volume d'origine par le coefficient de foisonnement fourni pour obtenir le volume foisonné. Appliquez ensuite les indications sur les vides, la capacité du camion et la masse maximale transportable.

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

Relevez la hauteur H d'une marche et son giron G dans la même unité, puis calculez 2H + G. Dans ce sujet, la valeur doit être comprise entre 60 cm et 64 cm.

Q : Comment organiser le temps de l'épreuve et ses calculs ?

L'épreuve dure 4h30 et totalise 80 points. Répartissez le temps en fonction du barème des cinq études, gardez une période de vérification et tenez compte de l'interdiction de toute documentation.

Q : Quels critères de notation le jury évalue-t-il dans ce sujet ?

Le barème valorise les résultats exacts, le détail des calculs et le respect des unités. Les dessins doivent respecter l'échelle et les cotations, tandis que le choix de grue doit être justifié par le tableau des charges.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2006/BP Maçon - U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2006 - 4-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.