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 - Épreuve E1 : Études et préparation d’un chantier

Session 2026 • Code sujet : **26-BP-MAC-E1** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse du dossier et implantation des fondations (5 questions) **Page 3**

2. Vérification de l’escalier préfabriqué et de l’élingage (2 questions) **Page 6**

3. Étude thermique et quantitatif du mur extérieur (4 questions) **Page 8**

4. Préparation des aciers et prévention des risques (2 questions) **Page 10**

5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/Implantation, traçage et niveaux/2026/BP Maçon - Implantation, traçage et niveaux - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse du dossier et implantation des fondations

Sur un chantier d'immeuble collectif, le candidat exploite le repère orthogonal et les données des semelles filantes pour préparer leur implantation. Il contrôle l'équerrage et les niveaux, puis estime le volume de béton à prévoir.

Question 1.1. Calculer la longueur théorique de la diagonale A1-B2 du rectangle d'axes, en présentant le calcul et le résultat en mètres.

Les axes A-B et 1-2 sont perpendiculaires et mesurent respectivement 8,00 m et 6,00 m. La diagonale A1-B2 est l'hypoténuse du triangle rectangle formé par ces deux côtés. Par le théorème de Pythagore, son carré vaut 8,00 × 8,00 + 6,00 × 6,00 = 100 m². La racine carrée de 100 donne la longueur de la diagonale. Cette valeur servira également à contrôler l'équerrage du rectangle sur le terrain.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La diagonale théorique A1-B2 vaut 10,00 m, valeur de référence pour vérifier l'équerrage du rectangle implanté.

Question 1.2. Compléter le tableau du DR 1 avec les coordonnées horizontales des points A1, A2, B1 et B2. Prendre A1 comme origine (0,00 ; 0,00), avec l'axe x dans le sens A-B et l'axe y dans le sens 1-2.

Point	x (m)	y (m)
A1	0,00	0,00
A2	0,00	6,00
B1	8,00	0,00
B2	8,00	6,00

A1 est l'origine. L'axe x suit A-B sur 8,00 m et l'axe y suit 1-2 sur 6,00 m : les coordonnées indiquent d'abord le déplacement selon x, puis selon y. L'axe intérieur, parallèle à A-B, se situe à mi-distance entre les axes 1 et 2, soit à y = 3,00 m. Les valeurs du tableau sont celles à reporter dans le DR 1, avec deux décimales.

Coordonnées renseignées dans le DR 1

Point	Coordonnée x (m)	Coordonnée y (m)
A1	0,00	0,00
A2	0,00	6,00
B1	8,00	0,00
B2	8,00	6,00

✓ RÉPONSE À RETENIR

A1 : (0,00 ; 0,00) m ; A2 : (0,00 ; 6,00) m ; B1 : (8,00 ; 0,00) m ; B2 : (8,00 ; 6,00) m.

Question 1.3. Décrire une méthode de terrain pour implanter l'angle droit en A1 à l'aide d'un triangle de contrôle 3-4-5. Indiquer les longueurs à reporter et le contrôle de l'ensemble du rectangle à effectuer avant de matérialiser les axes.

1. Depuis A1, choisir un point sur le premier alignement et reporter 3 m. Sur le second alignement, reporter 4 m à partir de A1.
2. Déplacer la direction du second alignement jusqu'à ce que la distance entre les deux repères mesure 5 m. Le triangle de côtés 3 m, 4 m et 5 m garantit un angle droit en A1.
3. Reporter les côtés du rectangle, 8 m et 6 m, puis contrôler avant matérialisation que les deux diagonales mesurent chacune 10 m. Vérifier également que les côtés correspondent aux cotes du plan.

✓ RÉPONSE À RETENIR

À A1, reporter 3 m et 4 m, puis régler l'angle jusqu'à obtenir 5 m. Contrôler les côtés de 8 m et 6 m et les deux diagonales de 10 m.

Question 1.4. À partir de l'altitude du repère, de la lecture arrière et de la lecture avant, calculer la hauteur d'instrument puis l'altitude du piquet. Indiquer l'écart entre l'altitude du piquet et la cote projet du fond de semelle, 99,600 m, et compléter le DR 1.

La hauteur d'instrument se calcule en ajoutant la lecture arrière à l'altitude du repère : 100,000 + 1,235 = 101,235 m. On retranche ensuite la lecture avant à cette hauteur d'instrument pour obtenir l'altitude du piquet : 101,235 - 1,685 = 99,550 m. L'écart signé entre le piquet et la cote projet est 99,550 - 99,600 = -0,050 m. Le piquet se trouve donc 50 mm sous la cote projet. Reporter les résultats au millimètre dans le DR 1.

Résultats du nivellement renseignés dans le DR 1

Tableau de nivellement

Grandeur	Calcul ou valeur
Hauteur d'instrument HI	101,235 m
Altitude du piquet	99,550 m
Écart à la cote projet 99,600 m	-0,050 m

✓ RÉPONSE À RETENIR

HI : 101,235 m ; altitude du piquet : 99,550 m ; écart signé : -0,050 m, soit 50 mm sous la cote projet.

Question 1.5. À partir de la longueur conventionnelle totale et de la section des semelles, calculer leur volume théorique de béton en m³, puis le volume à commander avec une marge de 5 %.

Grandeur	Calcul	Résultat
Volume théorique	36,00 × 0,50 × 0,25	4,500 m³
Volume avec marge de 5 %	4,500 × 1,05	4,725 m³

La longueur conventionnelle à retenir est directement 36,00 m, sans déduction aux croisements. La section rectangulaire a une aire de 0,50 × 0,25 m². Le volume théorique est le produit de cette aire par la longueur totale. Pour la commande, la marge de 5 % s'applique au volume théorique.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume théorique : 4,500 m³. Volume à commander après ajout de 5 % : 4,725 m³, soit environ 4,73 m³.

2. Vérification de l’escalier préfabriqué et de l’élingage

Le candidat vérifie la géométrie d’un escalier préfabriqué reliant deux niveaux, en confrontant son confort et son développement horizontal aux critères fournis. Il calcule ensuite la tension dans les deux brins d’élingage et la compare à leur capacité maximale.

Question 2.1. Calculer la hauteur d’une marche, la valeur de 2h + g et le développement horizontal de l’escalier. Conclure sur le respect du critère de confort fourni et sur la compatibilité avec la longueur disponible.

La hauteur d’une marche est la hauteur entre niveaux divisée par les 16 hauteurs : $h = 2\,800/16 = 175$ mm. Avec un giron de 280 mm, le critère donne $2h + g = 2 \times 175 + 280 = 630$ mm, compris entre 600 et 640 mm. Le développement des 15 girons vaut $15 \times 280 = 4\,200$ mm. Il est inférieur aux 4 300 mm disponibles, avec 100 mm de marge. L’escalier respecte donc les deux critères du dossier.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> h = 175 mm ; 2h + g = 630 mm, conforme ; développement = 4 200 mm, compatible avec 4 300 mm disponibles.

Question 2.2. Calculer le poids de l’escalier puis la tension dans chaque brin, en tenant compte du coefficient dynamique et de l’angle indiqué. Comparer la tension à la capacité maximale de 10,0 kN par brin, conclure et compléter le DR 2 avec les résultats et les vérifications à effectuer avant le levage.

Le poids de l’escalier est $P = 1\,250 \times 9,81 = 12\,262,5$ N, soit 12,263 kN. Avec le coefficient dynamique et l’angle de 30° par rapport à la verticale, $T = 1,30 \times 1\,250 \times 9,81/[2\cos(30^\circ)] = 9,204$ kN par brin. Cette tension est inférieure à la capacité de 10,0 kN.

- Contrôler l’identification, l’état et la capacité des accessoires.
- Vérifier l’accrochage, la stabilité de la charge et la configuration de levage.
- Mettre en place la zone d’exclusion et convenir des communications.

DR 2 complété : contrôle de l’élingage

Contrôle de l’élingage

Vérification	Résultat
Poids de l’élément	12,263 kN
Tension de calcul par brin	9,204 kN
Capacité maximale par brin	10,0 kN
Conclusion	Conforme : 9,204 < 10,0 kN

Comparer la tension calculée à la capacité de chaque brin.

DR 2 : vérifications préalables au levage

Point de contrôle	Vérification à effectuer
Accessoires d'élingage	Identifier, inspecter, vérifier la capacité
Charge et configuration de levage	Accrochage, charge et stabilité contrôlés
Zone d'exclusion et communication	Zone balisée, communication définie

✓ RÉPONSE À RETENIR

Poids : 12,263 kN ; tension : 9,204 kN par brin. Capacité respectée, sous réserve des vérifications préalables.

3. Étude thermique et quantitatif du mur extérieur

Le candidat étudie un mur extérieur composé de maçonnerie et de panneaux isolants à partir des dimensions de façade et de la surface des baies. Il calcule la résistance thermique de l'isolant, les quantités à commander avec pertes et le coût matière hors taxes.

Question 3.1. Calculer la surface nette de maçonnerie à réaliser, après déduction de la surface totale des baies. Détailler le calcul en m².

La surface brute des façades est le produit du périmètre extérieur par la hauteur. On déduit ensuite la surface totale des baies : $28,00 \times 2,80 = 78,40\ \mathrm{m}^2$, puis $78,40 - 18,00 = 60,40\ \mathrm{m}^2$. La surface nette à maçonner est donc de 60,40 m². Elle sert de base au calcul des quantités de matériaux, avant ajout des pertes prévues.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Surface nette après déduction des 18,00 m² de baies : 60,40 m².

Question 3.2. Calculer la résistance thermique de la couche isolante seule et présenter le résultat en m²·K/W.

Pour la couche isolante seule, la résistance thermique se calcule par $R = e/\lambda$. L'épaisseur est $0,140\ \mathrm{m}$ et la conductivité vaut $0,035\ \mathrm{W/(m\cdot K)}$. Ainsi, $R = 0,140/0,035 = 4,00\ \mathrm{m^2\cdot K/W}$. Ce résultat concerne uniquement l'isolant et ne représente pas la résistance thermique complète de la paroi.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Couche isolante seule, pour 0,140 m et λ = 0,035 W/(m·K) : 4,00 m²·K/W.

Question 3.3. Déterminer le nombre de blocs à commander en intégrant 5 % de perte, puis le nombre de panneaux isolants à commander avec la même perte et en utilisant la surface d'un panneau. Compléter le tableau de quantitatif du DR 2.

La surface nette est de 60,40 m². Pour les blocs, on applique 20 blocs par m². Pour les panneaux, la surface unitaire est de $1,20 \times 0,60 = 0,72\ \mathrm{m}^2$. On majore chaque quantité de 5 %, puis on arrondit à l'unité supérieure pour la commande.

Produit	Quantité calculée avant perte	Quantité à commander
Blocs de maçonnerie	1 208 blocs	1 269 blocs
Panneaux isolants	83,89 panneaux	89 panneaux

Les commandes intègrent la perte de 5 %.

Quantitatif du mur extérieur complété

	1 208	1 269
	83,89	89

✓ RÉPONSE À RETENIR

Avec 5 % de perte et arrondi à l'unité supérieure : 1 269 blocs et 89 panneaux isolants.

Question 3.4. Calculer le coût total hors taxes des blocs et des panneaux isolants à commander. Présenter séparément les deux coûts puis leur total.

Le coût est calculé sur les quantités à commander, perte comprise. Pour les blocs : $1\,269 \times 2,40 = 3\,045,60\ €\ \mathrm{HT}$. Pour les panneaux isolants : $89 \times 18,50 = 1\,646,50\ €\ \mathrm{HT}$. Le total s'obtient en additionnant les deux coûts, soit $3\,045,60 + 1\,646,50 = 4\,692,10\ €\ \mathrm{HT}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Blocs : 3 045,60 € HT. Panneaux : 1 646,50 € HT. Coût total à commander : 4 692,10 € HT.

4. Préparation des aciers et prévention des risques

À partir des longueurs de coupe et des masses linéiques fournies, le candidat prépare la commande des armatures d'une poutre et estime leur masse avec une marge de perte. Il propose également des mesures de prévention pour les risques liés à la fouille, aux réseaux, au levage et à la circulation des engins.

Question 4.1. Calculer les longueurs totales de HA12 et de HA6 nécessaires avant perte, puis le nombre de barres commerciales de 6,00 m à commander pour chaque diamètre. Calculer la masse totale avant perte à partir des masses linéiques du DT 3, puis la masse à prévoir avec 5 % de perte. Compléter le DR 2.

Pour chaque acier, multiplier le nombre de pièces par leur longueur de coupe. Le nombre de barres commerciales est arrondi à l'entier supérieur séparément pour chaque diamètre, sans réemploi des chutes. La masse avant perte se calcule avec la masse linéique du DT 3 ; pour la masse avec perte, multiplier cette masse par 1,05.

Acier	Longueur avant perte	Barres de 6,00 m	Masse avant perte	Masse avec 5 %
HA12	17,60 m	3	15,63 kg	16,41 kg
HA6	33,60 m	6	7,46 kg	7,83 kg
Total	51,20 m	9	23,09 kg	24,24 kg

DR 2 complété : débit et estimation des aciers

Feuille de débit et estimation des aciers

Acier	Longueur totale avant perte	Nombre de barres de 6,00 m	Masse avant perte	Masse avec 5 % de perte
HA12	17,60 m	3	15,63 kg	16,41 kg
HA6	33,60 m	6	7,46 kg	7,83 kg
Total	51,20 m	9	23,09 kg	24,24 kg

Commande par barres commerciales de 6,00 m, séparée par diamètre.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Commander 3 barres HA12 et 6 barres HA6. Masse totale estimée avec 5 % de perte : 24,24 kg.

Question 4.2. Citer quatre mesures de prévention adaptées aux risques du chantier, avec au moins une mesure concernant la fouille, les réseaux, le levage et la circulation des engins. Indiquer une vérification préalable pertinente pour l'implantation et une pour le levage.

Appliquer les consignes du DT 3 et du plan de prévention :

- Fouille : maintenir les protections collectives et vérifier la stabilité ainsi que l'accès avant d'y pénétrer.
- Réseaux : confirmer leur repérage avant piquetage ou terrassement et appliquer les consignes AIPR.

- Levage : vérifier les accessoires, leur capacité, l’accrochage et la stabilité de la charge ; délimiter une zone d’exclusion.
- Engins : séparer les cheminements piétons de la circulation et appliquer les consignes de guidage.

Avant implantation, contrôler la concordance entre les axes du plan, les repères matérialisés et le repère altimétrique. Avant levage, vérifier l’identification, l’état et la capacité des accessoires pour la configuration prévue.

DR 2 complété : contrôles préalables au levage

Point de contrôle	Vérification à effectuer
Accessoires d’élingage	État et identification vérifiés
Charge et configuration de levage	Capacité, accrochage, stabilité
Zone d’exclusion et communication	Zone balisée, consignes convenues

✓ RÉPONSE À RETENIR

Protéger la fouille, repérer les réseaux, sécuriser le levage et séparer piétons et engins. Vérifier axes et repères avant implantation, puis état et capacité des accessoires avant levage.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E1 du BP Maçon, session 2026, porte le code 26-BP-MAC-E1 et dure 4 heures, coefficient 4. Sur un chantier d'immeuble collectif, elle évalue l'implantation des fondations, le contrôle d'un escalier et de son élingage, le métré et le quantitatif d'un mur isolé, la préparation des aciers et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Vérifier l'équerrage d'un rectangle avec Pythagore et comparer les longueurs de ses deux diagonales.
- Nivellement par hauteur d'instrument : HI = altitude du repère + lecture arrière, puis altitude du point = HI - lecture avant.
- Résistance thermique de la couche isolante seule : R = e/λ, avec e en mètres et λ en W/(m·K).
- Pour deux brins à 30° de la verticale, la tension par brin est T = 1,30 × m × g / (2 cos 30°).

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les axes, les unités et les cotes écrites; le schéma du DT 1 n'est pas à l'échelle.
- Détailler les calculs avec leurs unités et appliquer les 5 % de perte selon la consigne de chaque quantité.
- Pour les aciers, commander séparément par diamètre, arrondir les barres à l'entier supérieur et ne pas réemployer les chutes.
- Avant implantation ou levage, contrôler les repères et réseaux, les accessoires, leur capacité, l'accrochage, la stabilité et la zone d'exclusion.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier l'équerrage du rectangle d'axes sur le terrain ?

Implantez l'angle droit avec un triangle 3-4-5, en choisissant des longueurs proportionnelles adaptées au chantier. Mesurez ensuite les deux diagonales du rectangle et vérifiez qu'elles sont égales avant de matérialiser définitivement les axes.

Q : Comment vérifier si les deux brins d'élingage sont assez résistants ?

Calculez le poids avec la masse et l'accélération de la pesanteur, puis appliquez le coefficient dynamique et la formule donnée pour l'angle des brins. Comparez la tension calculée dans chaque brin à sa capacité maximale de 10,0 kN.

Q : Quelles quantités faut-il arrondir à l'unité supérieure ?

Les quantités de blocs et de panneaux intègrent 5 % de perte et sont arrondies à l'unité supérieure. Pour les aciers, le nombre de barres commerciales de 6,00 m est aussi arrondi à l'entier supérieur, séparément pour chaque diamètre.

Q : Quelles vérifications de sécurité sont attendues avant l'implantation et le levage ?

Avant l'implantation, vérifiez la concordance des axes, des repères matérialisés et du repère altimétrique, ainsi que le repérage des réseaux. Avant le levage, contrôlez les accessoires, leur capacité, l'accrochage, la stabilité de la charge et la zone d'exclusion.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/Implantation, traçage et niveaux/2026/BP Maçon - Implantation, traçage et niveaux - Session 2026 - 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.