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

BREVET PROFESSIONNEL

MAÇON

SESSION 2026

ÉPREUVE E1 : ÉTUDES ET PRÉPARATION D'UN CHANTIER

Coefficient : 4 Durée : 4 heures

Dossier technique et documents-réponses fournis avec le sujet. Aucun document personnel autorisé.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse du dossier et implantation des fondations (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Vérification de l'escalier préfabriqué et de l'élingage (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Étude thermique et quantitatif du mur extérieur (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Préparation des aciers et prévention des risques (4 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : ENTREPRISE BATI-RIVIÈRE, CHANTIER DE CONSTRUCTION D'UN IMMEUBLE COLLECTIF, 12 RUE DES TILLEULS, 37000 TOURS

L'entreprise Bati-Rivière réalise le gros œuvre d'un immeuble collectif dont les dimensions principales et les prescriptions sont données dans le dossier technique. Vous intervenez en préparation de chantier, sous la responsabilité du chef de chantier. Votre travail porte sur le repérage et l'implantation des semelles filantes, le contrôle d'un escalier préfabriqué et de son élingage, le quantitatif d'un mur extérieur isolé et la préparation d'une commande d'aciers.

Les plans et dimensions indiqués dans les documents techniques priment pour les calculs de cette épreuve. Les longueurs de semelles données sont des longueurs de métré conventionnelles, sans déduction aux croisements. Les résultats seront présentés avec les unités et un arrondi adapté à l'usage professionnel.

Pour la prévention, respecter les consignes du plan de prévention du chantier, les prescriptions du Code du travail, les notices des matériels et les procédures de l'entreprise. Toute intervention à proximité des réseaux est précédée de leur repérage et de l'application des consignes AIPR du chantier.

PARTIE 1 : Analyse du dossier et implantation des fondations (7 points)

Décoder les plans, implanter et contrôler les niveaux

Le bâtiment est repéré par les axes A-B dans le sens de la longueur et 1-2 dans le sens de la largeur. L'axe A1 constitue l'origine du repère horizontal. Les semelles filantes ont une section constante de 0,50 m par 0,25 m. Les longueurs de métré sont indiquées au DT 1.

Pour le contrôle d'équerrage, le théorème de Pythagore s'écrit $a^2 + b^2 = c^2$. Pour un nivellement par hauteur d'instrument, utiliser $HI = Z_{repère} + L_{arrière}$, puis $Z_{point} = HI - L_{avant}$.

Repère des axes et longueurs de semelles

Élément	Donnée
Distance A-B	8,00 m
Distance 1-2	6,00 m
Axe intérieur parallèle à A-B	À mi-distance entre les axes 1 et 2
Longueur conventionnelle totale des semelles	36,00 m
Section des semelles	0,50 m × 0,25 m

Données issues du dossier de chantier, DT 1.

1.1 (1 point) Calculer la longueur théorique de la diagonale A1-B2 du rectangle d'axes. Présenter le calcul et le résultat en mètres.

1.2 (1,5 point) Compléter le tableau du DR 1 avec les coordonnées horizontales des points A1, A2, B1 et B2. L'origine A1 a pour coordonnées $(0,00\ ;\ 0,00)$, l'axe x suit A-B et l'axe y suit 1-2.

1.3 (1,5 point) Décrire une méthode de terrain permettant d'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 à effectuer sur l'ensemble du rectangle avant de matérialiser les axes.

1.4 (1,5 point) Le repère altimétrique du chantier a une altitude $Z = 100,000\ m$. La lecture arrière est de 1,235 m et la lecture avant sur le piquet de contrôle est de 1,685 m. Calculer la hauteur d'instrument puis l'altitude du piquet. La cote projet du fond de semelle est de 99,600 m. Indiquer l'écart entre le piquet et cette cote projet.

1.5 (1,5 point) À partir de la longueur conventionnelle totale et de la section indiquées, calculer le volume théorique de béton des semelles filantes. Utiliser $V = L \times l \times h$. Donner le résultat en m^3, puis le volume à commander avec une marge de 5 %.

PARTIE 2 : Vérification de l'escalier préfabriqué et de l'élingage (4 points)

Contrôler une géométrie et préparer une manutention

L'escalier préfabriqué dessert deux niveaux séparés de 2,80 m. Le plan prévoit 16 hauteurs égales et 15 girons de 280 mm. La longueur horizontale disponible est de 4,30 m. Pour ce dossier, le rapport de confort est contrôlé avec $2h + g$, compris entre 600 mm et 640 mm inclus.

La masse de l'élément est de 1 250 kg. Pour le calcul de manutention, prendre $g = 9,81\ m/s^2$, un coefficient dynamique de 1,30 et deux brins identiques faisant chacun un angle de 30° avec la verticale. La capacité d'utilisation maximale de chaque brin est de 10,0 kN. La charge est supposée répartie également entre les deux brins.

Données de vérification de l'escalier

Paramètre	Valeur
Hauteur entre niveaux	2 800 mm
Nombre de hauteurs	16
Nombre de girons	15
Giron	280 mm
Longueur disponible	4 300 mm
Masse de l'élément	1 250 kg
Capacité maximale d'un brin	10,0 kN

Dimensions et données de manutention du dossier de chantier.

2.1 (1,5 point) 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.

2.2 (2,5 points) Calculer le poids de l'escalier, puis la tension dans chaque brin en tenant compte du coefficient dynamique et de l'angle donné. Utiliser $T = \frac{1{,}30 \times m \times g}{2\cos(30^\circ)}$. Comparer la tension obtenue à la capacité maximale de 10,0 kN par brin et conclure. Compléter le DR 2 avec les résultats et les vérifications à effectuer avant le levage.

PARTIE 3 : Étude thermique et quantitatif du mur extérieur (5 points)

Calculer une résistance thermique, un métré et un coût matière

Le mur extérieur est composé d'une maçonnerie de blocs et d'une isolation en panneaux. Pour le calcul demandé, la résistance thermique de la couche isolante est donnée par $R = \frac{e}{\lambda}$, avec l'épaisseur e en mètres et la conductivité thermique λ en $W/(m \cdot K)$. Les quantités sont arrondies à l'unité supérieure. Ajouter 5 % de perte aux quantités de maçonnerie et d'isolant.

Le métré des façades est fondé sur un périmètre extérieur de 28,00 m et une hauteur de 2,80 m. La surface totale des baies est de 18,00 m^2. Les prix unitaires fournis sont hors taxes.

Fiche technique et prix des matériaux

Produit ou donnée	Caractéristique
Panneau isolant	Épaisseur 140 mm
Conductivité thermique déclarée de l'isolant	0,035 W/(m·K)
Blocs de maçonnerie	20 blocs par m²
Prix d'un bloc	2,40 € HT
Panneaux isolants	1,20 m × 0,60 m par panneau
Prix d'un panneau isolant	18,50 € HT
Perte à ajouter au quantitatif	5 %

Données du fournisseur retenues pour le calcul de l'épreuve.

3.1 (1 point) Calculer la surface nette de maçonnerie à réaliser, déduction faite des baies. Donner le détail du calcul en m^2.

3.2 (1 point) Calculer la résistance thermique de la couche isolante seule. Présenter le résultat en $m^2 \cdot K/W$.

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

3.4 (1 point) Calculer le coût total HT des blocs et des panneaux isolants à commander. Présenter séparément les deux coûts puis leur total.

PARTIE 4 : Préparation des aciers et prévention des risques (4 points)

Établir un quantitatif d'aciers et organiser une intervention sûre

Une poutre en béton armé de 4,00 m nécessite quatre barres longitudinales HA12. La longueur de coupe prévue est de 4,40 m par barre, comprenant les longueurs d'ancrage prescrites au plan. Les cadres sont en HA6, au nombre de 28, avec une longueur de coupe de 1,20 m par cadre. Les aciers sont livrés en barres commerciales de 6,00 m. Pour l'estimation de masse, utiliser les masses linéiques fournies au DT 3 et ajouter 5 % de perte sur les longueurs totales calculées.

Le chantier comporte une fouille, une zone de circulation d'engins et une opération de levage. Les réseaux existants sont repérés sur le plan de prévention. Les dispositions données au DT 3 sont des consignes de chantier à appliquer.

Données de préparation des aciers

Élément	Acier	Quantité	Longueur unitaire de coupe
Barres longitudinales	HA12	4	4,40 m
Cadres	HA6	28	1,20 m
Longueur commerciale	HA12 et HA6	Selon diamètre	6,00 m

Les longueurs de coupe sont imposées par le plan d'exécution de la poutre.

4.1 (2 points) Calculer la longueur totale de HA12 et de HA6 nécessaire avant perte, puis le nombre de barres commerciales de 6,00 m à commander pour chaque diamètre. Calculer également la masse totale estimée des aciers avant perte à partir des masses linéiques du DT 3, puis la masse à prévoir avec 5 % de perte. Compléter le DR 2.

4.2 (2 points) Pour la préparation de l'intervention, citer quatre mesures de prévention adaptées aux risques du chantier : au moins une mesure concernant la fouille, une concernant les réseaux, une concernant le levage et une concernant la circulation des engins. Indiquer une vérification préalable pertinente pour chacune des deux opérations d'implantation et de levage.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN DE REPÉRAGE DES AXES ET PRESCRIPTIONS DES FONDATIONS

Le bâtiment est implanté dans un repère orthogonal. L'axe A-B mesure 8,00 m et l'axe 1-2 mesure 6,00 m. A1 est l'origine du repère horizontal. L'axe intérieur est parallèle à A-B et situé à mi-distance entre 1 et 2. Les longueurs conventionnelles retenues pour le métré sont : deux semelles de 8,00 m, deux semelles de 6,00 m et une semelle intérieure de 8,00 m, soit 36,00 m au total. La section de toutes les semelles est de 0,50 m × 0,25 m. Pour le volume demandé, appliquer directement cette longueur totale, sans déduction aux croisements.

Références de travail : plans d'exécution du chantier, prescriptions du marché et règles applicables aux fondations en béton, notamment NF DTU 13.1 lorsque son domaine d'application est concerné. Le plan de chantier et les consignes de repérage des réseaux prévalent pour l'intervention.

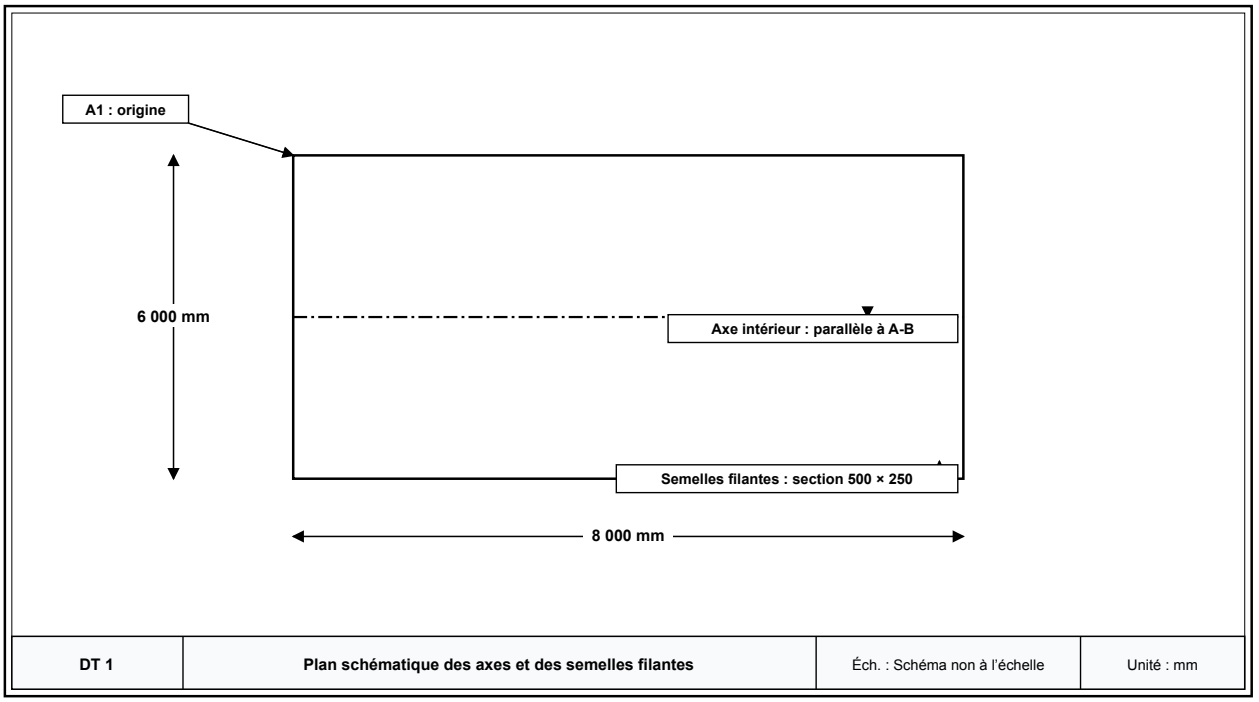


Schéma de repérage non destiné à une mesure directe. Les cotes écrites font foi.

DT 2 : FICHES DE CONTRÔLE DE L'ESCALIER ET DU MUR EXTÉRIEUR

Escalier : hauteur entre niveaux 2 800 mm, 16 hauteurs, 15 girons de 280 mm, longueur horizontale disponible 4 300 mm. Le critère de contrôle demandé est $600\ mm \leq 2h + g \leq 640\ mm$. Masse de l'élément : 1 250 kg. Coefficient dynamique de calcul : 1,30. L'élingage comporte deux brins identiques inclinés de 30° par rapport à la verticale. Capacité d'utilisation maximale de chaque brin : 10,0 kN.

Mur extérieur : périmètre de façade 28,00 m, hauteur 2,80 m, surface totale des baies 18,00 m^2. Panneau isolant : épaisseur 0,140 m, conductivité thermique déclarée $\lambda = 0,035\ W/(m \cdot K)$,

format 1,20 m × 0,60 m, prix 18,50 € HT l'unité. Maçonnerie : 20 blocs par m^2, prix 2,40 € HT par bloc. Ajouter 5 % de perte aux quantités. La résistance calculée porte uniquement sur la couche isolante et ne constitue pas le calcul thermique complet de la paroi.

Références à prendre en compte pour l'étude : prescriptions du projet et caractéristiques déclarées des produits. La réglementation environnementale applicable au bâtiment relève du projet global et ne modifie pas la formule de résistance thermique demandée ici.

Caractéristiques des produits et critères du dossier

Donnée	Valeur	Unité ou précision
Conductivité de l'isolant	0,035	W/(m·K)
Épaisseur de l'isolant	0,140	m
Surface d'un panneau	0,72	m²
Consommation de blocs	20	blocs/m²
Perte de mise en œuvre	5	%
Critère de confort de l'escalier	600 à 640	mm pour 2h+g

Valeurs contractuelles fournies pour les calculs de cette épreuve.

DT 3 : PRÉPARATION DES ACIERS ET CONSIGNES DE PRÉVENTION DU CHANTIER

Poutre : quatre barres longitudinales HA12, longueur de coupe 4,40 m par barre ; 28 cadres HA6, longueur de coupe 1,20 m par cadre. Barres commerciales de 6,00 m. Masses linéiques à utiliser : HA12 = 0,888 kg/m ; HA6 = 0,222 kg/m. Ajouter 5 % de perte aux longueurs totales pour l'estimation de masse. Pour la commande, arrondir au nombre entier supérieur de barres commerciales par diamètre. Les chutes ne sont pas réemployées dans le calcul de commande.

Consignes du chantier : avant toute implantation, vérifier la concordance entre les axes du plan, les repères matérialisés et le repère altimétrique ; faire confirmer le repérage des réseaux avant piquetage ou terrassement. Maintenir les protections collectives prévues autour des fouilles et ne pas pénétrer dans une fouille dont la stabilité et les moyens d'accès ne sont pas assurés. Pour un levage, vérifier l'identification et l'état des accessoires, la capacité adaptée à la configuration, l'accrochage, la stabilité de la charge et la mise en place d'une zone d'exclusion. Séparer les cheminements piétons de la circulation des engins et appliquer les consignes de guidage du chantier.

Références de préparation : plan d'exécution de la poutre, prescriptions applicables au béton armé et aux armatures, dont NF EN 1992-1-1 et son annexe nationale dans le domaine concerné ; Code du travail et plan de prévention du chantier pour les mesures de sécurité.

Masses linéiques et données de débit

Acier	Masse linéique	Longueur commerciale	Perte à ajouter pour l'estimation de masse
HA12	0,888 kg/m	6,00 m	5 %
HA6	0,222 kg/m	6,00 m	5 %

Utiliser exclusivement ces données pour les calculs de la question 4.1.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 1.2 et 1.4

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter les cases indiquées par « ... ». Préciser les unités. Pour les coordonnées, conserver deux décimales.

Coordonnées des axes et résultat du nivellement

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

Repère horizontal : A1 est l'origine ; x suit A-B et y suit 1-2.

Tableau de nivellement

Grandeur	Calcul ou valeur
Hauteur d'instrument HI	.....
Altitude du piquet	.....
Écart à la cote projet 99,600 m	.....

Inscrire les calculs et résultats avec une précision au millimètre.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 2.2, 3.3 et 4.1 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les tableaux. Détailler les calculs sur la copie. Les quantités à commander sont arrondies à l'unité supérieure lorsque cela est demandé.

Contrôle de l'élingage

Vérification	Résultat
Poids de l'élément	.....
Tension de calcul par brin	.....
Capacité maximale par brin	10,0 kN
Conclusion	.....

Comparer la tension calculée à la capacité de chaque brin.

Quantitatif des matériaux du mur extérieur

Produit	Quantité calculée avant perte	Quantité à commander	Unité
Blocs de maçonnerie	.....	.....	bloc
Panneaux isolants	.....	.....	panneau

Les quantités commandées intègrent une perte de 5 %.

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	.....	.....	.....	.....
HA6	.....	.....	.....	.....
Total	.....	.....	.....	.....

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

Vérifications préalables au levage

Point de contrôle	Vérification à effectuer
Accessoires d'élingage	.....
Charge et configuration de levage	.....
Zone d'exclusion et communication	.....

Compléter par des contrôles opérationnels adaptés à la situation.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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.