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

Le dossier technique est fourni sur papier et en version numérique, avec une maquette au format IFC. Aucun autre document n'est autorisé.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse du projet et préparation des fondations (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Contrôle technologique d'un escalier préfabriqué (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Étude des murs extérieurs et quantification des matériaux (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Préparation des armatures et prévention des risques (5 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 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 BATIRIVE MAÇONNERIE, CHANTIER D'UNE MAISON INDIVIDUELLE À LA ROCHE-SUR-YON (VENDÉE)

L'entreprise BatiRive Maçonnerie prépare la réalisation du gros œuvre d'une maison individuelle de plain-pied avec étage partiel. Le maître d'ouvrage demande une préparation précise des fondations, le contrôle d'un escalier préfabriqué, le quantitatif des murs extérieurs et la préparation des armatures d'une poutre en béton armé.

Vous intervenez comme assistant conducteur de travaux. À partir des documents techniques DT 1 à DT 3, vous devez effectuer les vérifications et calculs demandés, préparer les éléments de commande et proposer une organisation de travail sûre. Les dimensions indiquées dans le dossier sont les données de référence du projet. Les résultats de calcul seront arrondis au centième lorsque cela est nécessaire ; les quantités commandées seront arrondies à l'unité supérieure.

PARTIE 1 : Analyse du projet et préparation des fondations (5 points)

Lecture des documents, implantation et métrés

Le plan de fondations du DT 1 définit les axes de l'ouvrage et les dimensions des semelles filantes. Le linéaire développé de semelles, intersections déduites, est de 34,00 m. Les semelles ont une largeur de 0,50 m et une hauteur de 0,35 m. Le béton prévu est un béton de fondation conforme à la commande du chantier, de classe C25/30.

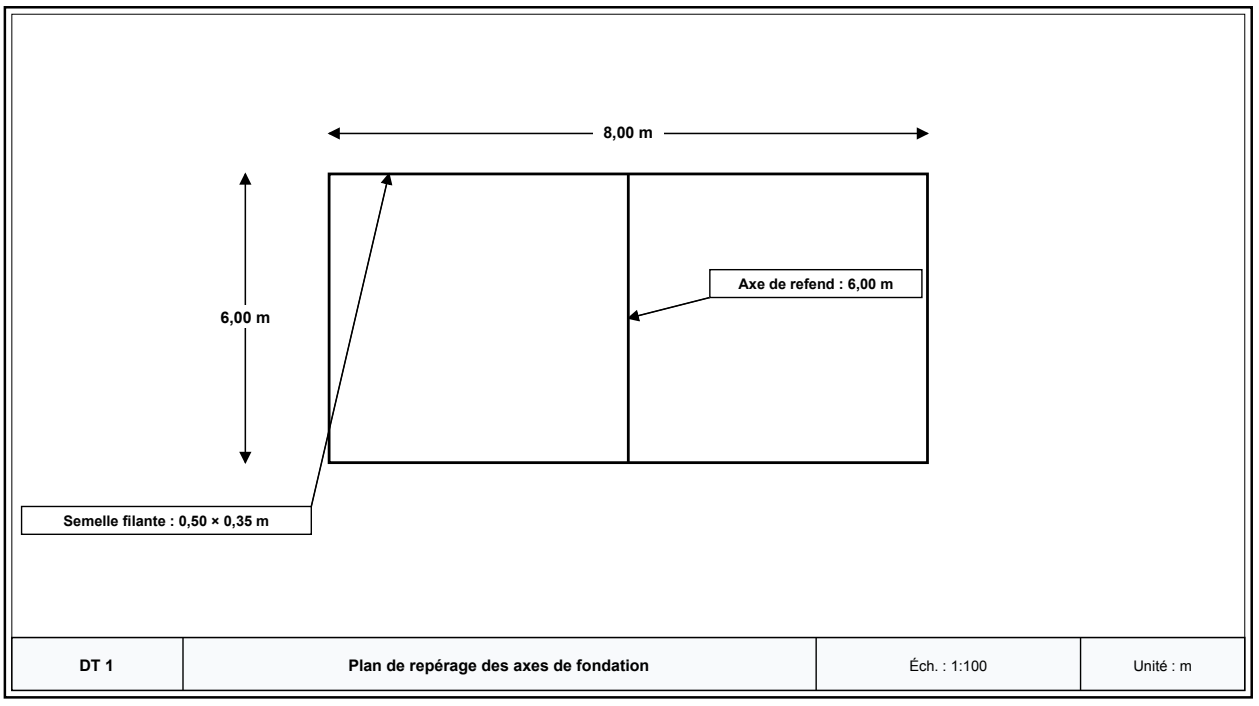


Schéma de principe coté. Les cotes indiquées sont les cotes d'axes.

1.1 (1 point) À partir du plan du DT 1, relever les dimensions hors tout entre axes et indiquer le linéaire de semelles retenu pour le métré. Présenter le calcul du périmètre extérieur puis expliquer pourquoi le linéaire final indiqué dans le dossier doit être utilisé pour calculer le volume.

1.2 (2 points) Calculer le volume géométrique de béton des semelles filantes. Utiliser la relation $V = L \times l \times h$, avec les dimensions et le linéaire donnés. Indiquer le résultat en m^3, puis le volume à commander en appliquant une majoration de 5 % pour pertes et irrégularités de fouille.

1.3 (2 points) Compléter le tableau du DR 1 pour établir la chaîne de cotes d'implantation sur la longueur de 8,00 m. Les axes A et C sont les axes des façades ; l'axe B est l'axe du refend. Le refend est centré entre les deux façades. Indiquer les cotes cumulées depuis l'axe A et vérifier la somme des deux travées.

PARTIE 2 : Contrôle technologique d'un escalier préfabriqué (5 points)

Vérification géométrique et préparation du levage

Un escalier préfabriqué en béton doit être posé entre le rez-de-chaussée et l'étage. La hauteur à franchir est de 2,80 m. L'escalier comporte 16 hauteurs identiques et 15 girons identiques de 0,28 m. La masse de l'élément fournie par le fabricant est de 2 400 kg. Le levage est réalisé avec deux brins symétriques inclinés de 45° par rapport à la verticale. Pour le calcul, appliquer un coefficient dynamique de 1,30 et prendre $g = 9,81\ \mathrm{m/s^2}$.

Caractéristiques et données de levage de l'escalier

Donnée	Valeur	Exigence du projet
Hauteur à franchir	2,80 m	16 hauteurs égales
Nombre de girons	15	Giron horizontal : 0,28 m
Relation de confort	2h + g	Valeur attendue comprise entre 0,60 m et 0,64 m
Masse de l'escalier	2 400 kg	Coefficient dynamique : 1,30
Élingues disponibles	2 brins, CMU 25 kN par brin	Angle de chaque brin : 45° par rapport à la verticale

Données fabricant et projet à utiliser pour les vérifications.

2.1 (2 points) Calculer la hauteur d'une marche, puis vérifier la relation de confort $2h + g$. Conclure au regard de l'intervalle indiqué dans le tableau du dossier. Calculer également le développement horizontal de la volée.

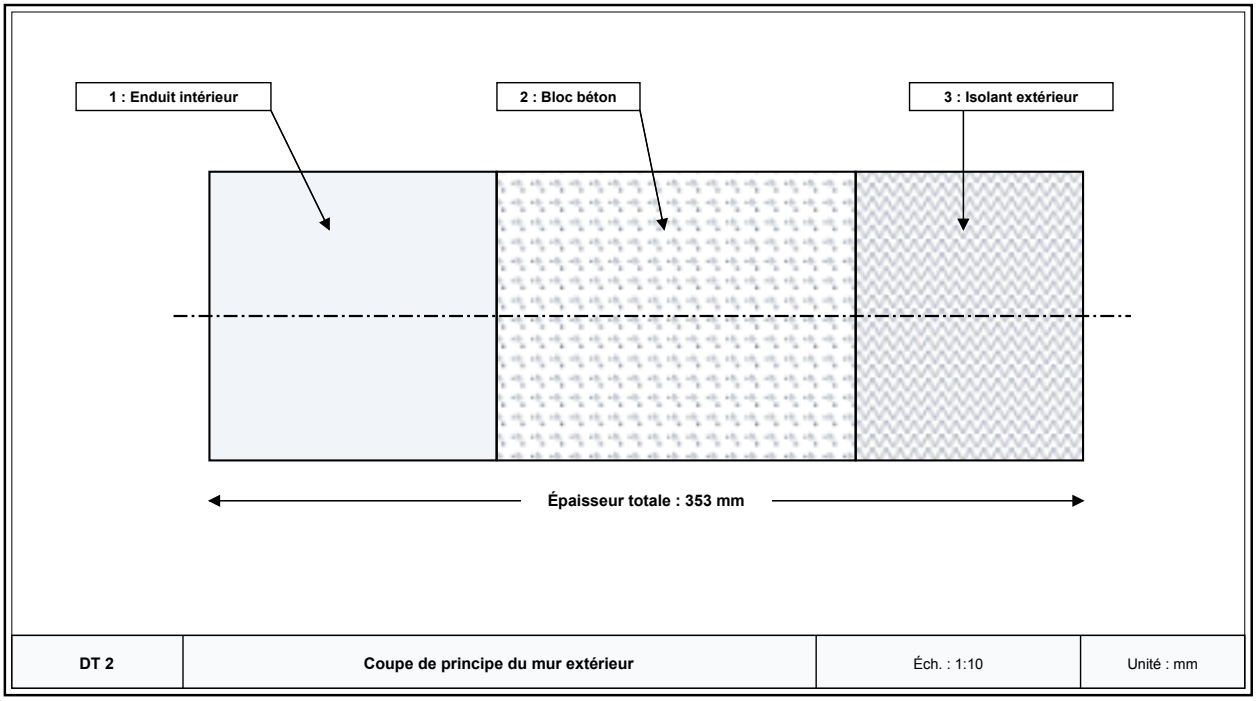
2.2 (2 points) Calculer le poids de l'escalier en newtons, puis la charge de calcul après application du coefficient dynamique. Pour deux brins identiques inclinés de 45° par rapport à la verticale, calculer l'effort dans chaque brin avec $T = F/(2\cos 45^\circ)$. Convertir le résultat en kN et vérifier la compatibilité avec la CMU indiquée. Présenter les étapes de calcul.

2.3 (1 point) Compléter le contrôle de levage du DR 1 : indiquer la valeur de l'effort calculé par brin, la CMU disponible et la conclusion. Citer deux contrôles à effectuer avant le levage à partir du DT 2.

PARTIE 3 : Étude des murs extérieurs et quantification des matériaux (5 points)

Vérification thermique et métré

Le cahier des charges du projet fixe une résistance thermique minimale de paroi de $4,00\ \mathrm{m^2 \cdot K/W}$, calculée avec les couches décrites au DT 2 et les résistances superficielles données. Cette valeur est une exigence du projet pour l'étude présentée ici. Les façades ont une surface brute de 78,40 $\mathrm{m^2}$ et les baies représentent 12,60 $\mathrm{m^2}$. Les produits et leurs prix unitaires figurent dans le DT 2.



Coupe de l'intérieur vers l'extérieur ; épaisseurs et conductivités thermiques dans le tableau du DT 2.

3.1 (2 points) Calculer la résistance thermique de la paroi en additionnant les résistances des couches et les résistances superficielles. Utiliser $R = e/\lambda$, avec les épaisseurs exprimées en mètres. Comparer le résultat à l'exigence du cahier des charges et conclure.

3.2 (2 points) Calculer la surface nette de murs à traiter. Les blocs sont posés avec un module de façade de 0,51 m par 0,21 m ; prévoir 5 % de pertes. L'isolant est conditionné en panneaux de 1,20 m par 0,60 m ; prévoir également 5 % de pertes. Déterminer le nombre de blocs et le nombre de panneaux à commander, arrondis à l'unité supérieure.

3.3 (1 point) À l'aide des prix unitaires du DT 2, calculer le coût d'achat des blocs et des panneaux d'isolant. Le coût demandé ne comprend ni la main-d'œuvre ni la livraison.

PARTIE 4 : Préparation des armatures et prévention des risques (5 points)

Préparation d'exécution, commande des aciers et sécurité

La poutre étudiée au DT 3 mesure 5,20 m entre faces d'appuis. Elle reçoit quatre barres longitudinales HA16, chacune débitée à 5,60 m conformément au plan de ferraillage fourni. Les cadres HA8 sont espacés de 150 mm au maximum ; le premier et le dernier cadre sont placés à 50 mm des extrémités. La longueur de coupe d'un cadre, crochets compris, est donnée dans le DT 3. Les barres commerciales sont livrées en longueurs de 12 m.

Données de préparation des aciers de la poutre

Repère	Acier	Quantité ou espacement	Longueur unitaire de coupe
L1	HA16	4 barres	5,60 m
C1	HA8	35 cadres	1,68 m

Les longueurs de coupe et masses linéiques sont précisées au DT 3.

4.1 (2 points) Établir la nomenclature des aciers à partir du DT 3. Calculer la longueur totale de HA16 et de HA8, déterminer le nombre de barres commerciales de 12 m à commander pour chaque diamètre, puis calculer la masse totale d'acier commandée à partir des masses linéiques indiquées. Pour le débit des HA8, vérifier qu'une barre de 12 m permet de couper sept cadres.

4.2 (1 point) Rédiger, dans l'ordre, quatre opérations de préparation et de mise en œuvre des armatures, depuis la réception des aciers jusqu'au contrôle avant bétonnage. Préciser à quelle étape sont vérifiés l'enrobage et la conformité des repères.

4.3 (2 points) Compléter le DR 2 pour l'analyse des risques liés à la manutention de l'escalier et à la coupe ou au façonnage des aciers. Pour chaque situation, identifier un risque, une mesure de prévention collective ou d'organisation et un équipement de protection individuelle adapté. Indiquer également une information essentielle à transmettre à l'équipe avant le levage.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN DE FONDATIONS ET DONNÉES D'IMPLANTATION

Plan de principe des fondations de la maison. Dimensions entre axes des façades : 8,00 m par 6,00 m. Le refend intérieur est parallèle au côté de 6,00 m et centré sur la longueur de 8,00 m. Les axes sont repérés A, B et C dans le sens de la longueur ; l'axe B est le refend. Le linéaire développé des semelles, intersections déduites, est de 34,00 m. Section des semelles : 0,50 m × 0,35 m. Béton prévu : classe C25/30 conformément à la commande du projet. Les prescriptions d'exécution des fondations superficielles sont à examiner au regard du DTU 13.1 et des documents du marché. Le dosage et la formulation du béton relèvent de la commande et de la centrale à béton ; aucune formule de dosage sur site n'est à appliquer dans ce dossier.

Repérage et données géométriques des fondations

Élément	Dimension ou repère	Observation
Façade longitudinale	8,00 m	Axes A à C
Façade transversale	6,00 m	Axes des façades
Refend	6,00 m	Axe B centré
Semelle filante	0,50 m × 0,35 m	Section constante
Linéaire développé net	34,00 m	Intersections déjà déduites

Les cotes sont exprimées entre axes.

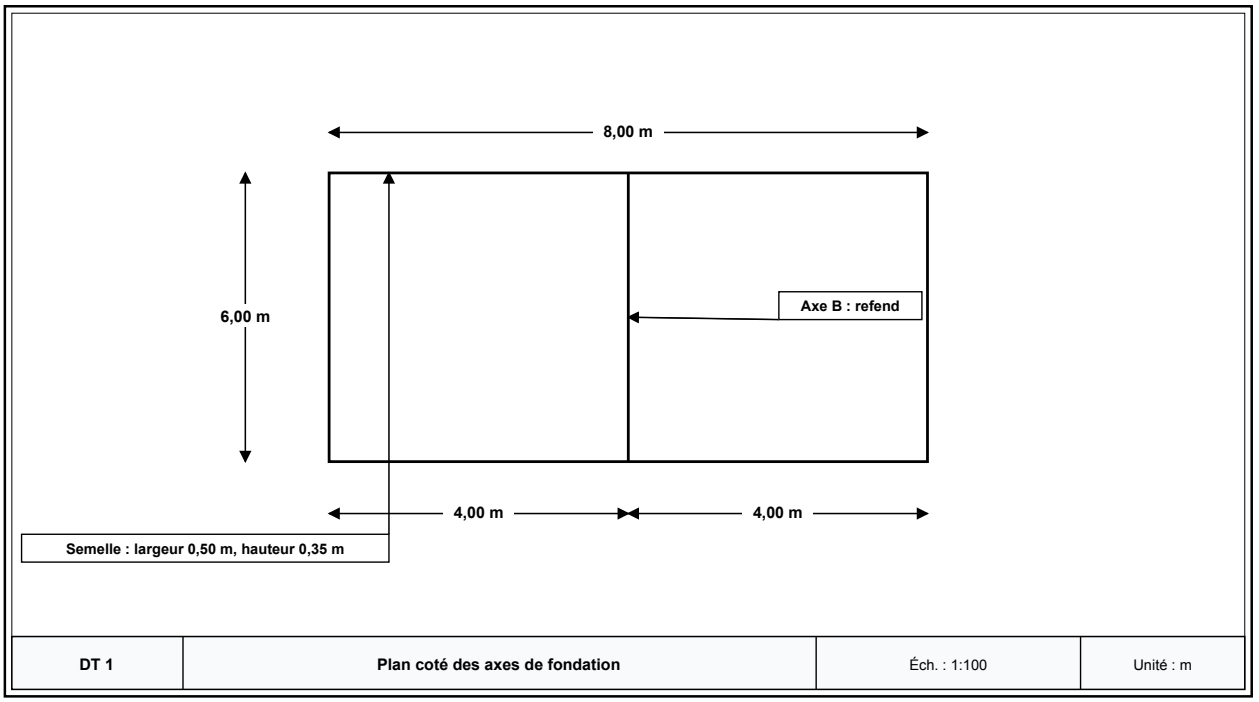


Schéma de principe, les cotes écrites priment sur les dimensions graphiques.

DT 2 : DONNÉES TECHNIQUES DE L'ESCALIER ET DE LA PAROI EXTÉRIEURE

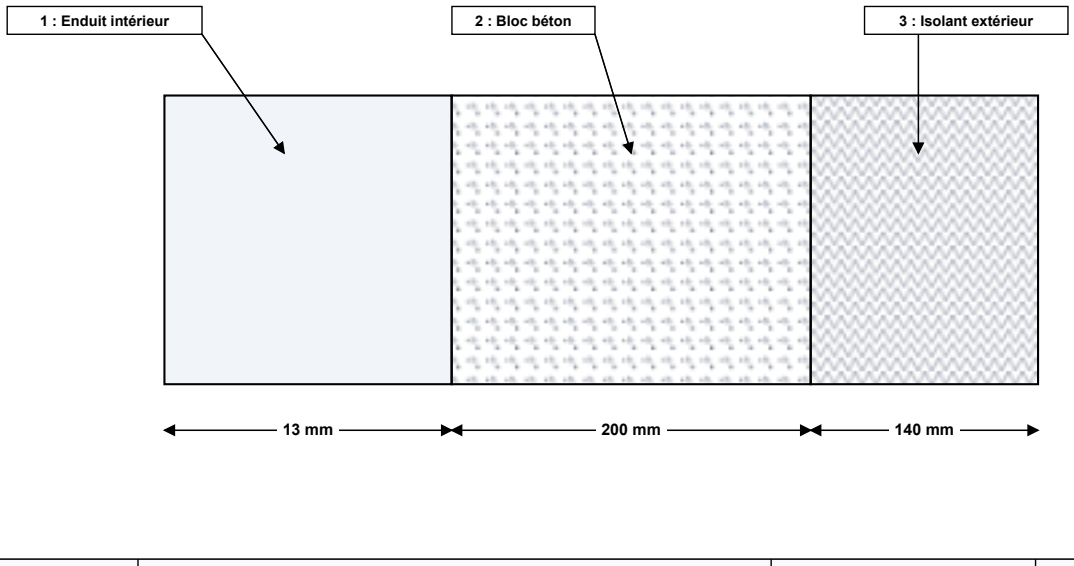
Escalier : les points de levage sont intégrés par le fabricant et repérés sur l'élément. La manutention doit suivre les consignes du fabricant et les règles de sécurité applicables aux appareils et accessoires de levage. Avant l'opération, vérifier l'identification et l'état des élingues, leur CMU, l'adéquation des points de prise, la stabilité de la zone et l'absence de personne sous la charge. L'angle donné dans le sujet est mesuré par rapport à la verticale.

Paroi extérieure : composition de l'intérieur vers l'extérieur : enduit intérieur de 13 mm, bloc béton de 200 mm, isolant extérieur de 140 mm. Les résistances superficielles intérieure et extérieure sont respectivement de 0,13 et 0,04 $\mathrm{m^2 \cdot K/W}$. Pour chaque couche homogène, utiliser $R = e/\lambda$, avec e en mètres. La valeur minimale de 4,00 $\mathrm{m^2 \cdot K/W}$ est une exigence du cahier des charges du projet ; elle ne constitue pas une valeur réglementaire générale de la RE2020. La conception réglementaire complète du bâtiment relève de l'étude thermique du projet.

Caractéristiques thermiques et prix unitaires

Couche ou produit	Épaisseur ou format	Conductivité ou prix	Conditionnement
Enduit intérieur	13 mm	λ = 0,25 W/(m·K)	Résistance superficielle intérieure : 0,13 m²·K/W
Bloc béton	200 mm	λ = 0,80 W/(m·K)	Module de façade : 0,51 m × 0,21 m ; 2,40 € par bloc
Isolant extérieur	140 mm	λ = 0,035 W/(m·K)	Panneau : 1,20 m × 0,60 m ; 18,50 € par panneau
Résistance superficielle extérieure	Sans épaisseur	R = 0,04 m²·K/W	Valeur à ajouter au calcul
Résistance superficielle intérieure	Sans épaisseur	R = 0,13 m²·K/W	Valeur à ajouter au calcul
Escalier préfabriqué	Masse : 2 400 kg	g = 9,81 m/s²	Coefficient dynamique : 1,30
Élingues	2 brins symétriques	CMU : 25 kN par brin	Angle : 45° par rapport à la verticale

Valeurs fournies pour les calculs du sujet.



DT 2	Coupe de principe du mur extérieur	Éch. : 1:10	Unité : mm

Schéma de composition de l'intérieur vers l'extérieur.

DT 3 : PLAN DE FERRAILLAGE DE LA POUTRE ET DONNÉES DE DÉBIT

Poutre en béton armé de section 300 mm × 500 mm et de longueur 5,20 m entre faces d'appuis. Le plan de ferraillage prescrit quatre barres longitudinales HA16, coupées à 5,60 m chacune, et des cadres HA8 de longueur développée de coupe 1,68 m, crochets compris. Les cadres sont espacés de 150 mm au maximum, avec un premier et un dernier cadre à 50 mm des extrémités ; le nombre retenu au plan est de 35. Les masses linéiques à utiliser sont de 1,58 kg/m pour le HA16 et de 0,395 kg/m pour le HA8. Les aciers sont commercialisés en barres de 12 m. Pour la préparation, identifier les repères, contrôler les diamètres et longueurs, puis vérifier le positionnement et l'enrobage avant bétonnage. Les vérifications de conception des armatures relèvent du plan d'exécution et des règles de calcul applicables, notamment NF EN 1992-1-1 ; aucune vérification de résistance structurelle n'est demandée ici.

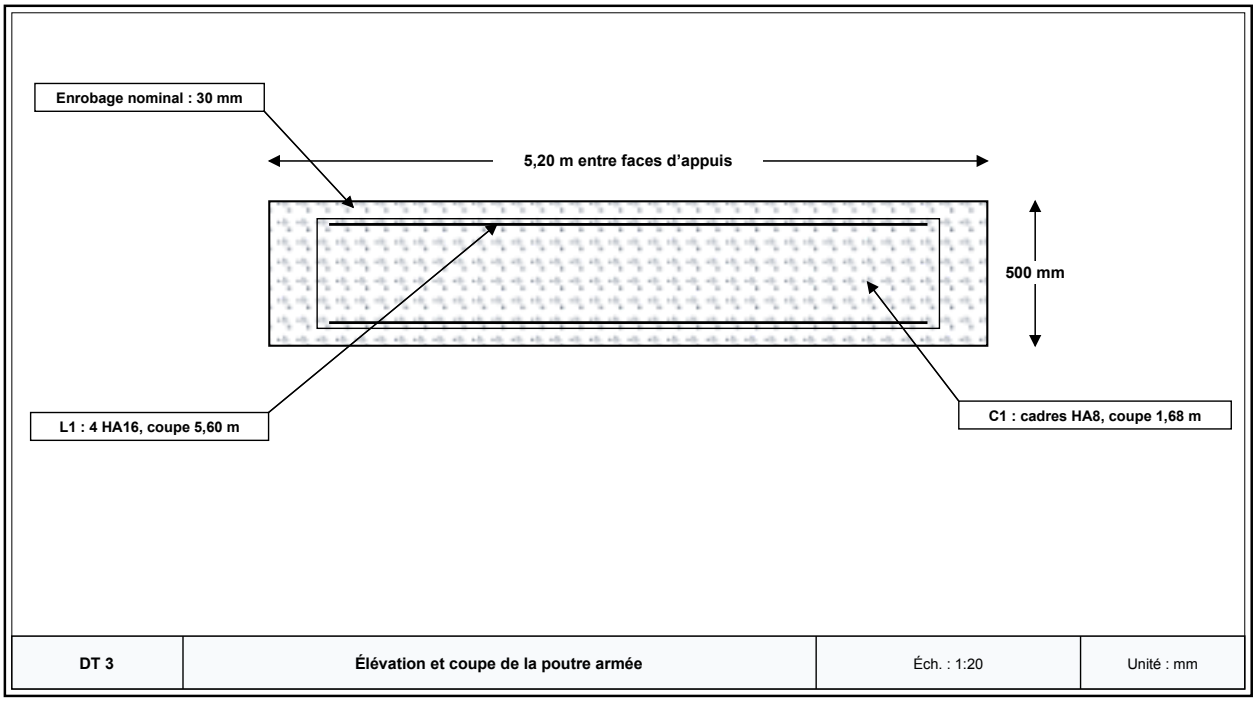


Schéma de repérage des armatures ; les longueurs de coupe prescrites sont données dans le texte du DT 3.

Caractéristiques pour la commande des aciers

Acier	Nombre de pièces	Longueur de coupe unitaire	Masse linéique	Longueur commerciale
HA16	4	5,60 m	1,58 kg/m	12 m
HA8	35	1,68 m	0,395 kg/m	12 m
Cadre C1	Espacement maximal : 150 mm	Premier et dernier à 50 mm des extrémités	Enrobage nominal : 30 mm	Crochets compris dans la longueur de coupe

Données de métré et de débit.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Chaîne de cotes et contrôle de l'escalier — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement les tableaux. Indiquer les unités et conserver les résultats intermédiaires utiles.

Implantation des axes A, B et C

Tronçon	Longueur du tronçon	Cote cumulée depuis A
A à B	.....	.....
B à C	.....	.....
Vérification de la longueur totale	.....	.....

Contrôle de géométrie et de levage de l'escalier

Contrôle	Calcul ou valeur	Conclusion
Hauteur d'une marche	.....	.....
Relation 2h + g	.....	.....
Développement horizontal	.....	.....
Effort calculé par brin	.....	.....
Comparaison à la CMU de 25 kN	.....	.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Nomenclature des aciers et analyse des risques — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter la nomenclature, puis renseigner une mesure de prévention adaptée à chaque situation. Les réponses doivent être cohérentes avec les documents techniques et les règles de sécurité applicables au chantier.

Feuille de débit et commande des aciers

Repère	Acier	Nombre de pièces	Longueur totale nécessaire	Nombre de barres de 12 m à commander	Masse totale
L1	HA16	4	.....	.....	.....
C1	HA8	35	.....	.....	.....
Total	.....	.....	.....	.....	.....

Tableau d'analyse des risques

Situation de travail	Risque identifié	Mesure de prévention collective ou d'organisation	Équipement de protection individuelle
Levage de l'escalier préfabriqué	.....	.....	.....
Coupe ou façonnage des aciers	.....	.....	.....
Information à transmettre à l'équipe avant le levage	.....	.....	.....

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.