BREVET PROFESSIONNEL

MAÇON

SESSION 2026

<u>Épreuve E1</u> : Études et préparation d'un chantier

DOSSIER SUJET

Durée : 4 h 00 **Coefficient : 4**

Le sujet comporte 11 pages numérotées de la page DS 1/11 à la page DS 11/11

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

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

Pour traiter ce sujet, vous disposez d'un dossier technique et d'un dossier ressources au format A3 (support papier et support numérique).

Les candidats répondent sur le sujet qui sera rendu à la fin de l'épreuve dans une copie d'examen anonymée.

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Pour traiter ce sujet, vous disposez, en plus du présent dossier sujet (DS_11 pages), d'un dossier technique (DT_11 pages) et d'un dossier ressources (DR_3 pages), tous deux au format A3.

	DOSSIER SUJET	Études ou Thèmes	Compétences évaluées	Dossiers techniques et ressources	Barème
ÉTUDES	**Étude n° 1 : FONDATIONS**		C1.1 C2.1 C1.2 C2.3	(DT 2/11, DT 7/11, DT 8/11, DT 9/11)	**/72,5**
	Étude n° 2 : ESCALIERS PRÉFABRIQUÉS		C1.2 C2.2	(DT 2/11, DT 6/11, DT 11/11) ; (DR 2/4)	**/59**
	Étude n° 3 : MURS EXTÉRIEURS		C1.2 C2.3	(DT 2/11, DT 3/11, DT 5/11, DT 6/11) ; (DR 3/4)	**/34,5**
	Étude n° 4 : POUTRE EN BÉTON ARMÉ		C2.1 C2.3	(DT 10/11) ; (DR 4/4)	**/34**
					/200
					/20

L'évaluation portera sur les compétences suivantes :

- C1.1 – Collecter et classer des informations
- C1.2 – Décoder et analyser les données utiles à la réalisation du chantier
- C2.1 – Traduire graphiquement des solutions techniques
- C2.2 – Évaluer les risques et proposer des mesures de prévention
- C2.3 – Déterminer les besoins en matériaux.



ÉTUDE N° 1 : FONDATIONS

L'étude porte sur la réalisation des semelles filantes des fondations. Vous assistez le chef de chantier et vous êtes chargé de préparer l'implantation et le coulage de ces fondations. Pour cela vous devez d'abord réaliser un plan de repérage des axes des fondations d'une partie du bâtiment, y placer les fondations en fonction du type de semelle concernée et enfin calculer le volume de béton nécessaire à la réalisation des semelles de l'autre partie du bâtiment.

1.1 **Compétences évaluées : C 1.1 - C 1.2 - C 2.1**

Implantation des semelles filantes : cette question porte uniquement sur la zone située entre les files ① et ⑤

Pour cela, vous devez :

- retrouver les cotes entre chaque file,

- calculer les cotes cumulées d'implantation,

- dessiner les semelles filantes correspondantes à chaque file en fonction du plan de fondation et leur type : **SF.1** (60 × 20 h), **SF.2** (50 × 20 h), **SF.3** (85 × 25 h) et **SF.4** (110 × 25 h),

- effectuer un découpage :

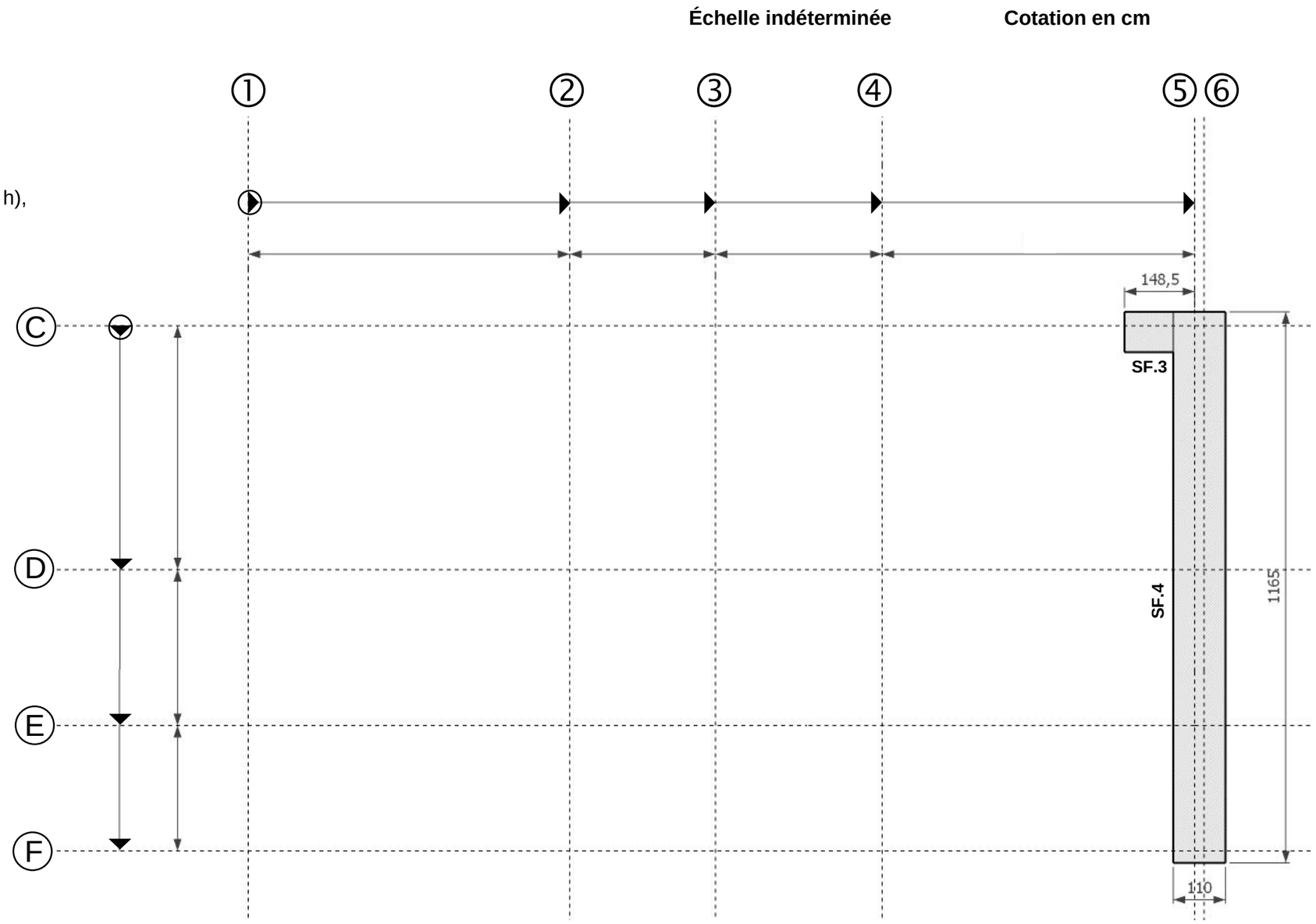
  - hors œuvre (HO) pour les fondations des files C, D et E,

  - dans œuvre (DO) pour les fondations des files 1, 2, 3 et 4.

Pour cette question, les critères d'évaluation sont :

- les cotes entre files sont exactes ;
- le calcul des cotes cumulées est exact ;
- le repérage des semelles est correct ;
- un tracé exact et précis ;
- un découpage HO et DO correct.

Échelle indéterminée **Cotation en cm**



<u>Bétonnage des semelles filantes</u> : cette question porte uniquement sur la réalisation des fondations situées entre les files ⑥ et ⑪

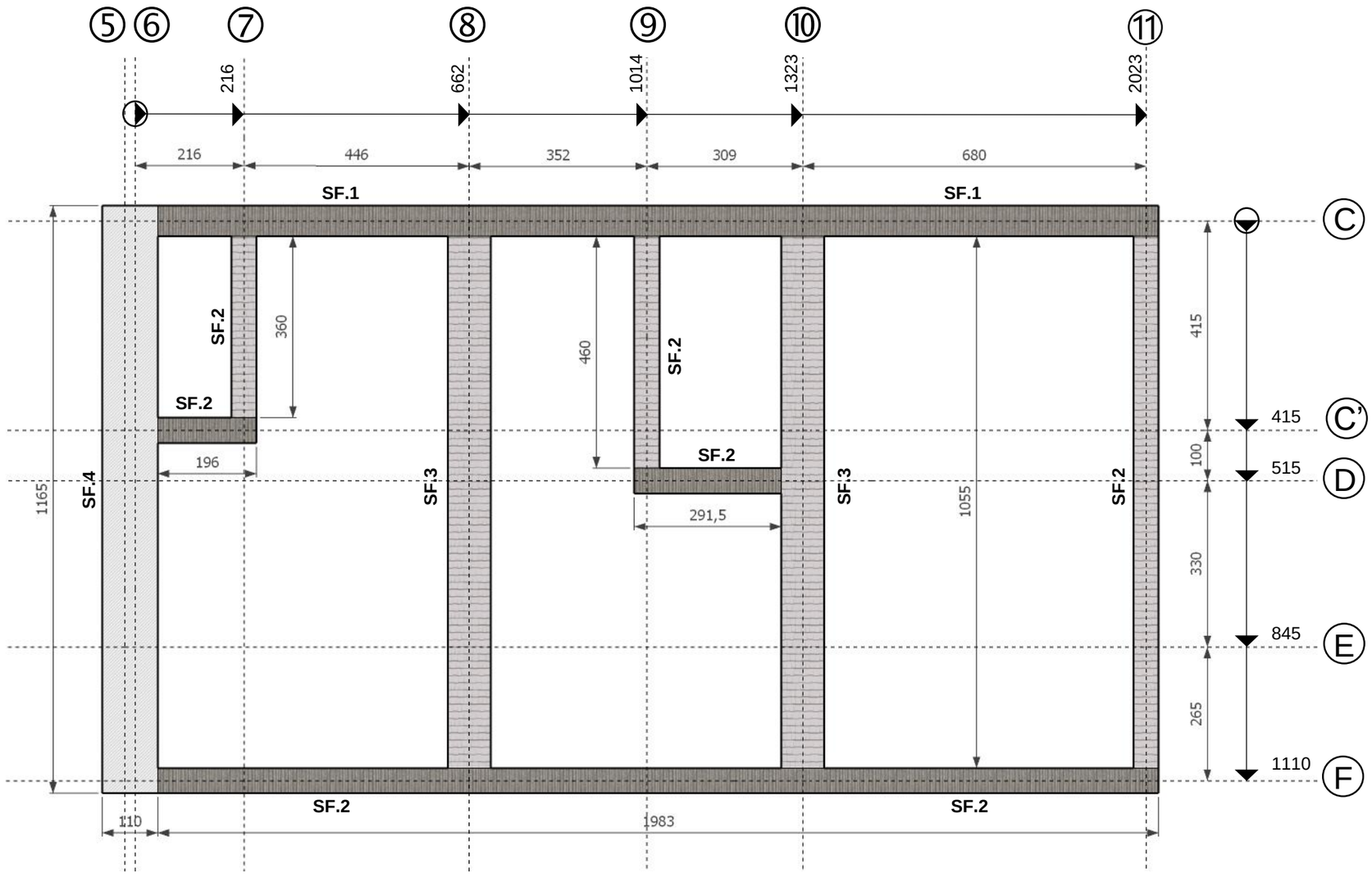
On utilise du béton prêt à l'emploi (BPE) C25/30. Le BPE est livré par camion toupie de volume 6 m³.

Sur le schéma ci-dessous, le découpage suivant à été effectué :

- hors œuvre (HO) pour les semelles de fondation des files C, C', D et F.

- dans œuvre (DO) pour les semelles de fondation des files 7,8, 9, 10 et 11.

Échelle indéterminée **Cotation en cm**



Rappel :

SF.1 (60 × 20 h), **SF.2** (50 × 20 h), **SF.3** (85 × 25 h) et **SF.4** (110 × 25 h),

1.2.1 Compléter le tableau ci-dessous, en indiquant pour chaque semelle filante :

- son type,
- la file où elle se trouve,
- sa longueur hors œuvre (L_{HO}) ou dans œuvre (L_{DO}),
- sa largeur et sa hauteur.

1.2.2 Calculer ensuite le volume de chaque semelle, puis le volume total de béton correspondant.

➔ **Après avoir renseigné le tableau sur poste informatique, vous devrez l'imprimer au format A3 en orientation paysage (horizontale), puis l'agrafer à la page DS 5/11 du dossier sujet.**

File	Type	Longueur (m)		Largeur (m)	Hauteur (m)	Volume (m^3)
		L_{HO}	L_{DO}			
5 et 6	SF.4	11,65		1,10	0,25	3,204
Volume total de béton pour la partie étudiée						

Tableau à compléter sur ordinateur
fiche numérique « DS5-11 26-BP-P-MAC-U10-MEAG.xls »
« fichier calcul des quantités ».
À imprimer en A3 et à agrafer avec le dossier DS.

Pour cette question, les critères d'évaluation sont :

- les files sont correctement identifiées ;
- les types correspondent ;
- les longueurs, largeurs et hauteur sont exactes ;
- les volumes intermédiaires sont bons ;
- le volume total est exact ;
- le volume avec pertes, arrondi au nombre entier supérieur est correct ;
- le nombre de camions toupies est correct.

1.2.3 En tenant compte d'un coefficient de perte de 3%, calculer le volume de béton à commander :

1.2.4 Nombre de camion toupie à commander (sur la base de 15 m^3) :

ÉTUDE N° 2 : ESCALIER PRÉFABRIQUÉ

L'étude porte sur l'escalier préfabriqué d'accès à la passerelle béton de l'étage 1 (visible entre les files B, C et 7 à 10). Le chef de chantier vous a demandé de contrôler les dimensionnements de l'escalier préfabriqué afin de réaliser le coffrage sur chantier et vérifier l'élingage pour son levage.

2.1 **Compétence évaluée : C 1.2**

Vérification du dimensionnement de l'escalier préfabriqué du plan

DÉSIGNATION	RÉPONSE	
EMMARCHEMENT (m)		
HAUTEUR À FRANCHIR H (m)		
ÉPAISSEUR PAILLASSE (m)		
NOMBRE DE MARCHES (n)		
HAUTEUR D'UNE MARCHE (m) **h = H / n**		
NOMBRE DE GIRONS		
GIRON g (m)	0,28	
FORMULE DE BLONDEL	$60 \leq 2h + g \leq 64$	
VÉRIFICATION DE LA FORMULE DE BLONBEL (cm)		
Vérification de la conformité **(Entourer la réponse)**	Conforme	Non conforme

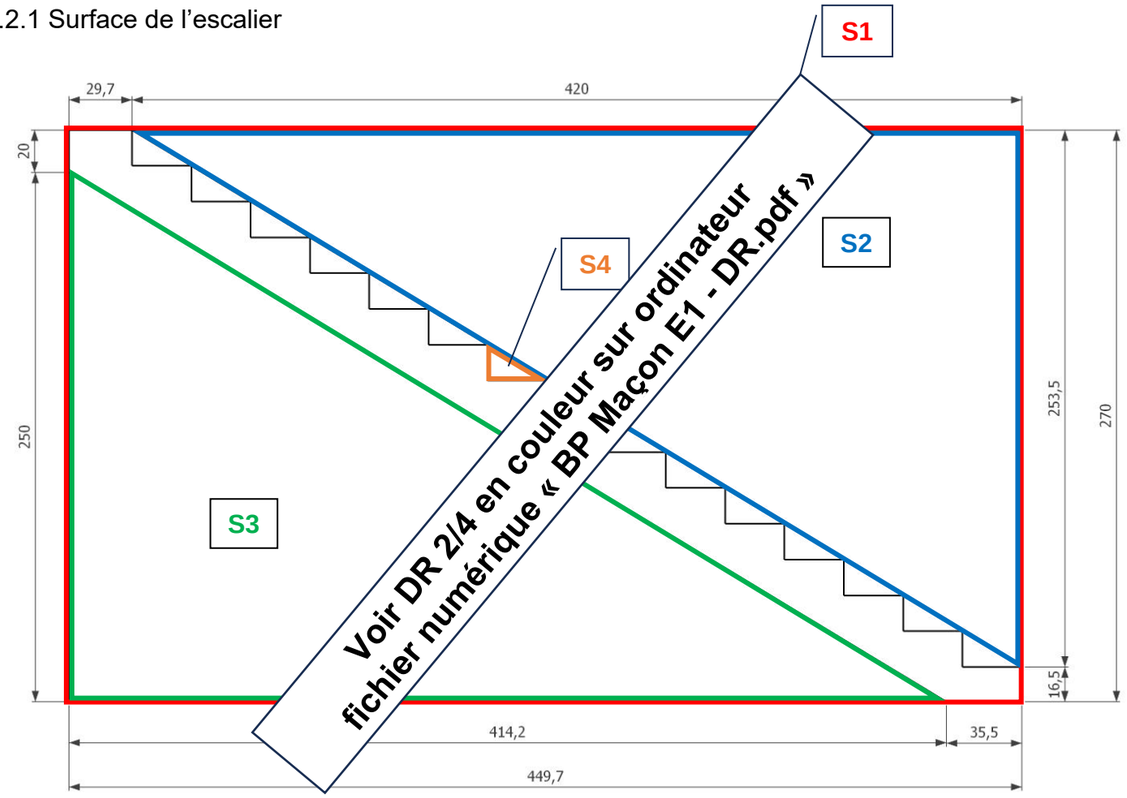
Pour cette question, les critères d'évaluation sont :

- les réponses sont exacts ;
- les calculs sont bons ;
- la vérification est correcte.

Calcul de la masse de l'escalier

On rappelle que la masse volumique du béton armé est de 2500 kg/m^3.

2.2.1 Surface de l'escalier



DÉSIGNATION	FORME DE LA SURFACE Rectangle ou Triangle rectangle	DIMENSIONS (m) Arrondies au millième		NOMBRE	CALCULS	SURFACE (m^2) Arrondie au millième	
		Longueur	Largeur			+	-
S1							
S2							
S3							
S4							
					SURFACE TOTALE Arrondies au millième		

2.2.2. Volume et masse de l'escalier

Pour la suite vous prendrez une surface de **1,50 m^2**

	CALCULS	RÉSULTATS
VOLUME (m^3)		
MASSE (kg)		

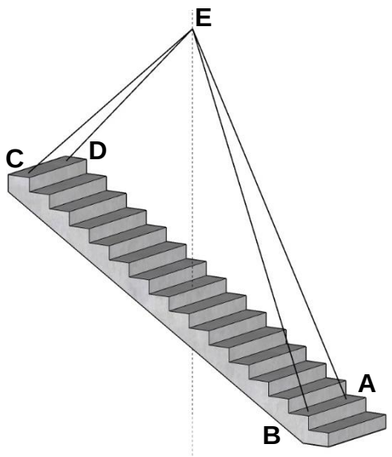
Pour cette question, les critères d'évaluation sont :

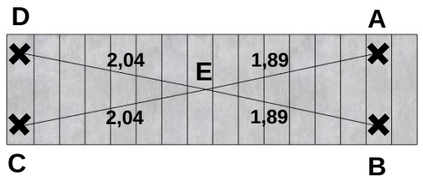
- les dimensions des surfaces sont exactes ;
- les calculs des surfaces sont corrects ;
- leurs résultats sont bons ;
- les calculs et les résultats du volume et de la masse sont exacts.

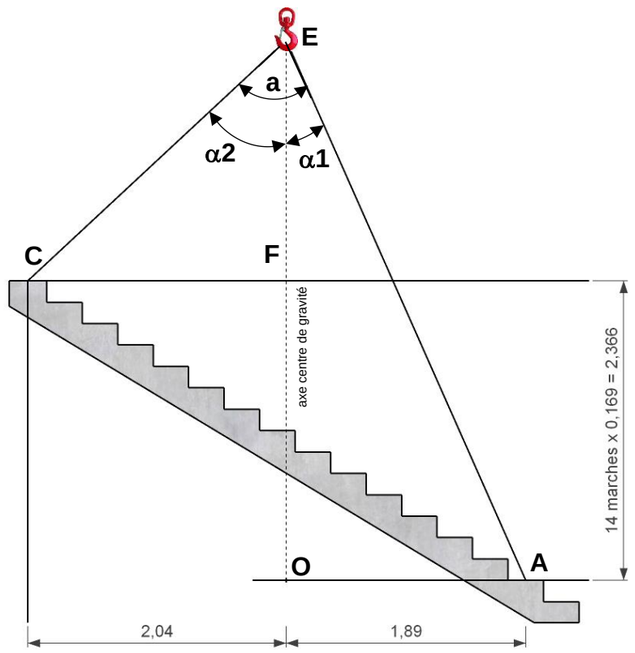
Levage de l'escalier

2.2.1 Détermination de l'angle d'ouverture « **a** »

Données complémentaires



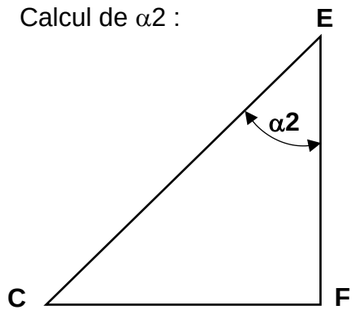




A, B, C et **D** sont les points d'accrochage pour lever l'escalier.

- Élingue 4 brins réglables, longueur 5,50 m
- **O-E** = 4,266 m
- Angle **α1** = 23,9 °

Calcul de α2 :



Formulaire :

Pythagore : $CE^2 = FC^2 + FE^2$

$\alpha 2 = \sin^{-1} (FC/CE)$

Désignation	Calculs	Résultats
FC		**FC** = m
FE		**FE** = m
CE		**CE** = m
α2	**α2** =	**α2** =
Calcul de **a**	**α1** + **α2** =	**a** =

2.2.2 Choix des boucles de levage

Pour la suite de l'étude vous utiliserez les valeurs suivantes :

- la charge reprise par chaque boucle de levage est de 3,5 T
- le levage de l'escalier se fera avec des élingues de levage articulées.

CHOIX DES BOUCLES DE LEVAGE			
Réf.	**CHARGE MAXIMALE D'UTILISATION (T)**	**FILETAGE**	**H (mm)**

2.2.3 Choix de l'élingue

Contrainte de chantier

- La CMU maximale la plus défavorable est de 4 T
- Élingue chaîne 4 brins réglables à 4 crochets à touret verrouillage automatique
- Angle **a** = 70,9 °
- Facteur élingage : 2,1

CHOIX DES ÉLINGUES DE LEVAGE			
Réf.	**CODE**	**CMU (kg)**	**DIAMÈTRE (mm)**

Pour cette question, les critères d'évaluation sont :

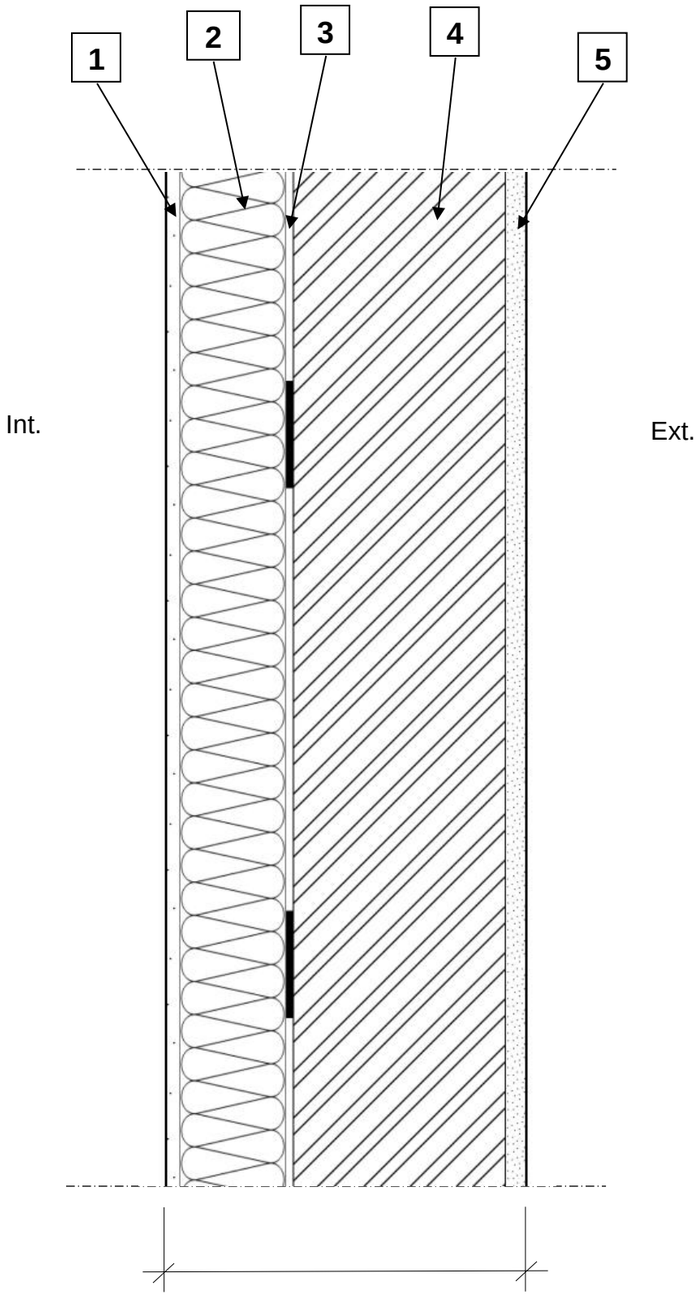
- les calculs des distances FC, FE et CE et leurs résultats sont corrects ;
- le calcul de l'angle α2 et le résultat sont exacts ;
- l'angle est bon ;
- les choix des boucles de levage et des élingues sont les bons.

ÉTUDE N° 3 : MURS EXTÉRIEURS

L'étude porte sur la vérification de l'isolation des murs extérieurs en fonction des limites imposées par la réglementation environnementale RE 2020.

3.1 **Compétence évaluée : C 1.2**

Renseignements sur la paroi



REPÈRES	DÉSIGNATION	ÉPAISSEUR (mm)
ISOLATION DES FAÇADES : PAROI EXTÉRIEURE		
1		
2		
3	Plot de colle	7
4		
5		
	Épaisseur totale	

Pour cette question, les critères d'évaluation sont :

- les désignations sont les bonnes ;
- les épaisseurs sont exactes ;
- l'épaisseur totale correspond.

3.2 **Compétence évaluée : C 1.2**

Calculer la résistance thermique

REPÈRE	DÉSIGNATION	Résistance thermique (m^2.°C/W)
Rse		
1 + 2		
3	Plot de colle	
4		
5		
Rsi		
	Résistance totale	

Pour ces deux questions, les critères d'évaluation sont :

- la résistances thermique de chaque composant est exacte ;
- la résistance thermique totale est correcte ;
- le calcul du Uparoi est bon ;
- la conclusion est cohérente avec les prescriptions du projet.

3.3 **Compétence évaluée : C 2.3**

Vérification de l'isolation

Pour la suite de l'étude, vous utiliserez la valeur suivante : R = 4,32 m^2.°C/W

VÉRIFICATION DE L'ISOLATION MIS EN ŒUVRE SUR LE BÂTIMENT			
R (m^2.°C/W)	**U = 1 / R (W/m^2.°C)**	**VÉRIFICATION Uparoi (W/m^2.°C)**	**CONCLUSION**

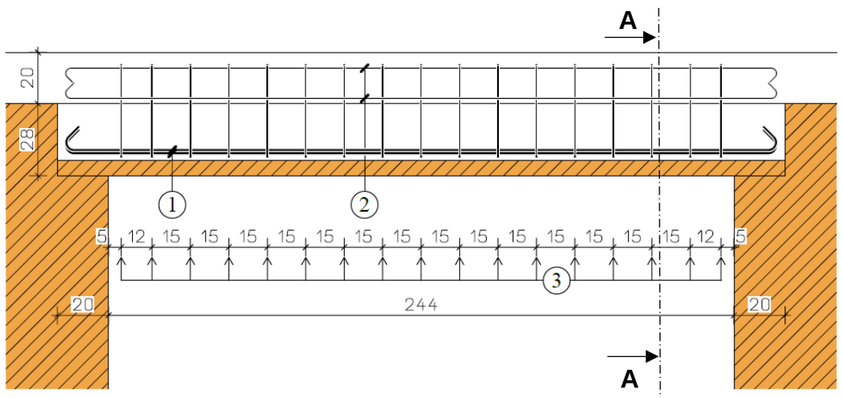
ÉTUDE N° 4 : POUTRE EN BÉTON ARMÉ

L'étude porte sur l'analyse des poutres **T.r1** d'accès entre la terrasse et le séjour des logements T4-001 et T4-005. Votre chef de chantier vous a demandé de vérifier les armatures en vue de commander les aciers (barres de 6,00 ml).

4.1 **Compétences évaluées : C 2.2 - C 2.3**

Renseignements sur la poutre

Vue en elevation



- Armature - T.r1 –

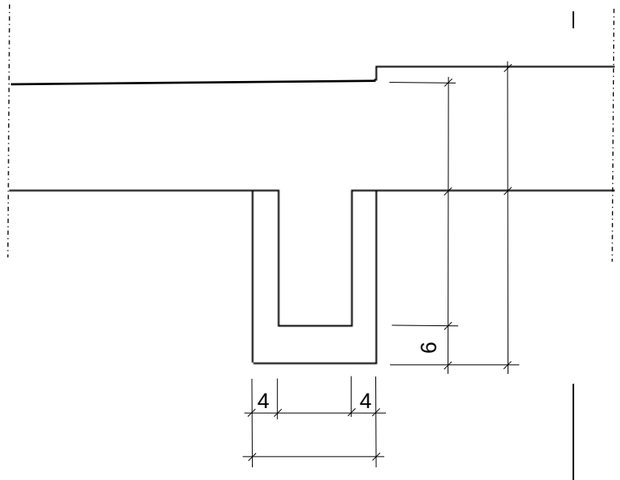
Nbre = 2

1	4 HA 12	278
2	4 HA 8	278
3	17 Cad HA 6	10 / 34

Pour cette question, les critères d'évaluation sont :

- les croquis sont correctement exécutés ;
- les renseignements recherchés sont les bons ;
- les calculs sont corrects ;
- les résultats attendus sont exacts.

4.1.1 Compléter la coupe de la poutre T.r1



POUTRE T.r1

Coupe A-A

Échelle 1/10

4.1.2 Remplir le bordereau d'armatures de la poutre T.r1

N°	Croquis coté	Nuance	Diamètre (en mm)	Détail du calcul (en cm)	L. D. (en cm) Résultat au dixième	Nombre d'éléments par poutre	Nombre de poutres	Nombre total d'éléments pour le projet	Détail du calcul du nombre de barres de 6 ml nécessaires (Justifier les calculs)	Nombre total de barres
1	278									
2	278									
3	10 / 34									