

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

SESSION 2008

BREVET PROFESSIONNEL

CONSTRUCTION MACONNERIE ET BETON ARME

EPREUVE E1 : ETUDE, PREPARATION, SUIVI D'UN OUVRAGE

Durée : 4h30 - Coefficient : 5

DOSSIER CORRIGE

BAREME RECAPITULATIF

Folios	Thèmes	Notes
DR 2/13 DR 3/13	Implantation	/15 /20
DR 4/ 13 DR 5/13 DR 6/ 13 DR 7/ 13 DR 8/ 13	Fondations	/15 /12 /20 /12 / 24
DR 9/13 DR 10/13	Escalier	/14 /24
DR 11/13 DR 12/ 13	Enduction	/16 /18
DR 13/13	Analyse des forces	/10

NE RIEN ECRIRE	DANS CE CADRE
<p style="text-align: center;">Note sur 20</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin: 0 auto;"></div>	<p style="text-align: right;">Examen : B.P. Spécialité/option : Construction maçonnerie et béton</p> <p style="text-align: right;">Epreuve : Epreuve E1 - Etude, préparation, suivi d'un ouvrage -</p> <p style="text-align: right;">Nom : _____ (en majuscule, suivi s'il y a lieu du nom d'épouse)</p> <p style="text-align: right;">Prénoms : _____</p> <p style="text-align: right;">Né (e) le : _____</p> <p style="text-align: right;">N° du candidat : _____ <small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small></p> <p style="text-align: right;">Examen : B.P. Spécialité/option : Construction maçonnerie et béton</p> <p style="text-align: right;">Epreuve : Epreuve E1 - Etude, préparation, suivi d'un ouvrage -</p> <p style="text-align: right;">Appréciation du correcteur :</p>
Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance	

BP CMBA E1 - U10 DC 1/13	BP CMBA E1 - U10 DC 1/13
---	---

Thème 1 : L'Implantation

Vous êtes en charge de préparer l'implantation du pavillon représenté dans le document technique.

Documents et renseignements fournis :

Plans et notice descriptive.
Connaissances personnelles

On vous demande :

A) Sur le pré dessiné ci-contre tracez les axes d'implantation du pavillon

B) Cotez en cotation cumulée en partant de l'origine définie.

C) Par quel procédé simple pouvez vous contrôler et de manière efficace l'équerrage de votre implantation ?

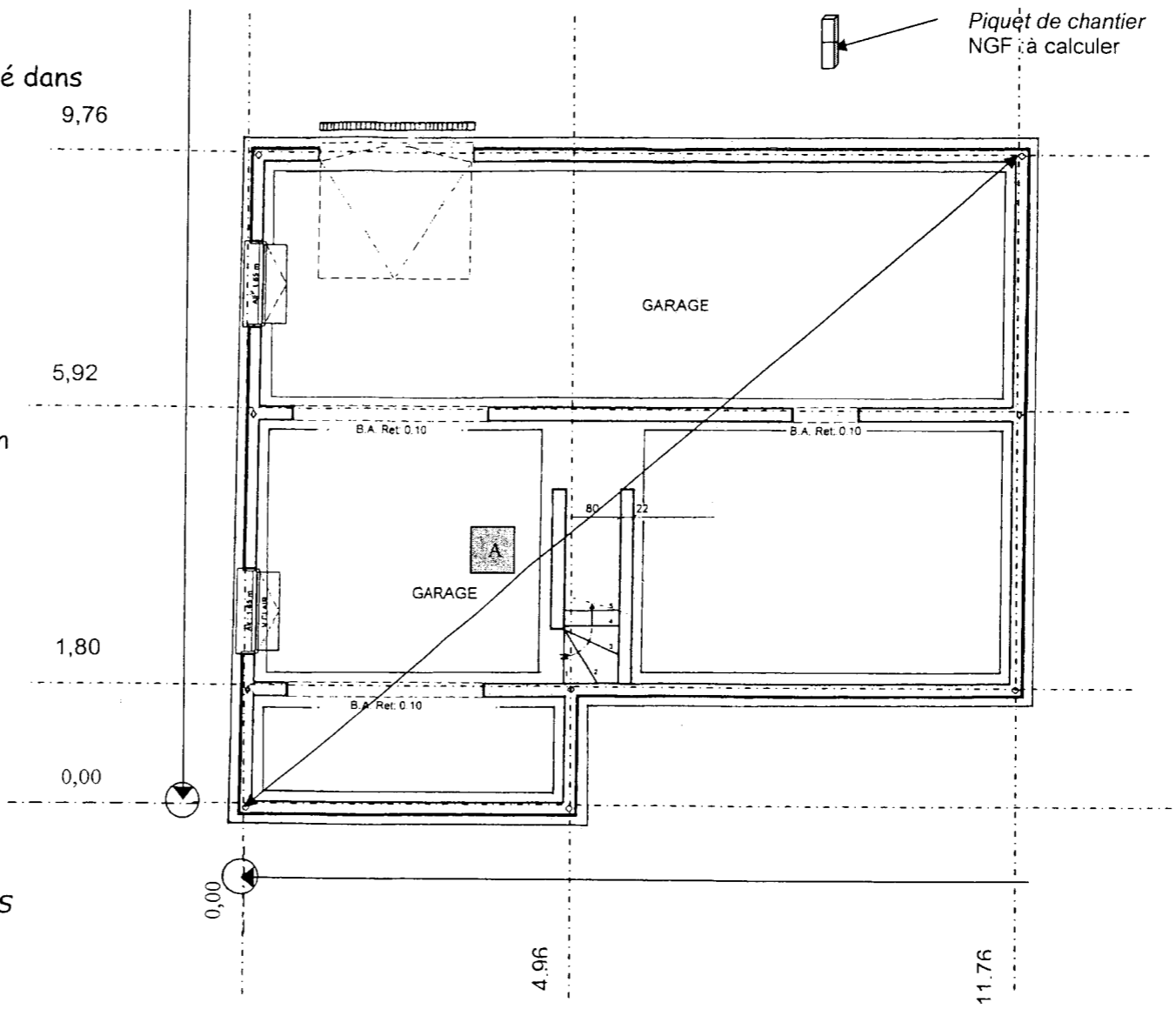
*Par la mesure des diagonales prise entre quatre axes
Elles doivent être égales*

D) Quelle est la valeur de la diagonale repérée A ?

$$A = \sqrt{11,76^2 + 9,76^2} = 15,282 \text{ m}$$

E) Quelle est l'intérêt d'implanter en cotation cumulée ?

*L'intérêt est d'éviter de déplacer le zéro du décamètre et ainsi de cumuler des erreurs de marquage ou de positionnement de repères.
Si l'implantation est précise au départ, les risques de décalages et de faux équerrages sont moindre à la fin de l'implantation.*



/3

/5

/2

/3

/2

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE CASE

Total sur /15 points

F) Vous devez compléter la feuille de nivellement qui vous a permis de fixer un point de niveau sur un piquet de chantier en partant du N GF situé sur l'école primaire.
 Calculez l'altitude du repère tracé sur le piquet du chantier. / 8

Feuille de nivellement		Chantier :		Date :	
Station	Point nivelé	Visée Ar (+)	Visée Av (-)	Différence	Altitude
St 1	Repère NGF	1364			12,088
				-88	
St 2	Point A	1476	1452		12,000
				-178	
St 3	Point B	1389	1654		11,822
				-484	
St 4	Point C	1625	1873		11,338
				+84	
	Piquet Chantier		1541		11,422
		Total : 5854	Total : -6520		
		Somme : -666		Somme : -666	

G) Proposez un moyen de contrôle pour vérifier l'altimétrie du point sur le piquet.

Soit l'on pratique un cheminement bouclé, en revenant sur le point NGF d'origine et en contrôlant l'altitude NGF

Soit on pratique un cheminement tendu en se vérifiant sur le point NGF le plus proche de son implantation

/2

H) Le point de niveau fixé sur le piquet de chantier à une altitude de + 11,420 m est situé à + 0,45 m du niveau relatif 0,000
 Calculer l'altitude NGF du dallage du sous sol et du fond de fouille.

Niveau du dallage $11,420 - 0,45 = 10,97$

/4

$10,97 - 2,47 = + 8,50 \text{ m NGF}$

Niveau du fond de fouille $8,50 - 0,53 = + 7,97 \text{ m NGF}$

I) Faites la liste des besoins nécessaires en matériels et matériaux pour la réalisation de l'implantation du pavillon.

Matériels / Matériaux

Outillage

/6

Implantation

Une série de jalons, un décamètre

Un niveau optique, mire, cordeau.

Réalisation des chaises

Plâtre ou chaux

Planche en nombre suffisant

Chevrons époutés

Pointes

Traçage

Plâtre ou chaux

Marteau, Scie, Masse, mètre, crayon

Plomb d'axe Equerre, niveau à bulle

Bloc note, calculette.

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE CASE

Thème 2 : Les fondations

Vous êtes en charge de préparer la réalisation des semelles continues sous les murs du sous sol de ce pavillon.

Documents et renseignements fournis :

- Plans et notice descriptive.
- Charges totales appliquées par mètre linéaire de mur = 8000 daN
- Résistance admissible du sol d'assise = 1,7 daN/cm²
- (Rappel $\sigma = \frac{F}{s}$ Contrainte = $\frac{\text{Force}}{\text{Surface}}$)

$F \Rightarrow$ Force en Newton $S \Rightarrow$ Surface en m²

- $g = 10 \text{ N / kg}$
- Extrait de la norme sur les Bétons Prêt à Emploi NF EN 206-1
- Connaissances personnelles

Dans une étude préliminaire on a estimé la largeur de la fondation $B = 40 \text{ cm}$ avec une hauteur de 40 cm

On vous demande de :

A) Calculer la quantité de béton nécessaire pour couler 1 mètre linéaire de fondation.

$$V = B \times h \times 1 = 0,4 \times 0,4 \times 1 = 0,16 \text{ m}^3$$

/3

B) Calculer la masse d'un mètre linéaire de fondation sachant que le béton à une densité de 2.5 .

$$d = 2,5 = \frac{M_v \text{ Béton}}{M_v \text{ eau}} \Rightarrow M_v \text{ Béton} = 2500 \text{ kg / m}^3$$

/4

$$M_{\text{béton}} = 2500 \times 0,16 = 400 \text{ kg}$$

C) Calculer le poids d'un mètre linéaire de fondation.

$$P = M_{\text{béton}} \times g = 400 \times 10 = 4000 \text{ N}$$

/4

D) Déterminer la pression engendrée par cette fondation au sol

$$P = \frac{F}{S} = \frac{\text{Charge appliquée} + \text{poids de la semelle}}{0,4 \times 1}$$

/4

$$P = \frac{80\,000 + 40\,00}{0,4 \times 1} = \frac{84\,000}{0,4} = 210\,000 \text{ N / m}^2$$

$$\frac{210\,000 \text{ N}}{1 \text{ m}^2} = \frac{21\,000 \text{ daN}}{100\,00 \text{ cm}^2} \quad \left(\frac{210\,00 \text{ daN}}{10\,000 \text{ cm}^2} \right) = 2,1 \text{ daN / cm}^2$$

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE CASE

E) Vérifier si cette fondation est compatible à ce type de sol ? Justifier votre réponse. Quelle conclusion en déduisez vous ?
La pression engendrée par la semelle est supérieur à la résistance admissible du sol d'assise

/4

$$2,1 \text{ daN / cm}^2 > 1,7 \text{ daN / cm}^2$$

Cette fondation est incompatible et par conséquent il faut l'élargir

F) En vous aidant de la démarche précédente, justifiez par le calcul la nouvelle largeur de la semelle de fondation en rappelant que la contrainte du sol $\sigma_{adm} = 1,7 \text{ daN / cm}^2$ et que la hauteur globale de la fondation est de 40 cm.

$$\text{pression engendrée} = \frac{P_{\text{fondation}} + \text{charge appliquée}}{S} \leq \sigma_{\text{ad sol}}$$

/8

$$P_{\text{fondation}} = m_{\text{fond}} \times g$$

$$m_{\text{fond}} = 2500 \times B \times 0,4 \times 1$$

$$m_{\text{fond}} = 1000 \times B$$

$$P = \frac{1000 \times B \times 10 + 80\,000}{B \times 1} = 170\,000$$

$$\frac{10\,000 + 80\,000}{B} = 170\,000$$

$$\frac{80\,000}{B} = 160\,000$$

$$B = \frac{80\,000}{160\,000} = 0,5 \text{ m}$$

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE CASE

G) Calculez le volume de béton de fondation à mettre en œuvre pour couler les fondations et indiquer le béton à commander au m³ supérieur. Prévoir une majoration de 8% du fait du coulage latéral en pleine fouille.

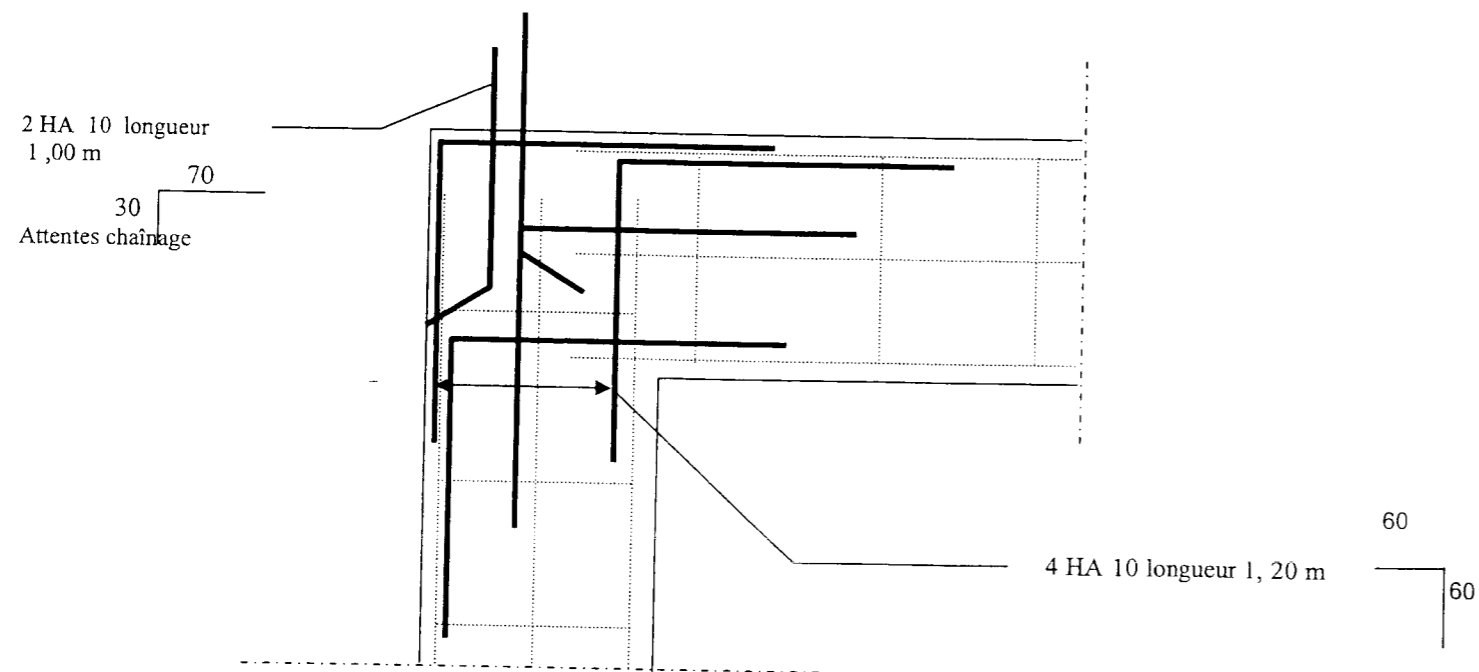
		ml	m2	m3
Linéaire horizontale				
3 fois 11,76	—	35,28		
1 fois 4,76	—	4,96		
Linéaire verticale				
1 fois 1,80	—	1,80		
1 fois 7,96	—	7,96		
1 fois 9,76	—	9,76		
Ensemble des linéaires	—	59,786		
Surface semelle au sol	59,76 x 0,50	—	29,88	
Surface radier	3,62 x 1,5	—	5,43	
	0,45 x 0,65	—	0,292	
Surface totale	—	—	35,602	
Volume de béton	35,602 x 0,35	—	—	12,46

Volume majoré $12,46 \times 1,08 = 13,450 \text{ m}^3$

Volume à commander 14 m³

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE CASE

H) Dessinez et nommez sur le dessin ci dessous les renforts et attentes d'armatures nécessaires dans un angle de fondation.



/4

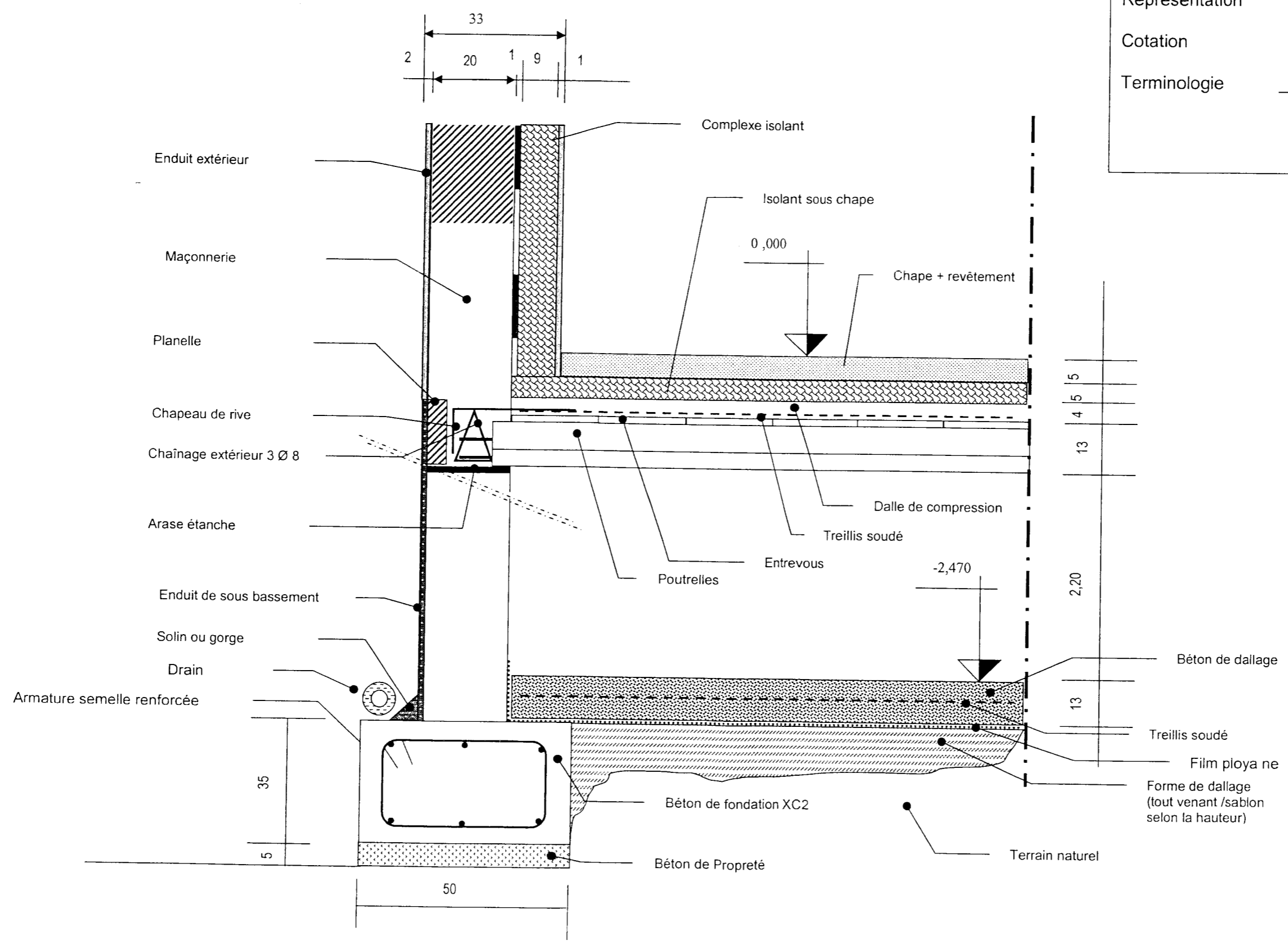
I) Quel béton devriez vous choisir lors de la commande en répondant aux exigences de la nouvelle norme NF EN 206-1 ?

/8

La classe d'exposition	La classe de résistance	La classe de consistance	La dimension maximale des granulats	La teneur en ions chlorure
XC 2	20/25	S3	22,4	0,4

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE CASE

J) En vous aidant du CCTP et des différents plans, complétez la coupe type B B (ech 1/10) sur façade. Vous noterez la terminologie et la cotation complète.



Représentation	/ 8
Cotation	/ 6
Terminologie	/ 8
	/ 24

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE CASE

Thème 3 : L'escalier

Vous êtes chargé de préparer la réalisation de l'escalier menant du sous sol au rez de chaussée.

Documents et renseignements fournis :

- Plans et notice descriptive.
- Relation de blondel $2H + G = 62 \text{ cm}$

A) Combien de marches trouvez vous pour monter du sous sol au rez-de-chaussée ?

14 marches

/ 2

B) Quelle est la hauteur d'une marche de cet escalier ?

$2,52 : 14 = 0,176 \text{ m}$

/ 2

C) En prenant la relation de Blondel donnée ci dessus, calculez la ligne de foulée de cet escalier .

$62 - (2 \times 0,176) = 0,268 \text{ m}$

/ 4

$0,268 \times 13 = 3,484 \text{ m}$

D) Calculez la cote entre l'angle intérieur de l'escalier repéré **V** et l'aplomb de la première marche ?

Partie haute de l'escalier $3,92 - (1,01 + 0,8) = 2,11 \text{ m}$

Partie courbe de l'escalier $\frac{2 \times \pi \times 0,4}{4} = 0,628 \text{ m}$

Partie basse de l'escalier $3,484 - (2,11 + 0,628) = 0,746 \text{ m}$

Repère V et aplomb de la première marche $0,746 + 0,8 = 1,546 \text{ m}$

/ 6

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE CASE

E) Calculez la valeur des collets cumulés des marches balancées pour les deux cotés intérieur du balancement, coté jour.

$$A ; O = 0,746 - 0,268 = 0,482 \text{ m}$$

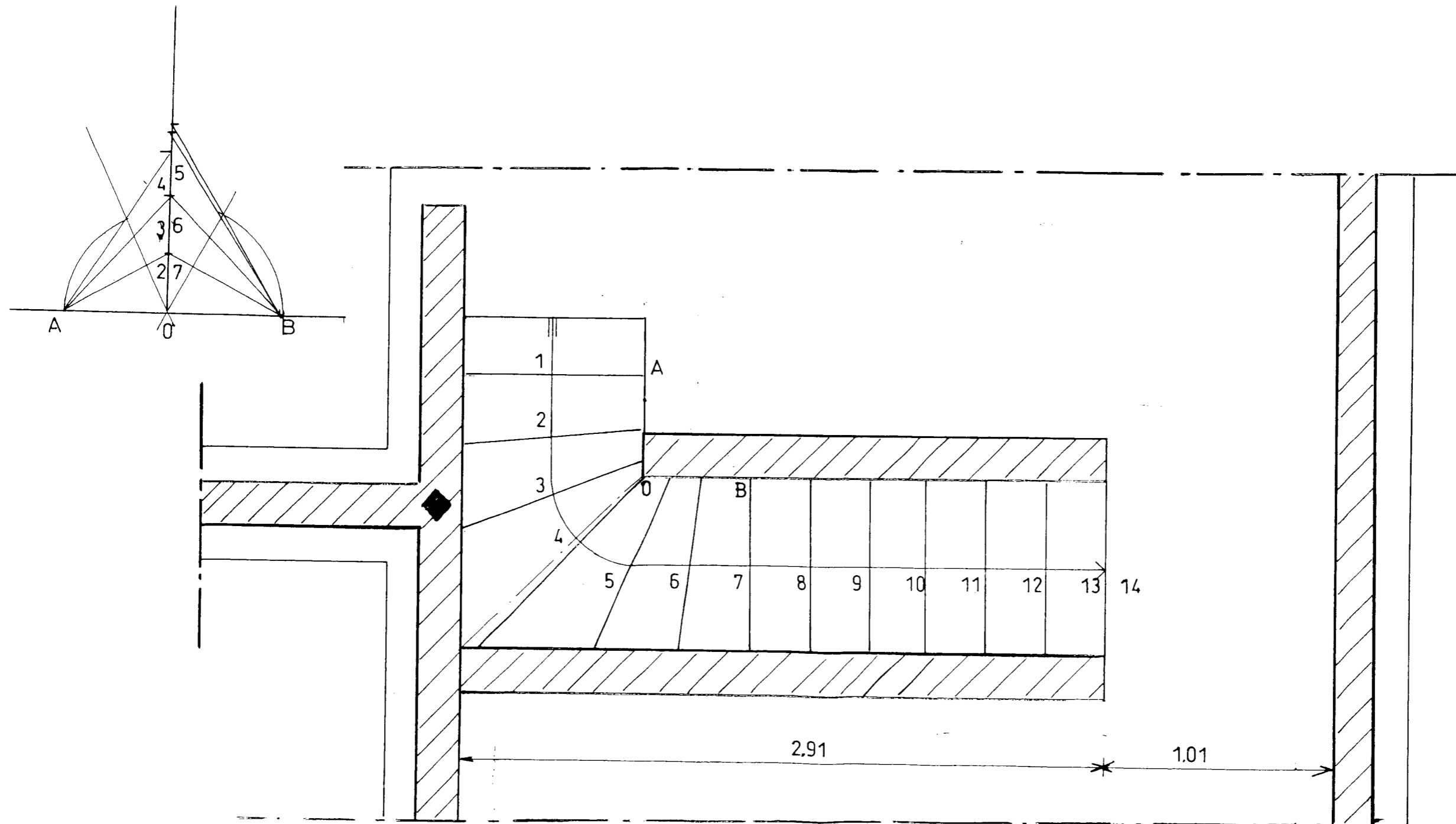
/4

$$B ; O = 2,11 - (6 \times 0,268) = 0,502 \text{ m}$$

F) Complétez la vue en plan de l'escalier menant du sous sol à l'étage à l'échelle 1/20.

La première marche ainsi que les marches de 8 à 13 seront droites.

Le tracé des marches balancées sera par la méthode de la herse



NE RIEN ECRIRE DANS CETTE CASE

Thème 4 : Les enduits

Vous êtes chargé de préparer l'enduction d'une partie des façades et plus particulièrement du pignon sud.

Documents et renseignements fournis :

- Plans et notice descriptive.
- L'enduit de façade est un enduit monocouche projetée avec une pompe à mortier.
- le site Internet de WEBER & BROUTIN (<http://www.weber-broutin.fr/>)
- La consommation du produit de façade par projection mécanique est de 23 kg/ m²

A) Calculez la quantité de sacs nécessaires à l'enduction du pignon sud , l'enduction Commence au niveau + 10, 00 m vous ne tiendrez pas compte de la charreterie, ni du châssis.

$$\begin{aligned} \text{Hauteur du pignon} & 13, 7 + 06 = 14,30 \\ & 14, 30 - 10, 97 = 3, 33 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Surface pignon droit} \quad 3, 33 \times 8, 2 = 27, 306 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Surface pointe de pignon} & 4,1 \times 4, 1 = 16, 81 \text{ m}^2 \\ \text{Surface totale} & 27, 306 + 16, 81 = 44, 116 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Quantité de sacs

$$\begin{aligned} 44, 116 \times 23 & = 1014, 67 \text{ kg soit } 1015 \text{ kg} \\ 1015 : 30 & = 33,8 \text{ sacs soit } 34 \text{ sacs} \end{aligned}$$

B) Tous ces enduits prêts à l'emploi ont une composition industrielle, rigoureuse et très intime, mais néanmoins, dans ces mortiers on trouve des ciments et des chaux des adjuvants, et des pigments minéraux.

Qu'apporte la chaux à cette composition pour l'amélioration des mortiers ?

La chaux par sa prise lente et son faible dégagement de chaleur limite les fissurations de retrait

Sous de bonnes conditions limite le farinage de sa surface

La chaux apporte au mortier une onctuosité et lui confère une adhérence élevée

La chaux apporte aux enduits une perméabilité à la vapeur d'eau, contribuant à réguler naturellement l'humidité de la maison et assainir son atmosphère

Elle laisse respirer les maçonneries (donc réduit les risques d'humidité)

• Unité de vente

- sac de 30 kg (palette filmée complète de 40 sacs, soit 1 200 kg)

Consommation

	rustique ou taloché	gratté ou gratté-grésé
maçonnerie	18 à 20 kg/m ²	21 à 23 kg/m ²
béton ou sous-enduit	9 à 10 kg/m ²	13 à 14 kg/m ²

/8

/10

/6

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE CASE

C) Citez deux avantages et inconvénients d'utiliser cette solution d'enduction en apportant un commentaires pour argumenter vos propositions.

/8

	Listes	Commentaires
Avantages	1 Rapidité d'exécution	Le fait d'enduire à la pompe à mortier amène un rendement supérieur du fait que l'on peut limiter les différentes phases d'enduction tels que gobetis dégrossi et finition, par que l'on enduit en une couche sur deux passes .
	2 Limite l'occupation d'un échafaudage	il est nécessaire d'échafauder en grande partie la totalité de la construction mais du fait de la courte durée d'intervention l'occupation ou la location de l'échafaudage s'en trouve limitée
	3 Régularité d'aspect	La projection mécanique offre pour les aspects bruts de projection une régularité d'aspect, bien que le travail de l'ouvrier compte aussi pour beaucoup. Pour les couleurs il est évident que la gamme des produits offre une régularité quasi parfaite.
Inconvénients	4 Affaires de spécialistes	La sous-traitance pour ce genre de travail paraît être indispensable ou bien former une équipe spécifique à ce travail pour pouvoir rentabiliser la machine et obtenir de bons résultats. Donc avoir suffisamment de travail pour rentabiliser l'équipe
	5 Pathologies	Si toutefois le mode d'application n'est pas rigoureux l'enduit laisse apparaître des spectres par insuffisance de produits ou enduction mal maîtrisé.
	6 Qualification	La mise en œuvre de ces produits projetés de façon répétitive par certaines équipes tendent à réduire la diversification de leur activité et donc leur qualification de maçon. La spécification de cette partie du métier néglige un peu le savoir faire traditionnel avec les différentes facettes du métiers.

/ 12

En prévision de travaux complémentaires, rampe d'accès de garage ou mur de clôture on vous demande de choisir en utilisant le site Internet de WEBER & BROUTIN (<http://www.weber-broutin.fr/>) de rechercher un PRODUIT d'enduit monocouche et son code couleur pour une application manuelle et une finition « gratté fin », pour une couleur ton pierre.

Aide à la recherche sur le site .Rappel de la situation et des données d'informations concernant la recherche.

/ 10

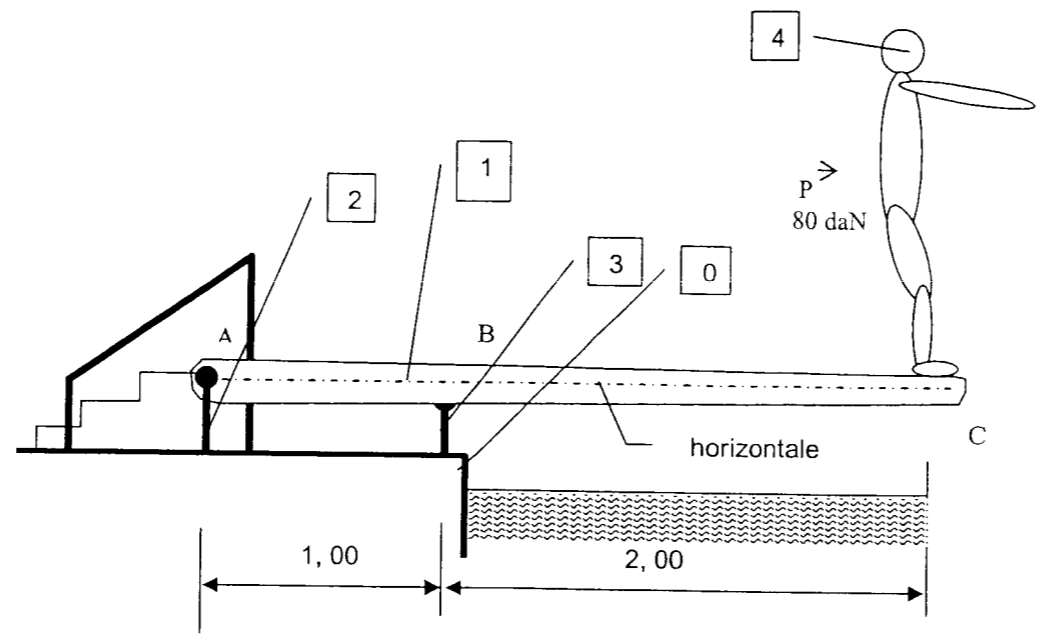
	A remplir avant la recherche / 2		Résultats de recherche / 8
Façades neuves ou anciennes	neuves	Nom du produit	Procalit F
Natures du support	Blocs creux	Numéro code couleur du produit	016
Type de finition	Gratté fin	Consommation	26 à 28 kg /m2
Mode d'application.	Manuel	Classification MERUC	M5.E4.R3.U4.C1

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE CASE

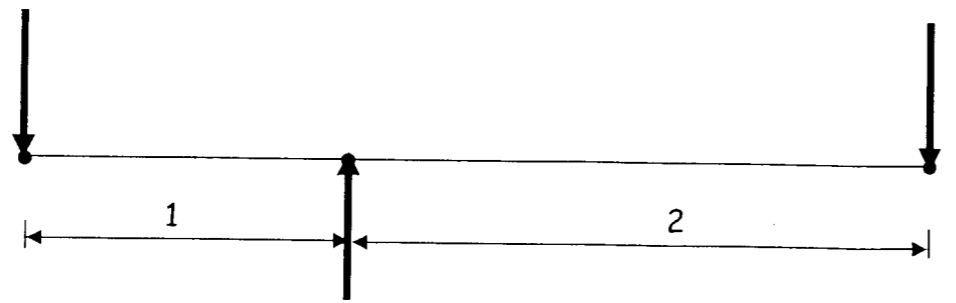
BP CMBA
E1 - U10
DC 12/13

Thème 5 : Analyse des forces

Dans le pavillon sera installé une piscine et sur un des bords un plongoir comme sur le schéma ci-dessous .
 Il se compose de deux supports fixes 2 et 3 scellés dans le sol O , et d'une planche souple 1 . La planche est articulée en A Sur le support B2, elle est en appui simple en B sur le support 3 . Le poids du nageur 4 est de 80 daN .



A) Schématisez sur l'axe symbolisant la planche , les efforts sur celle-ci.



/3

B) Calculez les réactions exercées par les appuis A et B (R_A et R_B)

/7

Equilibre verticale $R_A + 80 = R_B$

Equilibre de rotation autour de B

$$R_A \times 1 = 80 \times 2 \quad \Rightarrow \quad R_A = 160 \text{ daN}$$

$$R_B = 160 + 80 \quad \Rightarrow \quad R_B = 240 \text{ daN}$$

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE CASE