



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

TRAVAUX PUBLICS

Session 2010

DOSSIER SUJET

U.11 : Analyse d'un ouvrage

Projet :
« HALTE DES AYMARDS »

Les situations professionnelles		Temps conseillé	barème	Pages
S1	Étude statique d'un mur	1 h 10	80Pts	2/20
S2	Remblaiement des rampes handicapés	40 min	40Pts	3/20
S3	Étude du réseau pluvial sous le PRA (Pont rail)	1 h 10	80Pts	4/20

Sous-épreuve E.11 - Unité U.11

Le paragraphe «La situation professionnelle» pose le problème que vous devez résoudre.

Celui intitulé «les données» vous indique les documents issus du dossier de définition de l'ouvrage regroupés dans le Dossier Technique et les documents techniques regroupés dans le Dossier Ressources dont vous avez principalement besoin pour répondre. Il précise également les données complémentaires utiles ou des résultats intermédiaires à prendre en compte.

Les documents CR vous permettront de rédiger vos réponses en respectant les exigences de présentation indiquées. Ils sont regroupés dans le «Cahier réponses».

Durée : 3 heures - Coefficient : 2

La situation professionnelle :

Pour des raisons de planning, votre entreprise souhaite remblayer l'amont des murs préfabriqués M2 avant de remblayer les rampes aval. Il vous est demandé d'effectuer une vérification de la stabilité d'un élément soumis aux charges de chantier de courtes période mais pour lesquelles le mur n'est pas prévu.

Les données :

DT	Le dossier technique	Zone 1 vue de dessus et élévation voie 1 (V1) Détail du mur de soutènement M2	DT3 DT7
DR	Le dossier ressources	Sans objet	
DC	Les données complémentaires	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Mur - poids volumique du béton armé : 25 KN/m^3 ▣ Remblai en arrière du voile - angle de frottement interne : $\varphi = 35^\circ$ - poids volumique des terres : $\gamma = 20 \text{ KN/m}^3$ - coefficient de poussée horizontale : $K_a = 0,333$ ▣ Terrain sous semelle - contrainte admissible du sol : $q_{ser} = 0,2 \text{ MPa}$ - coefficient de frottement terrain sur béton : $\text{tg}\varphi' = 0,5$ 	

Le travail demandé :

Répondre aux questions sur le document réponse CR 1 à CR 5.

Les exigences :

Une présentation détaillée de vos calculs.
 Une précision au dixième de cm près par excès et au KN près par excès.
 La formulation de vos conclusions sous forme de phrase.

La situation professionnelle :

Après la réalisation des murs de soutènement autour de la chicane de la rampe d'accès, vous devez :

- Préparer le traçage sur le mur du niveau supérieur fini de la rampe selon une pente de 5%.

- Préparer le travail de remblai entre les murs.

(En raison de la petite largeur et des similitudes avec un remblai de tranchée, utiliser les conditions techniques et le matériel d'un remblai en tranchée.)

Les données :

DT	Le dossier technique	Zone 2 Vue de dessus voie 2 (V2.) Profil en travers 13	DT2 DT4 DT11 à DT13
DR	Le dossier ressources	CCTP Extrait du guide GTR des tranchées	DR1
DC	Les données complémentaires	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Remblai utilisé : - passant à $80 \mu\text{m}$ = 11% - VBS = 2,5 - Dmax = 31,5 mm - Wopn = 9,6% - Wn = 11% ▣ Largeur de travail : - 2,50m 	

Le travail demandé :

Répondre aux questions sur le document réponse CR 6 et CR 7.

Les exigences :

Une présentation détaillée de vos calculs.
 Une précision au dixième de cm près par excès de vos résultats.
 L'indication de l'unité aux résultats.
 Vos dessins cotés et à l'échelle.

La situation professionnelle :

Afin d'évacuer les eaux de drainage sous les voies vous devez rechercher une solution de passage d'un réseau EP sous le pont rail existant, la moins contraignante possible.

La hauteur de gabarit sous le pont étant limitée à 3m 15 vous devrez utiliser une mini pelle de moins de 6 Tonnes. Vous proposerez donc le remplacement de la buse DN 400 prévue au marché par une DN 300 moins lourde en modifiant sa pente et en diminuant la profondeur de la tranchée de pose.

Les données :

DT	Le dossier technique	Vue en plan du réseau pluvial transversal sous PRA (pont rail).	DT9
		Profil du réseau pluvial transversal sous PRA (pont rail)	DT10
		CCTP	DT11 à DT13
DR	Le dossier ressources	Catalogue des éléments préfabriqués pour EP	DR3
		Détails de raccordement des drains au réseau sous le PRA	DR2
DC	Les données complémentaires	Tuyaux en béton de série non armé	

Le travail demandé :

Répondre aux questions sur le document réponse CR 8 CR 11.

Les exigences :

Une présentation détaillée de vos calculs.

Une précision au dixième de cm près par excès de vos résultats.

L'indication de l'unité aux résultats.

La formulation de vos conclusions sous forme de phrase.

Un tracé sur l'abaque en couleur et légendé.

CAHIER RÉPONSES

Projet :
« HALTE DES AYMARDS »

Les situations professionnelles.		CR	Pages
S1	Étude statique d'un mur	CR1à CR5	6/20à 10/20
S2	Remblaiement des rampes handicapés	CR6à CR7	11/20à 12/20
S3	Étude du réseau pluvial sous le PRA (Pont rail)	CR8à CR11	13/20à 16/20

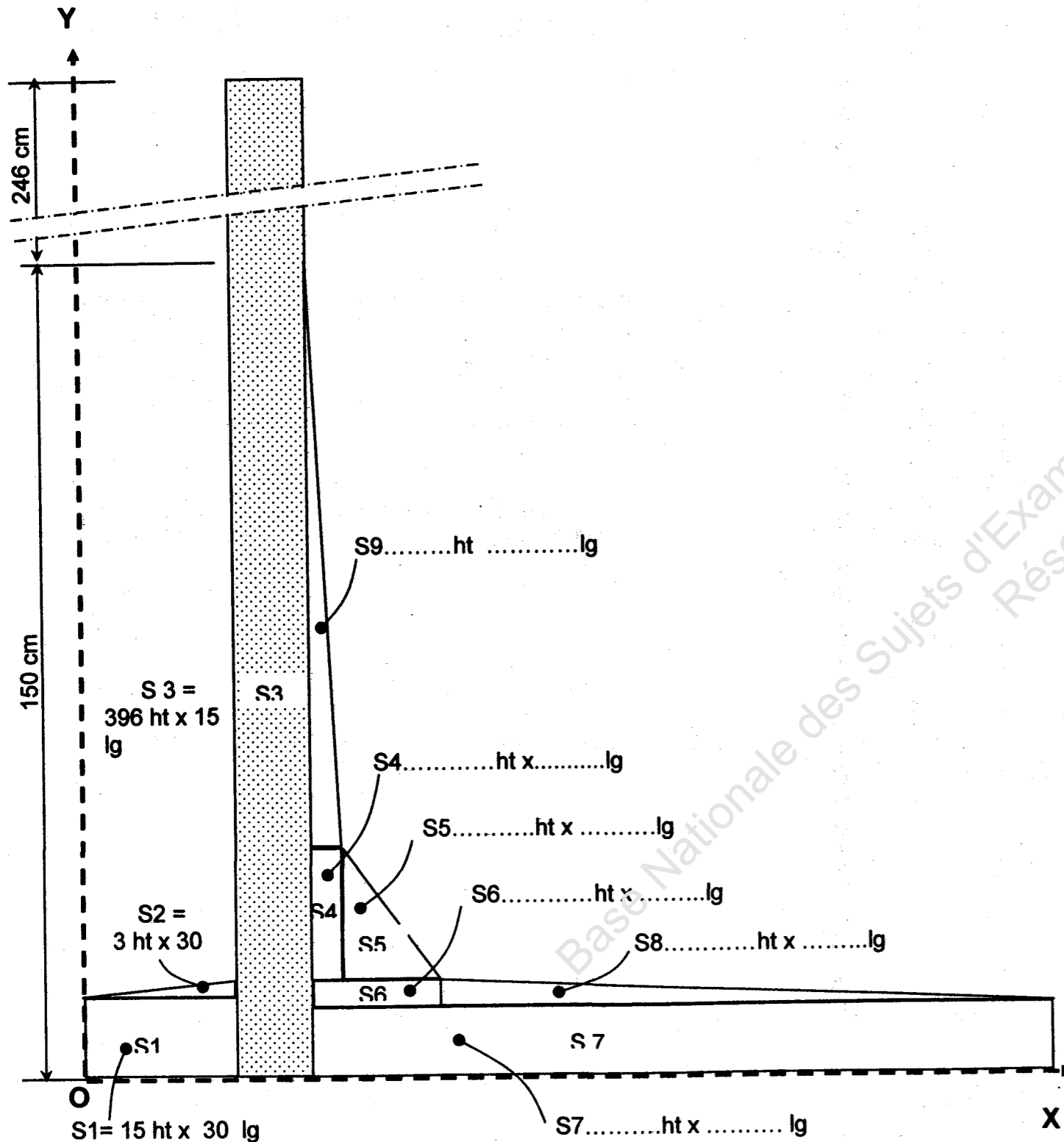
Sous-épreuve E.11 - Unité U.11

Les données manquantes sont laissées à l'initiative du candidat.

Durée : 3 heures -- Coefficient : 2

Question 1.1 : Rechercher le centre de gravité.

A l'aide du DT7, coter la décomposition d' 1 mètre linéaire selon les figures simples proposées ci dessous :



Question 1.2 : Calculer les coordonnées X_G et Y_G au dixième de cm près par excès du centre de gravité de la section du mur dans le repère d'axes XOY.

N° de solide	Calcul de surface du solide S	Abscisse du CdG Xg	Moment statique par rapport à Y SxXg	Ordonnée du CdG Yg	Moment statique par rapport à X S x Yg
S1	$15 \times 30 = 450 \text{ cm}^2$	15 cm	$450 \times 15 = 6750 \text{ cm}^3$	7.5 cm	$450 \times 7.5 = 3375 \text{ cm}^3$
S2	$(3 \times 30) / 2 = 45 \text{ cm}^2$	20 cm	$45 \times 20 = 900 \text{ cm}^3$	16 cm	$45 \times 16 = 720 \text{ cm}^3$
S3	$396 \times 15 = 5940 \text{ cm}^2$	37.5 cm	$5940 \times 37.5 = 222750 \text{ cm}^3$	198 cm	$5940 \times 198 = 1176120 \text{ cm}^3$
S4	$20 \times 6 = 120 \text{ cm}^2$	48 cm	$120 \times 48 = 5760 \text{ cm}^3$	28 cm	$120 \times 28 = 3360 \text{ cm}^3$
S5	$(20 \times 19) / 2 = 190 \text{ cm}^2$	24,7 cm	$190 \times 24,7 = 4693 \text{ cm}^3$	57,3 cm	$190 \times 57,3 = 10887 \text{ cm}^3$
S6					
S7					
S8					
S9					

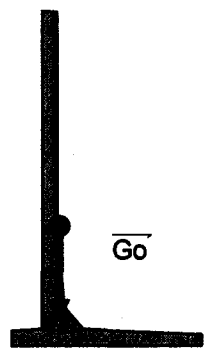
Calculs de X_G et de Y_G :

.....

.....

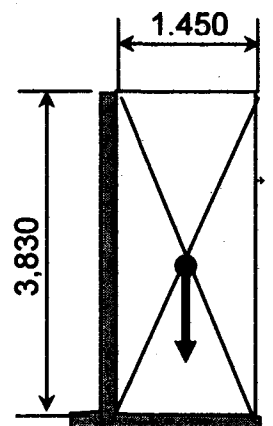
.....

Question 1.3 : Calculer l'intensité en kN du poids d'1 mètre linéaire d'un élément de mur préfabriqué, dont la section approchée sera prise égale à 0,94 m².



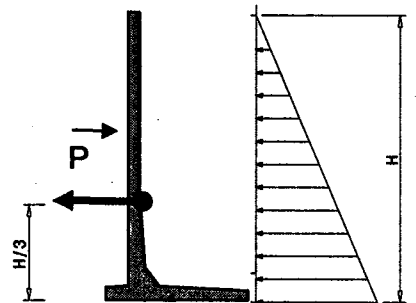
$\| \vec{G}_0 \| =$

Question 1.4 : Calculer l'intensité du poids des terres soutenues par mètre linéaire, T' en kN. Vous simplifierez la forme des terres à un rectangle.



$\| \vec{T}' \| =$

Question 1.5 : Calculer l'intensité de la résultante de la poussée des terres sur le mur par mètre linéaire, P' en kN.



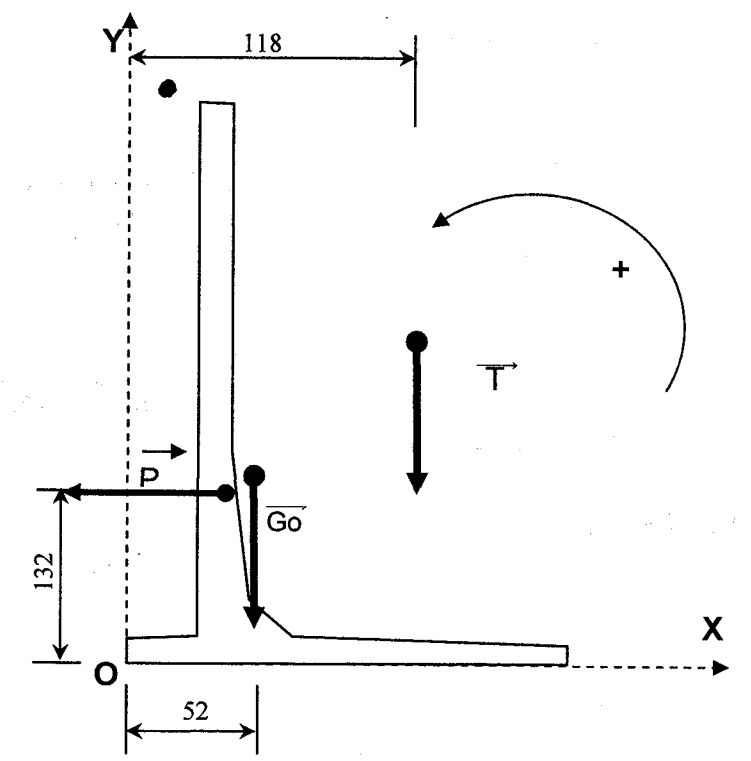
$\| \vec{P}' \| = (K_a \times \gamma \times H^2) / 2$

$\| \vec{P}' \| =$

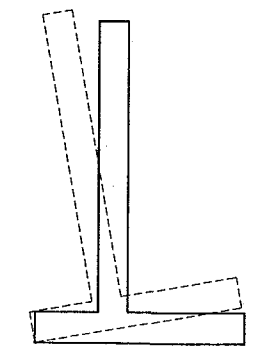
Question 1.6 : Vérifier la stabilité.

Données pour l'étude :

- T = 110 KN
- G₀ = 23 KN
- P = 52 KN



- a) Au renversement



Si la relation suivante est vérifiée, le mur est stable au renversement.

$\sum M^t F/o \text{ (stabilisateur)} \geq 1.5 \times \sum M^t F/o$

(1,50 : coefficient de sécurité)

Vérification :

.....

.....

.....

.....

Conclusion :

.....

.....

Question 2.2 : Rechercher dans le CCTP la composition du corps de trottoir de la rampe.

	Epaisseur en cm	Matériaux utilisés
Couche de surface		
Couche d'assise		
Remblai	Hauteur variable	

Question 2.3 : A l'aide du D R 1 et des données du laboratoire d'étude de sol, déterminer la classe du sol de remblai.

.....

.....

Question 2.4 : Déterminer l'état hydrique du sol en justifiant par le calcul.

.....

.....

.....

Question 2.5 : Vous louez un tandem à 1 cylindre vibrant de type PV3 de 90 cm de large. Donner pour ce matériel utilisé sur un matériau classé B2 h et pour un objectif de densification Q4 :

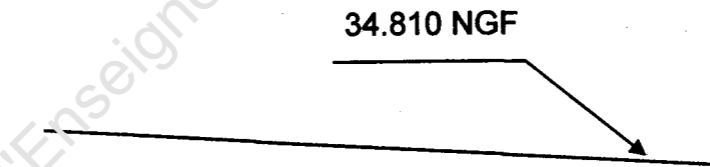
- le nombre de passes,
- l'épaisseur de la couche de remblai,
- la vitesse de travail
- le rendement horaire théorique par unité de largeur

Question 3.1 : Proposer une composition de regard pour le regard 12 avec variante de la buse amont réduite en DN 300 et fil d'eau modifié comme représenté ci-dessous.

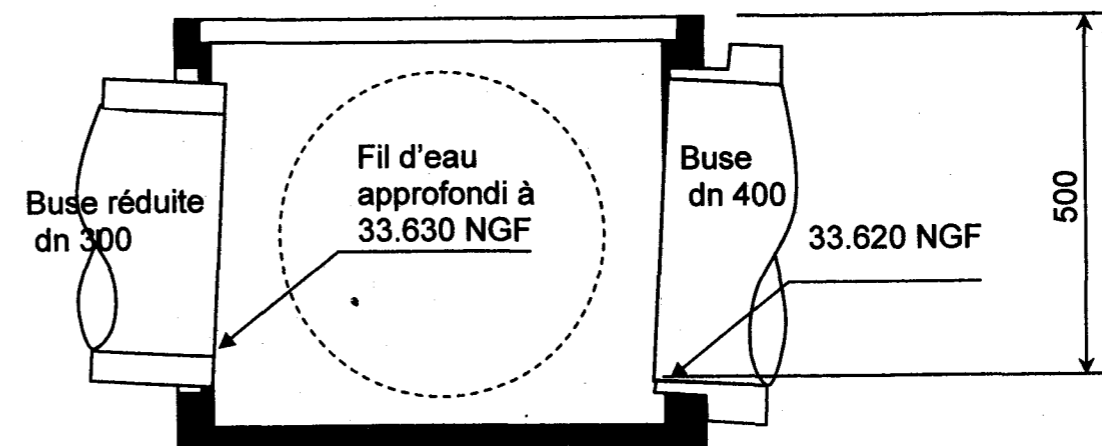
Remplir le tableau ci-contre

Représenter à l'échelle 1/10:

- les éléments de regard avec le tampon
- les cotes verticales et horizontales
- une proposition d'arrivée en chute du tuyau de collecte des drains repéré 7 (DR2)

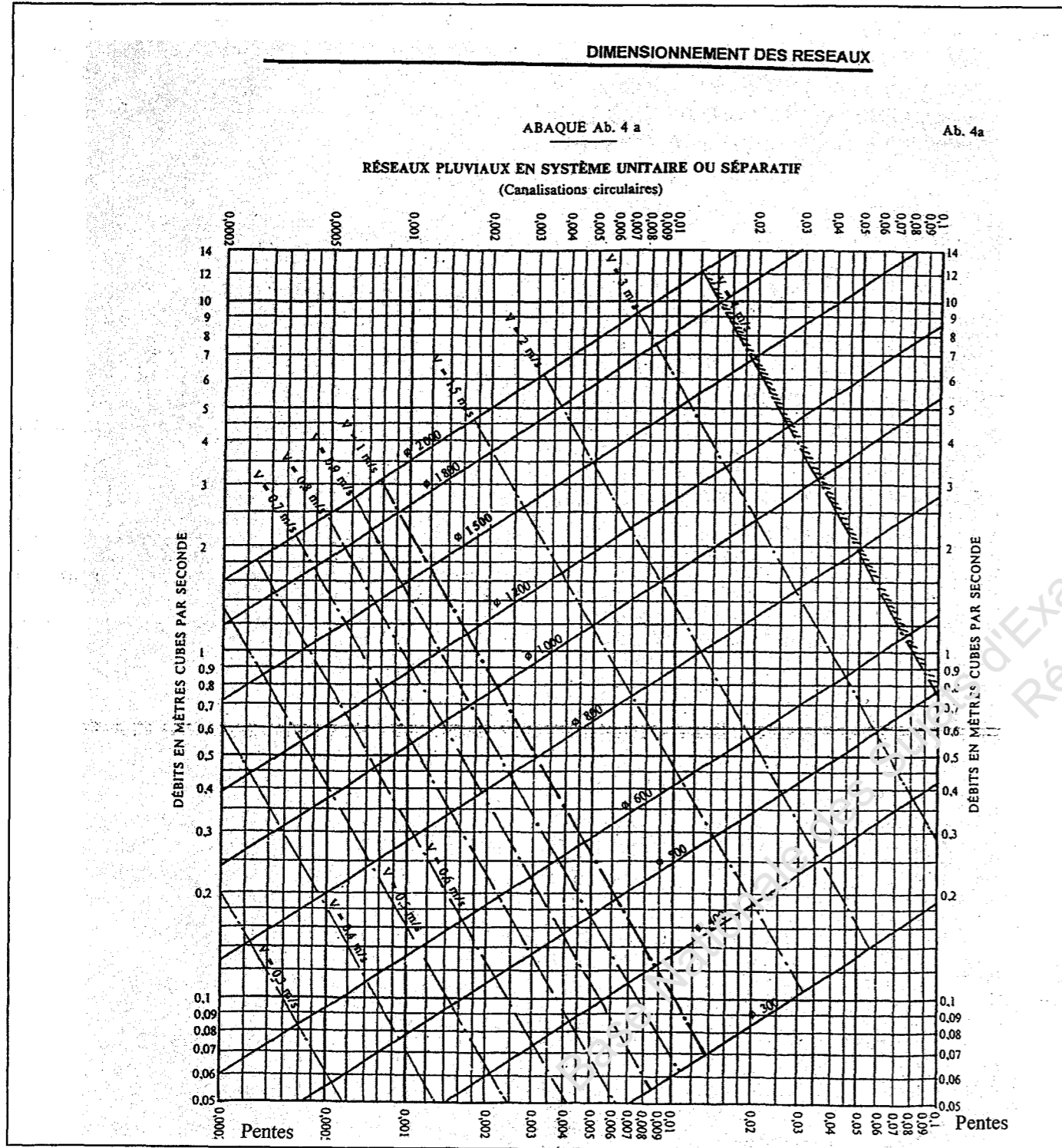


Désignation de l'élément	Hauteur utile D' 1 élément	Nombre d'éléments	Hauteur totale
Compensation de hauteur par calage au mortier			
Elément de fond	500	1	500
Somme des hauteurs			



Question 3.2 : Retrouver, par tracé sur l'abaque, le débit maximum de la canalisation béton DN 400 prévue au marché ayant une pente de 1.5% entre le regard 11 et 12.

Débit =



Question 3.3 : Retrouver, par tracé en trait pointillé sur l'abaque, la pente et la vitesse nécessaire pour obtenir un débit de 0,16 m³ / s dans une buse φ 300.

Pente : Vitesse :

Question 3.4 : Représenter, sur le profil en long, la solution de variante en buses DN 300 avec une pente de 7% entre les regards 11 et 12 modifiés ; dessiner la buse, le TN avec son palier et compléter le tableau.

Pentes canalisation	Distances Cumulées fe	Altitudes fil d'eau	Distances Cumulées TN	Altitude TN
xxxxxxx	-0,34	34,45		
		34,44	0,00	35,36
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX				
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX				

P' en de comparaison 32.000

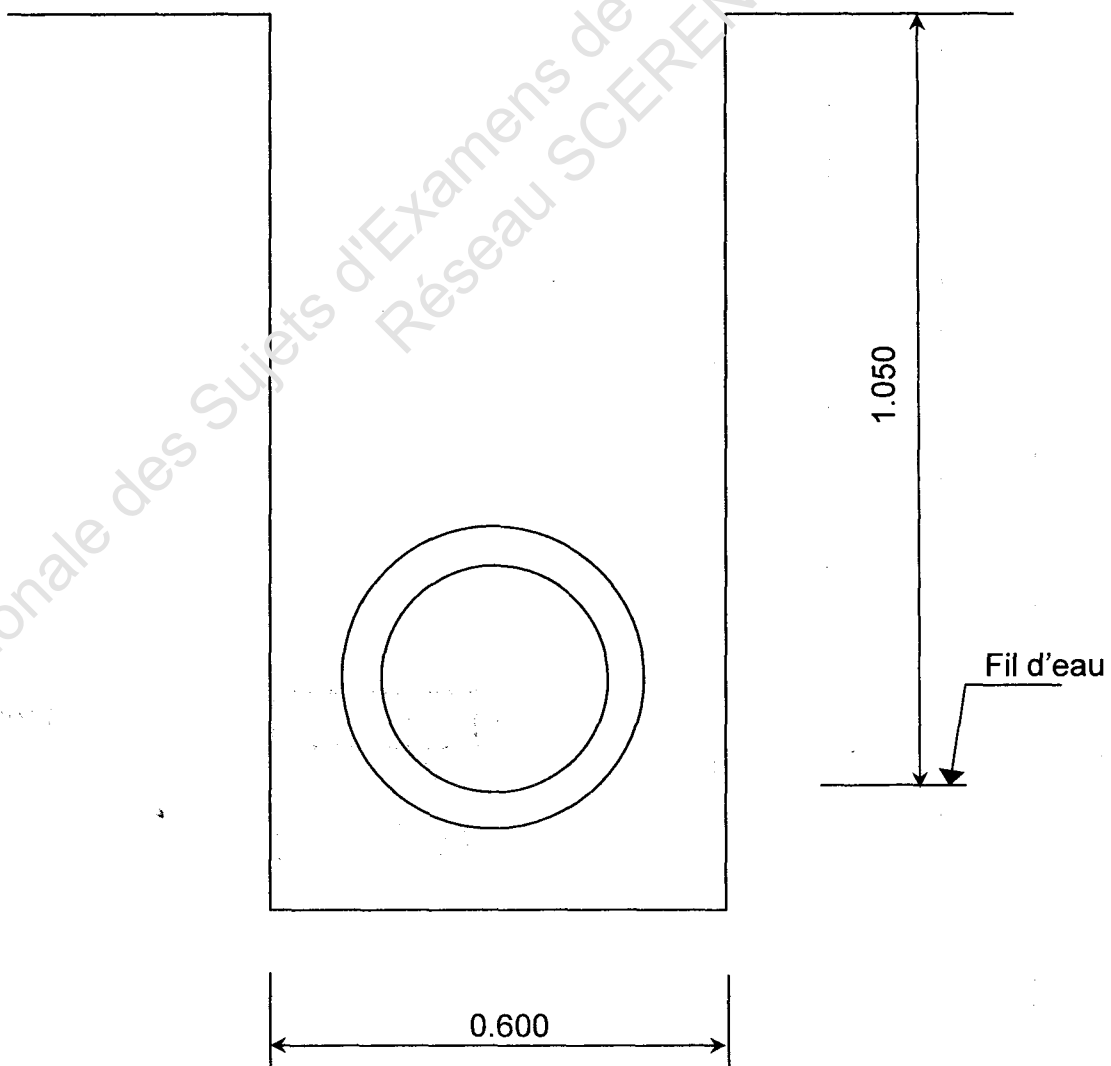
Question 3.5 : Calculer le nombre de buses DN 300 nécessaires entre les regards 11 et 12.

.....

.....

.....

Question 3.6 : Retrouver dans le CCTP les différentes couches nécessaires à la mise en place des buses sous le Pont Rail PRA et faire un croquis à l'échelle 1/100, coté et légendé de chaque couche et du grillage avertisseur dans la tranchée de pose.



U.11 : Analyse d'un ouvrage

**DOSSIER
RESSOURCES**

Projet :
« HALTE DES AYMARDS »

Les documents ressources spécifiques à la sous-épreuve E 11 (unité U.11)		Pages
DR1	Extrait du guide GTR des tranchées	18/20
DR2	Détail de raccordement des drains au réseau sous le PRA	19/20
DR3	Catalogue d'éléments préfabriqués pour EP	20/20

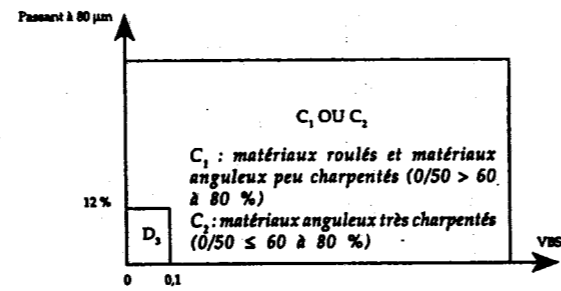
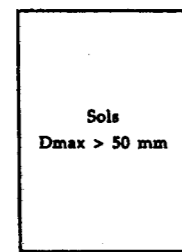
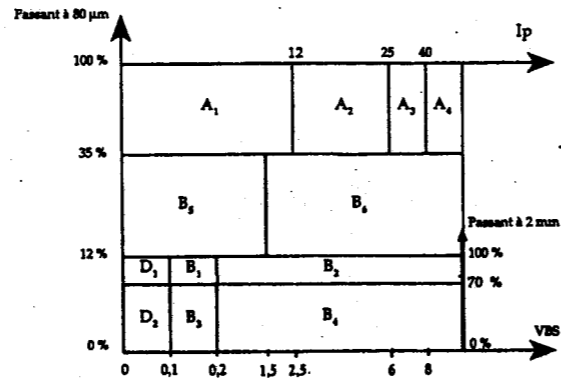
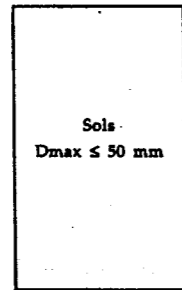
Classification des sols

Etats hydriques :

S : $0.8W_{opn} \leq W_n < 0.95 W_{opn}$

M : $0.95W_{opn} \leq W_n < 1.05 W_{opn}$

H : $1.05W_{opn} \leq W_n < 1.15 W_{opn}$



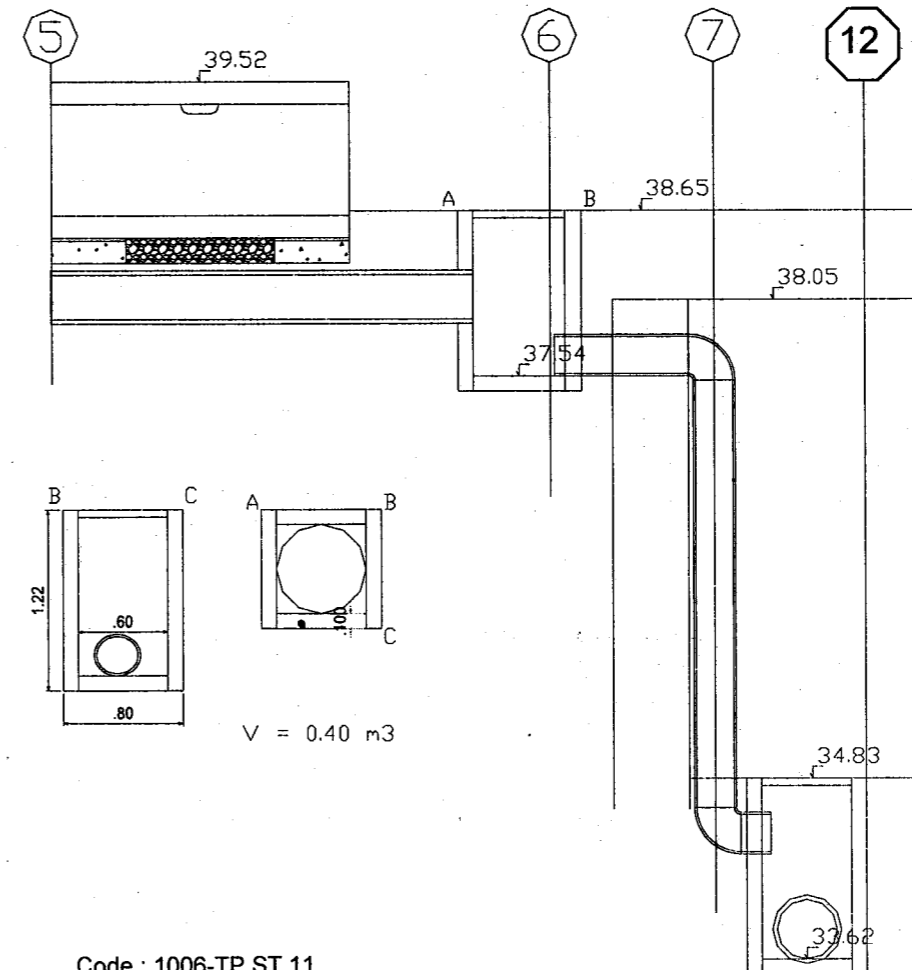
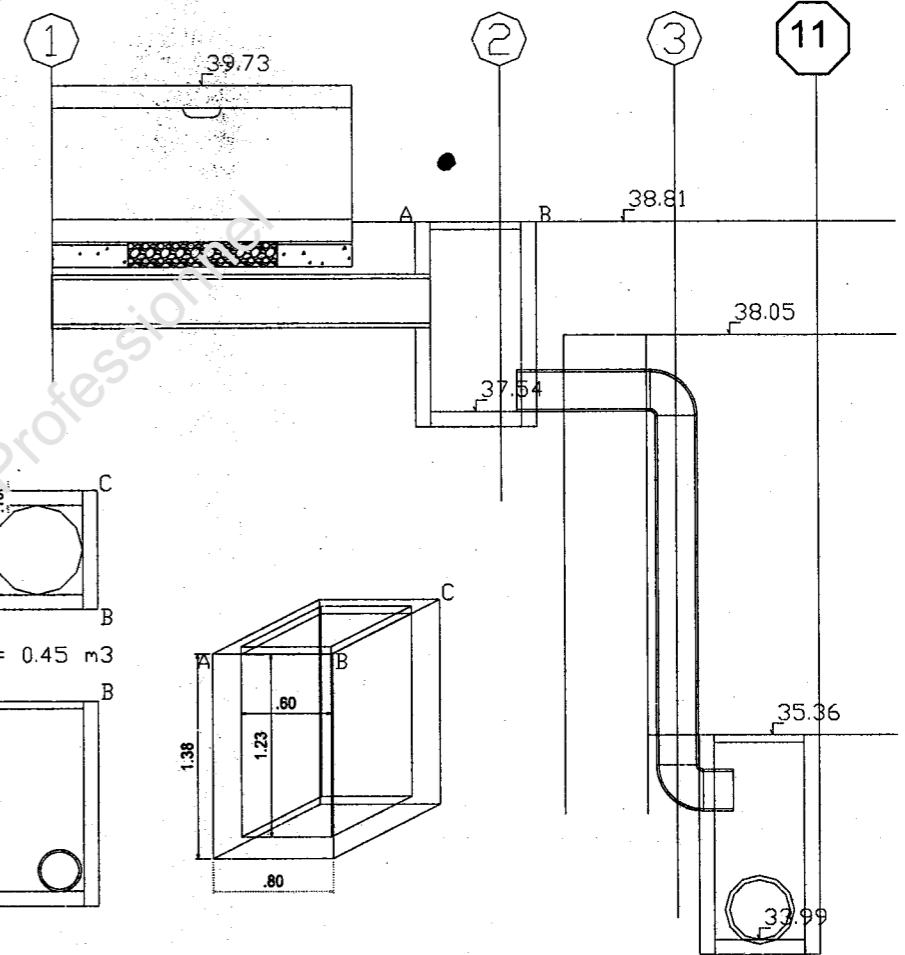
- e en cm
- Q/L en m³/heure/m de largeur de compacteur
- V en m/s
- n en nombre de passes

Tableau 6.1 - Modalités de compactage en partie inférieure de remblai.

Objectif de densification q₄

Nature(*)	Etat	Para.	PV1	PV2	PV3	PV4	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PN0	PN1	PN2	PN3	PP1	PP2	Commentaire
B1-B3-R43 C1B1-C1B3 D1-D2-D3 F31-F32 [DC1-DC2]	e	Q/L n v	15 40 5 1.3	20 50 5 1.3	25 65 4 1.3	30 115 4 1.5	15 25 6 1.0	25 40 6 1.0	40 65 6 1.0	55 90 6 1.0	20 35 5 0.9	35 65 5 0.9	45 80 5 0.9	55 100 5 0.9	15 20 3 0.4	40 55 3 0.4	Non argileux non très anguleux, et assimilés (**)
C2B1-C2B3 R21-R41 R61 [DC3]	e	Q/L n v	15 40 5 1.3	20 50 5 1.3	25 75 5 1.5	30 115 4 1.5	15 25 6 1.0	25 40 6 1.0	40 65 6 1.0	55 90 6 1.0	20 35 5 0.9	30 55 5 0.9	40 70 5 0.9	15 20 3 0.4	30 40 4 0.4	Non argileux très anguleux et assimilés (**)	
B2-B4 C1B2-C1B4 F61-F62	h	Q/L n v	15 65 3 1.3	20 85 3 1.3	25 110 3 1.3	30 150 3 1.5	15 50 3 1.0	25 85 3 1.0	40 150 2 1.0	20 90 2 1.0	30 135 2 0.9	35 160 2 0.9	45 205 2 0.9	20 40 2 0.4	40 80 2 0.4	Faiblement argileux non très anguleux et assimilés (**) (*) sauf C1Bi à l'état s	
	m	Q/L n v	15 50 4 1.3	20 65 4 1.3	25 95 4 1.5	30 115 4 1.5	20 35 6 1.0	25 50 5 1.0	35 90 4 1.0	15 45 3 0.9	20 60 3 0.9	25 75 3 0.9	35 105 3 0.9	15 20 3 0.4	30 40 3 0.4		
	s (1)	Q/L n v	15 30 7 1.3	20 40 5 1.3	25 60 5 1.5	30 110 5 1.5	20 30 6 1.0	25 50 6 1.0	30 100 6 1.0	15 25 5 0.9	20 30 5 0.9	25 45 6 0.9	30 45 6 0.9	15 20 3 0.4	20 30 3 0.4		
A1-B5	h	Q/L n v	15 65 4 1.3	20 85 3 1.3	25 110 3 1.3	30 150 3 1.5	15 50 3 1.0	25 85 3 1.0	40 150 2 1.0	20 90 2 1.0	30 135 2 0.9	35 160 2 0.9	45 205 2 0.9	20 40 2 0.4	40 80 2 0.4	Siltieux ou argileux peu plastiques, et assimilés (**) (1) sauf sols C1 ou C2 en s	
C1A1-C1B5 C2A1-C2B2 C2B4-C2B5 F2-F41	m	Q/L n v	15 40 5 1.3	20 60 5 1.3	25 90 5 1.5	30 110 5 1.5	20 30 6 1.0	25 50 5 1.0	30 100 6 1.0	15 25 5 0.9	20 35 4 0.9	25 45 4 0.9	30 45 4 0.9	15 20 3 0.4	15 20 3 0.4		
F71-R22 R23-R42 R62-R63	s (1)	Q/L n v	15 30 7 1.3	20 40 5 1.3	25 60 5 1.5	30 110 5 1.5	20 30 6 1.0	25 50 6 1.0	30 100 6 1.0	15 25 5 0.9	20 30 5 0.9	25 45 6 0.9	30 45 6 0.9	15 20 3 0.4	20 30 3 0.4		

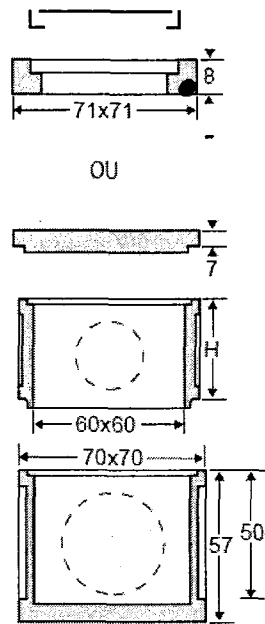
ECHELLE 1/50



60 x 60

Usine Carvin

Désignation	Poids (kg)
Dalle - Sup. fonte / 60 x 60	52
Couvercle	52
Éléments droits H 20	71
H 40	134
Élément de fond, H utile 50	231

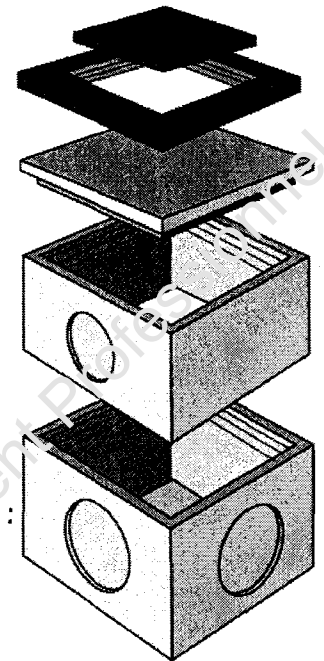


Dalle

Couvercle

Élément droit :
H 40 :
3 voiles Ø 200

Élément de fond :
3 voiles Ø 420.



TUYAU NON ARME Ø 300 A Ø 600

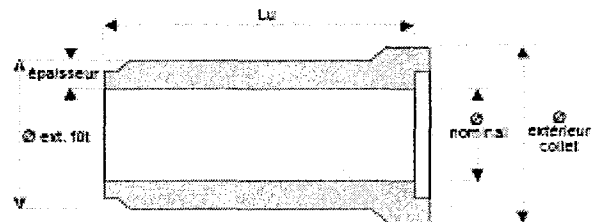
- Assemblage de type joint confiné glissant.
- Pose avec pâte à joint BONNA SABLA.



Assemblage type EB



Assemblage avec joint intégré type EB



Usine Carvin

Ø nominal		Lu (m)	Ep. (cm)	Poids		Ancre	Collet Ø ext. (cm)	Type assemblage	Charge d'essai (daN/ml)
(mm)	Classe			tuyau (kg)	au ml (kg/ml)				
300	90 B	2,36	-	-	-	-	50,0	EB	-
300	135 B	2,36	4,8	362	153	-	50,0	EB	4050
400	90 B	2,36	5,6	535	227	-	63,0	EB	3600
400	135 B	2,36	6,4	622	264	-	63,0	EB	5400
500	90 B	2,36	6,7	780	331	-	63,0	EB	4500
500	135 B	2,36	7,4	896	380	-	76,8	EB	6750
600	90 B	2,36	7,6	1080	458	-	90,2	EB	5400
600	135 B	2,36	9,1	1294	542	-	90,2	EB	8100