

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
TRAVAUX PUBLICS

Étude Technique et Économique

**Épreuve : U41- Études de Conception et Réalisation en
Maîtrise d'Œuvre**

SESSION 2020

Durée: 6 heures

Coefficient : 3

Matériel autorisé :

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

Tout autre matériel est interdit.

- Dossier de présentation et le questionnaire : pages 3/24 à 6/24
- Documents techniques DT1 à DT10 : pages 7/24 à 17/24
- Documents réponses DR1 à DR8 : pages 18/24 à 24/24

Documents à rendre avec la copie :

- DR1 : réponses pour l'étude 1 page 18/24
- DR2 : réponses pour l'étude 1 page 19/24
- DR3 : réponses pour l'étude 3 page 20/24
- DR4 : réponses pour l'étude 3 page 20/24
- DR5 : réponses pour l'étude 4 page 21/24
- DR6 : réponses pour l'étude 5 page 21/24
- DR7 : réponses pour l'étude 5 page 22/24
- DR8 : réponses pour l'étude 6 page 24/24

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 24 pages, numérotées de 1/24 à 24/24.

BTS TRAVAUX PUBLICS – Étude technique et économique		Session 2020
U41 – Études de conception et réalisation en maîtrise d'œuvre	20TVE4ECR1	Page : 1/24

Documents remis

- Le dossier de présentation et questionnement : Pages 3/24 à 6/24

- Étude 1: Préparation du DCE – Analyse des conditions d'exploitation sous circulationPage 4
- Étude 2: Descente de charges sur pile P1Page 4
- Étude 3: Fondations profondes sous pile P1Page 5
- Étude 4: Appareils d'appuisPages 5
- Étude 5: Assainissement – Équipements du tablierPage 5 et 6
- Étude 6: Calendrier prévisionnel du pontPage 6

- Les documents techniques : DT1 à DT10 : Pages 7/24 à 17/24

- DT1 : Vue en plan généralePage 7
- DT2 : Coupe longitudinale A-APage 8
- DT3 : Coupe transversale B-BPage 9
- DT4 : Plan de coffrage pile P1Page 10
- DT5 : Formulaire des 3 momentsPage 11
- DT6 : Extrait de l'Eurocode 7Page 12
- DT7 : Tableau de nomenclature des sections d'aciers HAPage 12
- DT8 : Extrait du CCTP FondationsPage 13
- DT9 : Extrait du rapport de sol, essai pressiométriquePages 14 et 15
- DT10 : Fiche de données appuis RESTON®POTPage 16 et 17

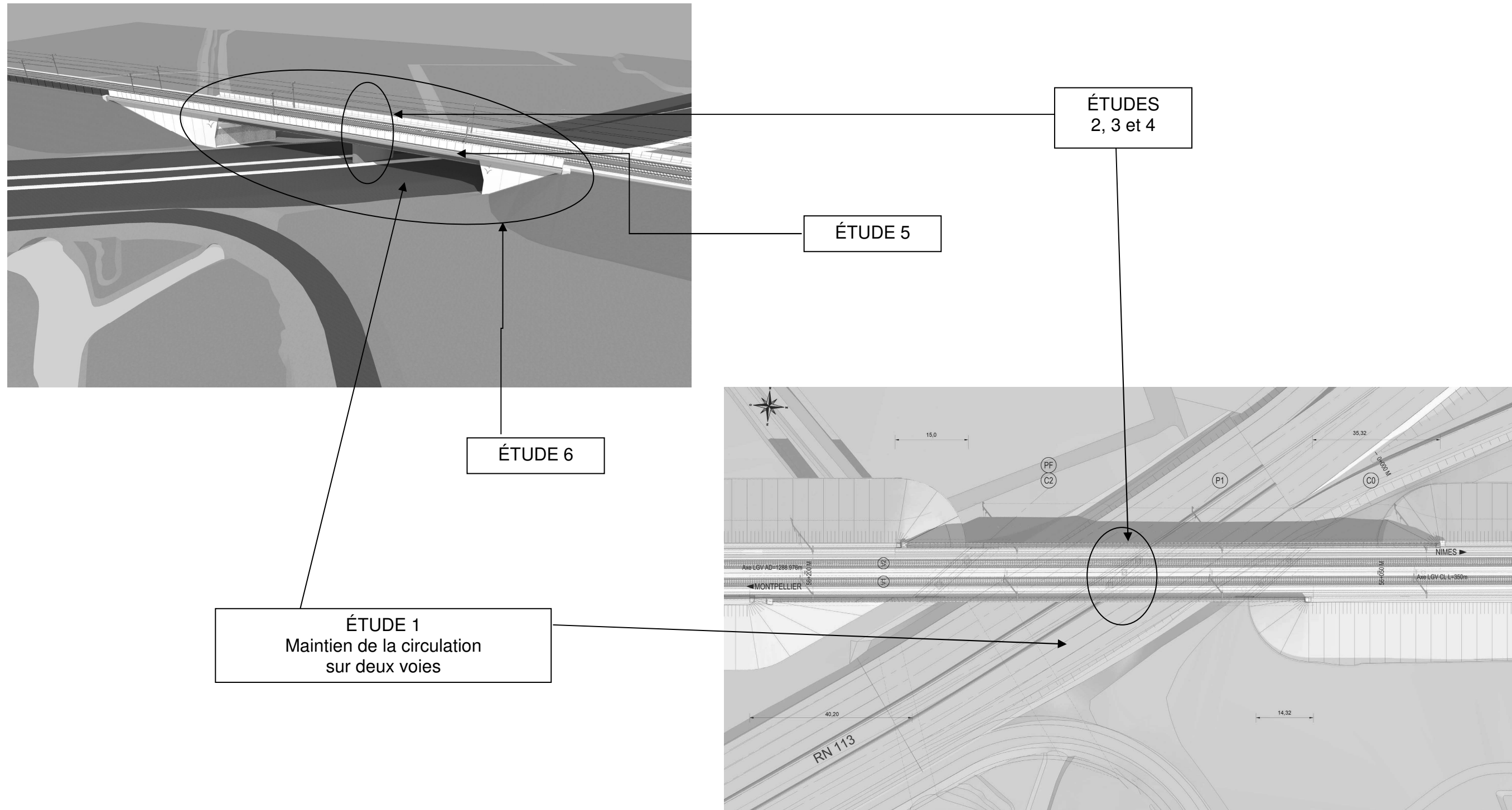
- Les documents réponses (à rendre avec la copie) : DR1 à DR8..... Pages 18/24 à 24/24

- DR 1 : Solution du maintien de la circulation vue en planPage 18
- DR 2 : Analyse du maintien de la circulationPage 19
- DR 3 : Coupe géotechnique sur pieux pile p1Page 20
- DR 4 : Coupe type d'un pieuPage 20
- DR 5 : Appareils d'appuisPage 21
- DR 6 : AssainissementPage 21
- DR 7 : Assainissement-ÉquipementPage 22
- DR 8 : Calendrier prévisionnel du pontPage 24

Études	Compétences détaillées	Barème
Étude 1: Préparation du DCE – Analyse des conditions d'exploitation sous circulation	- Indiquer, dans un document, les contraintes d'exploitation sous chantier - Définir et/ou Intégrer des méthodes de construction - Proposer ou Adapter des Solutions Techniques - Rédiger et/ou Adapter des articles d'un DCE	50
Étude 2: Descente de charges sur pile P1	- Dimensionner tout ou partie d'un ouvrage - Quantifier tout ou partie d'un ouvrage	40
Étude 3: Fondations profondes sous pile P1	- Compléter ou Réaliser des documents graphiques exploitables - Dimensionner tout ou partie d'un ouvrage	40
Étude 4: Appareils d'appuis	- Proposer ou Adapter des Solutions Techniques - Dimensionner tout ou partie d'un ouvrage	20
Étude 5: Assainissement – Équipements du tablier	- Compléter ou Réaliser des documents graphiques exploitables	20
Étude 6: Calendrier prévisionnel	- Établir un calendrier	30
Total		200

PRÉSENTATION

En raison d'une recrudescence du trafic ferroviaire, le conseil régional Languedoc Roussillon a décidé de réaliser le contournement de Nîmes-Montpellier via la création d'une Ligne Grande Vitesse mixte (voyageurs/fret) sur une longueur de 80 km (60 km de réalisation d'une nouvelle ligne et 20 km de raccordement sur lesquels sont construits au total 186 Ouvrages d'Art). L'étude portera sur un des ouvrages d'art non courant de franchissement de la RN 113 ainsi que du ruisseau de la Sériguette. Il s'agit d'un pont rail de type quadri-poutres en ossature mixte acier/béton à deux travées 44,86 m-39,51 m. La circulation sera maintenue pendant les travaux.



ÉTUDE 1 : Préparation du DCE – Analyse des conditions d'exploitation sous circulation

Documents à utiliser : DT1, DT2, DT4, DT9, DR1, DR2.

L'objet de cette étude est d'analyser les conditions de réalisation de l'ouvrage en maintenant une circulation à double sens, de proposer des solutions techniques compatibles et de rédiger l'article concerné du BPU.

On décide de réaliser un soutènement provisoire pour la fouille de la pile P1.

Données

La circulation à double sens doit être maintenue sur la RN113 durant toute la phase travaux.

Une première étude a montré qu'il n'y avait pas la largeur nécessaire pour taluter les deux fouilles (Culée C0 et pile P1) et maintenir un gabarit de passage à double sens de 10,00 m minimum par 4,50 m de hauteur.

On décide de réaliser un soutènement provisoire pour la fouille de la pile P1. Il faut vérifier qu'il est possible de taluter la fouille pour la culée C0 en gardant une circulation à double sens.

Les contraintes sont les suivantes :

- bande de circulation en fond de fouille de la culée C0 de 1,50 m ;
- pente des talus à 1/1 ;
- maintien d'une distance de 2,00 m entre le haut du talus de la fouille de la culée C0 et la voie de circulation ;
- maintien d'une distance de 2,50 m entre la semelle de la pile P1 et la voie de circulation.

Afin de simplifier l'étude, le niveau du terrain naturel (TN) et celui de la voie de circulation sont à l'altitude 12,122 m.

Question 1

Sur la vue en plan du DR1, tracer la largeur du gabarit parallèlement à la culée C0 et à la pile P1 puis vérifier, en mesurant, qu'il y a bien les 10 m nécessaires au maintien des deux voies de circulation en tenant compte des contraintes imposées. Coter le tracé.

Question 2

Sur la coupe longitudinale de l'ouvrage du DR2, dessiner, en vous aidant du tracé effectué sur le DR1, le gabarit de passage.

Préciser la hauteur restante sous l'intrados qui pourra éventuellement être utilisée lors de la mise en œuvre du tablier.

On veut définir une méthode de construction de la semelle de P1 compatible au maintien de la circulation à double sens sur la RN113 dans le but de rédiger l'article correspondant du BPU.

Données

Une largeur de 1,00 m est réservée à la solution de soutènement provisoire dans les 2,50 m prévus entre le parement de la semelle de P1 et la RN113.

Question 3

Dans le tableau du DR2, proposer deux solutions compatibles au maintien de la circulation permettant de terrasser et réaliser la semelle de la pile P1. Comparer les deux méthodes en fonction des différents items et choisir en justifiant la solution la mieux adaptée.

Question 4

Représenter la solution choisie sur la coupe longitudinale de l'ouvrage du DR2 et la vue en plan du DR1.

Question 5

Sur le DR2, compléter l'article du BPU correspondant.

ÉTUDE 2 : Descente de charges sur pile P1

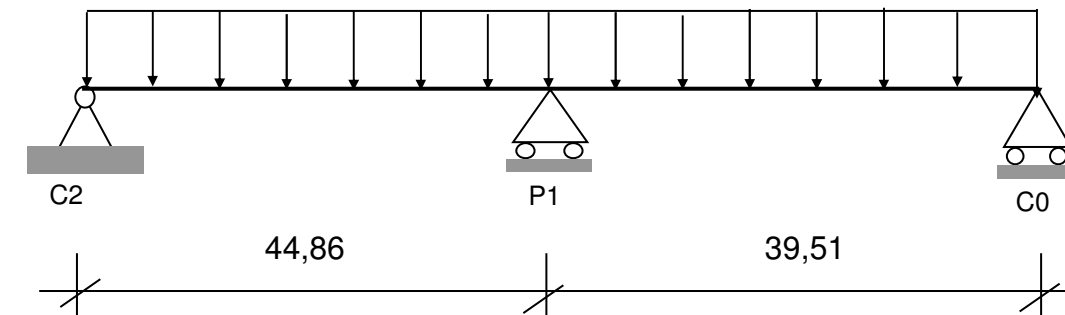
Documents à utiliser : DT2, DT4, DT5.

L'objet de cette étude est de déterminer les charges arrivant sur le sol afin de vérifier la portance des pieux.

Données

La modélisation du tablier est réalisée par le schéma mécanique suivant :

$$p = 1,037 \text{ MN/m (charge répartie donnée à l'ELU)}$$



Question 6

Calculer la réaction d'appui sur la pile P1.

Question 7

Évaluer le poids de la pile (fût, semelle) et de l'ensemble des pieux à l'ELU. En déduire la charge totale à l'ELU exercée par la pile et ses fondations sur le sol.

ÉTUDE 3 : Fondations profondes sous pile P1

Documents à utiliser : DT6, DT7, DT8, DT9, DR3, DR4.

On cherche dans cette partie à vérifier la force portante des pieux.

Données

La note de calcul donne la charge totale à l'ELU exercée par la pile et ses fondations sur le sol :
 $V_d = 80,1 \text{ MN}$.

Question 8

Sur le DR3, calculer la cote de niveau de la pointe des pieux et compléter cette cote sur la coupe géotechnique du DR3.

Sur le DR3, reporter les valeurs caractéristiques de l'essai pressiométrique à la pointe du pieu.

Question 9

Sur le DR3, d'après la coupe géotechnique sur pieu fournie avec les valeurs données, calculer la force portante de l'ensemble des pieux de la pile P1 selon l'Eurocode 7. Vérifier s'ils sont correctement dimensionnés.

On souhaite établir une coupe type du ferrailage du pieu afin de la joindre au DCE.

Données

Le résultat de la note de calcul estimé par le maître d'œuvre précise que la section d'aciers longitudinaux est de $141,5 \text{ cm}^2$.

Question 10

Sur le DR4, après avoir consulté l'extrait du CCTP Fondations, compléter la coupe type du pieu et identifier tous les éléments.

ÉTUDE 4 : Appareils d'appui

Documents à utiliser : DT1, DT4, DT10, DR5.

L'objet de cette étude est de choisir un appareil d'appui pour la pile P1 et de vérifier qu'il peut être installé sur la pile.

Données

La descente de charge sur P1 est estimée à 55 MN .

La note de calcul précise que le déplacement maximum sur les appuis de la pile P1 est de 40 mm longitudinalement et 10 mm transversalement. Ces déplacements tiennent compte de la dilatation, du retrait et des efforts horizontaux.

Question 11

Sur le DR5, compléter et justifier pour chaque appareil d'appui les mouvements autorisés. Le point fixe est situé au nord de la culée C2.

Question 12

Vérifier si les appareils d'appui de la documentation technique fournie sont compatibles avec les déplacements maximums prévus par la note de calcul.

Question 13

Sur le DR5, en considérant que chacun des trois appuis de la pile P1 transmet la même charge, choisir, à partir de la documentation technique, un appareil d'appui sans plaque d'ancrage pour l'appui central de la pile P1.

Question 14

Sur le DR5, calculer la surface minimale du bossage d'appui et vérifier qu'il peut être réalisé sur P1.

ÉTUDE 5 : Assainissement- Équipement du tablier

Documents à utiliser : DT1, DT2, DT3, DR6, DR7.

L'objet de cette étude est d'intégrer au CCTP du tablier du quadri-poutres mixte une coupe de l'étanchéité et du drainage.

Données

Extrait du CCTP :

4.7.3 Etanchéité

L'étanchéité respectera les dispositions du Livret 2.43 « Exécution des travaux d'étanchéité ». Le système retenu et son applicateur doivent avoir l'agrément SNCF.

Le tablier est revêtu d'un complexe d'étanchéité d'une épaisseur de 30 mm constitué d'une chape de bitume modifié par élastomère et armé, recouverte d'une deuxième couche en asphalte coulé gravillonné de 5 cm .

4.7.4 Drainage du tablier

Le drainage des eaux pluviales est assuré, de chaque côté de l'ouvrage (profil transversal en toit), par les fils d'eau en rives de tablier qui se déversent dans une corniche-caniveau de continuité de drainage de la section courante. L'eau circule transversalement sous les caniveaux à câbles pour atteindre le fil d'eau. Les caniveaux à câbles seront posés à 20 cm de la contre corniche afin d'assurer l'intégrité du fil d'eau et installés sur plots de 2 cm d'épaisseur.

Le caniveau à eau est installé sur des montants métalliques fixés tous les mètres sur la rive du tablier.

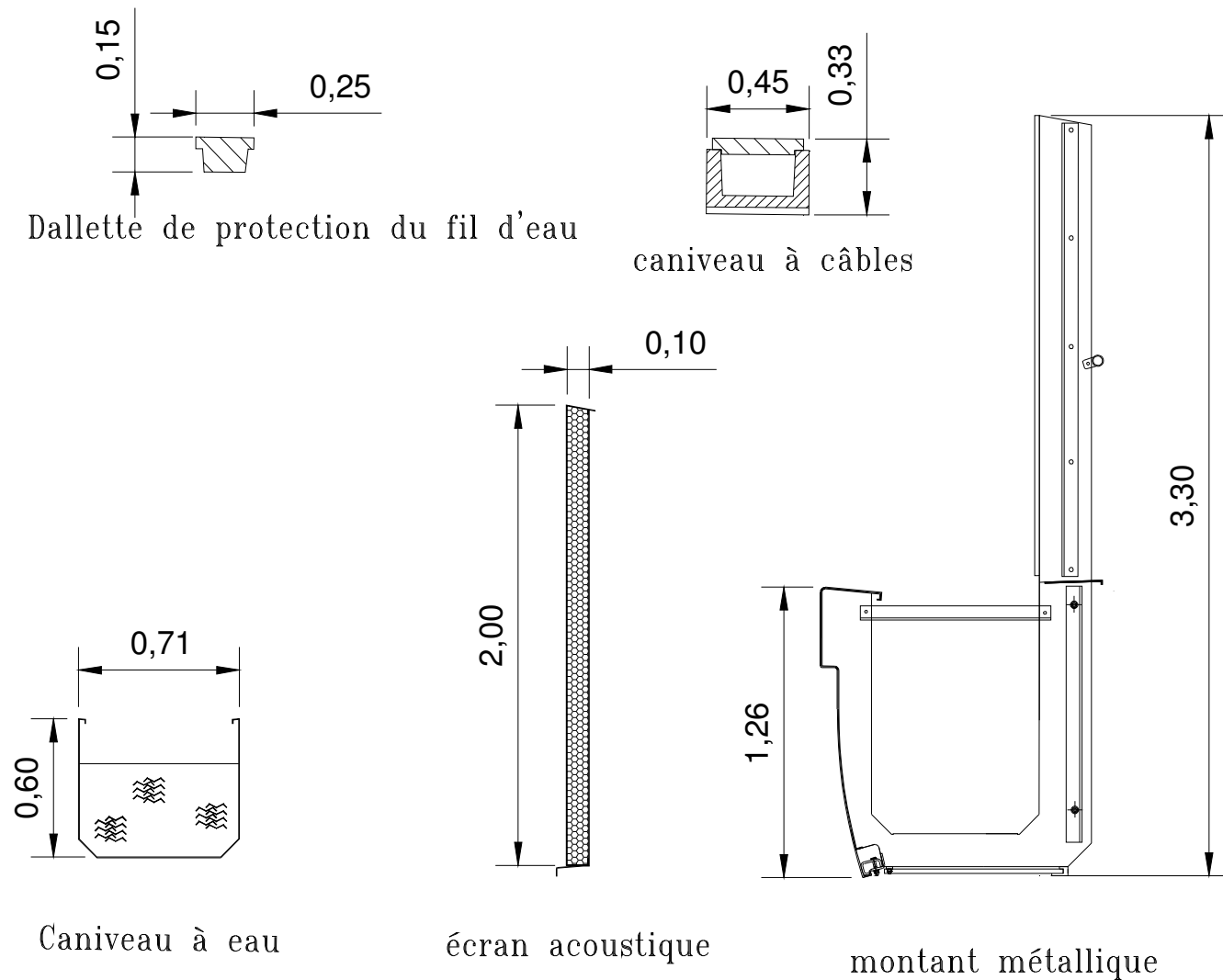
Le caniveau à eau est couvert par des dalles préfabriquées pour permettre le passage des pistes latérales et masqué sur les rives par des plaques de parement métalliques.

4.7.5 Protection vis-à-vis des risques de projection de ballast

Les rives de l'ouvrage sont bordées d'écrans acoustiques qui font aussi office d'écrans garde-ballast. Ils seront fixés sur les montants métalliques du caniveau à eau.

BTS TRAVAUX PUBLICS – Étude technique et économique		Session 2020
U41 – Études de conception et réalisation en maîtrise d'œuvre	20TVE4ECR1	Page : 5/24

La consultation de fournisseurs a permis de recueillir les éléments suivants :



ÉTUDE 6 : Calendrier prévisionnel du pont

Document à utiliser : DR8.

Dans le cadre de l'élaboration du DCE, il est nécessaire d'établir un calendrier prévisionnel pour la réalisation complète du pont.

Données :

- les durées de tâches sont précisées ;
- les temps de durcissement du béton sont inclus ;
- le temps de consolidation après la réalisation des remblais de préchargement est de 25 j pour la culée C2 et 55 j pour la culée C0 ;
- la culée C2 sera réalisée en priorité par rapport à C0. Une seule équipe travaille sur les deux culées et la pile.

Question 17

Le DR8 comprend une planche d'essai qui n'est pas à rendre.

Sur le DR8 (version finale à rendre), donner les antécédents pour chaque tâche et élaborer le calendrier.

Question 18

En déduire la durée de réalisation totale du pont.

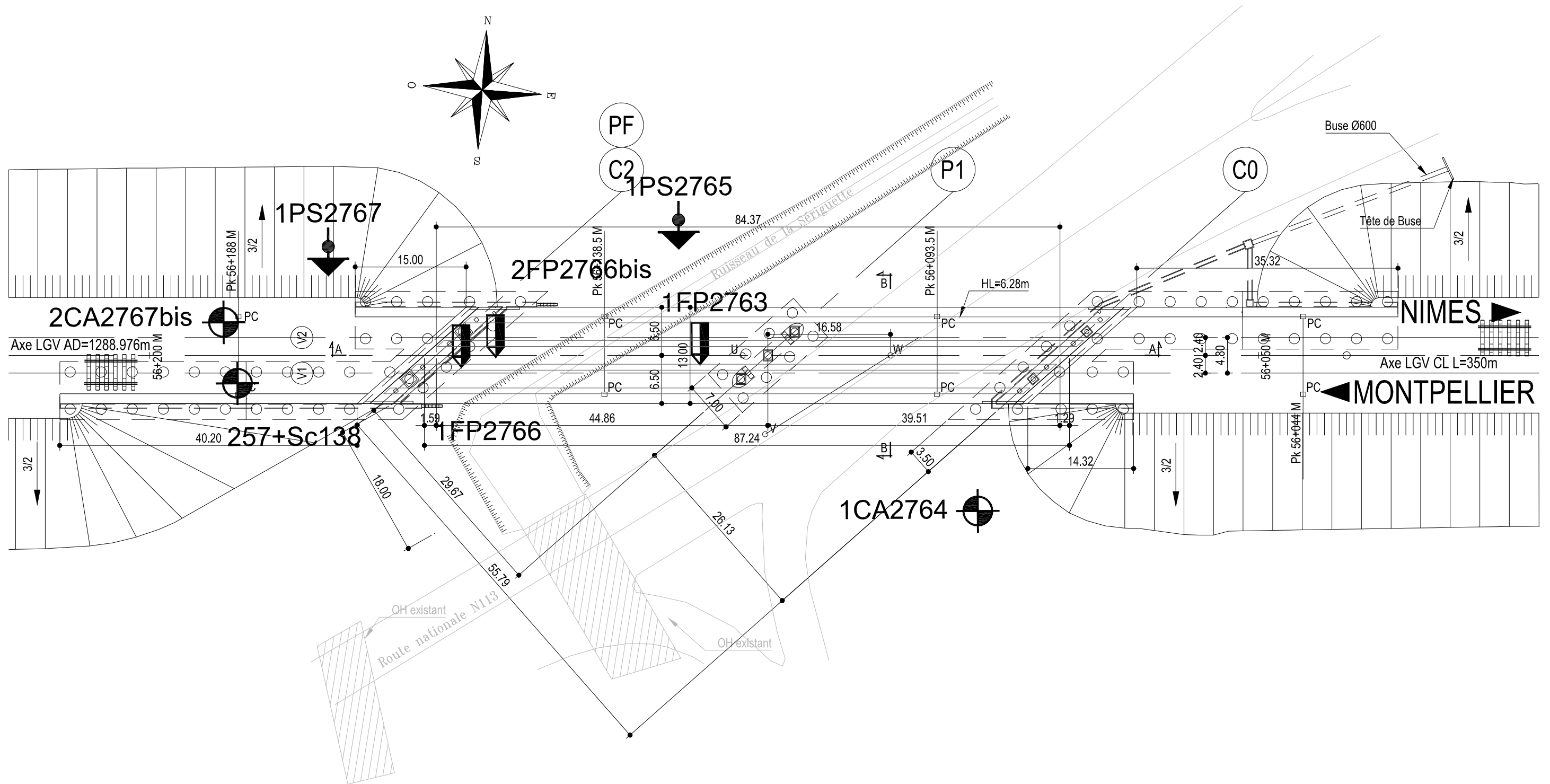
Question 15

Compléter et légender la coupe transversale partielle du DR7.

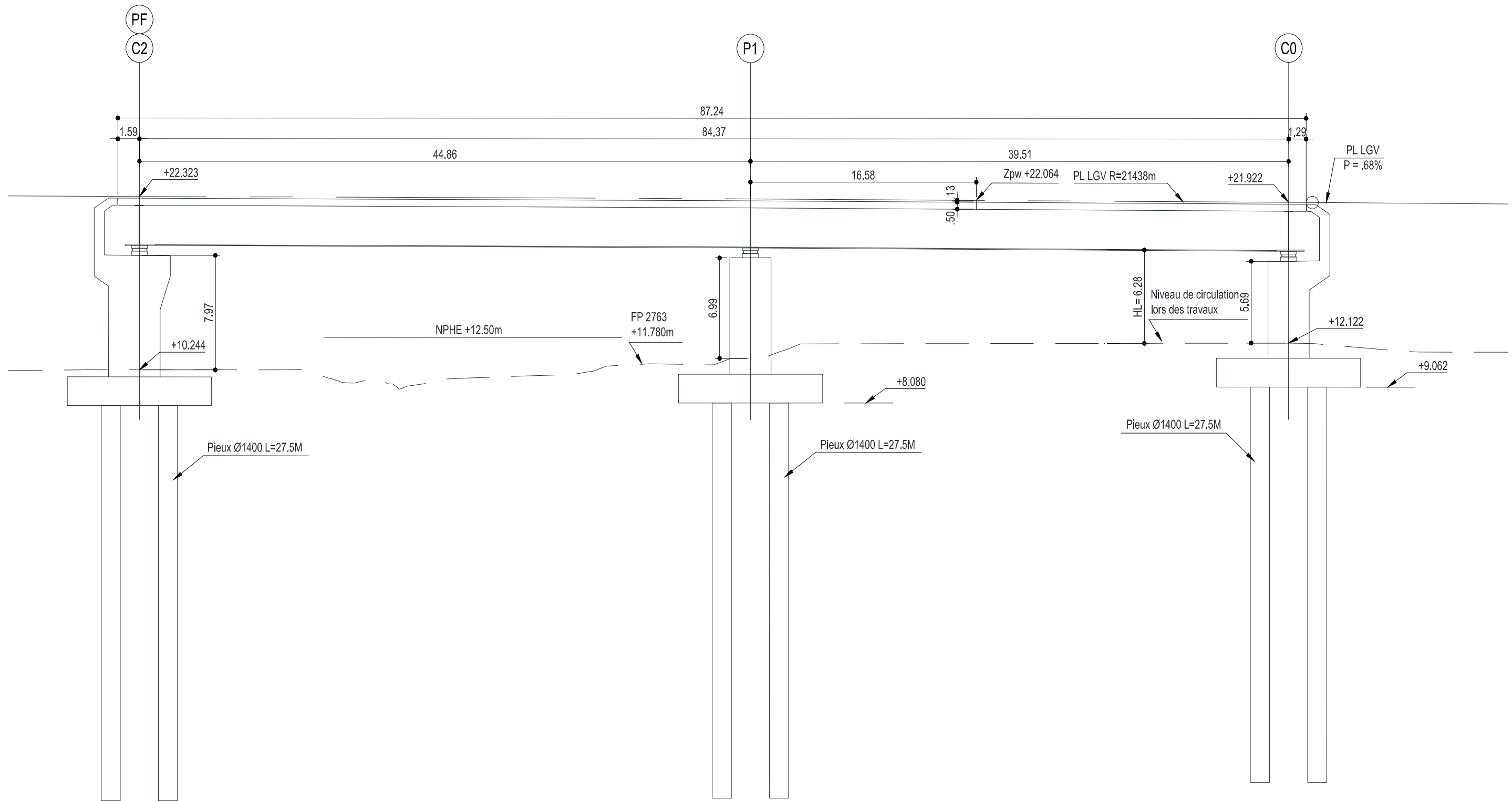
Question 16

Représenter le sens de l'écoulement des eaux pluviales sur la vue en plan du DR6 et la coupe transversale partielle complétée du DR7.

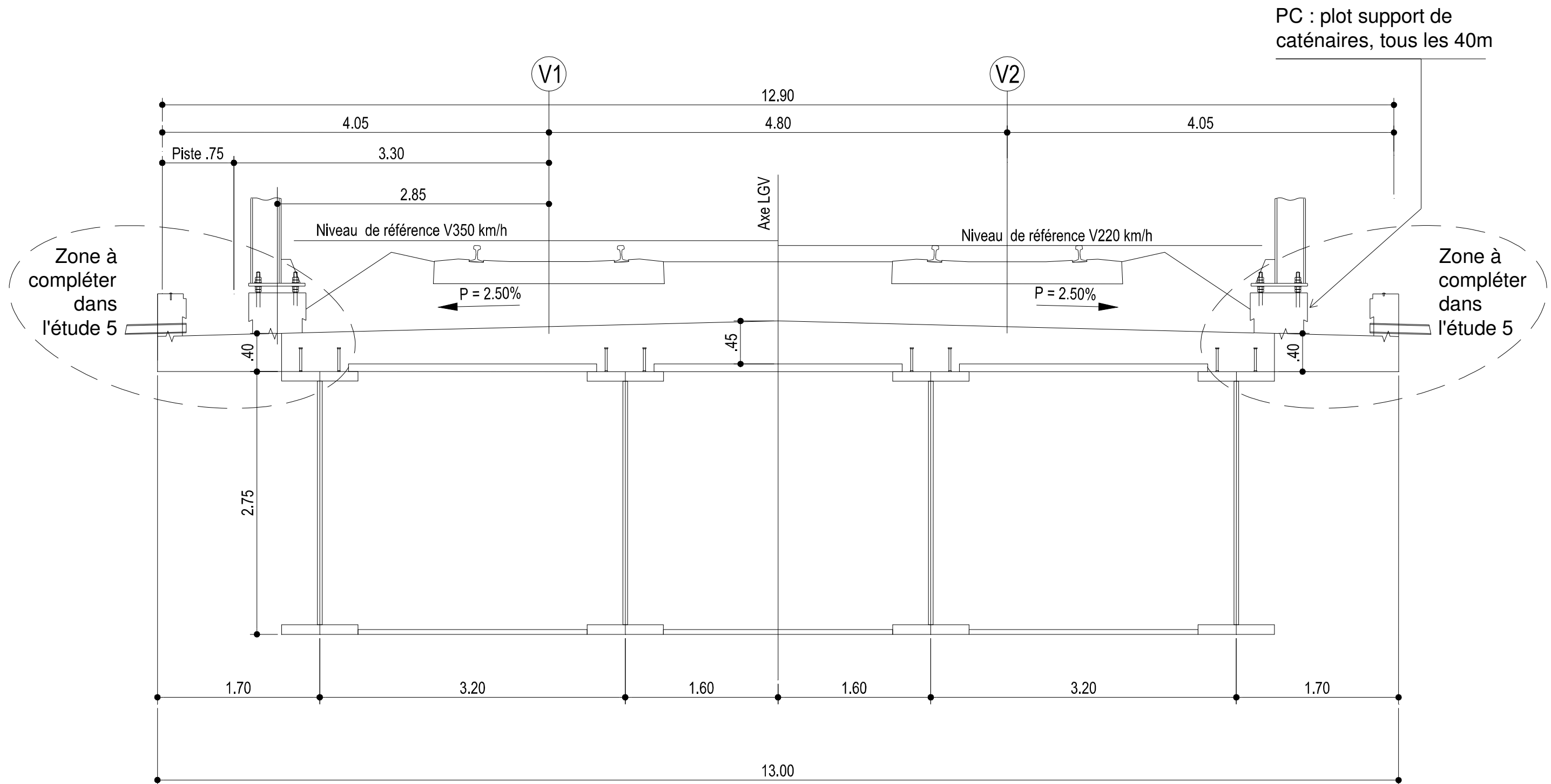
DT 1 VUE EN PLAN GÉNÉRALE (sans indication d'échelle)



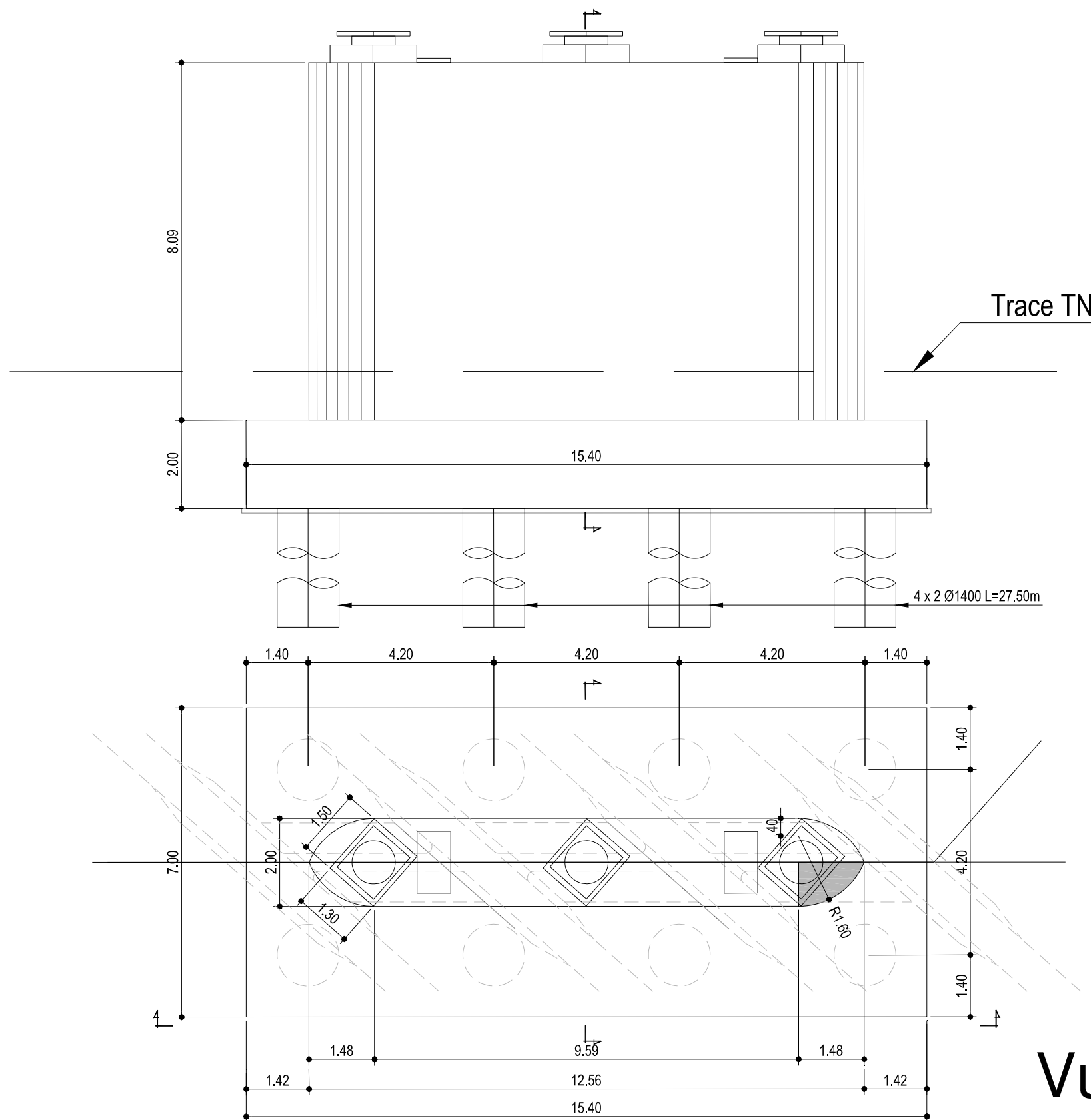
DT 2 COUPE LONGITUDINALE A-A (sans indication d'échelle)



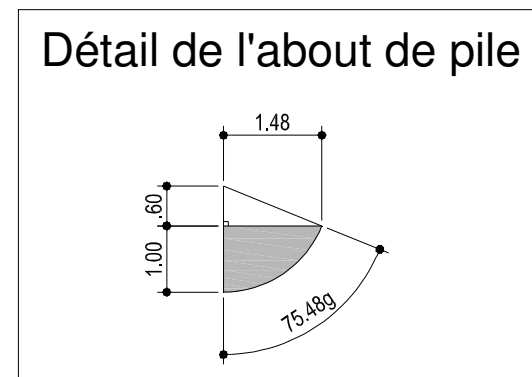
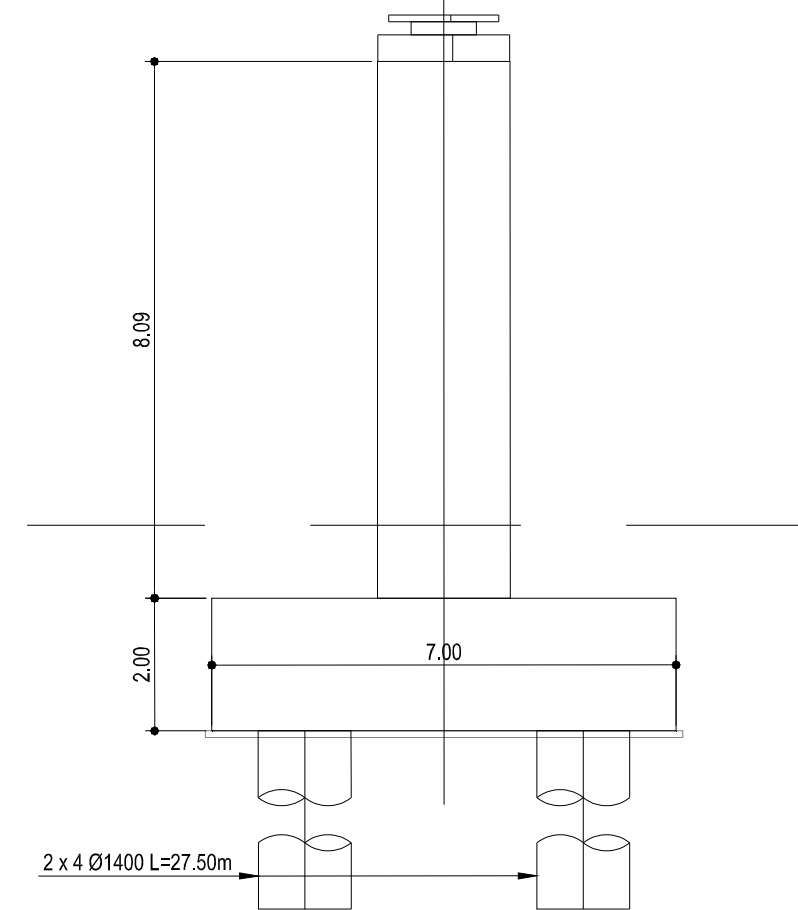
DT 3 COUPE TRANSVERSALE B-B (sans indication d'échelle)



Élévation



Coupe



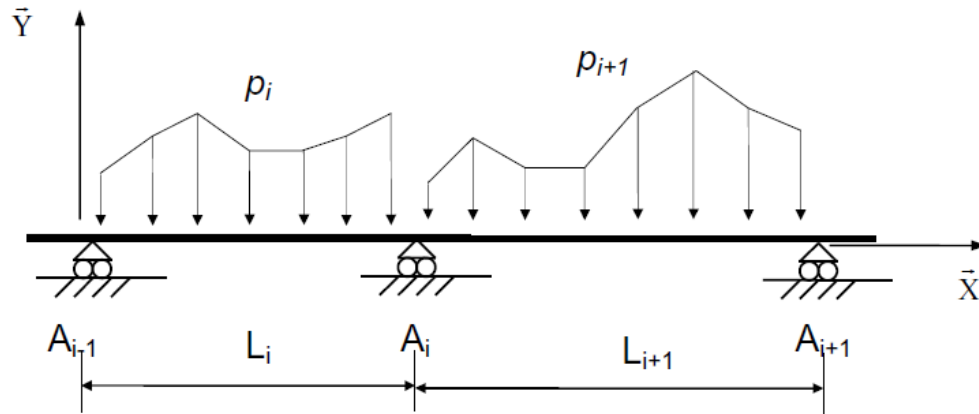
Vue en plan

DT 5 FORMULAIRE DES 3 MOMENTS

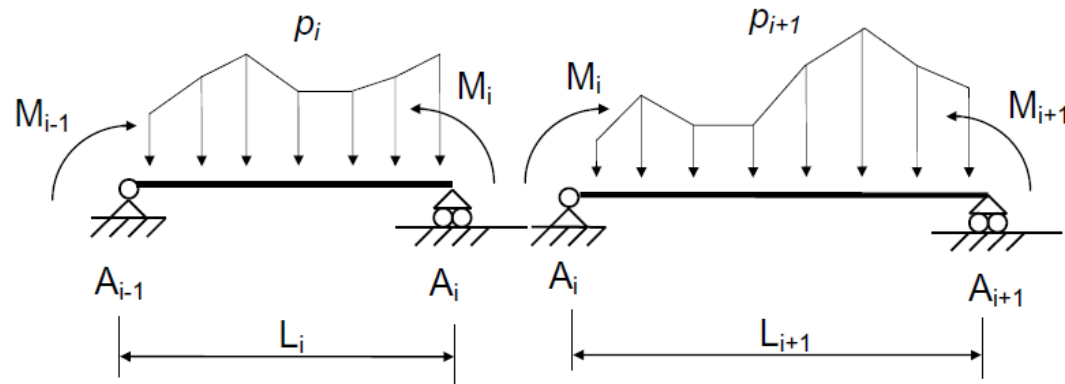
Théorème des 3 moments (formule de Clapeyron) :

Hypothèses : **EI = constante sur l'ensemble de la poutre, en l'absence de dénivellations d'appuis.**

(S)

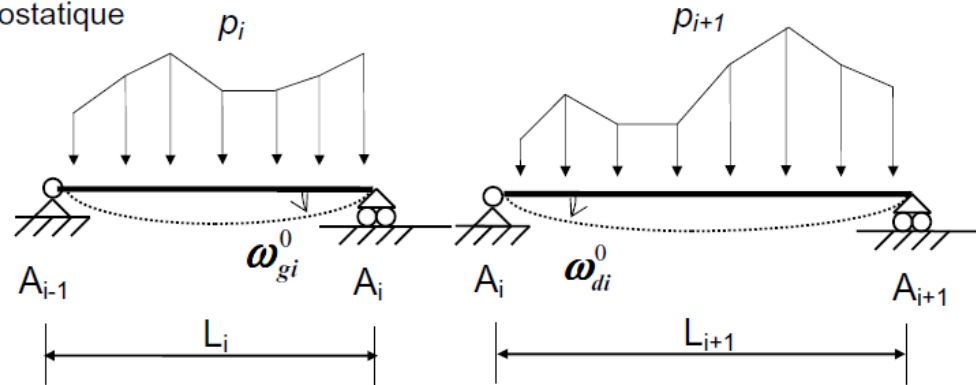


(S)



Système isostatique associé

(S^0)



$$L_i M_{i-1} + 2(L_i + L_{i+1}) M_i + L_{i+1} M_{i+1} = 6EI(\omega_{di}^0 - \omega_{gi}^0)$$

Schéma mécanique	Rotation aux appuis	Flèche
	$\omega_A = -\frac{pL^3}{24EI}$ $\omega_B = \frac{pL^3}{24EI}$	$f_{(L/2)} = \frac{5pL^4}{384EI}$
	$\omega_A = -\frac{Fa}{6EIL}(L-a)(2L-a)$ $\omega_B = \frac{Fa}{6EIL}(L^2 - a^2)$	pour $a \leq \frac{L}{2}$ $f_{(L/2)} = \frac{Fa}{48EI}(3L^2 - 4a^2)$
	$\omega_A = \frac{CL}{3EI}$ $\omega_B = -\frac{CL}{6EI}$	$f_{(L/2)} = \frac{CL^2}{16EI}$
	$\omega_B = -\frac{pL^3}{6EI}$	$f_{(L)} = \frac{pL^4}{8EI}$
	$\omega_B = -\frac{FL^2}{2EI}$	$f_{(L)} = \frac{FL^3}{3EI}$

Il faut vérifier :

$$V_d \leq R_{b,d} + R_{s,d}$$

Effet de pointe :

Avec
$$R_{b,d} = \frac{R_{b,k}}{\gamma_b \cdot 1,20}$$

$$R_{b,k} = A_b \cdot q_{b,k} = A_b \cdot k \cdot (p_{LM} - p_0)$$

- A_b : aire de la base du pieu
- $q_{b,k}$: valeur caractéristique de la pression résistante à la base du pieu
- p_{LM} : pression limite au niveau de la base du pieu
- p_0 : pression horizontale des terres au niveau considéré.
Le terme p_0 est négligé devant p_{LM} .
- k : facteur de portance.
- $\gamma_b = 1,10$ si le pieu est sollicité en compression

Frottement latéral :

$$R_{s,d} = \frac{R_{s,k}}{\gamma_s \cdot 1,20}$$

avec

$$R_{s,k} = P \cdot \sum q_{si,k} \cdot z_i$$

- P : périmètre du pieu
- z_i : épaisseur de la couche de sol i .
- $q_{si,k}$: contrainte de résistance par frottement latéral unitaire sur le fût du pieu, pour la couche de sol i .
- $\gamma_s = 1,10$ si le pieu est sollicité en compression

Diamètre mm	Poids kg/m	Périmètre cm	Section pour N barres en cm ²									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	0,154	1,57	0,196	0,393	0,589	0,785	0,982	1,18	1,37	1,57	1,77	1,96
6	0,222	1,88	0,283	0,565	0,848	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	2,83
8	0,395	2,51	0,503	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,52	5,03
10	0,617	3,14	0,785	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85
12	0,888	3,77	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,31
14	1,208	4,40	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,78	12,32	13,85	15,39
16	1,578	5,03	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,11
20	2,466	6,28	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	31,42
25	3,853	7,85	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	49,09
32	6,313	10,05	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,30	64,34	72,38	80,42
40	9,865	12,57	12,57	25,13	37,70	50,27	62,83	75,40	87,96	100,53	113,10	125,66

1.1 ARMATURES

Les armatures longitudinales et transversales seront en acier à haute adhérence à 500 MPa de limite élastique suivant norme NF A 35.016-1 ou NF A 35.019-1, soudable et devront faire l'objet d'une fiche d'identification.

Les armatures transversales sous forme de cerces continues hélicoïdales pourront être en rond lisse de nuance Fe E 235 qualité soudable selon la norme NF A 35.015.

Les armatures transversales servant au montage ou à la rigidification de la cage pourront être des aciers lisses de la nuance Fe E 235 suivant la norme NF A 35.015 ou d'une nuance équivalente.

Les diamètres minimaux seront ceux indiqués dans le tableau suivant :

Diamètre des armatures longitudinales (mm)	16	20	25	32
Diamètre des armatures transversales (mm)	10	14	14	16

L'enrobage théorique des armatures sera de sept (7) centimètres

1.4 BÉTONNAGE

Le bétonnage des pieux ne pourra être entrepris qu'après accord du Maître d'œuvre (point d'arrêt).

Conformément aux prescriptions de l'article 26.2.1 du fascicule 68 du C.C.T.G., on procédera avant le début du bétonnage et après la mise en place de la cage d'armatures et des tubes d'auscultation, au curage du fond de forage.

La durée écoulée entre la fin du curage et le début du bétonnage ne pourra excéder trois heures. Toutefois, une durée supérieure peut être accordée par le Maître d'œuvre à la suite de propositions du sous-traitant dûment justifiées ; le début du bétonnage ne peut ensuite avoir lieu plus de trois heures après un prélèvement de terrain à proximité du fond de l'excavation mettant en évidence des caractéristiques conformes.

La remontée du béton sera contrôlée au moyen d'une sonde, au fur et à mesure du bétonnage.

Le bétonnage sera arrêté lorsque les caractéristiques du béton expulsé seront reconnues conformes (propreté, consistance, ...) en considérant une marge, en accord avec le Maître d'œuvre.

Chacun des pieux sera équipé systématiquement de tubes d'auscultation sonique et/ou gammamétrique, en acier, comme suit:

- Plusieurs tubes 50/60 mm, régulièrement espacés à la périphérie des pieux, à raison de :
 - ✓ 2 unités pour les pieux de diamètre inférieur ou égal à 1,00 m;
 - ✓ 3 unités pour les pieux de diamètre inférieur ou égal à 1,30 m;
 - ✓ 4 unités pour les pieux de diamètre inférieur ou égal à 1,50 m;
 - ✓ 5 unités pour les pieux de diamètre inférieur ou égal à 1,80 m;
 - ✓ 6 unités pour les pieux de diamètre inférieur ou égal à 1,80 m.
- Un tube 102/114 mm, destiné à la fois à l'auscultation et au carottage.

DT 9 EXTRAIT DU RAPPORT DE SOL ESSAI PRESSIOMETRIQUE



Sondage : 1FP2763

Inclinaison/Verticale :

Date : 21/09/2012

Echelle : 1/100

Site : NIMES-MONTPELLIER
LGV CNM Lot 2

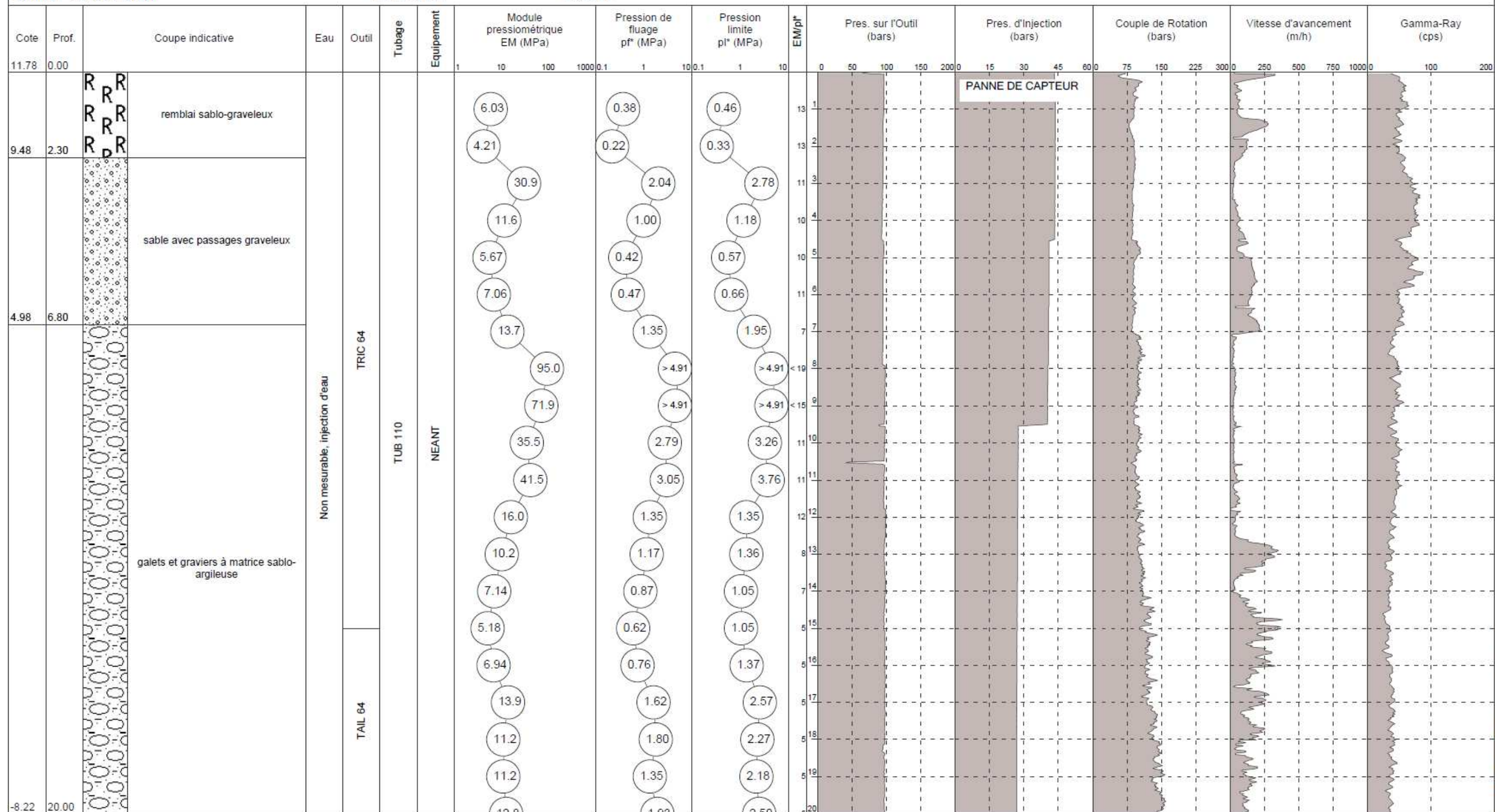
X : 795 874.71

Y : 6 290 198.65

Z : 11.78 NGF

Page : 1/2

Affaire : 12/4039/CNM1



DT 9 EXTRAIT DU RAPPORT DE SOL ESSAI PRESSIOMETRIQUE (suite)



Sondage : 1FP2763

Inclinaison/Verticale :

Date : 21/09/2012

Site : NIMES-MONTPELLIER
LGV CNM Lot 2

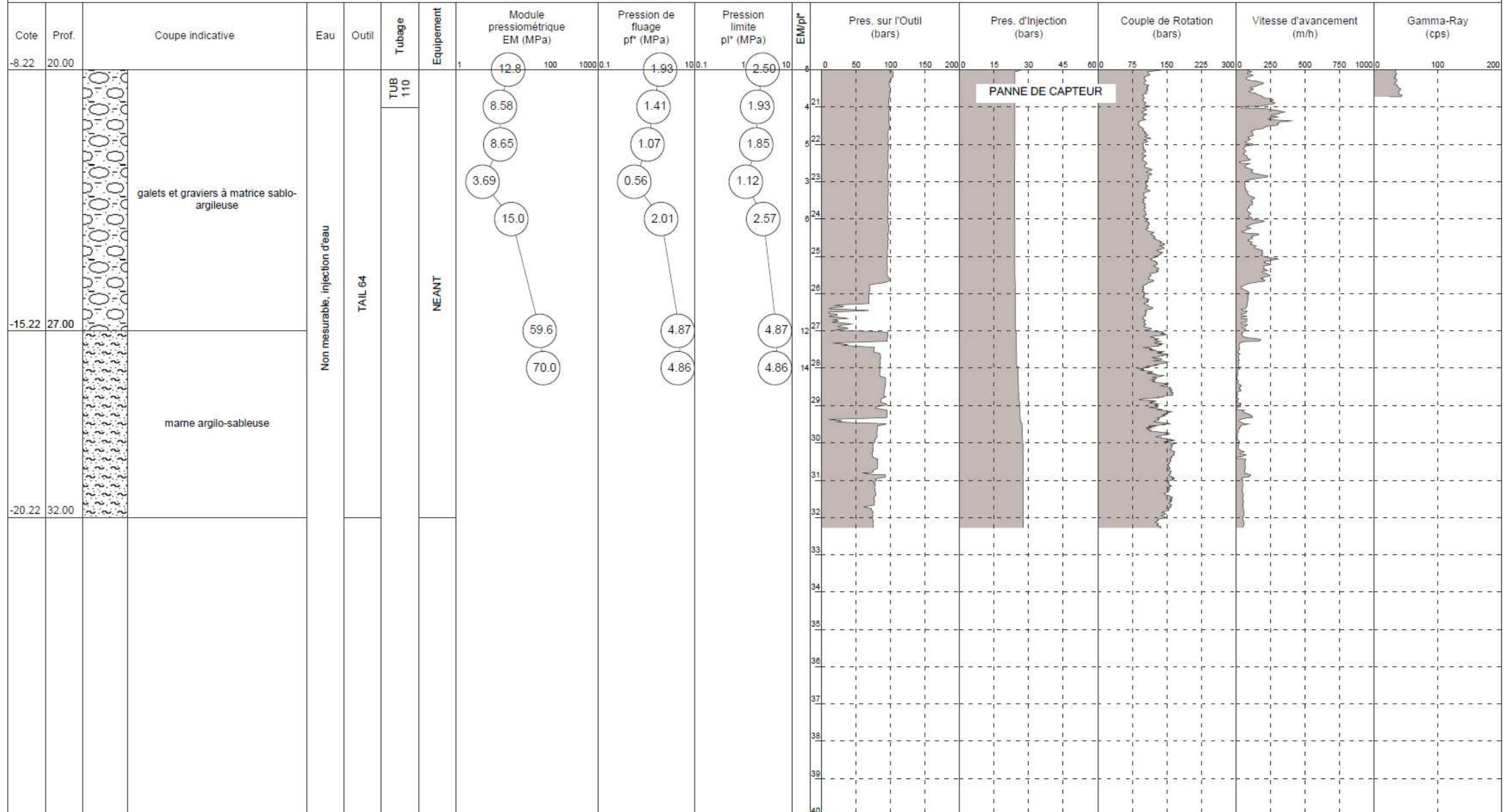
X : 795 874.71
Y : 6 290 198.65

Echelle : 1/100

Affaire : 12/4039/CNM1

Z : 11.78 NGF

Page : 2/2





Appareils d'appui

Fiche de données

Appuis RESTON®POT

Introduction

Le tableau ci-dessous indique les dimensions des appuis RESTON®POT standards dont la capacité de charge verticale peut atteindre 75 MN. La capacité de déplacement, les déplacements supplémentaires ainsi que les dimensions sont déterminés selon la norme EN 1337. Il est à noter que la hauteur de l'appui peut varier de jusqu'à 10 mm, dû aux tolérances de fabrication.

Pour déterminer les dimensions de l'appui, les hypothèses ci-dessous ont été formulées.

Combinaisons de charges

Les appuis sont dimensionnés pour résister aux forces verticales et horizontales indiquées dans les tableaux suivants.

Les forces horizontales maximales admissibles sont supposées agir en combinaison avec une charge verticale valant environ 40 % de la charge maximale (la friction étant comprise, elle offre une certaine résistance aux forces horizontales). Les combinaisons de charges plus exigeantes doivent être analysées individuellement.

Les paramètres importants sont:

- N_{hd} : capacité de charge verticale maximale de l'appui (ELU)
- V_{hd} : capacité de charge horizontale maximale (ELU), sous une charge verticale valant 40 % de N_{hd}
- $N_{d,min}$: charge verticale minimale requise agissant simultanément avec une force horizontale, V_{hd} (ELU)

Il est supposé que la friction résiste à une partie des forces horizontales (exception faite pour les ponts ferroviaires et les charges sismiques).

Les combinaisons de charges sont conformes à la norme EN 1991. Dans le cas où les charges de dimensionnement ne suivent pas cette norme, un dimensionnement détaillé selon la norme applicable (ex. AASHTO, BS, SIA, etc.) doit être réalisé.

Résistance du béton

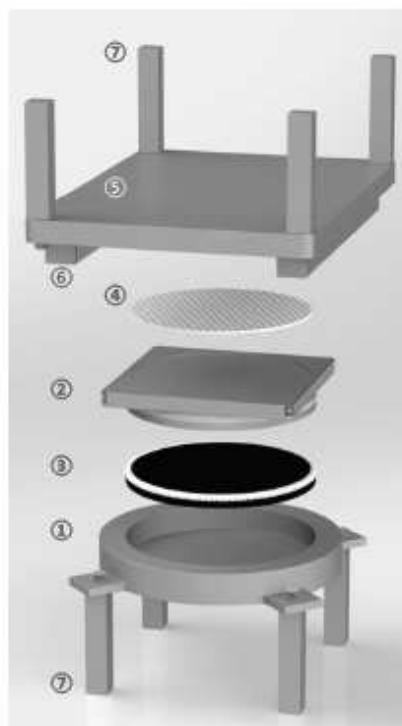
La pression agissant sur les éléments structuraux en béton est calculée conformément à la norme EN 1992 (pression partielle). Les exigences de dimensionnement sont en général remplies si un béton de qualité C30/37 (ou plus) est utilisé et si la charge est répartie sur une aire de béton valant environ 1.6 fois l'aire de la base de l'appui.

Déplacements

- Appuis TE: déplacement longitudinal total de 100 mm (+/- 50 mm)
- Appuis TA: déplacement longitudinal total de 100 mm (+/- 50 mm) et déplacement transversal de 40 mm (+/- 20 mm)

Assistance

Nos spécialistes sont toujours disponibles pour vous conseiller dans le choix de la solution optimale pour votre projet et pour vous fournir des offres. Vous trouverez plus d'informations sur www.mageba.ch et dans la brochure adéquate.



- 1 Pot en acier
- 2 Piston
- 3 Coussin en élastomère
- 4 Surface de glissement en PTFE (seulement pour les appuis TE et TA)
- 5 Plaque de glissement (appuis TE uniquement)
- 6 Barres de guidage (appuis TE uniquement)
- 7 Douilles ou tiges filetées (des plaques d'ancrage avec des goujons de cisaillement peuvent également être fournies)



Appareils d'appui

Fiche de données

Dimensions types – Type TF

Les appuis RESTON®POT de type TF résistent à des forces horizontales dans toutes les directions et facilitent la rotation autour de tous les axes. L'appui est connecté à la superstructure et la sous-structure avec des douilles ou des plaques d'ancrage munies de boulons de cisaillement.

Les dimensions ainsi que le poids des appuis demandant des exigences spéciales peuvent être déterminés sur demande.

Dimensions pour du béton de qualité C30/37 (basé sur la norme EN 1337)

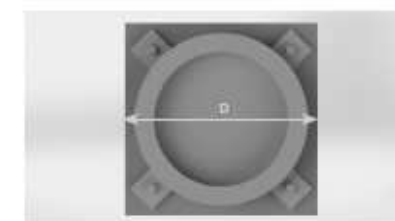
Type	N_{hd} [kN]	V_{hd} [kN]	D [mm]	Sans plaque d'ancrage			Avec plaque d'ancrage				
				$N_{d,min}$ [kN]	H [mm]	Poids [kg]	$N_{d,min}$ [kN]	Plaque d'ancrage*		H** [mm]	Poids [kg]
								Bo, Lu [mm]	Bu, Lo [mm]		
TF 1	852	280	200	323	80	30	315	220	310	112	45
TF 1.5	1'193	370	240	503	79	40	494	260	350	112	60
TF 2	1'706	460	280	683	79	50	672	300	390	112	75
TF 2.5	2'229	582	325	830	82	75	775	345	450	116	103
TF 3	2'935	705	365	976	87	90	878	390	510	119	130
TF 3.5	3'574	865	410	1'296	90	105	1'094	435	555	124	165
TF 4	4'496	1'034	455	1'634	95	130	1'310	480	600	128	200
TF 4.5	5'261	1'139	495	1'846	98	155	1'511	520	650	132	245
TF 5	6'388	1'247	540	2'060	100	180	1'711	560	700	136	290
TF 5.5	7'307	1'398	585	2'370	103	210	1'972	605	745	143	350
TF 6	8'647	1'556	625	2'678	111	250	2'232	650	790	149	410
TF 6.5	9'651	1'748	665	3'064	112	280	2'622	690	850	155	483
TF 7	11'207	1'905	710	3'376	122	345	3'012	730	910	160	555
TF 7.5	12'362	2'075	750	3'620	122	400	3'394	775	935	162	618
TF 8	14'143	2'263	795	3'878	126	450	3'775	820	960	164	680
TF 8.5	15'409	2'394	830	4'142	130	500	3'974	860	1'020	169	773
TF 9	17'422	2'526	875	4'404	136	570	4'172	900	1'080	174	865
TF 9.5	18'739	2'731	920	4'814	139	640	4'584	950	1'130	184	1'023
TF 10	20'986	2'938	975	5'228	151	780	4'996	1'000	1'180	193	1'180
TF 10.5	22'908	3'152	1'020	5'658	150	835	5'425	1'040	1'230	193	1'278
TF 11	24'942	3'367	1'060	6'086	151	890	5'854	1'080	1'280	193	1'375
TF 12	29'239	3'800	1'145	6'952	159	1'080	6'720	1'170	1'370	201	1'650
TF 13	33'807	4'395	1'225	8'142	174	1'345	9'710	1'250	1'510	222	2'120
TF 14	38'782	4'654	1'300	8'660	188	1'625	8'612	1'320	1'580	236	2'475
TF 15	44'098	4'850	1'380	9'052	188	1'800	8'820	1'400	1'660	237	2'770
TF 16	49'671	4'967	1'455	9'286	202	2'140	9'054	1'480	1'740	250	3'205
TF 17	55'665	5'010	1'530	9'372	216	2'525	9'140	1'550	1'810	262	3'715
TF 18	62'000	5'270	1'600	9'892	222	2'800	9'660	1'620	1'880	272	4'090
TF 19	68'577	5'486	1'680	10'324	223	3'055	10'092	1'700	1'960	273	4'460
TF 20	75'590	5'670	1'760	10'692	242	3'660	10'460	1'780	2'040	292	5'190

*) Bu, Bo: épaisseur des plaques d'ancrage, en-dessous et en-dessus; Lu, Lo: longueur des plaques d'ancrage, en-dessous et en-dessus

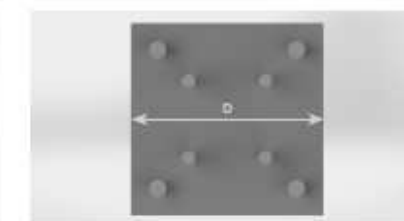
**) Plaques d'ancrage incluses



Coupe à travers un appui TF avec douilles (sans plaque d'ancrage)



Vue en plan d'un pot d'appui TF



Vue en plan du piston d'appui TF



Appareils d'appui

Fiche de données



Appareils d'appui

Dimensions types – Type TE

Les appuis RESTON®POT de type TE peuvent se déplacer le long d'un axe horizontal et résistent à des forces horizontales agissant perpendiculairement à cet axe, tout en permettant des rotations autour des chacun des axes. L'appui est connecté à la superstructure et la sous-structure avec des douilles ou des plaques d'ancrage munies de boulons de cisaillement.

Les appuis de petite taille sont généralement équipés de barres de guidage externes (type « a ») pour des raisons de place. Les appuis de grande taille sont en général équipés d'une barre de guidage interne placée le long de l'axe de l'appui (type « i »). Selon la grandeur de la force horizontale par rapport à la force verticale, les appuis de taille moyenne peuvent être équipés de barres de guidage externes ou internes.

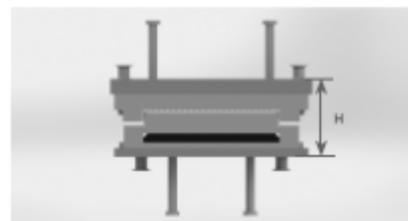
Les dimensions ainsi que le poids des appuis demandant des exigences spéciales peuvent être déterminés sur demande.

Dimensions pour du béton de qualité C30/37 (basé sur la norme EN 1337)

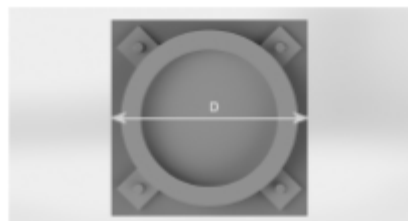
Type	N _{ed} [kN]	V _{ed} [kN]	D [mm]	Sans plaque d'ancrage					Avec plaque d'ancrage						
				N _{adm} [kN]	H [mm]	Bx [mm]	By [mm]	Poids [kg]	N _{adm} [kN]	Plaque d'ancrage*				Poids [kg]	
										Bu [mm]	Lu [mm]	Bo [mm]	Lo [mm]		
TE 1a	620	192	200	356	91	390	270	50	356	330	220	290	410	125	70
TE 1.5a	1'113	240	240	477	90	430	300	60	422	375	255	320	440	130	93
TE 2a	1'486	329	270	488	102	450	330	80	488	420	290	350	470	135	115
TE 2.5a	2'231	418	315	714	101	490	360	95	685	465	335	395	505	142	155
TE 3a	2'772	542	360	887	113	520	420	135	881	510	380	440	540	148	195
TE 3.5a	3'577	662	400	1'145	125	560	450	175	958	555	425	485	575	160	258
TE 4a	4'395	897	450	1'425	140	590	510	245	1'034	600	470	530	610	172	320
TE 4.5a	5'267	982	490	1'620	139	640	540	280	1'230	650	510	540	640	177	358
TE 5i	4'780	1'071	525	1'785	144	650	530	290	1'425	700	550	550	670	181	395
TE 5.5i	6'288	1'150	570	1'968	149	660	575	335	1'567	740	590	595	705	186	463
TE 6i	7'011	1'248	610	2'158	154	710	615	390	1'708	780	630	640	740	191	530
TE 6.5i	8'838	1'336	650	2'356	155	740	655	440	1'892	820	670	675	775	194	603
TE 7i	9'627	1'422	685	2'527	159	790	690	500	2'076	860	710	710	810	197	675
TE 7.5i	11'146	1'508	730	2'621	160	820	735	580	2'264	900	750	755	850	199	758
TE 8i	12'678	1'599	770	2'687	163	870	775	645	2'451	940	790	800	890	201	840
TE 8.5i	14'402	1'671	810	2'847	164	900	815	695	2'638	995	830	840	930	203	935
TE 9i	16'128	1'775	850	3'062	167	950	855	780	2'825	1'050	870	880	970	205	1'030
TE 9.5i	18'011	1'846	895	3'258	169	980	900	850	3'012	1'090	910	920	1'010	210	1'145
TE 10i	19'917	1'950	930	3'435	174	1'030	935	950	3'199	1'130	950	960	1'050	214	1'260
TE 10.5i	22'034	2'028	990	3'623	183	1'060	995	1'110	3'387	1'180	1'000	1'005	1'100	221	1'440
TE 11i	24'169	2'126	1'025	3'812	188	1'130	1'030	1'230	3'575	1'230	1'050	1'050	1'150	228	1'620
TE 12i	28'820	2'303	1'105	4'192	202	1'210	1'110	1'520	3'954	1'310	1'130	1'130	1'230	242	1'970
TE 13i	33'771	2'477	1'175	4'566	216	1'280	1'180	1'830	4'335	1'380	1'200	1'200	1'300	262	2'410
TE 14i	38'782	2'654	1'255	4'947	225	1'360	1'260	2'140	4'708	1'460	1'280	1'280	1'380	271	2'810
TE 15i	44'098	2'831	1'340	5'329	238	1'440	1'345	2'570	5'090	1'540	1'360	1'370	1'460	285	3'340
TE 16i	49'671	3'018	1'430	5'711	250	1'520	1'435	3'000	5'471	1'620	1'440	1'440	1'540	302	3'870
TE 17i	55'665	3'207	1'525	6'093	266	1'600	1'530	3'430	5'852	1'700	1'520	1'520	1'620	318	4'400
TE 18i	62'000	3'400	1'620	6'475	280	1'680	1'605	3'860	6'233	1'780	1'600	1'600	1'700	335	4'930
TE 19i	68'577	3'600	1'720	6'857	294	1'760	1'685	4'290	6'614	1'860	1'680	1'680	1'780	349	5'460
TE 20i	75'590	3'800	1'820	7'239	302	1'860	1'760	4'720	6'995	1'940	1'760	1'760	1'860	357	5'990

* Bu, Bo: épaisseur des plaques d'ancrage, en-dessous et en-dessus; Lu, Lo: longueur des plaques d'ancrage, en-dessous et en-dessus

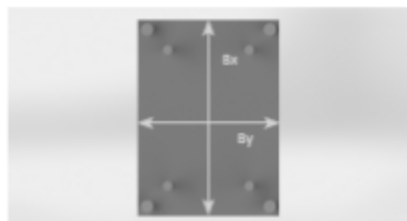
** Plaques d'ancrage incluses



Coupe à travers un appui TE avec douilles (sans plaque d'ancrage)



Vue en plan d'un pot d'appui TE



Vue en plan d'une plaque de glissement d'un appui TE

Dimensions types – Type TA

Les appuis RESTON®POT de type TA permettent des déplacements dans toutes les directions et des rotations autour de chacun des axes. Ce type d'appui ne peut pas transmettre de forces horizontales, à l'exception des forces de friction. L'appui est connecté à la superstructure et à la sous-structure avec des tiges filetées ou des plaques d'ancrage munies de boulons de cisaillement.

Dimensions pour du béton de qualité C30/37 (basé sur la norme EN 1337)

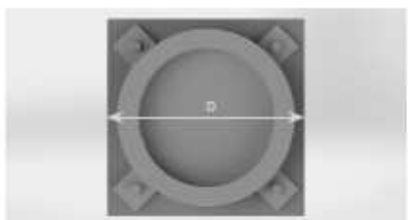
Type	N _{ed} [kN]	D [mm]	Sans plaque d'ancrage				Avec plaque d'ancrage					
			H [mm]	Bx [mm]	By [mm]	Poids [kg]	H*	Plaque d'ancrage**				Poids [kg]
								Bu [mm]	Lu [mm]	Bo [mm]	Lo [mm]	
TA 1	714	200	86	300	260	30	120	270	270	270	320	55
TA 1.5	1'193	240	85	380	300	45	120	295	295	300	355	68
TA 2	1'595	270	86	370	320	50	120	320	320	330	390	80
TA 2.5	2'231	310	86	440	350	65	124	350	350	370	430	105
TA 3	2'913	350	95	450	390	85	128	380	380	410	470	130
TA 3.5	3'577	390	95	510	430	105	133	415	415	445	505	160
TA 4	4'496	420	105	520	460	130	138	450	450	480	540	190
TA 4.5	5'267	460	105	580	500	155	147	485	485	520	580	240
TA 5	6'388	500	119	600	540	200	155	520	520	560	620	290
TA 5.5	7'315	540	119	640	580	225	158	560	560	595	655	335
TA 6	8'647	570	123	670	610	260	161	600	600	630	690	380
TA 6.5	9'661	625	129	730	650	325	168	635	635	670	730	448
TA 7	11'207	650	136	750	690	365	175	670	670	710	770	515
TA 7.5	12'375	690	142	790	730	425	180	705	705	745	805	583
TA 8	14'143	720	146	820	760	470	184	740	740	780	840	650
TA 8.5	15'425	760	150	860	800	530	192	780	780	820	880	753
TA 9	17'422	800	161	900	840	630	199	820	820	860	920	855
TA 9.5	18'758	840	164	940	880	700	207	860	860	900	960	980
TA 10	20'986	880	174	980	920	820	215	900	900	940	1'000	1'105
TA 10.5	22'933	930	175	1'030	970	905	219	940	940	980	1'040	1'230
TA 11	24'942	960	183	1'060	1'000	1'010	223	980	980	1'020	1'080	1'355
TA 12	29'239	1'040	192	1'140	1'080	1'235	233	1'060	1'060	1'100	1'160	1'645
TA 13	33'807	1'130	211	1'230	1'170	1'595	257	1'150	1'150	1'190	1'250	2'130
TA 14	38'782	1'210	226	1'310	1'250	1'950	272	1'230	1'230	1'270	1'330	2'560
TA 15	44'098	1'300	235	1'400	1'340	2'325	281	1'320	1'320	1'360	1'420	3'025
TA 16	49'671	1'380	249	1'480	1'420	2'775	300	1'400	1'400	1'440	1'500	3'650
TA 17	55'665	1'460	262	1'560	1'500	3'270	314	1'480	1'480	1'520	1'580	4'260
TA 18	62'000	1'540	271	1'640	1'580	3'730	326	1'560	1'560	1'600	1'660	4'885
TA 19	68'577	1'620	281	1'720	1'660	4'245	336	1'640	1'640	1'680	1'740	5'520
TA 20	75'590	1'710	300	1'810	1'750	5'105	355	1'730	1'730	1'770	1'830	6'520

* Plaques d'ancrage incluses

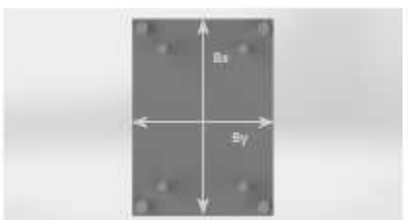
** Bu, Bo: épaisseur des plaques d'ancrage, en-dessous et en-dessus; Lu, Lo: longueur des plaques d'ancrage, en-dessous et en-dessus



Coupe à travers un appui TA avec ancrages à tige filetée (sans plaque d'ancrage)



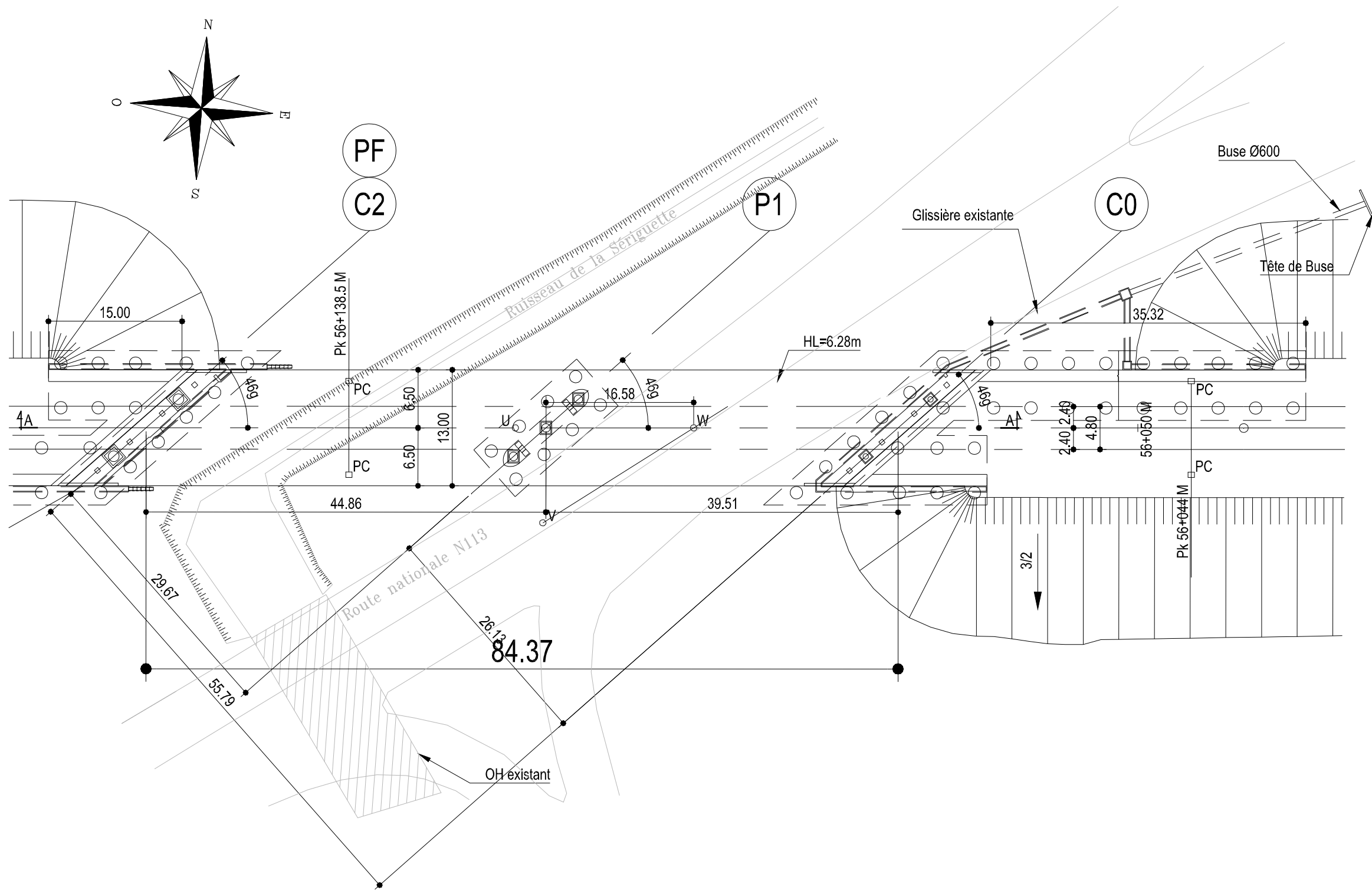
Vue en plan d'un pot d'appui TA



Vue en plan d'une plaque de glissement d'un appui TA

DR1 SOLUTION DU MAINTIEN DE LA CIRCULATION VUE EN PLAN (échelle 1/500)

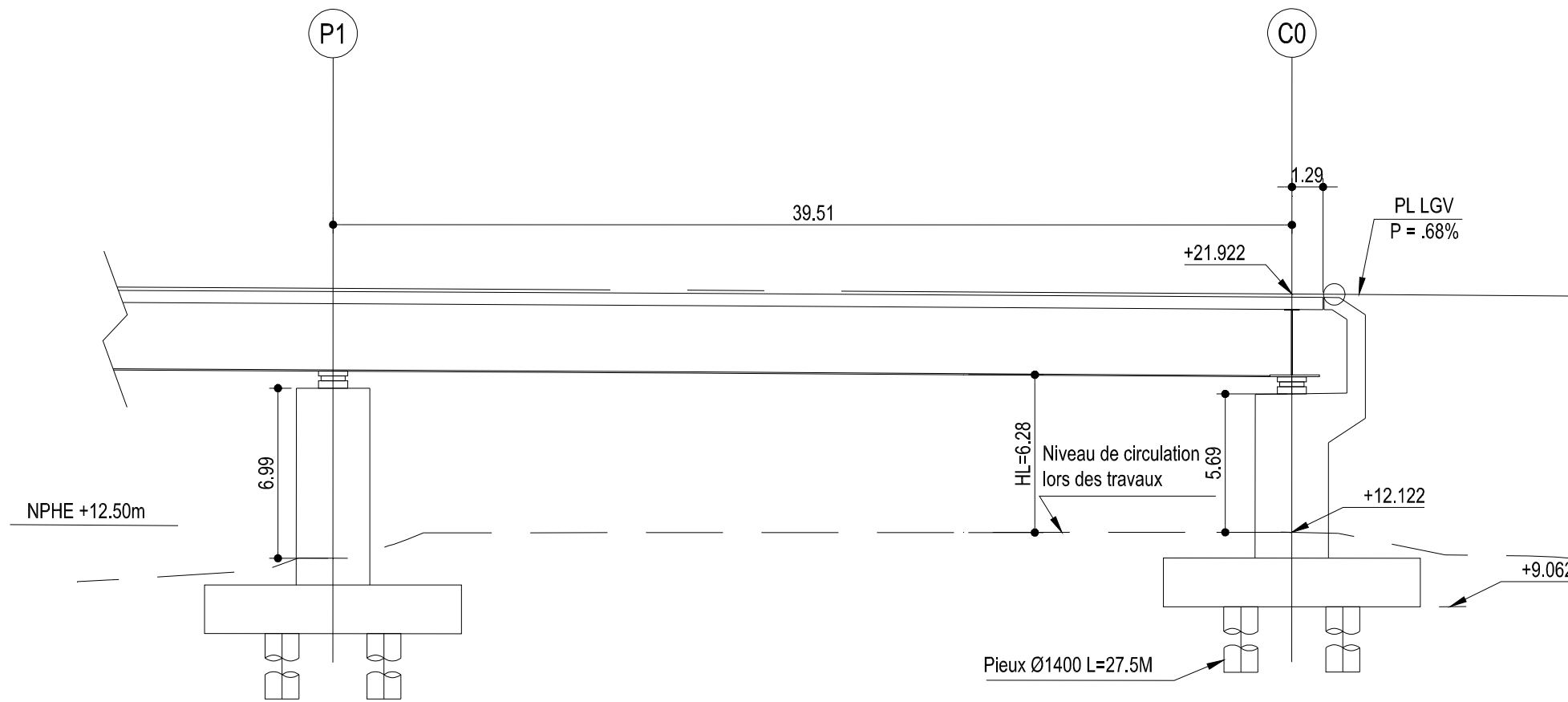
Questions 1 et 3



Justification des largeurs laissées libres :

DR 2 ANALYSE DU MAINTIEN DE LA CIRCULATION

Questions 2 et 4 : coupe longitudinale (échelle 1/250)



Question 3 : choix d'une solution

	Solution 1 :	Solution 2 :
	-----	-----
Facilité de mise en œuvre		
Prix		
Démontage		
Environnement		

Question 5

N° Prix	Désignation du prix et prix unitaire en toutes lettres	Prix unitaire en chiffres (HT)
2030	Soutènement provisoire :	
	Le mètre linéaire : xxxxxxxxxxxx euros	XXXXXX

Justification de la solution choisie :

DR3 COUPE GÉOTECHNIQUE SUR PIEUX PILE P1 (sans indication d'échelle)

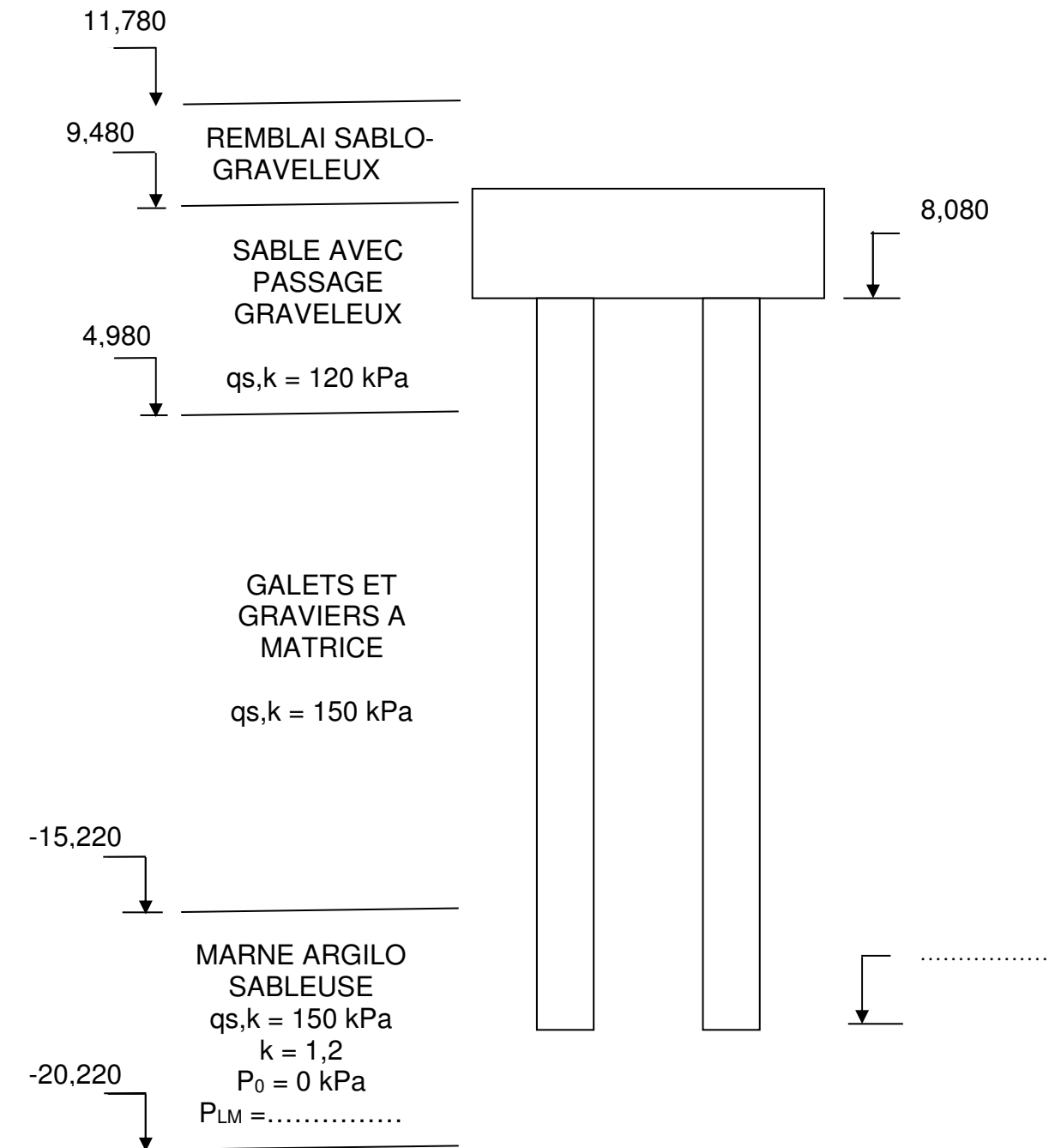
Question 8

Calcul de la cote de niveau de la pointe de pieux :

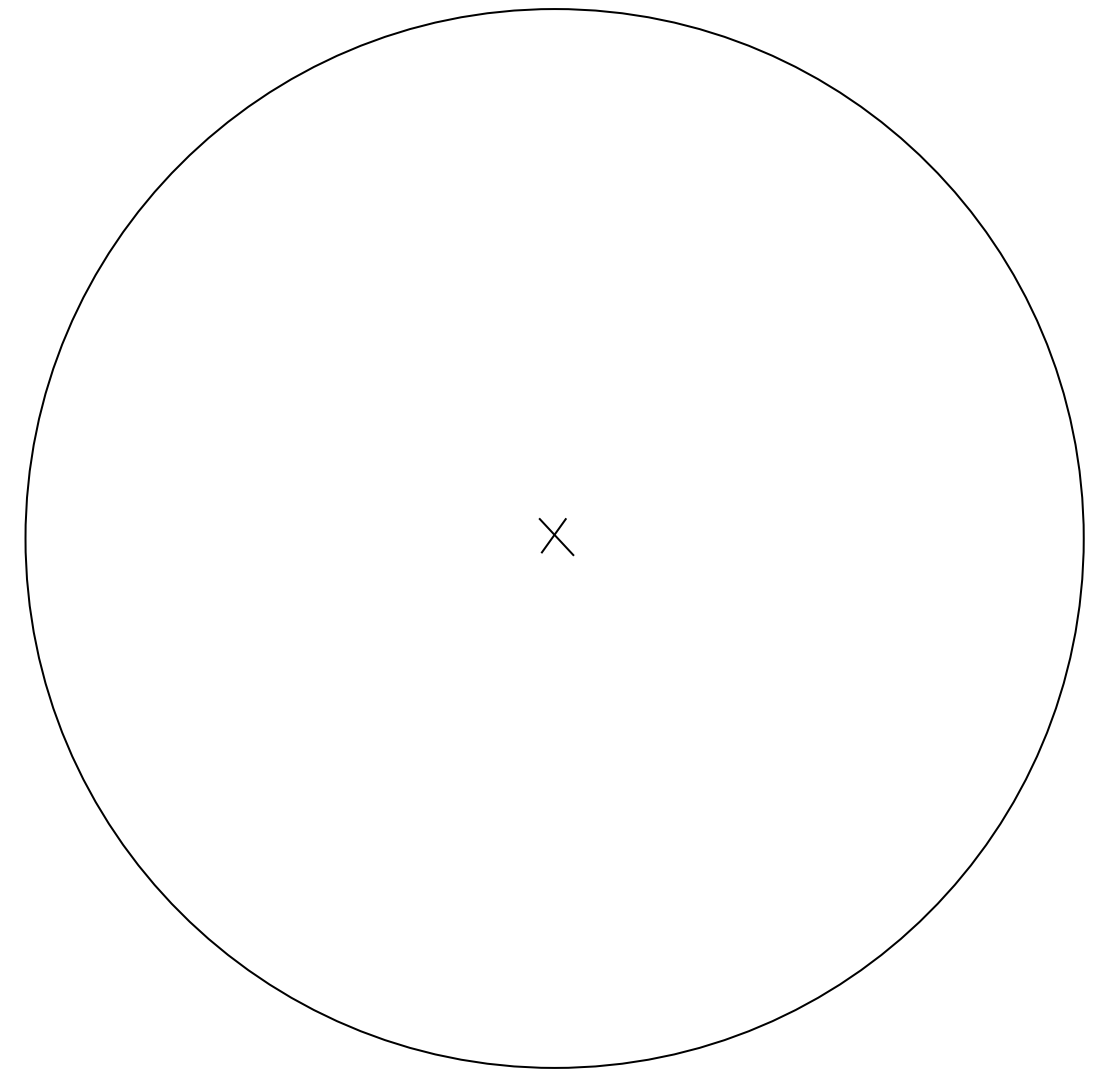
Valeurs de l'essai pressiométrique en pointe :

DR4 COUPE TYPE D'UN PIEU (échelle 1/10)

Question 10 : justification du choix de ferrailage.

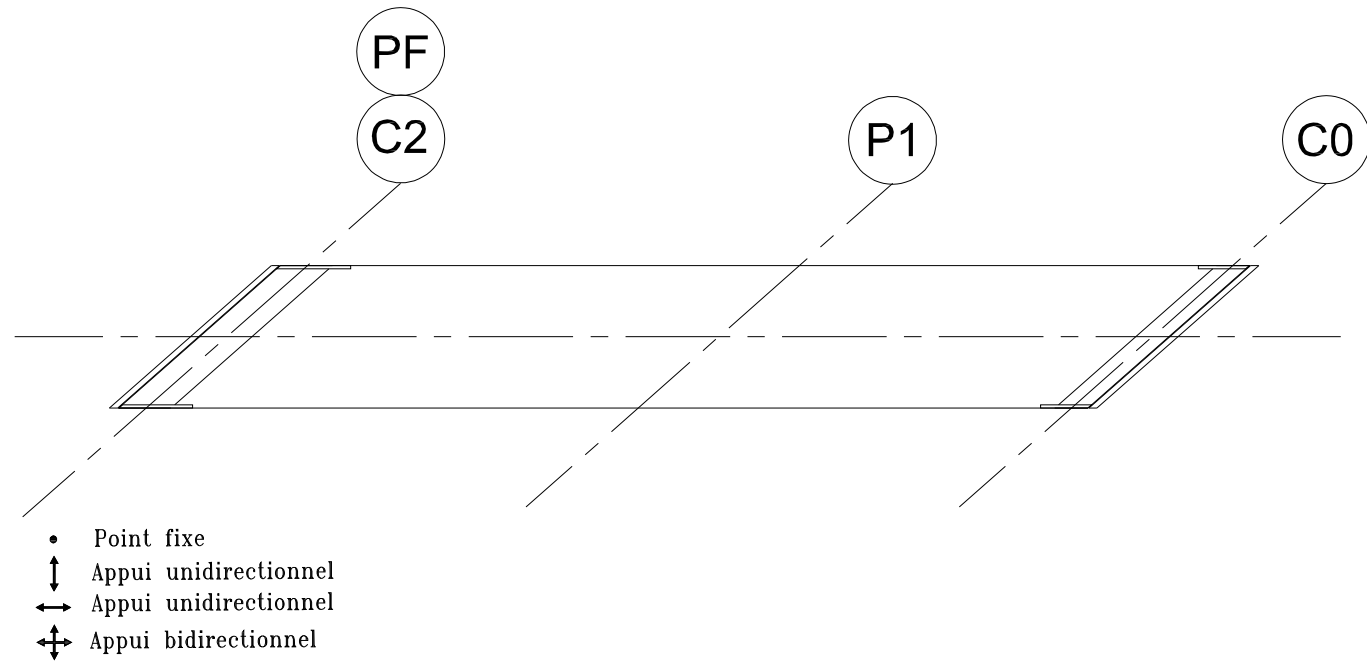


Échelle 1/10



DR5 APPAREIL D'APPUI (sans indication d'échelle)

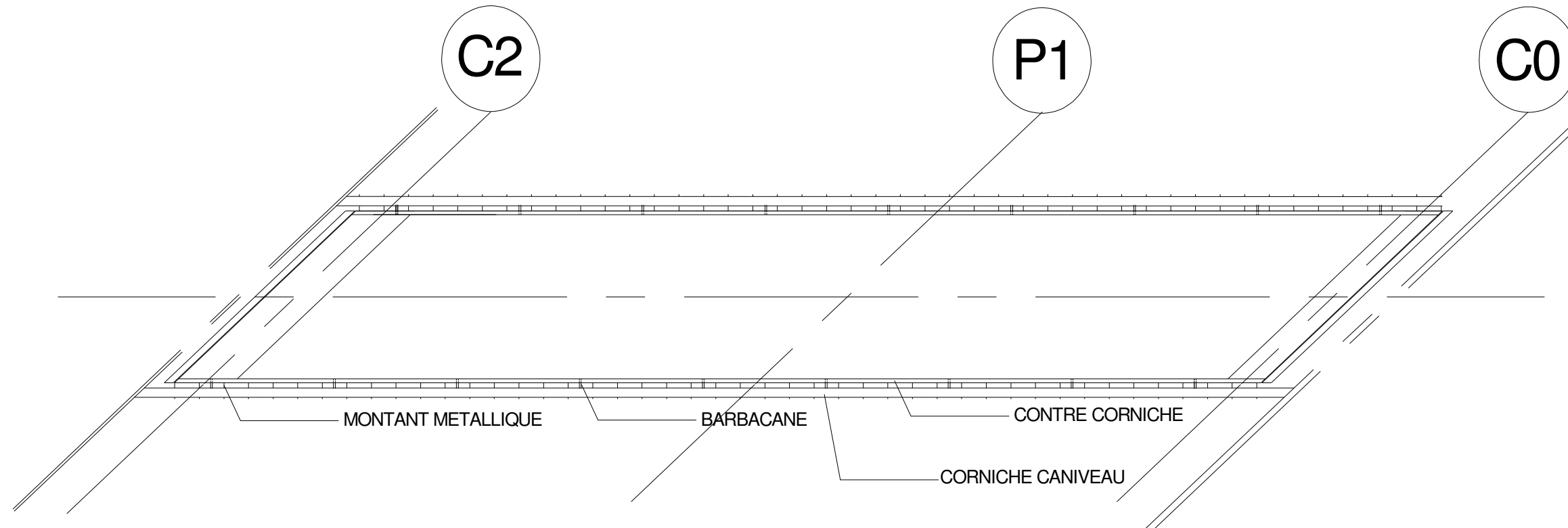
Question 11



Justification du choix des types d'appareil d'appui.

DR 6 ASSAINISSEMENT (sans indication d'échelle)

Question 16 : vue en plan du tablier, sens d'écoulement de l'eau.



DR 7 ASSAINISSEMENT-ÉQUIPEMENT

Coupe transversale partielle du tablier (échelle 1/20)

