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 BTS TP, veuillez visiter :
btstp.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

TRAVAUX PUBLICS

ÉTUDE TECHNIQUE ET ÉCONOMIQUE

Épreuve : U41 Études de conception et réalisation en maîtrise d'œuvre

SESSION 2017

_____

Durée : 6 heures

Coefficient : 3

_____

Matériel autorisé :

Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique sous réserve que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99-186 du 16/11/1999).

Aucun document autorisé

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 29 pages, numérotées de 1/29 à 29/29.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Documents Remis :	Pages
Travail demandé	Pages 1/29 à 9/29
Documents Techniques	Pages 10/29 à 20/29
Documents Réponses à rendre	Pages 21/29 à 29/29

Barème	Compétences	200 points
Étude 1	**Quantifier tout ou partie d'un ouvrage** **Dimensionner tout ou partie d'un ouvrage** **Proposer ou adapter des solutions techniques**	50
Étude 2	**Dimensionner tout ou partie d'un ouvrage** **Compléter ou réaliser des documents graphiques exploitables**	35
Étude 3	**Compléter ou réaliser des documents graphiques exploitables** **Définir ou intégrer des méthodes de construction** **Indiquer dans un document, les contraintes d'exploitation sous chantier**	50
Étude 4	**Proposer ou adapter des solutions techniques** **Quantifier tout ou partie d'un ouvrage**	35
Étude 5	**Rédiger et/ou adapter des articles d'un DCE** **Proposer ou adapter des solutions techniques**	30

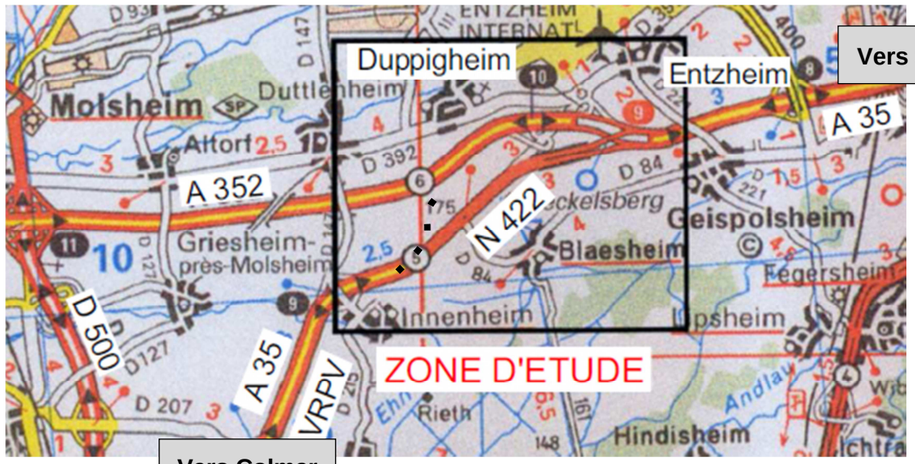
Documents à rendre avec la copie :

- DR1 : OA1bis – quantitatif béton et charges de poids propre page 22/29
- DR2 : diagrammes de sollicitations N, V et M page 23/29
- DR3 : ferraillage de principe page 24/29
- DR4 : vérification des fondations profondes page 25/29
- DR5 : gabarit de circulation de l'OA1ter page 26/29
- DR6 : OA1ter – définition de la paroi clouée page 27/29
- DR7 : OA1ter – phasage de réalisation de la paroi page 28/29
- DR8 : coupe type étanchéité et extrait BPU à compléter page 29/29

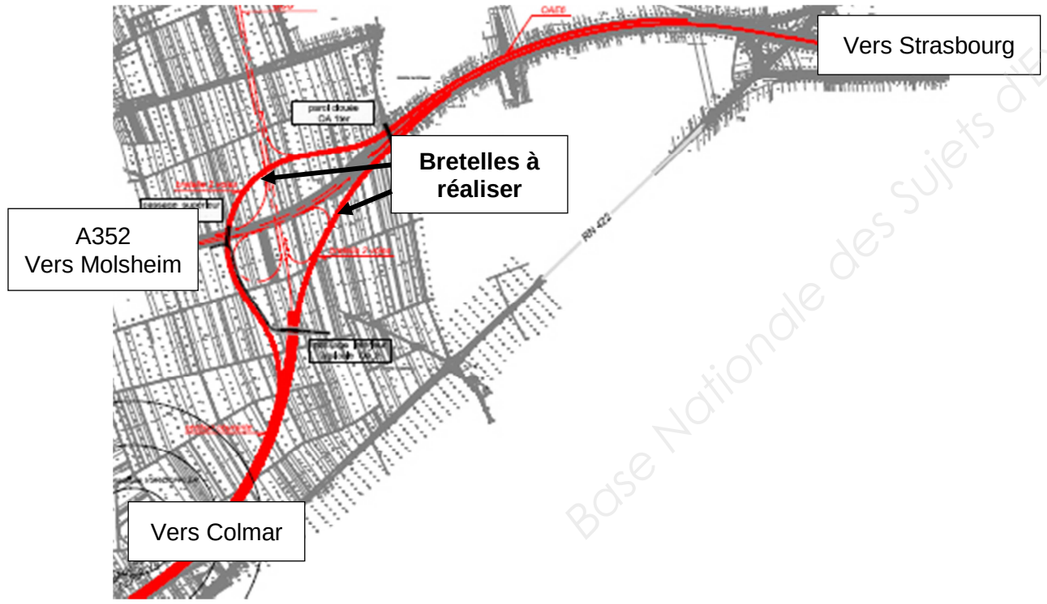
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Présentation :

Le projet support de l'étude concerne le raccordement entre les autoroutes A35 et A352 (A35 - VRPV : Voie rapide du piémont des Vosges).



Pour cela, des bretelles d'accès à créer doivent remplacer le tronçon empruntant la Nationale 422 et assurer ainsi une continuité autoroutière.



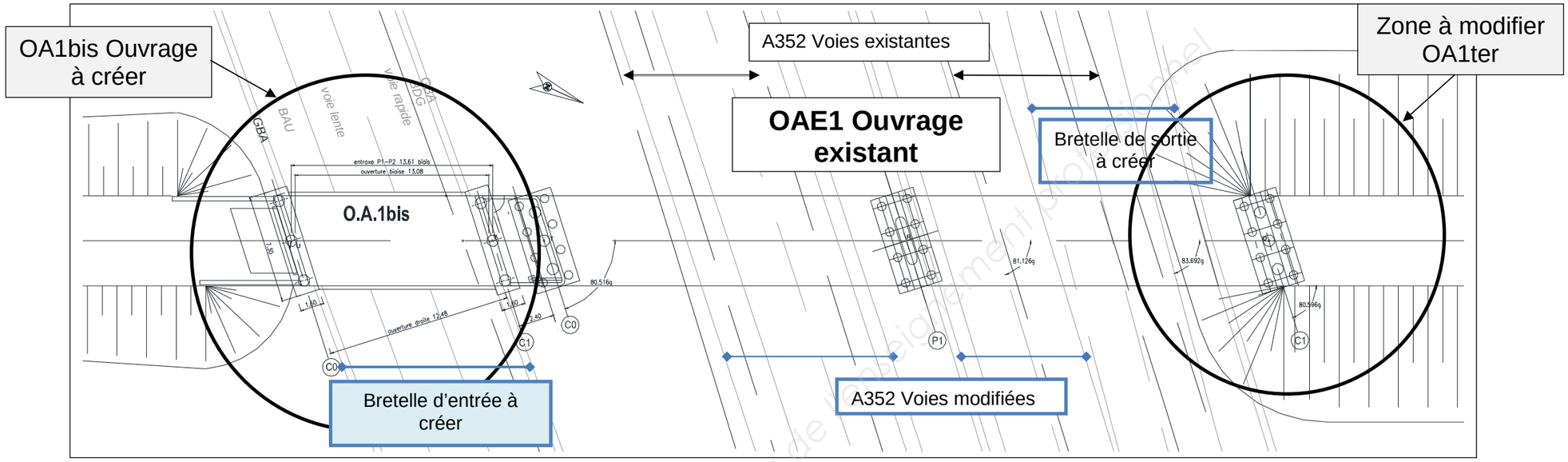
Les travaux ici proposés portent sur **l'ouvrage existant OAE1,** situé sur l'autoroute A352 entre Molsheim et Strasbourg, à prolonger de part et d'autre. L'OAE1 est un passage supérieur supportant un chemin agricole.
La jonction des bretelles d'accès sur l'A352 se situe au niveau de l'OAE1 existant.
Cette jonction nécessite un aménagement bilatéral de l'ouvrage OAE1 existant par la création de deux ouvrages contigus de part et d'autre de l'OAE1 : les ouvrages OA1 Bis et OA1 ter (voir plan page 4).

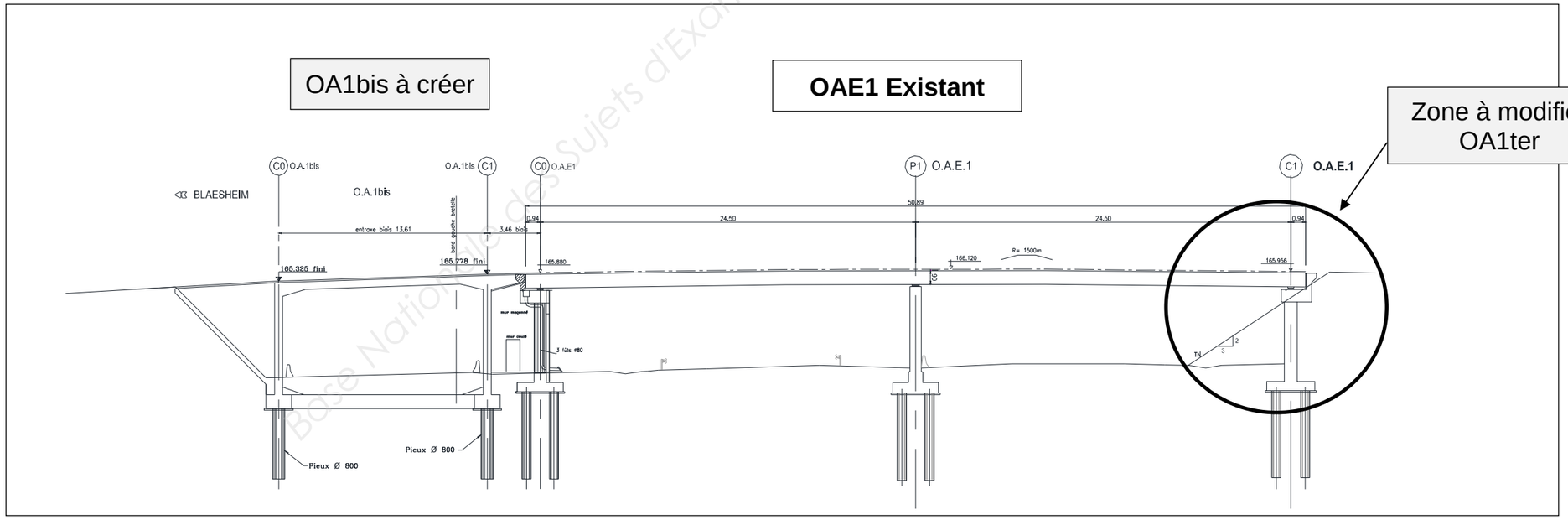


Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

L'ouvrage OA1bis est un portique en béton armé. Il permet le passage de la bretelle d'entrée à créer sous le passage agricole existant

L'ouvrage OA1ter permet d'adapter la configuration du talus de la culée C0 de l'OAE1 existant afin de créer la bretelle d'entrée sous le passage agricole existant.





Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel

ÉTUDE 1: OUVRAGE OA1bis – DESCENTE DE CHARGE ET PRINCIPE DE FERRAILLAGE

Compétences visées :

- **Quantifier tout ou partie d'un ouvrage.**
- **Dimensionner tout ou partie d'un ouvrage.**
- **Proposer ou adapter des solutions techniques.**

Documents Techniques :

DT1 : OA1bis et OAE1 existant

DT2 : OA1bis Coupe longitudinale

DT2 bis : schéma des poutres de redressement

Documents Réponses :

DR1 : OA1bis quantification béton et charges de poids propres

DR2 : diagrammes de sollicitations N, V et M

DR3 : ferraillage de principe

On demande de préparer la descente de charges en vue d'un calcul de vérification des fondations. Dans un premier temps il est nécessaire d'étudier le cas relatif aux charges de poids propres.
La descente de charges porte sur les pieux les plus chargés. Pour cela on considère une bande de largeur d'ouvrage de 2,68 m. Par mesure de simplification, on négligera les pentes longitudinales et transversales de la dalle et les calculs seront menés en considérant la hauteur moyenne du portique.

1.1 Quantitatif béton pour 2,68 m de largeur d'ouvrage

Question 1 : En utilisant les données définies sur le DR1, calculer le volume de chacune des parties suivantes :

- Piédroit ;
- Dalle de couverture avec goussets ;
- Console.

Rédiger et justifier les calculs sur le DR1.

1.2 Calcul des charges dues au poids propre de l'ouvrage

On donne le poids volumique du béton armé 25 kN/m^3.

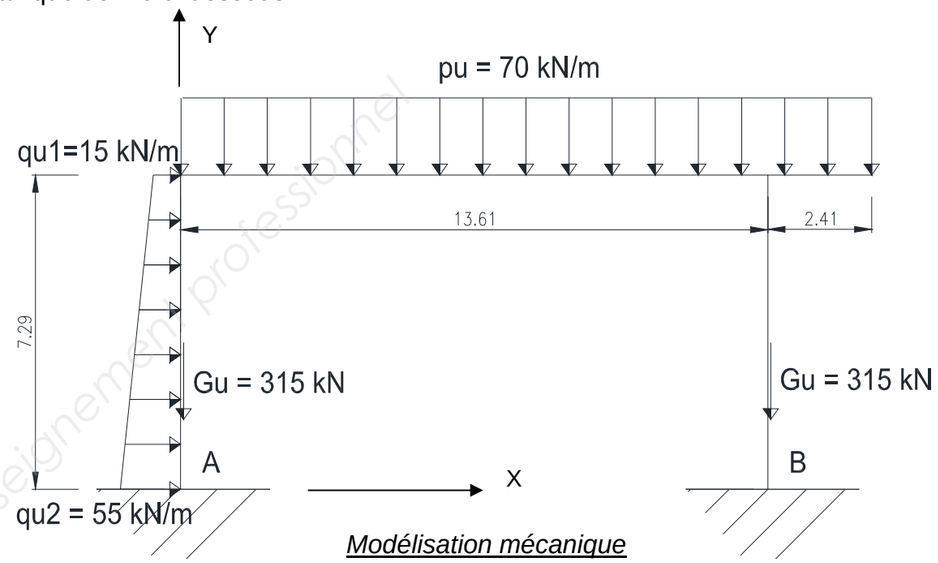
Question 2 : Calculer la charge répartie g, due au poids propre du béton armé de la dalle y compris goussets et console.

On supposera que cette charge est uniformément répartie sur la longueur totale « dalle + console » soit 16,020 m.

Question 3 : Calculer le poids propre d'un piédroit G.

1.3 Calcul des réactions d'appuis du portique

En intégrant les charges d'exploitation et la poussée des terres au poids propre, le cas de charge le plus défavorable avec des charges pondérées à l'ELU est défini sur le modèle mécanique donné ci-dessous.



Modélisation mécanique

Question 4 : Déterminer, en le justifiant, le degré d'hyperstaticité de la structure.

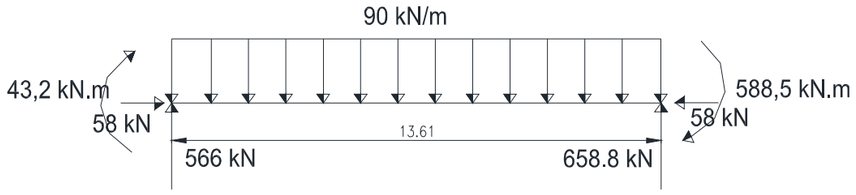
On donne les réactions d'appui suivantes au point d'encastrement A:

X_A = - 58 kN ; Y_A = + 767,6 kN ; M_{zA} = + 43,2 kN.m

Question 5 : Calculer les réactions d'appui au point B.

Pour éviter de transmettre un moment en tête de pieu, on envisage d'utiliser trois poutres de redressement, en vis-à-vis des pieux (voir DT2 et DT2bis).
Déterminez les sections les plus sollicitées de la poutre de redressement située entre les semelles des fondations du portique afin de positionner les aciers principaux.

Le schéma mécanique de la poutre de redressement située entre les semelles de fondation du portique est donné ci-dessous :



Bourse Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

1.4 Tracé des diagrammes de sollicitations le long de la poutre de redressement

Question 6 : Sur le document réponse DR2 compléter les diagrammes :

- de l'effort normal N(x) ;
- de l'effort tranchant V(x) ;
- du moment fléchissant $M_z(x)$.

1.5 Réalisation du schéma de ferraillage

On considère l'effort normal négligeable, compte tenu de sa faible valeur.

Sur le document réponse DR3 :

Question 7 : À partir des diagrammes de sollicitations précédents, proposer un schéma de principe pour le ferraillage de cette poutre de redressement.

Question 8 : Repérer dans une légende détaillée les différents aciers et leur rôle mécanique.

ÉTUDE 2: OUVRAGE OA1Bis – VÉRIFICATION DES FONDATIONS PROFONDES

Compétences visées :

- **Dimensionner tout ou partie d'un ouvrage,**
- **Compléter ou réaliser des documents graphiques exploitables.**

Documents Techniques :

DT2 : OA1bis Coupe longitudinale

DT3 : extrait Eurocode 7 – fondations profondes

Document Réponse :

DR4 : vérification des fondations profondes

La descente de charge ayant été finalisée dans le cas le plus défavorable, les charges verticales en tête de pieu sont : G = 0.8 MN et Q = 0.37 MN.

L'étude géotechnique préconise la réalisation de pieux tubés forés, à tubage provisoire.
Le diamètre de chaque pieu est égal à 800 mm, fondé jusqu'à la cote de 152,445.

Le sondage F5 a été réalisé au niveau de la culée C1, afin de déterminer la composition et les caractéristiques du sol en place. Un extrait de ce sondage est donné en DR4.
Le zéro altimétrique du sondage F5, correspond à la cote TN 157,900.

2.1 Action sur le pieu

Question 9 : Sur le document réponse DR4, justifier la valeur retenue pour l'action verticale en tête de pieu: $F_{c;d}$ = 1.65 MN.

2.2 Intégration de l'ouvrage dans son contexte lithologique

Question 10 : Sur le document réponse DR4, dans la colonne prévue à cet effet, représenter le pieu en correspondance avec la coupe géologique.

2.3 Vérification du pieu

Question 11 : A partir de l'extrait de l'Eurocode 7 donné dans le DT3, vérifier la capacité portante $R_{c;d}$ du terrain.

Compte tenu de la nature du sol d'ancrage, de la hauteur d'encastrement du pieu et de la technique de mise en œuvre du pieu, le facteur de portance k_p est égal à 1,06.

La valeur de p^*_{le} sera prise égale à la pression limite à la base du pieu.

Le frottement latéral unitaire pour chacune des couches traversées par le pieu est donné dans le tableau ci-dessous :

N°de la couche	Epaisseur couche	Nature des couches	Frottement latéral unitaire q_s
1	h_1	Limons bruns	q_{s1} = 0,01 MPa
2	h_2	Loess limono-argileux	q_{s2} = 0,07 MPa
3	h_3	graves rouges compactes	q_{s3} = 0,15 MPa

Ecole Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

ÉTUDE 3: OUVRAGE OA1ter – ÉTUDE DE LA PAROI CLOUÉE

Compétences visées :

- **Compléter ou réaliser des documents graphiques exploitables,**
- **Définir ou intégrer des méthodes de construction,**
- **Indiquer dans un document, les contraintes d'exploitation sous chantier.**

Document Technique :

DT4 : Documentation technique têtes d'ancrages

Documents Réponses :

DR5 : Gabarit de circulation de l'OA1ter

DR6 : OA1ter - Définition de la paroi clouée

DR7 : OA1ter - Phasage de réalisation de la paroi clouée

Dans le but d'élargir la chaussée de l'autoroute sous l'ouvrage, et de créer la bretelle Strasbourg/Colmar, on s'intéresse à la modification de soutènement à réaliser au niveau de la culée C1 de l'ouvrage existant OAE1.
Vous êtes chargés d'étudier la solution paroi clouée en analysant l'incidence des contraintes de site et de réalisation, en vue de valider ce choix technologique.
Cette paroi est fondée superficiellement dans le terrain naturel et sur la semelle de la culée C1 de l'ouvrage existant.

Dans la configuration existante, la culée C1 de l'OAE1 est une pile-culée avec remblai taluté de pente 2/3 et perré de protection.
La chaussée Nord existante de l'A352 est constituée depuis l'axe de la pile P1, d'un TPC de 6,31m, de 2 voies de 3,50m et une BAU de 2,40m ;
Dans la configuration finale, l'A352 au niveau de l'OAE1 intègre la bretelle Strasbourg-Colmar à 2 voies de circulation et sera composée :

- *d'un TPC dont l'emprise passe de 6,31 à 2,30 m,*
- *de 2 voies de 3,50m pour la chaussée A352,*
- *d'une distance entre chaussées de 0,60 m,*
- *de 2 voies respectivement de 3,20 m et 3,50 m de largeur pour la bretelle Strasbourg-Colmar,*
- *d'une BAU de 2,50 m de largeur,*
- *d'un accotement de 2,30 m.*

La modification du soutènement du remblai de la culée C1 s'inscrit dans la phase d'élargissement de la chaussée côté OA1ter. Ces travaux seront réalisés sous circulation.

3.1 Étude des contraintes d'exploitation

Question 12 : Établir sur le document réponse DR5 l'emprise du nouvel aménagement à respecter compte tenu de la création de cette bretelle. Représenter cette emprise en coupe et en plan, en respectant une hauteur maximale sous ouvrage de 4,80 m. Justifier la nécessité de modifier le perré.

3.2 Définition de la paroi clouée

La paroi clouée à réaliser est constituée d'un voile en béton armé de 50 cm d'épaisseur incliné de 5° par rapport à la verticale. Ce voile est ancré dans le remblai de la culée par l'intermédiaire de 4 lits de clous, répartis sur toute sa hauteur et inclinés de 15° par rapport à l'horizontale. Les clous utilisés, sont constitués de barres d'acier HA 32, mis en place dans un forage de diamètre 140 mm. Ils sont ancrés en tête à l'aide d'un système plaque/écrou qui doit être noyé dans la paroi en béton.

Les longueurs des clous varient selon le lit d'ancrage et sont données dans le tableau suivant :

Lit 1	7,00 m
Lit 2	6,00 m
Lit 3	5,00 m
Lit 4	4,50 m

La paroi est constituée de 2 couches de 10 cm d'épaisseur de béton projeté (côté remblai) armé de treillis soudés, stabilisée par les clous. L'ensemble est habillé par une paroi de 30 cm de béton coulé en place.

Question 13 : Sur le document réponse DR6, on donne la vue en élévation de cette paroi. Compléter la coupe transversale en détaillant la représentation graphique de l'ensemble de la paroi et des clous.
Sur le même document réponse, faire le dessin de détail d'un ancrage d'un clou dans la paroi. Ce dessin sera coté et légendé.

3.3 Phasage de réalisation de la paroi clouée

Question 14 : Sur le document réponse DR7, présenter le phasage de réalisation de cette paroi (schémas en coupe transversale, intitulés des phases et sous-phases et commentaires explicatifs si nécessaires).
Ne détailler qu'une seule fois les sous-phases répétitives.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

ÉTUDE 4: BRETELLES DE LIAISON A35/A352 - ÉTUDE DU SUPPORT DE CHAUSSÉE

Compétences visées :

- **Proposer ou adapter des solutions techniques,**
- **Quantifier tout ou partie d'un ouvrage.**

Documents Techniques :

DT5: extraits du catalogue des structures types de chaussées

DT6 : extraits du G.T.R. (2 pages)

Afin de préparer le quantitatif de traitement de sol, l'ingénieur du service vous demande de prévoir l'épaisseur de la couche de forme pour les bretelles de liaison A35/A352.
Le trafic prévu sur ces bretelles est estimé à 21.1 millions de Poids Lourds (PL).
La structure de chaussée retenue est de type « bitumineuse épaisse» (fiche n°2 du catalogue des chaussées).
Les bretelles sont des voies du réseau structurant (VRS).

4.1 Classe minimum requise pour la plateforme

Question 15 : Compte tenu du trafic prévu sur les bretelles, déterminer à l'aide du DT5, la classe minimale requise pour la plateforme support de chaussée ; préciser la valeur de la portance minimale correspondante.

4.2 Caractéristique de l'arase des terrassements

La partie supérieure des terrassements (PST) est constituée de lœss limoneux classés A1 selon le G.T.R. Ces sols sont dans un état hydrique « m » à « h ». On envisage de traiter ces sols à la chaux vive sur 50 cm d'épaisseur.

Question 16 : Montrer que la P.S.T. est de type N°2 et en déduire la classe de l'arase des terrassements ; donner la valeur maximale de la portance pour cette classe d'arase.
Conclure quant à la possibilité de réaliser la chaussée sur cette arase et justifier la réponse.

4.3 Définition de la couche de forme

La protection vis-à-vis du gel de la chaussée dans cette région nécessite la réalisation d'une couche de forme. Cette couche de forme sera constituée de limons lœssiques du site (sols classés A1) traités à l'aide d'un liant hydraulique routier.

Question 17 : En utilisant l'extrait du G.T.R. fourni au DT6, déterminer l'épaisseur de la couche de forme et la classe de la plateforme support préconisées dans le cas d'une couche de forme en matériau classé A1 réalisée sur une PST n°2. Conclure quant à la portance de la plateforme obtenue.

4.4 Surclassement de la portance de la plateforme

On peut envisager d'augmenter l'épaisseur de la couche de forme afin d'atteindre une portance suffisante au niveau de la plateforme support de chaussée.

Question 18 : En utilisant les tableaux de surclassement de portance extraits du G.T.R (DT6), déterminer l'épaisseur minimale nécessaire pour la couche de forme au niveau des bretelles.

4.5 Quantitatif de liant pour couche de forme

En pratique, on choisit une épaisseur de couche de forme de 60 cm mise en œuvre en deux couches.
Le dosage de liant hydraulique préconisé est d = 5% en masse par rapport aux matériaux secs :

$$d = \frac{M_{Liant}}{M_{Liant} + M_{Sol}}$$

La masse volumique sèche du limon lœssique à traiter est égale à 1.65 t/m^3.
La surface de couche de forme à traiter est égale à 80 000 m^2.

Question 19 : Déterminer la masse de liant nécessaire pour traiter la couche de forme des bretelles.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

ÉTUDE 5: BASSINS DE RÉTENTION

Compétences détaillées visées :

- **Rédiger et/ou adapter des articles d'un DCE.**
- **Proposer ou adapter des solutions techniques.**

Documents Techniques :

DT7 : Bassins BR1 a, BR1b et étanchéité
DT8 : Extraits du CCTP et du BPU (2 pages)

Document Réponse :

DR8 : Coupe type étanchéité et extrait BPU à compléter

Afin de préparer le dossier de consultation des entreprises (DCE), il vous est demandé de compléter la coupe type de l'étanchéité des bassins et de rédiger un extrait du bordereau des prix unitaires.
On vous demande d'analyser les problèmes concernant la constitution et la mise en œuvre de l'étanchéité en vue de préparer l'article du bordereau des prix unitaires. Pour cela vous êtes chargé de définir la consistance des travaux qui servira de base à l'entreprise pour estimer le prix unitaire correspondant.

Les eaux pluviales superficielles sont acheminées vers des bassins et fossés stockeurs par un réseau étanche (cunettes, fossés ou caniveaux rectangulaires en béton). Le réseau et les bassins sont dimensionnés pour une protection de pluie décennale.

L'étanchéité des bassins est assurée par un complexe de type géomembrane.

Cotes altimétriques du bassin BR1

- *Cote fond de bassin : 156,55*
- *Niveau d'eau décennal : N_{10} = 158,10*
- *Piste d'entretien : 158,30*
- *Fil d'eau des sorties : N_0 = 156,85*

Une sur profondeur de 30 cm apparait sur toute la surface de stockage (fil d'eau sortie - cote fond de bassin).

5.1 Définition de l'étanchéité des bassins

Question 20 : Sur le document réponse DR8, lister les différents éléments constitutifs du système d'étanchéité prévu pour les bassins; indiquer leur rôle respectif. Repérer ces éléments sur la coupe type de l'étanchéité et compléter cette coupe si nécessaire.

5.2 Désignation des travaux pour le prix n°704 « étanchéité »

Question 21 : Compléter, sur le DR8, la désignation des travaux pour l'article du prix n° 704 « ETANCHEITE DES BASSINS DE RETENTION PAR GEOMEMBRANE »

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

TRAVAUX PUBLICS

ÉTUDE TECHNIQUE ET ÉCONOMIQUE

Épreuve : U41 Études de conception et réalisation en maîtrise d'œuvre

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

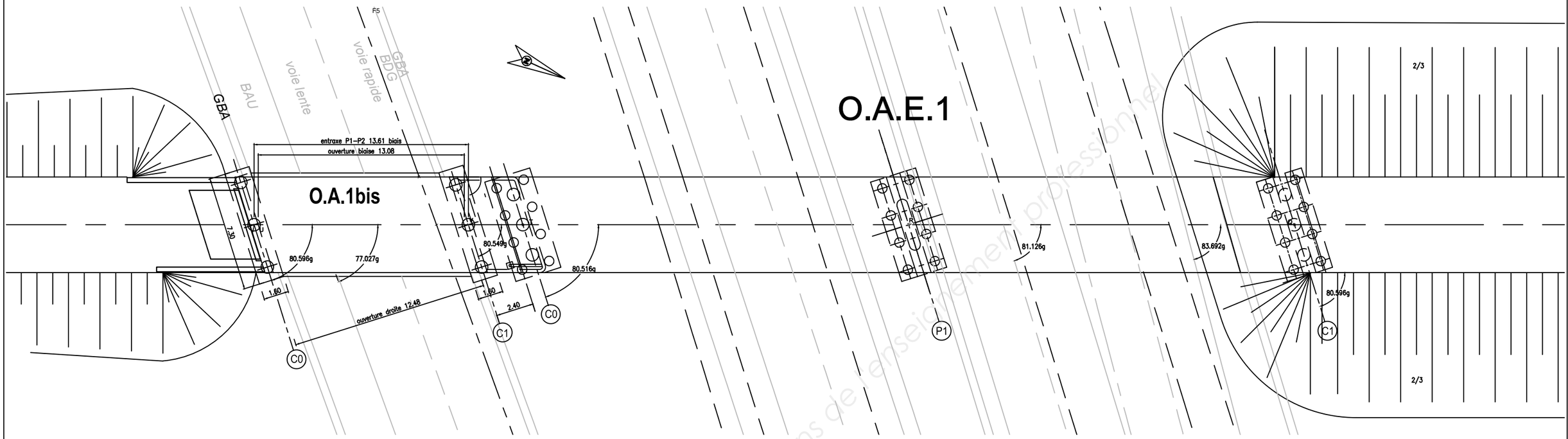
DOCUMENTS TECHNIQUES

DT1 : OA1bis et OAE1 existant
DT2 : OA1bis Coupe longitudinale
DT2bis : schéma des poutres de redressement
DT3 : extraits Eurocode7 Fondations profondes
DT4 : documentation technique têtes d'ancrages
DT5 : extraits du catalogue des structures types de chaussées
DT6 : extraits du G.T.R (2 pages)
DT7 : bassins BR1 a, BR1b et étanchéité
DT8 : extraits du CCTP et du BPU (2 pages)

DT1 : OA1bis et OAE1 Existant

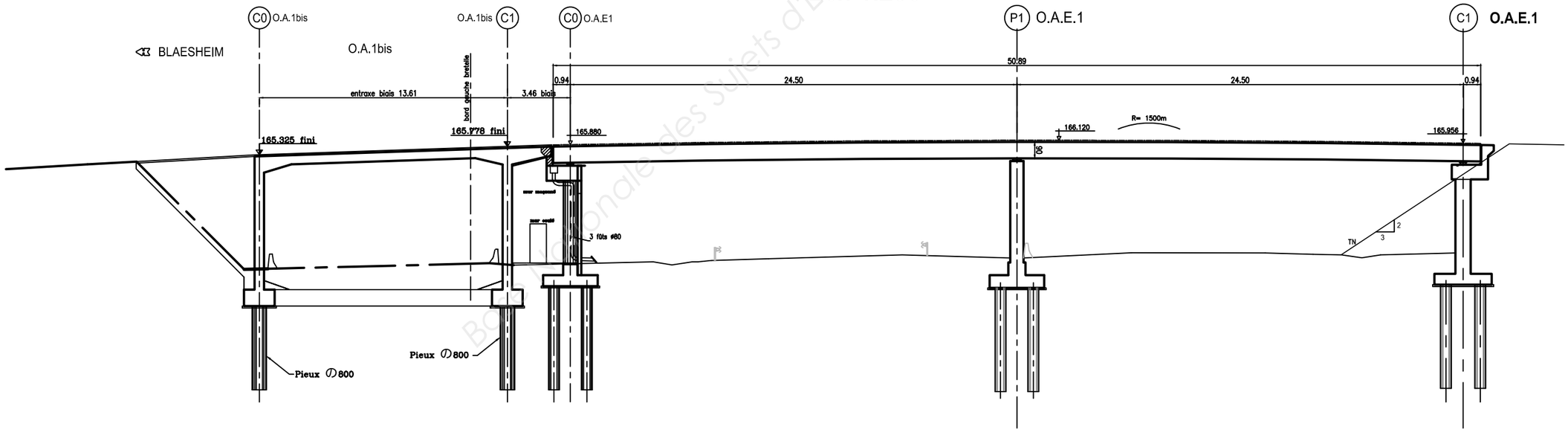
- VUE EN PLAN -

Ech 1:250



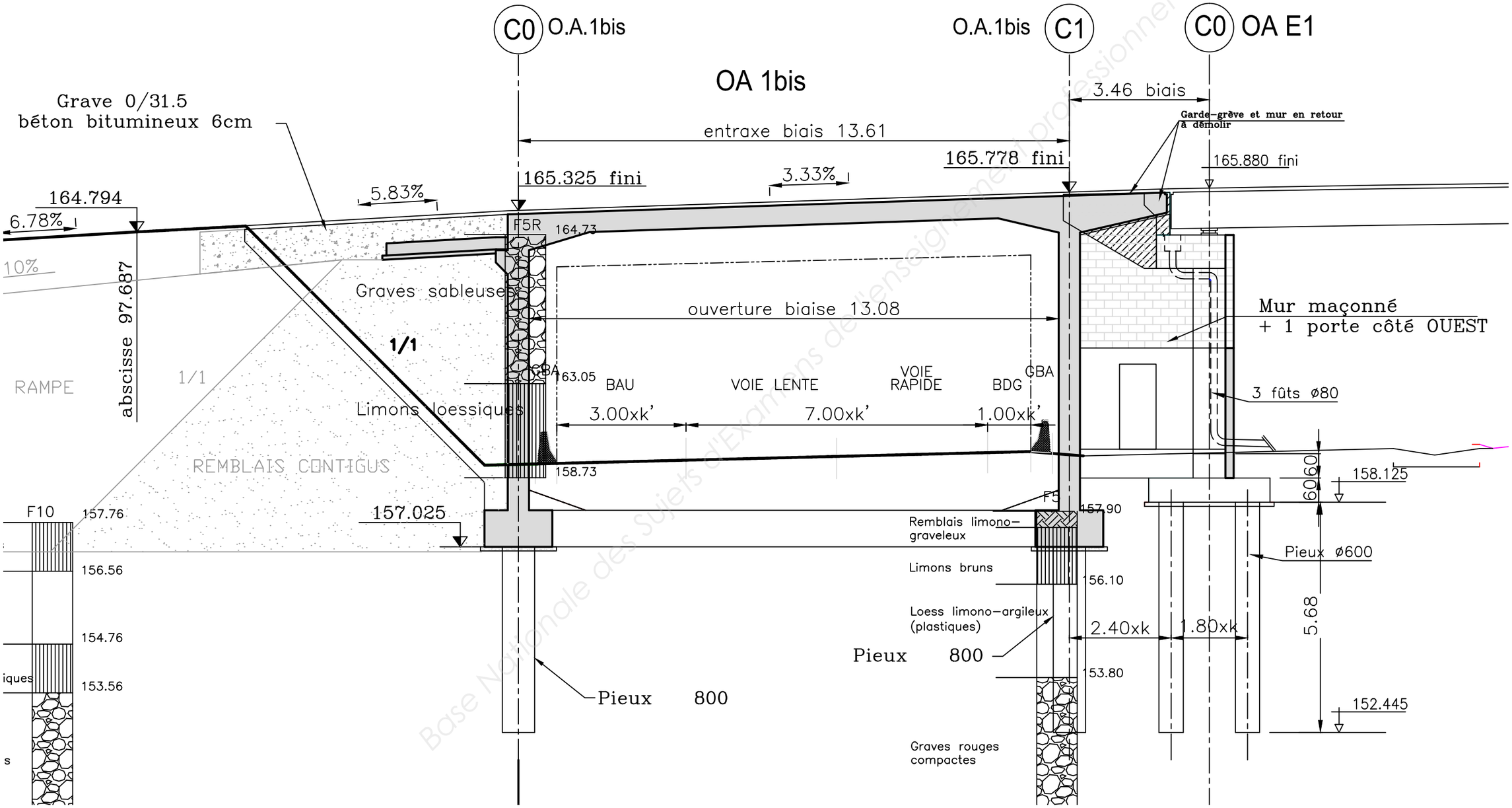
- COUPE LONGITUDINALE -

Ech 1:250



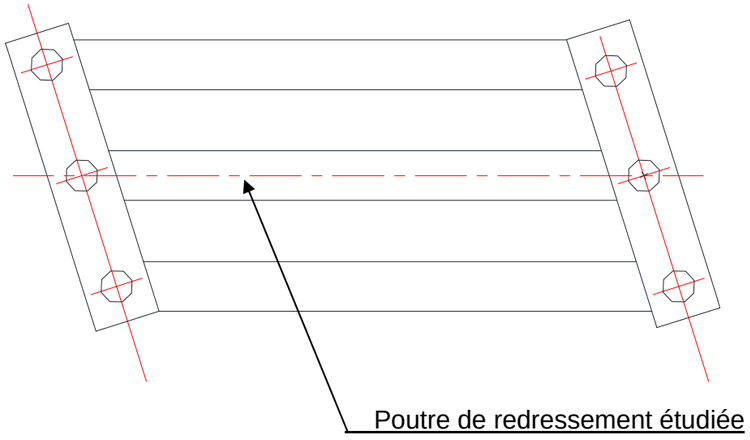
Base nationale des Sujets d'examens de l'enseignement professionnel

OA1bis Coupe longitudinale
Ech 1:100



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DT2bis : Schéma des poutres de redressement



DT3 : Éxtraits Eurocode 7 Fondations profondes

$$F_{c;d} = 1,35 \times G + 1,5 \times Q$$

Pour démontrer qu'une fondation profonde supporte la charge avec une sécurité adéquate aux états limites ultimes, l'inégalité suivante doit être vérifiée (EC7 § 7.6.2.1) :

$$F_{c;d} \leq R_{c;d}$$

$F_{c;d}$ = charge de compression axiale sur un pieu aux ELU,

$R_{c;d}$ = capacité portante du terrain sous un pieu à l'état limite ultime,

<u>En combinaison durable ou transitoire</u>:

$$R_{c;d} = \frac{R_{c;k}}{1,2 \times \gamma_r} \qquad \text{avec } \gamma_r = 1,1$$

$$R_{c;k} = R_{b;k} + R_{s;k}$$

$R_{b;k}$ effort mobilisable sous la pointe du pieu

$$R_{b;k} = A_b \times k_p \times p^*_{le}$$

k_p : facteur de portance

p^*_{le} : pression limite nette équivalente sous la pointe

A_b : section du pieu

$R_{s;k}$ effort mobilisable par frottement latéral sur la hauteur du fût du pieu

$$R_{s;k} = p \cdot \sum_i h_i \cdot q_{si}$$

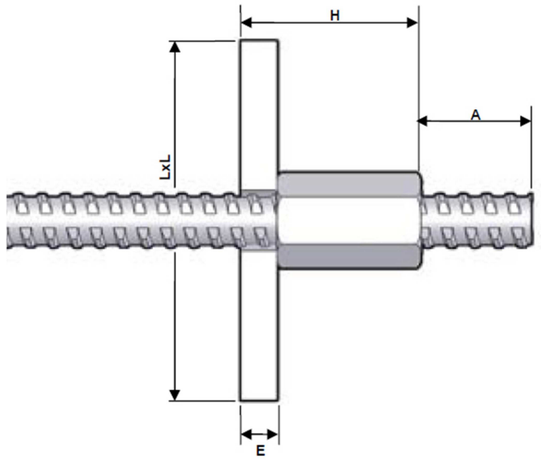
p : périmètre du pieu

h_i : hauteur de sol pris en compte

q_{si} : frottement latéral unitaire, sur la hauteur de sol pris compte

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Têtes d'ancrage pour barres HA



Plaques d'ancrage :

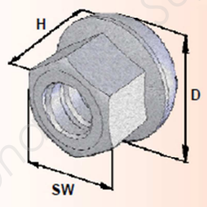
GEWI®

Pour barre	Référence	Masse [kg]	Encombrement (LxLxE) [mm]	A [mm]	H [mm]
16 T	16 T P0 TE1	1,09	120x120x08	95	48
20 T	20 T P0 TE1	1,16	120x120x08	103	53
25 T	25 T P0 TE1	6,42	200x200x20	113	70
28 T	28 T P0 TE1	6,55	200x200x20	113	75
32 T	32 T P0 TE1	6,82	200x200x30	130	90
40 T	40 T P0 TE1	10,19	200x200x30	130	100
50 T	50 T P0 TE1	22,58	300x300x30	150	115
63 T	63 T P0 TE1	37,77	300x300x50	180	165

Ecrous :

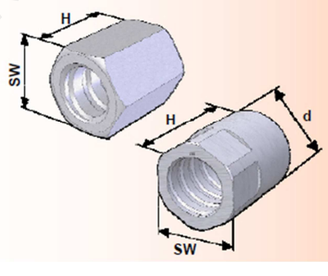
Ecrou sphérique

Pour barre	Référence	Poids [kg]	SW [mm]	H [mm]	D [mm]	Matériau
16 T						
20 T	20T 2044 0720	0,32	35	41	49	Acier moulé
25 T	25T 2044 0720	0,46	38	45	55	
28 T	28T 2044 0720	0,65	43	54	62	
32 T	32T 2044 0720	0,82	46	57	70	
40 T	40T 2046	1,36	60	90	80	Acier
50 T	50T 2046	2,36	80	100	100	
63 T	63T 2046	5,28	100	120	120	

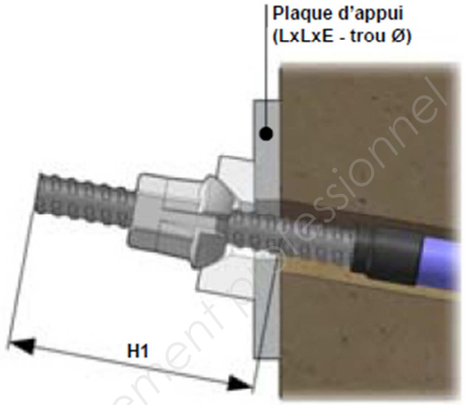


Ecrou droit

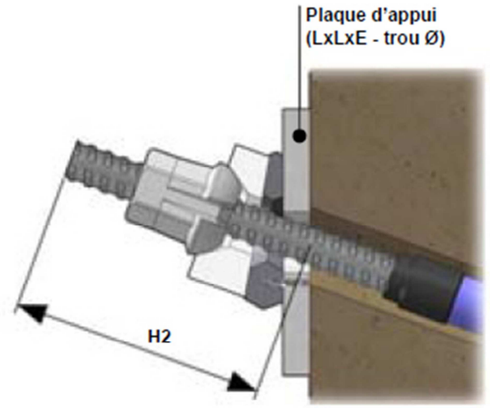
Pour barre	Référence	Poids [kg]	SW [mm]	H [mm]	d [mm]	Matériau
16 T	16 T 2002	0,23	32	40	-	Acier
20 T	20 T 2002	0,30	36	45	-	
25 T	25 T 2002	0,40	41	50	-	
28 T	28 T 2002	0,53	46	55	-	
32 T	32 T 2002	0,86	55	60	-	
40 T	40 T 2002	1,33	65	70	-	
50 T	50 T 2002	2,40	80	85	-	
63 T	63 T 2002	4,60	100	115	114	



Système de reprise d'angle (clous inclinés/ à la paroi) :



Reprise de 10°
Plaque biaise

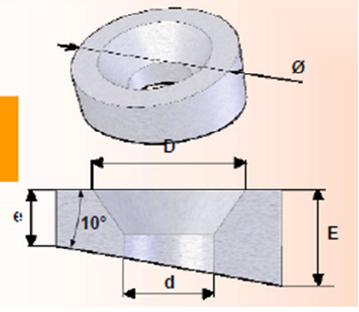


Reprise de 0 à 20°
Plaque biaise + rondelle biaise

Dimensions des plaques biaises :

Plaque biaise à 10°

Pour barre	Référence	Poids [kg]	Ø [mm]	E [mm]	e [mm]	D [mm]	d [mm]	Matériau
16 T								
20 T								
25 T	26 WR 2104	1,80	105	45	26,5	72	42	Fonte
28 T	26 WR 2104	1,80	105	45	26,5	72	42	
32 T	26 WR 2104	1,80	105	45	26,5	72	42	
40 T	36 WR 2104	3,00	125	53	31,0	86	48	
50 T								
63 T								



Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

2

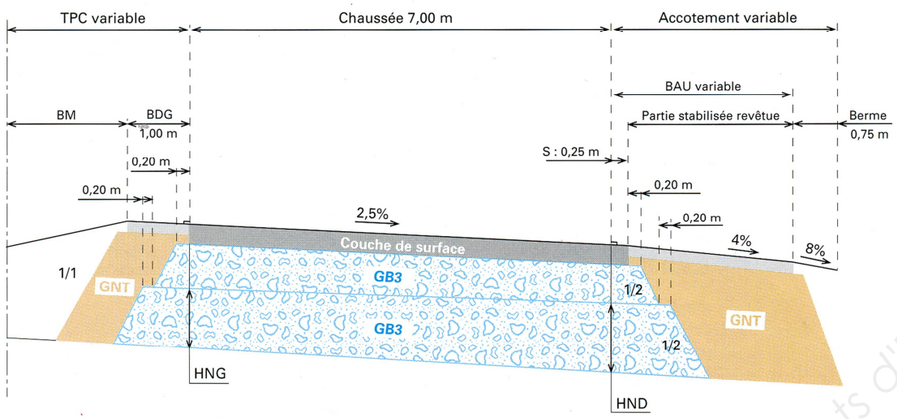
VOIES DU RÉSEAU STRUCTURANT (VRS) — GB3/GB3

Structure :

Couche de base : Grave-bitume de classe 3 (GB3)
Couche de fondation : Grave-bitume de classe 3 (GB3)

Coupe transversale :

- **Exemple d'une coupe transversale pour cette structure :**



- **Variation transversale d'épaisseur :**

La différence entre les épaisseurs nominales au bord droit (HND) et au bord gauche (HNG) doit être inférieure à $\Delta H_{max.}$. L'épaisseur HNG doit être supérieure à $HNG_{min.}$.

		Trafic ≥ $TC5_{30}$	Trafic ≤ $TC4_{30}$
Base GB	0/14	ΔH_{max} = 0 cm	ΔH_{max} = 2 cm
	0/20	ΔH_{max} = 0 cm	ΔH_{max} = 3 cm
Fondation GB	0/14	ΔH_{max} = 2 cm	
	0/20	ΔH_{max} = 3 cm	

	base : GB		fondation : GB	
HNG_{min} (cm)	0/14	0/20	0/14	0/20
	8	10	8	10

Fiche

VRS

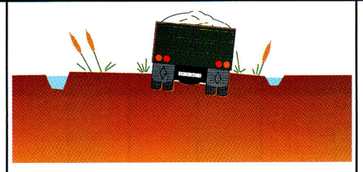
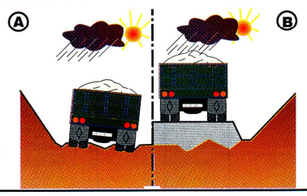
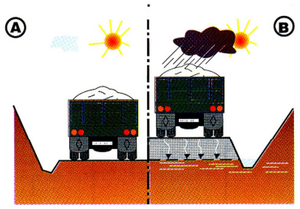
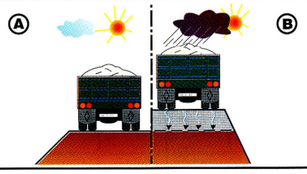
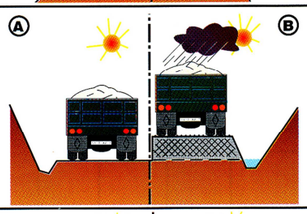
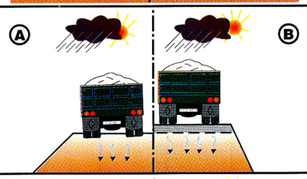
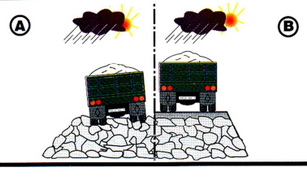
	PF 2 (50 MPa)	PF 3 (120 MPa)	PF 4 (200 MPa)
$TC8_{30}$ — 94 millions PL (75 millions NE)		CS 11 cm / 12 cm / 12 cm	CS 10 cm / 11 cm / 11 cm
$TC7_{30}$ — 38 millions PL (30 millions NE)		CS 10 cm / 10 cm / 11 cm	CS 14 cm / 14 cm
$TC6_{30}$ — 14 millions PL (11,3 millions NE)		CS 13 cm / 13 cm	CS 11 cm / 12 cm
$TC5_{30}$ — 6 millions PL (4,5 millions NE)	CS 13 cm / 13 cm	CS 10 cm / 11 cm	CS 9 cm / 9 cm
$TC4_{30}$ — 3 millions PL (2,2 millions NE)	CS 11 cm / 12 cm	CS 9 cm / 9 cm	CS 8 cm / 8 cm
$TC3_{30}$ — 1 million PL (0,7 million NE)			
$TC2_{30}$			

NE : Nombre d'essieux équivalents calculé avec CAM= 0,8

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DT6 : Extraits du G.T.R.

DIFFERENTS CAS POSSIBLES DE P.S.T.

Cas de P.S.T	Schéma	Description	Classe de l'arase	Commentaires
P.S.T. n°0		**Sols** A, B_2, B_4, B_5, B_6, C_1 se trouvant dans un état hydrique (th). **Contexte** Zones tourbeuses, marécageuses ou inondables. PST dont la portance risque d'être quasi nulle au moment de la réalisation de la chaussée ou au cours de la vie de l'ouvrage.	**AR0**	La solution de franchissement de ces zones doit être recherchée par une opération de terrassement (purge, substitution) et/ou de drainage (fossés profonds, rabattement de la nappe...) de manière à pouvoir reclasser le nouveau support obtenu au moins en classe AR1.
P.S.T. n°1		**Sols** Matériaux des classes A, B_2, B_4, B_5, B_6, C_1, R_{12}, R_{13}, R_{34} et certains matériaux C_2, R_{43} et R_{63} dans un état hydrique (h). **Contexte.** PST en matériaux sensibles de mauvaise portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme Ⓐ et sans possibilité d'amélioration à long terme Ⓑ.	**AR1**	Dans ce cas de PST, il convient : - soit de procéder à une amélioration du matériau jusqu'à 0,5 m d'épaisseur par un traitement principalement à la chaux vive et selon une technique remblai. On est ramené au cas de PST 2, 3 ou 4 selon le contexte - soit d'exécuter une couche de forme en matériau granulaire insensible à l'eau de forte épaisseur (en admettant une légère réduction si l'on intercale un géotextile anticontaminant à l'interface PST - couche de forme).
P.S.T. n°2		**Sols** Matériaux des classes A, B_2, B_4, B_5, B_6, C_1, R_{12}, R_{13}, R_{34} et certains matériaux C_2, R_{43} et R_{63} dans un état hydrique (m). **Contexte** PST en matériaux sensibles à l'eau de bonne portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme Ⓐ. Cette portance peut cependant chuter à long terme sous l'action des infiltrations des eaux pluviales et d'une remontée de la nappe Ⓑ.	**AR1**	Si l'on peut réaliser un rabattement de la nappe à une profondeur suffisante, on est ramené au cas de PST 3. Bien que les exigences requises à court terme pour la plate-forme support puissent être momentanément obtenues au niveau de l'arase, il est cependant quasiment toujours nécessaire de prévoir la réalisation d'une couche de forme.
P.S.T. n°3		**Sols** Mêmes matériaux que dans le cas de PST 2. **Contexte** PST en matériaux sensibles à l'eau, de bonne portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme Ⓐ mais pouvant chuter à long terme sous l'action de l'infiltration des eaux pluviales Ⓑ.	**AR1** **AR2**	Mêmes commentaires qu'en PST 2 sur la nécessité de réalisation d'une couche de forme. Sans mesure de drainage. Classement en AR2 si des dispositions constructives de drainage à la base de la chaussée permettent d'évacuer les eaux et d'éviter leur infiltration.
P.S.T. n°4		**Sols** Mêmes matériaux qu'en PST 1 sous réserve que la granularité permette leur traitement. **Contexte** PST en matériaux sensibles à l'eau (en remblai ou rapportés en fond de déblai hors nappe) ayant subi une amélioration à la chaux ou aux liants hydrauliques selon une technique "remblai" et sur une épaisseur de 0,30 à 0,50 m. L'action du traitement est cependant durable.	**AR2**	La portance de l'arase peut être localement élevée mais la dispersion n'autorise pas un classement supérieur. La décision de réalisation d'une couche de forme sur cette PST dépend du projet et des valeurs de portance de l'arase mesurées à court terme (après prise du liant).
P.S.T. n°5		**Sols** B_1 et D_1 et certains matériaux rocheux de la classe R_{43}. **Contexte** PST en matériaux sableux fins insensibles à l'eau, hors nappe, posant des problèmes de traficabilité.	**AR2** **AR3**	La portance de l'arase de cette PST dépend beaucoup de la nature des matériaux. Classement en AR3 si le module EV2 de l'arase est supérieur à 120 MPa. Les valeurs de portance à long terme peuvent être assimilées aux valeurs mesurées à court terme. La nécessité d'une couche de forme sur cette PST ne s'impose que pour satisfaire les exigences de traficabilité.
P.S.T. n°6		**Sols** Matériaux des classes D_3, R_{11}, R_{21}, R_{22}, R_{32}, R_{33}, R_{41}, R_{42}, R_{62} ainsi que certains matériaux C_2, R_{23}, R_{43} et R_{63}. **Contexte** PST en matériaux graveleux ou rocheux insensibles à l'eau mais posant des problèmes de réglage et/ou de traficabilité.	**AR3** **AR4**	Classement en AR3 si EV2 ≥ 120 MPa et en AR4 si EV2 ≥ 200 MPa. Les valeurs de portance à long terme peuvent être assimilées aux valeurs mesurées à court terme. La nécessité d'une couche de forme ne s'impose que pour les exigences à court terme (nivellement et traficabilité) et peut donc se réduire à une couche de fin réglage.

Ⓐ Comportement de la PST à la mise en œuvre de la couche de forme
Ⓑ Situation pendant la "phase de construction" de la chaussée.

CONDITIONS D'UTILISATION DES MATERIAUX EN COUCHE DE FORME

A_1, A_2

Classe de sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en couche de forme	Code GWTS	Epaisseur préconisée de la couche de forme e (en m.) et classe PF de la plate-forme support de chaussée				
						PST n° 1	PST n° 2	PST n° 3		PST n° 4
						AR 1	AR 1	AR 1	AR 2	AR 2
A_1h	La grande sensibilité à l'eau des sols de cette classe implique de les traiter avec des liants hydrauliques associés éventuellement à de la chaux. La maitrise de l'état hydrique de ces sols traités est souvent délicate en raison de la variation brutale de leur comportement (portance) pour de faibles écarts de teneur en eau. Ces sols se traitent généralement en place.	+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maitrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s).	NON	(1)	e=0,35	e=0,35	e=0,35	e=0,35
		= ou -	pas de pluie	T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 0 2 2					
A_1m		+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maitrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s).	NON					
		= ou -	pas de pluie	W : Arrosage pour maintien de l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 1 2 2					
A_1s		+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maitrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s)	NON					
		= ou -	pas de pluie	W : Humidification pour changer l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 2 1 2					
A_2h	La sensibilité à l'eau des sols de cette classe implique de les traiter le plus souvent en associant chaux + liant hydraulique étant donné l'importance de la fraction argileuse qu'ils peuvent contenir. L'association avec de la chaux peut par ailleurs s'imposer pour ajuster leur état hydrique lorsqu'ils sont trop humides. Lorqu'ils sont dans un état sec, il est nécessaire de les humidifier pour les ramener à l'état moyen et dans ce cas la chaux peut avantageusement être introduite sous forme de lait de chaux dont la concentration doit être adaptée au cas de chantier considéré. Ces sols se traitent presque toujours en place pour la phase de prétraitement à la chaux et éventuellement en centrale pour la phase traitement au ciment.	+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maitrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s)	NON		PF2	PF2	PF3	PF3
		=	ni pluie ni évapo-ration	T : Traitement mixte : chaux + liant hydraulique S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 0 3 2					
		-	évapo-ration impor-tante	T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 0 2 2					
A_2m		+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maitrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s)	NON					
		= ou -	pas de pluie	W : Arrosage pour maintien de l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 1 2 2					
A_2s		+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maitrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s)	NON					
		= ou -	pas de pluie	W : Humidification pour changer l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 2 2 2					

(1) Sur cette PST, la mise en oeuvre d'un matériau traité répondant à une qualité "couche de forme" n'est pas réalisable. Procéder d'abord à un traitement selon une technique "remblai" et se rapporter alors au cas de PST n°4 si l'effet du traitement est durable et aux cas PST n°2 ou 3 s'il ne l'est pas.

Reproduction des sujets d'examens de l'Education Nationale interdite

DT6 : Extraits du G.T.R. (suite)

CLASSES D'ARASE ET VALEUR DE LA PORTANCE :

Classe d'arase	Valeur de la portance
AR1	20 MPa < AR1< 50 MPa
AR2	50 MPa < AR2 < 120 MPa
AR3	120 MPa < AR3 < 200 MPa
AR4	200 MPa < AR4

SURCLASSEMENT DE PORTANCE DES PLATEFORMES :

Couches de forme en matériaux non traités :

Classe de l'arase	Classe de la plate-forme	Matériau de la couche de forme	Epaisseur de Matériau de couche de forme
AR1	PF3	B_{31}, C_1B_{31}, C_2B_{31}, D_{21}, D_{31}, R_{21}, R_{41}, R_{61} C_1B_{11}*, C_2B_{11}*, R_{11}*, R_{42}*, R_{62}*	0,80 m **
AR2	PF3	idem ci-dessus	0,50 m

Couches de formes en sols argileux et limoneux traités en place :

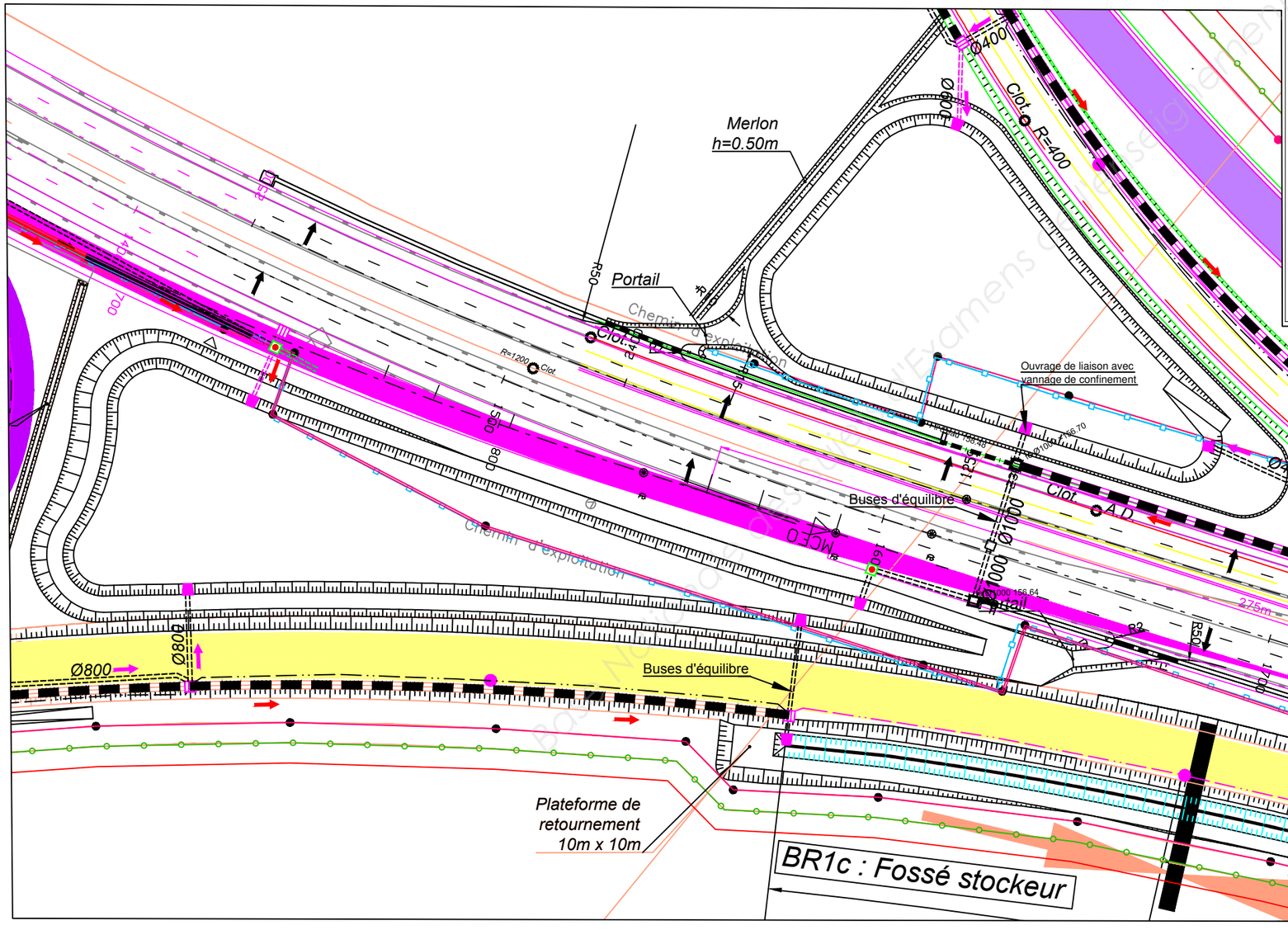
Classe de l'arase	Classe de la plate-forme	Matériau de la couche de forme	Epaisseur de Matériau de couche de forme
AR1 (*)	PF3	A_3 traité à la chaux seule.	0,70 m (en 2 couches)
		A_1, A_2, A_3 traités à la chaux + ciment ou éventuellement ciment seul.	0,50 m (en 2 couches)
AR2	PF3	A_3 traité à la chaux seule.	0,50 m (en 2 couches)
		A_1, A_2, A_3 traités chaux + ciment ou éventuellement ciment seul.	0,35 m

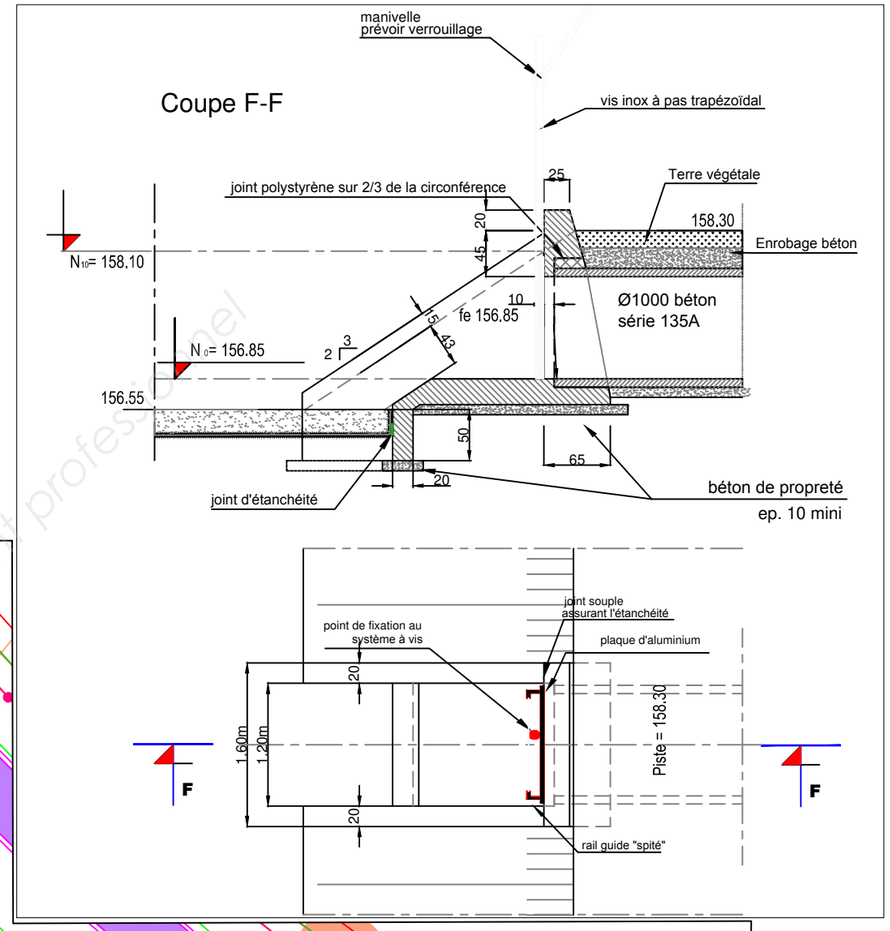
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Ouvrage de liaison

Dispositif de confinement avec vannage

PLAN DES BASSINS
BR1 a et b





ARTICLE 2.21 - COMPLEXE D'ETANCHEITE (QUALITE DES MATERIAUX)

2.21.1 - Membrane d'étanchéité -

La nappe étanche sera une géomembrane en polypropylène souple d'épaisseur 1,5 mm ou autre type. Ces géomembranes seront certifiées ASQUAL.

Le dispositif d'étanchéité par géomembrane est composé :

- d'un géotextile de protection non tissé réalisé à base de fibres synthétiques liées entre elles par aiguilletage. Il aura un fort pouvoir de drainage, une résistance à la traction de 25 à 30 K N/m et une masse surfacique de 400 gr / m2. Il sera posé entre le fond de forme et l'étanchéité ainsi qu'entre l'étanchéité et la protection mécanique (soit 2 nappes) ;

Ces géotextiles seront certifiés ASQUAL, ils devront répondre aux exigences du Guide technique LCPC-SETRA de Novembre 2000 : « ETANCHEITE PAR GEOMEMBRANES DES OUVRAGES POUR LES EAUX DE RUISSELLEMENT ROUTIER » et notamment du tableau 1 de l'article 5.2 du guide et du tableau 2 article 3.2 annexe 3 du guide.

- d'une nappe étanche ayant les caractéristiques géométriques et mécaniques suivantes :

PROPRIETES	NORMES	VALEURS MINIMALES
Densité	1872/2 méthode B NFT 51 063 méthode A	900 kg / m3 (valeur nominale)
Résistance à la rupture	ASTM D 638 NF P 84 501	18 MPa 13 kN/m
Allongement à la rupture	ASTM D 638 NF P 84 501	700 % 750 %
Pliabilité à froid	ASTM D 746 79 (méthode des impacts)	- 50°C
Résistance au poinçonnement	FTM S 101 C (méthode 2065)	150 N/mm
Poinçonnement statique - résistance - déplacement	NFP 84 507 (projet)	140 N 30 mm
Résistance au stress - cracking	ASTM D 1693	3 000 h
Résistance à la déchirure - force maximum (en N) - résistance (en N/mm)	NF EN 495-2 (NFP 84 601)	largeur : 115 N longueur : 140 N largeur : 110 N/mm longueur : 135 N/mm
Résistance à la déchirure	ASTM D 1004 - (C)	60 N/mm

2.21.2 - Protection mécanique de l'étanchéité -

La protection du fond du bassin sera réalisée avec un béton C20/25 dosé à 250 kg de ciment.

Les berges entre le niveau N0 + 0,30 m et la crête de talus seront stabilisées avec une nappe souple tridimensionnelle composée d'un enchevêtrement de mono filaments de polyamide thermo soudés entre eux et renforcé par une grille polyester. La nappe d'épaisseur ≥ 20 mm souple aura une résistance à la traction (sens longitudinal) mini de 20 KN / m.

La nappe tridimensionnelle sera du type Enkamat 70 20 W P 33 ou similaire.

ARTICLE 3.24 - BASSIN DE RETENUE (MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX)

3.24.2 - Étanchéité de bassin -

Les travaux devront être réalisés entre le mois de mai et le mois de septembre. Les travaux d'étanchéité seront réalisés par des équipes de pose titulaire de la certification ASQUAL (soudage et responsabilité de chantier).

Toutes sujétions particulières supplémentaires liées à la réalisation des bassins en dehors des périodes estivales incomberont de fait à la charge de l'entreprise.

a) préparation du support

Au fond du bassin il sera réalisé un béton C16/20 à 250 kg de ciment de 10 cm d'épaisseur.

La pose de l'étanchéité se fera sur une surface préalablement réglée à la main si nécessaire. Il sera procédé au nettoyage du support afin d'éliminer tous les corps étrangers.

Un géotextile antipoinçonnement sera posé sur le support et ancré en tête dans la tranchée.

b) exécution de l'étanchéité

La pose des lés sera faite de telle manière à éviter des joints horizontaux sur talus. Le recouvrement des lés est de dix (10) à quinze (15) centimètres.

Les soudures ne seront réalisées que par temps sec et à une température minimale ambiante de + 5° C, la géomembrane doit être propre et sèche. Les assemblages multiples doivent être limités au point triple (3 épaisseurs).

Le soudage est réalisé par des machines semi-automatiques avec coin chauffant ou avec buse d'air chaud après nettoyage des surfaces. Il est double avec canal central permettant le contrôle.

c) contrôle des soudures

Les doubles soudures sont contrôlées à l'air sous pression. La pression de contrôle est de 2 bars minimum.

Tous les points singuliers seront contrôlés par cloche à vide. Une dépression de 0,2 à 0,3 bars est maintenue pendant quelques minutes dans la zone à tester.

d) ancrages

La géomembrane doit être ancrée en tête. La tranchée d'ancrage aura une dimension mini de 0,40 x 0,40 et sera en retrait de 0,50 par rapport à la crête de talus. Le remblaiement de la tranchée sera réalisé en matériaux de classe D1.

e) raccordement aux ouvrages béton

Au préalable, le compactage du remblai dans les zones autour de l'ouvrage en béton doit être particulièrement soigné.

Autour des ouvrages sera réalisé un béton de qualité afin de faciliter la pose des fixations mécaniques fascicule 10 du CFG.

Les fixations mécaniques sur ouvrage devront se faire à l'aide de fixation inox et comprendront la bande d'étanchéité compressible, le feuillard inox et la visserie inox.

Les fixations sur tuyaux se feront à l'aide d'un manchon de tuyau et d'une platine en polypropylène. Le raccordement sur l'extrémité du tuyau se fera à l'aide d'une bride en inox et comprendra la bande d'étanchéité compressible.

3.24.3 - Protection de l'étanchéité -

La protection mécanique de l'étanchéité sera assurée sur l'ensemble des surfaces exposées. Le dessus de l'étanchéité sera recouvert par un géotextile.

Un film polyane sera posé sur le géotextile de protection du dessus de l'étanchéité, afin d'éviter une imprégnation du géotextile par la laitance du béton de protection.

La protection du fond du bassin et de la rampe d'accès sera faite avec du béton C20/25 dosé à 250 kg de ciment sur une épaisseur de vingt (20) cm.

Sur les talus les protections seront réalisées :
- à la base avec du béton identique à celui du fond du bassin,
- sur la partie supérieure avec une couche de terre végétale (épaisseur minimum de 20 cm) posée sur une nappe tridimensionnelle ancrée en tête.

Pour une réalisation dans de bonnes conditions, la terre végétale sera au préalable ameublie à la fraise.
La fouille d'ancrage sera refermée et compactée, et l'ensemble sera recouvert de terre végétale.

N°des prix	Désignation des travaux et prix en toutes lettres hors taxes	Prix unitaires en chiffre
	VII - BASSINS DE RETENTION ET FOSSES STOCKEURS	
704	**ETANCHEITE DES BASSINS DE RETENTION PAR GEOMEMBRANE** Ces prix rémunèrent au forfait la réalisation de l'étanchéité des bassins de rétention, filtres à sable et des fossés stockeurs par géomembrane polypropylène conformément aux stipulations du C.C.T.P. et aux plans annexés. Ces prix comprennent : Partie à compléter dans DR7 a) Bassin n°1a **LE FORFAIT :** b) Bassin n°1b **LE FORFAIT :**	
705	**PROTECTION DE L'ETANCHEITE DES BASSINS** Ces prix rémunèrent au forfait la réalisation d'une protection mécanique de l'étanchéité conformément aux stipulations du C.C.T.P. Ces prix comprennent : - la fourniture et mise en œuvre d'une nappe souple tridimensionnelle renforcée par une grille polyester d'épaisseur vingt (20) millimètres ancrée dans la fouille en crête de talus ; - la fourniture et la mise en œuvre d'un béton de protection de l'étanchéité dans le fond des bassins et les remontées dans les talus jusqu'au niveau No + 20 cm, de classe de résistance C20/25 sur une épaisseur de 0,20 m ; - la reprise sur stock et la mise en œuvre d'une couche de terre végétale ameublie à la fraise sur une épaisseur de 20 cm et la fourniture et la mise en œuvre de l'engazonnement (mélange grainier n°3) ; - la reprise sur stock et la mise en œuvre de la terre végétale en partie supérieure des talus et sur la plateforme autour des bassins et fossés stockeurs; - le réglage de l'ensemble des surfaces revêtues en terre végétale, y compris la plate-forme autour des bassins. a) bassin n°1a **LE FORFAIT :** b) Bassin n°1b **LE FORFAIT :**	

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

TRAVAUX PUBLICS

ÉTUDE TECHNIQUE ET ÉCONOMIQUE

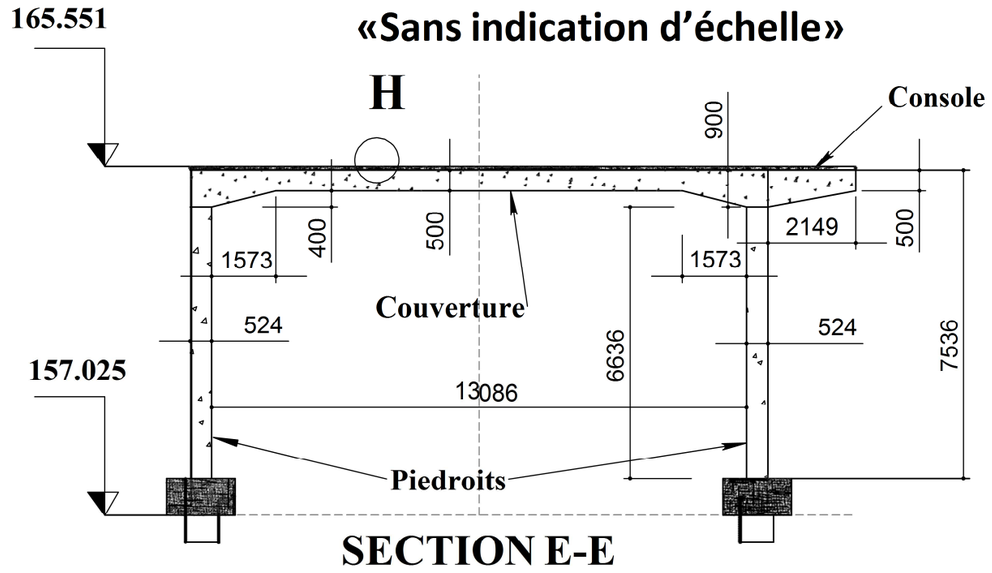
Épreuve : U41 Études de conception et réalisation en maîtrise d'œuvre

DOCUMENTS RÉPONSES

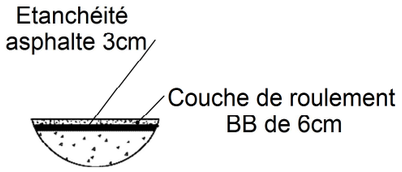
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DR1 : OA1bis – quantitatif béton et charges de poids propres
DR2 : diagrammes de sollicitations N, V et M
DR3 : ferraillage de principe
DR4 : vérification des fondations profondes
DR5 : gabarit de circulation de l'OA1ter
DR6 : OA1ter – définition de la paroi clouée
DR7 : OA1ter – phasage de réalisation de la paroi
DR8 : coupe type étanchéité et extrait BPU à compléter

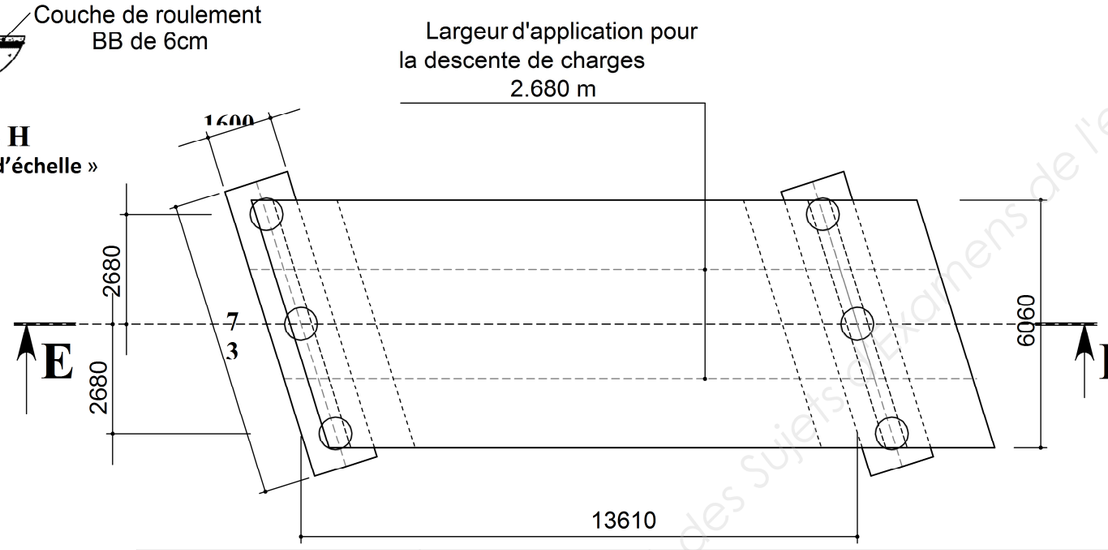
«Sans indication d'échelle»



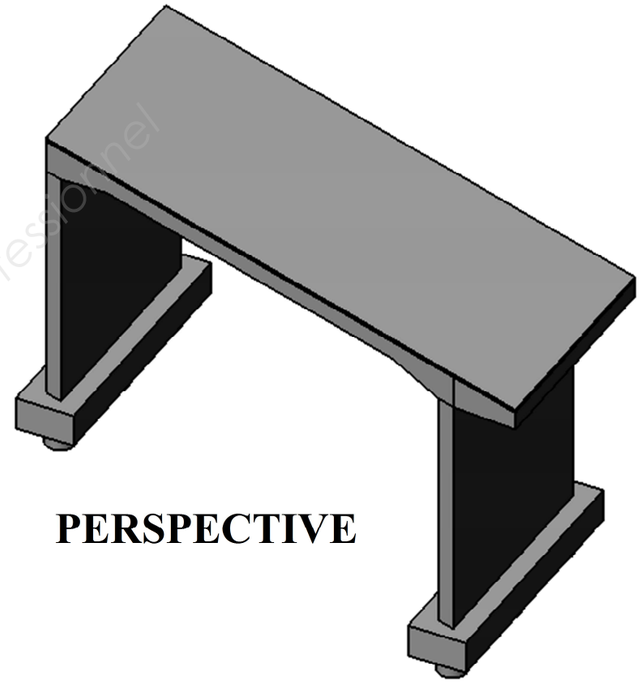
SECTION E-E



DÉTAIL H
« sans indication d'échelle »



VUE DE DESSUS

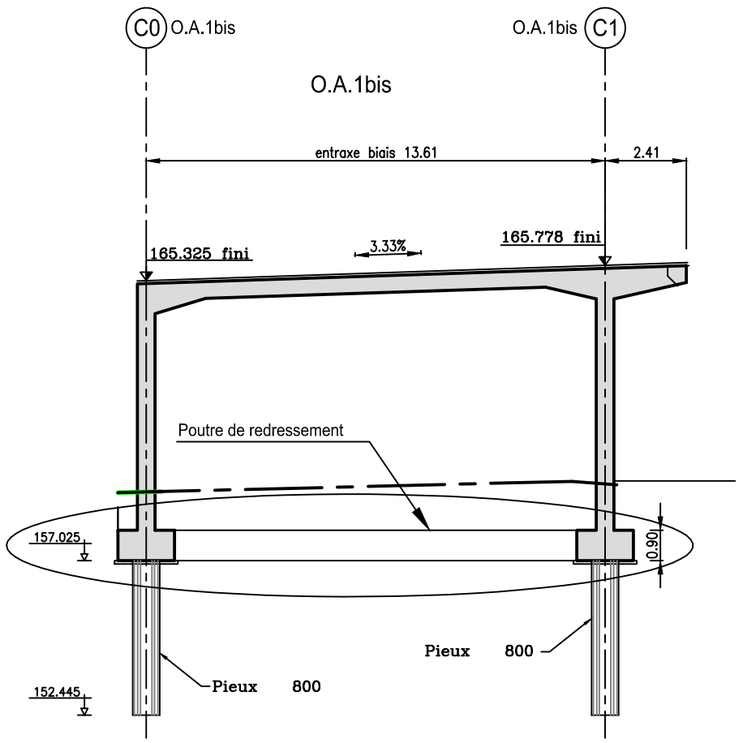


PERSPECTIVE

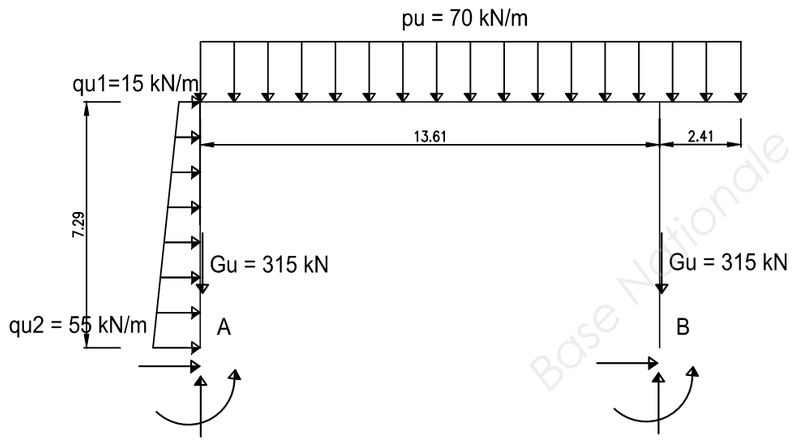
Calculs du volume et poids propre des éléments d'ouvrage

	Largeur d'application en m	Aire de la section: détail des calculs	VOLUME en m3
Piédroits	2,680		
Couverture avec goussets	2,680		
Console	2,680		

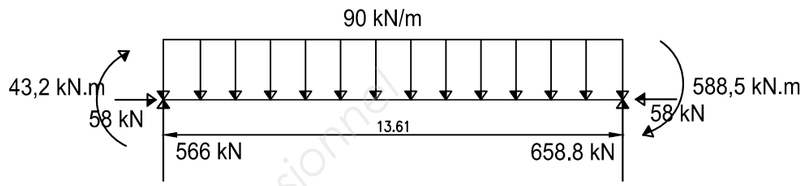
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel



Modélisation mécanique du portique



Modélisation mécanique de la poutre de redressement



Poutre de redressement: diagrammes de sollicitations

Diagramme de l'effort normal N(x)

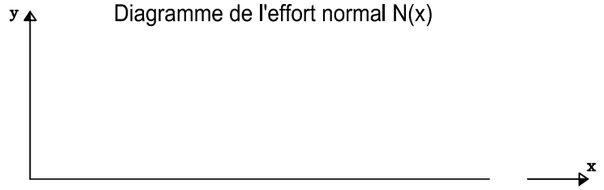


Diagramme de l'effort tranchant V(x)

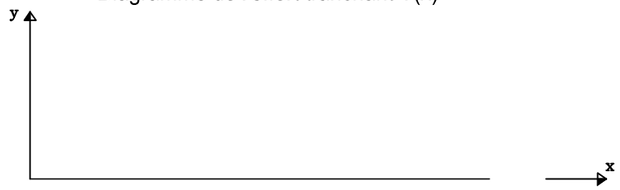
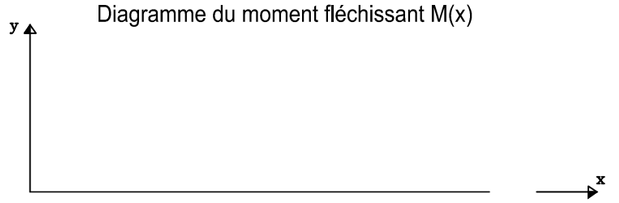
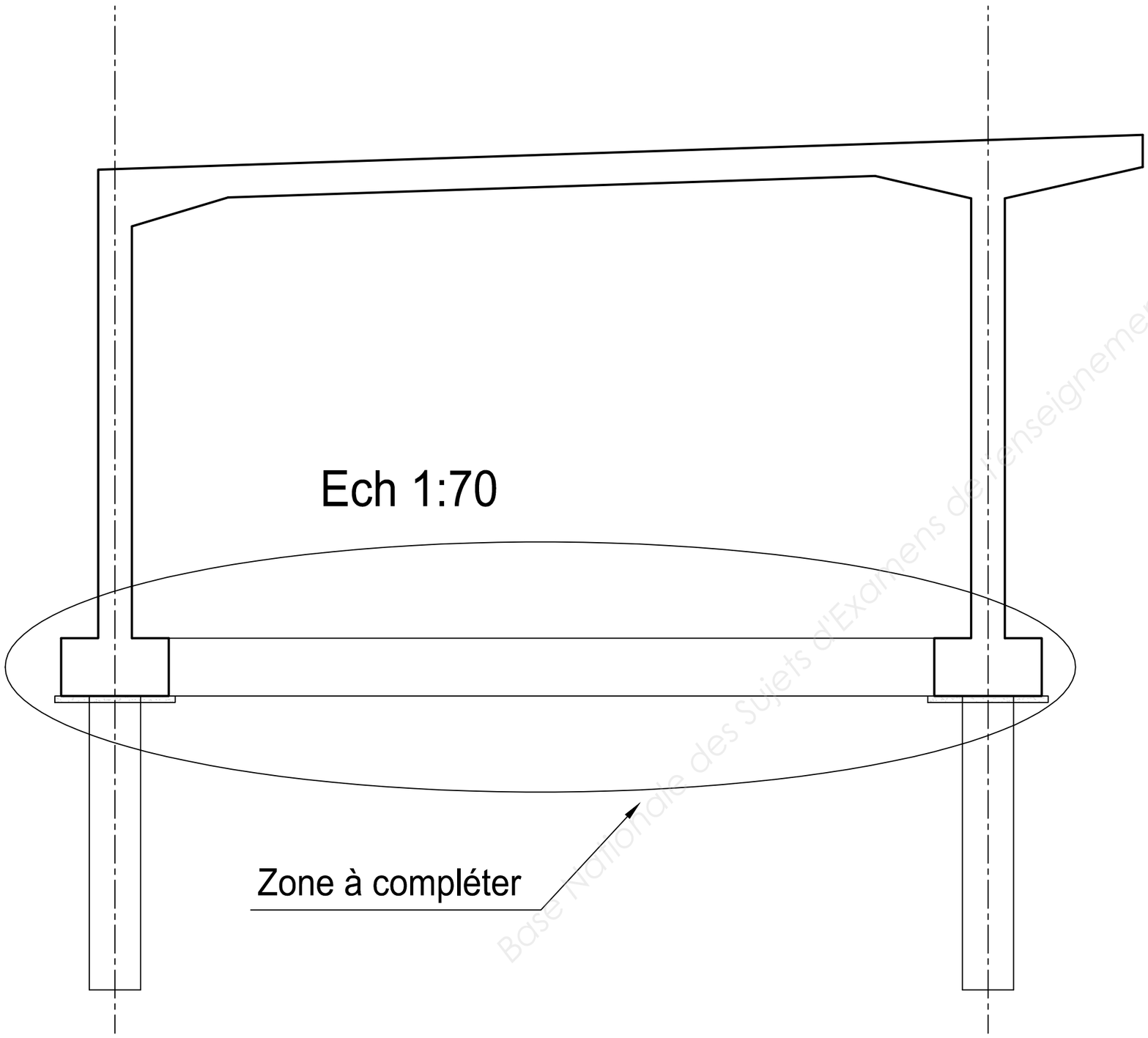


Diagramme du moment fléchissant M(x)



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel



N°	DESIGNATION	ROLE

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DR4 : Vérification des fondations profondes

FORAGE : F5

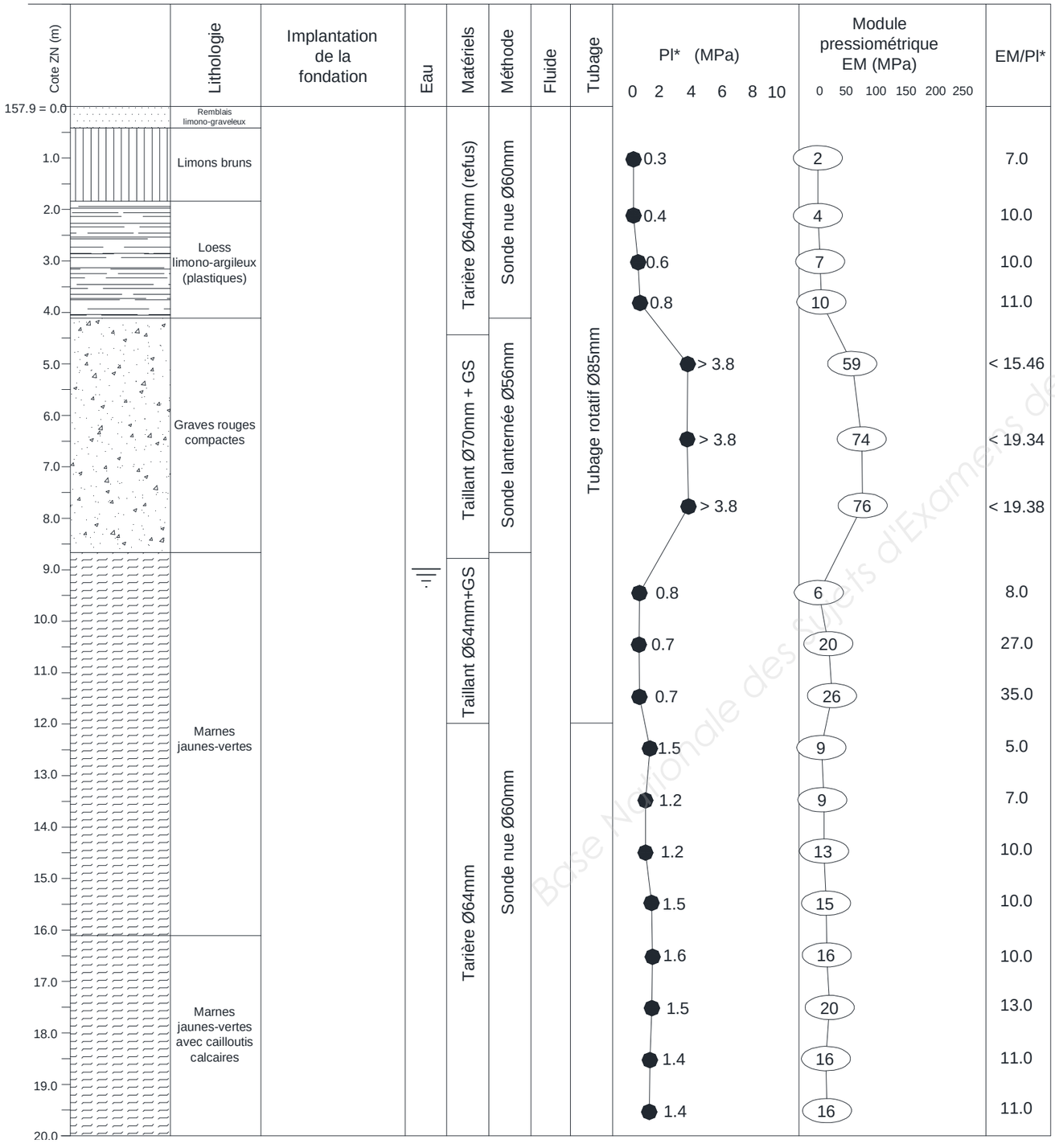
Type : Pressiométrique

Raccordement VRPV à l'A352 — Z = 157.9 m

Remarque : OA.1 bis : en pied de remblais — X = — Début = 0.00m

Niveau d'eau 9.0m/T.N (N.E. en fin de Sondage) — Y = — Fin = 20.00m

Echelle : 1/100



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

2.1 Actions sur le pieu

Question 9 :

2.2 Intégration de l'ouvrage dans son contexte lithologique

Question 10 : Représenter le pieu en correspondance avec la coupe géologique sur coupe ci-contre

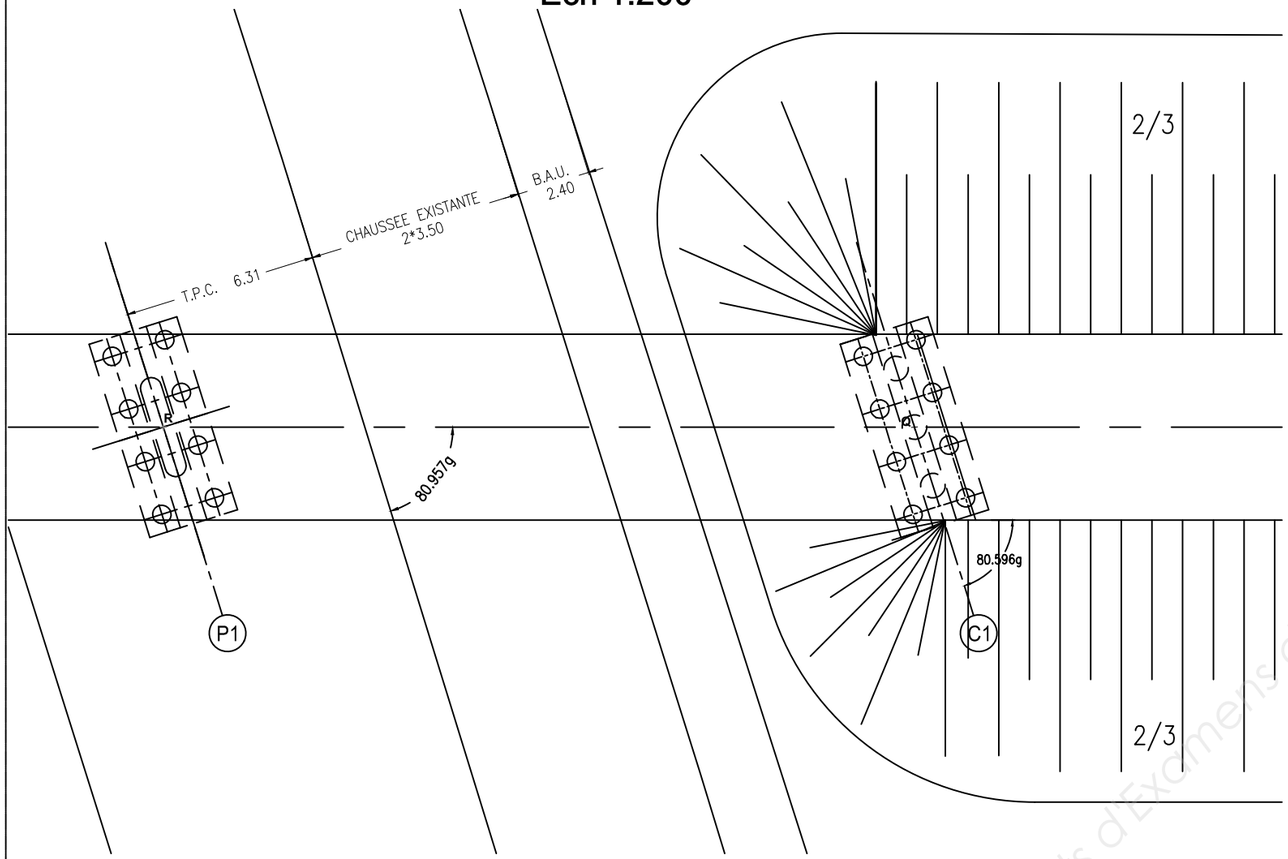
2.3 Vérification du pieu

Question 11 : Vérifier la capacité portante $R_{c;d}$ du terrain

DR5 : Gabarit de circulation de l'OA1ter

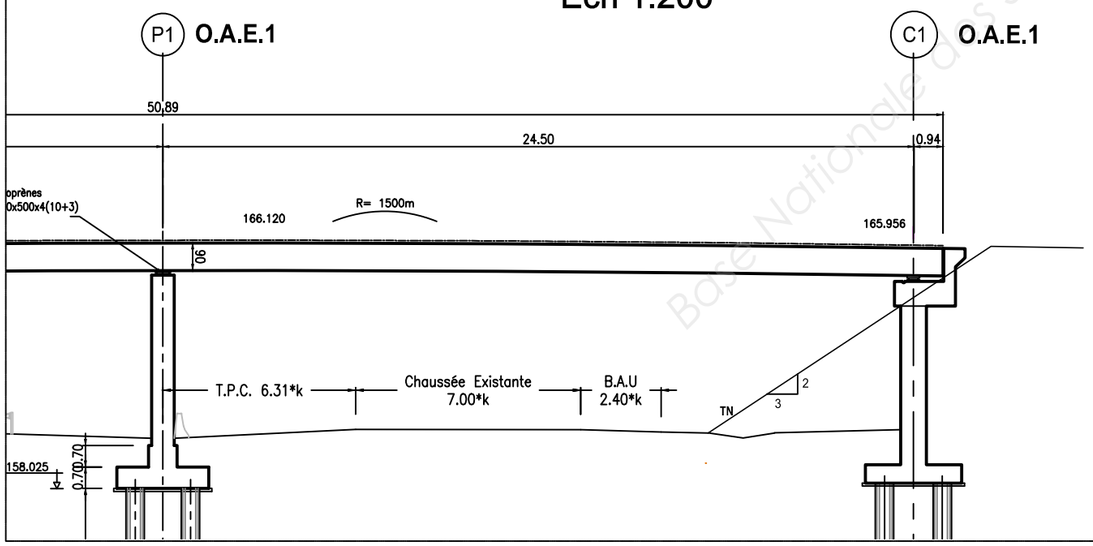
- VUE EN PLAN -

Ech 1:200



- COUPE LONGITUDINALE -

Ech 1:200



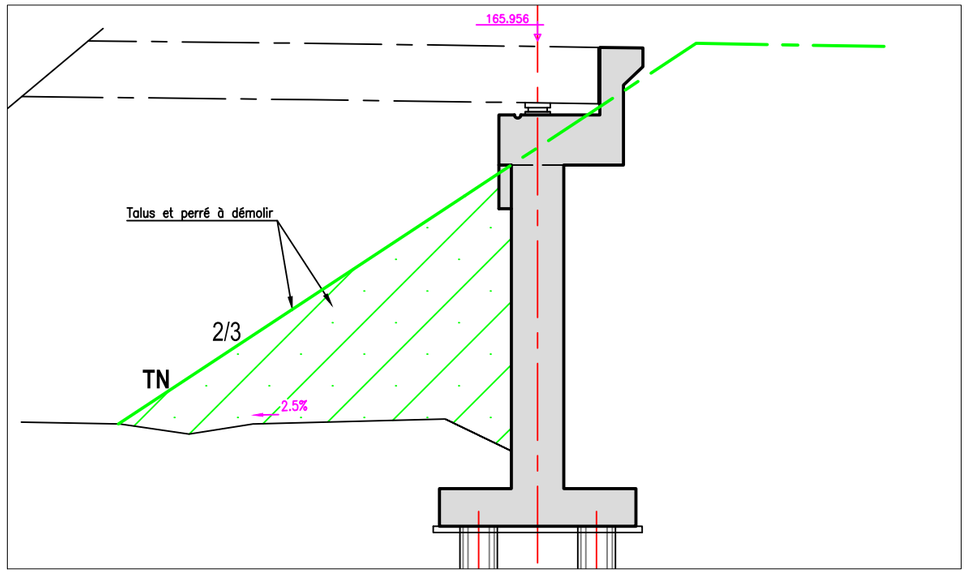
Justifier la nécessité de modifier le perré

$k = 1/\sin\alpha = 1.0465$

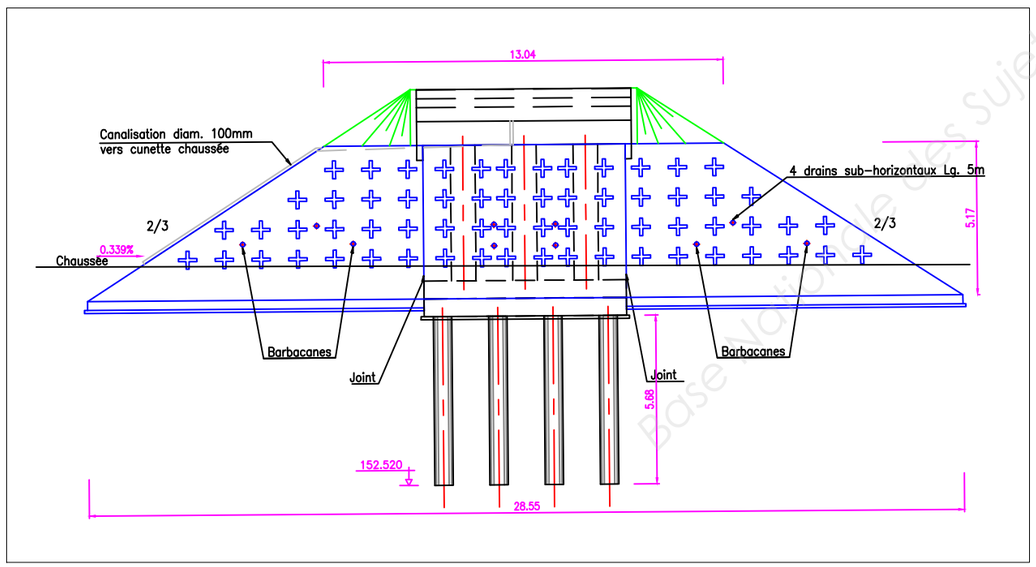
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DR6 : OA1ter - Définition de la paroi clouée

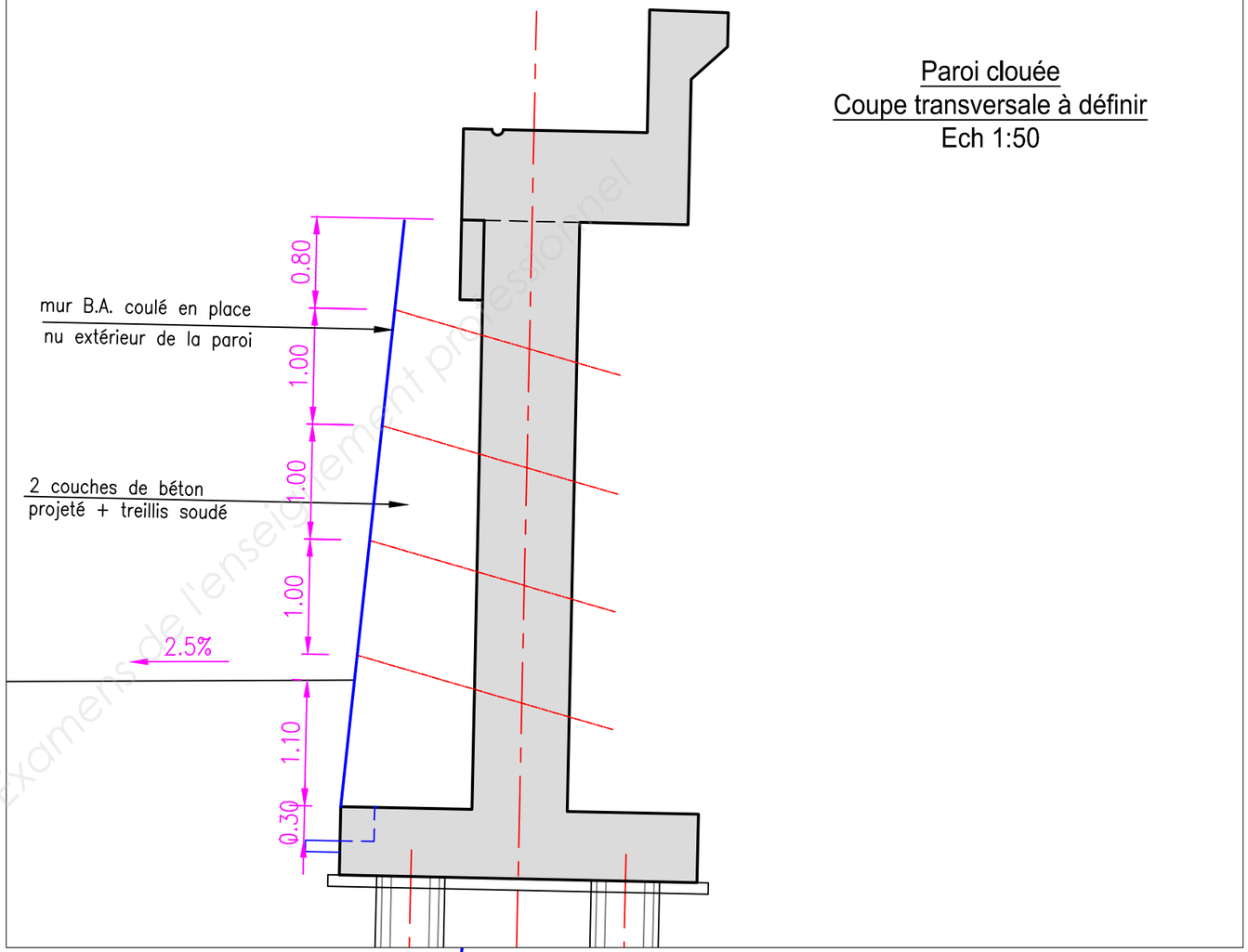
Etat initial
Ech 1:100



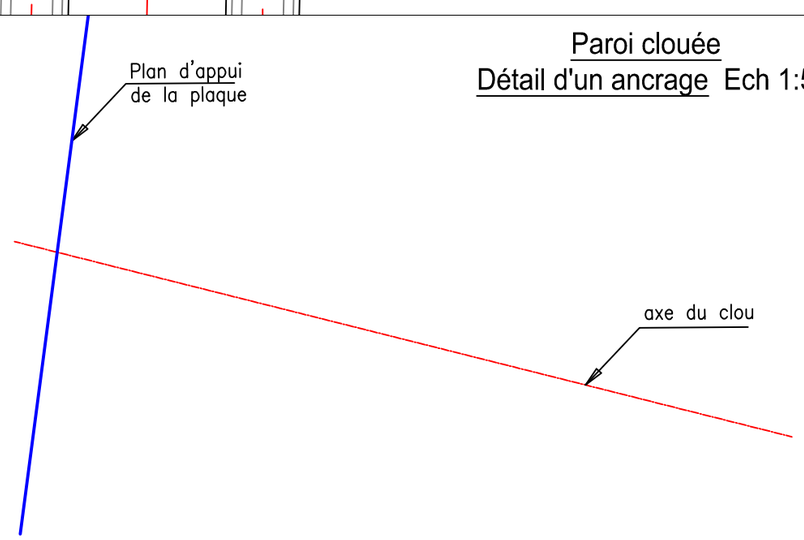
Paroi clouée vue de face
Ech 1:200



Paroi clouée
Coupe transversale à définir
Ech 1:50



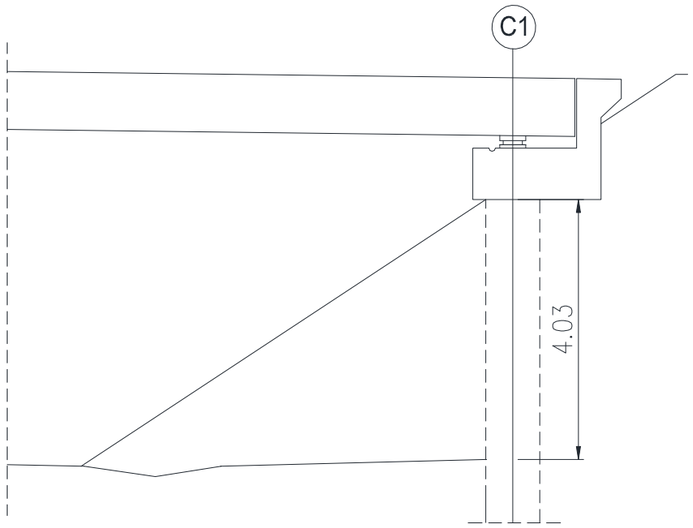
Paroi clouée
Détail d'un ancrage Ech 1:5



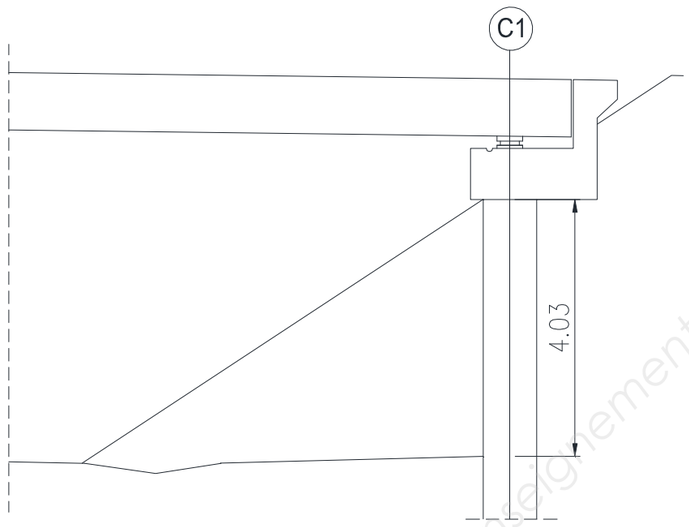
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DR7 : OA1ter – phasage de réalisation de la paroi

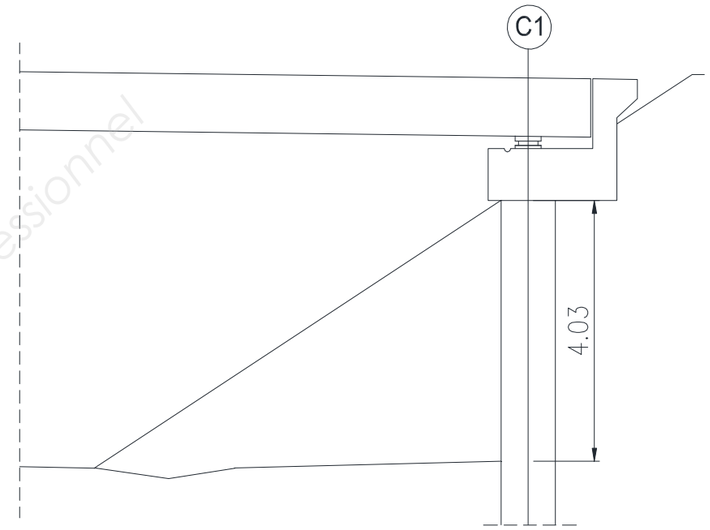
Phase 1 :



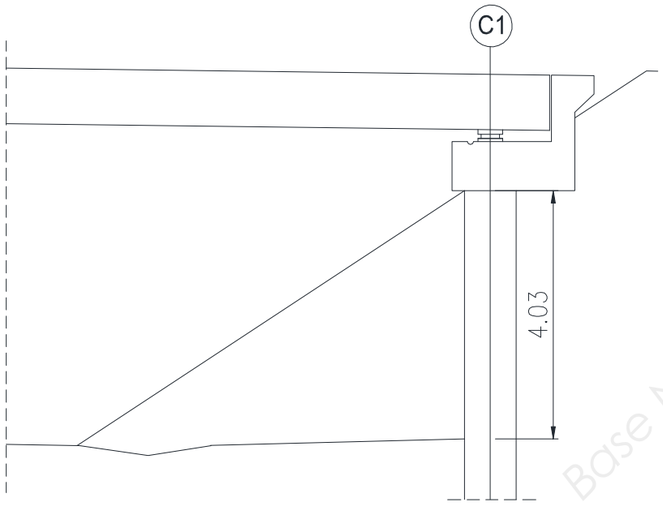
Phase 2 :



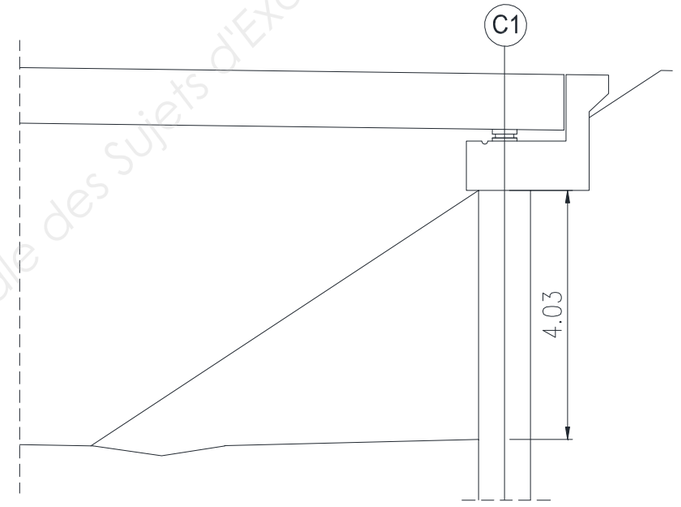
Phase 3 :



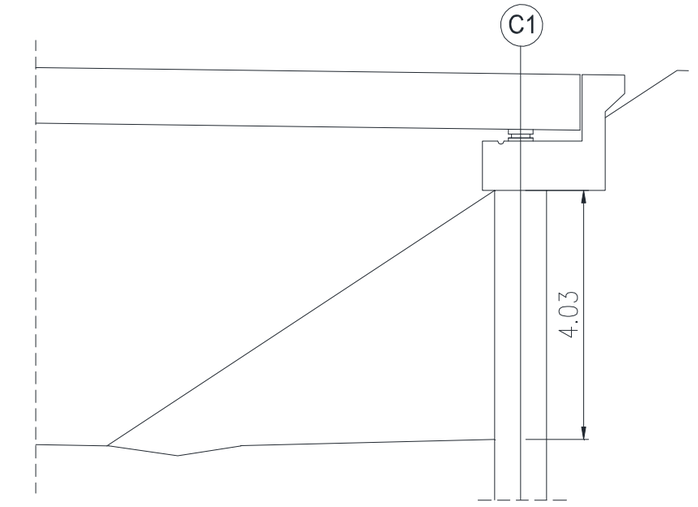
Phase 4 :



Phase 5 :



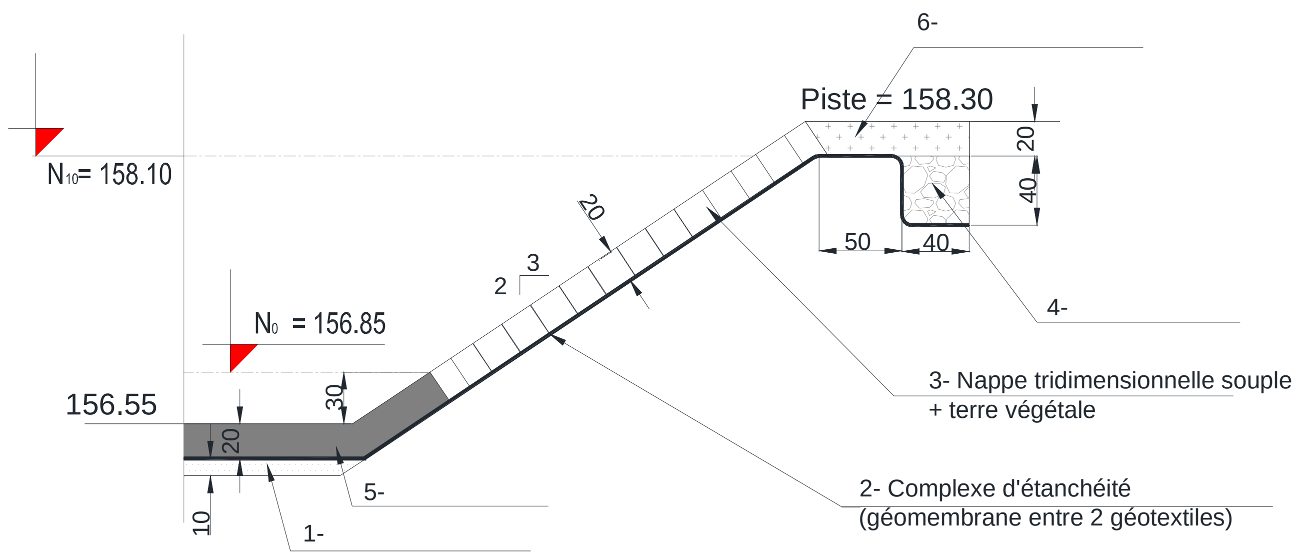
Phase 6 :



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DR8 : Coupe type étanchéité et extrait BPU à compléter

COUPE TYPE DE L'ETANCHEITE



DESIGNATIONS	RÔLES

N°des prix	Désignation des travaux et prix en toutes lettres hors taxes	Prix unitaires en chiffre
	<u>VII - BASSINS DE RETENTION ET FOSSES STOCKEURS</u>	
704	**<u>ETANCHEITE DES BASSINS DE RETENTION PAR GEOMEMBRANE</u>** Ces prix rémunèrent au forfait la réalisation de l'étanchéité des bassins de rétention, filtres à sable et des fossés stockeurs par géomembrane polypropylène conformément aux stipulations du C.C.T.P. et aux plans annexés. Ces prix comprennent : . . . . a) Bassin n°1a **LE FORFAIT :** b) Bassin n°1b **LE FORFAIT :**	

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.