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

BTS TRAVAUX PUBLICS • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

U41 Études de conception et réalisation en maîtrise d'œuvre

Session 2017 • Code sujet : **17TVE4ECR1** • Durée : **6 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Ouvrage OA1bis - Descente de charge et principe de ferraillage** (8 questions) — Page 3
2. **Ouvrage OA1bis - Vérification des fondations profondes** (3 questions) — Page 9
3. **Ouvrage OA1ter - Étude de la paroi clouée** (3 questions) — Page 12
4. **Bretelles de liaison A35/A352 - Étude du support de chaussée** (5 questions) — Page 15
5. **Bassins de rétention** (2 questions) — Page 17
6. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — Page 19

Sujet officiel (PDF) : https://btstp.fr/assets/annales/bts-tp/E4 - Analyse et conception d'ouvrage/2017/BTS TP - E4 - Analyse et conception d'ouvrage - Session 2017 - 1-Sujet.pdf

1. Ouvrage OA1bis - Descente de charge et principe de ferraillage

L'étude porte sur le portique en béton armé OA1bis, créé pour permettre le passage d'une bretelle sous un chemin agricole existant. Les documents fournissent sa géométrie et les actions à considérer pour quantifier le béton, établir les sollicitations de la poutre de redressement et proposer son ferraillage.

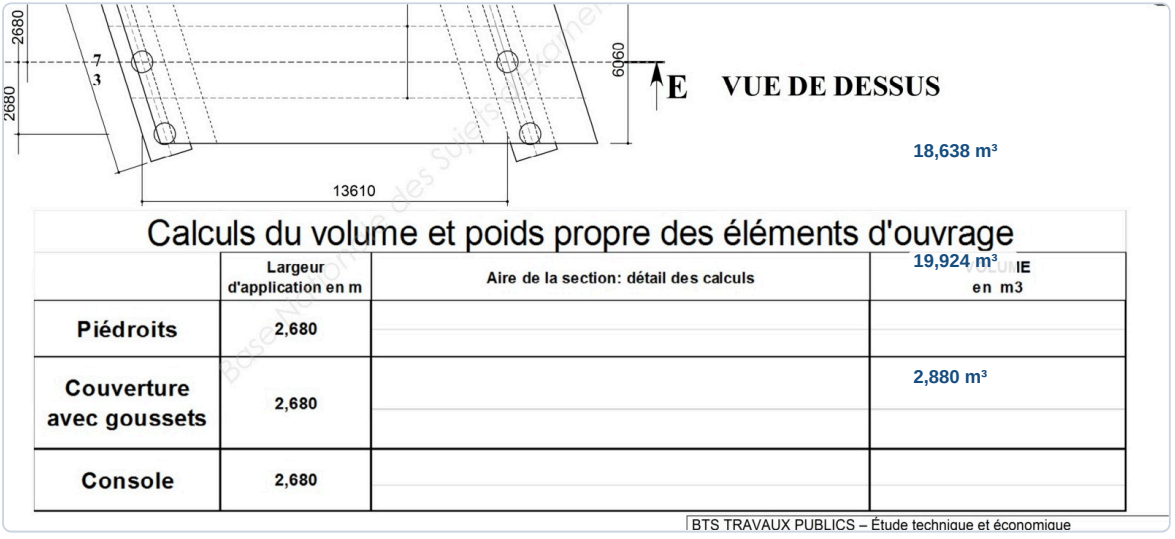
1.1 Quantitatif béton

Question 1. À partir des données du DR1, calculer, pour une largeur d'ouvrage de 2,68 m, les volumes des piédroits, de la dalle de couverture avec goussets et de la console. Rédiger et justifier les calculs sur le DR1.

Les dimensions du DR1 sont appliquées à la largeur de calcul de 2,680 m. Les piédroits sont deux voiles identiques. La couverture comprend la dalle rectangulaire et deux goussets triangulaires de base 1,573 m et de hauteur 0,400 m. Pour la console, le DR1 indique une longueur de 2,149 m, mesurée depuis le nu du piédroit. Chaque aire de section est multipliée par la largeur de l'ouvrage.

Élément	Calcul du volume	Volume
Piédroits	2 × 0,524 × 6,636 × 2,680	18,638 m³
Couverture avec goussets	(13,610 × 0,500 + 2 × 1,573 × 0,400 ÷ 2) × 2,680	19,924 m³
Console	2,149 × 0,500 × 2,680	2,880 m³

DR1 complété : volumes de béton



✓ RÉPONSE À RETENIR

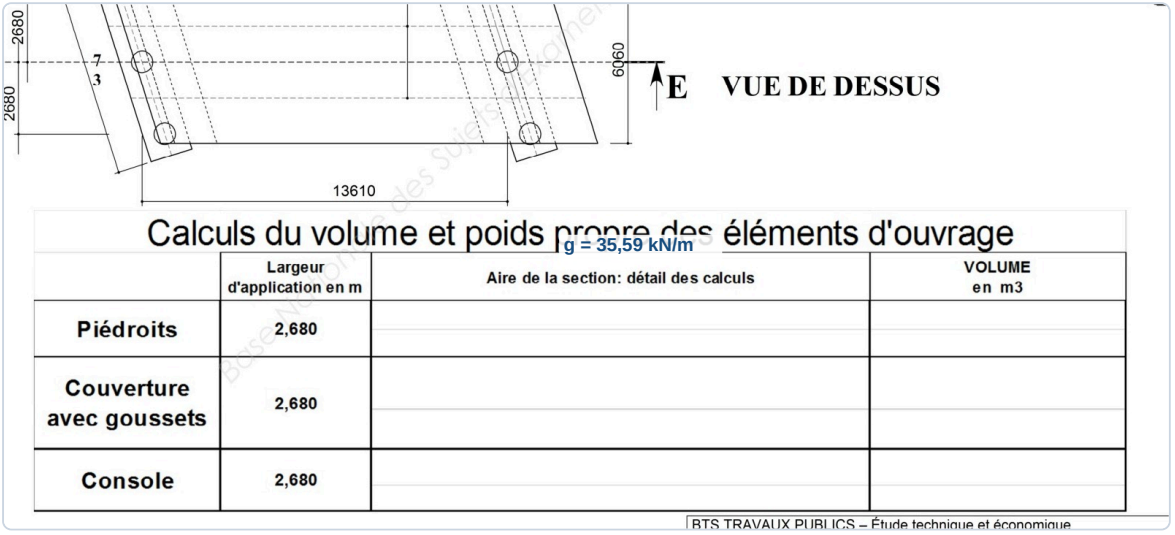
Piédroits : 18,638 m³ ; couverture avec goussets : 19,924 m³ ; console : 2,880 m³.

1.2 Charges dues au poids propre

Question 2. Avec un poids volumique du béton armé de 25 kN/m³, calculer la charge répartie g due au poids propre de la dalle, y compris les goussets et la console. Considérer cette charge uniformément répartie sur la longueur totale « dalle + console » de 16,020 m.

Le poids propre de la dalle, des goussets et de la console est le poids volumique du béton multiplié par leur volume total. Le DR1 donne 2,149 m pour la console, tandis que la longueur de répartition imposée est 16,020 m. On calcule donc la charge linéique uniforme ainsi :
$g = 25 \times [(13,610 \times 0,500 + 2 \times 1,573 \times 0,400/2 + 2,149 \times 0,500) \times 2,680]/16,020.$
La charge obtenue s'applique sur la longueur prescrite.

DR1 complété : charge répartie

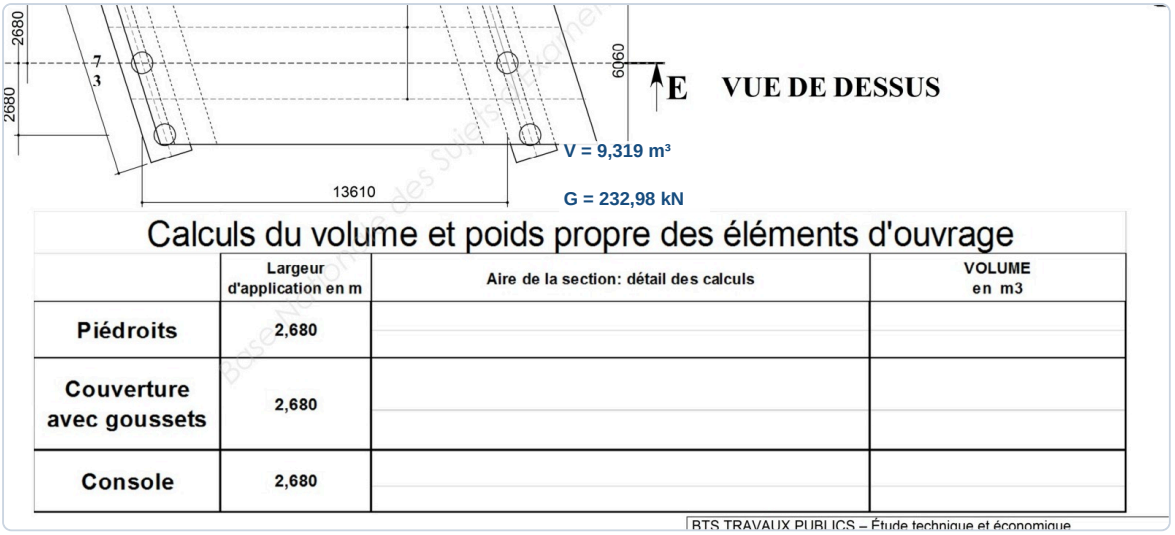


> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Charge répartie de poids propre : $g = 35,59\ \mathrm{kN/m}$.

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

Le DR1 donne pour un piédroit une épaisseur de 0,524 m, une hauteur de 6,636 m et une largeur de calcul de 2,680 m. Son volume individuel est donc $0,524 \times 6,636 \times 2,680 = 9,319\ \mathrm{m^3}$. Le poids propre s'obtient en multipliant ce volume par le poids volumique du béton armé, soit 25 kN/m³. On ne double pas le résultat : la question porte sur un seul piédroit.

DR1 complété : poids d'un piédroit



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		

BTS TRAVAUX PUBLICS – Étude technique et économique

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Poids propre d'un piédroit : $G = 232,98\ \text{kN}$.

1.3 Réactions d'appuis du portique

Question 4. À partir du modèle mécanique présenté, déterminer et justifier le degré d'hyperstaticité de la structure.

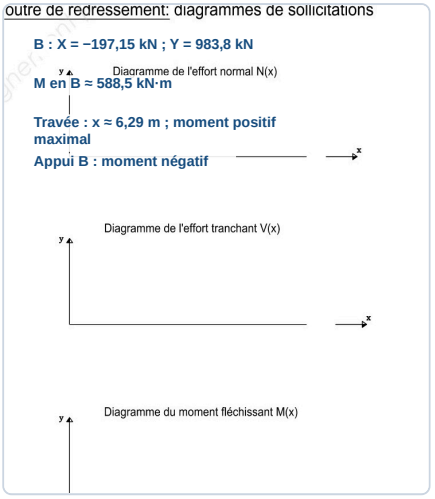
Le modèle est un portique plan avec un encastrement à chaque extrémité. Un encastrement plan fournit trois inconnues de réaction : une composante horizontale, une composante verticale et un moment. Il y a donc six inconnues de liaison. L'équilibre d'un solide plan fournit trois équations indépendantes : somme des forces horizontales, somme des forces verticales et somme des moments. Le degré d'hyperstaticité est le nombre d'inconnues moins le nombre d'équations disponibles.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Degré d'hyperstaticité : $6 - 3 = 3$, portique hyperstatique du troisième degré.

Question 5. À partir des réactions données au point d'encastrement A, calculer les réactions d'appui au point B. Déterminer également les sections les plus sollicitées de la poutre de redressement située entre les semelles de fondation, afin de positionner les aciers principaux.

L'équilibre horizontal inclut la poussée trapézoïdale de 15 à 55 kN/m sur 7,29 m et la réaction $X_A = -58$ kN. À la verticale, la charge de 70 kN/m agit sur 16,02 m, avec deux charges de 315 kN ; on retranche $Y_A = 767,6$ kN pour obtenir Y_B. Le schéma de la poutre de redressement indique le moment d'extrémité à B. Pour placer les aciers longitudinaux, retenir le maximum positif en travée et le moment négatif à l'appui B.

DR2 : réactions et sections critiques



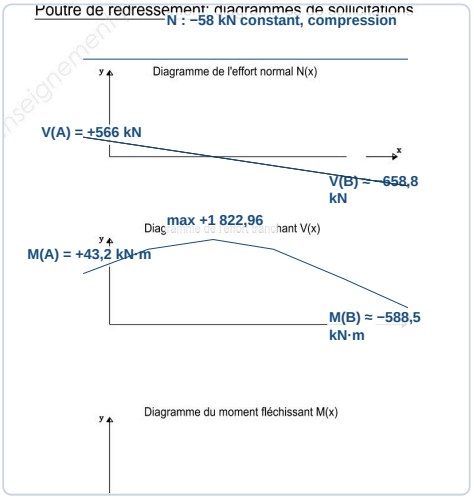
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> En B : $X_B = -197,15$ kN, $Y_B = 983,8$ kN, $M_B \approx 588,5$ kN·m. Sections critiques : travée à 6,29 m de A et appui B.

1.4 Diagrammes de sollicitations

Question 6. Compléter sur le DR2 les diagrammes de l'effort normal N(x), de l'effort tranchant V(x) et du moment fléchissant Mz(x) le long de la poutre de redressement.

Sur la poutre de 13,61 m, la charge est uniforme à 90 kN/m. L'effort normal est constant et correspond à la compression de 58 kN. En prenant x depuis A, l'effort tranchant décroît linéairement : $V(x) = 566 - 90x$. Le moment fléchissant s'obtient par intégration, avec $M_A = 43,2$ kN·m : $M_z(x) = 43,2 + 566x - 45x^2$. Le moment positif maximal se situe là où V s'annule ; le schéma donne environ −588,5 kN·m à l'extrémité B.

DR2 complété : diagrammes N, V et M



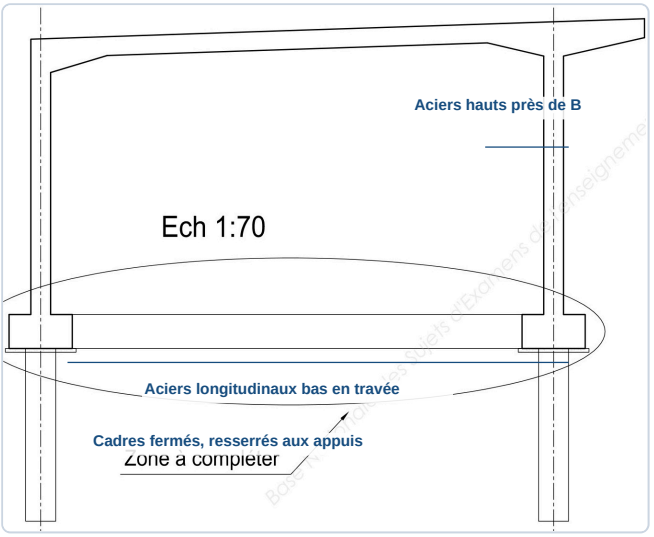
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $N = -58$ kN ; $V(x) = 566 - 90x$ kN ; $M_z(x) = 43,2 + 566x - 45x^2$ kN·m. Maximum : 1 822,96 kN·m à 6,29 m ; en B : environ −588,5 kN·m.

1.5 Schéma de ferraillage

Question 7. En considérant l'effort normal négligeable, proposer sur le DR3 un schéma de principe du ferraillage de la poutre de redressement à partir des diagrammes de sollicitations précédents.

Le ferraillage de principe suit le signe du moment fléchissant. En travée, le moment positif tend la face inférieure : y disposer les aciers longitudinaux principaux. À l'appui B, le moment négatif tend la face supérieure : prévoir des aciers longitudinaux hauts, prolongés et ancrés dans l'appui. Ajouter des cadres fermés sur toute la poutre pour reprendre l'effort tranchant et maintenir la cage, en les resserrant près des appuis où l'effort tranchant est élevé. Les sections d'acier seront déterminées par le calcul de dimensionnement.

DR3 complété : principe de ferraillage



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aciers principaux bas en travée et hauts à l'appui B ; cadres fermés resserrés près des appuis ; barres ancrées dans les appuis.

Question 8. Sur le DR3, repérer les différents aciers dans une légende détaillée et préciser le rôle mécanique de chacun.

La légende distingue les aciers selon leur position et leur fonction. Les barres longitudinales basses reprennent la traction créée par le moment positif en travée. Les barres longitudinales hautes reprennent la traction due au moment négatif près de l'appui B ; elles sont ancrées dans l'appui. Les cadres fermés reprennent l'effort tranchant et maintiennent les barres longitudinales. Les barres de montage assurent la stabilité de la cage avant et pendant le bétonnage.

DR3 complété : légende des aciers

N°	DESIGNATION	ROLE
	1. Barres basses : traction en travée	
	2. Barres hautes : moment négatif	
	3. Cadres : effort tranchant, maintien	
	4. Barres de montage : tenue de cage	
	5. Ancrages : transfert aux appuis	

✓ RÉPONSE À RETENIR

Barres longitudinales : flexion ; cadres : effort tranchant et maintien ; barres de montage : stabilité de la cage ; ancrages : transfert des efforts aux appuis.

2. Ouvrage OA1bis - Vérification des fondations profondes

Cette étude porte sur la vérification d'un pieu foré tubé de 800 mm de diamètre, fondé à la cote 152,445 pour l'ouvrage OA1bis. Les charges, le sondage pressiométrique F5 et les extraits de l'Eurocode 7 permettent d'établir l'action de calcul, de situer le pieu dans les couches de sol et de contrôler sa capacité portante.

2.1 Action sur le pieu

Question 9. Sur le DR4, justifier la valeur retenue pour l'action verticale en tête de pieu, Fc;d = 1,65 MN, à partir des charges permanentes et d'exploitation données.

Le DT3 donne la combinaison ELU : $F_{c;d} = 1{,}35 \times G + 1{,}5 \times Q$. Avec $G = 0{,}8$ MN et $Q = 0{,}37$ MN, on obtient $1{,}35 \times 0{,}8 + 1{,}5 \times 0{,}37 = 1{,}635$ MN. La valeur demandée de 1,65 MN est donc une valeur retenue arrondie par excès, légèrement supérieure au résultat calculé, pour la vérification du pieu.

Action de calcul en tête du pieu



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

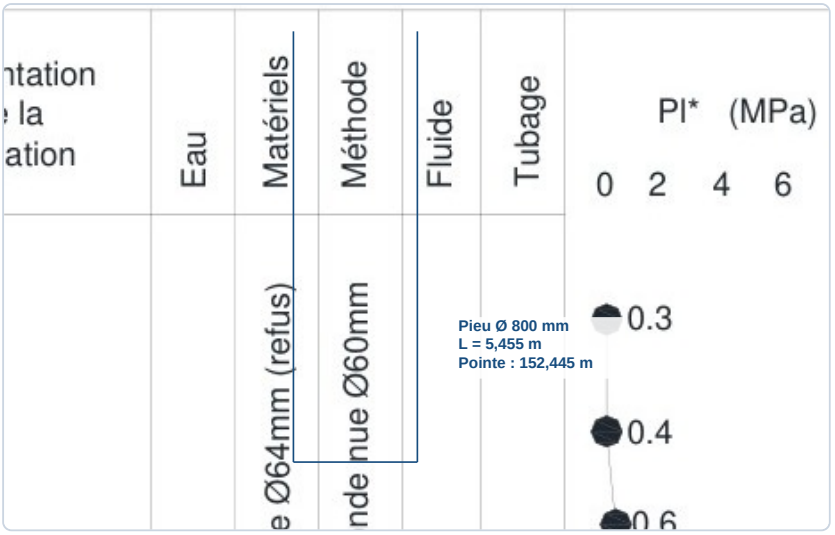
Action verticale de calcul retenue en tête du pieu : $F_{c;d} = 1{,}65$ MN (calcul ELU : 1,635 MN).

2.2 Intégration de l'ouvrage dans son contexte lithologique

Question 10. Sur le DR4, représenter le pieu dans la colonne prévue à cet effet, en correspondance avec la coupe géologique et les profondeurs des couches traversées.

Le sondage est coté à partir du terrain naturel, à 157,900 m. La pointe du pieu est à 152,445 m, soit à 5,455 m sous le terrain naturel. Sur le DR4, tracer le pieu vertical dans la colonne d'implantation, du niveau 0 jusqu'à la profondeur 5,455 m. Il traverse les limons bruns et le loess limono-argileux, puis se termine dans les graves rouges compactes. Indiquer le diamètre de 800 mm et la cote de pointe.

Pieu reporté dans la colonne d'implantation du DR4



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Pieu vertical Ø 800 mm, longueur sous TN : 5,455 m ; pointe à la cote 152,445 m, dans les graves rouges compactes.

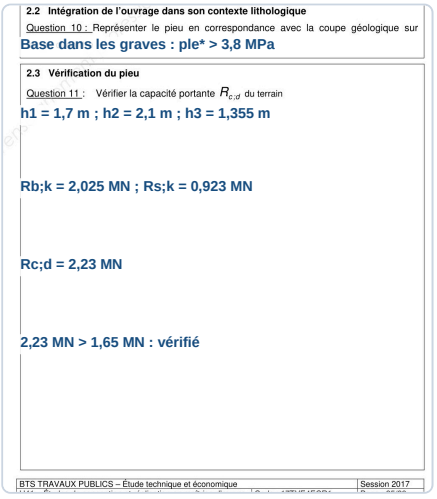
2.3 Vérification du pieu

Question 11. À partir de l'extrait de l'Eurocode 7 du DT3 et des données géotechniques fournies, vérifier la capacité portante Rc;d du terrain. Utiliser le facteur de portance kp = 1,06 et prendre ple* égal à la pression limite à la base du pieu.

La pointe se trouve dans les graves rouges compactes. La valeur mesurée à cette profondeur étant supérieure à 3,8 MPa, on retient prudemment 3,8 MPa. D'après le DR4, les épaisseurs mobilisées sont : limons bruns 1,7 m, loess 2,1 m et graves 1,355 m. Pour le pieu de diamètre 0,8 m, $A_b = \pi \times 0{,}8^2/4 = 0{,}503$ m² et le périmètre vaut $\pi \times 0{,}8$ m.

$R_{b;k} = 0{,}503 \times 1{,}06 \times 3{,}8 = 2{,}025$ MN ; $R_{s;k} = \pi \times 0{,}8 \times (1{,}7 \times 0{,}01 + 2{,}1 \times 0{,}07 + 1{,}355 \times 0{,}15) = 0{,}923$ MN. Donc $R_{c;d} = (2{,}025 + 0{,}923)/(1{,}2 \times 1{,}1) = 2{,}23$ MN. Cette valeur dépasse l'action de calcul de 1,65 MN : la vérification est satisfaite.

Vérification de la capacité portante



✓ RÉPONSE À RETENIR

Capacité vérifiée : $R_{c;d}$ = 2,23 MN, supérieure à l'action ELU retenue $F_{c;d}$ = 1,65 MN pour ce pieu.

3. Ouvrage OA1ter - Étude de la paroi clouée

Le projet élargit la chaussée de l'A352 et crée une bretelle sous l'ouvrage existant OAE1, ce qui nécessite de modifier le soutènement de la culée C1. L'étude concerne les contraintes de circulation sous chantier, la définition graphique d'une paroi clouée ancrée par quatre lits de clous et son phasage de réalisation.

3.1 Étude des contraintes d'exploitation

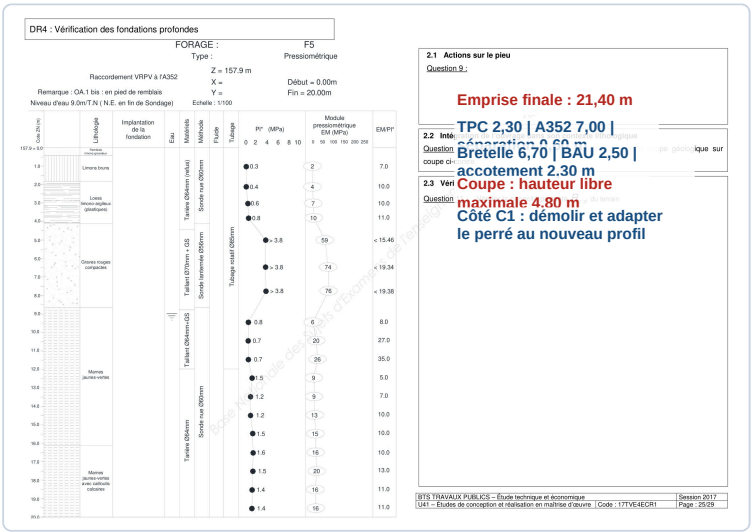
Question 12. Établir sur le DR5 l'emprise du nouvel aménagement nécessaire à la création de la bretelle. La représenter en coupe et en plan en respectant une hauteur maximale de 4,80 m sous l'ouvrage, puis justifier la nécessité de modifier le perré.

Reporter sur le DR5 les largeurs de la configuration finale. Les deux voies de la bretelle mesurent 3,20 m et 3,50 m, soit 6,70 m au total.

Élément	Largeur
TPC	2,30 m
Chaussée A352	7,00 m
Séparation des chaussées	0,60 m
Bretelle Strasbourg-Colmar	6,70 m
BAU	2,50 m
Accotement	2,30 m
Emprise totale	**21,40 m**

Reporter cette emprise en plan et en coupe du côté de C1, en maintenant 4,80 m au plus sous l'ouvrage. Le nouvel aménagement empiète sur le talus existant : le perré doit être démoli puis adapté au nouveau profil.

DR5 complété : emprise et gabarit



✓ RÉPONSE À RETENIR

Emprise totale : 21,40 m. Hauteur libre maximale : 4,80 m. Perré à démolir et à adapter au nouvel aménagement.

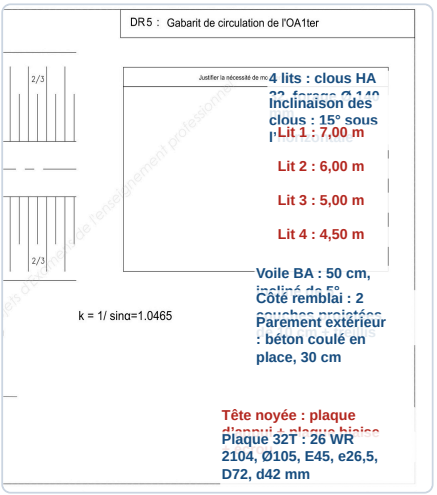
3.2 Définition de la paroi clouée

Question 13. Sur le DR6, compléter la coupe transversale en représentant la paroi et les clous conformément aux données du sujet : voile en béton armé de 50 cm incliné de 5° par rapport à la verticale, quatre lits de clous inclinés de 15° par rapport à l'horizontale, barres HA 32 dans des forages de 140 mm et longueurs indiquées pour chaque lit. Représenter également les deux couches de béton projeté armé de treillis soudés et la paroi de 30 cm en béton coulé en place. Dessiner le détail coté et légendé de l'ancrage d'un clou dans la paroi.

Sur le DR6, représenter le voile en béton armé de 50 cm, incliné de 5° par rapport à la verticale. Côté remblai, dessiner deux couches de béton projeté de 10 cm, chacune avec son treillis soudé ; ajouter le parement de 30 cm en béton coulé en place. Ces épaisseurs s'ajoutent au voile de 50 cm.

Tracer quatre lits de clous HA 32, inclinés de 15° sous l'horizontale, dans des forages de Ø 140 mm. De haut en bas : 7,00 m, 6,00 m, 5,00 m et 4,50 m. À la tête, représenter la plaque d'appui, l'écrou et la plaque biaise adaptée à l'angle. Pour le système 32T, le DT4 indique une plaque biaise 26 WR 2104 : Ø 105 mm, E 45 mm, e 26,5 mm, D 72 mm, d 42 mm.

DR6 complété : coupe et détail d'ancrage



✓ RÉPONSE À RETENIR

Voile BA : 50 cm, incliné de 5°. Quatre clous HA 32, forages Ø 140 mm, inclinés de 15° : 7,00 m, 6,00 m, 5,00 m et 4,50 m. Parement : 2 × 10 cm projeté et 30 cm coulé.

3.3 Phasage de réalisation de la paroi clouée

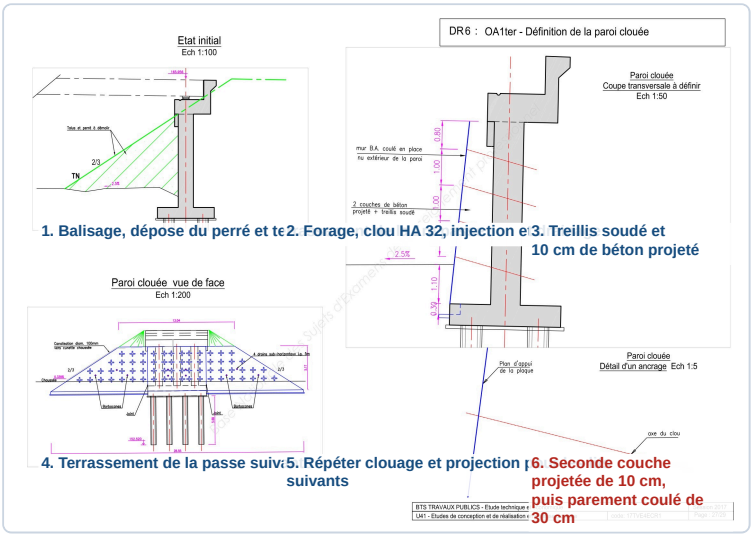
Question 14. Présenter sur le DR7 le phasage de réalisation de la paroi à l'aide de schémas en coupe transversale, d'intitulés de phases et sous-phases et, si nécessaire, de commentaires explicatifs. Ne détailler qu'une seule fois les sous-phases répétitives.

Réaliser la paroi par passes successives du haut vers le bas, en protégeant la zone de chantier et en maintenant la circulation sous l'ouvrage. Pour chaque lit, répéter la séquence suivante :

1. Déposer le perré concerné, terrasser une passe et purger le front.
2. Forer à 15°, mettre en place le clou HA 32 et l'injecter au coulis ; installer les dispositifs de drainage prévus.
3. Poser le treillis soudé et projeter une couche de béton de 10 cm.

Répéter ces opérations pour les quatre lits. Après le terrassement final, compléter la seconde couche projetée de 10 cm, puis réaliser le parement de 30 cm en béton coulé en place. Contrôler l'inclinaison, la longueur et l'ancrage des clous à chaque passe.

DR7 complété : phasage de la paroi clouée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Terrasser et clouer par passes descendantes, avec drainage et béton projeté à chaque niveau. Après les quatre lits, réaliser la seconde couche projetée de 10 cm et le parement coulé de 30 cm.

4. Bretelles de liaison A35/A352 - Étude du support de chaussée

La chaussée des bretelles de liaison A35/A352 est étudiée pour un trafic prévu de 21,1 millions de poids lourds et une structure bitumineuse épaisse sur le réseau structurant. Les extraits du catalogue des chaussées et du GTR permettent de définir la portance requise, la couche de forme et la quantité de liant nécessaire à son traitement.

4.1 Classe minimum requise pour la plateforme

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

Le trafic prévu, 21,1 millions de PL, se situe entre les repères de 14 et 38 millions de PL du catalogue DT5. Pour cette tranche, sur le réseau structurant et avec une chaussée bitumineuse épaisse, la plateforme minimale est PF3. Le seuil de portance associé à PF3, indiqué sur le graphique, est de 120 MPa. La classe PF2 ne suffit donc pas pour le trafic retenu.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Classe minimale : PF3, portance minimale : 120 MPa.

4.2 Caractéristique de l'arase des terrassements

Question 16. Montrer que la partie supérieure des terrassements est de type PST n° 2, puis en déduire la classe de l'arase et la valeur maximale de sa portance. Conclure sur la possibilité de réaliser la chaussée sur cette arase et justifier la réponse.

Élément	Donnée ou lecture GTR	Conclusion
Sol et état hydrique	Lœss limoneux A1, état m à h	PST n° 2
Traitement	Chaux vive sur 50 cm	Arase AR1
Portance AR1	20 MPa < AR1 < 50 MPa	Inférieure au seuil PF3

Le GTR classe en PST n° 2 les sols sensibles à l'eau dont la portance peut se dégrader à long terme. Même après le traitement prévu, l'arase AR1 reste sous le seuil de 120 MPa exigé en Q15. La chaussée ne peut donc pas être réalisée directement sur cette arase : une couche de forme est nécessaire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> PST n° 2, arase AR1, portance inférieure à 50 MPa : insuffisante pour PF3 (120 MPa).

4.3 Définition de la couche de forme

Question 17. À partir du DT6, déterminer l'épaisseur de la couche de forme et la classe de plateforme préconisées pour un matériau A1 réalisé sur une PST n° 2. Conclure sur la portance de la plateforme obtenue.

Dans le tableau DT6 des couches de forme en sols argileux et limoneux traités, la ligne correspondant à une arase AR1 et à une plateforme PF3 indique 0,50 m pour les matériaux A1, A2 ou A3 traités à la chaux et au ciment, ou éventuellement au ciment seul. Le limon A1 traité au liant hydraulique relève de cette prescription. L'épaisseur est mise en œuvre en deux couches. PF3 atteint le niveau de portance requis pour les bretelles.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Couche de forme : 0,50 m en deux couches. Plateforme obtenue : PF3.

4.4 Surclassement de la portance de la plateforme

Question 18. À l'aide des tableaux de surclassement de portance du GTR figurant au DT6, déterminer l'épaisseur minimale de couche de forme nécessaire au niveau des bretelles.

Le trafic impose PF3, tandis que le GTR classe l'arase issue de la PST n° 2 en AR1. Dans le tableau de surclassement pour les sols limoneux traités, la combinaison AR1-PF3 avec un matériau A1 traité au liant hydraulique exige 0,50 m de couche de forme. C'est l'épaisseur minimale à retenir pour atteindre la classe requise. L'épaisseur de 0,60 m mentionnée ensuite dans le sujet est le choix pratique, supérieur au minimum.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Épaisseur minimale : 0,50 m. Épaisseur pratique retenue pour le quantitatif : 0,60 m.

4.5 Quantitatif de liant pour couche de forme

Question 19. Pour une couche de forme de 60 cm mise en œuvre en deux couches, un dosage de liant hydraulique de 5 % en masse par rapport aux matériaux secs, une masse volumique sèche du limon de 1,65 t/m³ et une surface de 80 000 m², déterminer la masse de liant nécessaire au traitement des bretelles.

Le volume de limon sec à traiter vaut 80 000 × 0,60 = 48 000 m³, soit une masse de sol de 48 000 × 1,65 = 79 200 t. La relation fournie est définie par rapport à la masse totale : $0,05 = M_{liant}/(M_{liant} + 79\,200)$. Ainsi, $M_{liant} = (0,05/0,95) \times 79\,200$. Le traitement en deux couches ne modifie pas la masse totale calculée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Masse de liant hydraulique nécessaire : 4 168,4 t, soit environ 4,17 kt.

5. Bassins de rétention

L'étude prépare le dossier de consultation des entreprises pour l'étanchéité des bassins de rétention et des fossés stockeurs, assurée par un complexe à géomembrane. Les plans et extraits du CCTP et du BPU servent à définir les éléments du système et leur rôle, puis à rédiger la consistance des travaux du prix n° 704.

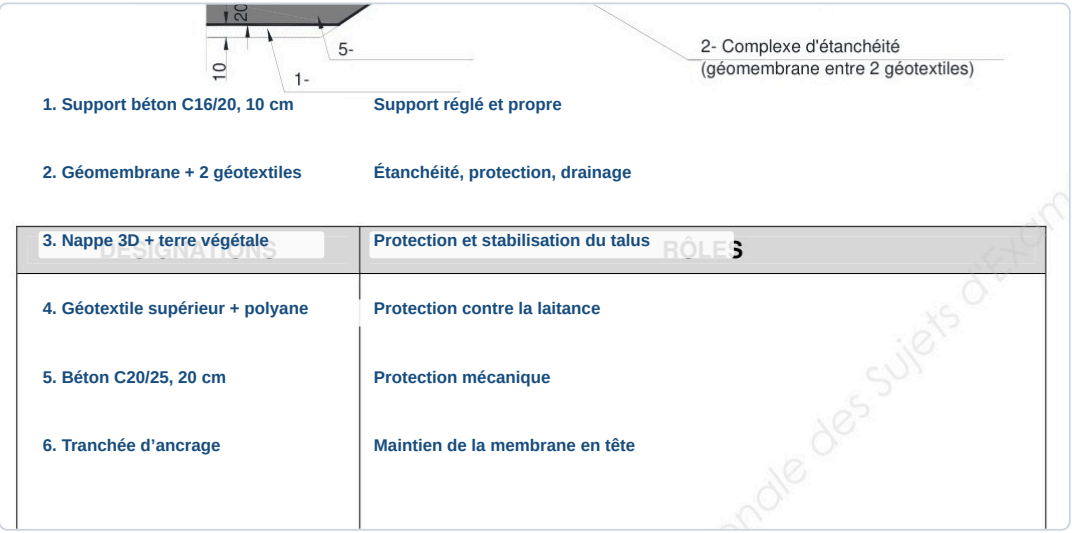
5.1 Définition de l'étanchéité des bassins

Question 20. Sur le DR8, lister les éléments constitutifs du système d'étanchéité prévu pour les bassins et indiquer le rôle de chacun. Repérer ces éléments sur la coupe type et compléter celle-ci si nécessaire.

Repère	Élément	Rôle
1	Béton C16/20, épaisseur 10 cm	Support préparé, réglé et propre de l'étanchéité.
2	Géomembrane en polypropylène entre deux géotextiles	La membrane assure l'étanchéité ; les géotextiles la protègent et drainent.
3	Nappe tridimensionnelle et terre végétale	Protègent et stabilisent le haut des talus, de N0 + 0,30 m à la crête.
4	Géotextile supérieur et film polyane	Protègent la membrane ; le polyane évite l'imprégnation du géotextile par la laitance.
5	Béton C20/25, épaisseur 20 cm	Protection mécanique du fond, de la rampe et du bas des talus.
6	Tranchée d'ancrage en tête, remblayée et compactée	Maintient la géomembrane en tête du talus.

Le complexe étanche comprend une géomembrane certifiée ASQUAL de 1,5 mm et deux géotextiles de protection. La tranchée d'ancrage mesure au minimum 0,40 × 0,40 m et est en retrait de 0,50 m par rapport à la crête.

DR8 complété : désignations et rôles



✓ RÉPONSE À RETENIR

Repères 1 à 6 : support béton, complexe géomembrane, protection des talus, protection supérieure, béton de protection et ancrage en tête.

5.2 Désignation des travaux pour le prix n° 704

Question 21. Compléter sur le DR8 la désignation des travaux de l'article du prix n° 704 « Étanchéité des bassins de rétention par géomembrane ».

Le prix 704 rémunère au forfait l'étanchéité des bassins de rétention, filtres à sable et fossés stockeurs par géomembrane en polypropylène, selon le CCTP et les plans. Il comprend le réglage et le nettoyage du support, la fourniture et la pose du géotextile inférieur, de la géomembrane et du géotextile supérieur. Les lés sont posés avec un recouvrement de 10 à 15 cm et soudés par double soudure à canal central, par temps sec et à au moins 5 °C. Sont inclus les contrôles des soudures et points singuliers, l'ancrage en tranchée remblayée en matériaux D1 et les raccordements aux ouvrages béton et tuyaux. Pose par équipe certifiée ASQUAL.

DR8 complété : consistance du prix 704


annexés.

Ces prix comprennent :

. . . . . .

. . . . . .

Préparation, réglage et nettoyage du support

. . . . . .

Fourniture et pose du complexe géomembrane . . . . . .

. . . . . .

Recouvrements, soudures doubles et contrôles

. . . . . .

Ancrages en tranchée et raccordements étanches . . . . . .

. . . . . .

Bassins, filtres à sable et fossés stockeurs

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

✓ RÉPONSE À RETENIR

Prix 704 : réalisation complète de l'étanchéité par géomembrane, avec préparation, fourniture, pose, soudures contrôlées, ancrages et raccordements.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2017)

Bilan de l'épreuve : Épreuve U41 du BTS Travaux publics, session 2017, code 17TVE4ECR1, d'une durée de 6 heures et de coefficient 3. Le sujet porte sur le raccordement A35/A352, les ouvrages OA1bis et OA1ter, l'ouvrage existant OAE1 et des bassins de rétention. Il évalue le dimensionnement, les vérifications géotechniques, les plans et méthodes de réalisation, le support de chaussée et la rédaction d'un article de DCE.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- À l'ELU, l'action de compression axiale sur le pieu est Fc;d = 1,35 G + 1,5 Q.
- La vérification du pieu impose Fc;d ≤ Rc;d, avec Rc;k = Rb;k + Rs;k selon l'extrait fourni de l'Eurocode 7.
- Le frottement latéral mobilisable s'évalue par Rs;k = p × Σ(hi × qsi), en tenant compte des couches de sol traversées.
- Le dosage massique du liant est d = Mliant / (Mliant + Msol) ; la masse de sol dépend du volume traité et de sa masse volumique sèche.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les calculs de quantitatif avec les dimensions et la largeur d'application de 2,68 m, en distinguant les éléments de l'ouvrage.
- Pour la capacité portante du pieu, identifier les couches traversées et vérifier explicitement l'inégalité entre l'action de calcul et la résistance.
- Sur les documents graphiques, respecter les dimensions, les inclinaisons, les repères, les légendes et les contraintes de circulation sous chantier.
- Pour le BPU, reprendre la consistance des travaux du CCTP et distinguer le complexe d'étanchéité de sa protection mécanique.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier la capacité portante du pieu dans cette épreuve ?

Calculez Fc;d avec les coefficients indiqués, puis la résistance caractéristique en additionnant les contributions de pointe et de frottement latéral. Déduisez Rc;d selon la relation du DT3 et vérifiez que Fc;d ≤ Rc;d.

Q : Comment distinguer les couches d'étanchéité et celles de protection du bassin ?

Le complexe d'étanchéité comprend une géomembrane placée entre deux géotextiles. La protection comprend notamment le béton sur le fond et la nappe tridimensionnelle avec terre végétale sur la partie supérieure des talus.

Q : Quel barème et quelle durée sont indiqués pour l'épreuve ?

L'épreuve dure 6 heures et le coefficient est 3. Le barème total est de 200 points, répartis entre les cinq études à hauteur de 50, 35, 50, 35 et 30 points.

Q : Quels critères faut-il soigner dans les réponses graphiques ?

Les documents doivent être exploitables et cohérents avec les données techniques : cotes, représentations en coupe ou en plan, légendes et rôles des éléments. Le phasage doit être explicite et respecter les contraintes d'exploitation indiquées.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btstp.fr/assets/annales/bts-tp/E4 - Analyse et conception d'ouvrage/2017/BTS TP - E4 - Analyse et conception d'ouvrage - Session 2017 - 1-Sujet.pdf

Ressources BTS Travaux Publics : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.