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 2016 • Code sujet : **16TVE4ECR1** • Durée : **6 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Composition du dossier de consultation des entreprises** (3 questions) — Page 3
2. **Reconnaissance géotechnique et tassements sous remblai** (3 questions) — Page 5
3. **Dimensionnement de la chaussée de la voie nouvelle** (3 questions) — Page 6
4. **Assainissement de la zone nord et bassin n° 2** (5 questions) — Page 8
5. **Ouvrage de franchissement de la voie ferrée** (12 questions) — Page 11
6. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — Page 18

Sujet officiel (PDF) : https://btstp.fr/assets/annales/bts-tp/E4 - Analyse et conception d'ouvrage/2016/BTS TP - E4 - Analyse et conception d'ouvrage - Session 2016 - 1-Sujet.pdf

1. Composition du dossier de consultation des entreprises

Pour préparer le Dossier de Consultation des Entreprises, le candidat classe cinq pièces dans les trois bordereaux correspondant à leurs fonctions. Il doit aussi identifier les pièces à modifier pour traiter des corrections sur les critères de choix des offres, les délais, la révision des prix et la structure des chaussées.

Question 1. Décoder les abréviations RC, AE, CCTP, CCAP et BPU.

RC signifie règlement de la consultation : il fixe les règles de la procédure et les critères de sélection. **AE** signifie acte d'engagement : le candidat y formalise son offre et son engagement. **CCTP** signifie cahier des clauses techniques particulières : il décrit les prestations et leurs exigences. **CCAP** signifie cahier des clauses administratives particulières : il précise les conditions administratives du marché. **BPU** signifie bordereau des prix unitaires : il détaille les prix par unité de prestation.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> RC : règlement de la consultation ; AE : acte d'engagement ; CCTP : cahier des clauses techniques particulières ; CCAP : cahier des clauses administratives particulières ; BPU : bordereau des prix unitaires.

Question 2. Indiquer dans quel bordereau classer chacune des pièces RC, AE, CCTP, CCAP et BPU, parmi les trois bordereaux du DCE.

Bordereau	Fonction	Pièces
0	Conditions de l'appel d'offres	RC, AE
1	Pièces servant de base au marché	CCTP, CCAP, BPU
2	Pièces facilitant l'intelligence du projet	Aucune des cinq pièces citées

Le RC et l'AE relèvent du dossier de consultation et de la réponse à l'appel d'offres. Le CCTP, le CCAP et le BPU définissent respectivement les clauses techniques, les clauses administratives et les prix du marché. Le bordereau 2 accueille plutôt les documents qui aident à comprendre le projet, comme les plans et les études techniques.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Bordereau 0 : RC et AE. Bordereau 1 : CCTP, CCAP et BPU. Bordereau 2 : aucune de ces cinq pièces.

Question 3. Pour chacune des corrections concernant les critères de choix des offres, les délais et la formule de révision des prix, puis la définition de la structure des chaussées, préciser quelle pièce doit être modifiée.

La pièce à modifier dépend de l'objet de la correction : règles de consultation, clauses administratives ou définition technique des travaux.

- Critères de choix des offres : modifier le RC, qui fixe les règles de sélection.

- Délais et formule de révision des prix : modifier le CCAP, qui porte les clauses administratives du marché.
- Structure des chaussées : modifier le CCTP, qui définit les prestations et leurs caractéristiques techniques.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Critères de choix des offres : RC ; délais et révision des prix : CCAP ; structure des chaussées : CCTP.

2. Reconnaissance géotechnique et tassements sous remblai

Les reconnaissances géotechniques décrivent des terrains comprenant des alluvions limono-sableuses à argileuses compressibles, et un tableau fournit des estimations de tassement selon la hauteur de remblai. Le candidat sélectionne les essais pertinents, estime le tassement au profil B540 à partir du profil en long et propose des mesures correctives.

Question 4. Parmi les investigations géotechniques indiquées, préciser quel ou quels essais permettent d'évaluer les tassements sous le remblai.

Parmi les investigations réalisées, les **sondages pressiométriques** permettent d'évaluer les tassements : ils mesurent la déformabilité du sol, donnée utilisée pour estimer les déformations sous la charge du remblai. Les sondages à la tarière et au pénétromètre dynamique renseignent surtout sur la nature et la résistance des terrains. Les sondages carottés fournissent des échantillons, mais aucun essai de compressibilité en laboratoire n'est indiqué dans le sujet.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les sondages pressiométriques permettent d'évaluer les tassements sous remblai.

Question 5. À partir du profil en long au point B540 et du tableau des tassements estimés selon la hauteur de remblai, estimer la valeur des tassements prévisibles à cet endroit.

Le profil en long indique un remblai de **10,52 m au point B540**. Le tableau donne, pour 10 m de remblai et une couche compressible de 2,5 à 6 m, un tassement de 10,5 à 21 cm. En prolongeant proportionnellement ces valeurs à 10,52 m, on obtient environ 11,05 à 22,09 cm. L'estimation reste une fourchette, liée à l'épaisseur variable des alluvions compressibles.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tassement estimé au point B540 : environ 11 à 22 cm.

Question 6. Proposer une ou plusieurs solutions permettant de remédier au problème de tassement sous le remblai.

Pour réduire les tassements des alluvions compressibles, on peut améliorer le sol, diminuer la charge ou laisser les tassements se produire avant la réalisation de la chaussée. Le choix dépend notamment de l'épaisseur des alluvions et du délai disponible.

- Mettre le remblai en préchargement, éventuellement par étapes, puis attendre la consolidation.
- Accélérer la consolidation par des drains verticaux.
- Remplacer les sols compressibles peu profonds ou alléger le remblai.
- Si nécessaire, transférer les charges vers le substratum par inclusions rigides.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Préchargement, éventuellement avec drains verticaux ; substitution ou allègement du remblai selon le site.

3. Dimensionnement de la chaussée de la voie nouvelle

L'étude concerne l'axe principal d'une voie nouvelle de réseau non structurant, de trafic TC5-20, avec une PST2 et une arase AR1. À partir des documents de dimensionnement de la couche de forme et de la structure en grave-bitume, le candidat détermine les épaisseurs et complète un profil en travers légendé et coté.

Question 7. Pour une couche de forme en matériau D21 utilisé en l'état, déterminer l'épaisseur à mettre en place et la classe de plateforme envisageable, en tenant compte de la PST2 et de l'arase AR1.

Pour le couple **PST2 / AR1**, le document de dimensionnement de la couche de forme donne, avec le matériau **D21 utilisé en l'état**, une épaisseur de **35 cm**. Cette épaisseur permet d'envisager une plateforme de classe **PF2**. Il s'agit de l'épaisseur de couche de forme à réaliser sous la chaussée, et non de l'épaisseur totale de la chaussée.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **D21 : 35 cm ; plateforme PF2.**

Question 8. Pour la structure de chaussée prévue en grave-bitume GB3/GB3 avec une couche de surface en BBSG, déterminer les épaisseurs des couches à mettre en œuvre.

Pour le trafic **TC5-20** et la plateforme **PF2**, la case correspondante du DT3 indique les deux épaisseurs d'assise. La couche de surface est choisie parmi les solutions autorisées pour TC5 : le document donne notamment **8 cm de BBSG**. Les couches d'assise sont disposées dans l'ordre ci-dessous, de la surface vers le fond.

Couche	Matériau	Épaisseur
Surface	BBSG	8 cm
Assise supérieure	GB3 0/14	10 cm
Assise inférieure	GB3 0/20	11 cm

Les épaisseurs d'assise respectent les plages de mise en œuvre indiquées pour les deux granulométries.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **8 cm de BBSG + 10 cm de GB3 0/14 + 11 cm de GB3 0/20.**

Question 9. Sur DR1, compléter le profil en travers type de la chaussée en faisant apparaître toutes les couches. Légender et coter le dessin.

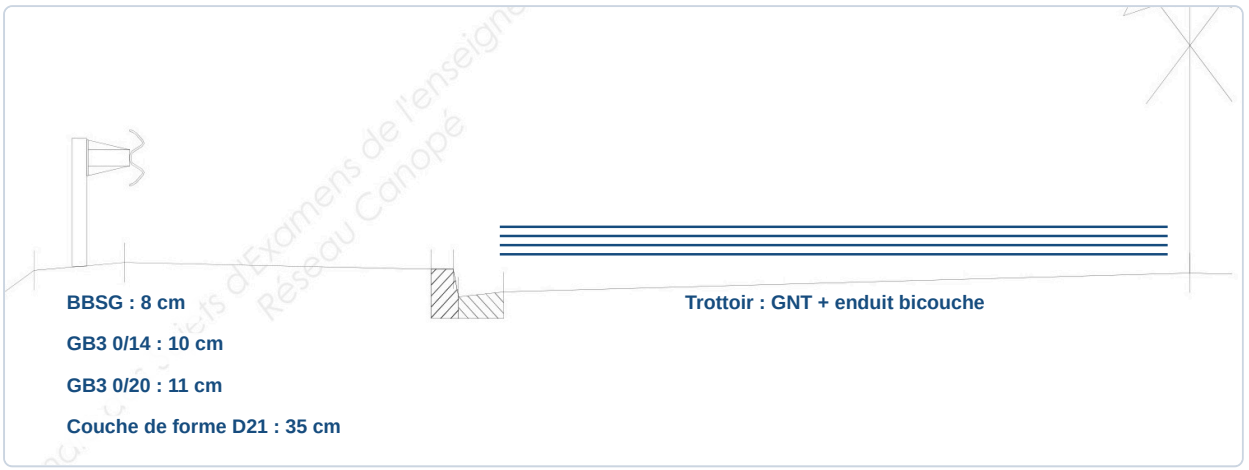
Compléter le profil DR1 avec les couches de chaussée dans leur ordre de mise en œuvre, de haut en bas. La chaussée neuve mesure **3,80 m** de largeur. La bande latérale indiquée mesure **2,60 m** au total, dont un trottoir de **1,70 m** avec glissière T2-SC2. Les épaisseurs des couches de chaussée sont celles du DT3.

1. BBSG : 8 cm.
2. GB3 0/14 : 10 cm.

3. GB3 0/20 : 11 cm.
4. Couche de forme D21 : 35 cm sous la chaussée.
5. Trottoir : GNT revêtue d’un enduit bicouche.

Le visuel reporte les légendes sur DR1, sans modifier les cotes déjà inscrites.

DR1 complété : couches et légendes



✓ RÉPONSE À RETENIR

Chaussée de 3,80 m : BBSG 8 cm, GB3 0/14 10 cm, GB3 0/20 11 cm, couche de forme D21 35 cm. Trottoir de 1,70 m : GNT et enduit bicouche.

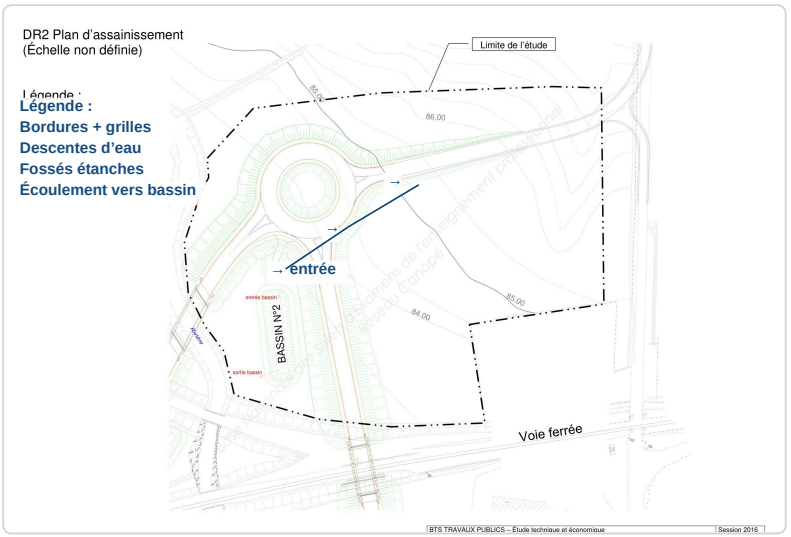
4. Assainissement de la zone nord et bassin n° 2

L'étude porte sur la zone nord-est de l'aménagement, entre la rivière et la voie ferrée, dont les eaux pluviales doivent être collectées et dirigées vers le bassin n° 2. Le candidat définit le réseau, étudie le débit pluvial et la capacité de la canalisation d'entrée, puis précise les fonctions du bassin et complète le DQE de ses équipements.

Question 10. Sur DR2, définir le réseau d'assainissement de la zone nord : tracer les différents éléments de collecte et d'évacuation des eaux pluviales, indiquer le sens d'écoulement dans les fossés et ajouter une légende identifiant les éléments du réseau.

Les bordures et grilles recueillent les eaux des demi-chaussées. Les descentes d'eau les conduisent vers les fossés étanches en pied de talus, qui acheminent les eaux jusqu'à l'entrée du bassin n° 2. Sur le plan, représenter ces éléments le long des chaussées et indiquer par des flèches le sens d'écoulement vers le bassin. La légende distingue collecte, descentes, fossés et bassin.

Réseau d'assainissement de la zone nord



✓ RÉPONSE À RETENIR

Chaussées : bordures et grilles → descentes d'eau → fossés étanches → entrée du bassin n° 2.

Dimensionnement d'un élément du réseau

Question 11. Préciser les éléments à prendre en compte pour déterminer le débit des eaux pluviales à évacuer d'un bassin versant.

Le débit pluvial dépend de la pluie retenue pour le projet et de la période de retour choisie. Il faut caractériser le bassin versant : surface, occupation des sols et coefficient de ruissellement. La pente, la longueur des cheminements et le temps de concentration influencent également la transformation de la pluie en débit de pointe. Ces éléments permettent d'estimer le débit à évacuer.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pluie de projet et période de retour, surface et occupation du bassin, coefficient de ruissellement, pente et temps de concentration.

Question 12. Vérifier le diamètre de la canalisation de 600 mm à installer en entrée de bassin, avec une pente de 1,5 % et l'hypothèse d'un écoulement à pleine section. Utiliser le débit centennal fourni et la formule de Manning-Strickler donnée dans le sujet.

À pleine section, avec un diamètre intérieur de 0,60 m, la section vaut $S = \pi D^2/4 = 0,283\ \mathrm{m}^2$ et le rayon hydraulique $R_h = D/4 = 0,15\ \mathrm{m}$. Ainsi, $Q_c = 70 \times 0,283 \times 0,15^{2/3} \times 0,015^{1/2} \approx 0,684\ \mathrm{m}^3/\mathrm{s}$. La capacité calculée est supérieure au débit centennal de 0,472 m³/s : le diamètre est suffisant.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La canalisation de 600 mm convient : sa capacité est d'environ 0,684 m³/s, supérieure à 0,472 m³/s.

Étude du bassin

Question 13. Préciser les fonctions que le bassin doit assurer et les caractéristiques du bassin pouvant être associées à chacune de ces fonctions.

Le bassin doit gérer les eaux pluviales et protéger le milieu récepteur. Ses fonctions et équipements associés sont :

- **Régulation :** volume de stockage et régulateur limitant le débit de fuite.
- **Traitement :** décantation des matières en suspension et cloison siphoïde pour retenir les flottants.
- **Pollution accidentelle :** vanne de fermeture permettant le confinement des eaux.
- **Sécurité :** déversoir et ouvrage de sortie pour gérer l'évacuation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Stockage et régulation, traitement par décantation, confinement des pollutions accidentelles et évacuation sécurisée des eaux.

Question 14. Sur DR3, compléter les titres des articles du DQE correspondant aux équipements du bassin.

Inscrire dans les lignes 10.21 à 10.27 les équipements associés à l'entrée, au traitement, à la régulation, au confinement et à l'évacuation des eaux du bassin. Ajouter la clôture parmi les équipements de protection de l'installation. Les intitulés ci-dessous correspondent aux sept articles à renseigner dans le DQE.

DQE du bassin n° 2 complété

10.1	Terrassement				
10.2	Équipements du bassin				
10.21					
10.22	**Ouvrage d'entrée du bassin**				
10.23	**Cloison siphoïde**				
10.24	**Régulateur de débit**				
10.25	**Vanne de fermeture**				
10.26	**Déversoir de sécurité**				
10.27	**Ouvrage de sortie**				
	Clôture				

✓ RÉPONSE À RETENIR

10.21 Ouvrage d'entrée ; 10.22 cloison siphoïde ; 10.23 régulateur de débit ; 10.24 vanne de fermeture ; 10.25 déversoir de sécurité ; 10.26 ouvrage de sortie ; 10.27 clôture.

5. Ouvrage de franchissement de la voie ferrée

L'ouvrage franchit une voie ferrée dont la circulation doit être maintenue, avec des interventions limitées à quelques heures par jour et sans risque de déstabilisation du remblai en ballast. Le candidat compare trois solutions, pré-dimensionne un rideau de palplanches et étudie la solution retenue à poutre-dalle, de ses sollicitations à sa définition et au quantitatif du hourdis.

Étude du type d'ouvrage de franchissement

Question 15. Sur DR4, définir les avantages et les inconvénients éventuels des trois solutions selon les critères de rigidité de la structure, d'importance des travaux, de risque de déstabilisation de la voie existante et de durée des interventions à proximité de la voie.

Critère	Solution 1 : PIPO	Solution 2 : palplanches	Solution 3 : poutre-dalle
Rigidité	Structure en béton armé rigide	Rideau plus déformable	Tablier rigide
Travaux	Terrassements et bétonnage importants	Fonçage des rideaux et réalisation du tablier	Fondations et pose des poutres préfabriquées
Risque pour la voie	Terrassements et fondations à proximité	Vibrations possibles au fonçage	Limité si les fondations sont exécutées sans vibrations
Durée près de la voie	Travaux de bétonnage et de prise longs	Fonçage et montage à proximité	Pose rapide des poutres, interventions à planifier

La préfabrication de la solution 3 réduit la durée des opérations au voisinage des rails. Le choix doit toutefois garantir la stabilité du ballast pendant l'exécution des fondations.

DR4 complété, comparaison des solutions

DR4 Tableau comparatif des solutions

	Solution 1 : un ouvrage béton armé type PIPO.		*Solution 2 : un ouvrage avec piédroits en palplanches et tablier en poutrelles enrobées.*		*Solutions 3 : un tablier de type PS à poutre dalle.*	
Critères	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
Rigidité de la structure	Rigide	Béton armé	Déformable	Rideau souple	Rigide	Préfa.
Importance des travaux à réaliser	Importants	Terrassement	Fonçage	Tablier	Fon	Pose rapide
Risques de déstabilisation de la voie existante	Terrassement	Fondations	Vibrations	Fonçage	Faibl	Fondations
Durée des interventions au voisinage de la voie	Longue	Bétonnage	Fonçage	Montage	Pose	Fondations

Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE
Édité Nationale

✓ RÉPONSE À RETENIR

La solution 3 réduit les interventions près de la voie grâce aux poutres préfabriquées, sous réserve de fondations sans déstabilisation du ballast.

Question 16. Compte tenu de l'interdiction de déstabiliser le remblai en ballast sous les voies, proposer et justifier les modes constructifs pour réaliser les pieux de la solution 1 et les palplanches de la solution 2.

Pour les pieux du PIPO, choisir le forage avec tubage provisoire : il évite les chocs du battage et limite les déplacements du sol près du ballast.

Pour les palplanches, privilégier le fonçage statique par presse hydraulique, sans battage ni vibrofonçage. Suivre les déplacements du rideau et contrôler la géométrie de la voie pendant les travaux.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pieux forés tubés et palplanches foncées statiquement, sans battage ni vibration.

Étude de la solution 2

Question 17. À partir du schéma mécanique et des caractéristiques des sols, déterminer les contraintes de poussée p1, p2, p3 et p4 exercées sur le rideau de palplanches.

La pression active est le produit du coefficient de poussée par la contrainte verticale. Le schéma indique une surcharge de 20 kN/m², 5 m de remblai à 20 kN/m³ et 5,50 m de couche argilo-sableuse à 18 kN/m³.

Pression	Calcul	Valeur
p_1	0,271 × 20	5,42 kPa
p_2	0,271 × (20 + 20 × 5)	32,52 kPa
p_3	0,406 × (20 + 20 × 5)	48,72 kPa
p_4	0,406 × (20 + 20 × 5 + 18 × 5,50)	88,90 kPa

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> p_1 = 5,42 kPa ; p_2 = 32,52 kPa ; p_3 = 48,72 kPa ; p_4 = 88,90 kPa.

Question 18. Expliquer ce que représente l'effort C indiqué sur le schéma mécanique du rideau de palplanches.

C représente la résultante horizontale de la réaction de butée exercée par le sol sur la partie enfoncée du rideau. Cette réaction s'oppose aux poussées des terres et de la surcharge. Sur le schéma, sa ligne d'action passe par A : son moment par rapport à A est nul.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> C est la résultante de la réaction horizontale de butée du sol sur le rideau.

Question 19. En posant l'équilibre des moments au point A, déterminer la contrainte pb à mobiliser pour assurer l'équilibre du rideau.

Le moment des poussées actives par rapport à A s'obtient en additionnant les contributions des deux couches, représentées par leurs diagrammes trapézoïdaux. Il vaut environ 1 641,81 kN·m par mètre de rideau. La butée triangulaire sur 5,50 m a pour résultante $p_\beta \times 5{,}50/2$, appliquée à 5,50/3 de A. L'équilibre des moments donne $p_\beta \times 5{,}50^2/6 = 1\,641{,}81$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $p_\beta \approx 325{,}65$ kPa.

Question 20. Comparer la valeur de pb à la contrainte maximale de butée du massif, puis conclure sur la validité de cette solution.

Pour $\varphi = 25°$, le coefficient de butée vaut environ 2,46. À 5,50 m, la contrainte maximale mobilisable est donc $2{,}46 \times 18 \times 5{,}50 = 243{,}54$ kPa. La contrainte requise, environ 325,65 kPa, est supérieure à cette valeur : le rideau encastré seul ne satisfait pas l'équilibre.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 325,65 kPa > 243,54 kPa : le rideau encastré seul n'est pas stable.

Question 21. Proposer une solution permettant de stabiliser le rideau de palplanches.

Ajouter des tirants en tête du rideau et les ancrer dans un massif stable situé hors de la zone de poussée active. Ils reprennent une partie du moment de renversement et réduisent la butée nécessaire au pied. Près de la voie, exécuter les ancrages sans vibration et surveiller les déplacements du rideau et de la voie.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Stabiliser le rideau par des tirants ancrés dans un massif stable hors de la zone active.

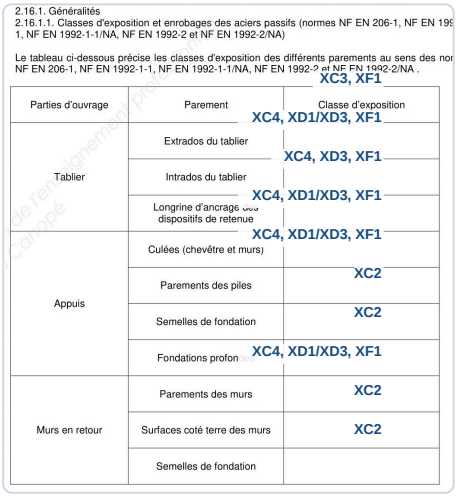
Étude de la solution 3

Question 22. La solution 3 étant retenue, compléter dans DR5 le tableau des classes d'exposition des différents parements et parties d'ouvrage, à l'aide des documents techniques fournis.

Partie d'ouvrage	Parement	Classe d'exposition
Tablier	Extrados protégé par l'étanchéité	XC3, XF1
Tablier	Intrados, face extérieure	XC4, XD1 ou XD3 selon salage et distance, XF1
Tablier	Longrine d'ancrage des dispositifs de retenue	XC4, XD3, XF1
Appuis	Culées, chevêtre et murs à l'air libre	XC4, XD1 ou XD3 selon salage et distance, XF1
Appuis	Parements des piles à l'air libre	XC4, XD1 ou XD3 selon salage et distance, XF1
Appuis	Semelles enterrées	XC2
Appuis	Fondations profondes enterrées	XC2
Murs en retour	Parements à l'air libre	XC4, XD1 ou XD3 selon salage et distance, XF1
Murs en retour	Surfaces côté terre	XC2
Murs en retour	Semelles enterrées	XC2

Les classes liées au salage des faces extérieures se choisissent selon la fréquence du salage et la distance à la voie franchie, comme l'indique le DT6.

DR5 complété, classes d'exposition


2.16.1. Généralités
2.16.1.1. Classes d'exposition et enrobages des aciers passifs (normes NF EN 206-1, NF EN 199
1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA)

Le tableau ci-dessous précise les classes d'exposition des différents parements au sens des nor
NF EN 206-1, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA .

Parties d'ouvrage	Parement	Classe d'exposition
Tablier	Extrados du tablier	XC3, XF1
	Intrados du tablier	XC4, XD1/XD3, XF1
	Longrine d'ancrage des dispositifs de retenue	XC4, XD3, XF1
Appuis	Culées (chevêtre et murs)	XC4, XD1/XD3, XF1
	Parements des piles	XC4, XD1/XD3, XF1
	Semelles de fondation	XC2
	Fondations profon	XC2
Murs en retour	Parements des murs	XC4, XD1/XD3, XF1
	Surfaces coté terre des murs	XC2
	Semelles de fondation	XC2

✓ RÉPONSE À RETENIR

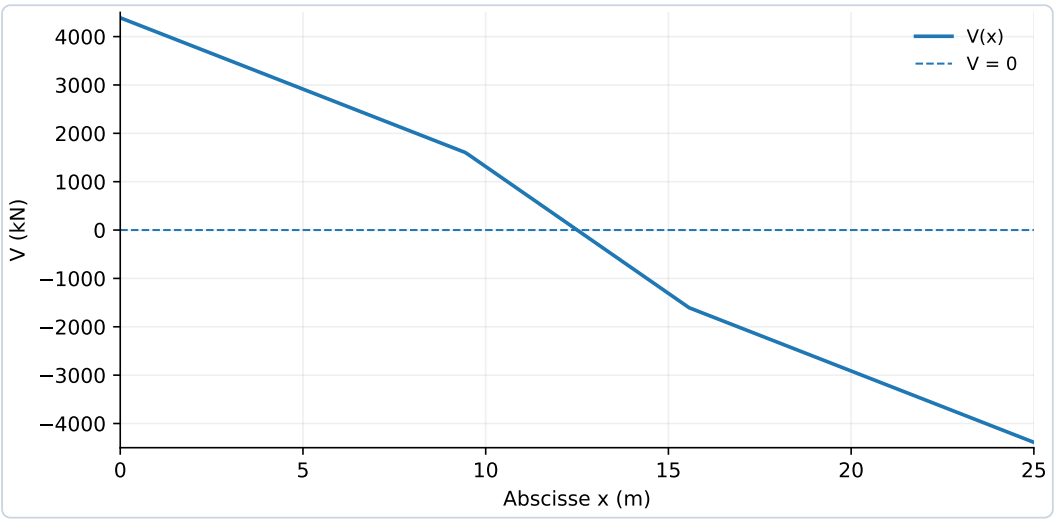
Extrados : XC3/XF1 ; faces extérieures : XC4, XD1 ou XD3 selon salage et distance, XF1 ; parties enterrées : XC2.

Question 23. Pour le tablier soumis au chargement représenté, déterminer les sollicitations le long du tablier et tracer les diagrammes de l’effort tranchant et du moment fléchissant, en précisant leurs valeurs particulières.

La charge totale est 295 × 25 + 230 × 6,10 = 8 778 kN. Par symétrie, chaque appui reprend 4 389 kN. L’effort tranchant varie linéairement par tronçon et s’annule au milieu ; le moment fléchissant est parabolique et y atteint son maximum.

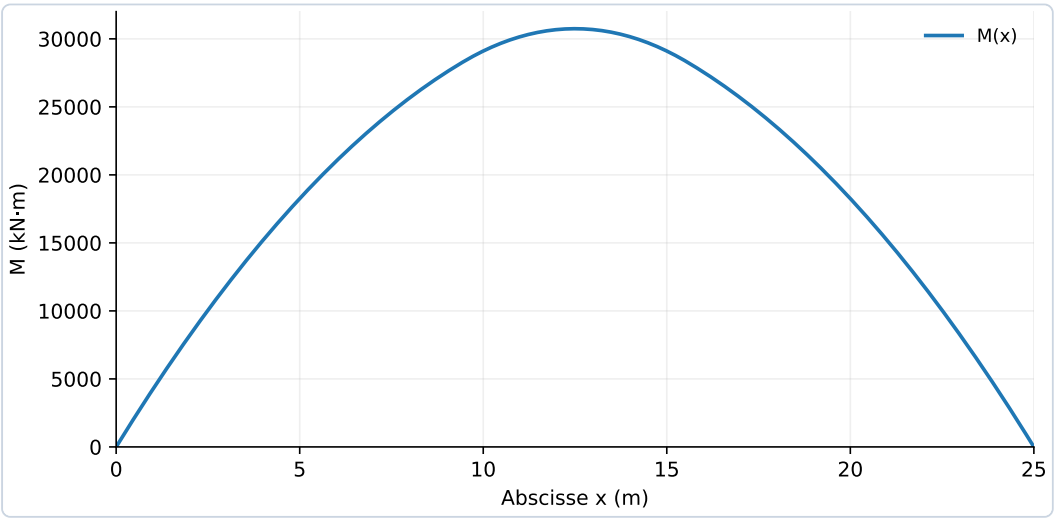
Abscisse depuis l’appui gauche	V (kN)	M (MN·m)
0 m	+4 389	0
9,45 m	+1 601,25	28,304
12,50 m	0	30,746
15,55 m	−1 601,25	28,304
25,00 m, avant réaction	−4 389	0

Effort tranchant le long du tablier



V = +4389 kN à gauche, 0 au milieu et −4389 kN à droite, avant réaction.

Moment fléchissant le long du tablier



Moment nul aux appuis et maximal au milieu : environ 30746 kN·m.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vmax = 4,389 MN ; Mmax = 30,746 MN·m au milieu de la portée.

Question 24. Compte tenu des valeurs obtenues, justifier l'emploi de poutres-dalles précontraintes au regard des limites de moment fléchissant et d'effort tranchant indiquées dans le sujet.

Le calcul donne un moment maximal de 30,746 MN·m et un effort tranchant maximal de 4,389 MN. Ces valeurs restent sous les limites indiquées pour les poutres-dalles précontraintes : 40 MN·m en flexion et 10 MN en effort tranchant. L'emploi de cette solution est donc justifié au regard des deux critères.

✓ RÉPONSE À RETENIR

30,746 < 40 MN·m et 4,389 < 10 MN : les poutres-dalles précontraintes conviennent.

Question 25. Afin d'intégrer la coupe au plan de définition de la culée, légender les éléments repérés sur la coupe de la culée C0 dans DR6.

Reporter dans la légende DR6 les éléments correspondant aux repères de la coupe, en distinguant le mur garde-grève du chevêtre et du bossage d'appui.

Repère	Désignation
1	Chaussée d'accès
2	Remblai arrière
3	Mur en retour
4	Remblai technique
5	Appareil d'appui
6	Mur garde-grève
7	Chevêtre de culée
8	Bossage d'appui
9	Semelle de fondation
10	Terrain naturel
11	Pieu

DR6, légende de la culée C0



✓ RÉPONSE À RETENIR

1 chaussée ; 2 remblai arrière ; 3 mur en retour ; 4 remblai technique ; 5 appareil d'appui ; 6 garde-grève ; 7 chevêtre ; 8 bossage ; 9 semelle ; 10 terrain naturel ; 11 pieu.

Question 26. Afin de compléter le DQE de l'ouvrage, établir le quantitatif du béton du hourdis du tablier à partir des plans cotés fournis.

Le plan donne une longueur de 25,00 m et une largeur totale de 11,38 m. La coupe transversale indique une épaisseur de hourdis de 15,2 cm, soit 0,152 m. Le volume se calcule par le produit de ces dimensions, sans inclure les poutres préfabriquées ni les équipements.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Volume de béton du hourdis : 43,24 m³.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2016)

Bilan de l'épreuve : Épreuve U41 du BTS Travaux publics, session 2016, code 16TVE4ECR1, d'une durée de 6 heures et de coefficient 3. Elle porte sur la suppression de passages à niveau à Terrasson-Lavilledieu, avec une voie nouvelle, son assainissement et un franchissement ferroviaire. Les compétences évaluées incluent le DCE, la géotechnique, le dimensionnement, les choix constructifs, les documents graphiques et les quantitatifs.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Manning-Strickler donne le débit capable : Qc = K × S × Rh^(2/3) × p^(1/2).
- Le rayon hydraulique Rh est le rapport de la section mouillée au périmètre mouillé.
- Les coefficients de poussée et de butée sont Ka = tan²(π/4 - φ/2) et Kp = tan²(π/4 + φ/2).
- Pour vérifier le tablier, tracer les diagrammes d'effort tranchant et de moment fléchissant et comparer leurs maxima aux limites données.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les fonctions des trois bordereaux du DCE avant d'y classer les pièces.
- Lire la hauteur du remblai au profil B540 et la relier au tableau de tassement.
- Pour Manning-Strickler, employer les unités SI et vérifier les hypothèses de pente et d'écoulement à pleine section.
- Compléter les légendes et les cotes des documents réponse, sans omettre les couches ni les éléments repérés.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier le diamètre de la canalisation d'entrée du bassin ?

Calculez la section et le rayon hydraulique d'une conduite circulaire pleine, puis appliquez Manning-Strickler avec K = 70 et p = 0,015. Comparez le débit capable obtenu au débit centennal fourni de 0,472 m³/s.

Q : Comment exploiter le tableau des tassements au profil B540 ?

Lisez sur le profil en long la hauteur du remblai au droit de B540, puis repérez la ligne correspondante dans le tableau des tassements. Si la hauteur n'est pas tabulée exactement, indiquez clairement l'estimation retenue entre les valeurs encadrantes.

Q : Comment organiser les cinq études pendant les six heures d'épreuve ?

Le barème répartit les 200 points entre les cinq études : 20, 20, 40, 50 et 70 points. Répartissez le temps selon ces poids et gardez du temps pour les calculs, les documents réponse et la vérification des résultats.

Q : Quels critères de notation ressortent du barème ?

Le barème valorise la constitution du DCE, les solutions techniques, le dimensionnement, les documents graphiques, les méthodes de construction et les quantitatifs. Les réponses doivent donc être justifiées et les plans réponse complétés avec soin.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btstp.fr/assets/annales/bts-tp/E4 - Analyse et conception d'ouvrage/2016/BTS TP - E4 - Analyse et conception d'ouvrage - Session 2016 - 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.