BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

TRAVAUX PUBLICS

**E4 – Étude Technique et Économique**

**Unité U41- Études de Conception et Réalisation en**

**Maîtrise d’Œuvre**

SESSION 2019

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Durée: 6 heures**

**Coefficient : 3**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**CORRIGÉ**

**ÉTUDE 1: ANALYSE DU CHANTIER ET DES CONTRAINTES DE REALISATION DE L’OUVRAGE**

**Question 1**

BAU : Bande d’arrêt d’urgence

VL : Voie lente

VM : Voie médiane

VR : Voie rapide

TPC : Terre plein central

BDD : Bande dérasée de droite

BDG : Bande dérasée de gauche

**Question 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CONTRAINTES** | **ORGANISMES A CONTACTER** | **INFORMATIONS A COLLECTER** |
| ROUTE NATIONALE  VOIE FERREE  AUTOROUTE | CONSEIL GENERAL  Réseau ferré de France  Concessionnaire d’autoroute | Trafic, possibilité de fermer une ou plusieurs voies, basculement de circulation  Dimensions des gabarits à respecter, autorisation de fermeture de voie ponctuelle ?  Autorisation de fermeture de voie, de basculement de circulation, |

**Question 3**

Cela permet de réaliser le tablier sans étaiement (ou seulement un étaiement près des appuis) donc de dégager l’espace sous le pont pendant sa construction.

De plus, les poutrelles + dallettes servent de coffrage perdu. Pas de coffrage sauf pour les rives

**ÉTUDE 2: ÉTUDE QUANTITATIVE**

**Question 4**

h1= 335.548-330.300=5.248 m

h2= 336.539-330.300=6.239 m

h3= 336.625-330.300=6.325 m

h4= 330.300-329.300=1.000 m

**Question 5 & 6**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N° | Désignation / Calculs | Unité | Résultat |
| 2-2 | VOLUME BETON SEMELLE P3  L 4.000\*l 4.000\*ép1.000 = 🡪 | m3 | 16.000 |
| 2-3 | VOLUME BETON PILE P3  Grand trapèze :  (6.239+6.325)/2 \* (0.727+3.700+1.373) = 36.44 m2  Déduire triangles :  0.727\*5.248/2= 1.91 m2  1.373\*5.248/2= 3.60 m2  Déd: 🡪30.93 m2  \* ép 0.700 = 21.651 m3  Déduire chanfreins : 0.150\*0.150/2\*22.000= 0.248 m3  Déd 🡪 | m3 | 21.403 |

**ÉTUDE 3: VÉRIFICATION D’UNE POUTRELLE EN PHASE COULAGE**

**Question 7**



Y1= 36.91 kN

Y2=68.40+73.61=142.01kN

Y3=93.62+105.22=198.84kN

Y4=102.30+85.80=188.10kN

Y5=36.12kN

**Question 8**

La section droite la plus sollicitée par le moment fléchissant est à l’appui 3 (en x= 27.254 m)

**Question 9**

Wel,y=5501 \* 103 mm3 ; M0=1.0 ; fy=235 MPa

On trouve Mc,Rd= Mel,Rd=1292.7 KN.m >> MEd=340 MPa OK Vérifié 🗹

**Question 10**

Vc,Rd=119.8\*102\*1/√3\*235/1=1625 kN (ou 1632 selon formule utilisée)>> VEd=110 kN OK Vérifié 🗹

**Question 11**

Travée 1 : L/750=10531/750=14.04mm or sur graphique on a 2.5 mm max donc ok

Travée 2 : L/750=16723/750=22.29mm or sur graphique on a 8 mm max donc ok

Travée 3 : L/750=20752/750=27.66mm or sur graphique on a 37 mm max donc **pas bon**…

Travée 4 : L/750=12192/750=16.26 mm or sur graphique on a 2 mm donc ok

Pour le cas de charge considéré ça ne passe pas dans la travée 3

**Question 12**

Préconiser la fabrication des poutrelles avec une contre flèche.

**ÉTUDE 4: ÉTUDE SIMPLIFIÉE DE L’ÉQUILIBRE DU MUR DE SOUTÈNEMENT**

**Question 13**

Le mur de soutènement protège le transformateur des terres du nouveau talus élargi.

Sans mur de soutènement, il y aurait eu un talus plus « large » et donc il aurait fallu déplacer le transformateur existant ce qui aurait été plus couteux.

**Question 14**

L’ingénieur demande de négliger la butée par souci de sécurité.

Il se peut que dans la durée de vie de l’ouvrage on soit amené à faire une tranchée devant celui-ci par exemple.

**Question 15**

*Schéma des vecteurs résultants :*



30 kN

0.35 m

1.95 m

34 kN

200.1 kN

1.283 m

1.925 m

30.8 kN

42.35 kN

1.70 m

**Question 16**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *N°* | *Valeur résultante* | *Bras de levier / O* | *Moment renversant / O* | *Moment stabilisant / O* |
| 1 | 0.300\*4.000\*25=30 kN | 0.2+0.15=0.35 |  | 10.5 |
| 2 | 3.4\*0.4\*25=34 kN | 3.4/2=1.70 |  | 57.8 |
| 3 | 2.9\*3.45\*20=200.1 kN | 2.9/2+0. 5=1.95 |  | 390.195 |
| 4 | 8\*3.85=30.8 kN | (0.4+3.45)/2=1.925 | 59.29 |  |
| 5 | 22\*3.85/2=42.35 kN | (0.4+3.45)/3=1.283 | 54.33 |  |
|  |  |  Moments / O | 113.63 | 458.495 |

Vérification au renversement :

457.745/(1.35\*113.63)=2.98 > 1.1 ? Conclusion

**OK VERIFIÉ au renversement**

**Question 17** Vérification au glissement :

[(30+34+200.1)\*tan30]/[1.35(30.8+42.35)]=152.47/(1.35\*73.15)

=1.54> 1.1 Conclusion  **OK VERIFIÉ au glissement**

**Question 18** Vérification au poinçonnement :

On a : Mr= 95 kN.m et Vr=325 kN

Excentricité  95/325=0.292 m

325/(3.40-2\*0.292)=115 kPa< 200 kPa ? Conclusion

**OK VERIFIÉ au poinçonnement**

**ÉTUDE 5: JOINT DE CHAUSSÉE**

**Question 19**

T1 = 33000\*12.10-6\*(40-15)= 9.9 mm

F= 5 mm

T2=\*12.10-6\*(15--20)= 13.86 mm DONC SOUFFLE TOTAL DE 41.76 mm

F= 5 mm

R= 8 mm

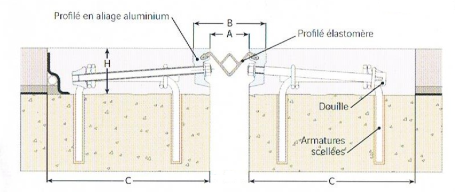
**Question 20**

WR50 convient car il a un souffle de 50 mm minimum

**Question 21**

Axe du joint

Niveau fini chaussée



90

120

120

250

250

***Vérifier échelle et cotation***

**Question 22**

BPU :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **113.01** | **JOINT A HIATUS**  LE METRE LINEAIRE |  |
|  | Ce prix rémunère, au mètre linéaire mesuré selon l'axe du joint de chaussée entre nus extrêmes des tabliers, la fourniture et la mise en œuvre de joints de tablier à hiatus.  Il comprend notamment :   * les réservations, * le sciage du complexe chaussée-étanchéité, * la mise à nu du béton-support, * la démolition et l'évacuation des matériaux, * la réalisation des scellements dans le béton armé, * la fourniture et la mise en œuvre du joint et du produit de scellement, * les dispositifs nécessaires à la continuité de ce type de joint sur les trottoirs et longrines, * les sujétions dues à la nécessité d'assurer la continuité de l'exutoire des drains de tabliers. |  |

**ÉTUDE 6: ÉTABLISSEMENT D’UN CALENDRIER PARTIEL**

**Question 23**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Tâches** | **Durées (j)** | **Antécédents** | **L** | **M** | **M** | **J** | **V** | **S** | **D** | **L** | **M** | **M** | **J** | **V** | **S** | **D** | **L** | **M** | **M** | **J** | **V** | **S** | **D** | **L** | **M** | **M** | **J** | **V** | **S** | **D** | **L** | **M** | **M** | **J** | **V** | **S** | **D** | **L** | **M** | **M** | **J** | **V** | **S** | **D** | **L** | **M** | **M** | **J** | **V** |
| **PILE P3** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **PILE P3 OUEST** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Sciage corniche ouest | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Pieux appuis ouest | 3 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Terrassement Semelle ouest | 4 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Recépage pieux / Béton propreté ouest | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Semelle ouest | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Fût Ouest | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **PILE EST** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Sciage corniche est | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Pieux appuis est | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Terrassement Semelle est | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Recépage pieux / Béton propreté est | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Semelle est | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Fût est | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Question 24**

**PILE OUEST** : Durée: 29 jours

**PILE EST** : Durée : 34 jours

**TOTAL PILE EST + OUEST** : 38 jours (5 semaines et 3 jours)