

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	CONSEIL GENERAL	Trafic, possibilité de fermer une ou plusieurs voies, basculement de circulation
VOIE FERREE	Réseau ferré de France	Dimensions des gabarits à respecter, autorisation de fermeture de voie ponctuelle ?
AUTOROUTE	Concessionnaire d'autoroute	Autorisation de fermeture de voie, de basculement de circulation,

Question 3

Cela permet de réaliser le tablier sans étaielement (ou seulement un étaielement près des appuis) donc de dégager l'espace sous le pont pendant sa construction.
 De plus, les poutrelles + dalles servent de coffrage perdu. Pas de coffrage sauf pour les rives

ÉTUDE 2: ÉTUDE QUANTITATIVE

Question 4

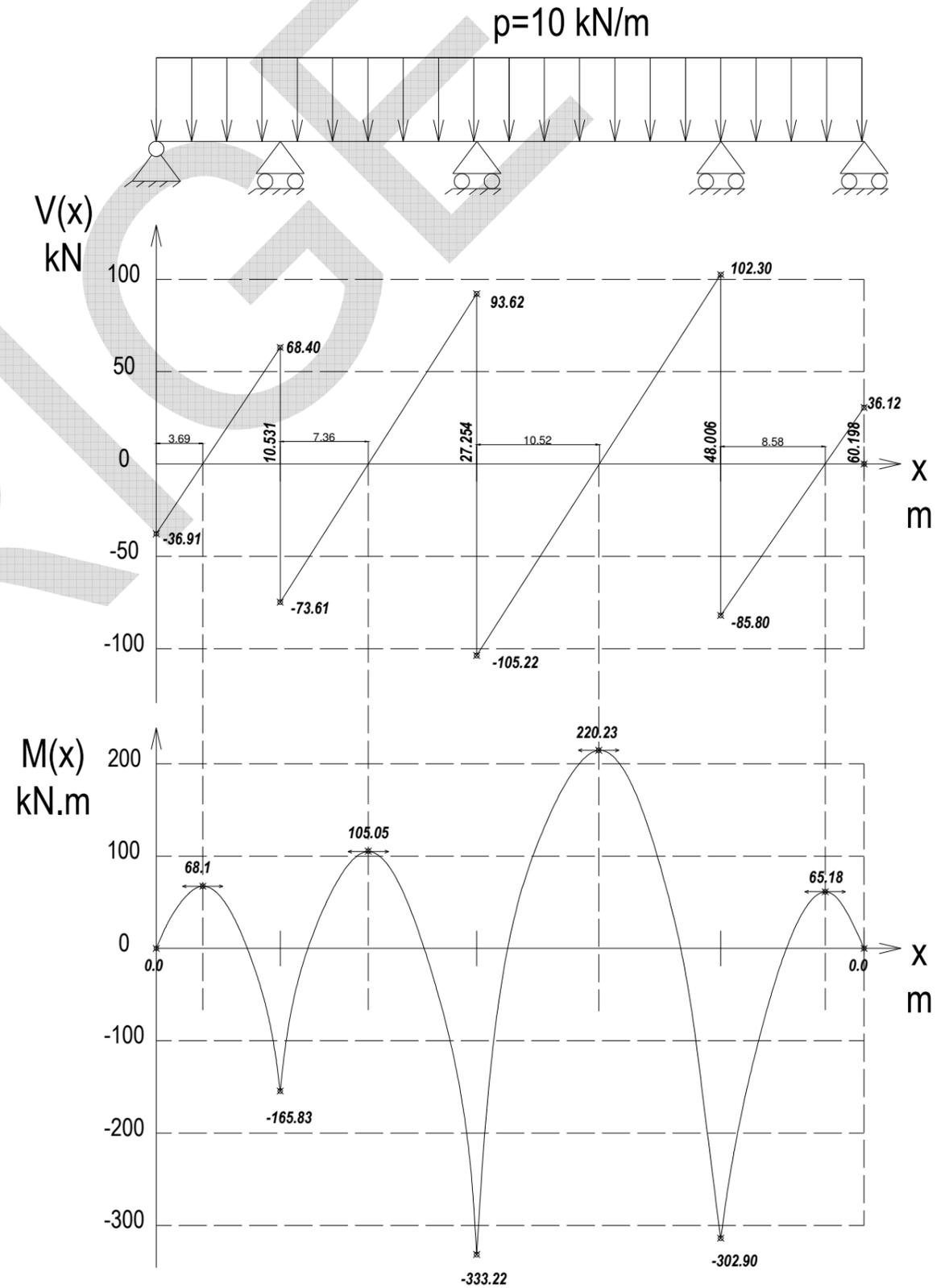
$h_1 = 335.548 - 330.300 = 5.248 \text{ m}$
 $h_2 = 336.539 - 330.300 = 6.239 \text{ m}$
 $h_3 = 336.625 - 330.300 = 6.325 \text{ m}$
 $h_4 = 330.300 - 329.300 = 1.000 \text{ m}$

Question 5 & 6

N°	Désignation / Calculs	Unité	Résultat
2-2	VOLUME BETON SEMELLE P3 $L \ 4.000 * l \ 4.000 * \text{ép} \ 1.000 =$	m3	16.000
2-3	VOLUME BETON PILE P3 Grand trapèze : $(6.239 + 6.325) / 2 * (0.727 + 3.700 + 1.373) = 36.44 \text{ m}^2$ Déduire triangles : $0.727 * 5.248 / 2 = 1.91 \text{ m}^2$ $1.373 * 5.248 / 2 = 3.60 \text{ m}^2$ Déd: $\rightarrow 30.93 \text{ m}^2$ $* \text{ép} \ 0.700 = 21.651 \text{ m}^3$ 0.248 m^3 Déduire chanfreins : $0.150 * 0.150 / 2 * 22.000 =$	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

$W_{el,y}=5501 * 10^3 \text{ mm}^3$; $\gamma_{M0}=1.0$; $f_y=235 \text{ MPa}$

On trouve $M_{c,Rd}= M_{el,Rd}=1292.7 \text{ KN.m}$ >> $M_{Ed}=340 \text{ MPa}$ OK Vérifié

Question 10

$V_{c,Rd}=119.8*10^2*1/\sqrt{3}*235/1=1625 \text{ kN}$ (ou 1632 selon formule utilisée)>> $V_{Ed}=110 \text{ kN}$ OK Vérifié

Question 11

Travée 1 : $L/750=10531/750=14.04\text{mm}$ or sur graphique on a 2.5 mm max donc ok

Travée 2 : $L/750=16723/750=22.29\text{mm}$ or sur graphique on a 8 mm max donc ok

Travée 3 : $L/750=20752/750=27.66\text{mm}$ or sur graphique on a 37 mm max donc **pas bon...**

Travée 4 : $L/750=12192/750=16.26 \text{ mm}$ 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

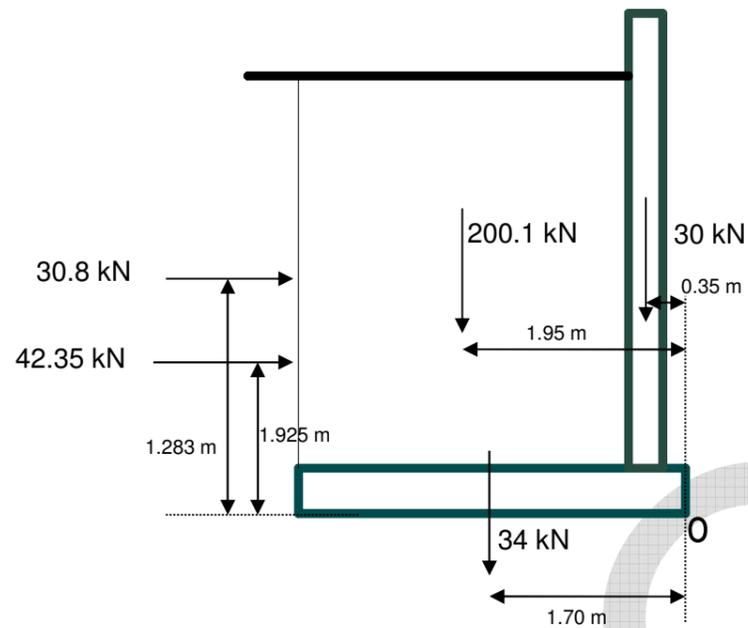
Le mur de soutènement protège le transformateur des terres du nouveau talus élargi. Sans mur de soutènement, il y aurait eu un talus plus « large » et donc il aurait fallu déplacer le transformateur existant ce qui aurait été plus coûteux.

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 :



Question 16

N°	Valeur résultante	Bras de levier / O	Moment renversant / O	Moment stabilisant / O
1	$0.300 \cdot 4.000 \cdot 25 = 30 \text{ kN}$	$0.2 + 0.15 = 0.35$		10.5
2	$3.4 \cdot 0.4 \cdot 25 = 34 \text{ kN}$	$3.4 / 2 = 1.70$		57.8
3	$2.9 \cdot 3.45 \cdot 20 = 200.1 \text{ kN}$	$2.9 / 2 + 0.5 = 1.95$		390.195
4	$8 \cdot 3.85 = 30.8 \text{ kN}$	$(0.4 + 3.45) / 2 = 1.925$	59.29	
5	$22 \cdot 3.85 / 2 = 42.35 \text{ kN}$	$(0.4 + 3.45) / 3 = 1.283$	54.33	
$\Sigma \text{ Moments / O}$			113.63	458.495

Vérification au renversement :

$$\frac{\sum Mt \text{ Stabilisant}}{\sum 1.35 * Mt \text{ Renversant}} = 457.745 / (1.35 * 113.63) = 2.98 > 1.1 ? \text{ Conclusion}$$

OK VERIFIÉ au renversement

Question 17 Vérification au glissement :

$$\frac{\sum \text{Efforts Verticaux} * \tan \phi}{\sum 1.35 * \text{Efforts Horizontaux}} = [(30 + 34 + 200.1) * \tan 30] / [1.35(30.8 + 42.35)] = 152.47 / (1.35 * 73.15)$$

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

Question 18 Vérification au poinçonnement :

On a : $M_r = 95 \text{ kN.m}$ et $V_r = 325 \text{ kN}$

$$\text{Excentricité } e = \frac{M_r}{V_r} = 95 / 325 = 0.292 \text{ m}$$

$$q'_{ref} = \frac{V_r}{(B - 2e)} = 325 / (3.40 - 2 * 0.292) = 115 \text{ kPa} < 200 \text{ kPa} ? \text{ Conclusion}$$

OK VERIFIÉ au poinçonnement

ÉTUDE 5: JOINT DE CHAUSSEE

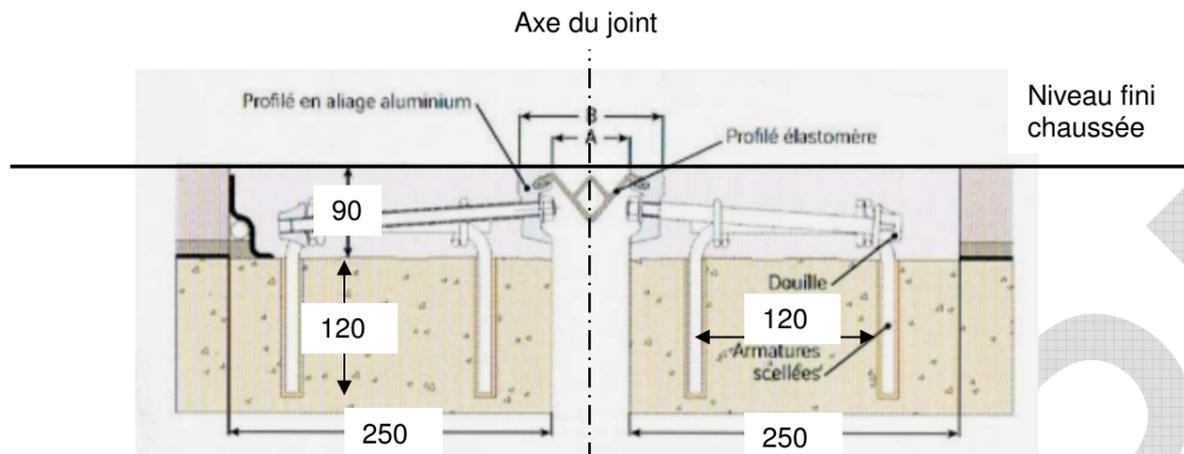
Question 19

$$\begin{array}{l} T1 = 33000 \cdot 12 \cdot 10^{-6} \cdot (40-15) = 9.9 \text{ mm} \\ F = 5 \text{ mm} \\ T2 = 12 \cdot 10^{-6} \cdot (15-20) = 13.86 \text{ mm} \\ F = 5 \text{ mm} \\ R = 8 \text{ mm} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} T1 \\ F \\ T2 \\ F \\ R \end{array}} \right\} \text{DONC SOUFFLE TOTAL DE 41.76 mm}$$

Question 20

WR50 convient car il a un souffle de 50 mm minimum

Question 21



Vérifier échelle et cotation

Question 22

BPU :

113.01	JOINT A HIATUS LE METRE LINEAIRE
	<p>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.</p> <p>Il comprend notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

