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 : Études de Conception et Réalisation en Maîtrise d'Œuvre

SESSION 2019

_____

Durée: 6 heures
Coefficient : 3

_____

Matériel autorisé :
L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Tout autre matériel est interdit.

- dossier de présentation et le questionnement : pages 2/19 à 7/19
- documents techniques : DT1 à DT7 : pages 8/19 à 14/19
- documents réponses : DR1 à DR5 : pages 15/19 à 19/19

Documents à rendre avec la copie :

- DR1 : réponses pour l'étude 3 page 15/19
- DR2 : réponses pour l'étude 4 page 16/19
- DR3 : réponses pour l'étude 5 page 17/19
- DR4 : réponses pour l'étude 5 page 18/19
- DR5 : réponses pour l'étude 6 page 19/19

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 19 pages, numérotées de 1/19 à 19/19.

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

Documents remis

- Le dossier de présentation et le questionnement : Pages 2/19 à 7/19

- Les documents techniques : DT1 à DT7 : Pages 8/19 à 14/19

- DT1 : Vue en plan simplifiée de l'ouvrage avant/après page 8/19
- DT2 : Coupe longitudinale et coupes transversales (avant/après) page 9/19
- DT3 : Pile P3 page 10/19
- DT4 : Mur de soutènement transformateur page 11/19
- DT5 : Vérification en flexion et cisaillement selon EC3 page 12/19
- DT6 : Joint de chaussée page 13/19
- DT7 : Extrait du CCTP page 14/19

- Les documents réponses (à rendre avec la copie) : Pages 15/19 à 19/19

- DR1 : Vérification mécanique d'une poutrelle (étude 3) page 15/19
- DR2 : Équilibre du mur de soutènement (étude 4) page 16/19
- DR3 : Joint de chaussée (étude 5) page 17/19
- DR4 : Article du B.P.U. (étude 5) page 18/19
- DR5 : Planning pile P3 (étude 6) page 19/19

Études	Compétences détaillées	Barème
Étude 1 : ANALYSE DE SITE ET DES CONTRAINTES	***Définir*** *et/ou* ***Intégrer des méthodes de construction*** **Indiquer**, dans un document, les contraintes d'exploitation sous chantier	**20**
Étude 2 : ÉTUDE QUANTITATIVE	***Quantifier*** *tout ou partie d'un ouvrage*	**30**
Étude 3 : VÉRIFICATION MÉCANIQUE D'UNE POUTRELLE	***Dimensionner*** *tout ou partie d'un ouvrage* ***Proposer*** *ou* ***Adapter*** *des Solutions Techniques*	**50**
Étude 4 : ÉQUILIBRE DU MUR DE SOUTÈNEMENT	***Dimensionner*** *tout ou partie d'un ouvrage* ***Proposer*** *ou* ***Adapter*** *des Solutions Techniques*	**40**
Étude 5 : JOINT DE CHAUSSÉE	***Proposer*** *ou* ***Adapter*** *des Solutions Techniques* ***Compléter*** *ou* ***réaliser*** *des documents graphiques exploitables*	**30**
Étude 6 : PLANNING PILE P3	***Établir*** *un calendrier*	**30**
		200 points

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

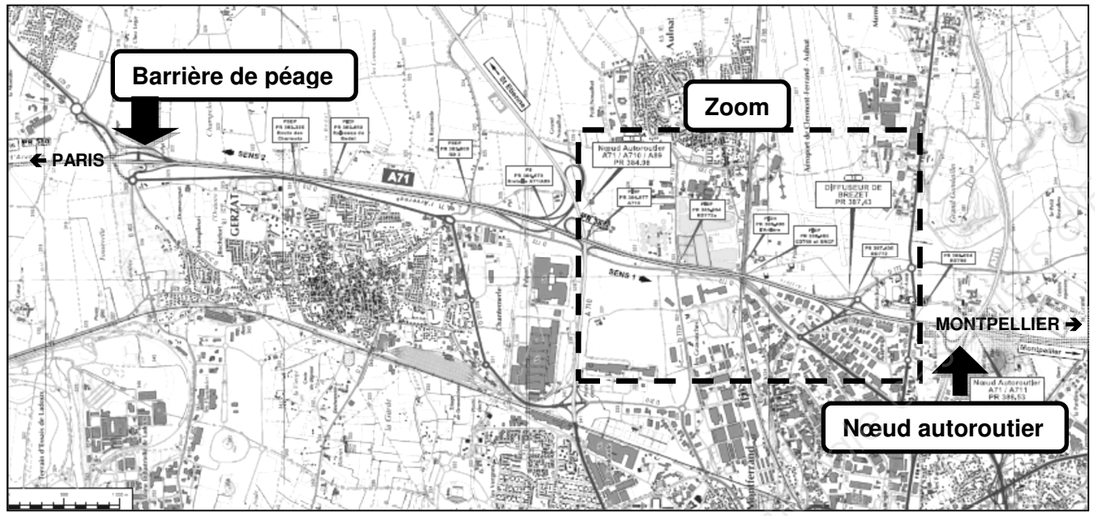
PRÉSENTATION

Le chantier concerne l'élargissement par l'extérieur de l'autoroute A71 entre la barrière de péage de Clermont (au Nord) et la liaison avec le nœud autoroutier de l'A711 (au Sud).

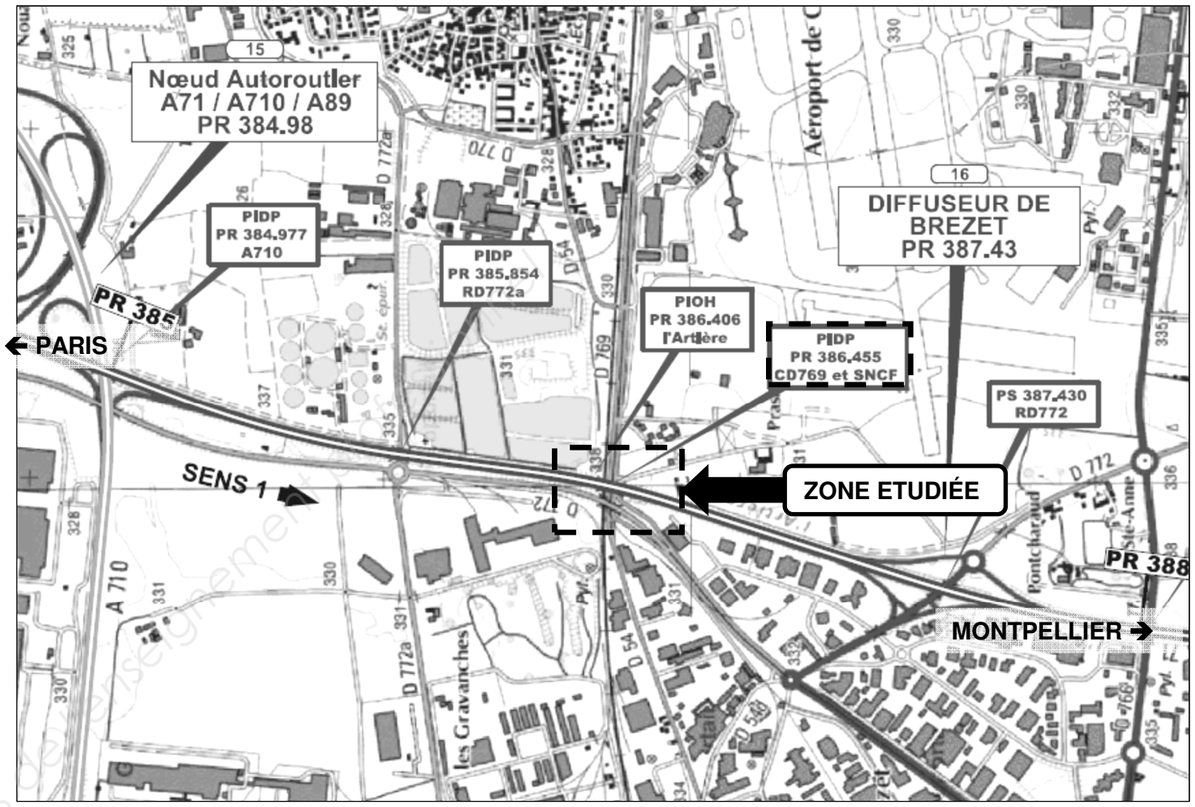
Ces travaux d'élargissement (passage en 2 fois 3 voies) impliquent des travaux sur de nombreux passages supérieurs et passages inférieurs, des travaux de terrassement (pour chaussée et bassins) et de création de soutènements.

Dans le cadre de ces travaux le passage inférieur 386.455 doit être élargi d'une voie dans le sens Paris-Montpellier et d'une voie dans le sens Montpellier-Paris.

La solution envisagée est la dépose des anciennes corniches, la création de culées, de piles et l'élargissement du tablier dans les deux sens de circulation par l'utilisation de poutrelles enrobées.
Voir documents techniques DT1 à DT3



Vue générale du chantier



Zoom sur la zone étudiée

MISE EN SITUATION

Vous travaillez pour le compte du maître d'œuvre et vous assistez l'ingénieur responsable de la consultation des entreprises.

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

ÉTUDE 1: ANALYSE DU CHANTIER ET DES CONTRAINTES DE RÉALISATION DE L'OUVRAGE

Voir les documents techniques DT1 et DT2

Question 1

Sur copie, décoder les abréviations suivantes : BAU, VL, VM, VR, TPC, BDD, BDG.

Question 2

En vue de rédiger l'article du CCTP sur les contraintes d'exploitation sous chantier liées au maintien des circulations :

- identifier les contraintes ;
- les organismes à contacter ;
- et les informations à collecter.

Sur copie, présenter la réponse dans un tableau avec les en-têtes suivants :

CONTRAINTES	ORGANISMES À CONTACTER	INFORMATIONS À COLLECTER

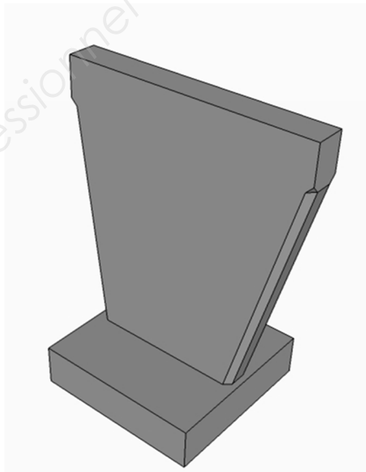
Question 3

Quels sont les avantages du choix de réalisation de l'élargissement du tablier de l'ouvrage en poutrelles enrobées ?

ÉTUDE 2: ÉTUDE QUANTITATIVE

Voir les documents techniques DT1 à DT3

Donnée simplificatrice : La longueur totale des chanfreins de 150 mm * 150 mm sera prise égale à 22,000 m



En vue de compléter le cadre du DQE, on souhaite déterminer les volumes de béton de la pile P3.

Question 4

Sur copie, déterminer les côtes h1, h2, h3 et h4.

Question 5

Sur copie, dans un tableau, déterminer le volume de béton de la semelle de la pile P3 EST.

Question 6

Sur copie dans le même tableau, déterminer le volume de béton de la pile (bossages non-compris) de la pile P3 EST.

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

ÉTUDE 3: VÉRIFICATION D'UNE POUTRELLE EN PHASE DE COULAGE

Voir les documents techniques DT1, DT2 et DT5

Votre ingénieur vous donne le fichier texte des résultats donnés par un logiciel de calcul (Voir DR1) afin de vérifier le prédimensionnement des poutrelles.

Question 7

Sur le DR1 (répondre dans un ordre à choisir) :

- tracer le diagramme de l'effort tranchant ;
- tracer le diagramme du moment fléchissant à partir du fichier texte du logiciel (Les moments en travées n'étant pas donnés il est demandé de les déterminer et de porter leurs positions et leurs valeurs sur le diagramme) ;
- déterminer les valeurs des actions aux appuis.

Question 8

Déduire la position de la section droite où le moment fléchissant est maximal.

On prendra : Contrainte admissible de l'acier : fy=235 MPa.

Question 9

À l'aide de l'extrait de l'Eurocode 3 (Voir DT5) vérifier la poutrelle vis-à-vis des contraintes normales. Prendre un moment de flexion agissant M_{Ed}= - 340 kN.m et un profilé en classe 3.

Question 10

À l'aide de l'extrait de l'Eurocode 3 (Voir DT5) vérifier la poutrelle vis-à-vis de l'effort tranchant. Prendre V_{Ed}= - 110 kN.

Le critère du CCTP limite la flèche à f_{max} = L/750 (où L est la longueur de la travée).

L'allure de la flèche est donnée sur le DR1 pour le cas de charge à considérer (différent du cas de charges précédent).

Question 11

À partir du diagramme de l'allure de la flèche le long de la poutrelle : vérifier la flèche dans chacune des travées selon le critère du CCTP.

Question 12

Que peut-on préconiser par rapport au résultat de la question 11 ?

ÉTUDE 4: ÉTUDE SIMPLIFIÉE DE L'ÉQUILIBRE DU MUR DE SOUTÈNEMENT

Voir les documents techniques DT1 et DT4

Afin de vérifier le prédimensionnement du mur de soutènement, votre ingénieur vous demande de vérifier sa stabilité à partir d'un schéma mécanique simplifié donné.

On ne tiendra pas compte de la pente du terrain, ni des surcharges et la butée sera négligée.

On prendra :

- poids volumique du béton armé γ = 25 kN/m^3 ;

- poids volumique du sol γ = 20 kN/m^3 ; angle de frottement interne ϕ = 30°; cohésion C = 0°.

Question 13

Quel est l'utilité du mur de soutènement pour le transformateur ? Sans mur de soutènement qu'aurait-il fallu faire ?

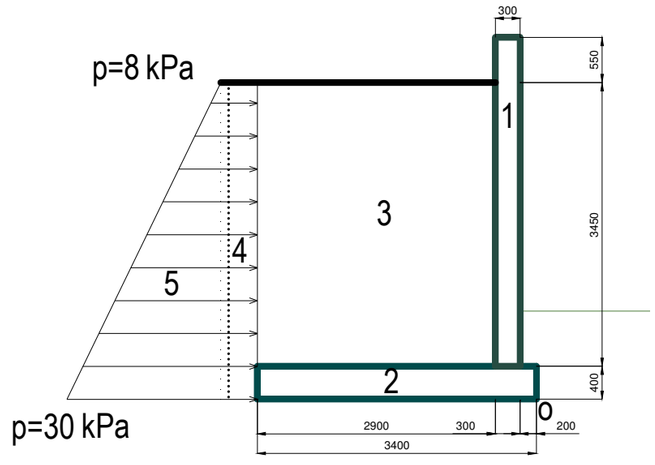
Question 14

L'ingénieur demande de négliger la butée. Expliquer pourquoi.

Question 15

Sur DR2, compléter le schéma avec les vecteurs et la position de leurs points d'application représentant :

- la résultante du poids du voile (numéro 1 sur le schéma) ;
- la résultante du poids de la semelle (numéro 2 sur schéma) ;
- la résultante du poids des terres s'appuyant sur la semelle (numéro 3 sur schéma) ;
- les résultantes de la poussée des terres (le numéro 4 correspond à la partie rectangulaire et le numéro 5 à la partie triangulaire)



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

Question 16

Sur DR2, compléter le tableau et étudier l'équilibre du mur vis à vis du basculement autour du point O. Conclure.

Question 17

Sur DR2, vérifier le mur vis-à-vis du glissement. Conclure.

Question 18

Sur DR2, vérifier le sol support vis-à-vis du poinçonnement. Comparer à la capacité portante du sol (q = 200 kPa). Conclure..

ÉTUDE 5: JOINT DE CHAUSSÉE

Voir les documents techniques DT1, DT6 et DT7

Les appareils d'appuis en P3 sont des appuis fixes, les déplacements se feront donc de part et d'autre de P3.

Composition de la chaussée :

- **béton bitumineux semi-grenu : 7 cm ;**
- **étanchéité + protection : 2 cm.**

Question 19

Sur DR3, déterminer le souffle du joint de chaussée dû à la variation de température pour la longueur dilatable maximale. (Les valeurs des déplacements dus au freinage et au retrait sont données).

Question 20

Choisir un joint de chaussée à partir de la documentation technique Freyssinet sur DT6.

Question 21

Compléter le dessin de détail coté de réalisation du joint.

Question 22

À partir de l'extrait du CCTP sur DT7, compléter l'article du BPU sur DR4.

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

ÉTUDE 6: ÉTABLISSEMENT D'UN CALENDRIER PARTIEL

Voir le documents technique DT3

Dans le cadre de l'élaboration du DCE, il est nécessaire d'établir un calendrier prévisionnel pour la réalisation de la pile P3 (EST et OUEST).

Nota :

- ***il souhaite commencer par la pile P3 ouest ;***
- ***le même matériel sera utilisé à l'est et à l'ouest ;***
- ***les durées de tâches sont données ;***
- ***les temps de durcissement des bétons sont déjà inclus dans les durées données.***

Question 23

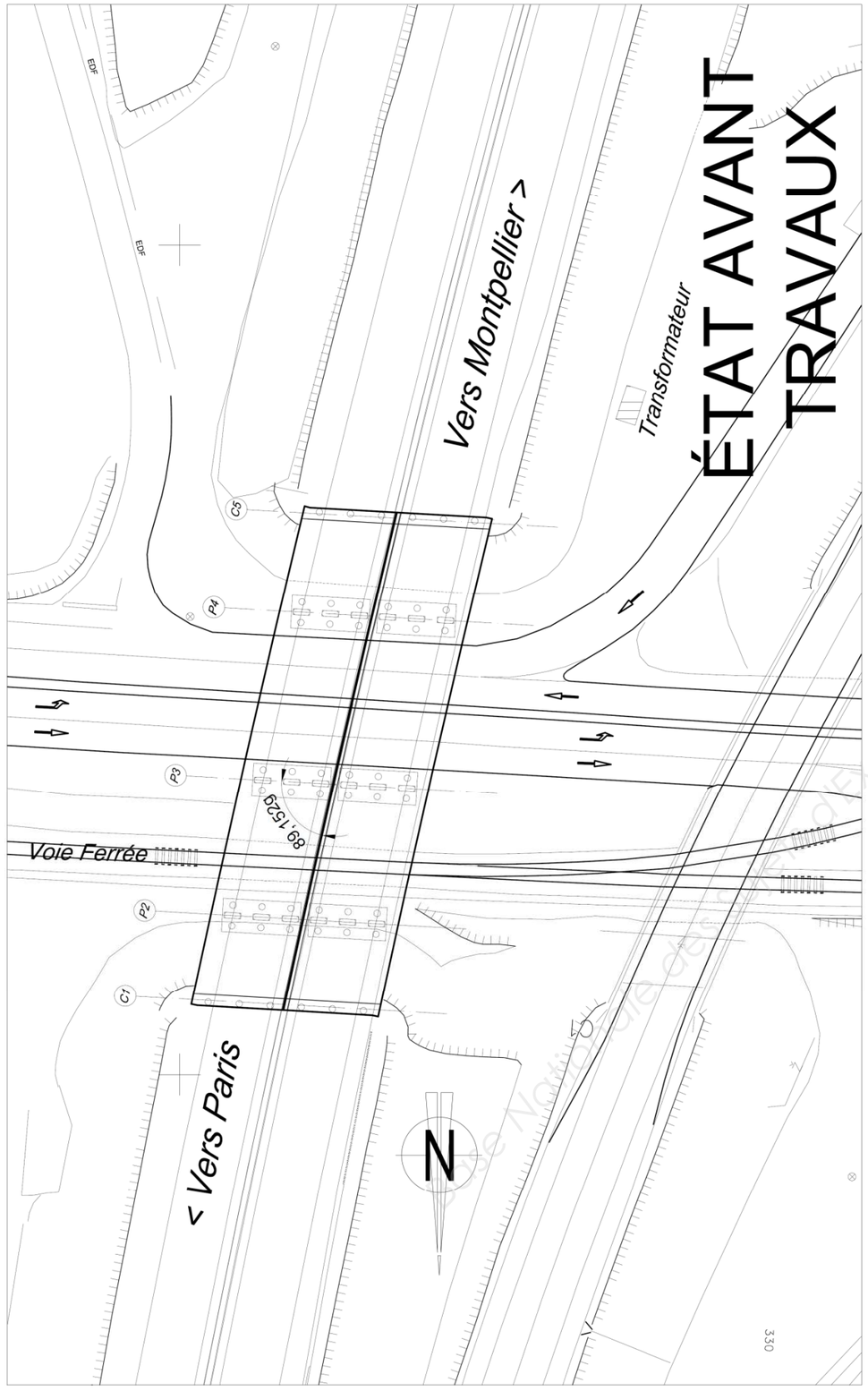
Sur le DR 5, déterminer les antécédents pour chaque tâche et élaborer le planning au plus court.

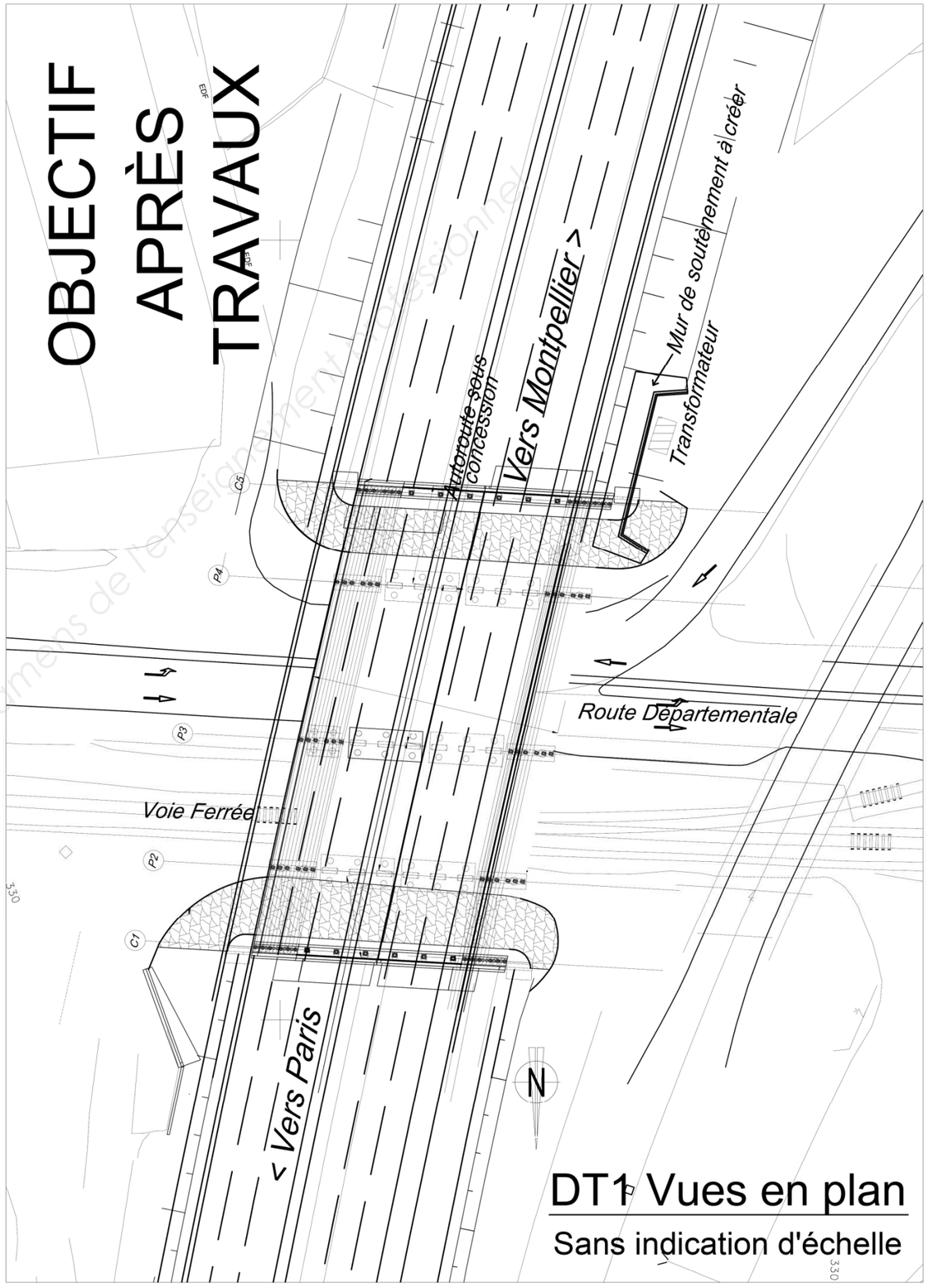
Question 24

Déduire et représenter sur le planning les durées :

- de la pile ouest ;
- de la pile est ;
- de l'ensemble ouest + est.

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



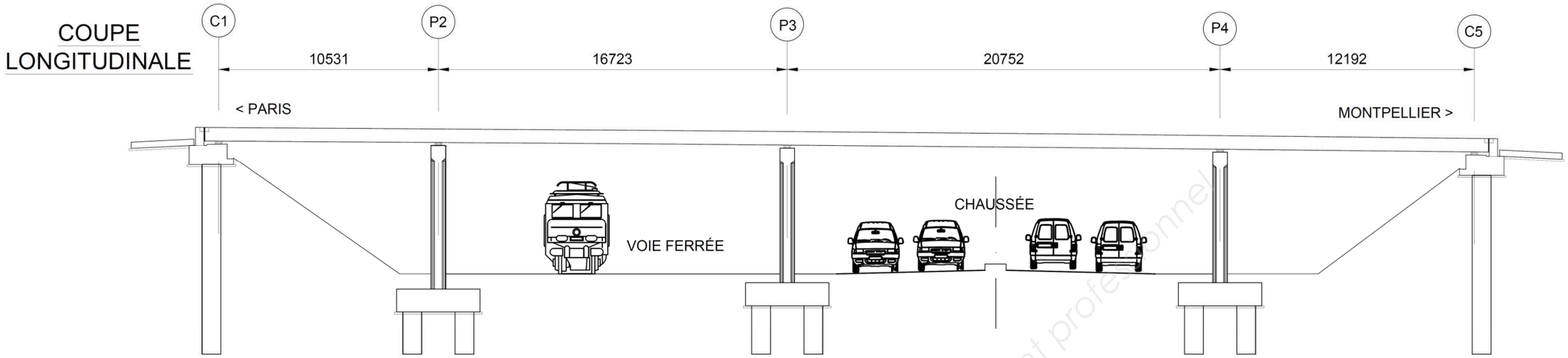


DT1 Vues en plan

Sans indication d'échelle

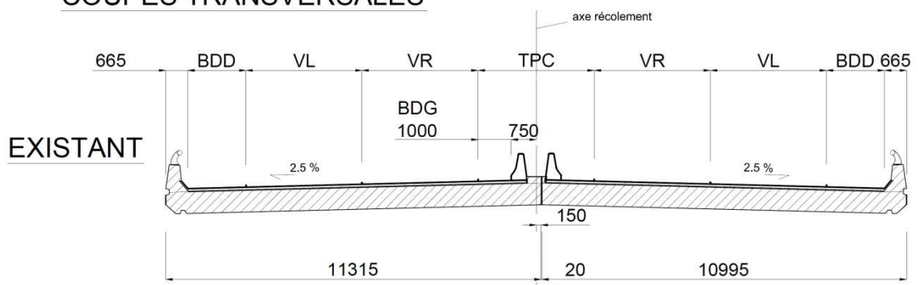
Reproduction interdite sans autorisation préalable de l'Institut National de l'Information Géographique et Forestière

COUPE LONGITUDINALE

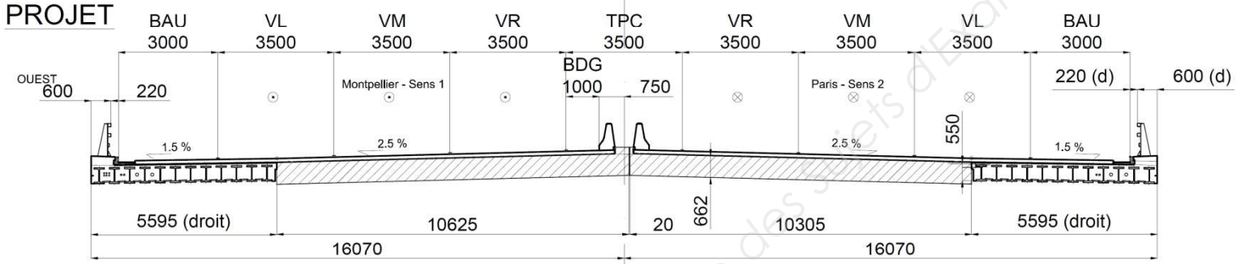


COUPES TRANSVERSALES

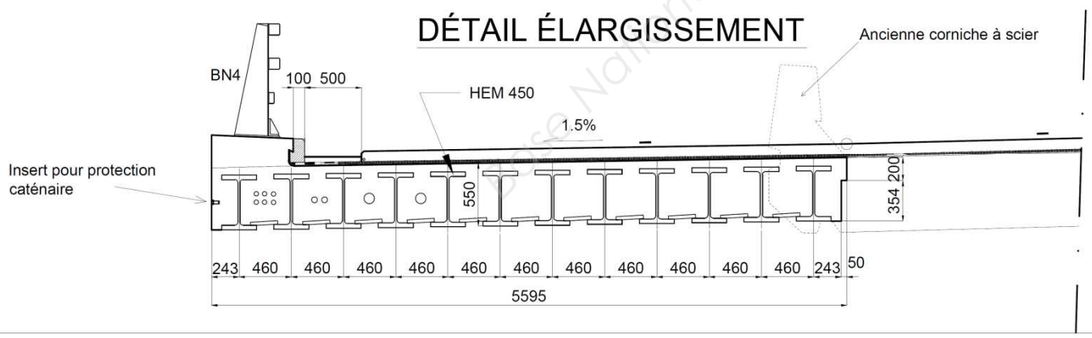
EXISTANT



PROJET



DÉTAIL ÉLARGISSEMENT

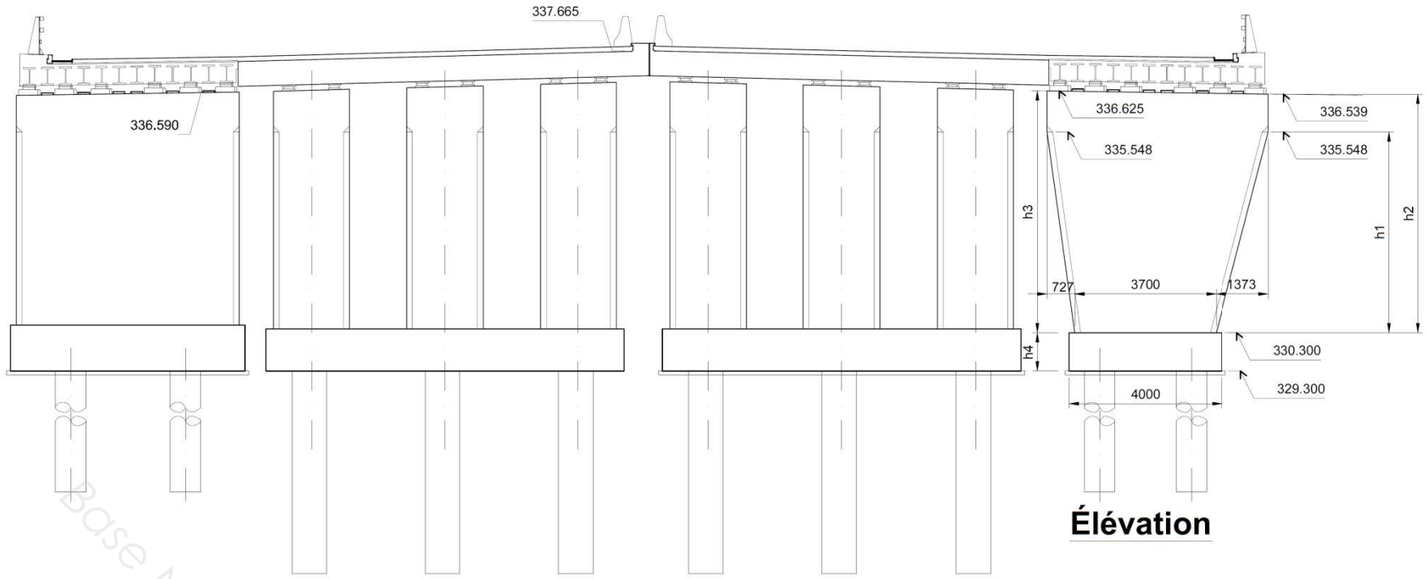


DT2
COUPES

Sans indication d'échelle

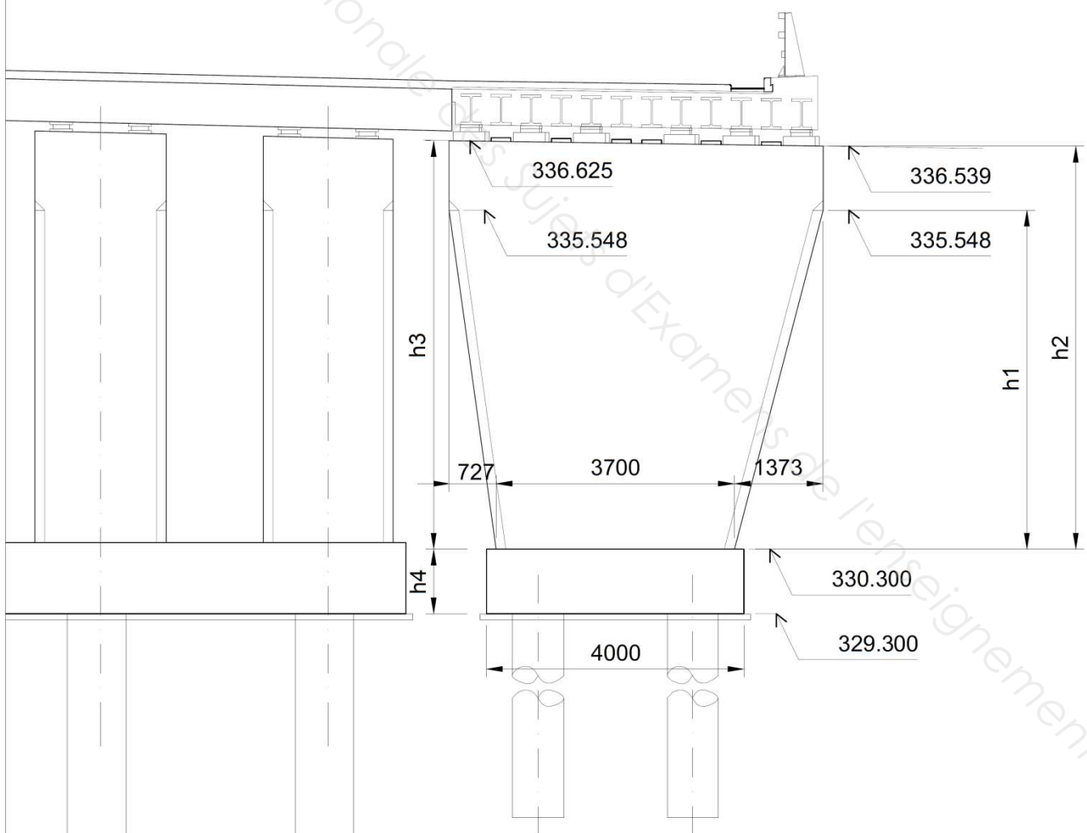
Reproduction interdite sans autorisation de l'Union Nationale des Syndicats d'Enseignement professionnel

OUEST **EST**

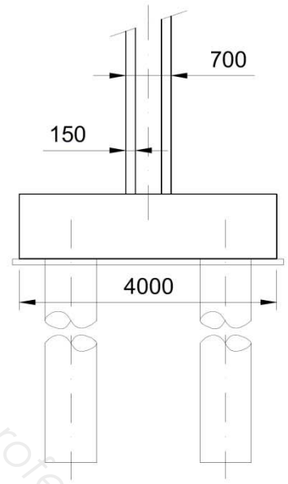


Élévation

Pile P3 EST

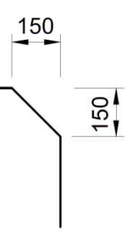


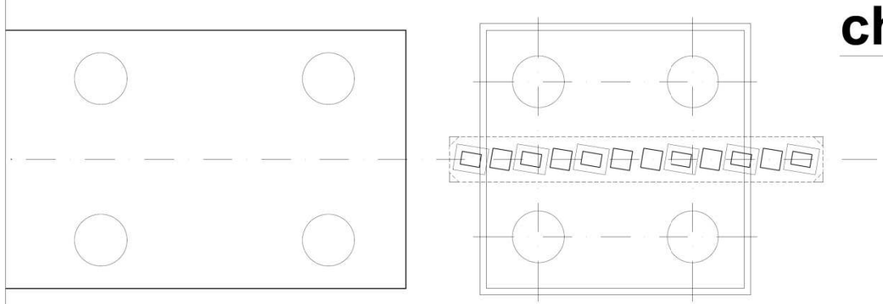
Coupe partielle



Élévation

Détail chanfrein





Vue en plan

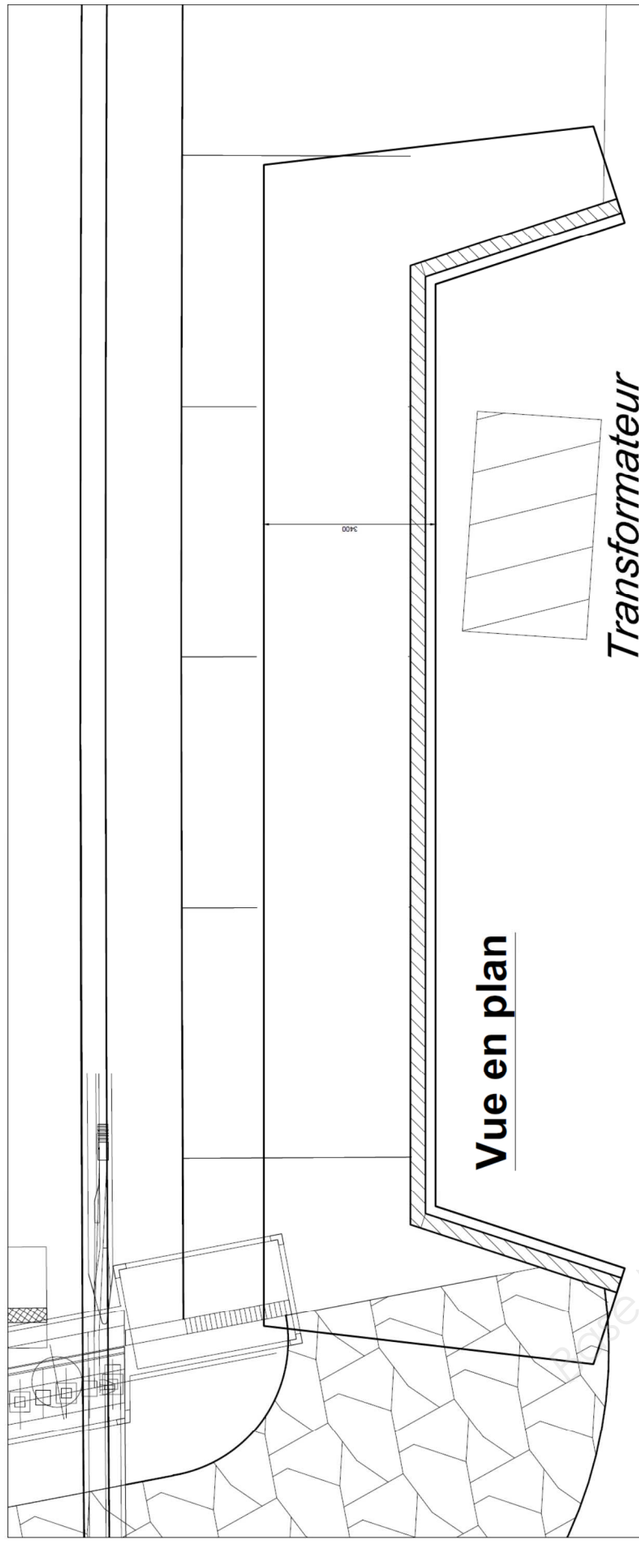
DT3
Pile P3
Sans indication d'échelle

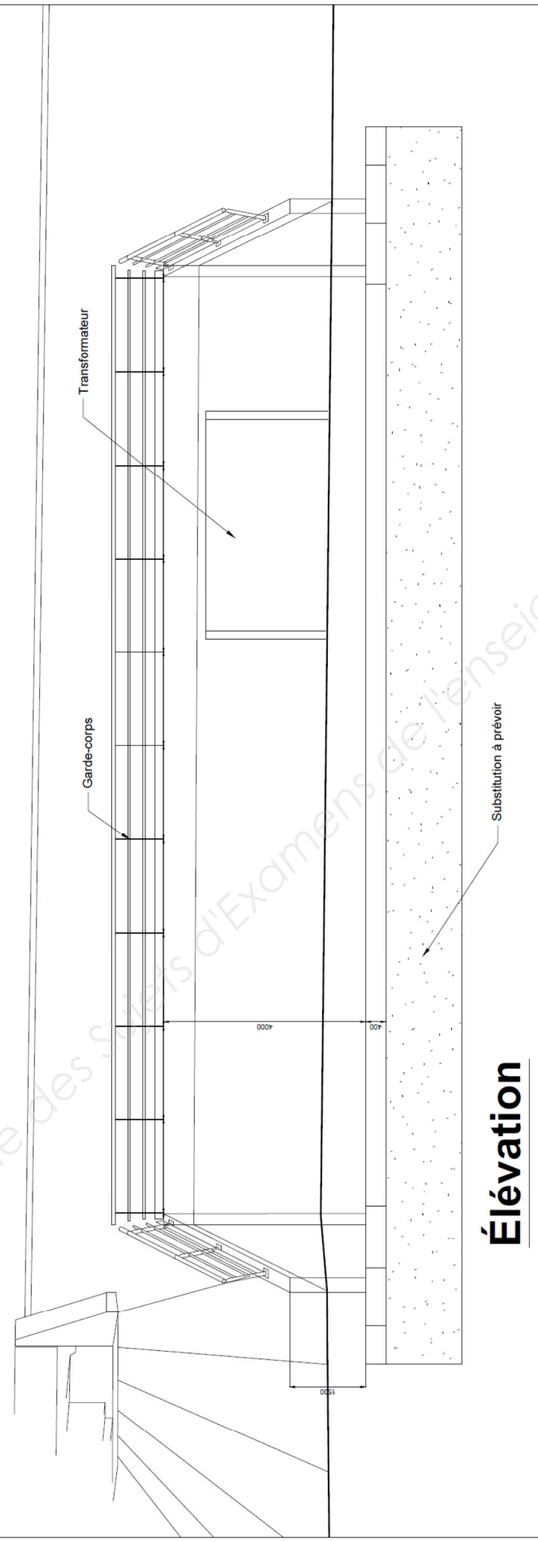
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

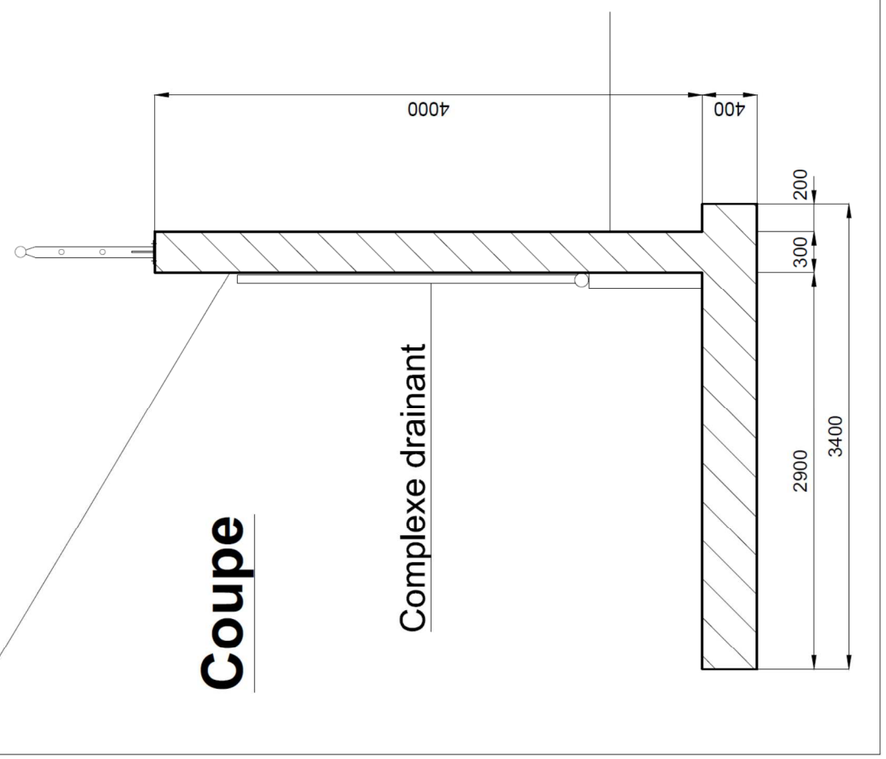
DT4

Mur transformateur

Sans indication d'échelle







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

Valeurs des coefficients partiels de sécurité γ_M

Valeurs des coefficients partiels de sécurité γ_M sur les résistances pour le calcul aux ELU			
Résistance concernée	**Symbole utilisé**	**Domaine d'application**	**Valeurs EC3-DAN**
Résistance des sections	γ_{M0}	• **Résistance des sections :** – **de classes 1, 2 ou 3** – **bénéficiant de la marque NF Acier** – **dans les autres cas** – **de classe 4**	 1,00 1,00 1,00
	γ_{M2}	• **Résistance de section nette au droit des trous de boulons**	1,25

Flexion simple : Moment fléchissant et effort tranchant (*M* et *V*) vérification simplifiée

Pour le moment de flexion :

On doit vérifier : $M_{Ed} \leq M_{c,Rd}$

où M_{Ed} = Moment fléchissant (agissant) de calcul sollicitant la section droite à l'ELU ;

$M_{c,Rd}$ = Résistance de calcul à la flexion de la section à l'ELU.

pour une section de classe 1 ou 2	pour une section de classe 3
$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$ **(moment résistant plastique)**	$M_{c,Rd} = M_{el,Rd}$ **(moment résistant élastique)**
$M_{pl,Rd} = W_{pl} \times \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$	$M_{el,Rd} = W_{el,min} \times \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$

Pour l'effort tranchant

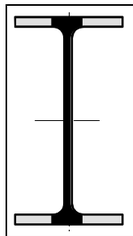
On doit vérifier : $\frac{V_{Ed}}{V_{c.Rd}} \leq 1{,}0$ **soit** $V_{Ed} \leq V_{c.Rd}$

Calcul plastique $V_{c,Rd} = V_{pl.Rd} = A_v \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = 0{,}58 A_v \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$

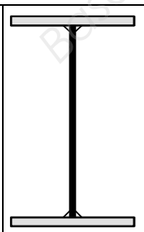
où V_{Ed} : effort tranchant (agissant) de calcul à L'E.L.U. ;

$V_{pl.Rd}$: effort tranchant résistant à L'E.L.U. ;

A_v : aire de cisaillement donnée dans les catalogues des caractéristiques des profilés.

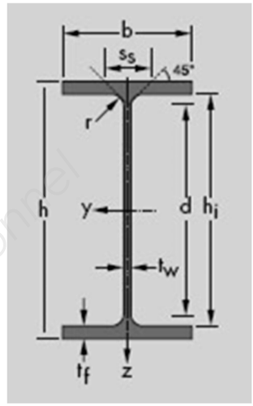


Laminés marchands :
Les valeurs de l'aire plastifiée (A_v) sont données dans les tableaux de caractéristiques des profilés.



Profilés Reconstitués Soudés :
Pour les P.R.S., la valeur de A_v est celle de l'âme seule

CARACTÉRISTIQUES DES PROFILÉS HEM



PROFILÉ	Masse	Aire	Dimensions				Valeurs statique (axe fort)					Valeurs statiques (axe faible)				
	G (kg/ml)	S (cm²)	h (mm)	b (mm)	t_w (mm)	t_f (mm)	I_y (cm⁴)	$W_{el,y}$ (cm³)	$W_{pl,y}$ (cm³)	i_y (cm)	A_{yz} (cm²)	I_z (cm⁴)	$W_{el,z}$ (cm³)	$W_{pl,z}$ (cm³)	i_z (cm)	A_{zy} (cm²)
HEM100	41,80	53,24	120,00	106,00	12,00	20,00	1143,00	190,40	235,80	4,63	18,04	399,20	75,31	116,30	2,74	28,27
HEM120	52,10	66,41	140,00	126,00	12,50	21,00	2018,00	288,20	350,60	5,51	21,15	702,80	111,60	171,60	3,25	35,28
HEM140	63,20	80,56	160,00	146,00	13,00	22,00	3291,00	411,40	493,80	6,39	24,46	1144,00	156,80	240,50	3,77	42,83
HEM160	76,20	97,05	180,00	166,00	14,00	23,00	5098,00	566,50	674,60	7,25	30,81	1759,00	211,90	325,50	4,26	50,91
HEM180	88,90	113,30	200,00	186,00	14,50	24,00	7483,00	748,30	883,40	8,13	34,65	2580,00	277,40	425,20	4,77	59,52
HEM200	103,00	131,10	220,00	206,00	15,00	25,00	10640,00	967,40	1135,00	9,00	41,03	3651,00	354,50	543,20	5,27	68,67
HEM220	117,00	149,40	240,00	226,00	15,50	26,00	14600,00	1217,00	1419,00	9,89	45,31	5012,00	443,50	678,60	5,79	78,35
HEM240	157,00	199,60	270,00	248,00	18,00	32,00	24290,00	1799,00	2117,00	11,03	60,07	8153,00	657,50	1006,00	6,39	105,81
HEM260	172,00	219,60	290,00	268,00	18,00	32,50	31310,00	2159,00	2524,00	11,94	66,89	10450,00	779,70	1192,00	6,90	116,13
HEM280	189,00	240,20	310,00	288,00	18,50	33,00	39550,00	2551,00	2966,00	12,83	72,03	13160,00	914,10	1397,00	7,40	126,72
HEM300	238,00	303,10	340,00	310,00	21,00	39,00	59200,00	3482,00	4078,00	13,98	90,53	19400,00	1252,00	1913,00	8,00	161,20
HEM320	245,00	312,00	359,00	309,00	21,00	40,00	68130,00	3796,00	4435,00	14,78	94,85	19710,00	1276,00	1951,00	7,95	164,80
HEM340	248,00	315,80	377,00	309,00	21,00	40,00	76370,00	4052,00	4718,00	15,55	98,63	19710,00	1276,00	1953,00	7,90	164,80
HEM360	250,00	318,80	395,00	308,00	21,00	40,00	84870,00	4297,00	4989,00	16,32	102,40	19520,00	1268,00	1942,00	7,83	164,27
HEM400	256,00	325,80	432,00	307,00	21,00	40,00	104100,00	4820,00	5571,00	17,88	110,20	19340,00	1260,00	1934,00	7,70	163,73
HEM450	263,00	335,40	478,00	307,00	21,00	40,00	131500,00	5501,00	6331,00	19,80	119,80	19340,00	1260,00	1939,00	7,59	163,73
HEM500	270,00	344,30	524,00	306,00	21,00	40,00	161900,00	6180,00	7094,00	21,69	129,50	19150,00	1252,00	1932,00	7,46	163,20
HEM550	278,00	354,40	572,00	306,00	21,00	40,00	198000,00	6923,00	7933,00	23,64	139,60	19160,00	1252,00	1937,00	7,35	163,20
HEM600	285,00	363,70	620,00	305,00	21,00	40,00	237400,00	7660,00	8772,00	25,55	149,70	18980,00	1244,00	1930,00	7,22	162,67
HEM650	293,00	373,70	668,00	305,00	21,00	40,00	281700,00	8433,00	9657,00	27,45	159,80	18980,00	1245,00	1936,00	7,13	162,67
HEM700	301,00	383,00	716,00	304,00	21,00	40,00	329300,00	9198,00	10540,00	29,32	169,80	18800,00	1237,00	1929,00	7,01	162,13
HEM800	317,00	404,30	814,00	303,00	21,00	40,00	442600,00	10870,00	12490,00	33,09	194,30	18630,00	1230,00	1930,00	6,79	161,60
HEM900	333,00	423,60	910,00	302,00	21,00	40,00	570400,00	12540,00	14440,00	36,70	214,40	18450,00	1222,00	1929,00	6,60	161,07
HEM1000	349,00	444,20	1008,00	302,00	21,00	40,00	722300,00	14330,00	16570,00	40,32	235,00	18460,00	1222,00	1940,00	6,45	161,07

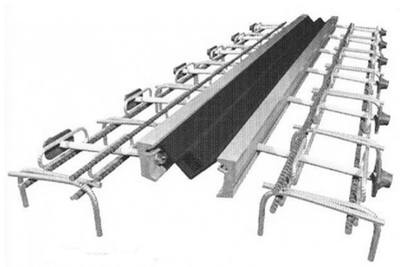
Base Nationale des Sujets d'Examens
Reproduction interdite sans autorisation

DOCUMENT TECHNIQUE DT 6

JOINTS WR

(extrait documentation technique Freyssinet)

Appartenant à la famille des joints à hiatus, ces joints se composent de deux profilés extrudés en alliage d'aluminium, livrés en longueurs de trois mètres et disposés face à face.
Les éléments sont scellés par une série de fixations subhorizontales dans des longrines en microbéton armé et liaisonnés aux structures par des armatures de couture.

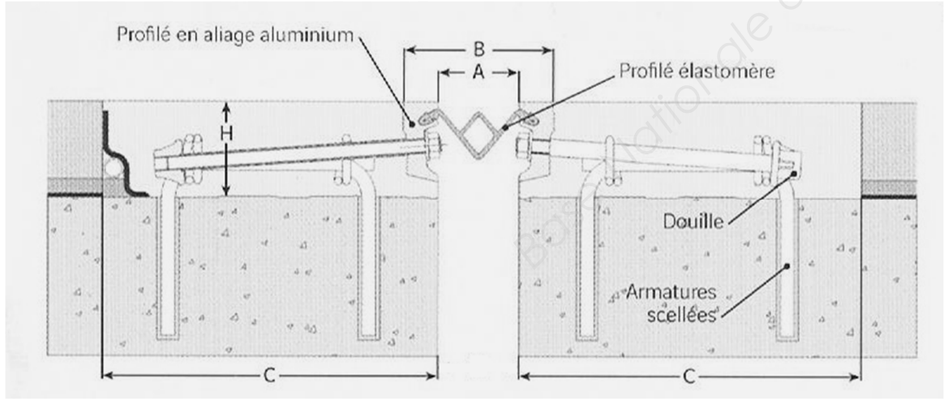


Capacités de souffle des joints WR en fonction du biais de l'ouvrage (en mm)

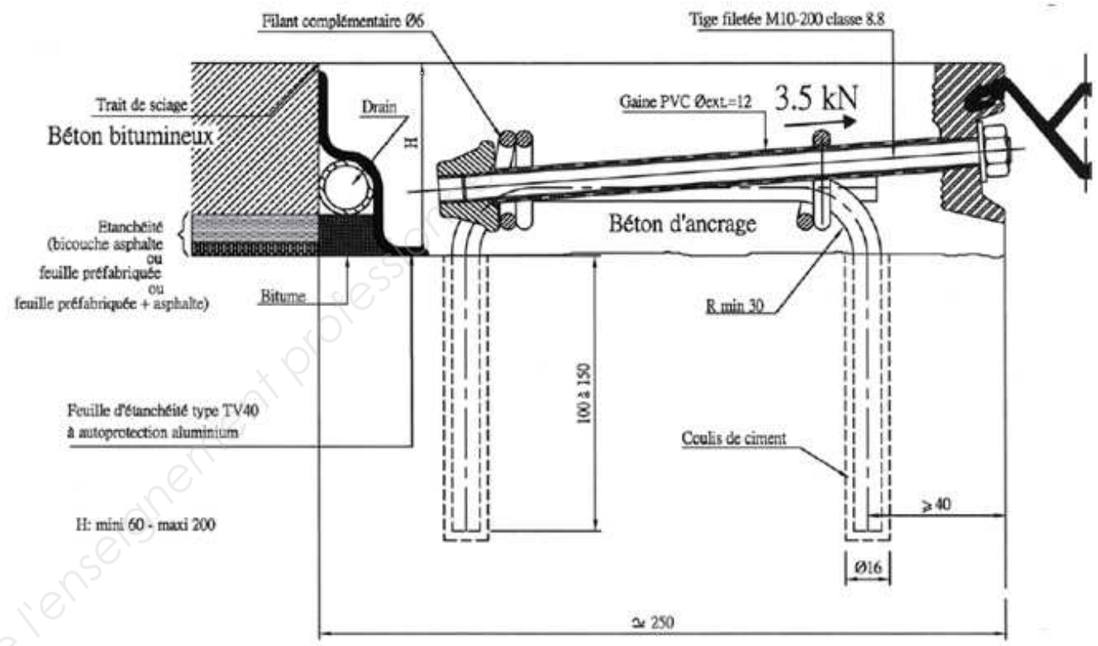
Type	Droit (100 gr)	80 gr	60 gr	40 gr
WR 50	50	52.5	62	85
WR 65	65	68	80	110
WR 75	75	79	92	127

Fiche technique

	A		B		C
Type	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**250**
WR 50	**15**	**65**	**65**	**115**	**250**
WR 65	**15**	**80**	**65**	**130**	**250**
WR 75	**15**	**90**	**65**	**140**	**250**



COUPE SCHÉMATIQUE



Le ferraillage de la structure n'est pas representé

Propriété intellectuelle des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DOCUMENT TECHNIQUE DT 7

ARTICLE 6 - JOINTS DE TABLIER

La fourniture et la pose des joints font partie de la prestation de l'Entrepreneur.

6.1. FOURNITURES

6.1.1. Généralités

Le type et la marque des joints de chaussées seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les joints proposés devront :
- soit être détenteurs d'un Avis Technique (AT) du SETRA en cours de validité,
- soit avoir fait l'objet d'un dépôt de demande de renouvellement de la certification auprès de l'ASQPE.

Dans ce dernier cas, l'Entrepreneur devra fournir un justificatif de ce dépôt.

L'acceptation finale sera subordonnée à la production de l'AT, ou, en cas de renouvellement, à l'avis favorable du Secrétaire de la Commission de délivrance de la certification. Dans le cas contraire, l'Entrepreneur devra proposer un autre joint parmi ceux faisant l'objet d'un AT en cours de validité, et s'être assuré, au préalable de la faisabilité de sa mise en œuvre.

Les joints seront à ancrages subverticaux et pose en feuillure. L'utilisation de joint normalement destiné à la réparation sur ouvrages anciens est exclue.

Les capacités des joints seront celles déterminées par les études d'exécution réalisées par l'Entrepreneur.

L'ouverture du joint à la pose sera déterminée par le fabricant (cas des joints mécaniques) à partir des éléments fournis par le bureau d'études de l'Entreprise.

Les qualités des matériaux constitutifs et les règles de mise en œuvre devront être conformes aux spécifications des documents du SETRA, notamment à l'annexe 1 du guide « Joints de chaussée des ponts routes », et des autres fascicules du présent C.C.T.P.

Les éléments métalliques seront protégés contre la corrosion par un système soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

L'entrepreneur devra fournir un certificat de réception « 3.1B » conformément à la norme EN 10204 pour les éléments métalliques.

La liaison du joint à l'étanchéité du tablier de l'ouvrage sera conforme à l'AT et aux documents types du SETRA.

Le solin sera réalisé conformément à l'AT.

Les produits à base de liant hydraulique utilisés pour le scellement des joints seront de la même classe de gel que le béton des superstructures (cf. fascicule E04 du présent CCTP).

La nature et les conditions de mise en œuvre des armatures de béton armé seront conformes aux stipulations du fascicule E05 du CCTP.

Les joints situés sur les trottoirs et longrines supports de dispositifs de retenue seront les joints normalement prévus par l'AT du joint de chaussée. Lorsque celui-ci n'en dispose pas, des joints à plaques métalliques seront mis en œuvre sur les trottoirs, longrines et bordures.

6.1.2. Etanchéité du joint

L'étanchéité du joint sera assurée comme prévu dans l'AT :
- soit par le profilé en élastomère extrudé propre au joint,
- soit par une bavette continue en élastomère.

Pour les ouvrages non courants, ces dispositions de base seront complétées par les dispositions du § suivant.

6.2. MISE EN ŒUVRE

• Plans d 'ensemble

L'Entrepreneur établira un plan définissant pour chaque joint sa longueur, son implantation transversale, le calepinage des éléments, le système d'évacuation des eaux et les aménagements à prévoir dans les longrines latérales pour les relevés d'extrémités et les joints de trottoirs ainsi que la définition de l'exécutoire des drains de chaussée.

Ces plans seront soumis au visa du Maître d'Œuvre en même temps que les plans de coffrage des culées et des abouts de tablier correspondants.

Il devra être tenu compte sur les plans de ferraillage des extrémités de tablier, pour la position des armatures en attente dans les réservations, de la position des tiges d'ancrage des joints de chaussée.

• Phasage des opérations / Pose

La pose des joints sera conforme aux spécifications de l'AT du SETRA. Elle comprendra en outre le sciage et l'enlèvement du tapis en enrobés, les drains, les bavettes en élastomère, les ajutages pour évacuation des eaux, le raccordement de l'étanchéité au réseau d'évacuation des eaux de l'ouvrage.

Les joints de chaussée feront l'objet d'une garantie particulière fixée au CCAP.

Les opérations se dérouleront dans l'ordre suivant :
1ère phase :
- bétonnage des poutres supports de joint (du tablier ou des culées) avec les réservations indiquées par le fournisseur du joint, ou de préférence, pose directe des ancrages avec passage à la troisième phase,

2ème phase :
- reprise des armatures, nettoyage et repiquage des réservations,
- réception tripartite (Entrepreneur, Maître d'Œuvre, Fournisseur),
- pose des ancrages par le fournisseur du joint, bétonnage de la réservation, et protection provisoire des ancrages (à la charge de l'Entrepreneur),

3ème phase :
- pose du joint par le fournisseur, après la mise en œuvre du tapis d'enrobés bitumineux.

Les tolérances du réglage sont définies dans le document du SETRA.
Les matériaux mis en place dans le vide entre maçonneries devront être impérativement déposés.

6.3. ASSURANCE DE LA QUALITE

L'Entrepreneur tiendra à disposition du Maître d'œuvre le manuel de pose du joint.

A la fin des opérations de pose, l'entrepreneur remettra au Maître d'œuvre :
- les certificats de réception "3.1.B" conformes à la norme NF EN 10204 pour toutes les parties métalliques**,**
- la fiche "suivi de chantier" renseignée,
- la notice d'entretien du joint, qui sera jointe au DIUO.

Base Nationale des Sujets d'Examens professionnels

DOCUMENT RÉPONSE DR1

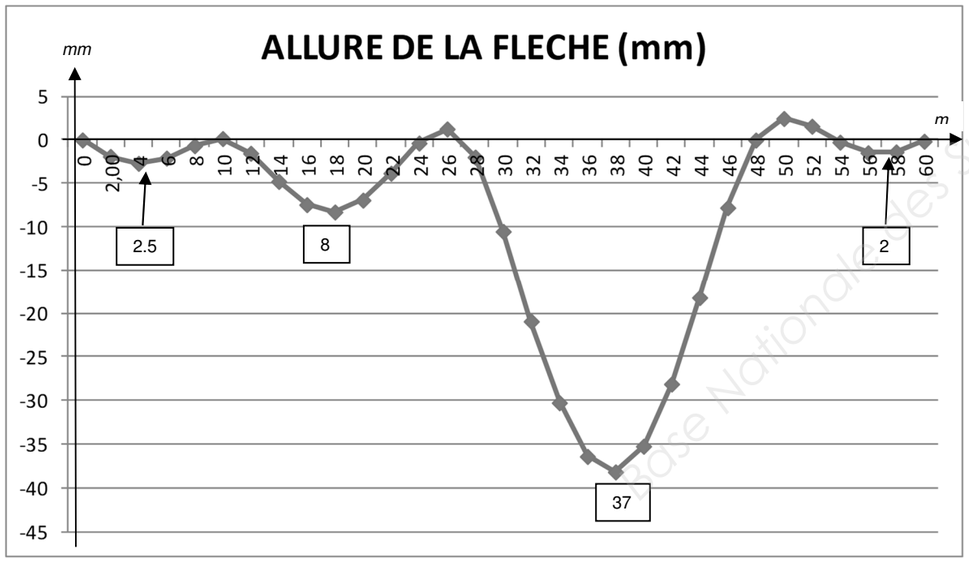
EXTRAIT DE FICHIER RÉSULTAT DONNÉ PAR UN LOGICIEL

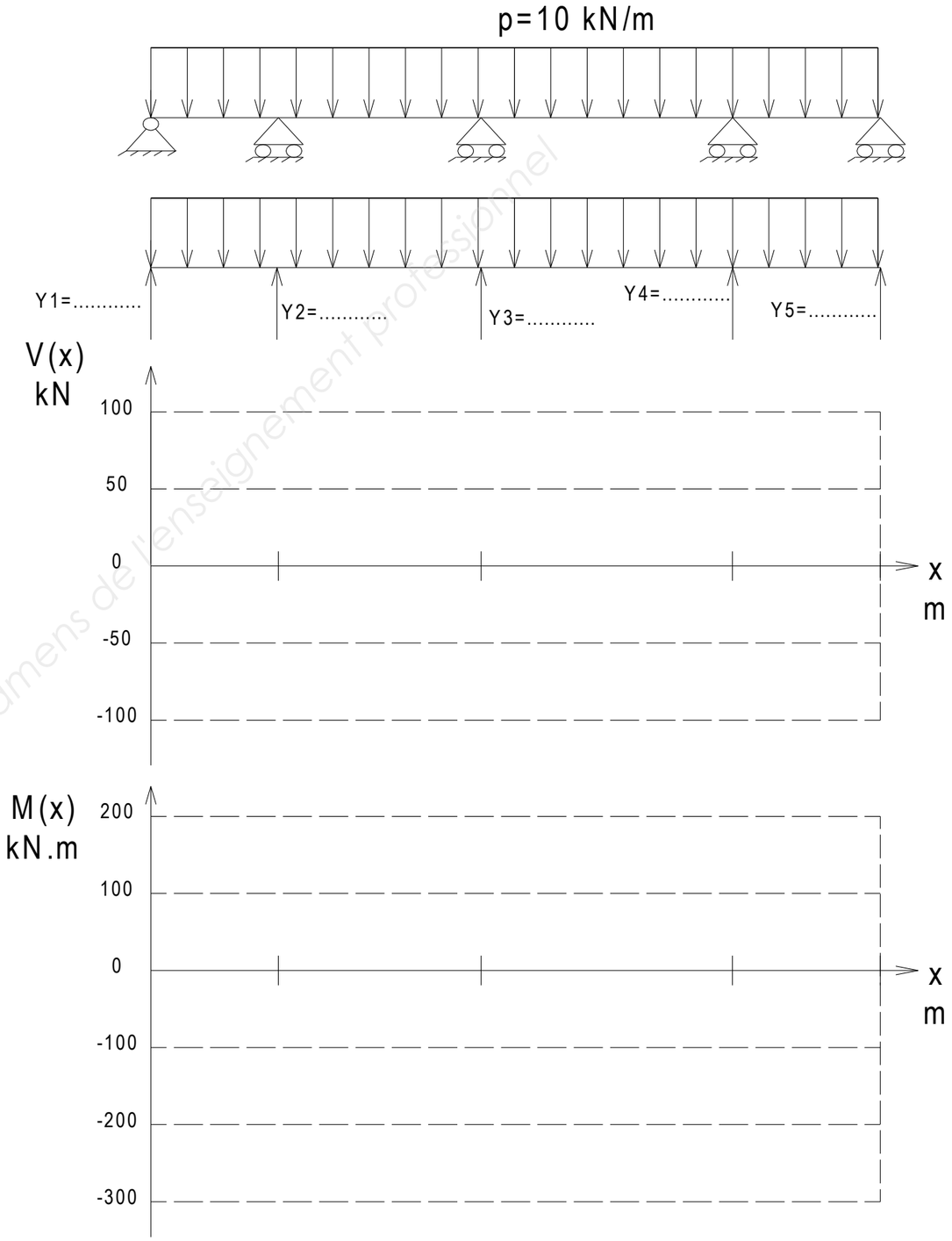
Flexion d'une poutre droite

Charge linéairement répartie : Noeuds = 1 à 5 p = -10.00 kN/m

Noeuds	Abscisse [m]	V [kN]	Mz [kN.m]
1d	0.000	-36.91	0.00
2g	10.531	68.40	-165.83
2d		-73.61	-165.83
3g	27.254	93.62	-333.22
3d		-105.22	-333.22
4g	48.006	102.30	-302.90
4d		-85.80	-302.90
5g	60.198	36.12	0.00

d= droite de l'appui g=gauche de l'appui



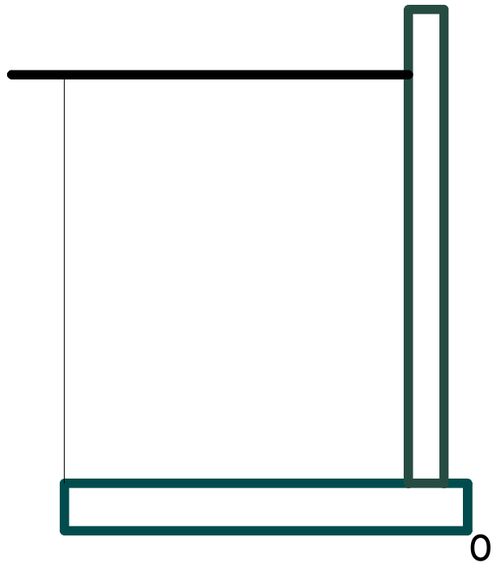


Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DOCUMENT RÉPONSE DR2

ÉQUILIBRE DU MUR DE SOUTÈNEMENT

Schéma des vecteurs résultants
Sans indication d'échelle



N°	Valeur résultante	Bras de levier / O	Moment renversant / O	Moment stabilisant / O
1				
2				
3				
4				
5				
		Σ Moments / O		

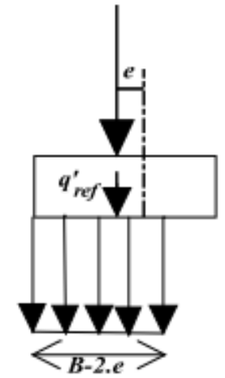
Vérification au renversement :

$$\frac{\sum \text{Mt Stabilisant}}{\sum 1.35 * \text{Mt Renversant}} = \text{_____} > 1.1 \text{ ?}$$ Conclusion :……

Vérification au glissement :

$$\frac{\sum \text{Efforts Verticaux} * \tan\phi}{\sum 1.35 * \text{Efforts Horizontaux}} = \text{_____} > 1.1 \text{ ?}$$ Conclusion :……

Vérification au poinçonnement : Modèle de Meyerhof



Prendre :
- moment résultant pondéré par rapport au centre de gravité de la semelle Mr= 95 kN.m ;
- composante résultante pondérée verticale Vr=325 kN.

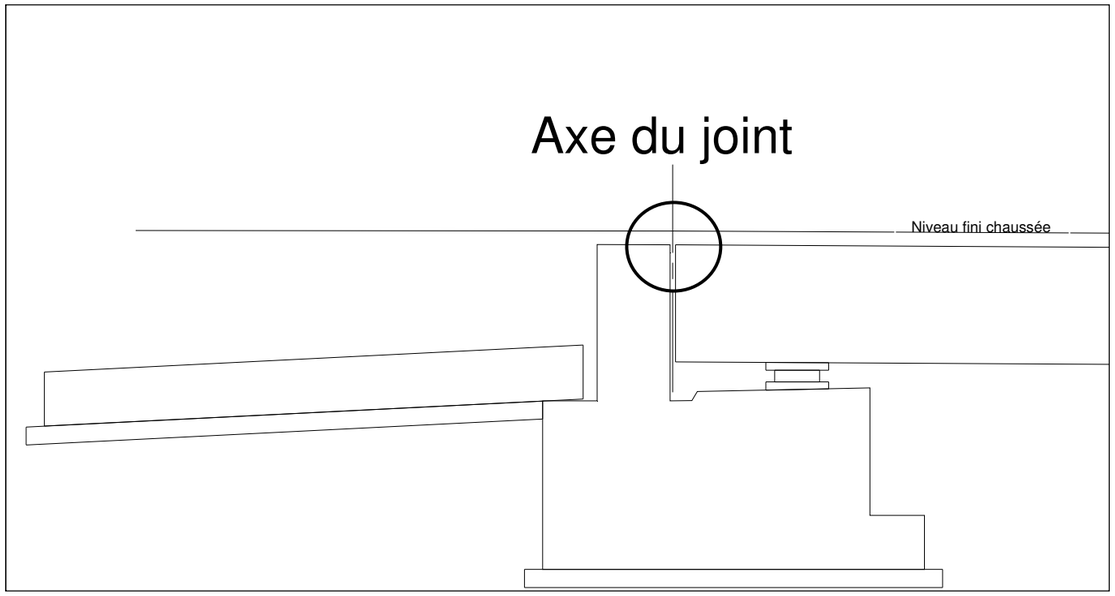
Excentricité $e = \frac{Mr}{Vr} =$

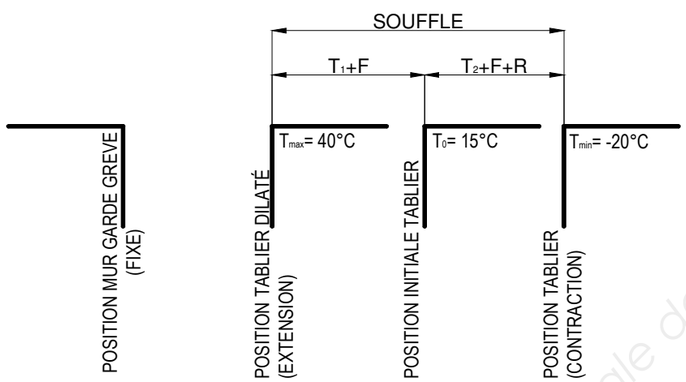
q'ref= $q'ref = \frac{Vr}{(B-2e)} =$ _____= < 200 kPa ? Conclusion ……

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

DOCUMENT RÉPONSE DR3

DÉTERMINATION DU SOUFFLE D'UN JOINT





La variation de longueur d'une structure librement dilatable est donnée par :

$\Delta L = L \times \alpha_T \times \Delta T$

Avec

ΔL : variation de longueur
L : longueur dilatable
α_T : coefficient de dilatation (prendre 12.10^{-6} /°C)
ΔT : différence de température

Évaluation de la dilatation du tablier à partir de la position initiale

Lorsque la température passe de 15 à 40 °C le tablier s'allonge de : T1= mm

Détail du calcul :

Lors d'un freinage le tablier peut s'allonger de : F= 5 mm

Évaluation de la contraction du tablier à partir de la position initiale

Lorsque la température passe de 15 à **-**20 °C le tablier se raccourci de : T2= mm

Détail du calcul :

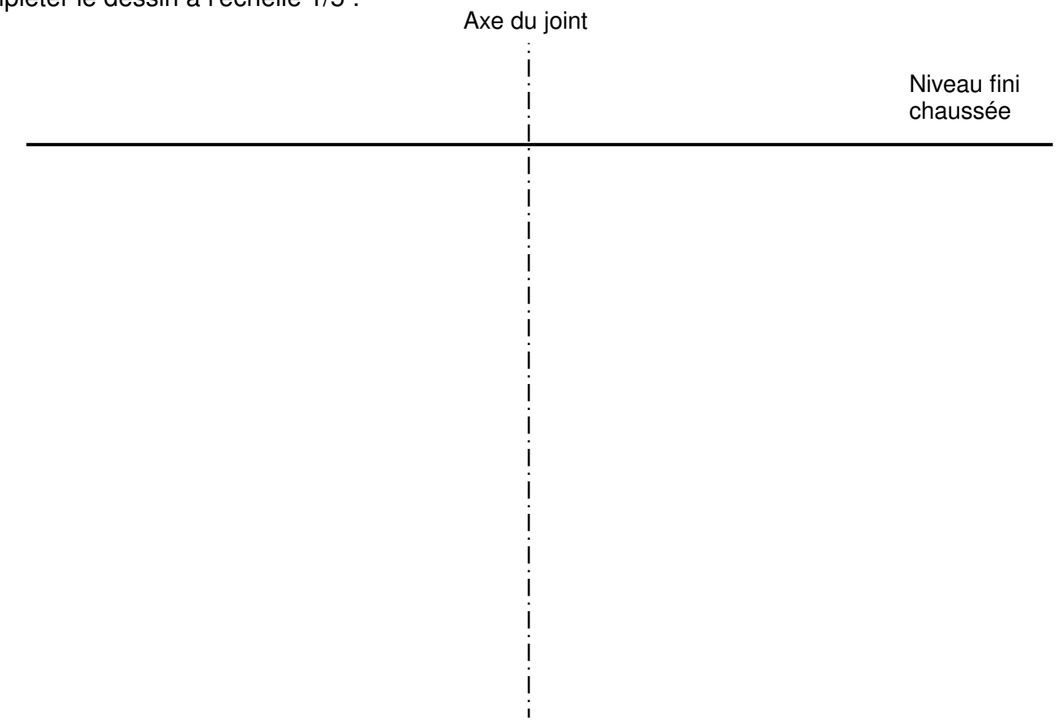
Lors d'un freinage le tablier peut se raccourcir de : F= 5 mm

Le retrait du béton crée une contraction de : R= 8 mm

DONC AU TOTAL LE SOUFFLE DOIT ÊTRE DE : **mm**

Choix du joint (Voir DT6) :

Compléter le dessin à l'échelle 1/5 :



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

DOCUMENT RÉPONSE DR4

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 :	Prix H.T. en chiffres

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

DOCUMENT RÉPONSE DR5

	Tâches	Durées (j)	Antécédents
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 P3 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	

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.