

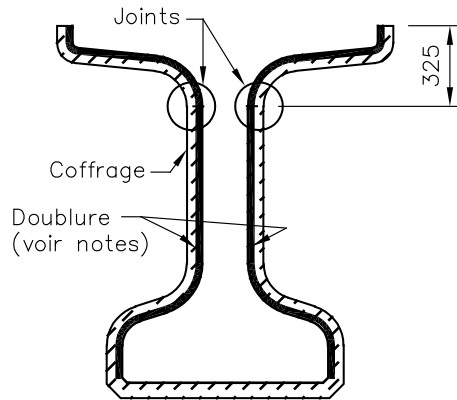
## ANNEXES 2023

### TABLE DES MATIÈRES

<b>Annexe</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
A1	Doublures de coffrage	2
A2	Estimation de la température maximale atteinte à l'intérieur de la masse de béton	3
B1	Appareil d'appui en élastomère fretté	6
B2	Appareil d'appui en élastomère fretté – Poutre existante	7
B3	Appareil d'appui en élastomère fretté avec éléments glissants remplaçables	8
B4	Appareil d'appui à élastomère confiné remplaçable	9
B5	Appareil d'appui à élastomère confiné non remplaçable	10
E1	Mise en place de l'armature – Béton coulé en place	11
E2	Mise en place de l'armature – Béton précontraint préfabriqué	12
M1	Matériel de démolition autorisé	13
P1	Pointes pour pieux en acier en H	15
P2	Pointe conventionnelle pour pieu tubulaire en acier	16
P3	Pointe « Oslo » pour pieu tubulaire en acier	17
P4	Pointe « Oslo » pour pieu en H en acier	18
P5	Contrôle de la qualité d'un pieu caisson	19
T1	Critères d'installation des murs de soutènement préfabriqués	20
T2	Critères d'installation des ponceaux préfabriqués	22
T3	Attestation de conformité d'installation d'ouvrage homologué	23
T4	Fiche de conception – Murs de soutènement homologués	24
T5	Fiche de conception – Ponceaux homologués	27

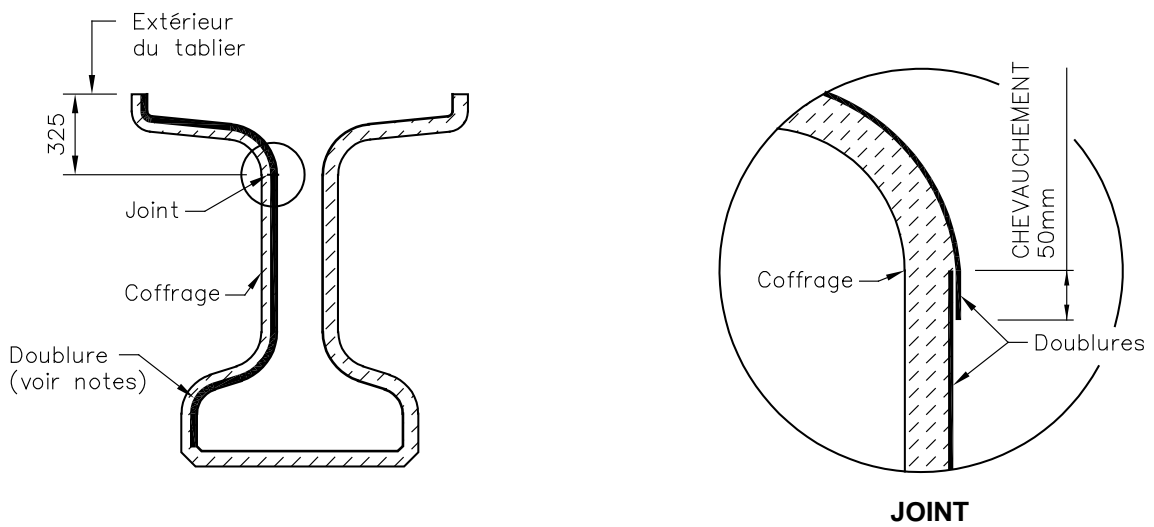
# ANNEXE DOUBLURES DE COFFRAGE

## Doublures de coffrage



Poutre de rive et poutre intérieure

### ARRANGEMENT-A-



Poutre de rive

### ARRANGEMENT-B-

Note 1: Doublure sur toute la longueur de la poutre.

Note 2: La distance minimale entre deux joints verticaux de la doublure est de 8 mètres.

# ANNEXE ESTIMATION DE LA TEMPÉRATURE MAXIMALE ATTEINTE À L'INTÉRIEUR DE LA MASSE DE BÉTON

## 1. Objectif

Mesurer, à l'aide de thermocouples, la température maximale du béton atteinte lors de l'hydratation du liant à partir d'une boîte semi-adiabatique d'un volume de 1 m<sup>3</sup> de béton.

## 2. Fabrication de la boîte isolée

La figure 1, présentée ci-après, illustre un schéma de la boîte isolée.

La boîte à l'intérieur de laquelle est coulé le béton a une dimension intérieure de 1 m x 1 m x 1 m et est constituée de contreplaqué de 20 mm d'épaisseur (c'est-à-dire ¾ de pouce).

Le contreplaqué est recouvert de panneaux isolants de polystyrène extrudé rigides de 200 mm d'épaisseur sur toutes les faces. Le facteur d'isolation doit être au moins équivalent à R40.

Un contreplaqué de 20 mm d'épaisseur est ensuite placé autour de l'isolant et maintenu en place à l'aide de cadres de serrage.

## 3. Installation des thermocouples

Quatre (4) thermocouples sont placés dans la boîte, soit un premier au centre du volume de béton (c'est-à-dire au cœur), un deuxième à mi-hauteur sur l'une des faces, un troisième à mi-hauteur dans un coin et un quatrième dans un coin en partie supérieure de l'échantillon de béton de 1 m de côté (voir la figure 1). Un cinquième thermocouple doit être utilisé pour enregistrer la température ambiante à proximité de la boîte isolée. Les thermocouples sont reliés à un enregistreur de température en continu. Les températures sont enregistrées durant au moins les sept (7) premiers jours de cure, ou pendant une période suffisamment longue pour démontrer que le maximum de température a été atteint, selon un intervalle de prise de lecture aux trente (30) minutes. Un thermocouple indépendant additionnel installé au centre, soit le T-1a (voir la figure 1), doit également être prévu au cas où l'un des autres thermocouples serait défectueux.

Tous les thermocouples doivent être étalonnés avec une précision de  $\pm 1$  °C avant la coulée du béton.

## 4. Mise en place du béton

Le mélange de béton doit être le même que celui qui sera utilisé dans l'ouvrage. Il doit être malaxé à l'usine, mis en place selon les exigences des essais de convenance du présent devis et refléter les conditions de mise en place du chantier (p. ex. : pompage, convoyeur, godet, etc.). Le béton doit être malaxé à la même usine que celle qui est prévue pour le bétonnage de l'ouvrage. La température initiale du béton frais doit être de  $17 \pm 3$  °C.

La boîte doit être protégée des intempéries (pluie, vent, neige, etc.) et de l'exposition directe au soleil. Elle doit être conservée dans un environnement qui permet de garantir une température ambiante de  $20 \pm 10$  °C pendant toute la durée de l'essai, soit un minimum de sept (7) jours et pendant une période suffisamment longue pour démontrer que le maximum de température a été atteint. En fonction des conditions climatiques prévalant lors de l'essai, un bâtiment chauffé ou climatisé, par exemple un garage ou un entrepôt, ou un abri équivalent à celui utilisé pour la protection de type 2 est exigé pour maintenir ces conditions.

Le béton doit être placé à l'intérieur de la boîte en deux (2) couches de 500 mm d'épaisseur et vibré selon les exigences de l'article 15.4.3.5.7 « Vibration du béton » du CCDG. Un dispositif de levage peut être prévu à la surface du cube de béton pour permettre la manutention subséquente de celui-ci après le décoffrage. Ce dispositif doit être centré et noyé dans le béton frais à une profondeur appropriée, permettant la répartition des charges de façon sécuritaire dans le cube de béton lors de la manutention. Le dispositif doit être installé de manière à ne pas interférer avec les panneaux isolants de polystyrène et à ne pas nuire à la fermeture du panneau supérieur de la boîte. Le dispositif doit être visible à la surface du cube une fois le béton durci (voir la figure 1).

## **5. Décoffrage, identification et échantillonnage du cube**

Les coffrages doivent être maintenus en place pour une période minimale de sept (7) jours et pendant une période suffisamment longue pour démontrer que le maximum de température a été atteint. Les coffrages ne peuvent être enlevés sans l'autorisation du surveillant.

Le cube doit être clairement identifié, en indiquant le type de mélange utilisé et la date de bétonnage sur la surface de béton après le décoffrage. Le cube doit en tout temps être mis à la disposition du Ministère ou de son représentant, à des fins d'observation et d'échantillonnage (carottage), jusqu'à la réception de l'avis écrit du surveillant.

## **6. Interprétation des résultats**

Un graphique de l'évolution de la température de tous les thermocouples (cube et ambiante) en fonction du temps doit être tracé et remis au surveillant de chantier. Toutes les données doivent également être fournies sous forme de fichier Excel, y compris les relevés de température ambiante.

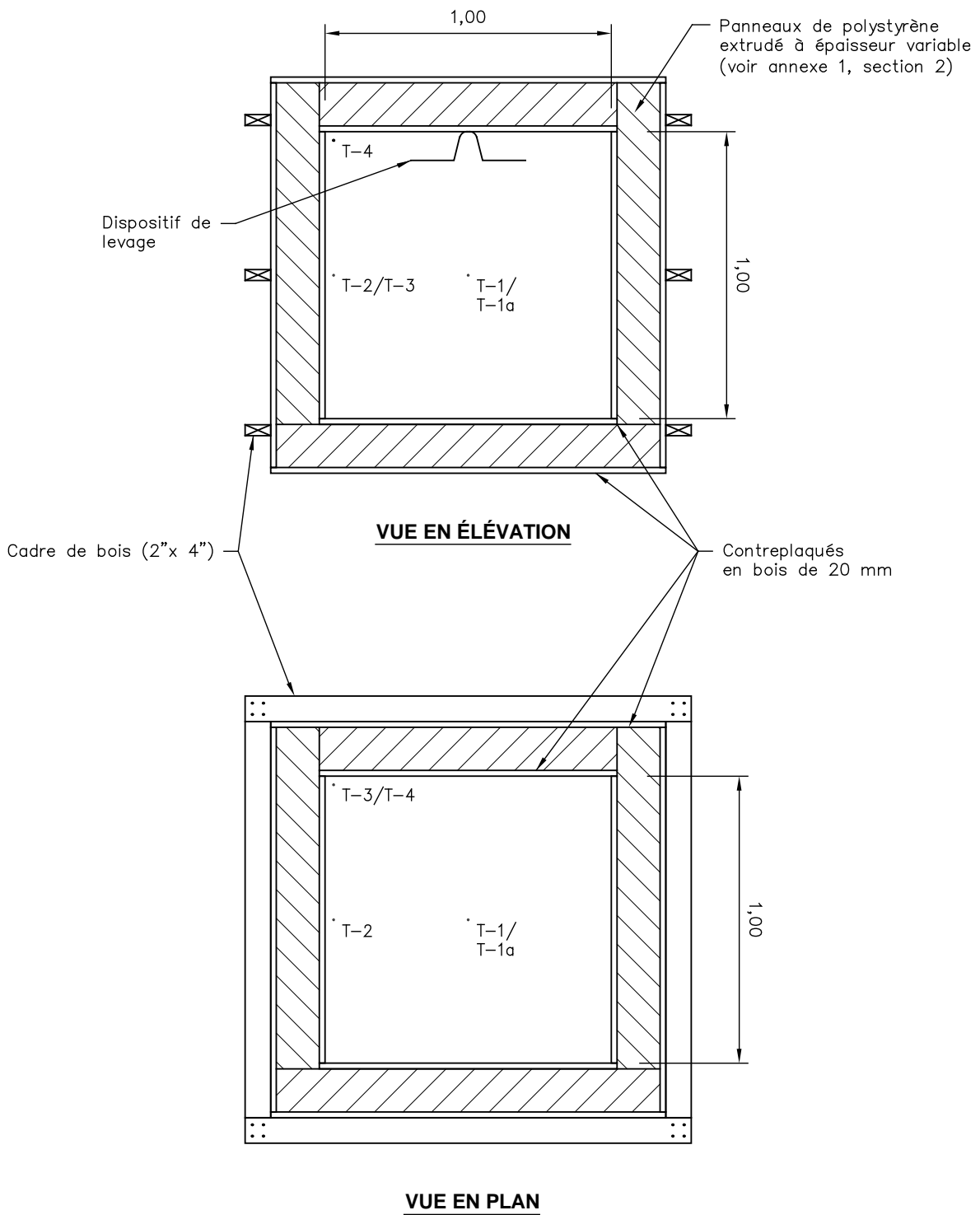
La température moyenne maximale atteinte par tous les thermocouples noyés dans le béton lors de l'essai avec la boîte semi-adiabatique doit être inférieure ou égale à 65 °C. La température maximale mesurée sur chacun des thermocouples T-1, T-2, T-3 et T-4 ne doit pas différer de plus de 2 °C par rapport à la température moyenne maximale de ces quatre thermocouples, sinon l'essai est jugé non conforme. Le cas échéant, à moins d'un avis contraire du Ministère, l'essai doit être repris après reformulation et acceptation du mélange par le surveillant. L'écart de température entre le cœur (T-1) et les autres emplacements de thermocouples (c'est-à-dire T-2, T-3 et T-4) ne doit pas être de plus de 3 °C, en tenant compte de la précision des thermocouples.

L'accroissement maximal de température,  $\Delta T$ , correspond à la valeur maximale mesurée à partir de n'importe quel thermocouple situé à l'intérieur du cube de béton,  $T_{max}$ , moins la température initiale du béton frais mesurée à la sortie du camion avant la mise en place du béton dans le cube.

## **7. Disposition du cube d'essai**

À la suite de la réception d'un avis écrit de la part du surveillant permettant d'en disposer, le cube de béton est considéré comme un matériau de rebut.

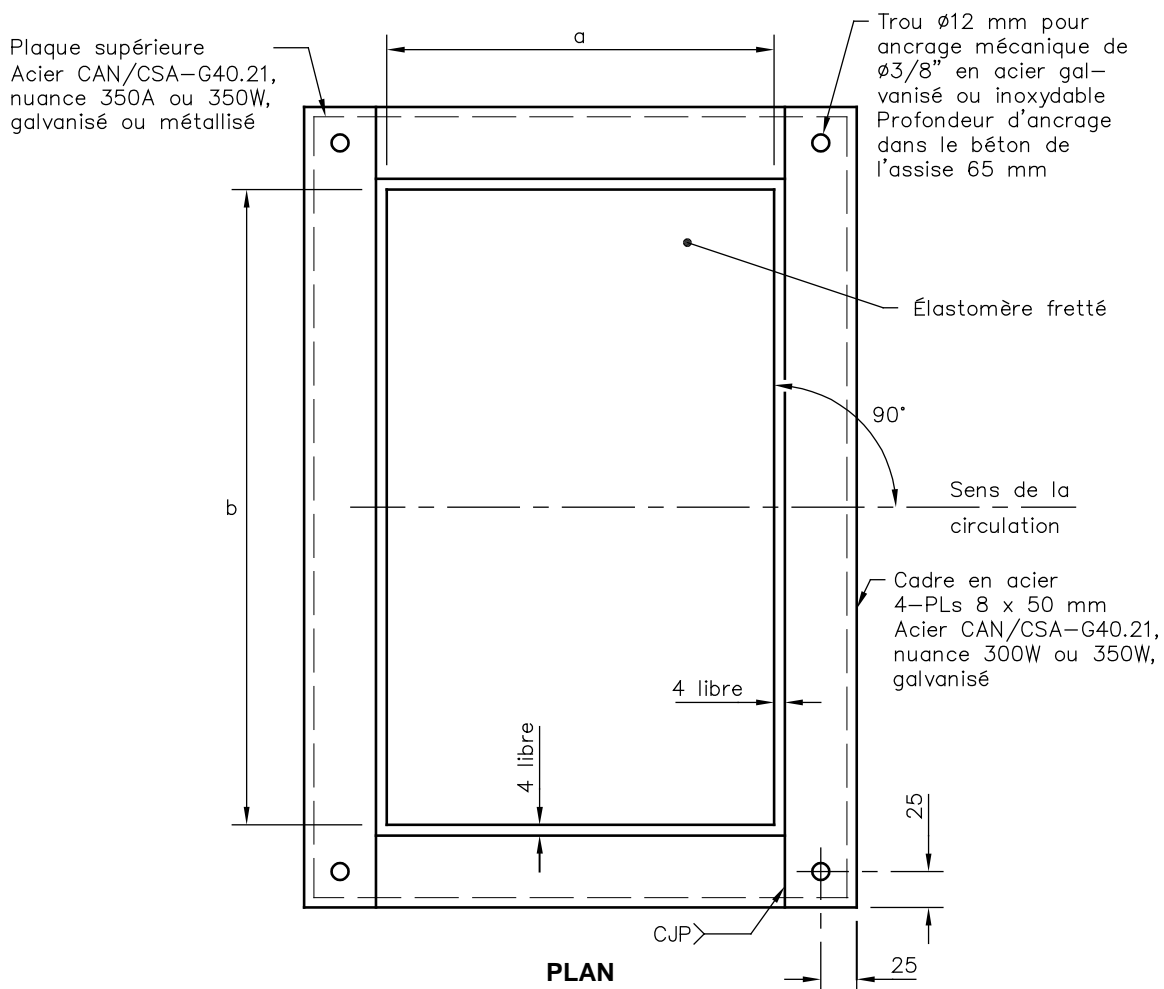
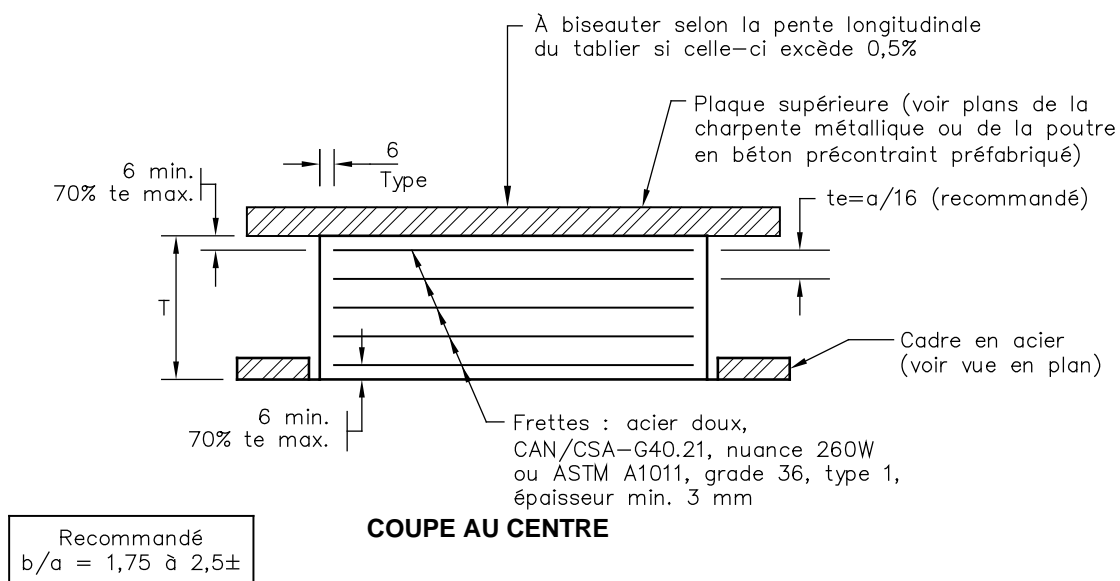
## Boîte semi-adiabatique



T-1, T-1a, T-2, T-3, T-4: Localisation des thermocouples

Figure 1 – Schéma de la boîte semi-adiabatique

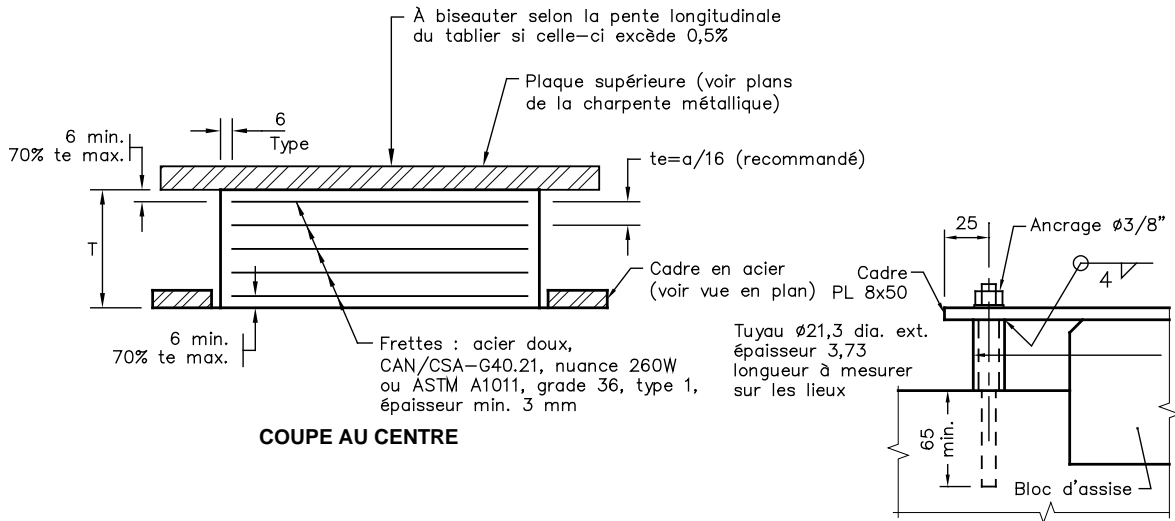
# ANNEXE APPAREIL D'APPUI EN ÉLASTOMÈRE FRETTÉ



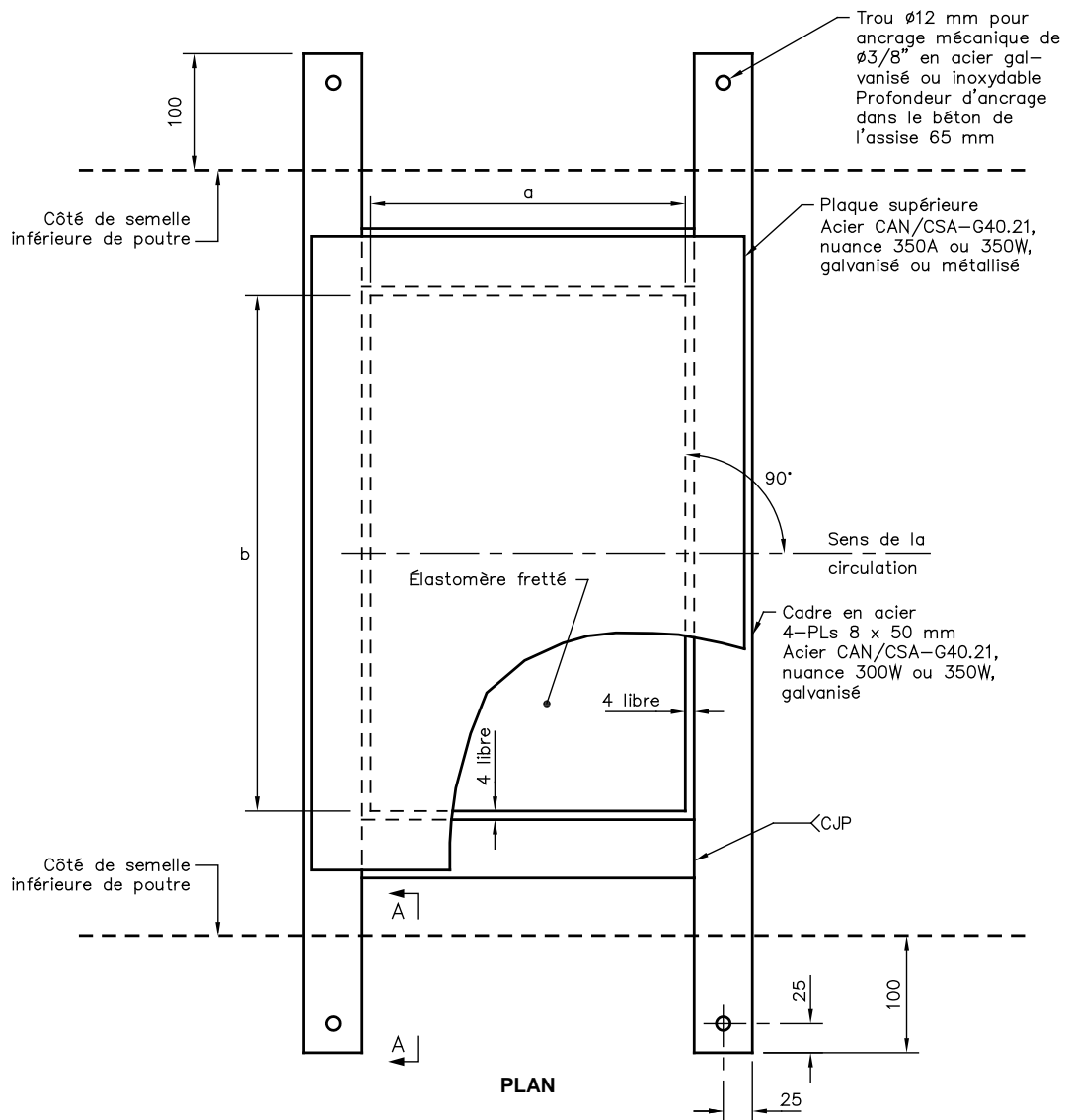
Notes :

- Le cadre en acier est requis pour les appareils d'appui mobiles situés sous les poutres en béton.
- La plaque supérieure en acier est requise pour les appareils d'appui situés sous les poutres en acier.

# ANNEXE APPAREIL D'APPUI EN ÉLASTOMÈRE FRETTÉ – POUTRE EXISTANTE



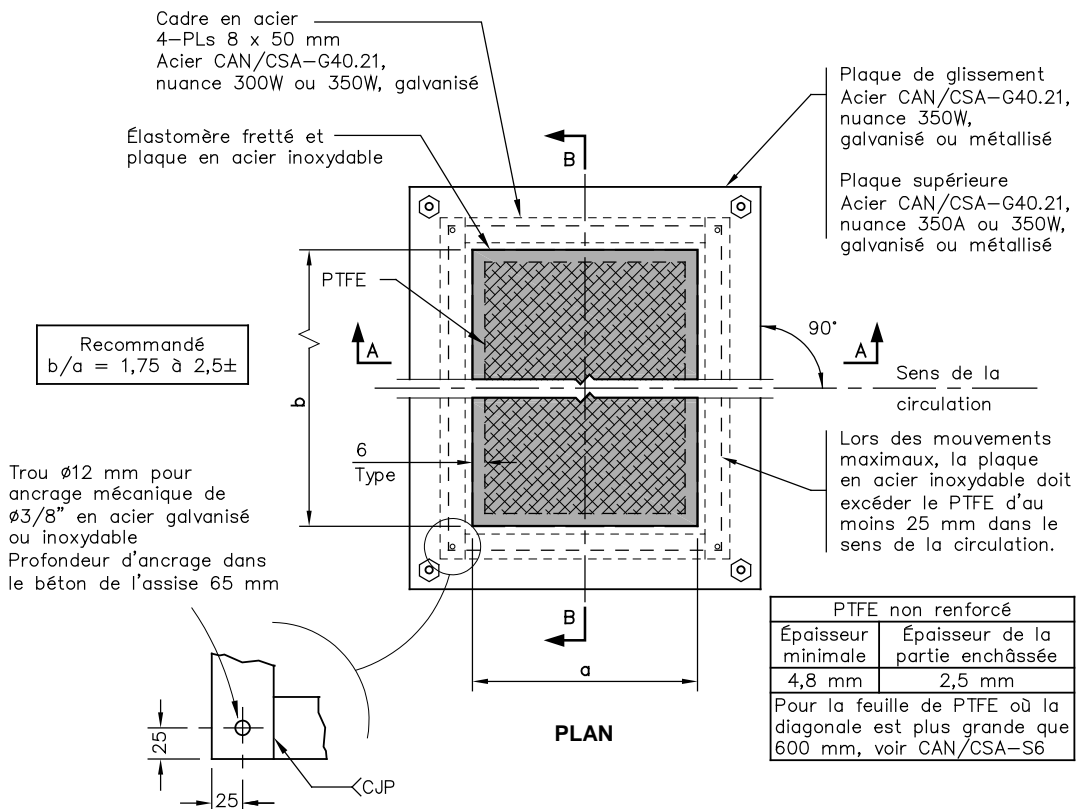
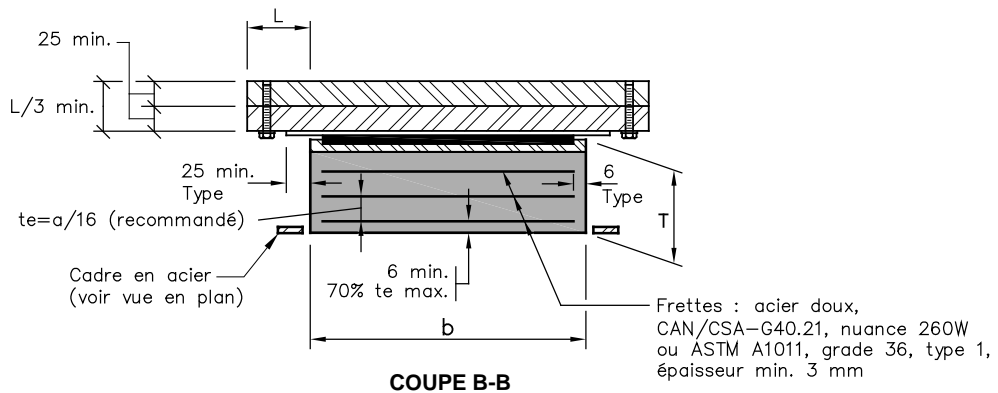
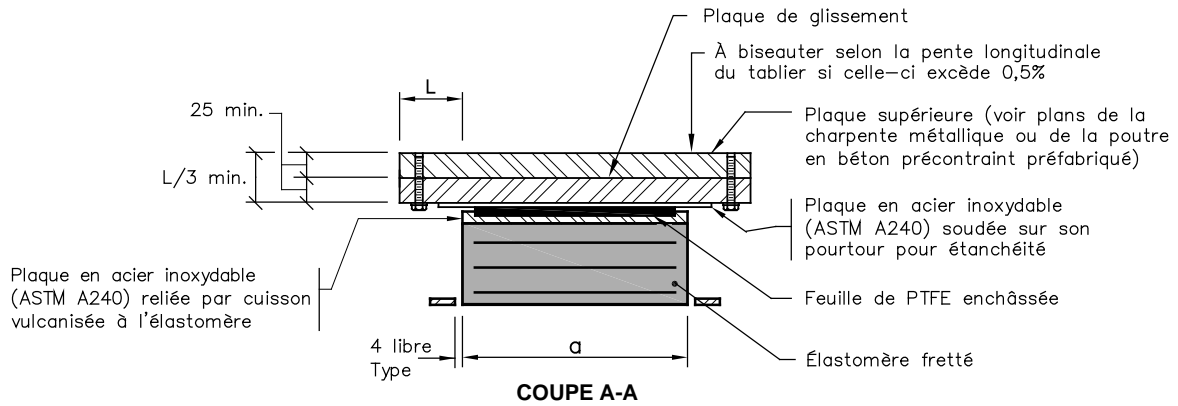
Recommandé  
 $b/a = 1,75 \text{ à } 2,5 \pm$



**Notes :**

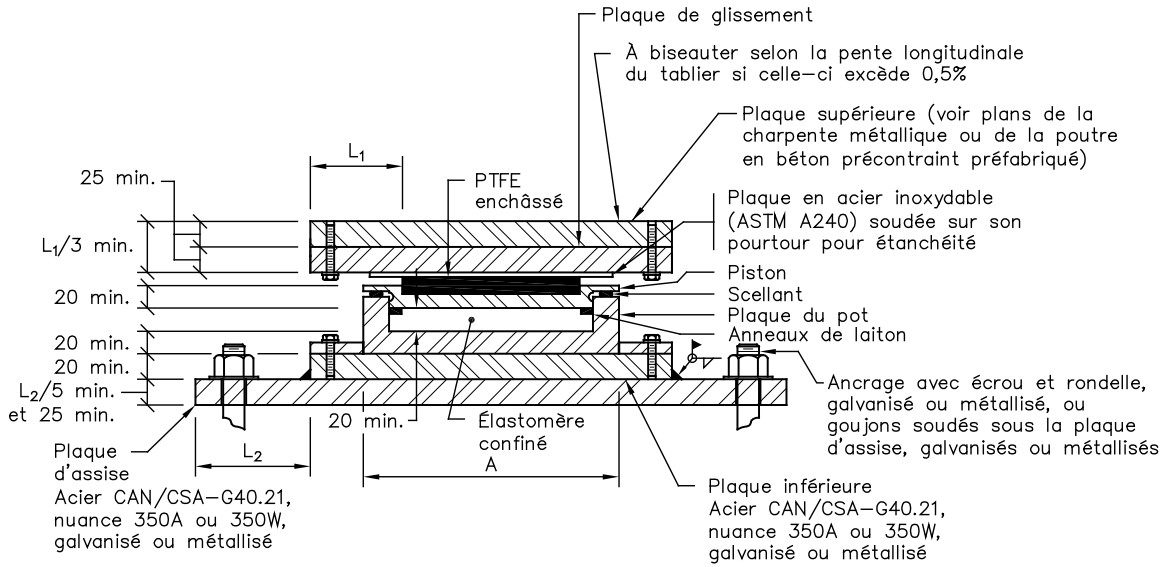
- Le cadre en acier est requis pour les appareils d'appui mobiles situés sous les poutres en béton.
- La plaque supérieure en acier est requise pour les appareils d'appui situés sous les poutres en acier.

# ANNEXE APPAREIL D'APPUI EN ÉLASTOMÈRE FRETTÉ AVEC ÉLÉMENTS GLISSANTS REMPLAÇABLES

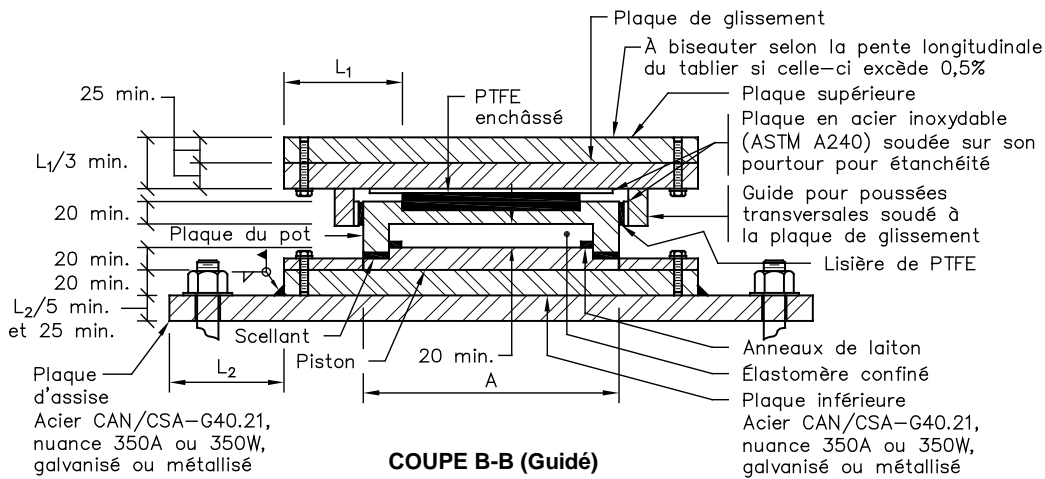




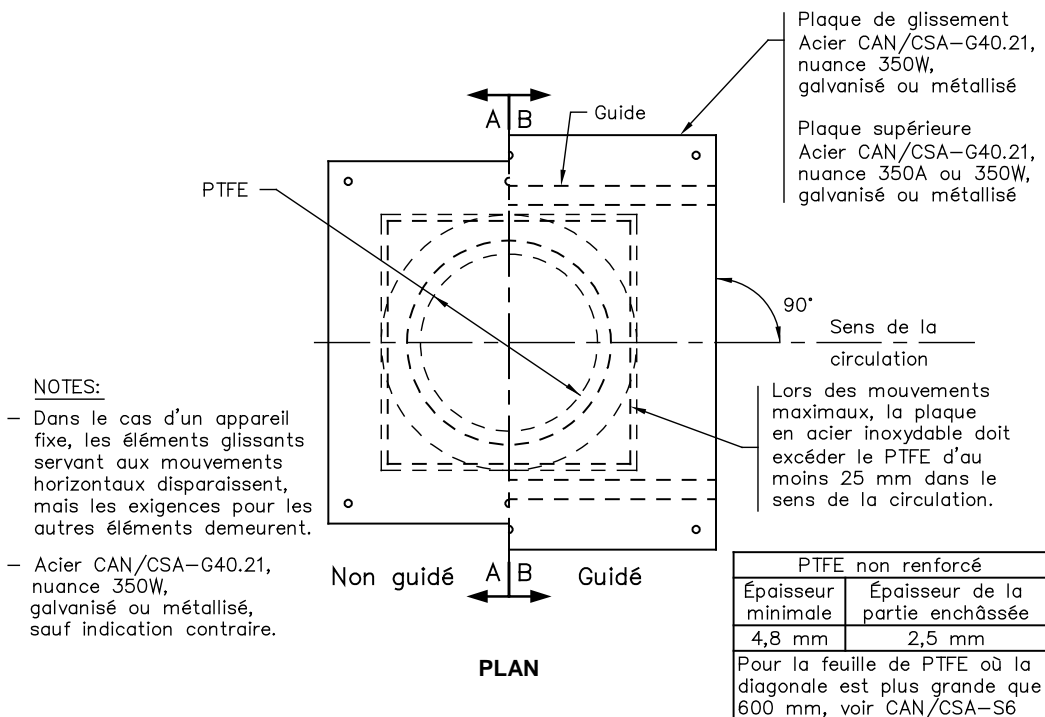
# ANNEXE APPAREIL D'APPUI À ÉLASTOMÈRE CONFINÉ REMPLAÇABLE



**COUPE A-A (Non guidé)**

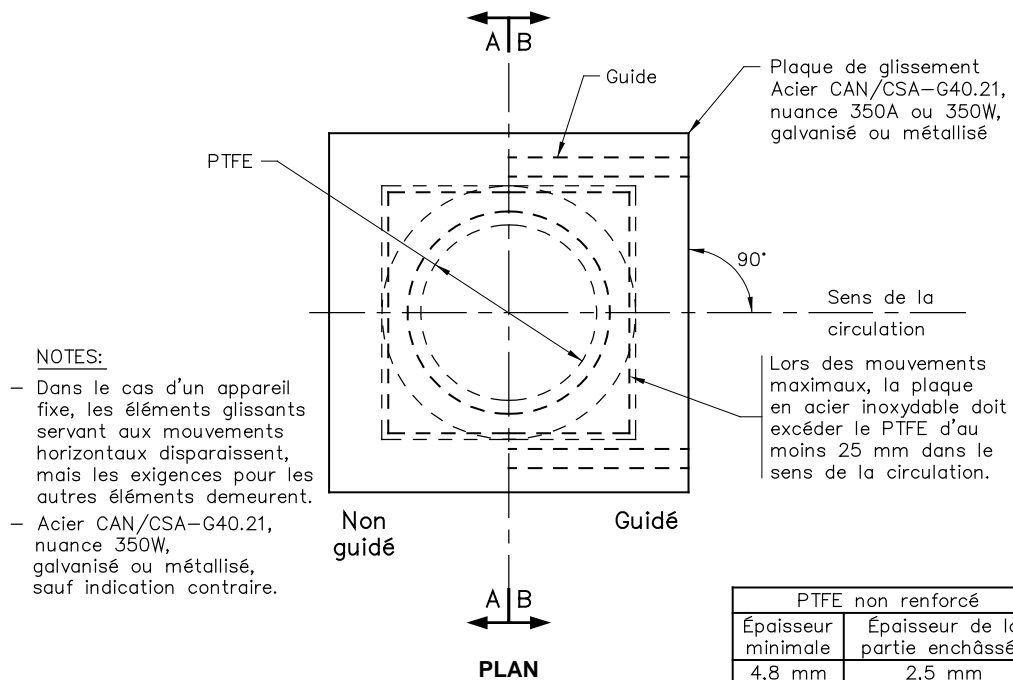
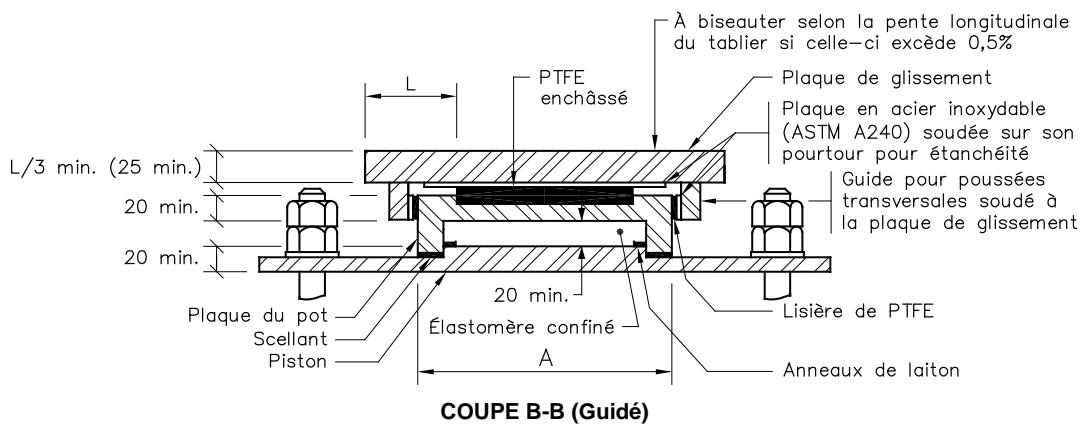
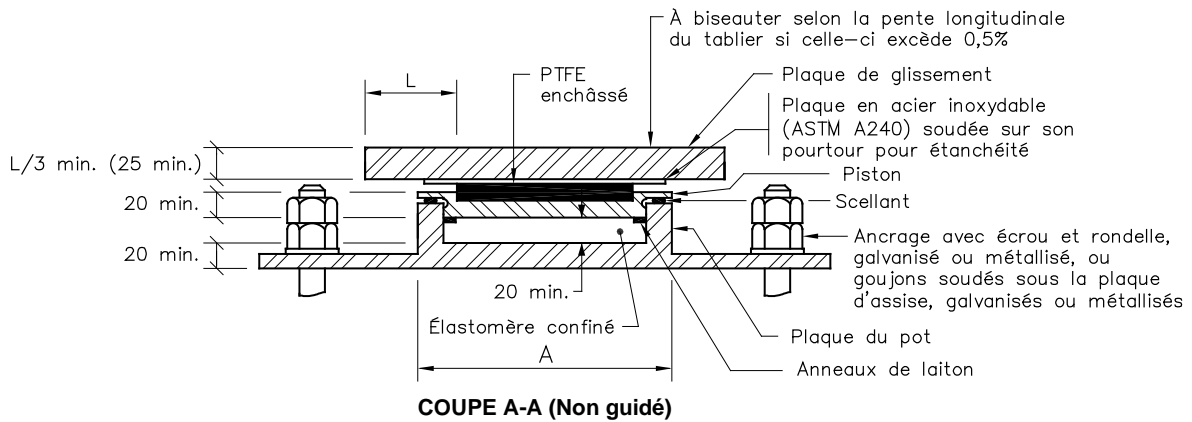


**COUPE B-B (Guidé)**



- NOTES:**
- Dans le cas d'un appareil fixe, les éléments glissants servant aux mouvements horizontaux disparaissent, mais les exigences pour les autres éléments demeurent.
  - Acier CAN/CSA-G40.21, nuance 350W, galvanisé ou métallisé, sauf indication contraire.

# ANNEXE APPAREIL D'APPUI À ÉLASTOMÈRE CONFINÉ NON REMPLAÇABLE



- NOTES:**
- Dans le cas d'un appareil fixe, les éléments glissants servant aux mouvements horizontaux disparaissent, mais les exigences pour les autres éléments demeurent.
  - Acier CAN/CSA-G40.21, nuance 350W, galvanisé ou métallisé, sauf indication contraire.

PTFE non renforcé	
Épaisseur	Épaisseur de la partie enchâssée
4,8 mm	2,5 mm
Pour la feuille de PTFE où la diagonale est plus grande que 600 mm, voir CAN/CSA-S6	

# ANNEXE MISE EN PLACE DE L'ARMATURE – BÉTON COULÉ EN PLACE



Direction générale des structures

## MISE EN PLACE DE L'ARMATURE Avis de l'entrepreneur (CCDG : art. 15.4.3.3.2)

<b>1. LOCALISATION DE L'OUVRAGE</b>			
Dossier n° (contrat) : _____		Route : _____	
Obstacle : _____		Plan n° : PO- _____	
Municipalité : _____			
<b>2. LOCALISATION DE L'ÉLÉMENT (OU DES ÉLÉMENTS)</b>			
Croquis de localisation des unités de fondation (Si travaux réalisés en phases, phase n° _____)			
<input type="checkbox"/> <b>Semelle:</b> <input type="checkbox"/> Culée _____ <input type="checkbox"/> Béquille de portique _____ <input type="checkbox"/> Pile _____ <input type="checkbox"/> Mur de soutènement <input type="checkbox"/> Ponceau <input type="checkbox"/> <b>Culée</b> _____ : <input type="checkbox"/> Mur de front <input type="checkbox"/> Mur en retour <input type="checkbox"/> Pieu-caisson <input type="checkbox"/> <b>Béquille de portique:</b> <input type="checkbox"/> Mur de front <input type="checkbox"/> Mur en retour <input type="checkbox"/> <b>Pile</b> _____ : <input type="checkbox"/> Fût <input type="checkbox"/> Chevêtre <input type="checkbox"/> <b>Dalle</b> (entre unités de fondation _____ et _____) : <input type="checkbox"/> Sur poutres préfabriquées <input type="checkbox"/> Dalle et poutres en post-tension <input type="checkbox"/> Dalle épaisse (portique) <input type="checkbox"/> Dalle épaisse (post-tension) <input type="checkbox"/> <b>Côtés extérieurs</b> _____ : <input type="checkbox"/> Glissières <input type="checkbox"/> Chasse-roue <input type="checkbox"/> Trottoir <input type="checkbox"/> <b>Murs de soutènement</b> (chaînage : de _____ à _____) <input type="checkbox"/> <b>Ponceau</b> : <input type="checkbox"/> Mur <input type="checkbox"/> Dalle <input type="checkbox"/> Mur de tête <input type="checkbox"/> <b>Autres</b> : _____			
<b>3. INTERVENANTS</b>			
Entrepreneur général : _____		Représentant au chantier : _____	
Armature		Téléphone : _____	
Aciérie / Usine : _____		/ _____	
Ferrailleur / Représentant au chantier : _____		/ _____	
<b>4. BORDEREAU D'ARMATURE</b>			
Toutes les barres de l'élément de pont visé par cet avis et apparaissant au bordereau d'armature original <input type="checkbox"/> ou modifié en cours de contrat <input type="checkbox"/> (feuillelet _____ de _____ ou avis n° _____) sont conformes aux exigences du CCDG <sup>1</sup> (nuance, type de protection de l'acier <sup>2</sup> , diamètre, longueur, emplacement, enrobage <sup>3</sup> ) et les ligatures sont conformes (protection, nombre et enrobage) à l'exception des barres suivantes :			
IDENTIF.	NC	COR	REMARQUES
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<sup>1</sup> Dans le cas des armatures en matériaux composites, la conformité est établie avec les exigences du devis <sup>2</sup> Vérifier l'absence de rouille blanche si les barres sont galvanisées                      NC : non conforme                      COR : situation corrigée <sup>3</sup> Dans le cas des pieux-caisson, vérifier le diamètre extérieur des étriers VS le diamètre intérieur du chemisage			
<b>5. REMARQUES</b>			
_____ _____ _____			
<b>6. DÉCLARATION</b>			
Je déclare, par la présente, qu'une fois le ferrailage terminé, j'ai vérifié la mise en place des armatures apparaissant au bordereau susmentionné, incluant la vérification des corrections s'il y a lieu.			
Ingénieur qui a effectué la vérification : _____		Nom en caractères d'imprimerie                      Signature	
Date de la vérification <sup>4</sup> : _____		Heure de la vérification: Début _____ Fin _____	
Date de la vérification des corrections s'il y a lieu : _____		Heure de la vérification: Début _____ Fin _____	
<sup>4</sup> Lorsqu'une inspection préalable a lieu avant celle requise pour la vérification, en indiquer la date, l'heure et les items inspectés à la section « REMARQUES »			

F311.1 (2023-01)

# ANNEXE MISE EN PLACE DE L'ARMATURE – BÉTON PRÉCONTRAIT PRÉFABRIQUÉ



Direction générale des structures

## MISE EN PLACE DE L'ARMATURE – BÉTON PRÉCONTRAIT PRÉFABRIQUÉ Avis de l'entrepreneur (CCDG : art. 15.5.3.6.2)

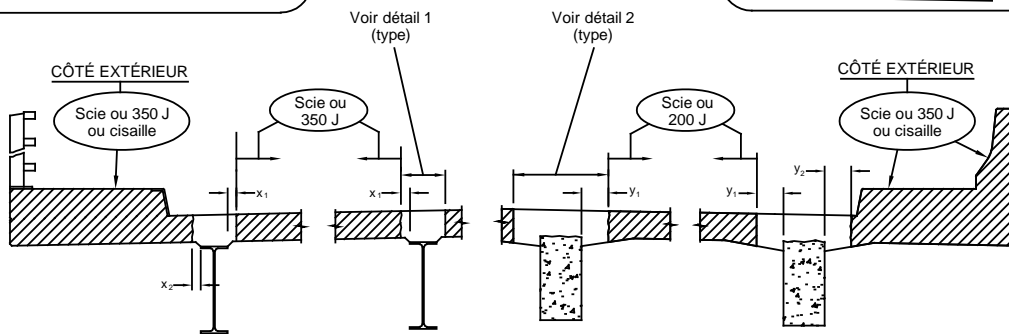
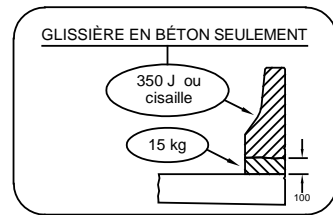
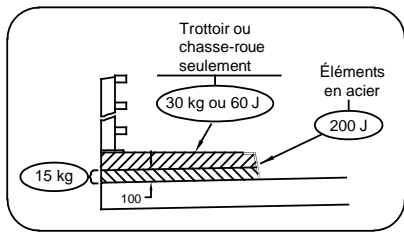
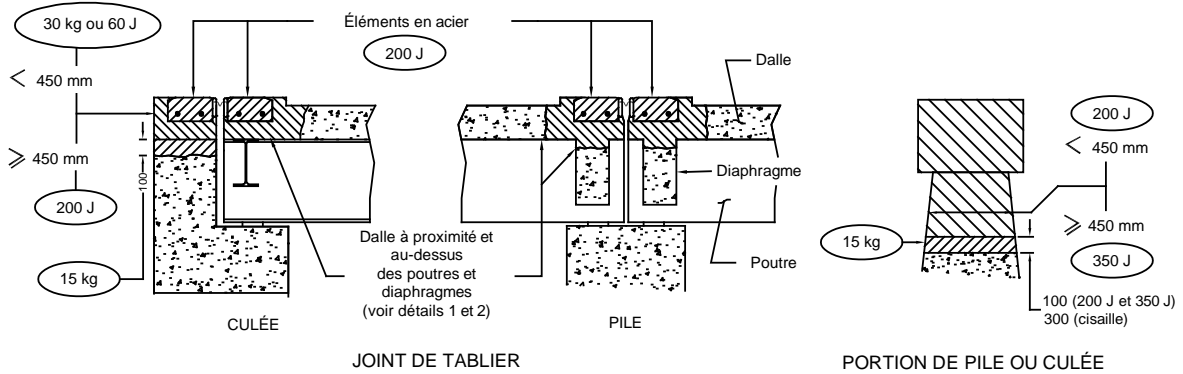
<b>1. GÉNÉRALITÉS</b>			
Plan n° :	PO-	Poutre n° :	
<b>2. MATÉRIAUX</b>			
Usine de fabrication :			
Armature			
Acierie/Usine :	/		
Ferraillleur :			
<b>3. BORDEREAU D'ARMATURE</b>			
Toutes les barres d'armature ainsi que les garnitures d'insertion, les plaques d'appui et autres accessoires de l'élément visé par cet avis et apparaissant au plan d'atelier (feuille n° _____ de _____ ou révision n° _____) sont conformes aux exigences du CCDG (nuance, diamètre, longueur, emplacement, cales, enrobage, soudure et ligature) à l'exception des barres suivantes :			
IDENTIF.	NC	COR	REMARQUES
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
NC : non conforme    COR : situation corrigée			
<b>4. REMARQUES</b>			
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			
<b>5. DÉCLARATION</b>			
Je déclare, par la présente, qu'une fois le ferrailage terminé, j'ai vérifié la mise en place des armatures apparaissant au plan d'atelier susmentionné, incluant la vérification des corrections s'il y a lieu.			
Ingénieur qui a effectué la vérification :	_____		_____
	Nom en caractères d'imprimerie		Signature
Date de la vérification :	_____ / _____ / _____	Heure de la vérification :	Début _____ : _____ Fin _____ : _____
	AAAA / MM / JJ		HH : MM    HH : MM
Date de la vérification des corrections s'il y a lieu :	_____ / _____ / _____	Heure de la vérification :	Début _____ : _____ Fin _____ : _____
	AAAA / MM / JJ		HH : MM    HH : MM

F311.2 (2023-01)

# ANNEXE MATÉRIEL DE DÉMOLITION AUTORISÉ

## LÉGENDE

- |       |                                      |          |                                |
|-------|--------------------------------------|----------|--------------------------------|
| 7 kg  | - Marteau pneumatique manuel ≤ 7 kg  | 60 J     | - Marteau hydraulique ≤ 60 J   |
| 15 kg | - Marteau pneumatique manuel ≤ 15 kg | 200 J    | - Marteau hydraulique ≤ 200 J  |
| 30 kg | - Marteau pneumatique manuel ≤ 30 kg | 350 J    | - Marteau hydraulique ≤ 350 J  |
| Scie  | - Scie à béton                       | Cisaille | - Brise-béton de type cisaille |



DALLE SUR POUTRES EN ACIER

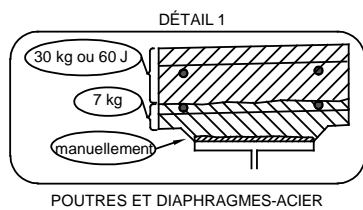
DALLE SUR POUTRES EN BÉTON

$x_1 = 100$  (scie ou 350 J)

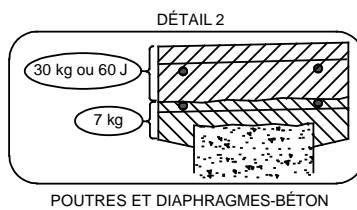
$x_2 = 100$  (scie ou 350 J) ; 300 (cisaille)

$y_1 = 100$  (scie) ; 300 (200 J)

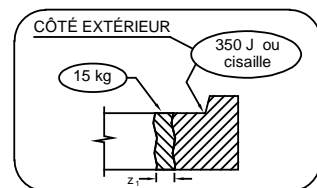
$y_2 = 100$  (scie) ; 300 (350 J ou cisaille)



POUTRES ET DIAPHRAGMES-ACIER



POUTRES ET DIAPHRAGMES-BÉTON



DALLE ÉPAISSE PLEINE

$z_1 = 100$  (350 J) ; 300 (cisaille)

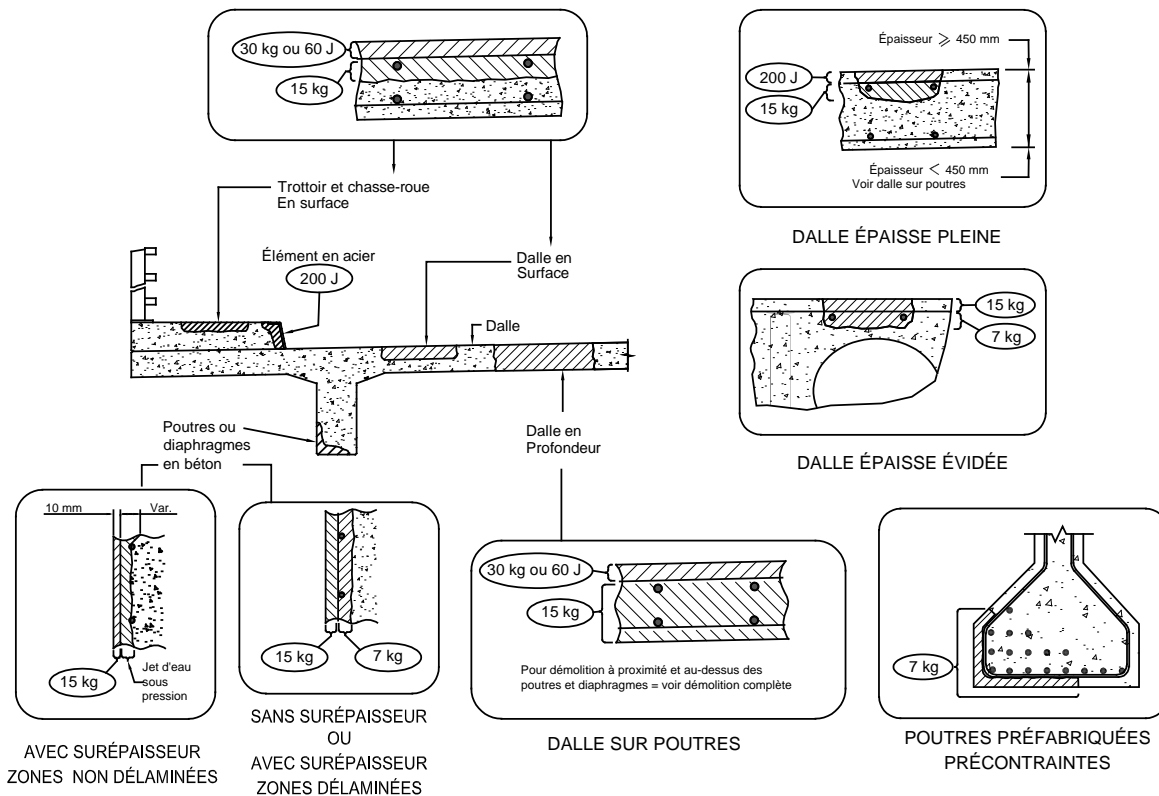
## DÉMOLITION COMPLÈTE

**LÉGENDE**

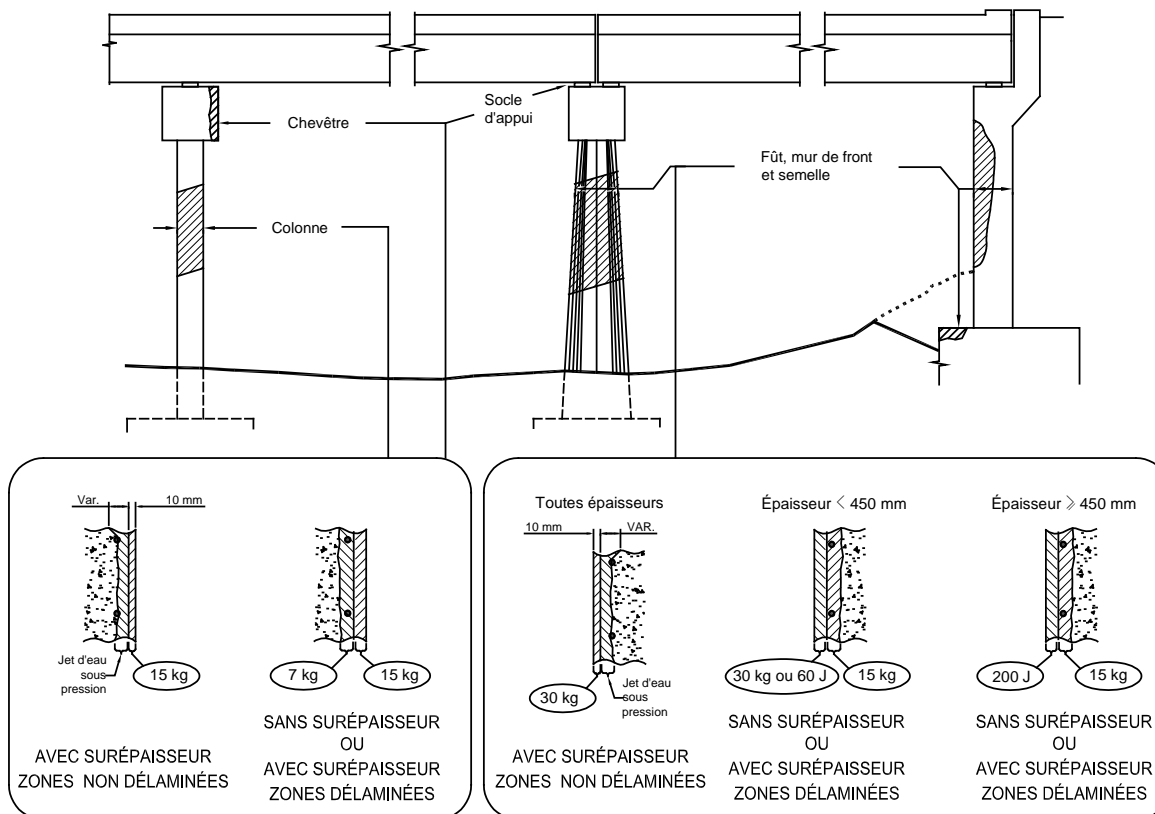
- (7 kg) - Marteau pneumatique manuel ≤ 7 kg
- (15 kg) - Marteau pneumatique manuel ≤ 15 kg
- (30 kg) - Marteau pneumatique manuel ≤ 30 kg

- (60 J) - Marteau hydraulique ≤ 60 J
- (200 J) - Marteau hydraulique ≤ 200 J

Note: l'hydromolition peut être acceptée en équivalence.

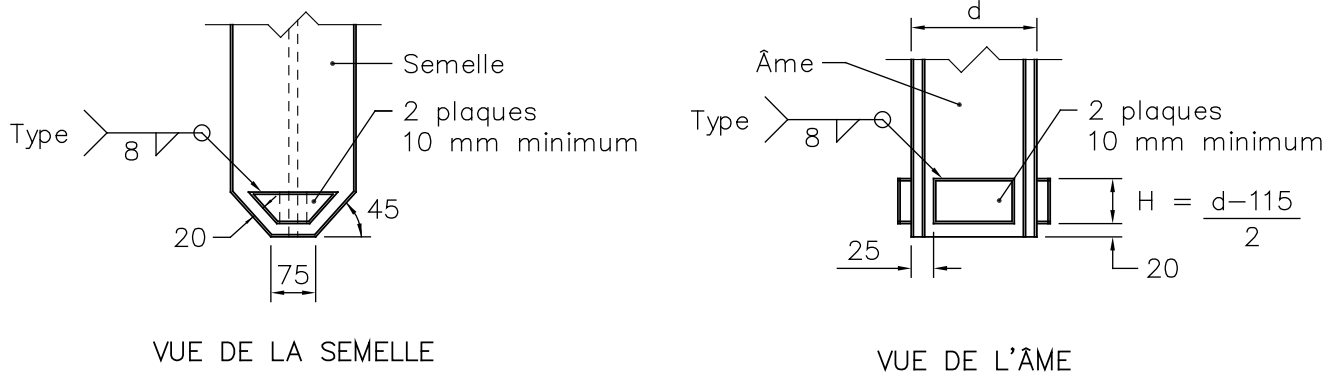


**DÉMOLITION PARTIELLE - TABLIER**



**DÉMOLITION PARTIELLE - UNITÉS DE FONDATION**

## ANNEXE POINTES POUR PIEUX EN ACIER EN H

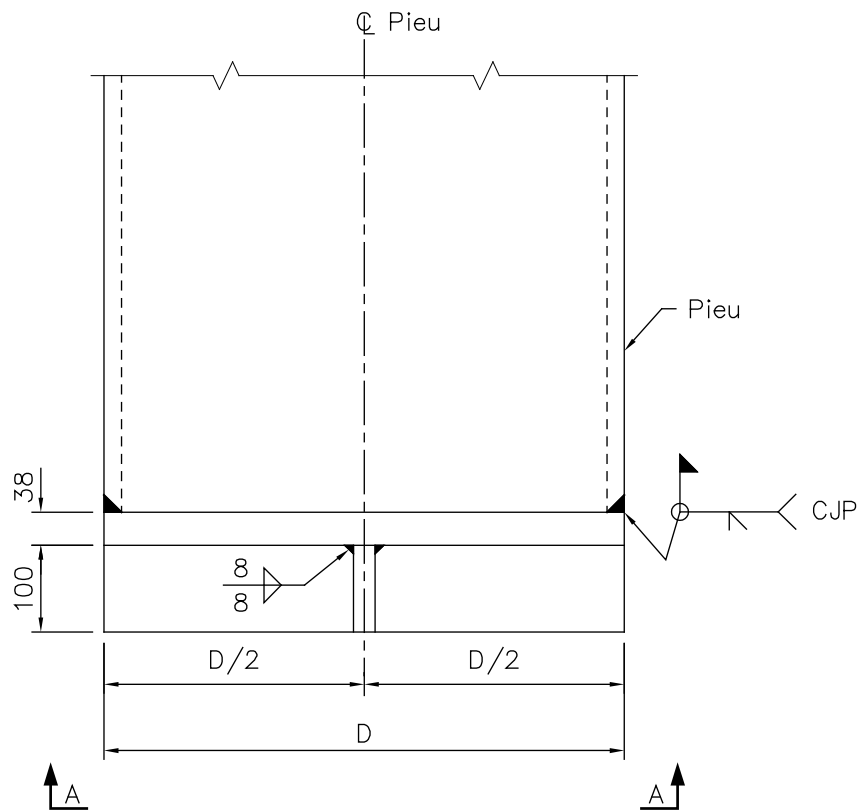


Note: La dimension de la soudure varie selon l'épaisseur des plaques.

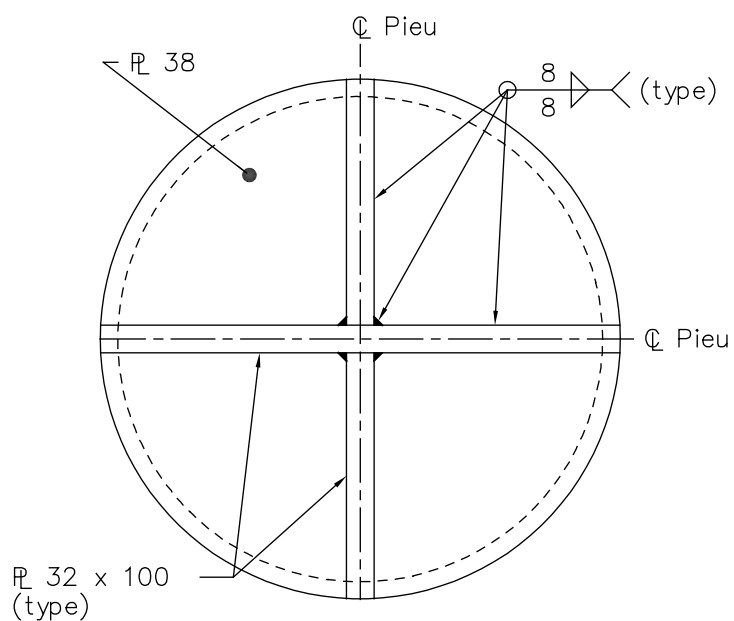
### Pointe pour pieu en acier en H

# ANNEXE    POINTE CONVENTIONNELLE POUR PIEU TUBULAIRE EN ACIER

## Pointe conventionnnelle pour pieu tubulaire en acier



ÉLÉVATION

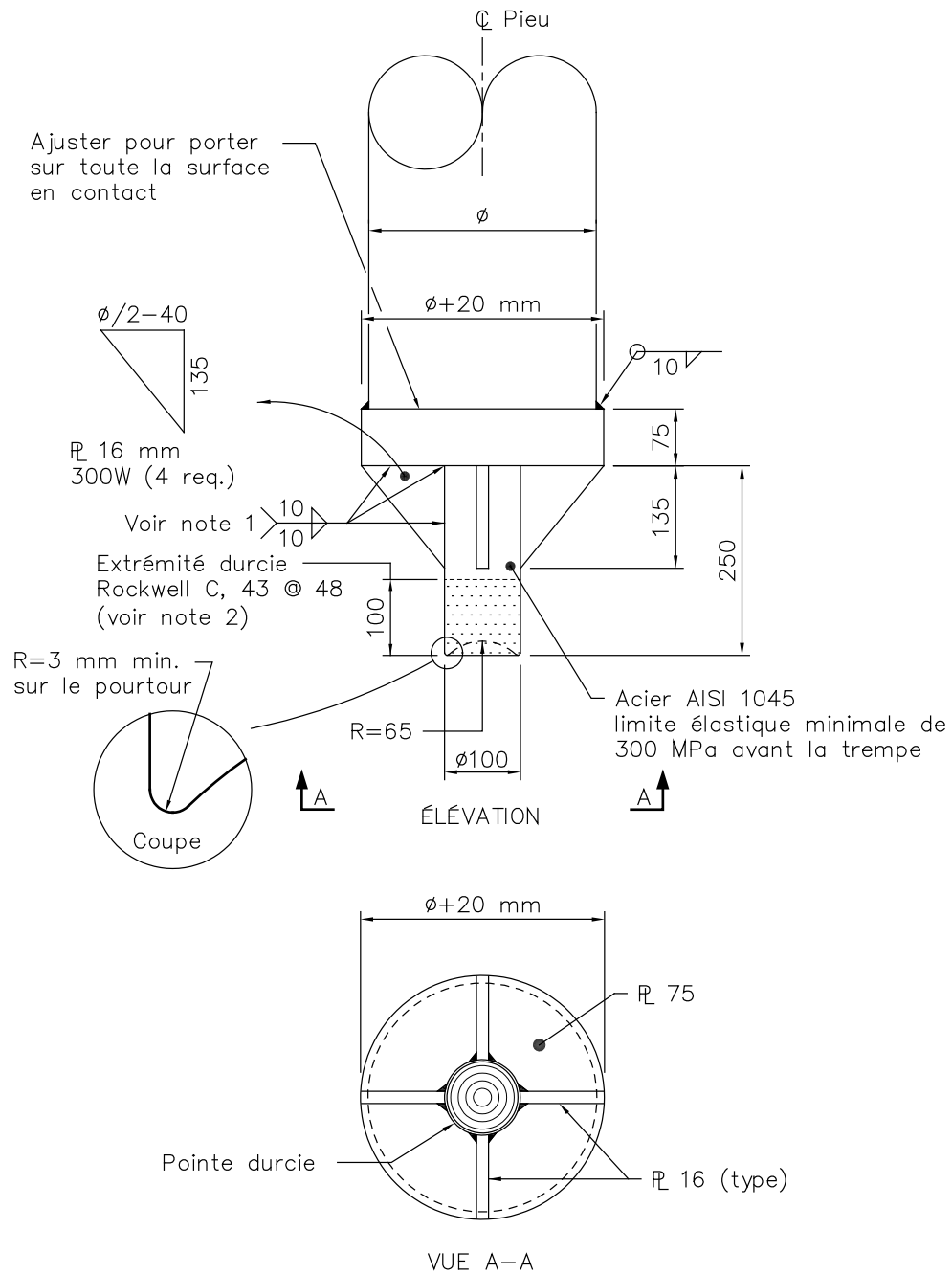


VUE A-A



# ANNEXE    POINTE « OSLO » POUR PIEU TUBULAIRE EN ACIER

## Pointe "Oslo" pour pieu tubulaire en acier



### Notes :

#### 1 – Soudage :

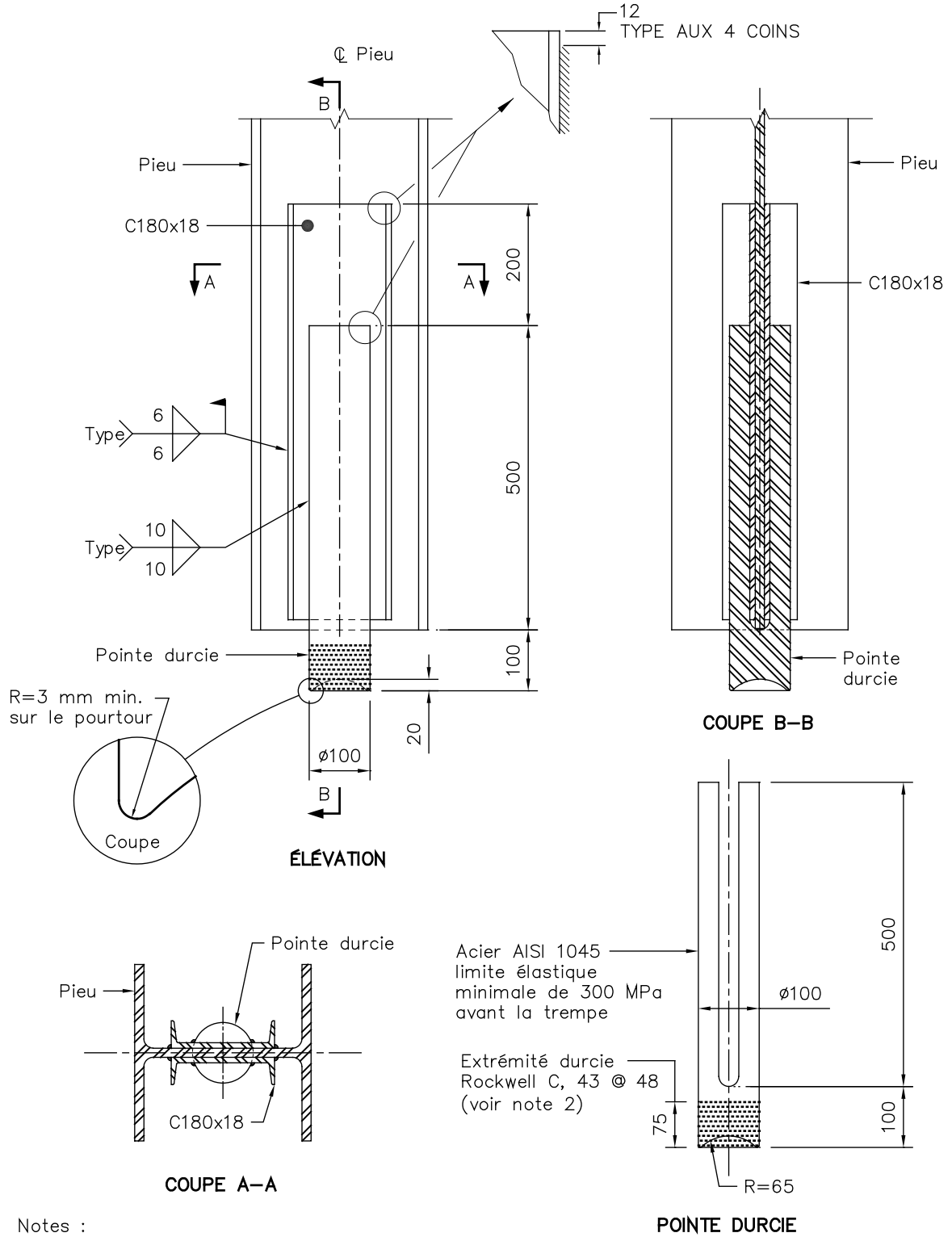
- Procédure de soudage approuvée par le Bureau canadien de soudage;
- Préchauffage au four, entre 250°C et 300°C, et maintien de cette température pour les passes successives;
- Électrodes à utiliser : E4918-H4 ou E49XT-9X-H4 ou E49XC-6X-H4.

#### 2 – Traitement thermique :

- Chauffage de l'extrémité de la pointe par bain de sel;
- Revenu pour obtenir la dureté désirée.

**ANNEXE    POINTE « OSLO » POUR PIEU EN H EN ACIER**

**Pointe "Oslo" pour pieu en «H» en acier**



# ANNEXE    CONTRÔLE DE LA QUALITÉ D'UN PIEU CAISSON



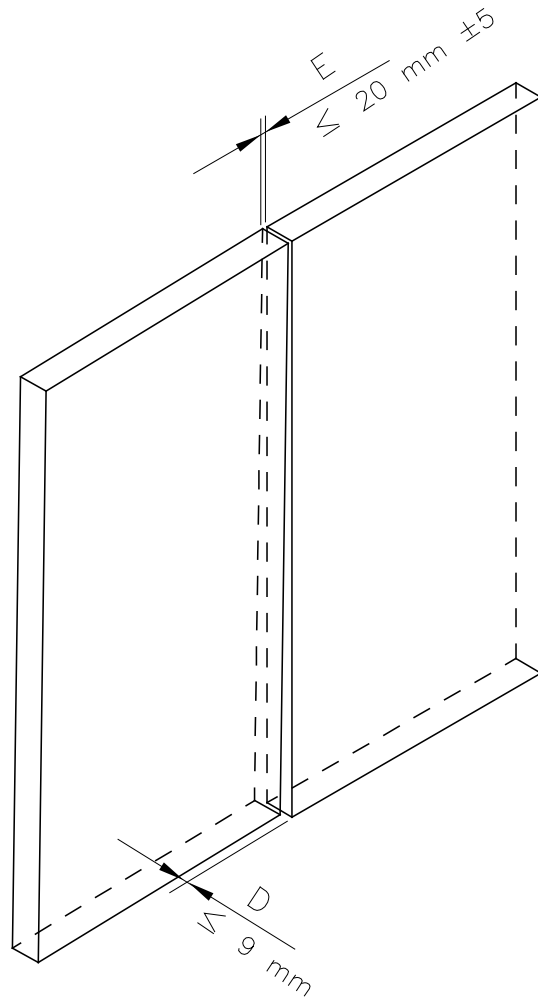
Direction générale des structures

## CONTRÔLE DE LA QUALITÉ D'UN PIEU CAISSON

<b>1. GÉNÉRALITÉS</b>		
Dossier n° : _____	Route : _____	Obstacle : _____
Plan n° : PO- _____	Pieu caisson n° : _____	Municipalité : _____
Entrepreneur / sous-traitant fondations : _____		
<b>2. CHEMISE D'ACIER</b>		
Usine de fabrication : _____	Type d'acier : _____	
Diamètre externe : _____ mm	Diamètre interne : _____ mm	
Hauteur : _____ m	Élévation dessus : _____ m	Élévation base : _____ m
<b>3. LOCALISATION DU PIEU CAISSON</b>		
Unité de fondation n° : _____	Pieu caisson n° : _____	
Croquis de localisation : _____		
<b>4. INTERVENANTS – INSPECTION</b>		
Firme d'inspection – vidéo-inspection : _____	Téléphone : _____	
Représentant du surveillant : _____	Téléphone : _____	
Représentant de l'entrepreneur : _____	Téléphone : _____	
<b>5. VIDÉO – INSPECTION</b>		
<b>5.1 Chemise d'acier</b>		
	<b>Élévation (m)</b>	<b>Observation (ovalisation / fissure / déchirure, etc.)</b>
Dessus	_____	_____
Base (extrémité)	_____	_____
<b>5.2 Encastrement de la chemise d'acier dans le roc</b>		
Base en contact constant sur la paroi de roc : <input type="checkbox"/> conforme <input type="checkbox"/> non conforme    _____ m		
Profondeur d'encastrement dans le roc :    minimum : _____ m    maximum : _____ m		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualité du roc : _____ (surface unie, présence de joints – fissures ouvertes, blocs détachés, cavités et leur position<sup>1</sup>)</li> <li>• Infiltration de sol : _____ (aucune, minime, importante – un ou plusieurs points d'entrée)</li> <li>• Remarque : _____</li> </ul>		
<b>5.3 Emboîture dans le roc</b>		
5.3.1 Paroi verticale (type de roche, fissures / joints, cavités, zones de cisaillement, rugosité, texture, position des anomalies <sup>1</sup> )		
• 0 – 1 m : _____		
• 1 – 2 m : _____		
• 2 – 3 m : _____		
• 3 – 4 m : _____		
• 4 – 5 m : _____		
• 5 – 6 m : _____		
• _____ m : _____		
5.3.2 Fond de l'emboîture		
Élévation du fond : _____ m		
Observations : _____		
(fond intact, débris sur le fond, sédiments, etc.) _____		
<b>6. DÉCLARATION / ACCEPTATION</b>		
Je déclare, par la présente, que le pieu caisson n° _____ est conforme, incluant l'encastrement et l'emboîture, et que l'insertion de la cage d'armature ainsi que le bétonnage peuvent être réalisés dans les plus brefs délais (< 2 jours) :		
Ingénieur géotechnique qui a effectué la vérification : _____		Date : ____ / ____ / ____
Nom en caractères d'imprimerie	Signature	AAAA / MM / JJ

<sup>1</sup> Méthode « horaire » : ex. à 12h, 3h, etc.; 12h étant le nord  
F319.1 (2023-01)

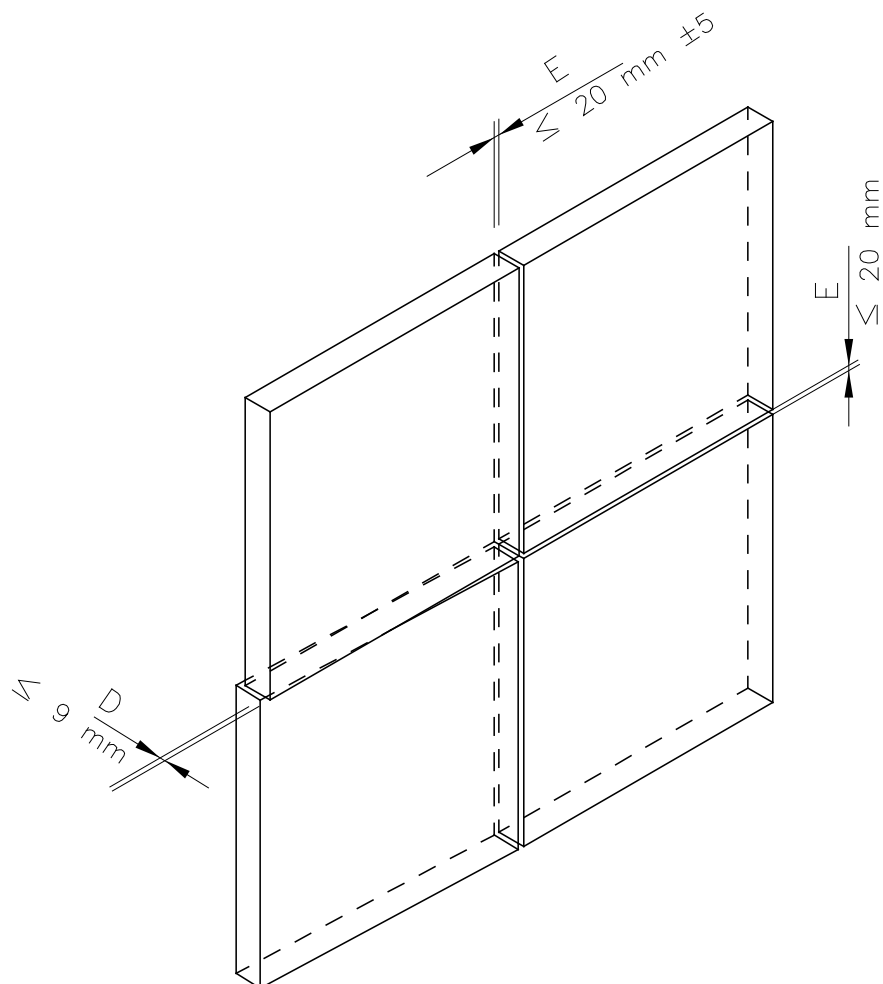
**ANNEXE CRITÈRES D'INSTALLATION DES MURS DE SOUTÈNEMENT PRÉFABRIQUÉS**



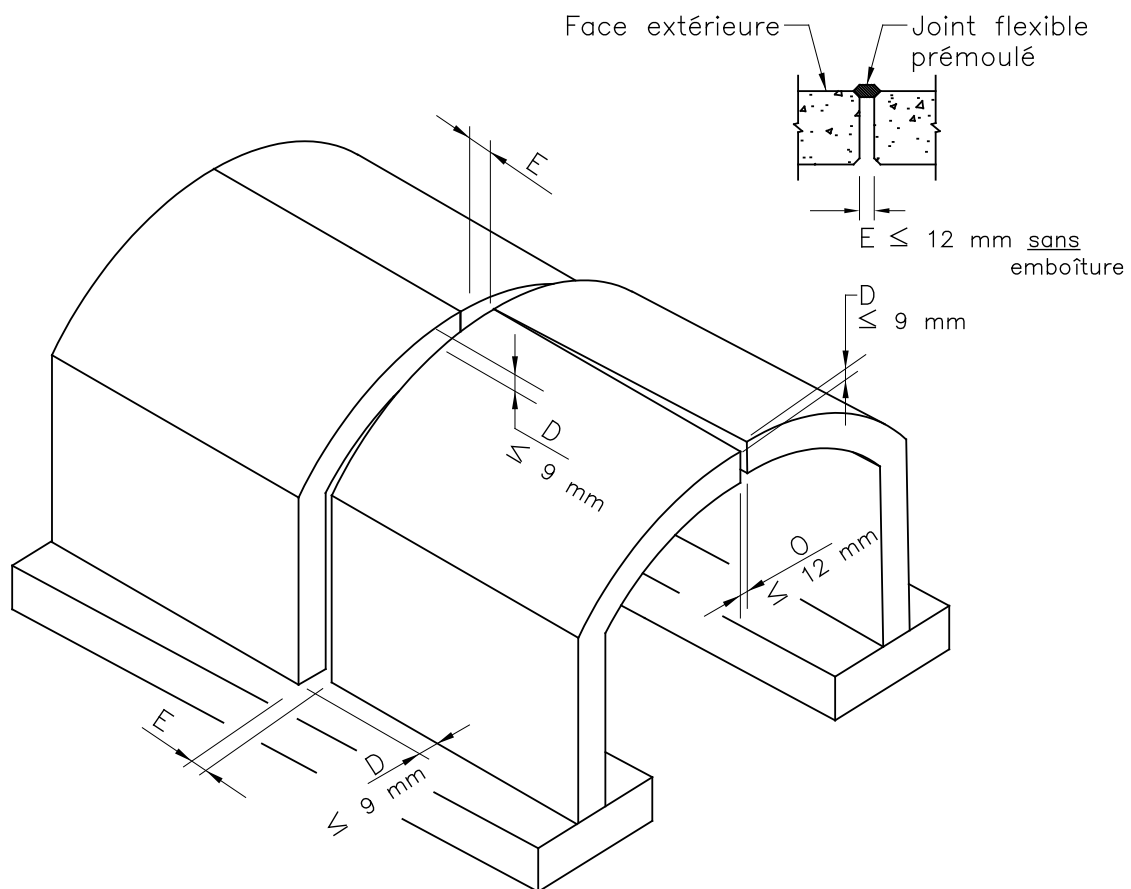
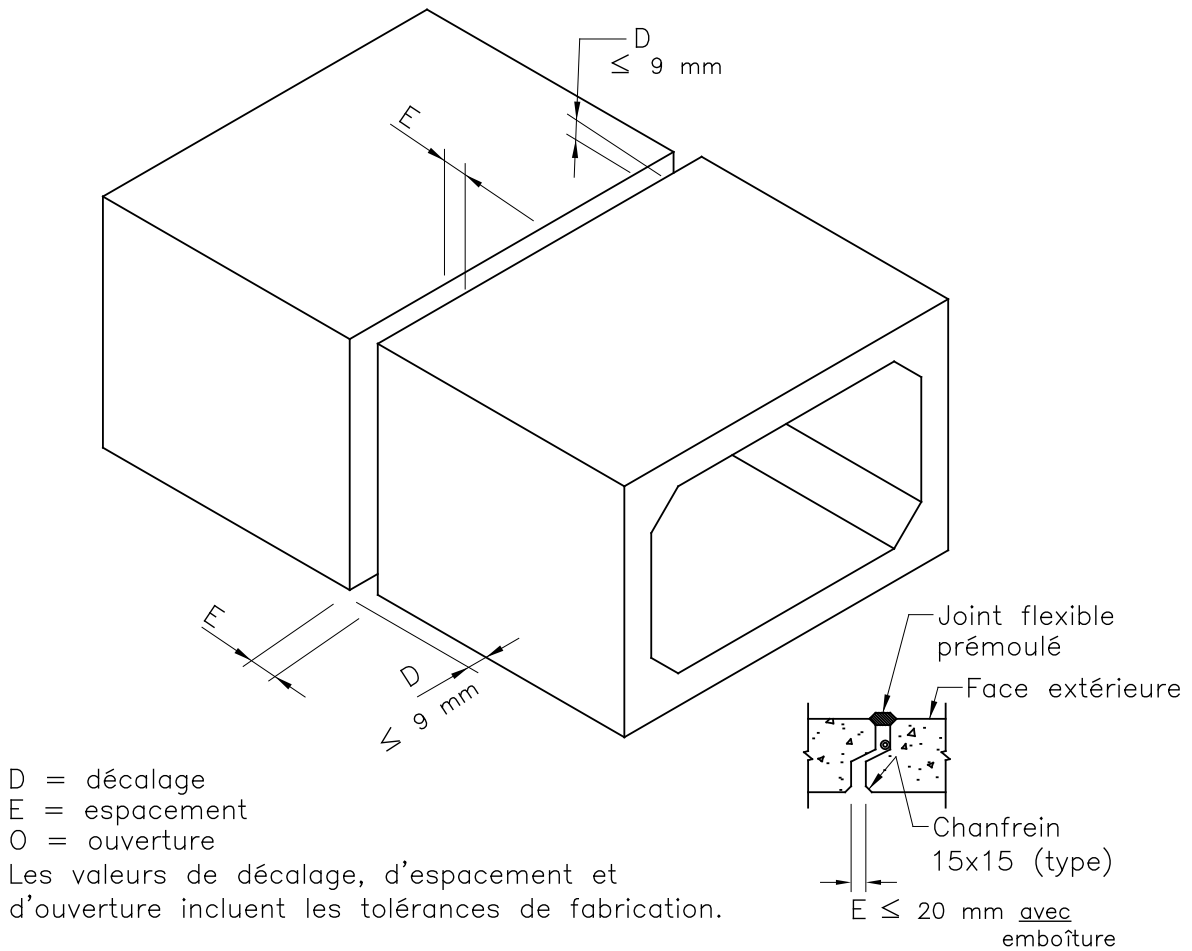
D = décalage

E = espacement

Les valeurs de décalage et d'espacement incluent les tolérances de fabrication.



# ANNEXE CRITÈRES D'INSTALLATION DES PONCEAUX PRÉFABRIQUÉS



# ANNEXE ATTESTATION DE CONFORMITÉ D'INSTALLATION D'OUVRAGE HOMOLOGUÉ



Direction générale des structures

## ATTESTATION DE CONFORMITÉ D'INSTALLATION D'OUVRAGE HOMOLOGUÉ

<b>1. LOCALISATION DE L'OUVRAGE</b>																																																																																																					
Dossier n° (contrat): _____		Route : _____		Obstacle : _____																																																																																																	
Plan n° : _____		PO- _____		Municipalité : _____																																																																																																	
<b>2. LOCALISATION DE L'ÉLÉMENT (OU DES ÉLÉMENTS)</b>																																																																																																					
Croquis de localisation de l'ouvrage (ajouter une page supplémentaire au besoin) (Si travaux réalisés en phases, phase n° _____)																																																																																																					
<input type="checkbox"/> Murs de soutènement <input type="checkbox"/> Ponceau Type d'ouvrage (nom commercial) _____																																																																																																					
<b>3. INTERVENANTS</b>																																																																																																					
Entrepreneur général : _____		Représentant au chantier : _____		Téléphone : _____																																																																																																	
Fournisseur : _____		Ingénieur du fournisseur : _____		Téléphone : _____																																																																																																	
Représentant du fournisseur au chantier : _____				Téléphone : _____																																																																																																	
<b>4. DEVIS DE CONSTRUCTION</b>																																																																																																					
La mise en œuvre de l'ouvrage homologué visé par cette attestation est conforme aux exigences du devis de construction (daté ou révisé du _____) à l'exception des éléments suivants :																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ÉLÉMENTS</th> <th rowspan="2">NC</th> <th rowspan="2">Initiales</th> <th colspan="3">Date</th> <th rowspan="2">COR</th> <th rowspan="2">Initiales</th> <th colspan="3">Date</th> </tr> <tr> <th>AAAA</th> <th>MM</th> <th>JJ</th> <th>AAAA</th> <th>MM</th> <th>JJ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr> <tr><td>2</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr> <tr><td>3</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr> <tr><td>4</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr> <tr><td>5</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr> <tr><td>6</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr> <tr><td>7</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr> </tbody> </table>								ÉLÉMENTS	NC	Initiales	Date			COR	Initiales	Date			AAAA	MM	JJ	AAAA	MM	JJ	1	<input type="checkbox"/>		/	/	/	<input type="checkbox"/>		/	/	/	2	<input type="checkbox"/>		/	/	/	<input type="checkbox"/>		/	/	/	3	<input type="checkbox"/>		/	/	/	<input type="checkbox"/>		/	/	/	4	<input type="checkbox"/>		/	/	/	<input type="checkbox"/>		/	/	/	5	<input type="checkbox"/>		/	/	/	<input type="checkbox"/>		/	/	/	6	<input type="checkbox"/>		/	/	/	<input type="checkbox"/>		/	/	/	7	<input type="checkbox"/>		/	/	/	<input type="checkbox"/>		/	/	/
ÉLÉMENTS	NC	Initiales	Date			COR	Initiales				Date																																																																																										
			AAAA	MM	JJ			AAAA	MM	JJ																																																																																											
1	<input type="checkbox"/>		/	/	/	<input type="checkbox"/>		/	/	/																																																																																											
2	<input type="checkbox"/>		/	/	/	<input type="checkbox"/>		/	/	/																																																																																											
3	<input type="checkbox"/>		/	/	/	<input type="checkbox"/>		/	/	/																																																																																											
4	<input type="checkbox"/>		/	/	/	<input type="checkbox"/>		/	/	/																																																																																											
5	<input type="checkbox"/>		/	/	/	<input type="checkbox"/>		/	/	/																																																																																											
6	<input type="checkbox"/>		/	/	/	<input type="checkbox"/>		/	/	/																																																																																											
7	<input type="checkbox"/>		/	/	/	<input type="checkbox"/>		/	/	/																																																																																											
NC : non conforme      COR : situation corrigée      Ajouter une page supplémentaire au besoin																																																																																																					
<b>5. REMARQUES</b> (ajouter une page supplémentaire au besoin)																																																																																																					
1																																																																																																					
2																																																																																																					
3																																																																																																					
4																																																																																																					
5																																																																																																					
6																																																																																																					
7																																																																																																					
<b>6. DÉCLARATION DE L'ENTREPRENEUR</b>																																																																																																					
Dans le cadre du projet cité au point 1, _____, <small>Prénom / Nom</small> représentant de l'entrepreneur, a été présent au chantier lors de l'installation de l'ouvrage homologué identifié ci-dessus du _____ / _____ / _____ au _____ / _____ / _____ <small>AAAA / MM / JJ</small> au _____ / _____ / _____ <small>AAAA / MM / JJ</small> .																																																																																																					
Je déclare, par la présente, avoir reçu et consulté les plans d'atelier et le devis de construction du fournisseur de cet ouvrage homologué. Je déclare avoir été assisté du fournisseur pour la réalisation de cet ouvrage homologué. Je déclare avoir construit cet ouvrage homologué conformément aux plans émis pour construction et ses avenants, aux plans d'atelier du fournisseur, et en respectant toutes les exigences du devis de construction du fournisseur, incluant la correction de toutes les non-conformités s'il y a lieu.																																																																																																					
Entrepreneur : _____		Signature _____		Date : _____ / _____ / _____ <small>AAAA / MM / JJ</small>																																																																																																	
<small>Nom en caractères d'imprimerie</small>																																																																																																					
<b>7. DÉCLARATION DU FOURNISSEUR</b>																																																																																																					
Dans le cadre du projet cité au point 1, _____, <small>Prénom / Nom</small> représentant du fournisseur, a été présent au chantier lors de l'installation de l'ouvrage homologué identifié ci-dessus du _____ / _____ / _____ au _____ / _____ / _____ <small>AAAA / MM / JJ</small> au _____ / _____ / _____ <small>AAAA / MM / JJ</small> .																																																																																																					
Je déclare, par la présente, que les plans d'atelier, la note de calculs ainsi que le devis de construction relatifs à cet ouvrage homologué ont été transmis à l'entrepreneur. À partir des observations faites sur le site, des résultats d'essais réalisés et fournis et à la suite de la signature de ce formulaire par l'entrepreneur, j'atteste que cet ouvrage homologué a été réalisé conformément aux plans d'atelier et au devis de construction du fournisseur, incluant la correction de toutes les non-conformités s'il y a lieu.																																																																																																					
Ingénieur du fournisseur : _____		Signature _____		Date : _____ / _____ / _____ <small>AAAA / MM / JJ</small>																																																																																																	
<small>Nom en caractères d'imprimerie</small>																																																																																																					

F313.2 (2023-01)

ANNEXE FICHE DE CONCEPTION – MURS DE SOUTÈNEMENT

Transports  
et Mobilité durable



Fiche de conception – Murs de soutènement homologués

		Date	(aaaa-mm-jj)
<b>Identification de l'ouvrage</b>			
N° de la structure	Route	Obstacle	
P-			
N° de projet	Municipalité		
N° de dossier	Nom du produit	Nom du fournisseur	
<b>Conception de l'ouvrage</b>			
<b>Conceptrice ou concepteur</b>			
Nom		Compagnie	
Membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec	Nombre d'années d'expérience en conception d'ouvrages d'art	Formation <i>Conception des structures</i> réussie	
N° de membre	années	<input type="checkbox"/> Oui, en date du (aaaa-mm-jj)	
<b>Vérificatrice ou vérificateur</b>			
Nom		Compagnie	
Membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec	Nombre d'années d'expérience en conception d'ouvrages d'art	Formation <i>Conception des structures</i> réussie	
N° de membre	années	<input type="checkbox"/> Oui, en date du (aaaa-mm-jj)	
<input type="checkbox"/> Une note de calcul claire et détaillée a été préparée et vérifiée par le (la) concepteur(-trice) et le (la) vérificateur(-trice) selon les exigences du Ministère. Cette note de calcul est disponible en tout temps à la demande du Ministère.			
<b>Étude géotechnique</b>			
Réalisée par		Compagnie	Date (aaaa-mm-jj)
		, ing.	
<b>Logiciel de calcul utilisé</b>			
Version		Version	
<b>Normes et manuels utilisés</b>			
<input type="checkbox"/> Norme CAN/CSA-S6	Version	<input type="checkbox"/> Manuel de conception des structures	Édition
Normes – Ouvrages routiers (tomes I à VIII) :		<input type="checkbox"/> Norme CAN/CSA A23.4	Édition
<input type="checkbox"/> Tome III – Ouvrages d'art	Mise à jour du (aaaa-mm-jj)	<input type="checkbox"/> Devis type du Ministère	Version
<input type="checkbox"/> Tome VII – Matériaux	Mise à jour du (aaaa-mm-jj)	<input type="checkbox"/> CCDG	Version
<input type="checkbox"/> Tome VIII – Dispositifs de retenue	Mise à jour du (aaaa-mm-jj)	<input type="checkbox"/> Autres	
<b>Géométrie du mur (Joindre une coupe du mur à la fiche de conception, ou plusieurs, si le mur est à géométrie variable) :</b>			
Hauteur du mur : mm		Hauteur du remblai en arrière du mur : mm	
Talus (β) : °		Fruit du mur : °	
<b>Paroi du mur</b>			
<input type="checkbox"/> Bloc de béton imbriqué	<input type="checkbox"/> Bloc de béton imbriqué avec connecteurs mécaniques		
<input type="checkbox"/> Gabion	<input type="checkbox"/> Acier		
<input type="checkbox"/> Béton armé (mur en porte-à-faux)	<input type="checkbox"/> Panneau en béton armé		
<input type="checkbox"/> Treillis métallique	<input type="checkbox"/> Autres :		
<b>Béton</b>			
Résistance en compression $f_c$ :		MPa	Poids volumique du béton armé : kN/m <sup>3</sup>
<b>Armature (dans le béton)</b>			
$f_y$ :		MPa	Épaisseur de l'enrobage de l'armature : mm
<b>Inclusions</b>			
Types des inclusions (acier, treillis à mailles soudées, géotextile, etc.) :			
Dimensions des inclusions :		Aire des inclusions (section transversale) : mm <sup>2</sup>	
Nombre de lits d'inclusions : °		Longueur maximale : mm	
Biais des inclusions (β) : °		Espacement vertical des inclusions : mm	
Espacement horizontal des inclusions : mm		$f_y$ :	MPa
Coefficient tenant compte du ratio de renforcement ( $R_c$ ) :			
<b>Remblai</b>			
Poids volumique du remblai en arrière du mur : kN/m <sup>3</sup>		Angle de frottement interne du remblai en arrière du mur : °	Angle de frottement interne du sol sous les fondations : °
<b>Coefficients de poussée active du sol</b>			
Méthode de calcul utilisée :		Stabilité externe : $K_a =$ $K_{ae} =$ (sismique)	Stabilité interne : $K_a =$ $K_{ae} =$ (sismique)



Charges horizontales considérées			
Poussée latérale des sols :	kN/m	Poussée due à la charge de compaction :	Surcharge routière : kPa
Appliquée à H/3 :		kN/m	Poussée due à la surcharge routière : kN/m

<input type="checkbox"/> Force due au séisme			
Méthode utilisée (M-O ou autre) :			
Poussée des sols due au séisme ( $P_{so}$ suppl. = $P_{so} - P_a$ ) :		kN/m	appliquée à 0,6 H :
AHM (PGA) :	F (AHM) :	Coefficient d'accélération sismique horizontale : $K_h$	
Force d'inertie du mur ( $P_{ir}$ ) :		kN/m	appliquée à :
Combinaison $P_{so}$ et $P_{ir}$ comme présenté à la section 4.4.1 du <i>Manuel de conception des structures</i> :			
<input type="checkbox"/> $1 P_{so} + 0,5 P_{ir}$		<input type="checkbox"/> $0,5 P_{so} + 1 P_{ir}$ , où $0,5 P_{so} \geq$ poussée active ( $P_a$ ) pondérée par 1,25	

Autres	
<input type="checkbox"/> Forces dues à l'impact d'un véhicule sur une glissière installée sur le mur (niveau d'essai de la glissière : TL-1, TL-2, TL-4 et TL-5)	
Si oui, indiquez le niveau d'essai de la glissière :	

Charges verticales considérées			
Poids propre du mur :	kN/m	Poids du remblai :	kN/m
Poids du remblai renforcé (mur TSM) :	kN/m	Surcharge routière :	kN/m
Poids dû à la glissière :	kN/m	Autre :	
Autre :		Autre :	

Combinaisons de charges (états limites considérés) selon le chapitre 3 de la norme CAN/CSA-S6	

<input type="checkbox"/> Coefficients de tenue géotechnique ( $\phi$ )		
Glissement sur la base :		(séisme)
Renversement :		(séisme)
Poinçonnement :		(séisme)
Arrachement des inclusions :		(séisme)
Tension des inclusions et des correcteurs :		(séisme)

Stabilité externe			
Renversement :	<input type="checkbox"/> < 1	Glissement :	<input type="checkbox"/> < 1
Limite d'excentricité ( $e_{max}$ ) :		Excentricité :	<input type="checkbox"/> < $e_{max}$
Poinçonnement (capacité du sol) :	<input type="checkbox"/> < 1	Tassement du mur :	mm

Stabilité interne (mur TSM)	
<input type="checkbox"/> Arrachement des inclusions	
Facteur de coefficient de friction des inclusions ( $F^*$ ) :	
Facteur d'échelle ( $\alpha$ ) :	Facteur géométrique de renforcement ( $c$ ) :
<input type="checkbox"/> Tension maximale dans les inclusions et les connecteurs	
Perte de matériau due à la corrosion pour l'inclusion :	mm
Perte de matériau due à la corrosion pour le connecteur :	mm
Aire effective des inclusions et des connecteurs considérée :	mm <sup>2</sup>

Stabilité de la paroi du mur (pour un mur avec paroi en blocs de béton imbriqués)	
<input type="checkbox"/> Glissement interbloc	<input type="checkbox"/> Renversement du haut du mur

<input type="checkbox"/> Durabilité en tenant compte de la corrosion des pièces métalliques	

Conception structurale de la paroi du mur			
Résistance en compression du béton $f_c$ :	MPa	Armature $f_y$ :	MPa
Aire d'armature $A_s$ :	mm <sup>2</sup> /m	Épaisseur de l'enrobage :	mm
Dimensions du panneau du mur			
Largeur :	mm	Hauteur :	mm
		Épaisseur :	mm
<input type="checkbox"/> Flexion	<input type="checkbox"/> Cisaillement	<input type="checkbox"/> Cisaillement + flexion	
<input type="checkbox"/> Armature minimale	<input type="checkbox"/> Armature maximale	<input type="checkbox"/> Résistance de l'ancrage	

<input type="checkbox"/> Conception de la semelle		
<input type="checkbox"/> Vérification de la résistance lors de la manutention des éléments préfabriqués		
Épaisseur des pièces métalliques (autres que l'armature) dans le béton :		mm
<b>Signatures</b>		
_____	_____	_____
Nom en caractères d'imprimerie	Signature de la conceptrice ou du concepteur	Date (année-mois-jour)
_____	_____	_____
Nom en caractères d'imprimerie	Signature de la vérificatrice ou du vérificateur	Date (année-mois-jour)

ANNEXE FICHE DE CONCEPTION – PONCEAUX HOMOLOGUÉS



Fiche de conception – Ponceaux homologués

			Date	(aaaa-mm-jj)
Identification de l'ouvrage				
N° de la structure P-	Route	Obstacle		
N° de projet	Municipalité			
N° de dossier	Nom du produit	Nom du fournisseur		
Conception de l'ouvrage				
Conceptrice ou concepteur				
Nom		Compagnie		
Membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec N° de membre	Nombre d'années d'expérience en conception d'ouvrages d'art années	Formation <i>Conception des structures</i> réussie <input type="checkbox"/> Oui, en date du (aaaa-mm-jj)		
Vérificatrice ou vérificateur				
Nom		Compagnie		
Membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec N° de membre	Nombre d'années d'expérience en conception d'ouvrages d'art années	Formation <i>Conception des structures</i> réussie <input type="checkbox"/> Oui, en date du (aaaa-mm-jj)		
<input type="checkbox"/> Une note de calcul claire et détaillée a été préparée et vérifiée par le (la) concepteur(-trice) et le (la) vérificateur(-trice) selon les exigences du Ministère. Cette note de calcul est disponible en tout temps à la demande du Ministère.				
<input type="checkbox"/> Étude hydraulique (si applicable)				
Réalisée par		Compagnie	Date (aaaa-mm-jj)	
, ing.				
<input type="checkbox"/> Étude géotechnique				
Réalisée par		Compagnie	Date (aaaa-mm-jj)	
, ing.				
Logiciel de calcul utilisé				
Version		Version		
Normes et manuels utilisés				
<input type="checkbox"/> Norme CAN/CSA-S6	Version	<input type="checkbox"/> Manuel de conception des structures	Édition	
Normes – Ouvrages routiers (tomes I à VIII) :		<input type="checkbox"/> Norme CAN/CSA A23.4	Édition	
<input type="checkbox"/> Tome III – Ouvrages d'art	Mise à jour du (aaaa-mm-jj)	<input type="checkbox"/> Devis type du Ministère	Version	
<input type="checkbox"/> Tome VII – Matériaux	Mise à jour du (aaaa-mm-jj)	<input type="checkbox"/> CCDG	Version	
<input type="checkbox"/> Tome VIII – Dispositifs de retenue	Mise à jour du (aaaa-mm-jj)	<input type="checkbox"/> Autres		
Dimensions du ponceau				
Portée (L) :	mm	Hauteur (H) :	mm	Épaisseur de la paroi : mm
Pente longitudinale du ponceau :	%	Biais :	degrés	
<input type="checkbox"/> Le niveau du dessous des piédestaux correspond au niveau des eaux hautes pour une période de retour de 2 ans (ponceau en tôle ondulée).				
Remblai				
Hauteur du remblai au-dessus de la structure :		mm	Poids volumique du remblai :	kN/m <sup>3</sup>
Module sécant du remblai contrôlé pour les ponceaux en tôle ondulée (E <sub>s</sub> ) :		MPa	Coefficient de voûtement vertical :	
Coefficient de voûtement horizontal maximal :			Coefficient de voûtement horizontal minimal :	
<input type="checkbox"/> Éléments finis				
<input type="checkbox"/> Béton				
Résistance en compression f <sub>c</sub> :		MPa	Poids volumique du béton armé :	
Contrôle de fissuration :		mm	kN/m <sup>3</sup>	
<input type="checkbox"/> Armature				
f <sub>y</sub> :		MPa	Épaisseur de l'enrobage de l'armature :	
			mm	
<input type="checkbox"/> Tôle ondulée				
f <sub>y</sub> :		MPa	Pas des ondulations :	mm
			Hauteur des ondulations : mm	
Coefficient de tenue des matériaux				
Armature de flexion φ <sub>s</sub> :		Béton φ <sub>c</sub> :	Résistance à la compression (ponceaux en tôle ondulée) φ <sub>t</sub> :	
Rotule plastique (ponceaux en tôle ondulée) φ <sub>n</sub> :		Rotule plastique pendant la construction (ponceaux en tôle ondulée) φ <sub>nc</sub> :	Assemblage (ponceaux en tôle ondulée) φ <sub>j</sub> :	

