

# DICTIONNAIRE DE L'ENTRETIEN ROUTIER

## VOLUME 5: Ouvrages d'art



**DICTIONNAIRE  
DE L'ENTRETIEN  
ROUTIER**

**VOLUME 5: Ouvrages d'art**

# Préface

Ce cinquième volume du dictionnaire de l'entretien routier produit par l'Observatoire national de la route (ONR) est consacré aux ouvrages d'art. Il est le dernier d'une longue série commencée il y a bientôt 12 ans et qui comprend d'ores et déjà 4 volumes publiés entre 1996 et 1998 (volumes 1, 2, 3 «Généralités de la route, Chaussées» et volume 4 «Viabilité hivernale»).

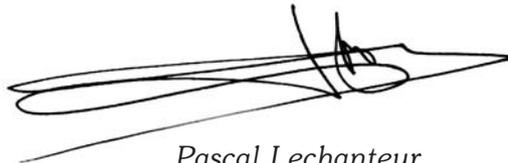
Ce document est destiné aux praticiens de tous niveaux et de tous horizons, maîtres d'ouvrage privés ou publics, maîtres d'œuvres, architectes, entrepreneurs, personnel de bureau d'étude, enseignants et étudiants.

Il est le fruit du travail d'un groupe d'experts du ministère de l'écologie du développement durable et de l'aménagement du territoire, piloté par le Centre d'études techniques de l'équipement de l'Est.

Il apporte les bases d'un langage commun dans le domaine des ouvrages d'art qui devrait faciliter les échanges entre les acteurs en charge de la conception, de l'exécution et de la maintenance du patrimoine routier.

La mission de l'ONR s'achève avec la publication de ce volume. Cet observatoire aura, sans nul doute, permis de renforcer les compétences des agents de notre ministère et de tisser des liens durables entre les hommes de l'art.

*Le chargé de la sous-direction  
de la gestion du réseau  
Direction générale des routes*



*Pascal Lechanteur*

# Préambule

Ce dictionnaire concerne les ponts et les ouvrages de soutènement, mais ne couvre pas les tunnels, ni quelques ouvrages très spécifiques de la géotechnique.

Les mots définis dans ce dictionnaire sont issus de la bibliographie dense consacrée aux ouvrages d'art ; leur définition est volontairement brève et rédigée de façon à la rendre aisément compréhensible par tous les personnels qui concourent à l'entretien et à la gestion des ouvrages d'art.

Les définitions des normes françaises ou européennes n'ont généralement pas fait l'objet de modifications, à quelques exceptions près ; elles ont alors été retravaillées par le groupe de rédaction.

Les mots courants figurant dans les dictionnaires de la langue française n'ont pas été redéfinis.

Par volonté de clarté, le dictionnaire a une organisation thématique par type d'ouvrage et par matériau.

L'organisation de ce dictionnaire permet deux entrées :

- Soit par thème (appareils d'appui, tabliers, éléments de protection, ouvrages de soutènement, ...)
- Soit par ordre alphabétique grâce à l'index qui se trouve en fin de volume.

## Réalisation

Le groupe de travail était composé de :

Jean-Claude BASTET

M.Hélène BEUROTTE

Jean-Claude BEUGIN

Didier BLAISE

Pierre CORFDIR

Bruno GODART

Françoise MARECHAL

Yves SIMON

Daniel FAUVET pour les schémas

CETE Méditerranée/Laboratoire d'Aix

CETE de l'EST/Division Équipements Sécurité

DDE62 - CDOA puis SI/UOA Arras

DDE29 - CDOA puis DT/PCO Douarnenez

CETE de l'EST/Division Ouvrages d'art

LCPC/Ouvrages d'art

Conseil Général d'Indre et Loire

Conseil Général du Finistère

CETE de l'EST/Division Ouvrages d'art

## Participation

Vincent BARBIER

Tarek FAR

Michael TORIEL

DRE Franche Comté

CETE Méditerranée/Division Ouvrages d'art

DGR/GR/CO

## Comité de relecture

Jean-Louis CHAZELAS

Patrick DANTEC

Gilbert FAUCHOUX

Michel FRAGNET

Christophe GAUTHIER

Gilbert HAIUN

Daniel LECOINTRE

Brigitte MAHUT

Florence PERO

Jean-Paul PERSY

Daniel POINEAU

LCPC Nantes/Ouvrages d'art

CETE Lyon/labo de Clermont

CETE Ouest/Labo Angers - retraité

SETRA/CTOA

Port du Havre

SETRA/CTOA

SETRA/CTOA

LCPC/Ouvrages d'art

SETRA/CTOA

CETE Est/Labo Strasbourg - retraité

SETRA/retraité/consultant

# Table de matières

<b>Préface</b> .....	<b>1</b>
<b>Préambule</b> .....	<b>2</b>
<b>1 - Généralités</b> .....	<b>7</b>
1.1 - Termes génériques .....	8
1.2 - Éléments de géométrie .....	13
1.3 - Types de pont .....	13
1.4 - Types de murs de soutènement .....	15
1.5 - Types d'appuis - Fondations .....	16
1.6 - Tabliers .....	16
1.7 - Défauts .....	17
1.8 - Rappel de mécanique .....	19
<b>2 - Fondations et appuis</b> .....	<b>21</b>
2.1 - Fondations .....	22
2.2 - Appuis .....	23
3.3 - Défauts .....	25
<b>3 - Appareils d'appui</b> .....	<b>27</b>
3.1 - Dispositifs parasismiques .....	28
3.2 - Appareils d'appui .....	28
3.3 - Défauts .....	30
<b>4 - Tabliers</b> .....	<b>31</b>
4.1 - Éléments constitutifs .....	32
<b>5 - Éléments de protection</b> .....	<b>35</b>
5.1 - Chape d'étanchéité .....	36
5.1.1 - Éléments constitutifs .....	36
5.1.2 - Défauts .....	37
5.2 - Dispositif d'évacuation des eaux .....	38
5.3 - Autres éléments de protection .....	38
<b>6 - Équipements</b> .....	<b>39</b>
6.1 - Joint de chaussées .....	40
6.2 - Dispositifs de retenue des véhicules .....	41
6.3 - Corniches .....	41
<b>7 - Ouvrages de soutènement</b> .....	<b>43</b>
7.1 - Généralités .....	44
7.2 - Murs poids .....	44
7.3 - Murs en béton armé ou murs cantilever .....	44
7.4 - Rideaux de palplanches métalliques .....	44
7.5 - Parois moulées et préfabriquées .....	45
7.6 - Parois de pieux .....	45
7.7 - Voiles et poutres ancrées .....	45

7.8 - Parois clouées .....	45
7.9 - Ouvrages en remblai armé ou renforcé par des éléments métalliques ou géosynthétiques .....	46
7.10 - Parois composites .....	46
7.11 - Défauts .....	46
<b>8 - Buses .....</b>	<b>47</b>
8.1 - Éléments géométriques .....	48
8.2 - Éléments constitutifs .....	48
8.3 - Défauts .....	49
<b>9 - Parties d'ouvrages en maçonnerie .....</b>	<b>51</b>
9.1 - Éléments constitutifs .....	52
9.2 - Défauts des matériaux constitutifs .....	56
9.3 - Défauts géométriques des structures .....	57
<b>10 - Ouvrages en béton .....</b>	<b>59</b>
10.1 - Éléments constitutifs .....	60
10.1.1 - Béton .....	60
10.1.2 - Béton armé .....	61
10.1.3 - Béton précontraint .....	63
10.2 - Défauts .....	65
<b>11 - Ouvrages métalliques .....</b>	<b>67</b>
11.1 - Généralités .....	68
11.2 - Éléments constitutifs .....	69
11.3 - Défauts .....	72
<b>12 - Ouvrages en bois .....</b>	<b>75</b>
12.1 - Généralités .....	76
12.2 - Défauts ou désordres .....	77
12.3 - Traitements .....	78
<b>13 - Ponts mobiles .....</b>	<b>81</b>
<b>14 - Mesures et oscultation .....</b>	<b>83</b>
14.1 - Généralités .....	84
14.2 - Caractéristiques métrologiques .....	84
14.3 - Instruments de mesure .....	85
14.4 - Techniques d'auscultation .....	86
<b>15 - Maintenance .....</b>	<b>89</b>
15.1 - Surveillance .....	90
15.2 - Dispositifs de visite de maintenance .....	91
15.3 - Techniques de réparations et de protection (bétons et métal) .....	91
<b>16 - Références .....</b>	<b>95</b>
<b>17 - Planches techniques .....</b>	<b>103</b>





# 1 - Généralités

---

## 1.1 - Termes génériques

### **About** (fig.1 planche 14)

Extrémité d'un élément allongé, comme une poutre, une dalle ou un tablier.

### **Accotoir**

Partie de la berge d'un fleuve, d'une rivière ou d'un canal contiguë au pont.

### **Ancrage de précontrainte** (planche 18)

1. Action de fixer l'extrémité d'une armature de précontrainte sur une pièce.
2. Pièces métalliques composées notamment d'une tête d'ancrage et d'une plaque d'appui permettant l'appui d'une armature de précontrainte tendue sur un élément.

### **Anse de panier**

Courbe formée d'une succession d'arcs de cercle.

*Note: Cette courbe est généralement formée de trois arcs et respecte les conditions de tangente au sommet horizontale et de tangente aux naissances verticales.*

### **Appareil d'appui** (planche 3)

Dispositif transmettant à un appui les efforts provenant du tablier.

Notes:

On distingue:

- les appareils d'appui fixes, qui ne permettent pas de translation et permettent les rotations ;
- les appareils d'appui mobiles, unidirectionnels ou multidirectionnels, qui permettent les mouvements relatifs de rotation et de translation.

On appelle appareil d'appui antisoulèvement un appareil d'appui permettant de transmettre une réaction de traction.

### **Appui**

Partie d'ouvrage qui transmet les charges du tablier, de la traverse ou de la voûte aux fondations.

*Note: Les appuis comprennent les culées, les piles, les piles-culées, les béquilles, les palées et les pylônes...*

### **Aqueduc**

Ouvrage destiné à conduire l'eau.

*Note: Par abus de langage, on désigne parfois par ce terme un petit ouvrage franchissant un cours d'eau.*

### **Arase**

Niveau supérieur horizontal d'un élément de structure en béton, d'un appareillage de maçonnerie ou d'un massif de fondation.

### **Armature**

Élément métallique placé généralement dans le béton ou dans un remblai, pour améliorer sa résistance.

### **Articulation**

Assemblage permettant le mouvement angulaire relatif d'une pièce par rapport à une autre.

### **Assemblage**

Dispositif constructif permettant de relier différents éléments entre eux.

### **Auscultation**

Ensemble d'examen, d'essais et de mesures spécifiques faisant le plus souvent appel à des techniques élaborées et qui vise à mieux connaître l'état réel d'un ouvrage pour aboutir à un diagnostic de sa pathologie et si possible à un pronostic.

### **Avant-bec de construction**

Ouvrage provisoire constitué de poutres légères fixées en porte à faux d'un tablier pour réduire ses efforts de flexion et faciliter son accostage sur un appui lors d'une opération de poussage, de lançage ou de rotation.

### **Axe longitudinal de l'ouvrage**

Axe principal de l'ouvrage suivant généralement celui de la voie portée.

### **Axe transversal de l'ouvrage**

Axe perpendiculaire à l'axe longitudinal.

*Note: Dans le cas des ponts biais, l'axe transversal peut être droit perpendiculaire à l'ouvrage ou incliné suivant le biais de l'ouvrage.*

### **Bajoyer**

Mur qui consolide les berges d'un cours d'eau aux abords d'un ouvrage d'art.

*Note: Il désigne aussi les parois d'une écluse ou d'un bassin de radoub.*

### **Barbotine**

Mélange très fluide de ciment et d'eau.

### **Bardage**

Élément de protection généralement en bois ou en métal.

### **Brèche** (planche 1)

Zone à franchir par le pont.

### **Butée**

1. Pièce d'arrêt d'un élément mobile.
2. Élément empêchant le déplacement d'une structure suivant une ou plusieurs directions.

*Note: Les butées parasismiques fixées sur les appuis évitent la chute du tablier en cas de séisme.*

### **Buton**

Pièce travaillant essentiellement en compression et permettant de maintenir l'écart entre deux parois opposées ou permettant de retenir une paroi sur laquelle s'exerce une poussée.

### **Caillebotis** (planche 16)

Élément de platelage léger constitué d'une grille métallique maillée.

*Note: Il est utilisé comme platelage de ponts de type particulier (passerelles de service, passerelles pour piétons, ponts mobiles etc.) et pour combler l'intervalle entre deux tabliers.*

## Caisson

1. Élément structurel de section creuse.
2. Coffrage utilisé pour la construction en rivière de fondations d'ouvrage d'art.

## Calage

1. Opération consistant à régler au mieux la position d'une pièce par rapport à une autre.
2. Procédé de remplissage d'un vide entre deux pièces à l'aide d'un mortier maté, d'un produit coulé, de cales métalliques,...

## Cale

Élément permettant d'assurer le maintien d'une pièce.

## Cale biaise

Cale dont deux faces opposées ne sont pas parallèles.

*Note: Elle permet par exemple de rattraper l'angle entre la sous-face d'une poutre et le plan horizontal de son appui.*

## Chaînage

Ensemble d'armatures ou de poutres en béton armé destiné à liaisonner des éléments de structure ou à répartir les efforts dus à une ou plusieurs charges concentrées.

## Chambre de tirage

Espace aménagé dans une culée ou un massif d'ancrage pour permettre la mise en œuvre des vérins de mise en tension des câbles.

## Chanfrein

Petite surface oblique obtenue par abattement ou façonnage de l'arête d'une pièce.

*Note: Il peut être réalisé par différents moyens, sur la pierre, la brique, le béton, le métal, le bois.*

## Cintre

Échafaudage, provisoire ou définitif, en bois ou métallique, qui sert de support ou de soutien à un ouvrage pour sa construction, sa réparation ou sa sauvegarde.

## Clé (planche 22)

1. Partie centrale d'un arc ou d'une voûte.
2. Section médiane d'une poutre ou d'un tablier à hauteur variable.

## Congé

Raccordement arrondi entre deux parties d'une même pièce.

## Console

Partie d'un ouvrage formant porte-à-faux.

## Contreventement

Dispositif assurant la stabilité d'une structure en s'opposant à sa déformation dans son plan.

## Coupe longitudinale

Section de l'ouvrage selon un axe longitudinal.

## Coupe transversale

Section de l'ouvrage selon un axe perpendiculaire à son axe longitudinal.

## Couverture

Partie de l'ouvrage qui recouvre l'ossature dans un pont à poutres métalliques sous chaussée.

## Dalle

Élément plan de faible épaisseur qui reçoit généralement les charges routières.

## Dalle de frottement

1. Dalle destinée à reprendre des efforts horizontaux par frottement dans un remblai pour ancrer un mur de soutènement.
2. Dalle apte à reprendre des efforts horizontaux par frottement dans un remblai, ce qui permet d'y ancrer un léger soutènement ou des dispositifs de sécurité.

## Dalle de transition

Dalle recouverte par la chaussée, en appui d'une part sur l'extrémité de la culée et d'autre part sur le remblai contigu, pour assurer aux véhicules une transition progressive.

## Dalle élégie (planche 7)

Dalle partiellement évidée de manière à l'alléger.

*Note: Les élégissements sont souvent de forme cylindrique et de direction longitudinale.*

## Dalle nervurée

Dalle renforcée en sous face par un ou plusieurs épaississements importants de la dalle régissant sur toute la longueur et assurant un rôle porteur.

## Dallette

Dalle de petite dimension.

*Note: Les dallettes sont utilisées comme dalle de couverture sur les petits ouvrages de franchissement, comme couverture de trottoir ou comme coffrage entre poutres.*

## Déblai

Volume de sol ou de roche enlevé au terrain naturel.

## Déblai de grande hauteur

Déblai dont la hauteur est supérieure à neuf mètres.

*Note: Notion définie par l'ITSEOA.*

## Débouché hydraulique

Espace offert à l'écoulement de l'eau sous un pont.

*Note: On distingue débouché linéaire ou surfacique selon que l'on s'intéresse à la largeur ou à la surface.*

## Déconstruction

Démontage par phases précises et ordonnées d'un ouvrage ou d'une partie d'ouvrage.

## Dénivellation d'appuis

Déformation imposée au tablier par vérinage sur appuis pour améliorer le fonctionnement mécanique de l'ouvrage.

*Note: Généralement utilisée à la construction comme dans un pont mixte acier béton, en comprimant son hourdis, mais aussi en réparation.*

## Diagonale

Élément structurel incliné placé dans une ossature triangulée.

## Dilatation thermique

Accroissement de la longueur ou du volume sous l'action d'une élévation de la température des matériaux de construction comme l'acier et le béton.

## Drain

Dispositif permettant l'écoulement et l'évacuation des eaux d'infiltration à l'intérieur d'un ouvrage, d'une partie d'ouvrage ou d'un sol.

## Équipage mobile

Ouvrage provisoire et déplaçable permettant la mise en place ou le coffrage d'un élément en béton.

## Élancement

1. Pour une poutre, rapport de la hauteur à sa longueur.
2. Pour un poteau, rapport de l'épaisseur à sa hauteur.

## Élégissement (planche 7)

Évidement pratiqué dans un élément pour l'alléger.

*Note: On les trouve essentiellement dans les ponts en maçonnerie et dans les dalles.*

## Éléments de protection

Dispositifs annexes à l'ouvrage, destinés à le protéger contre des agressions physiques ou chimiques d'agents extérieurs.

*Note: Ils incluent notamment, la chape d'étanchéité, la protection anti-corrosion, les perrés, les batardeaux, les dispositifs de protection contre les chocs,...*

## Encorbellement (planche 17)

Partie en console d'une structure.

## Enrochement

Ensemble de blocs de roches ou d'éléments préfabriqués en béton disposés au fond de l'eau ou en parement de berges pour protéger les fondations ou les abords d'un ouvrage.

## Équipements

Ensemble des dispositifs qui permettent l'utilisation de l'ouvrage, son inspection et sa pérennité.

*Note: Certains contribuent à la sécurité (dispositifs de retenue, trottoirs), d'autres au confort des usagers (joints de chaussée, couche de roulement) ou encore à l'esthétique de l'ouvrage (corniches).*

## Évidement

Creux ménagé dans une partie d'ouvrage.

## Extrados (planche 15)

Face supérieure d'un tablier, d'une poutre, d'un arc ou d'une voûte.

## Ferme

Structure porteuse triangulée composée d'éléments en bois, en métal ou en béton.

*Notes:*

1. Une ferme peut être constituée des éléments suivants: contrefiche, arbalétrier, poinçon, entrait, moise ou jambe de force ;

2. Dans le cas d'un pont suspendu, la ferme correspond à une nappe de suspension.

## Fondation

Partie de l'ouvrage assurant la liaison entre l'appui et le sol.

## Forage

1. Technique permettant de creuser un trou profond.
2. Trou profond réalisé à l'aide de machines spéciales.

*Notes:*

1. Les trous peuvent être profonds pour la réalisation d'une fondation (1 à 2 m de diamètre) et petits et peu profonds pour des scellements d'armatures ;
2. Ils peuvent être réalisés par carottage, excavation, roto percussion,...

## Franchissement

Ouvrage ou ensemble d'ouvrages permettant de franchir une brèche.

## Gabarit

Espace réglementaire à réserver sous un ouvrage pour la circulation des véhicules, des navires, des trains ou des piétons.

*Notes:*

1. Le gabarit est attaché aux véhicules et non à l'ouvrage pour lequel on parle de hauteur ou de largeur libre ;
2. Parfois il est nécessaire de réserver un gabarit au-dessus des ouvrages, par exemple à proximité des aéroports.

## Galerie

Passage ménagé à l'intérieur de certains ouvrages pour en permettre la visite ou pour aller y placer des canalisations.

## Habillage

Élément non structurel, rapporté sur une partie d'ouvrage pour améliorer son esthétique.

## Intrados (planche 15)

Face inférieure d'un tablier, d'une poutre, d'un arc ou d'une voûte.

## IQOA

### (Image de la Qualité des Ouvrages d'Art)

Outil permettant l'évaluation de l'état apparent des ouvrages par le biais d'une classification des désordres.

*Note: Des procès verbaux de visite et des catalogues de désordres permettent d'évaluer les différentes parties des ouvrages.*

## ITSEO

Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art.

Document de la Direction des Routes définissant les règles à suivre en matière de surveillance et d'entretien des ouvrages de l'état.

*Note: Cette instruction publiée le 19 octobre 79 et modifiée le 26 décembre 95 comporte deux parties: la première administrative, la seconde constituée de fascicules techniques couvrant la plupart des types d'ouvrages.*

## Joint de clef

Joint entre deux parties d'ouvrage localisé à la clef.

## Joint de dilatation

Dispositif qui permet la libre déformation d'un élément d'ouvrage sous les effets des variations de température, du retrait et du fluage des matériaux.

*Note: Pour les tabliers cette fonction est assurée par les joints de chaussée et de trottoirs.*

## Joint de voussoir

Joint entre deux voussoirs.

*Note: On distingue plusieurs sortes de joints, notamment :*

- les joints secs,
- les joints collés,
- les joints matés,
- les joints maçonnés.

## Ligne d'appui

Ensemble des appareils d'appuis alignés d'un appui.

*Note: On peut avoir deux lignes d'appui sur un même appui.*

## Lit d'armatures

Ensemble d'armatures d'une structure ou d'un remblai situé dans un même plan.

## Manchon

Élément de jonction par emboîtement de deux éléments.

*Note: Il peut être lisse ou fileté, soudé, à clavette, ...*

## Matage

Action manuelle consistant à combler avec un produit un vide entre deux parties suffisamment écartées, de façon à pouvoir bien le compacter.

## Monolithisme

Caractère d'un élément de structure qui fonctionne d'un seul bloc.

## Musoir

Partie arrondie de l'extrémité d'un ouvrage en milieu hydraulique.

## Naissance (planche 15)

Extrémité d'un arc ou d'une voûte.

*Note: Pour une voûte en plein cintre, cette partie s'appelle la retombée.*

## Niveau de service

Ensemble des charges de trafic que l'ouvrage est apte à supporter.

*Note: Il peut être fonction des conditions de circulation, des conditions météorologiques et de l'état de l'ouvrage.*

## Orthotropie

Propriété d'un matériau à avoir des caractéristiques physiques et mécaniques différentes dans au moins deux directions perpendiculaires.

## Ouvrage de soutènement

Ouvrage destiné à soutenir des terres.

*Note: On distingue les ouvrages réalisés en élévation comme les murs poids, les murs en béton armé, les remblais armés, les palplanches, et les ouvrages réalisés en excavation comme les parois moulées ou préfabriquées, les massifs cloués, les voiles et poutres ancrés.*

## Parement

Surface apparente d'un ouvrage.

## Passage inférieur

Ouvrage supportant la voie principale prise pour référence.

## Passage supérieur

Ouvrage franchissant la voie principale prise pour référence.

## Passerelle

Ouvrage destiné à la circulation des piétons et/ou des cycles.

*Note: Certaines servent à supporter des canalisations.*

## Peinture

Produit de finition pigmenté, qui crée un film étanche.

*Note: Les peintures micro-poreuses peuvent être utilisées pour laisser respirer notamment le bois en extérieur.*

## Plan moyen

(Voir fibre moyenne)

## Platelage

Couverture relativement légère en bois ou en métal supportant la circulation.

## Point de rosée

(Voir température du point de rosée)

## Pont

Ouvrage permettant à une voie de circulation de franchir un obstacle naturel ou une autre voie de circulation.

*Note: Suivant la nature de la voie portée, on distingue: pont-route, pont-rail, pont-canal.*

## Précontrainte

Technique permettant de comprimer un élément par mise en tension d'armatures ou par la mise en pression des vérins.

*Note: Par extension, on appelle précontrainte ou unité de précontrainte, l'ensemble des composants, généralement métalliques, participant à cette technique comme les armatures, les ancrages, le conduit, ...*

## Profil en long

Courbe altimétrique de l'axe longitudinal de référence de la chaussée.

## Profil en travers

Coupe verticale perpendiculaire à l'axe longitudinal.

*Note: Il est appelé aussi coupe transversale.*

## Remblai

Volume de sol rapporté pour combler ou relever le terrain naturel.

*Notes:*

*On distingue différents types de remblais:*

- contigu: remblai situé à proximité immédiate des culées de l'ouvrage
- technique: remblai contigu faisant corps avec la structure et mis en œuvre selon des spécifications particulières.
- de grande hauteur: de hauteur supérieure à 9 m selon l'ITSEOA.

## Remblai d'accès

Remblai permettant de passer du niveau du terrain naturel à celui du tablier d'un ouvrage

## Renformis

Couche de matériau ajoutée pour reprofiler l'extrados de la structure.

## Revêtement

Feuille, film ou couche(s) continue couvrant une surface.

*Note: Ce terme est utilisé pour désigner peinture, produit de protection, chape d'étanchéité ou couche de roulement etc.*

## Ripage

Technique de mise en place d'un ouvrage par translation contrôlée.

## Scellement

Fixation d'une pièce dans une autre par remplissage du vide entre les deux pièces à l'aide d'une colle ou d'un mortier.

*Note: Dans le cas d'utilisation d'une colle, on l'appelle scellement chimique.*

## Structure

Ensemble des parties constitutives d'un pont qui reçoit les charges et les transmet au sol de fondation.

*Note: On considère que les appareils d'appui font partie de la structure.*

## Superstructure

Ensemble constitué des équipements, de l'étanchéité et des couches de chaussée.

## Tablier

Structure porteuse qui supporte les charges de circulation et les transmet aux appuis, aux suspentes, aux arcs,...

## Température du point de rosée

Température à laquelle il faut abaisser l'air pour l'amener à un début de condensation.

*Notes:*

1. La température du point de rosée ne peut être supérieure à la température de l'air ;
2. Lorsque la température d'une surface est égale à la température du point de rosée, il se produit une condensation sur cette surface.

## Tirant

1. Pièce soumise à un effort de traction.
2. Dispositif généralement métallique destiné à reprendre par sa mise en traction des efforts de poussées s'exerçant sur une structure.
3. Élément métallique, en béton armé ou en béton précontraint, noyé dans les terres soutenues par un ouvrage de soutènement et servant d'appui ponctuel à celui-ci ; un tel tirant travaille en traction.

*Note: Les tirants sont dits actifs ou précontraints lorsque leur armature est constituée d'acier pour précontrainte et qu'ils sont bloqués après mise en tension. Ils sont dits passifs lorsqu'il n'y a pas de mise en tension avant blocage.*

## Tire-fond

Sorte de vis de forte section, généralement, à tête carrée avec ou sans embase.

## Tranchée couverte

Ouvrage enterré exécuté à l'air libre qui est constitué de deux murs de soutènement reliés en tête par une dalle de couverture.

## Travée

Partie d'ouvrage comprise entre deux appuis successifs.

*Note: S'il existe une liaison mécanique entre des travées, celles-ci sont dites continues sinon, elles sont indépendantes ou encore appelées isostatiques.*

## Vérin

Dispositif généralement hydraulique permettant de soulever ou de ripper une charge ou d'appliquer un effort sur une pièce.

*Note: On distingue les vérins de précontrainte, les vérins plats (dont un type particulier porte le nom de vérin Freyssinet), les vérins à pistons, les vérins à vis,...*

## Vernis

Produit de finition filmogène transparent.

*Note: Déconseillé pour la protection du bois en extérieur.*

## Viaduc

Pont-route ou pont-rail comportant généralement un grand nombre de travées et/ou des piles de grande hauteur.

## Voile

Structure de grande surface et de faible épaisseur.

*Notes:*

1. Une voile est généralement vertical ;
2. Il peut être un élément porteur.

## Voûtain

Petite voûte.

*Note: On en rencontre souvent dans les anciens ponts métalliques où ils sont surbaissés et constitués de briques et s'appuient sur des pièces de ponts métalliques, et aussi en élévation de ponts en maçonnerie et de murs de soutènement.*

## Voûte (planche 15)

Ouvrage de franchissement en maçonnerie ou en béton, généralement construit sur cintre, et dont l'intrados est courbe ou en arc brisé.

## Zone d'about

Extrémité d'un tablier.

*Note: On distingue notamment les abouts de poutre et de dalle.*

## Zone d'influence

Zone hors ouvrage dans laquelle s'exercent les facteurs susceptibles de jouer un rôle sur la bonne tenue de la structure ou engendrer une modification de l'aspect de l'ouvrage.

*Notes:*

1. Les facteurs d'influence peuvent être: une modification de la chaussée sur l'ouvrage, des travaux aux abords immédiats, une évolution du sous-sol, une modification du régime hydraulique des cours d'eau, la circulation routière, etc. ;
2. Les facteurs peuvent être néfastes (végétation dans la maçonnerie) ou bénéfiques (végétation retenant un talus) ;
3. Voir fascicule 20 de l'ITSEOA.

---

## 1.2 - Éléments de géométrie

### Arche

Forme géométrique à contour ouvert pouvant prendre la forme d'une voûte.

*Note: Pour les ponts en maçonnerie, ce terme correspond au mot «travée».*

### Biais

Angle entre l'axe longitudinal de l'ouvrage et l'axe d'une ligne d'appui.

*Notes:*

1. Le biais est habituellement exprimé en grades ; l'usage veut qu'on le définisse par rapport aux lignes d'appui extrêmes ;
2. On distingue biais mécanique et biais géométrique.

### Contre-fruit (planche 12)

Inclinaison vers l'avant du parement d'un mur, mesurée par rapport à la verticale, et généralement exprimée en degrés ou en pourcentage.

*Note: Un contre-fruit traduit généralement un désordre.*

### Décrochement

Décalage géométrique introduit volontairement entre deux parties d'une structure.

### Flèche

1. Déplacement, dans le sens perpendiculaire à son plan, d'un élément de structure sous l'action d'une charge.
2. Hauteur entre la clé d'une voûte ou d'un arc et la ligne joignant les naissances.

*Note: Pour les buses, la flèche correspond à la hauteur entre la clé et le radier.*

### Fruit (planche 12)

Inclinaison vers l'arrière d'un parement de mur par rapport à la verticale, le mur étant plus épais à sa base qu'au sommet.

### Largeur biaisée

Distance prise suivant un axe parallèle à l'axe des lignes d'appui.

### Largeur chargeable

Largeur déduite de la largeur roulable en enlevant une bande de 0.50m le long de chaque dispositif de retenue (glissière ou barrière ou de leur support s'il déborde) lorsqu'il en existe.

*Note: Définition réglementaire introduite par le fascicule 61 du CPC (cahier des prescriptions communes).*

### Largeur droite

Distance prise suivant un axe perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'ouvrage.

### Largeur roulable

Largeur comprise entre dispositifs de sécurité ou bordures.

*Note: Elle comprend, outre la chaussée, toutes les surlargeurs éventuelles telles que bande dérasée, bande d'arrêt, etc.*

### Largeur utile

Largeur droite comptée entre nus intérieurs des dispositifs de retenue extrêmes (parapets, garde-corps, barrières de sécurité...).

*Note: Dans le cas d'un tablier unique à deux chaussées, cette largeur utile comprend le terre-plein central.*

### Longueur du tablier

Distance entre les joints de chaussée extrêmes s'il en existe.

*Notes:*

1. Dans le cas où il n'existe pas de joint de chaussée (buse, arche en maçonnerie), des conventions peuvent être données par le gestionnaire pour établir la longueur ;
2. Dans le cas des ponts courbes, la longueur du tablier est la longueur développée de la courbe portant l'axe principal de l'ouvrage.

### Ouverture (planche 15)

Distance libre entre les parements de deux appuis successifs.

*Notes:*

1. L'ouverture droite est la distance entre deux appuis mesurée perpendiculairement à ces appuis ;
2. L'ouverture biaisée est la distance entre deux appuis mesurée suivant l'axe de l'ouvrage ;
3. L'ouverture totale est la distance libre entre les parements des appuis extrêmes.

### Portée

Distance entre deux lignes d'appuis successives ou entre les centres de gravité de deux sections d'encastrement successifs.

### Tirant d'air

Hauteur minimale comprise entre l'intrados et l'obstacle franchi.

### Tirant d'eau

Hauteur comprise entre la surface de l'écoulement et le fond d'un cours d'eau.

---

## 1.3 - Types de pont

### Bow-string (planche 22)

Pont à poutres latérales constitué de deux arcs porteurs au-dessus et d'un tablier en dessous, encastrés à leurs extrémités et reliés par des suspentes en section courante.

*Note: Les réactions horizontales de poussée de l'arc sont reprises par le tablier qui est en traction.*

### Buse (planche 13)

Ouvrage hydraulique ou routier de forme tubulaire, en béton armé, en métal ou en maçonnerie, au sein d'un remblai.

*Note: Les buses peuvent être circulaires, rectangulaires, en forme d'ovoïde, ...*

### Cadre (planche 16)

Ouvrage en béton armé s'apparentant à un tube de section rectangulaire.

## Dalle béton encastrée sur palplanches

Portique constitué d'une dalle supérieure en béton armé et de piédroits en palplanches.

## Dalle nervurée ou dalle à nervures

(planche 7)

Dalle renforcée en sous-face par plusieurs épaisissements importants régnant sur toute la longueur et assurant un rôle porteur.

*Note: Cet ouvrage fonctionne en dalle ou en ponts à poutres sous chaussée suivant le rapport entre la hauteur et la largeur des nervures.*

## Dalot ou daleau

Petit ouvrage hydraulique recouvert par une dalle.

*Note: Par exemple, ouvrage permettant à l'eau de passer sous un remblai.*

## Ouvrage type

Ouvrage simple et robuste pour lequel le SETRA a développé des guides de conception et des programmes de calcul informatique pour accompagner le développement du réseau autoroutier.

*Notes:*

*Les différents ouvrages types au jour de parution du présent document sont:*

PE	PI-PO 74	PI-CF 67
POD 76	PS-BQ 67	PSI-BA
PSI-DA 68	PSI-DE 67	PSI-DP 69
PSI-DN	OM 66	PSI-PAP
VI-PP 67		

## PI-CF (fig.1 planche 16)

Passage Inférieur en Cadre Fermé.

## PI-PO (fig.2 planche 16)

Passage Inférieur en Portique Ouvert.

## Pont à béquilles

Pont dont certains appuis sont constitués par des béquilles.

*Note: La structure peut être en béton armé ou précontraint, en métal ou en ossature mixte.*

## Pont à câbles

Pont dont les câbles sont les éléments porteurs du tablier.

*Note: Les ponts suspendus, à haubans, transbordeurs, Gisclard sont des ponts à câbles.*

## Pont à haubans (planche 26)

Pont dont le tablier est soutenu par des câbles inclinés ancrés dans un pylône.

## Pont à poutrelles enrobées (planche 7)

Pont dont le tablier est constitué de poutrelles en acier enrobées de béton.

## Pont à poutres

Pont dont la structure porteuse est constituée par des poutres dites poutres principales ou poutres maîtresses.

*Note: On trouve essentiellement des ponts à poutres sous chaussées et des ponts à poutres latérales de hauteur constante ou variable.*

## Pont à voûtains

Pont à ossature métallique dont la couverture est constituée de voûtains qui prennent appui sur les pièces de pont ou les longerons de l'ossature.

## Pont cadre

(Voir cadre)

## Pont-caisson

Pont dont le tablier est constitué d'une poutre en forme de tube rectangulaire ou trapézoïdal.

*Notes:*

*On distingue :*

- les caissons monocellulaires

- les caissons multicellulaires

*On parle aussi de pont à poutre caisson.*

## Pont-canal

Ouvrage d'art permettant à un canal de franchir une brèche.

## Pont cantilever

Pont comprenant une ou plusieurs travées indépendantes reposant sur des consoles.

*Note: Cantilever et console sont synonymes.*

## Pont courant

Ouvrage dont la conception et la réalisation sont relativement simples au sens de la circulaire du 5 mai 1994.

## Pont-dalle

Pont dont le tablier est constitué d'une dalle en béton généralement pleine.

## Pont en arc (planche 22)

Pont qui a une structure porteuse principale de forme cintrée et des appuis encastrés ou rotulés.

*Notes:*

*On distingue :*

- arc au-dessus [Nom. BA/BP/M]: pont dans lequel le tablier est au-dessus de l'arc (aussi appelé pont en arc à tablier supérieur)

- arc en dessous [Nom. BA/BP/M]: pont dans lequel le tablier est au-dessous de l'arc (aussi appelé pont en arc à tablier inférieur)

- arc intermédiaire [Nom. BA/BP/M]: pont dans lequel le tablier est en position intermédiaire (aussi appelé pont en arc à tablier intermédiaire).

## Pont Gisclard (planche 25)

Pont suspendu comportant des haubans reliant la tête de pylône au câble suspenseur sur lequel s'attachent les suspentes du tablier.

## Pont grue

Pont comportant à ses extrémités une travée en porte à faux.

*Note: Mot vieilli.*

## Pont mixte

Pont dont la structure porteuse est constituée par une ossature en acier et une dalle en béton solidarisée par des connecteurs.

## Pont mobile

Pont déplaçable pour augmenter le tirant d'air de la voie franchie.

## Pont non courant

Pont dont la conception et la réalisation sont complexes au sens de la circulaire du 5 mai 1994 et qui vérifie en particulier l'un des critères suivant :

- portée supérieure à 40 m,
- surface totale supérieure à 1200 m<sup>2</sup>,

- pont mobile,
- pont-canal,
- pont présentant une difficulté particulière.

### Pont provisoire

Pont à usage limité dans le temps.

Notes :

1. Ces structures sont généralement métalliques et assemblées par boulonnage ;
2. Le CNPS (Centre National des Ponts de Secours), est un service technique central rattaché à la Direction des Routes. Il dispose d'un stock important d'éléments de type VMD (Viaduc Métallique Démontable), BAILEY ou MABEY qui permettent, dans des délais très courts, la mise en place de ponts provisoires. En plus de la fourniture des éléments, il assure l'étude et l'encadrement du montage des ouvrages. Le CNPS est basé à Verneuil l'Étang (77).

### Pont suspendu (planche 25)

Pont dont le tablier est accroché à des câbles porteurs par l'intermédiaire de suspentes.

### Pont suspendu autoancré

Pont suspendu dont les câbles porteurs s'ancrent aux extrémités, convenablement lestées, des poutres de rigidité.

### Pont type

(Voir ouvrage type)

### Pont voûté

(Voir voûte)

### Portique (planche 16)

Structure porteuse composée de deux piédroits et d'une traverse supérieure.

Note: Peut être multiple quand il y a un ou plusieurs montants et traverses intermédiaires.

### POD

Portique Ouvert Double.

### PR-AD (planche 7)

Pont à poutres PRécontraintes par fils ADhérents, dites également précontraintes par pré-tension.

### PS-BQ

Passage supérieur à béquilles.

### PSI-BA

Passage supérieur ou inférieur à poutres en Béton Armé.

### PSI-DA

Passage Supérieur ou Inférieur en Dalle Armée.

### PSI-DE

Passage Supérieur ou Inférieur en Dalle Elégie.

### PSI-DN

Passage supérieur ou inférieur en dalle nervurée.

### PSI-DP

Passage Supérieur ou Inférieur en Dalle Précontrainte.

### VI-PP (planche 7)

Viaduc à travées Indépendantes à Poutres Préfabriquées précontraintes par post-tension.

### Voûte (planche 15)

Ouvrage ou partie d'ouvrage en maçonnerie ou en béton, dont la fibre moyenne, est courbe ou en arc brisé.

Note: On emploie le terme pont voûté pour des ouvrages anciens en béton armé ou non.

## 1.4 - Types de murs de soutènement

### Mur en béton armé encastré sur semelle (ou mur cantilever)

Ouvrage de soutènement en béton armé constitué d'un voile vertical encastré sur une semelle de fondation.

Notes :

1. En coupe, ces murs ont une forme générale de L ou de T renversé ;
2. Certaines variantes de conception existent : murs avec contreforts avants ou arrières, murs avec console, murs sur pieux etc. ;
3. Ces ouvrages peuvent être coulés en place ou préfabriqués, partiellement (voile ou parement du voile) ou totalement.

### Mur en remblai renforcé

Ouvrage de soutènement constitué de couches successives de remblai compacté entre lesquelles sont disposés des éléments de renfort souples et résistants, généralement métalliques ou synthétiques, reliés à un parement qui sert d'habillage et de retenue locale des terres.

### Mur poids

Ouvrage de soutènement dont la stabilité vis-à-vis de la poussée des terres est assurée par son propre poids.

### Paroi clouée

Ouvrage de soutènement réalisé en excavation par phases successives de terrassement, mise en place de clous sub-horizontaux dans le sol et réalisation d'un voile en béton armé qui est souvent réalisé en béton projeté et parfois habillé d'un parement architectural.

### Paroi composite

Ouvrage de soutènement constitué de poteaux en métal ou en béton armé, «fichés» régulièrement dans le sol et d'un parement, généralement en béton, réalisé entre les poteaux au fur et à mesure de l'excavation.

Note: Les parois composites sont le plus souvent ancrées par un ou plusieurs lits de tirants d'ancrage précontraints.

### Paroi de pieu

Soutènement constitué d'une succession de pieux, sécants ou tangents.

### Paroi moulée

Ouvrage de soutènement constitué d'une juxtaposition de panneaux verticaux en béton armé coulés en place dans une tranchée préalablement réalisée.

## Paroi préfabriquée

Ouvrage de soutènement constitué d'une juxtaposition de panneaux verticaux préfabriqués en béton armé scellés par un coulis de ciment dans une tranchée préalablement réalisée dans le sol.

*Note: Les parois moulées ou préfabriquées sont le plus souvent ancrées par des tirants d'ancrage précontraints.*

## Rideau de palplanches métalliques

Ouvrage de soutènement constitué de palplanches métalliques enclenchées l'une dans l'autre, "fichées" dans le sol et comportant éventuellement un ou plusieurs lits de tirants d'ancrage.

*Notes:*

1. Le rideau est dit simplement encastré ou autostable lorsque les palplanches sont simplement fichées dans le sol ;
2. Le rideau est dit ancré si l'ouvrage comprend en plus, un ou plusieurs lits de tirants d'ancrage (passifs ou précontraints).

---

## 1.5 - Types d'appuis - Fondations

### Béquille

Élément de structure oblique encastré en tête dans le tablier et généralement articulé à son pied.

### Contre-béquille

Élément de structure oblique, encastré ou articulé au pied de la béquille, et présentant une inclinaison de sens opposé à celle de la béquille.

*Note: Elle travaille en traction.*

### Culée (planche 1)

Appui d'extrémité d'un tablier, d'une voûte ou d'un arc, retenant ou non les terres.

### Fondation profonde

Fondation constituée d'éléments porteurs enterrés, généralement des pieux ou des barrettes, qui prennent appui, en profondeur, dans le bon sol.

*Notes:*

1. Elle est caractérisée par une fiche minimale valant 5 fois leur largeur au sens du fascicule 62 du CCTG - titre V ;
2. Parmi les fondations profondes, on trouve les pieux, les palpieux (ou caissons de palplanches), les barrettes, les puits etc.

### Fondation semi-profonde

Fondation intermédiaire entre une fondation superficielle et une fondation profonde.

### Fondation superficielle

Fondation assise sur un sol de portance suffisante proche de la surface.

*Note: Parmi les fondations superficielles, on trouve essentiellement les semelles et les radiers.*

## Parafouille (fig.1 planche 14)

Dispositif de protection mis en œuvre en extrémité d'une fondation, et destiné à protéger le sol d'appui de celle-ci contre les affouillements.

## Pile (planche 1)

Appui intermédiaire.

## Pile-culée

Culée commune à deux ouvrages contigus.

## Pylône (planche 21)

Élément élancé, généralement vertical, supportant des câbles ou des haubans.

*Notes:*

1. Dans les ponts levants, élément vertical le long duquel se déplace chaque extrémité du tablier ;
2. Dans les ponts levés, élément vertical au sommet duquel est articulé le balancier.

---

## 1.6 - Tabliers

### Arc

Poutre courbe en élévation, qui exerce sur ses appuis une forte composante horizontale appelée poussée.

*Notes:*

*On distingue :*

- les arcs encastrés reliés rigidement à leurs appuis ;
- les arcs à deux articulations, reposant sur leurs appuis par l'intermédiaire d'une articulation ;
- les arcs à trois articulations, possédant, en plus des deux précédentes, une articulation le plus souvent au milieu de l'arc dite «articulation de clé».

### Charpente

Ensemble des éléments porteurs d'une structure.

### Haubanage (planche 26)

Ensemble des haubans d'un ouvrage ou technique de construction faisant appel à des haubans.

*Notes:*

*On distingue plusieurs types de haubanages :*

- lorsque les haubans reliant un pylône à une travée sont parallèles, le haubanage est dit en forme de harpe ;
- lorsque les haubans d'une travée convergent en tête de pylône, le haubanage est dit en éventail ;
- on parle de semi-harpe ou de semi-éventail dans les cas intermédiaires.

### Poutraison (planche 23)

Ensemble de poutres formant une structure porteuse.

### Poutre

Élément de structure présentant une dimension nettement supérieure aux deux autres.

*Note: Seule ou associée à d'autres, elle forme la structure porteuse d'un ouvrage.*

## Suspension

Ensemble des câbles et suspentes formant la structure portante d'un pont suspendu.

---

## 1.7 - Défauts

### Abrasion

Usure de surface par frottement des corps solides transportés par l'eau ou l'air ou la circulation des véhicules.

*Note: Elle peut conduire à l'arrachement des gravillons du béton d'un radier ou de parties immergées (piles, ouvrages hydrauliques).*

### Altération

Modification physico-chimique provoquant une diminution des caractéristiques initiales.

*Note: L'altération peut être superficielle ou dans la masse.*

### Basculement (fig.1 planche 12)

1. Rotation en pied d'un appui autour d'un axe horizontal.
2. Rotation de mur amenant un déplacement de la tête de mur dans son plan.

*Note: Ce terme est couramment utilisé pour décrire un déplacement de la tête du mur hors de son plan initial.*

### Battement

Mouvement vertical entre deux parties d'ouvrage.

### Cheminement

Déplacement lent et progressif non contrôlé d'une pièce par rapport à sa position initiale.

### Concrétion

Dépôt solide résultant de l'évaporation d'une eau généralement chargée en carbonate de chaux.

### Corrosion

Réaction électrochimique provoquant une oxydation des métaux et engendrant une perte de ses capacités résistantes.

*Note: On distingue la corrosion généralisée, la corrosion localisée, la corrosion par piqûres, la corrosion par fissuration...*

### Coulure

Trace d'un écoulement.

### Craquelage

Altération d'une ou plusieurs couches d'un revêtement se traduisant par un réseau de fissures visibles en surface.

### Craquellement

Apparition de craquelures.

### Craquelure

Réseau de fissures résultant du craquelage.

## Décollement

Défaut d'adhérence d'une couche par rapport à son support ou entre deux couches.

## Décrochement

Décalage géométrique anormal mettant un élément en saillie par rapport à l'autre.

## Défaut

Anomalie n'ayant généralement pas d'incidence sur le fonctionnement mécanique de l'ouvrage.

*Note: Les défauts concernent le plus souvent les équipements.*

## Défaut d'alignement

Déformation, discontinuité, ou décrochement accidentel d'éléments d'une structure par rapport à une ligne de référence (parapet, bordure de trottoir, extrémités d'avant-becs).

## Défaut d'épuration des barres

Mauvaise adéquation entre le moment de flexion sollicitant et la section d'armatures passives résistantes.

## Défaut de planéité

Déformation locale d'un élément en dehors de son plan.

## Défaut d'horizontalité

Inclinaison anormale d'un élément par rapport à l'horizontal.

*Note: Exemple: défaut d'alignement des pierres d'un appareillage en maçonnerie par rapport à l'horizontale.*

## Défaut de verticalité

Inclinaison anormale d'un élément de structure par rapport à la verticale.

## Dégradation

(Voir altération)

## Délaminage

Séparation en lamelle d'un élément de structure.

*Note: Appelé parfois improprement délamination.*

## Désalignement

(Voir défaut d'alignement)

## Descellement

Détérioration de la liaison mécanique entre deux pièces, pouvant aller jusqu'à leur séparation complète.

## Désordre

Anomalie de nature à modifier le fonctionnement mécanique de l'ouvrage.

## Déversement (planche 12)

1. Instabilité d'une poutre fléchie dont la membrure comprimée se déplace latéralement dans son plan.
2. Rotation de mur amenant un déplacement de la tête de mur dans la direction perpendiculaire à son plan.

*Note: L'âme de la poutre n'est alors plus plane.*

## Éclat

Détachement de morceaux de petite taille.

Notes:

1. Il est dû, soit à un choc, soit à la poussée amenée par le gonflement des armatures corrodées ;
2. On parle d'éclats pour des petits détachements et d'éclatement pour des détachements importants.

## Éclatement

Destruction en éclats ou fragments d'une pierre ou d'une brique par excès de compression, sous l'effet du gel, etc.

## Érosion

Usure en profondeur de la matière par les éléments naturels comme l'eau, le vent.

## Ettringite

Trisulfoaluminate de calcium hydraté résultant d'une réaction entre les aluminates et les sulfates au sein du ciment.

Notes:

1. L'ettringite, appelé aussi sel de candlot, a des propriétés gonflantes ;
2. L'ettringite initiale qui se forme lors de la prise du béton a un effet favorable avant le durcissement du béton ;
3. L'ettringite secondaire qui se forme après la prise du béton peut être pathogène.

## Faiencage

Réseau de fines fissures de faible profondeur, formant des mailles de faible dimension.

## Feuilletage

Séparation du matériau en fines couches parallèles.

## Fissuration

Ensemble de fissures.

Note: Ce terme s'applique aussi à la production de fissures.

## Fissure

Petite fente provoquant une discontinuité mécanique d'un matériau.

Notes:

- Les fissures peuvent être caractérisées par:
- leur direction moyenne ;
  - l'écartement ou le déplacement relatif de ses lèvres: ouverture, rejet, glissement, passive, active, fines ;
  - leur couleur: chargée de rouille, humide, chargée d'efflorescences.

## Fissure active

Fissure dont l'ouverture évolue au cours du temps ou sous les actions extérieures du trafic, du vent, de la température, etc.

## Fissure de flexion

Fissure due à l'action d'un moment de flexion provoquant un dépassement de la résistance à la traction du matériau.

## Fissure d'effort tranchant

Fissure due à l'action d'un effort de cisaillement provoquant un dépassement de la résistance à la traction du matériau.

Note: Dans le béton et le métal, elle a souvent une orientation voisine de 45° et on la trouve principalement dans le tablier, au voisinage d'un appui.

## Fissure passive

Fissure dont l'ouverture n'évolue pas.

Note: Encore appelée fissure stabilisée ou fissure morte.

## Fissure stabilisée

Fissure dont la longueur et l'écart entre les lèvres n'évoluent plus.

## Flache

Défaut en creux d'une surface plane.

## Fracture

Séparation en deux parties disjointes d'un élément de structure autrefois continu.

Note: On appelle aussi fracture une grosse fissure.

## Gel d'alcali-réaction

(Voir chapitre 7.6)

## Grippage

Frottement indésirable ou blocage conduisant au dysfonctionnement d'un système mécanique prévu pour permettre un mouvement.

## Inclusion

Présence inopinée de corps étrangers dans un matériau, comme le bois ou les clous dans le béton, des éléments chimiques dans le métal, des mollusques ou plantes d'origine lacustre dans la pierre ...

## Lixiviation

Extraction d'un composé soluble sous l'effet d'un lavage ou de la percolation d'un liquide.

Note: Par exemple, la lixiviation de la chaux d'une maçonnerie ou la lixiviation des alcalins d'un béton.

## Mouvement d'ensemble

Déplacement de l'ensemble d'une partie d'ouvrage par rapport à sa position initiale.

## Percolation

Pénétration lente d'un liquide dans un matériau.

## Perméabilité

Aptitude d'un matériau à se laisser traverser par un fluide, liquide ou gazeux.

## Poinçonnement

Enfoncement ou rupture localisés sous l'action d'une force concentrée.

## Porosité

1. Ensemble des vides au sein d'un matériau.
2. Capacité de pénétration d'un fluide, plus ou moins chargé d'agents chimiques agressifs, à l'intérieur du béton ou d'une pierre.
3. Manque de compacité d'un matériau.

## Présence de végétation

Défaut engendrant des détériorations par l'action mécanique des racines ou par l'action physico-chimique des matières organiques agressives ou par le maintien de l'humidité.

## Réaction sulfatique

(Voir chapitre 10.2)

## Ripage

Déplacement rapide, contrôlé ou non, d'une pièce par rapport à sa position initiale.

## Rouille (traces de)

Taches d'hydroxyde ferrique provenant généralement de la corrosion d'éléments métalliques, et plus rarement de l'oxydation des sulfures de fer (pyrites) contenus dans certains granulats.

*Note: L'emploi de coffrages métalliques peut également engendrer des taches de rouilles si ceux-ci n'ont pas été nettoyés avant usage.*

## Soufflure

Cavité de forme sensiblement sphérique à la surface du béton ou de métal.

*Note: Pour les bétons, les soufflures ont des tailles variables et ont assez souvent des dimensions faibles, de l'ordre de quelques millimètres de diamètre.*

## Thaumasite

Minéral composé de sulfate, de silice et de calcium susceptible de se former au sein du béton.

*Note: La thaumasite a des propriétés gonflantes et peut s'observer principalement dans les fondations.*

---

# 1.8 - Rappels de mécanique

## Amortissement

Dissipation de l'énergie d'un système dans le temps amenant une réduction progressive de l'amplitude du mouvement.

## Amortisseur

Dispositif utilisé pour réduire l'ampleur d'un choc ou de vibrations par dissipation d'énergie.

*Note: Dans le cas de chocs, on parle d'absorbeur de chocs.*

## Amplitude

Valeur maximale d'une grandeur d'origine vibratoire.

## Appui simple

Liaison mécanique entre un solide et son support bloquant le déplacement suivant une seule direction, généralement verticale.

*Note: En général le tablier est bloqué verticalement sur les têtes d'appui.*

## Articulation (ou rotule)

Liaison mécanique permettant la rotation entre un solide et son support.

## Articulation double

Liaison mécanique composée de deux articulations solitaires permettant la rotation et la translation entre un solide et un support.

## Axe neutre

(Voir fibre moyenne)

## Contrainte de cisaillement

Force interne par unité de surface, se développant dans le plan perpendiculaire à la fibre moyenne d'une section de poutre, pour équilibrer les efforts tranchants et les efforts de torsion.

## Contrainte normale

Force interne par unité de surface, se développant dans le plan perpendiculaire à la fibre moyenne d'une section de poutre, pour résister aux efforts de flexion, de compression ou de traction.

## Couple de forces

Action réduite à un moment, de deux forces égales en intensité, opposées en sens, appliquées en deux points distincts d'une section d'une poutre.

## Déformation

Allongement ou raccourcissement d'un matériau par unité de longueur.

## Ductilité

Aptitude d'un matériau à se déformer de manière importante dans le domaine plastique avant sa rupture.

## Écrouissage

Amélioration de la limite élastique d'un métal étiré dans le domaine plastique.

*Note: Cette action entraîne des déformations permanentes irréversibles.*

## Effort de flexion (ou moment de flexion)

Ensemble des contraintes internes qui se développe dans une section de poutre pour équilibrer l'action des moments des forces appliquées à la poutre.

*Note: Il comprime ou tend uniformément les fibres.*

## Effort normal

Ensemble des contraintes internes qui se développe dans une section de poutre pour équilibrer l'action des composantes parallèles à la fibre moyenne des forces appliquées à la poutre.

*Note: Elle comprime ou tend uniformément les fibres.*

## Effort de torsion (ou couple de torsion)

Ensemble des contraintes internes qui se développe dans une section de poutre pour équilibrer le couple de torsion extérieur.

*Note: Il contribue à la rotation des sections dans leur plan.*

## Effort tranchant

Ensemble des contraintes internes qui se développe dans une section de poutre pour équilibrer l'action des composantes perpendiculaires à la fibre moyenne des forces appliquées à la poutre.

*Note: Les contraintes d'effort tranchant sont perpendiculaires à la fibre moyenne de la poutre.*

## Élasticité

Propriété d'un élément déformé momentanément par l'action d'une force extérieure, à reprendre son état initial dès que la force a cessé d'agir.

## Élasticité linéaire (ou domaine élastique)

Domaine de comportement d'un matériau où sa déformation est proportionnelle aux efforts qui lui sont appliqués.

## Encastrement

Liaison mécanique entre un solide et son support empêchant tout déplacement et toute rotation.

## Fibre moyenne

Axe passant par le centre de gravité des sections d'une poutre.

*Note: Dans le cas des dalles ou des structures planes, on parle plutôt de plan moyen.*

## Fibre supérieure ou Fibre inférieure

(fig.2 planche 17)

Axe parallèle à la fibre moyenne et la plus éloignée de celle-ci.

## Fluage

Modification au cours du temps de l'allongement ou du raccourcissement d'un élément soumis à une charge constante.

## Force

Action physique appliquée en un point d'un solide et représentée par une intensité, une direction et un sens.

## Limite élastique

Contrainte maximale admissible de fonctionnement d'un matériau dans son domaine élastique.

## Mode propre

Mode de déformation d'un système élémentaire lorsqu'il vibre librement.

*Note: Le mouvement d'un système est donné par la superposition de la contribution de chacun de ses modes propres.*

## Module d'élasticité

Grandeur qui caractérise la loi de déformation élastique d'un matériau.

*Notes:*

1. Appelé aussi module d'Young ( $E$ );

2. Rapport entre la contrainte et la déformation dans le domaine élastique linéaire.

## Moment dû à une force

Effet physique en un point d'un solide résultant d'une force appliquée à ce même solide et caractérisé par le produit de l'intensité de la force par la distance entre cette force et le point considéré.

## Plasticité (ou domaine plastique)

Domaine de comportement d'un matériau, au-delà de la limite élastique où ses déformations ne sont plus proportionnelles aux forces appliquées.

## Poussée

Effort généralement horizontal exercé sur des appuis ou un portique.

## Relaxation

Diminution au cours du temps des contraintes dans un élément soumis à une déformation imposée constante.

## Système hyperstatique

Système pour lequel la résolution des lois de l'équilibre statique ne permet pas de déterminer l'ensemble de ses réactions d'appui.

*Note: Les ponts à travées continues sont hyperstatiques.*

## Système isostatique

Système pour lequel la résolution des lois de l'équilibre statique permet de déterminer l'ensemble de ses réactions d'appui.

*Note: Les ponts à une travée simplement appuyés à leurs extrémités sont isostatiques.*

## Zone de moment nul

Partie de l'ouvrage où, sous un chargement donné, le moment de flexion est négligeable.



## 2 - Fondations et appuis

---

## 2.1 - Fondations

### Barrette

Élément d'une fondation profonde, généralement rectangulaire, exécuté par la technique des parois moulées.

### Batardeau

1. Digue ou barrage provisoire établi sur un cours d'eau pour permettre l'exécution des travaux à sec.
2. Enceinte qui permet le soutènement des terres et le travail à l'abri de l'eau.

*Note: Le batardeau peut être provisoire ou définitif ; dans le cas où il reste en place il est généralement remblayé et sert à protéger l'appui.*

### Battage

Technique de mise en œuvre d'un élément dans le sol par percussion.

### Bêche (fig.2 planche 12)

1. Petite saillie verticale d'une semelle de fondation, qui mobilise la butée du sol pour résister aux efforts horizontaux.
2. Butée métallique soudée sous une platine et pénétrant dans le béton de fondation pour résister aux efforts horizontaux.

*Note: Pour les ouvrages hydrauliques la bêche sert de parafouille.*

### Béton de propreté (fig.2 planche 12)

Béton grossier disposé en fond de fouille pour l'assainir et permettre le réglage fin des coffrages.

### Blindage

Soutènement provisoire destiné à retenir les terres lors d'une excavation.

### Butée des terres

Effort résistant des terres s'opposant au déplacement horizontal d'un élément de construction (mur de soutènement, etc.)

### Caisson de palplanches

(Voir palpieu)

### Chemise

Enveloppe souple ou semi-rigide, généralement métallique, utilisée pour la réalisation d'un pieu dans le sol.

*Note: Elle sert de coffrage pour le béton coulé et de soutènement du sol à la construction.*

### Clef

Petite pièce de bois qui réunit et serre ensemble deux éléments de platelage.

### Clou

Élément rectiligne incorporé ou réalisé dans un sol en place pour le renforcer.

*Notes:*

1. Les clous peuvent être des barres, des tubes, des pieux, des micropieux ;
2. Il peut être battu dans le sol ou scellé dans un forage à l'aide d'un coulis de ciment.

### Clouage

Technique de renforcement d'un sol en place utilisant des clous.

*Note: Elle est surtout utilisée avec des clous sub-horizontaux pour réaliser des ouvrages de soutènement des terres.*

### Crèche (fig.3 planche 2)

Enceinte de pieux jointifs, et/ou de palplanches, remplie d'enrochements.

### Cuvelage

Revêtement destiné à rendre étanche une structure.

### Embase

Partie renflée ou renforcée située à la base d'un poteau ou d'un pylône.

*Notes:*

1. En béton ou en maçonnerie, l'embase correspond à un élargissement de la section courante ;
2. Dans le métal elle est constituée d'une platine et de raidisseurs verticaux disposés sur le pourtour du poteau.

### Encagement

Enceinte destinée à retenir les terres lors d'une excavation réalisée pour une fondation.

### Fonçage

Technique de mise en œuvre d'un élément dans le sol par vrinage, vibration ou percussion.

### Gaine

Enveloppe rigide, généralement métallique, utilisée pour la réalisation d'un pieu dans le sol.

*Note: Elle sert de coffrage pour le béton coulé et de soutènement du sol à la construction.*

### Gril

Plancher à claire-voie au-dessus d'un ensemble de pieux et constitué de longrines et de traversines.

### Longrine (ou longuerine) (fig.2 planche 2)

Pièce de bois placée sous des traversines.

### Micropieu

Pieu de diamètre inférieur à environ 300 mm, armé ou non, qui peut résister sous certaines conditions en traction.

*Note: Le fascicule 62 définit le micro-pieu de type 1 (foré sous tube ensuite récupéré, avec ou sans armature passive et rempli de mortier), le micro-pieu de type 2 (foré, avec armature passive et rempli d'un coulis ou d'un mortier de scellement mis en œuvre par gravité ou sous faible pression), le micro-pieu de type 3 (foré, composé d'une armature passive, généralement un tube métallique, et d'un système d'injection du sol à la base qui assure son ancrage dans le sol).*

### Palpieu (ou caisson de palplanches)

Pieu constitué d'un assemblage de palplanches soudées au droit de leurs serrures.

### Pieu

Poutre enterrée, généralement verticale, en acier, en béton armé ou en bois, mise en place dans le sol par fonçage ou forage, et utilisée dans les fondations profondes.

*Note: Les pieux peuvent être verticaux ou légèrement inclinés, préfabriqués ou coulés en place.*

### **Pieu battu**

Pieu préfabriqué en béton armé ou métallique, mis en place dans le sol par battage.

### **Pieu foré à la tarière creuse**

Pieu exécuté en place à l'aide d'une tarière, vissée dans le sol puis extraite, le béton étant injecté par l'axe creux de la tarière simultanément à sa remontée.

### **Pieu foré simple**

Pieu réalisé par excavation du sol, mise en place d'une cage d'armatures et bétonnage.

### **Pieu foré sous boue**

Pieu foré dont l'excavation est provisoirement remplie de boue bentonitique pour assurer sa stabilité.

### **Pieu foré tubé**

Pieu foré dont l'excavation est réalisée à l'abri d'une enveloppe métallique appelée tubage, qui assure la stabilité du sol.

### **Pieu métallique**

Pieu constitué d'un fût métallique de forme tubulaire ou en H, voire de palplanches, et généralement mis en oeuvre par fonçage ou par battage.

### **Pieu tubulaire précontraint**

Pieu constitué d'éléments tubulaires en béton légèrement armé, assemblés par précontrainte antérieurement à sa mise en oeuvre par battage ou par vibrofonçage.

### **Pilotis** (fig.1 et 2 planche 2)

Ancienne appellation du pieu bois.

### **Platelage** (fig.1 planche 2)

Plancher de charpente bien dressé, dont les joints sont maintenus ou non au moyen de clef, et destiné à porter les assises d'un appui en maçonnerie.

### **Poussée des terres**

Effort exercé par un sol sur un élément de construction.

*Note: Sur une paroi verticale la poussée n'est pas horizontale mais inclinée vers le bas.*

### **Puits**

Fondation de grosse section, généralement circulaire et semi-profonde, réalisée par excavation et remplie par du béton armé.

*Note: Pour une section circulaire, le diamètre est supérieur à 2,50 m.*

### **Puits marocain**

Puits réalisé par phases successives en assurant à chaque étape le soutènement des terres.

### **Racineau**

Pièce de charpente méplate reliant horizontalement les files de pieux d'une fondation.

### **Radier** (fig.1 planche 14)

Dalle qui sert de fondation superficielle, de buton entre les piédroits et facilite l'écoulement des eaux dans le cas d'ouvrages hydrauliques.

### **Recépage**

Élimination de la partie supérieure d'un pieu ou d'une palplanche.

*Note: Le recépage est utilisé, soit pour éliminer les éléments défectueux en tête, soit pour mettre l'élément à un niveau déterminé.*

### **Semelle de couronnement**

(Voir semelle de liaison)

### **Semelle de fondation** (fig.1 planche 14)

(Voir semelle de répartition)

### **Semelle de liaison**

Élément en béton armé servant à diffuser les efforts de la pile vers les éléments constitutifs de la fondation profonde comme le pieu ou la barrette.

### **Semelle de répartition**

Élément en béton armé servant à diffuser les efforts de la pile sur le sol porteur.

### **Traversine** (fig.2 planche 2)

Pièce de bois horizontale reliant la tête des pieux en bois.

### **Tubage**

Chemise ou gaine servant d'enveloppe pour la réalisation d'un pieu dans le sol.

### **Vibrofonçage**

Technique de mise en oeuvre d'un élément dans le sol par vibration.

---

## 2.2 - Appuis

### **Arrière-bec**

Partie profilée aval d'une pile immergée en rivière.

### **Avant-bec**

Éperon de protection amont d'une pile immergée en rivière.

### **Bossage**

Saillie en béton permettant par exemple la pose d'un appareil d'appui ou l'ancrage d'un câble.

*Notes:*

1. Pour les appareils d'appui, on distingue un bossage inférieur sous l'appareil d'appui et un bossage supérieur au-dessus, appelé également *dé d'appui* ;

2. Il existe également des bossages de *vérinage* qui servent à positionner les *vérins* lors des opérations de levage.

### **Chevêtre**

Pièce assez massive qui supporte les appareils d'appui et transmet leurs charges vers les parties résistantes de l'appui.

### **Colonne**

Fut de pile de faible section.

## Corbeau

Console courte servant d'appui.

## Culée creuse

Culée en forme de boîte, constituée d'un mur de front porteur, de deux murs latéraux, d'une dalle de couverture et éventuellement d'un mur arrière.

Notes :

1. Elle permet d'éviter la poussée des terres sur le mur de front ;
2. Le mur arrière permet de retenir les terres ; en son absence, le remblai est taluté dans la culée.

## Dé d'appui

Bossage recevant les appareils d'appui.

Notes :

1. Il permet la diffusion des efforts et évite l'accumulation des débris préjudiciables à la durabilité des appareils d'appui ;
2. Il facilite l'inspection des appareils d'appui ;
3. On distingue le dé inférieur situé sous l'appareil d'appui et le dé supérieur situé sur l'appareil d'appui.

## Fût

Élément vertical de pile compris entre le sommier ou le chevêtre, et la fondation.

## Garde grève

Mur de la culée destiné à protéger les abouts des tabliers du contact des terres.

Note : Il sert aussi à tenir le joint de chaussée et à supporter la dalle de transition le cas échéant.

## Mur (ou muret) cache

Mur latéral de la culée destiné à cacher les aménagements en tête du chevêtre et l'about du tablier.

## Mur console

Mur en aile ou en retour suspendu au mur de front de la culée et destiné à soutenir les terres.

## Mur d'extrémité

Mur situé dans le prolongement d'un mur en aile ou d'un mur en retour et destiné à supporter les charges routières et de remblais.

## Mur de front

Mur de la culée qui assure le transfert des charges verticales du tablier vers les fondations et sert généralement à contenir les remblais d'accès à l'ouvrage.

## Mur de tête

1. Ensemble formé par le tympan et le parapet d'un pont en maçonnerie.
2. Mur situé aux extrémités de la buse et destiné à retenir les remblais ou le talus.

## Mur en aile (fig.1 et 2 planche 16)

Mur de soutènement latéral d'une culée faisant un angle par rapport à l'axe de la voie portée.

## Mur en retour (fig.1 et 2 planche 16)

Mur latéral d'une culée, sensiblement parallèle à l'axe de la voie portée, qui sert de soutènement des terres.

## Mur en retour suspendu (fig.1 planche 16)

Mur en retour accroché au mur de front de la culée.

## Palée

1. Appui provisoire généralement constitué par une structure métallique en treillis.
2. Ensemble des fûts d'un appui, généralement réunis en partie supérieure par une traverse ou un chevêtre.

## Piédroit (fig.1 planche 16)

Montant ou mur vertical sur lequel s'appuient les voûtes ou les traverses.

## Pile caisson

Pile creuse pour économiser les matériaux.

## Pile marteau

Pile comportant un chevêtre en encorbellement important de part et d'autre du fût.

Notes :

1. Ce type d'appui permet de réduire l'emprise au sol ;
2. Lorsque les encorbellements sont importants, les chevêtres sont généralement précontraints.

## Pilette

Petite pile.

Note : Nom généralement donné aux éléments de faible hauteur travaillant en compression (pont en arc).

## Pilier

Pièce verticale relativement massive qui sert d'appui.

## Poteau

Élément porteur vertical de faible section.

## Potelet

Petit poteau.

## Raidisseur

Renfort d'une semelle de fondation ou d'un voile.

## Sommier (planche 15)

Pièce horizontale relativement massive couronnant une culée ou une pile, qui reçoit des charges concentrées et qui les répartit vers les appuis.

Note : Par abus de langage, le sommier désigne la surface d'appui supérieure.

---

## 2.3 - Défauts

### **Affouillement général**

Érosion naturelle du lit d'une rivière sous l'action du courant.

### **Affouillement local**

1. Action des eaux creusant le sol sous ou à proximité d'un massif de fondation.
2. Cavité formée dans un sol par l'action des eaux sous ou à proximité d'un massif de fondation.

*Note: L'affouillement peut affecter l'équilibre de l'appui ; c'est la principale cause de ruine des fondations d'ouvrages en rivière.*

### **Dégarnissage**

Disparition du matériau entourant les semelles et les têtes de pieux, généralement due à l'affouillement.

### **Poinçonnement**

Enfoncement ou rupture du sol sous la pointe du pieu ou sous une semelle de fondation.

### **Tassement**

Affaissement du sol sous la fondation d'un appui.

*Note: Lorsque les valeurs du tassement sont différentes au droit des appuis, le tassement est dit différentiel.*





## **3 - Appareils d'appui**

---

## 3.1 - Dispositifs parasismiques

### Amortisseur

Dispositif permettant de dissiper l'énergie sismique en exploitant le comportement viscoélastique d'un fluide ou la plasticité d'un matériau.

### Butée de blocage

Dispositif qui empêche le déplacement du tablier par rapport à ses appuis dans une direction.

### Butée de sécurité

Dispositif permettant d'éviter que le tablier quitte ses appuis en cas de rupture des appareils d'appui lors d'un séisme violent.

### Fusible

Dispositif amortisseur destiné à casser pour un séisme d'intensité déterminée.

---

## 3.2 - Appareils d'appui

### Appareil d'appui (planches 3, 4, 5, 6)

Dispositif transmettant à un appui les efforts provenant du tablier.

Notes :

1. On distingue :

- les appareils d'appui fixes, qui ne permettent pas de translation et permettent les rotations ;
- les appareils d'appui mobiles qui permettent les mouvements relatifs de rotation et de translation :
  - . unidirectionnels,
  - . multidirectionnels.

2. On appelle appareil d'appui antisoulèvement un appareil d'appui qui transmet une réaction de traction.

### Appareil d'appui à balanciers

(fig.4 planche 5)

Appareil d'appui métallique composé d'un balancier supérieur et d'un balancier inférieur qui peuvent être, soit en contact direct, soit séparés par une rotule, un axe, un galet ou un rouleau.

### Appareil d'appui à balancier à contact linéaire

Appareil d'appui formé d'une pièce métallique partiellement cylindrique roulant sur une plaque.

Note: Il permet une rotation autour d'un axe parallèle à l'axe de la surface courbe.

### Appareil d'appui à balancier à contact ponctuel

Appareil d'appui formé d'une pièce métallique partiellement sphérique, concave à grand rayon, roulant sur une plaque.

### Appareil d'appui à balancier à rotule axiale

Appareil d'appui fixe composé d'un axe horizontal inséré entre deux pièces métalliques solidaires l'une du tablier, le balancier supérieur, l'autre de l'appui, le balancier inférieur.

Note: Il permet la rotation dans une direction et assure la fonction d'appui fixe.

### Appareil d'appui à bielle

Appareil d'appui métallique composé d'une bielle articulée au tablier et à l'appui pour permettre, sans frottement, le déplacement longitudinal du tablier, sa rotation suivant l'axe des biellettes et éviter son soulèvement.

### Appareil d'appui à calotte cylindrique

(Voir appareil d'appui à balancier à contact linéaire)

### Appareil d'appui à calotte sphérique

(Voir appareil d'appui à balancier à contact ponctuel)

### Appareil d'appui à chapes

(Voir appareil d'appui à bielle)

### Appareil d'appui à feuille de glissement

Appareil d'appui rustique composé d'une ou plusieurs feuilles de plomb qui s'interposent entre l'appui et le tablier.

Note: Elles peuvent être en métal ou en caoutchouc.

### Appareil d'appui à grain (fig.5 planche 5)

Appareil d'appui métallique dont le balancier supérieur est composé d'une extrémité arrondie permettant par roulement sans frottement un petit déplacement horizontal et la rotation.

### Appareil d'appui à pot (fig.3 planche 5)

Appareil d'appui composé d'un coussin en élastomère confiné dans un cylindre au moyen d'un piston.

Notes :

1. Ces pièces permettent le support de charges verticales et horizontales, et une rotation limitée autour d'un axe horizontal ;
2. Certains appareils possèdent une plaque de glissement en partie supérieure.

### Appareil d'appui à pot glissant

Appareil d'appui à pot recouvert d'une plaque de glissement qui permet la translation dans une ou plusieurs directions.

### Appareil d'appui à rotation mono directionnelle

Appareil d'appui permettant la rotation autour d'un seul axe.

### Appareil d'appui à rotation multidirectionnelle (ou sphérique)

Appareil d'appui permettant la rotation autour de tous les axes.

### Appareil d'appui à rouleau (planche 6)

Appareil d'appui formé de cylindres métalliques qui roulent entre deux plaques métalliques.

Note: Les rouleaux peuvent être simples, tronqués (galet) ou à côté aplati (pendule).

## Appareil d'appui à translation mono directionnelle

Appareil d'appui permettant un déplacement de translation suivant une seule direction.

## Appareil d'appui à translation multidirectionnelle

Appareil d'appui permettant un déplacement de translation suivant plusieurs directions.

## Appareil d'appui cylindrique comportant du PTFE

Appareil d'appui composé d'une plaque à surface cylindrique convexe s'appuyant et glissant sur une plaque à surface cylindrique concave, entre lesquelles une feuille de PTFE est interposée pour réduire le frottement.

## Appareil d'appui sphérique comportant du PTFE

Appareil d'appui composé d'une plaque à surface sphérique convexe s'appuyant et glissant sur une plaque à surface sphérique concave, entre lesquelles une feuille de PTFE est interposée pour réduire le frottement.

## Appareil d'appui en élastomère

Appareil d'appui constitué d'un bloc élastomère vulcanisé qui peut être renforcé par une ou plusieurs frettes en acier.

Notes :

1. Ces plaques permettent un déplacement et une rotation limités dans toutes les directions ;
2. L'élastomère par son élasticité permet les déformations, et les frettes améliorent la résistance du caoutchouc ;
3. Dans les appareils anciens, la frette était un simple grillage en fils tréfilés et étamés qui n'était pas adhésive ;
4. Les appareils d'appui à plaques nervurées sont des appareils dont les plaques intermédiaires en élastomère et en métal comportent des nervures en croix qui s'incrudent les unes dans les autres.

## Appareil d'appui en élastomère fretté

(fig.1 planche 5)

Appareil d'appui en élastomère renforcé intérieurement par une ou plusieurs frettes en acier rendues adhésives par vulcanisation.

## Appareil d'appui en élastomère non fretté

Appareil d'appui en élastomère simplement constitué d'un bloc massif d'élastomère vulcanisé.

## Appareil d'appui fixe

Appareil d'appui ne permettant aucun déplacement de translation.

## Appareil d'appui glissant

Appareil d'appui permettant le déplacement en translation dans une ou plusieurs directions, par glissement sur une plaque offrant un faible coefficient de frottement.

## Appareil d'appui glissant en élastomère

Appareil d'appui fretté recouvert sur sa face supérieure d'une feuille de PTFE.

Note: Elle peut être directement vulcanisée sur le feuillet extérieur d'élastomère ou fixée sur une plaque d'acier.

## Appui à coulisseau

Appareil d'appui constitué d'un axe coulissant dans une pièce formant guide.

Note: Parfois utilisé sur les ponts suspendus

## Articulation Caquot (ou Considère-Caquot)

(fig.4 et 5 planche 4)

Articulation obtenue par le roulement d'une pièce cylindrique en béton sur un plan ou un cylindre.

## Articulation Considère (fig.2 planche 4)

Articulation provisoire constituée d'un élément de béton fretté réduit à un noyau.

Note: La présence d'armatures en attente permettrait ensuite d'enrober l'articulation.

## Articulation Freyssinet (fig.3 et 6 planche 4)

Articulation, constituée par une section rétrécie de béton fortement comprimé travaillant dans le domaine plastique, qui permet une rotation de faible importance.

Note: Elle est ou non traversée par une barre d'acier.

## Articulation Mesnager (fig.1 planche 4)

Articulation constituée par une section rétrécie de béton armé par des barres d'acier se croisant en X.

Note: Elle permet les rotations de faible importance.

## Balancier (fig.4 planche 5 et fig.5 planche 6)

Pièce de certains appareils d'appui, généralement assez épaisse, située entre la rotule, le(s) galet(s) ou les rouleaux d'une part et la structure portée ou porteuse d'autre part.

## Bielle (fig.5 planche 6)

1. Pièce élancée articulée à ses deux extrémités susceptible de transmettre des efforts de compression ou de traction.
2. Pièce reliant entre eux les rouleaux d'un appareil d'appui.

## Bretelle

Système d'attache de la travée centrale aux consoles dans certaines poutres cantilever.

Note: Parfois appelé "bielle de suspension", ce système tient lieu d'appareil d'appui en travée.

## Caoutchouc naturel

Matière naturelle obtenue à partir de la sève de l'hévéa permettant après transformation la fabrication d'une matière souple et résistante pour les appareils d'appui.

## Caoutchouc synthétique

Matière synthétique obtenue à partir de dérivés de produits pétroliers, permettant la fabrication d'une matière souple et résistante pour les appareils d'appui.

## Chape (fig.3 planche 6)

Pièce métallique d'attache d'un axe de rotation.

## Chariot

Ensemble de rouleaux placés sous une selle d'infléchissement ou sous un balancier et reliés entre eux par des bielles pour assurer leur bon déplacement d'ensemble.

*Note: Par extension, dans certains ponts suspendus, on appelle chariot, l'appareil mobile sur rouleaux reliant entre eux, en tête de pylône, deux câbles situés de part et d'autre de celui-ci.*

### **Dents de guidage** (fig.2 planche 6)

Dispositif constitué de deux pièces se faisant face, l'une mâle en excroissance, l'autre femelle qui est destiné à empêcher le glissement transversal entre deux éléments roulant l'un sur l'autre.

### **Dispositif anti-cheminement**

Dispositif composé de taquets ou de dents qui empêche le ripage d'un appareil d'appui.

### **Élastomère**

Produit de synthèse à base de chlore et de carbone qui présente l'élasticité du caoutchouc.

### **Frette d'appareil d'appui** (fig.1 planche 5)

Tôle métallique permettant de renforcer la résistance des parties en caoutchouc.

*Note: Elle peut être ou non enrobée par le caoutchouc.*

### **Galet ou rouleau** (planche 6)

Pièce de forme cylindrique ou arrondie, employée pour permettre le roulement.

*Note: Le terme galet est employé lorsque le cylindre n'est pas complet.*

### **Genouillère** (fig.4 planche 4)

Surface d'appui arrondie de certains balanciers.

### **Grain** (fig.5 planche 5)

Petit balancier supérieur avec une excroissance de forme cylindrique ou parfois sphérique, qui glisse et roule sur une surface plane avec parfois un système de guidage longitudinal.

*Note: Il n'est utilisé que pour des faibles charges, par exemple dans les ponts provisoires.*

### **Jupe de protection**

Enveloppe souple entourant parfois les appareils d'appui, notamment les appareils d'appui mobiles, pour éviter les dépôts risquant d'occasionner leur blocage.

### **Néoprène**

Nom déposé d'un caoutchouc synthétique.

*Note: Le néoprène est un produit élastomère de marque déposée de la société Du Pont de NEMOURS.*

### **Pendule**

(Voir bielle)

### **PTFE (polytetrafluoréthylène)**

Matériau thermoplastique utilisé pour son faible coefficient de frottement comme plaque de glissement.

### **Rotule** (planches 5 et 6)

Pièce centrale, cylindrique ou sphérique, d'une articulation.

---

## 3.3 - Défauts

### **Cheminement**

(Voir chapitre 1.7)

### **Craquelure**

Déchirure apparaissant dans l'élastomère lors du vieillissement.

### **Désadhérisation**

Défaut consistant en un décollement partiel entre les frettes et les feuillets d'élastomère d'un appareil d'appui.

### **Distorsion**

Déformation en S d'un appareil d'appui en caoutchouc fretté sous l'action d'un déplacement horizontal excessif.

### **Extrusion de l'élastomère**

Déformation caractérisée par la sortie de l'élastomère de sa position initiale dans l'appareil d'appui.

*Note: Elle peut être causée par un fluage de l'élastomère, par un excès de compression, etc.*

### **Gerçure**

Fissure pouvant apparaître à la surface des bourrelets des feuillets des appareils d'appui en caoutchouc fretté.

*Note: Elle peut être causée par un excès de compression sur le feuillet ou par une mauvaise tenue du caoutchouc vis-à-vis de l'ozone.*

### **Glissement frette-feuillet**

Déplacement relatif de la couche d'élastomère par rapport à une frette métallique.

### **Grippage**

(Voir chapitre 1.7)

### **Rupture d'adhérisation**

Décollement de la plaque d'élastomère ou de la feuille de PTFE par rapport à une frette métallique.

*Note: Elle peut entraîner le glissement.*



## 4 - Tabliers

---

## 4.1 - Éléments constitutifs

### Âme (planche 23)

1. Partie généralement mince et verticale, reliant les membrures ou les hourdis d'une poutre ou d'un caisson.
2. Élément central d'un câble.

### Attelage de travées

Dispositif de liaison entre deux travées indépendantes qui permet principalement la suppression des joints de chaussée intermédiaires.

*Note: Il peut se faire par la mise en œuvre d'une dalle, d'un plat métal, d'un joint maté, etc.*

### Bac acier

Tôle en acier emboutie pour former un platelage nervuré, qui est parfois utilisée pour le coffrage des dalles de pont.

### Bracon (fig.4 planche 17)

Poteau incliné soutenant le plus souvent un hourdis en encorbellement.

*Note: Dans certains caissons très larges, des bracons peuvent être utilisés à l'intérieur du caisson pour soutenir le hourdis supérieur ou à l'extérieur pour soutenir les encorbellements de la dalle de couverture.*

### Bretelle

Pièce secondaire verticale reliant la membrure inférieure d'une poutre triangulée à un nœud.

### Caisson (planche 17)

(Voir poutre caisson)

### Caisson double (fig.3 planche 17)

Caisson à trois âmes délimitant ainsi deux sections creuses adjacentes.

### Caisson jumelé (planche 17)

(Voir caisson double)

### Caisson multicellulaire (fig.5 planche 17)

Caisson comportant plus de deux âmes, délimitant ainsi plusieurs sections creuses.

### Dalle orthotrope (planche 23)

Dalle métallique constituée par une tôle de platelage raidie en dessous par des nervures longitudinales et reposant sur des pièces de pont.

*Note: La tôle de platelage forme en général la membrure supérieure commune des nervures, des pièces de pont et des poutres principales.*

### Dalle préfabriquée

Dalle en béton fabriquée avant sa mise en place dans une structure.

*Note:*

*On distingue :*

- Les dalles préfabriquées reliées par un clavage en béton armé ;
- Les dalles préfabriquées à joints conjugués collés et précontraintes longitudinalement.

### Dalle Robinson

Dalle mince en béton armé associée à une tôle de platelage par l'intermédiaire de connecteurs spéciaux (plats pliés) ou de goujons Nelson.

### Entretoise (planches 17 et 23)

Élément limitant la déformation dans son plan de la section transversale d'une structure.

*Notes:*

1. Dans un tablier à poutres sous chaussée, les entretoises assurent le contreventement des poutres principales et la répartition des efforts entre ces dernières.
2. Une entretoise sur appui peut assurer simultanément la fonction de pièce de pont.

### Hauban

Câble, ensemble de câbles ou barres rectilignes, inclinés, reliant un pylône à un point du tablier.

*Note: Le hauban se comporte comme un appui élastique et exerce un effort de compression dans le tablier.*

### Hourdis (fig.2 planche 17)

1. Dalle en maçonnerie autrefois réalisée par hourdage.
2. Dalle en béton.

*Notes:*

1. Dans les ouvrages anciens, éléments de couverture en maçonnerie ou en béton placés entre les éléments métalliques de l'ossature sur laquelle ils prennent appui ;
2. Le hourdis supérieur est soumis à l'action des charges d'exploitation ;
3. Dans les caissons, le hourdis inférieur relie la base des âmes.

### Hourdis en encorbellement

Partie du hourdis située en porte-à-faux des âmes de rive du tablier porteur.

### Hourdis intermédiaire

Partie de hourdis située entre les âmes de rive du tablier porteur.

### Joue de dalle

Flanc vertical ou légèrement incliné d'une dalle.

### Membrure (planche 24)

Plat situé en extrémité de l'âme qui participe à la résistance en flexion d'une poutre métallique.

### Nervure

Renforcement formant une saillie allongée destinée à augmenter la résistance d'une pièce.

### Pièce de pont (planche 23)

Poutre transversale destinée à transmettre aux poutres principales les efforts apportés par les éléments secondaires comme les longerons, les nervures, la dalle de couverture, les suspentes, et à entretoiser les poutres.

### Prédalle

Élément de coffrage d'une dalle qui reste en place.

*Notes:*

1. La prédalle participante sert de coffrage et participe à la résistance de l'ouvrage ;
2. La prédalle non participante ne participe pas à la résistance de l'ouvrage et sert simplement de coffrage lors du bétonnage du hourdis.

### **Poutre Arnodin**

Poutre de rigidité d'un modèle particulier, très utilisée dans les ponts suspendus du début du XX<sup>e</sup> siècle.

### **Poutre caisson**

Poutre de section creuse à contour fermé.

### **Poutre centrale**

Poutre intermédiaire équidistante des deux poutres de rives.

### **Poutre de rigidité**

Poutre longitudinale du tablier d'un pont suspendu destinée à le rigidifier et à répartir les charges entre les suspentes.

### **Poutre de rive**

Poutre la plus proche du bord de tablier.

### **Poutre échelle ou Vierendeel**

Poutre treillis composée de deux membrures reliées uniquement par des montants verticaux.

### **Poutre élégie**

Poutre dont l'âme est partiellement évidée de manière à l'alléger.

### **Poutre en I ou en H**

Poutre constituée d'une âme pleine et de deux semelles (ou membrures) dont la section transversale rappelle la lettre I ou la lettre H.

### **Poutre en N** (planche 22)

Poutre triangulée dont les diagonales alternent avec des montants, rappelant ainsi la lettre N.

*Note: Pour la poutre en N lorsque les membrures ne sont pas parallèles, la poutre porte le nom de «Daydê» son inventeur.*

### **Poutre en K** (planche 22)

Poutre triangulée comportant des demi-diagonales supérieures et des demi-diagonales inférieures d'inclinaisons opposées, reliées au milieu des montants, rappelant ainsi la lettre K.

### **Poutre en T**

Poutre constituée d'une âme pleine et d'une semelle, la membrure, dont la section transversale rappelle la lettre T.

### **Poutre en U**

Poutre constituée de trois plats dont la section transversale rappelle la lettre U.

### **Poutre en X** (planche 22)

Poutre triangulée dont les diagonales forment des croix de St André alternant avec des montants.

### **Poutre intermédiaire**

Poutre située entre les poutres de rive.

### **Poutre losange** (planche 22)

Poutre triangulée dont les diagonales dessinent une suite de losanges.

### **Poutre treillis** (planche 22)

Poutre constituée de deux membrures reliées par des diagonales et éventuellement par des montants.

### **Poutre treillis en croix de St André**

(planche 22)

Poutre à membrures parallèles possédant des montants et un système de diagonales s'entrecroisant, rappelant la forme de la croix de St André ou la lettre X.

### **Poutre treillis multiples** (planche 22)

Poutre à membrures parallèles possédant un réseau de petites diagonales s'entrecroisant.

### **Poutre triangulée** (planche 24)

(Voir poutre treillis)

### **Poutre Warren** (planche 22)

Poutre triangulée dont les diagonales successives sont inclinées symétriquement par rapport à la verticale, évoquant ainsi la lettre W.

*Note: Elles peuvent comporter des montants.*

### **Poutrelle**

1. Petite poutre.
2. Nom donné couramment aux profilés du commerce laminés à chaud (IPE, HEB,...).

*Note: Le profilé peut être laminé à chaud ou à froid.*

### **Profilé**

Produit métallique long généralement obtenu par laminage.

*Note: Les profilés en aluminium peuvent être obtenus par extrusion.*

### **Suspente** (planche 25)

Élément vertical incliné qui accroche le tablier à la structure porteuse.

*Notes:*

1. Elle est constituée généralement d'une barre, d'un ou plusieurs câbles ;
2. Dans le cas des ponts suspendus, des ponts en arcs et des ponts bow-string, les suspentes permettent de reporter les charges du tablier à l'élément porteur.

### **Talon** (fig.2 planche 12)

Élargissement de la base de l'âme d'une poutre en béton pour y loger les câbles de précontrainte ou les aciers passifs nécessaires à sa résistance en flexion.

### **Tôle de platelage**

(Voir dalle orthotrope)





## 5 - Éléments de protection

## 5.1 - Chape d'étanchéité

### 5.1.1 Éléments constitutifs

#### Asphalte

Mélange de calcaire, de silice et de bitume, que l'on trouve à l'état naturel et qui est utilisé en étanchéité.

*Note: Ce produit peut également être obtenu de manière synthétique.*

#### Asphalte coulé

Produit d'étanchéité à base d'asphalte, mis en œuvre à chaud, sans compactage.

#### Asphalte coulé gravillonné

Produit d'étanchéité obtenu par malaxage à chaud de mastic d'asphalte pur (naturel ou synthétique), de sable et de gravillons concassés.

#### Asphalte sable

Produit obtenu par mélange d'asphalte et de sable.

*Note: Le produit est appelé asphalte porphyre quand le sable est issu du porphyre.*

#### Avis technique

Document édité par le SETRA fournissant l'avis conjoint de la profession et de l'administration sur le comportement prévisible des produits, les procédés et les matériels.

*Notes:*

1. Il comprend outre l'avis de la commission :
  - La fiche d'identification du produit ;
  - Les résultats des essais de caractérisation ;
  - La durée de sa validité (généralement 5 ans).
2. Ce document peut être rendu contractuel dans le marché.

#### Chape

Système d'étanchéité ou enduit imperméable recouvrant l'extrados d'un tablier, d'une voûte ou le sommet d'un mur.

#### Complexe d'étanchéité

Ensemble des éléments composant une étanchéité épaisse.

*Notes:*

On distingue notamment :

- L'enduit d'imprégnation à froid appelé E.I.F ;
- La couche d'indépendance partielle ou totale, souvent en papier kraft ;
- La première couche réalisée généralement en asphalte pur ;
- La deuxième couche réalisée généralement en asphalte gravillonné.

#### Couche d'indépendance

Élément d'un complexe d'étanchéité épaisse isolant l'enduit d'imprégnation à froid de l'étanchéité afin de permettre sa libre dilatation.

*Notes:*

1. Elle est dite «totale» lorsque la liaison couche d'étanchéité et couche d'imprégnation est nulle ;
2. Elle est dite «partielle» lorsque les produits utilisés permettent l'accrochage de la couche d'étanchéité à la couche d'imprégnation en de multiples endroits ;
3. Elle peut être une résille de verre d'une résistance suffisante ou constituée d'un papier kraft (ordinaire pour une couche d'indépendance totale et à trous pour une couche d'indépendance partielle).

#### Crépine

Filtre placé à l'entrée d'un tuyau d'évacuation ou d'une gargouille.

#### Enduit d'imprégnation à froid (E.I.F)

Élément à base de bitume en phase solvant ou aqueuse mis en œuvre sur le béton du tablier pour créer un film d'accrochage entre le support et la couche d'étanchéité.

*Notes:*

1. Il est utilisé pour les étanchéités dites «épaisses» et les étanchéités par feuilles préfabriquées monocouche ;
2. Il est également appelé vernis ;
3. Il permet une fermeture partielle des porosités du béton.

#### Engravure

Réservation pratiquée sur toute la longueur de la contre-corniche ou de la contre-bordure en vue d'accueillir le relevé d'étanchéité.

#### Essai d'adhérence

Essai pratiqué sur site qui permet d'évaluer les propriétés d'adhérence du système d'étanchéité sur le support.

*Note: Cet essai, appelé aussi essai de pastillage, fait l'objet de la norme NF EN 1542.*

#### Etancheur

Entreprise spécialisée, qualifiée, apte à effectuer des travaux de mise en œuvre de chapes d'étanchéité.

#### Feuille préfabriquée bi-couche (F.P.B.)

Procédé d'étanchéité composé d'une couche d'accrochage, d'une première feuille préfabriquée à base de bitume modifié comprenant une armature non tissée et une couche de protection, et d'une deuxième feuille préfabriquée ou d'une couche d'asphalte coulée gravillonnée.

*Notes:*

1. Elle est soudée à chaud sur le support préalablement préparé et ayant reçu un enduit d'imprégnation à froid ;
2. La deuxième couche reçoit directement la couche de roulement en béton bitumineux sans couche d'accrochage.

#### Feuille préfabriquée et asphalte (F.P.A.)

Procédé d'étanchéité composé d'une feuille préfabriquée à base de bitume modifié, d'une armature non tissée et d'une couche d'asphalte coulée gravillonnée.

*Notes:*

1. Elle est soudée à chaud sur le support préalablement préparé et ayant reçu un enduit d'imprégnation à froid ;
2. Elle reçoit directement la couche de roulement en béton bitumineux sans couche d'accrochage.

#### Feuille préfabriquée monocouche (F.P.M.)

Procédé d'étanchéité composé d'une couche d'accrochage et d'une feuille préfabriquée à base de bitume modifié comprenant une armature non tissée et une couche de protection.

*Notes:*

1. Elle est soudée à chaud sur le support préalablement préparé et ayant reçu un enduit d'imprégnation à froid (E.I.F) ;
2. Elle reçoit directement la couche de roulement en béton bitumineux sans couche d'accrochage.

## Film mince adhérent au support (F.M.A.S.)

Procédé d'étanchéité composé d'une mince couche de résine époxyde ou polyuréthane (ou les deux) pouvant être chargée avec du brai de houille et adhérent au support par l'intermédiaire ou non d'un primaire d'accrochage.

Notes :

1. Elle peut rester en l'état ou recevoir directement la couche de chausée en béton bitumineux après avoir subi une préparation adaptée à ces deux situations (protection anti UV ou couche d'accrochage) ;
2. L'utilisation du brai de houille est maintenant interdite.

## Marouflage

Opération qui consiste à presser la feuille d'étanchéité sur le support afin d'en chasser l'air.

## Mastic d'asphalte

Asphalte ayant fait l'objet d'un traitement pour le rendre plus malléable.

Notes :

1. Le mastic d'asphalte naturel est un produit obtenu par malaxage à chaud de poudre d'asphalte naturel et d'un bitume naturel ;
2. Le mastic d'asphalte synthétique est un produit obtenu par malaxage à chaud de bitume issu de la distillation du pétrole et éventuellement d'un bitume naturel et de poudre généralement calcaire ;
3. Le mastic d'asphalte polymère est un produit obtenu par ajout d'élastomère spécialement traité au mastic d'asphalte.

## Mortier grillagé

Mortier de ciment armé par un grillage à faibles mailles, utilisé pour protéger les relevés d'étanchéité.

## Moyen mécanique à haute cadence (MHC)

Procédé de mise en œuvre à grand rendement d'un complexe d'étanchéité grâce à des moyens mécaniques faisant appel aux techniques de l'industrie routière.

Notes :

1. Ces procédés sont généralement protégés par des brevets.
2. Ils comprennent l'ensemble des couches suivantes :
  - Une couche d'accrochage ;
  - Une couche de micro enrobé ;
  - Une membrane d'étanchéité mise en œuvre par pulvérisation ;
  - Un sablage léger ;
  - Une couche de roulement en béton bitumineux à liant généralement modifié.

## Plaquette étalon

Plaquette matérialisant en relief l'état de surface désiré du support de la chape.

Notes :

1. La rugosité est caractérisée par une «hauteur au sable» (HS).
2. On distingue 4 niveaux de rugosité :
  - P2 en creux HS: 1.5 mm ;
  - P2 en relief HS: 1.5 mm ;
  - P1 en creux HS: 1 mm ;
  - P1 en relief HS: 1 mm.

## Plan de pose

Plan contractuel fourni par l'étancheur qui précise le sens de pose des feuilles préfabriquées et les particularités de la mise en œuvre.

Notes :

1. Longitudinalement les feuilles sont déroulées dans le sens de la circulation ;
2. Transversalement, les feuilles sont posées en «tuiles» pour tenir compte du dévers.

## Primaire

Produit à base de résine généralement époxydique bi-composant appliqué sur le support avant la mise en œuvre de la couche d'étanchéité par film mince adhérent au support.

## Protection des relevés d'étanchéité

(Voir mortier grillagé)

## Relevé d'étanchéité

Retour vertical de l'étanchéité mise en œuvre dans une engravure pour éviter que l'eau ne pénètre.

Notes :

1. Le relevé d'étanchéité fait partie intégrante de l'étanchéité ;
2. Par exemple, le relevé d'étanchéité est remonté dans des engravures pratiquées dans la contre corniche ou la contre bordure, et doit être protégé par un mortier grillagé.

## Solin (ou solinette)

Élément de protection en métal ou en mortier du relevé d'étanchéité.

## Solinette

(Voir solin)

## Support d'étanchéité

Surface traitée ou non, sur laquelle est appliqué le complexe d'étanchéité.

## Vernis

(Voir enduit d'imprégnation à froid : E.I.F)

## 5.1.2 Défauts

### Bullage

Défaut d'une étanchéité se caractérisant par la formation de bulles à la surface ou dans le corps de l'étanchéité.

Note: Il est dû à la transformation de l'eau contenue dans le béton du support en vapeur d'eau lors de la phase de coulage de l'étanchéité.

### Cloque (ou gonfle)

Défaut d'une étanchéité se caractérisant par la formation de bosses à la surface de celle-ci.

Note: Il est lié à l'emprisonnement d'un léger volume d'air lors du coulage de l'étanchéité directement sur le béton.

### Décollage

Perte d'adhérence entre la chape et le support en béton.

### Gonfle

(Voir cloque)

---

## 5.2 - Dispositif d'évacuation des eaux

### **Avaloir**

Bouche de recueil des eaux de ruissellement généralement équipée d'une grille bloquant les déchets solides.

### **Barbacane**

Orifice pratiqué dans un mur, une dalle ou une voûte pour l'écoulement des eaux d'infiltration.

*Note: Par extension, ce terme désigne également le tuyau de rejet de ces eaux.*

### **Caniveau** (planche 8)

Profil en creux servant à l'écoulement des eaux.

*Note: Par abus de langage, on appelle parfois caniveau technique une réservation sous un trottoir permettant le passage de canalisations ; cette réservation est recouverte de dallages.*

### **Cunette**

Rigole généralement en pied de mur garde grève de la culée pour récupérer les eaux de ruissellement arrivant sur le sommier.

### **Descente d'eau**

Dispositif permettant de recueillir et d'évacuer les eaux de ruissellement aux extrémités des ouvrages.

### **Fil d'eau**

Zone profilée en creux pour faciliter l'écoulement des eaux de ruissellement.

### **Gargouille**

Canalisation traversant le tablier pour rejeter les eaux pluviales loin des parements.

### **Glacis**

Pente favorisant l'écoulement des eaux.

### **Goutte d'eau**

1. Forme donnée à l'extrémité d'une gargouille pour permettre l'écoulement de l'eau sans briser le jet.
2. Rainure ou saillie pratiquée dans un élément pour provoquer la chute des gouttes d'eau et éviter leur ruissellement sur les parements.

### **Larmier**

(Voir goutte d'eau : définition 2)

---

## 5.3 - Autres éléments de protection

### **Duc d'Albe**

Faisceau de pieux émergents, généralement reliés entre eux par un couronnement, pour l'accostage et l'amarrage des navires ou permettre la protection d'éléments de génie civil vis-à-vis du choc de navire.

### **Perré**

Revêtement d'un talus sous ouvrage qui permet d'éviter le ravinement des terres.

### **Portique de limitation de gabarit**

Dispositif permettant de restreindre le gabarit offert à la circulation en vue d'imposer le respect d'une limitation de hauteur ou de largeur et donc éventuellement de poids.



## 6 - Équipements

---

## 6.1 - Joint de chaussée

### Bavette ou bavette d'étanchéité

(fig.3 planche 9)

Dispositif, souvent en caoutchouc, destiné à canaliser ou à recueillir les eaux de ruissellement sous le joint de chaussée.

### Capacité de souffle

(Voir souffle)

### Dent de peigne

Chacun des éléments en saillie du peigne.

### Feuillure

Réservation faite lors du bétonnage à l'about du tablier et du garde-grève pour permettre l'insertion et l'accrochage des systèmes d'ancrage de certains joints de chaussée.

*Note: Dans certains cas elle permet la liaison avec le ferrailage de la structure.*

### Hiatus (ou vide)

Vide entre deux structures, généralement entre le tablier et les culées.

### Joint à bande (fig.3 planche 9)

Joint composé de bandes en caoutchouc armé ou d'éléments métalliques appuyés sur des plots d'appui en caoutchouc.

*Note: L'élasticité du caoutchouc permet la dilatation du tablier.*

### Joint à dents (fig.2 planche 9)

Nouvelle appellation du joint à peigne.

### Joint à hiatus (fig.1 planche 9)

Joint de chaussée constitué de deux lèvres droites faites d'un rail métallique et d'un profilé en caoutchouc extrudé qui remplit le vide entre les lèvres.

*Note: Le profilé est en creux et n'est pas prévu pour être au niveau de la surface de roulement de la chaussée de façon à ne pas supporter la roue.*

### Joint à lèvres

(Voir joint à hiatus ou à multi-hiatus)

### Joint à peigne (fig.2 planche 9)

(Voir joint cantilever)

### Joint à pont appuyé

Joint de chaussée constitué d'une plaque de pontage fixée d'un côté et simplement appuyée de l'autre côté avec glissement possible.

### Joint à pont en porte-à-faux

(Voir joint cantilever)

### Joint à revêtement amélioré

Joint de chaussée composé d'un matériau viscoélastique mis en œuvre dans une saignée du revêtement au-dessus du vide qui est généralement ponté par une plaque métallique.

*Note: Il supporte directement le trafic.*

### Joint Cantilever

Joint de chaussée composé de deux éléments métalliques en porte à faux, ancrés de part et d'autre du hiatus, qui s'interpénètrent comme deux peignes au-dessus du vide.

*Note: Autrefois l'un des peignes pouvait être en caoutchouc.*

### Joint de chaussée (planche 9)

Dispositif mis en place entre le tablier d'un pont et la chaussée routière adjacente ou entre deux tabliers pour permettre la continuité de la surface de roulement et la liberté de mouvement du ou des tabliers.

### Joint de trottoir

Dispositif mis en place entre le tablier d'un pont et le trottoir adjacent ou entre les trottoirs de deux tabliers pour permettre la continuité de la surface de cheminement et la liberté du ou des tabliers.

### Joint modulaire

Joint de chaussée composé d'une succession de poutres métalliques qui maintiennent un profilé en caoutchouc non porteur du trafic et qui sont soutenus de part et d'autre du vide par des poutres métalliques travaillant en console.

*Note: Il empêche la pénétration de l'eau.*

### Joint sous tapis (sous chaussée)

Joint constitué d'une plaque métallique qui supporte la couche de roulement.

*Notes:*

1. Ancien système réservé aux petits ouvrages ou utilisé en phase provisoire de travaux ;

2. Appelé par abus de langage «joint sous chaussée».

### Longrine d'ancrage

Poutre de liaison en béton armé pour l'ancrage des joints de chaussée dans la dalle.

### Peigne (fig.2 planche 9)

Partie d'un joint qui présente des dents de manière à permettre son emboîtement avec celui situé en vis-à-vis.

### Remontée de trottoir

Dispositif assurant la continuité entre le joint de chaussée et le joint de trottoir.

### Solin (planche 9)

Mortier de remplissage entre la chaussée et un joint de chaussée mécanique.

*Notes:*

1. Il est constitué d'un béton ou d'un mortier de résine dans le cas de remplacement de joint ;

2. Il assure l'ancrage des éléments du joint.

### Souffle

Déplacement maximal relatif entre deux éléments de joint en vis-à-vis.

---

## 6.2 - Dispositifs de retenue des véhicules

### Atténuateur de choc

Dispositif d'absorption d'énergie installé devant un obstacle rigide pour diminuer la sévérité d'un choc.

*Note: Il peut être redirectif (conçu pour retenir et rediriger un véhicule qui le heurte) ou non redirectif (conçu pour retenir et immobiliser un véhicule qui le heurte).*

### Balustre (planche 11)

Élément vertical d'un garde-corps autre qu'un montant.

### Barrière pour ouvrage d'art (planche 10)

Dispositif de retenue des véhicules installé en rive d'un pont ou d'un mur de soutènement.

*Note: Il comprend parfois un dispositif complémentaire adapté à la retenue des piétons, des cyclistes ou des cavaliers.*

### Éclisse

Pièce assurant la continuité de deux éléments de lisse de garde-corps ou de barrière en permettant un déplacement longitudinal limité.

### Garde-corps (planche 11)

Dispositif de retenue des piétons, généralement situé en rive du tablier.

*Notes:*

1. Il n'est pas conçu pour la retenue des véhicules ;
2. Il peut être en acier, en alliage d'aluminium, en bois, en béton armé, utiliser des plaques transparentes ou du polyester renforcé de fibres de verre.

### Glissière de sécurité (planche 10)

Dispositif métallique conçu pour assurer la retenue latérale des véhicules légers.

*Note: Le terme «glissière» est abandonné dans les normes NF EN dans son sens général et n'est conservé que pour les modèles dits «glissières simples GS» de profil A ou B.*

### Lisse (planches 10 et 11)

Élément horizontal continu de garde-corps ou de barrière.

### Main courante (planche 11)

Lisse supérieure de garde-corps.

### Montant (de garde-corps, de barrière)

(planches 10 et 11)

Élément vertical de garde-corps ou de barrière permettant la fixation sur la structure porteuse.

### Panneau (de garde-corps, de barrière)

Partie de garde-corps ou de barrière comprise entre deux montants successifs.

### Raccordement

Élément de liaison et de transition entre deux barrières de sécurité de conception ou de performance différente.

### Sous-lisse

Lisse intermédiaire d'un garde-corps.

---

## 6.3 - Corniches

### Bandeau (fig.4 planche 8)

Élément d'habillage de la corniche.

*Notes:*

1. Ce terme est utilisé dans le cas de corniches métalliques ou en matériaux composites ;
2. Le bandeau est le plus souvent de forme plane ou arrondie.

### Contre-corniche (planche 8)

Longrine en béton armé solidaire du tablier qui permet la fixation des corniches.

### Corniche (planche 8)

Équipement ajouté en rive du tablier dans un but essentiellement esthétique, mais qui permet aussi la protection du bord de la dalle voire l'ancrage d'autres équipements.

*Note: Elle peut servir également de fixation au garde-corps, de butée de trottoir, de support d'équipements comme les écrans acoustiques, les lampadaires, etc.*

### Corniche - caniveau (fig.1 et 2 planche 8)

Élément longitudinal en débord du tablier servant à la fois de corniche et de caniveau.





## **7 - Ouvrages de soutènement**

---

## 7.1 - Généralités

### Drainage

Opération d'assainissement des sols ou des structures trop humides par un dispositif qui permet la collecte et l'évacuation des eaux d'infiltration.

### Risberme

Décrochement réalisé dans un talus ou dans un ouvrage de soutènement pour en améliorer la stabilité et l'aspect.

### Virole

Anneau en métal ou en béton utilisé comme soutènement ou comme élément de protection.

### Zone active

Partie du sol proche du parement d'un mur qui exerce des poussées sur celui-ci.

### Zone résistante

Partie du sol suffisamment éloigné du parement d'un mur pour permettre l'ancrage des armatures de renforcement ou de stabilisation du mur.

---

## 7.2 - Murs poids

### Contrefort

Renfort disposé perpendiculairement à un mur de soutènement pour améliorer sa résistance et sa stabilité.

### Gabion

Cage en treillis ou en grillage métallique remplie de pierres ou de galets, destinée à la réalisation d'un dispositif de protection ou de soutènement.

*Note: Il peut servir à stabiliser le lit d'une rivière.*

### Mur poids

Ouvrage de soutènement dont la stabilité vis-à-vis de la poussée des terres est assurée par sa masse.

### Mur poids en béton

Mur poids constitué de béton non armé ou de béton cyclo-péen coulé en place.

### Mur poids en éléments préfabriqués

Mur poids constitué d'un empilement d'éléments creux en béton qui sont généralement remplis de terre afin de stabiliser l'ouvrage et de permettre son éventuelle végétalisation.

### Mur poids en gabions

Mur poids constitué d'un empilement de cages parallélépipédiques en grillage ou en treillis métallique remplies de pierres ou de galets.

### Mur poids en maçonnerie de pierres sèches

Mur poids constitué de pierres non jointoyées par un mortier.

### Mur poids en maçonnerie jointoyée

Mur poids constitué de pierres, de moellons ou de briques jointoyés par un mortier.

---

## 7.3 - Murs en béton armé ou murs cantilever

### Mur en béton armé encastré sur semelle ou mur cantilever

Ouvrage de soutènement en béton armé constitué d'une voile encastrée sur une semelle.

### Patin (planche 12)

Partie de la semelle d'un mur en béton armé située à l'avant du remblai à soutenir.

*Note: Il participe à sa stabilité.*

### Talon (fig.2 planche 12)

Partie de la semelle d'un mur en béton armé située sous le remblai à soutenir.

---

## 7.4 - Rideaux de palplanches métalliques

### Contre-rideau

Rideau de palplanches métalliques disposé à l'arrière d'un ouvrage de soutènement et relié à celui-ci par des tirants pour permettre son ancrage en tête.

### Fiche

Partie enterrée des palplanches qui assure totalement ou en partie la stabilité d'un rideau de soutènement.

*Note: Le rideau est dit ancré lorsque la stabilité du mur est assurée à la fois par la fiche des palplanches et par des tirants d'ancrage.*

### Lierne

Poutre métallique de liaison entre les palplanches d'un rideau.

*Notes:*

1. Elle peut être soit positionnée horizontalement au niveau des tirants d'ancrage, soit en tête du rideau de palplanches ;
2. Elle permet de répartir au mieux des efforts et déformations entre les palplanches.

## Palfeuille

Mince profilé en métal semblable à une palplanche, mais plus fin, utilisé en élément de protection de berges.

*Note: Le plus souvent, il est mis en place par vibrofonçage.*

## Palplanche

Profilé métallique qui comporte latéralement des serrures pour permettre son assemblage à d'autres profilés et former ainsi un rideau continu.

*Note: Autrefois, fort madrier affûté par un bout et battu entre les pieux pour former les enceintes dans les fondations.*

## Palplanche en U ou en Z

Palplanche constituée de profilés dont la forme évoque la lettre U ou la lettre Z.

*Note: Pour les profilés en U, les serrures sont situées sur l'axe neutre du rideau ; pour les profilés en Z les serrures sont situées sur les fibres extrêmes.*

## Poutre de couronnement

Poutre en béton armé venant coiffer la partie supérieure des palplanches.

## Rideau d'ancrage

(Voir contre-rideau)

## Rideau de palplanches métalliques

Ouvrage de soutènement constitué de palplanches métalliques jointives fichées dans le sol et qui comporte éventuellement un ou plusieurs lits de tirants d'ancrage en partie supérieure.

## Serrure

Dispositif de verrouillage qui permet la jonction par enclenchement vertical de deux palplanches adjacentes.

---

## 7.5 - Parois moulées et préfabriquées

### Paroi préfabriquée

Ouvrage de soutènement constitué d'une juxtaposition de panneaux verticaux préfabriqués en béton armé scellés par un coulis de ciment dans une tranchée préalablement réalisée dans le sol.

*Note: Les parois préfabriquées sont le plus souvent ancrées par des tirants d'ancrage précontraints.*

### Paroi moulée

Ouvrage de soutènement constitué d'une juxtaposition de panneaux verticaux en béton armé coulés en place dans une tranchée préalablement réalisée.

---

## 7.6 - Parois de pieux

### Paroi de pieux

Ouvrage de soutènement constitué d'une succession de pieux forés, tangents ou sécants.

*Note: On peut aussi utiliser des barrettes.*

---

## 7.7 - Voiles et poutres ancrées

### Poutre ancrée

Ouvrage de soutènement ou de stabilisation d'une pente constitué d'une poutre horizontale de faible hauteur en béton armé ancrée dans le sol par un seul lit de tirants d'ancrage précontraints.

*Note: Un ouvrage de soutènement est généralement constitué de plusieurs poutres ancrées.*

### Voile ancré

Ouvrage de soutènement constitué d'un voile en béton armé pouvant présenter un fruit parfois assez important et ancré dans le sol par un ou plusieurs lits de tirants d'ancrage précontraints.

---

## 7.8 - Parois clouées

### Lit de clous

Ensemble de clous situés dans un même plan horizontal ou subhorizontal.

### Paroi clouée

Ouvrage de soutènement réalisé en excavation par phases successives de terrassement, mise en place de clous subhorizontaux et exécution d'un voile en béton armé souvent réalisé en béton projeté.

*Note: Elle est parfois habillée d'un parement architectural.*

---

## 7.9 - Ouvrages en remblai armé ou renforcé par des éléments métalliques ou géosynthétiques

### Écaille

Élément de parement architectural d'un remblai armé qui assure le maintien local des terres et peut faciliter sa mise en œuvre.

### Lanière

Élément métallique ou synthétique de forme aplatie utilisée comme armature de renforcement dans un massif en remblai renforcé.

### Lit de renforcement

Ensemble des lanières d'un mur en remblai renforcé situées dans un même plan.

### Mur en remblai renforcé

Ouvrage de soutènement constitué de couches successives de remblai compactées entre lesquelles sont disposés des éléments de renfort métalliques ou synthétiques, souples et résistants, et d'un parement retenu par ceux-ci.

*Note: Les éléments de renfort peuvent être des lanières, des treillis métalliques ou synthétiques, des nappes synthétiques.*

### Nappe géotextile

Nappe de renforcement en textile synthétique tissé ou non.

### Parement

Ensemble des éléments, rigides ou souples, qui délimitent les faces vues d'un ouvrage de soutènement en sol renforcé, assurent localement le confinement et la protection du sol et améliorent l'aspect de l'ouvrage.

*Note: Suivant ses caractéristiques, il reçoit une part des efforts mécaniques plus ou moins importante.*

### Remblai renforcé (remblai armé)

Remblai constitué de couches successives de remblai compactées, entre lesquelles sont disposés des éléments de renfort souples et résistants généralement métalliques ou synthétiques.

### Semelle de réglage

Semelle d'assise du parement d'un massif en remblai renforcé, surtout destinée à assurer un montage correct de celui-ci.

### Témoin de durabilité

Échantillon représentatif des armatures de renforcement placé à la construction dans un remblai renforcé pour suivre l'évolution des phénomènes de vieillissement.

### Terre armée

Nom du premier procédé de massif en remblai renforcé utilisé en France en fin des années 60.

## Treillis (métallique ou synthétique)

Entrecroisement d'armatures métalliques ou de lanières synthétiques.

---

## 7.10 - Paroi composites

### Paroi composite

Ouvrage de soutènement constitué de poteaux en métal ou en béton armé fichés régulièrement dans le sol et d'un parement, généralement en béton ou en bois, réalisé entre les poteaux au fur et à mesure de l'excavation.

*Note: Les parois composites sont le plus souvent ancrées par un ou plusieurs lits de tirants d'ancrage précontraints.*

### Paroi berlinoise

Paroi composite dont les poteaux sont constitués de profils métalliques du commerce (généralement de type H).

### Paroi parisienne

Paroi composite dont les poteaux sont constitués de pieux préfabriqués en béton armé descendus et scellés dans un forage.

---

## 7.11 - Défauts

### Déchirure

Fente généralement localisée en pied de palplanche du fait de la rencontre d'un obstacle ou d'une couche de terrain dur lors de sa mise en œuvre.

### Dégrafage

Défaut de liaison entre deux palplanches contiguës, généralement dû à la déviation d'une palplanche lors de son fonçage dans le sol.

### Enroulement

Repli de métal généralement localisé en pied de palplanche du fait de la rencontre d'un obstacle ou d'une couche de terrain dur lors de sa mise en œuvre.

### Refus prématuré

Impossibilité à la mise en œuvre de descendre les palplanches à la cote désirée du fait de la présence d'une couche de sol trop dur ou d'un obstacle.



## 8 - Buses

---

## 8.1 - Éléments géométriques

### Biseau

Angle aigu formé entre l'axe de la buse et le plan de coupe vertical de son extrémité.

### Buse arche

Buse en forme d'arche comprise entre deux appuis successifs indépendants ou reliés par un radier.

### Buse circulaire

Buse dont la section a la forme d'un cercle.

*Note: Dans le cas de buse métallique, elle est principalement employée pour les conduites flexibles.*

### Buse à extrémité droite

Buse dont les extrémités sont coupées suivant un plan vertical perpendiculaire à l'axe de la buse.

### Buse à extrémité en biseau

Buse dont les extrémités sont coupées suivant un plan vertical non perpendiculaire à l'axe de la buse.

### Buse à extrémité en sifflet

Buse dont les extrémités sont coupées suivant le plan du talus.

### Buse à extrémité en sifflet tronqué

Buse dont la partie inférieure des extrémités en sifflet est coupée suivant un plan généralement vertical.

### Buse elliptique à grand axe horizontal

Buse dont la section a une forme d'ellipse à grand axe horizontal.

*Note: Dans le cas de buse métallique, elle est constituée par l'assemblage de plaques préfabriquées cintrées suivant deux rayons de courbures différentes.*

### Buse elliptique à grand axe vertical

Buse dont la section a une forme d'ellipse à grand axe vertical.

### Joint

Zone de jonction ou d'assemblage entre deux éléments préfabriqués d'une buse.

### Joint en hélice agrafé par pliage

Joint obtenu par sertissage en continu d'une plaque façonnée en forme d'hélice pour obtenir une buse complète.

*Note: Elle est toujours préfabriquée en usine.*

### Joint longitudinal à bords tombés (oreilles)

Joint longitudinal obtenu en repliant à l'extérieur, à angle droit, les bords ondulés.

### Joint longitudinal à encoches

Joint longitudinal obtenu en pratiquant en sommet d'onde des encoches de quelques centimètres de longueur afin de faciliter l'emboîtement des plaques métalliques d'une buse.

### Joint longitudinal à recouvrement boulonné

Joint longitudinal formé par l'assemblage par recouvrement des bords ondulés et boulonnage des plaques métalliques d'une buse.

*Note: Les boulons sont positionnés, soit en sommet et en creux d'onde, soit en flanc d'onde.*

### Ondulation

Forme donnée à une plaque métallique lors de sa fabrication.

*Notes:*

1. Les caractéristiques mécaniques des parois métalliques dépendent directement des caractéristiques géométriques des ondulations et de l'épaisseur de l'acier.
2. Trois types d'ondulation se distinguent par leurs dimensions :
  - Petites ondulations : profondeur d'onde de 12 à 13 mm ;
  - Ondulations intermédiaires : profondeur d'onde de 20 à 30 mm ;
  - Grandes ondulations : profondeur d'onde de 50 à 60 mm.

---

## 8.2 - Éléments constitutifs

### Banquette (fig.1 planche 13)

Remblai technique latéral mis en œuvre sous les reins.

### Couronnement de buse métallique

Poutre en béton armé qui suit le pourtour de la section d'extrémité de la buse et lui est solidaire au moyen de crochets d'ancrage, dans le but d'améliorer son aspect et sa durabilité.

### Dôme (fig.1 planche 13)

(Voir Matelas de couverture)

### Fondation artificielle (fig.1 planche 13)

Matelas de sol granulaire de bonne qualité mis en place, si nécessaire, pour réaliser une fondation préalablement à la mise en place de la buse.

### Matelas de couverture (fig.1 planche 13)

Volume du remblai technique situé entre le sommet de la buse et le niveau inférieur des remblais généraux ou du corps de chaussée.

### Mur de tête

Ouvrage de soutènement éventuellement associé à un radier ou à un mur parafouille dans le cas des ouvrages hydrauliques.

### **Plaque** (fig.1 planche 13)

Partie élémentaire d'une buse métallique assemblée à d'autres par boulonnage.

*Note: On distingue les plaques de radier, les plaques latérales, les plaques de coin, et les plaques de sommet.*

### **Radier de buse** (fig.2 planche 13)

Partie inférieure de la buse ou volume de remblai mis en œuvre sur la partie inférieure de la buse.

### **Raidisseur de buse métallique**

Dispositif destiné à rigidifier l'extrémité d'une buse coupée en sifflet ou en biseau-sifflet.

### **Remblais latéraux** (fig.1 planche 13)

Volume de remblai technique situé de chaque côté de la buse.

*Note: Ils sont aussi appelés remblais latéraux de butée.*

### **Tête de buse**

Extrémités de la buse.

*Note: Elle doit être aménagée par un couronnement, un perré, un mur de tête.*

### **Déformation du profil en long**

Affaissement général ou localisé du profil en long de la buse.

*Notes:*

1. Elle peut être due à des mouvements de sol, à des infiltrations d'eau, etc. ;
2. L'affaissement est généralement plus accentué au centre qu'aux extrémités de la buse.

### **Déformation en forme de poire**

Modification du profil transversal d'une buse métallique caractérisée par une inversion du rayon de courbure de part et d'autre des plaques de sommet rappelant ainsi la forme d'une poire.

### **Déformation en forme d'ogive**

Altération du profil transversal d'une buse métallique caractérisée par une diminution du rayon de courbure des plaques de sommet et un aplatissement de la voûte.

### **Déversement latéral**

Altération du profil transversal se traduisant par un déplacement horizontal d'ensemble.

*Note: Il est généralement caractéristique des efforts de poussée générés à la construction lors du remblaiement.*

### **Engrèvement**

Dépôt de graves dans un ouvrage hydraulique dont la pente du profil en long est insuffisante et qui conduit à une réduction hydraulique du débouché.

### **Envasement**

Défaut d'entretien d'un ouvrage hydraulique dont la pente du profil en long est insuffisante et qui conduit à une réduction hydraulique du débouché par dépôt de vase.

### **Inversion de courbure du radier**

Aplatissement du corps de la buse métallique, s'accompagnant d'un enfoncement des plaques de coin et d'une perte de courbure du radier pouvant aller jusqu'à l'inversion.

*Note: Ce défaut est dû à une portance insuffisante du sol de fondation.*

### **Soulèvement**

Relèvement de l'extrémité amont de la buse dans le cas d'ouvrage hydraulique.

*Note: Il est caractéristique d'une insuffisance de résistance et de rigidité de l'extrémité de la buse vis-à-vis des sous pressions qui la sollicitent et en l'absence de parafouille.*

### **Venue d'eau**

Arrivée d'eau à travers les joints, due à la mauvaise tenue de l'étanchéité, à un défaut de continuité lié à une mauvaise mise en œuvre ou à la suite de perforations.

---

## 8.3 - Défauts

### **Abrasion**

Usure pouvant entraîner la disparition locale de certaines parties des plaques métalliques sous l'effet des matériaux transportés par l'eau.

*Note: Ce désordre n'est pas toujours visible sans investigation particulière.*

### **Aplatissement transversal**

Déformation importante de la section d'une buse, généralement caractéristique d'une insuffisance de raideur des massifs de butée.

*Notes:*

1. Pour les buses-arches notamment, l'aplatissement du corps de buse peut provenir ou s'accompagner d'un enfoncement des plaques de coin dû à une insuffisance de raideur ou de portance du sol ;
2. Il peut s'accompagner d'une variation de courbure du radier.

### **Déchirure de la tôle**

Fente apparaissant dans une plaque, notamment lors d'un aplatissement transversal trop brutal.

### **Défaut local des tôles**

Désordre, généralement isolé, dont les causes très variées relèvent principalement de l'exécution, de l'exploitation ou de la dégradation de l'ouvrage.

*Note: Exemples de défauts: enfoncement, poinçonnement, déchirure, perte de boulon, défaut de recouvrement des plaques, corrosion, perforation de tôle.*





## **9 - Parties d'ouvrage en maçonnerie**

---

## 9.1 - Éléments constitutifs

### Ados

Couche de terre formée en talus pour buter un mur, un ouvrage, un massif de fondation.

### Agrafe

Petite pièce métallique à crochets recourbés ou en double queue d'aronde qui rend solidaire deux pierres d'une même assise.

### Aileron

Console en forme de L, en saillie ou en encorbellement.

### Amorce

Pierre en saillie d'un parement pour porter le cintre lors de la construction.

### Ancre (planche 19)

1. Extrémité d'un tirant.
2. Pièce métallique généralement en forme d'X située en extrémité d'un tirant qui permet le maintien des maçonneries.

### Anglet

Décrochement à angle droit qui sépare les bossages ou les pierres de refend du parement d'un mur.

### Anneau

Tranche de voûte obtenue par coupe entre deux plans, à la fois verticalement et longitudinalement.

*Note: La construction par anneaux se fait en juxtaposant des anneaux de façon à économiser les cintres.*

### Appareil

Agencement des pierres qui constituent une maçonnerie.

### Appareil en bandeau

Disposition des pierres du bandeau où les joints de voussoirs situés dans le plan du mur de tête sont perpendiculaires à la ligne d'intrados.

### Appareil en tas de charge

(fig.4 planche 14)

Disposition de pierres faite d'assises horizontales en léger surplomb les unes des autres pour former un arc ou une «fausse» voûte.

*Note: Il peut être placé sur un point d'appui, sur une pile ou un angle de mur entre des arcs, pour recevoir des constructions supérieures.*

### Appareil hélicoïdal

Disposition des pierres du bandeau sur les têtes d'une voûte biaise où les voussoirs égaux sont séparés par des joints en forme d'hélice.

### Arcade

Ouverture borgne en forme d'arc dans un ouvrage.

### Arcature

Suite de petites arcades, à fonction porteuse ou à caractère architectural, dans un ouvrage en maçonnerie.

### Arc-boutant

Arc en maçonnerie qui équilibre les poussées d'une voûte ou d'un autre arc.

### Arc doubleau

Arc en saillie de l'intrados d'une voûte.

*Note: L'arc perpendiculaire au doubleau est appelé «formeret».*

### Archée

(Voir ouverture)

### Archivolte

Moulure décorative placée en partie supérieure du bandeau d'une voûte ou d'un arc.

### Arête

Ligne d'intersection de deux parements de pierres appareillées.

### Assise

Rangée de pierres plus ou moins plates dont la plus grande face est disposée horizontalement et sert de surface d'appui.

### Avaloir

Trou de forme tronconique ou pyramidale reliant un fil d'eau à un conduit d'évacuation des eaux.

### Avant-corps

Pierre d'appareil ou partie d'ouvrage en avant du plan principal d'un parement de maçonnerie.

### Bâche

Petit ouvrage d'art portant une canalisation ou une tranchée d'eau ouverte.

### Bahut (fig.1 planche 14)

Couronnement de forme bombée d'un mur ou d'un parapet.

*Notes:*

1. Par extension, en l'absence de couronnement, le bahut est le fut du parapet ;
2. Par abus, le bahut est confondu avec le parapet.

### Balèvre

Saillie d'une pierre sur une autre dans un parement.

### Balustrade

Garde-corps en pierre composée d'une rangée de balustres couronnés d'un bahut ou d'une tablette.

### Bandeau (fig.1et 3 planche 14)

Appareil de liaison entre le corps de voûte et le tympan.

*Note: C'est aussi le parement vertical vu du corps de voûte d'un pont en maçonnerie.*

## Barrette

Pièce métallique servant à écarter provisoirement les moellons d'une maçonnerie dans l'attente de la réalisation d'un joint de mortier.

## Bec

Éperon en saillie sur le fût d'une pile de pont immergée, de section angulaire ou arrondie.

*Note: Le bec est destiné à faciliter l'écoulement des eaux et à protéger la pile contre les chocs.*

## Besace

Appareil ou assise de pierres de mêmes dimensions, alternativement posées en longueur et en largeur.

## Blocage

Remplissage d'une maçonnerie à l'aide de débris de moellons, de briques, jetés pêle-mêle dans un bain de mortier.

## Bossage

Saillie en pierre laissée volontairement sur un parement de mur en maçonnerie dans un but architectural.

## Boutisse (fig.1 planche 14)

Pierre taillée dont la plus grande dimension est disposée dans le sens de l'épaisseur du mur en maçonnerie.

## Brique

Élément de maçonnerie de forme parallélépipédique qui est fabriqué à partir d'argile et dont les dimensions sont normalisées.

## Cale (de joint)

Pièce de bois, de pierre, de brique ou d'ardoise, incorporée à la construction entre deux assises d'une maçonnerie pour limiter la compression du mortier de hourdage par l'assise supérieure.

## Carreau (fig.1 planche 14)

Pierre taillée disposée en parement d'un mur en maçonnerie, la plus grande dimension étant parallèle à l'axe longitudinal du mur.

## Ceinture

Appareil en maçonnerie de pierres rapportées qui renforce un ouvrage ou une partie d'ouvrage en maçonnerie.

*Note:*

*On les trouve :*

- en renfort de fondation ;
- en tête de mur de soutènement ;
- en pied de bajoyer ...

## Cerveau

Partie du corps de voûte constituée de la clé de voûte et des deux voussoirs adjacents appelés contre-clefs.

## Chaîne

Appareillage vertical ou horizontal de moellons ou pierres taillées, construit avec un matériau différent ou des éléments plus gros que le reste de la maçonnerie, et destiné à consolider ou donner plus de résistance.

## Chaîne d'angle (fig.1 planche 14)

Pierres de taille appareillées disposées à l'angle de deux murs en maçonnerie.

*Note: Elle assure la continuité du bandeau dans le piédroit.*

## Chaperon

Couronnement des becs ou des pierres supérieures d'arase d'un mur, profilé pour faciliter l'écoulement des eaux.

## Chapiteau

Chevêtre en maçonnerie, souvent ouvragé, en tête d'une colonne ou d'un pilier.

## Cintre enrobé

Charpente métallique légère qui est incorporée à la maçonnerie pendant la construction pour supporter ou suspendre les coffrages.

## Ciselure

Bordure régulière décorative faite au ciseau sur le pourtour des faces d'une pierre taillée.

## Claveau

Moellon, brique ou pierre taillée, en forme de coin entrant dans la construction d'un arc.

## Claveau de sommier (ou sommier)

(fig.1 planche 14)

Voussoir de liaison entre la chaîne d'angle et le bandeau.

## Clef de voûte (planche 15)

Pierre taillée en forme de coin qui ferme une voûte en son sommet.

## Coin

Pièce prismatique servant à bloquer deux éléments d'une construction en maçonnerie.

## Contre chape

Enduit ou couche de matériau destiné à protéger une chape.

## Contre-clef (planche 15)

Chacun des deux voussoirs ou des deux claveaux respectivement adjacents à la clef de voûte en maçonnerie.

## Contrefort (fig.1 planche 14)

Massif de maçonnerie appareillée, servant de raidisseur ou de soutien à un mur ou une partie d'ouvrage.

## Contrevoûte

Élément de renfort généralement en béton armé, rapporté sur l'extrados ou l'intrados d'une voûte en maçonnerie.

## Corne de vache

Vousure en forme de portion triangulaire de cône.

## Corps (d'un mur)

Maçonnerie de soutènement comprise entre la fondation et le couronnement.

### **Corps de parapet** (fig.1 planche 14)

Partie principale du parapet en maçonnerie comprise entre la plinthe et le couronnement.

*Note: Le corps de parapet est appelé aussi fût.*

### **Corps de pile**

Partie centrale d'une pile comprise entre la tête et la surface d'appui sur la fondation.

### **Corps de voûte** (fig.1 planche 14)

Maçonnerie porteuse d'une voûte, comprise entre les bandeaux, qui s'appuie sur les piédroits.

### **Couronnement** (fig.1 planche 14)

Élément rapporté en partie supérieure sur un parapet ou sur un mur pour le décorer, voire le protéger.

### **Coussinet**

Partie d'un ouvrage assurant la jonction entre la tête et les retombées des voûtes ou des arcs.

### **Crèche**

Enceinte de pieux bois réalisée autour d'une fondation.

*Note: L'espace entre la fondation et la crèche est rempli d'une maçonnerie de blocage (souvent en milieu aquatique).*

### **Crête**

Partie supérieure du tympan sous la corniche ou la plinthe.

### **Crossette** (fig.2 planche 14)

Pierre taillée suivant une forme pentagonale permettant la jonction entre deux lits d'assise différents.

### **Dé**

Cube de pierre taillé situé en extrémité d'un parapet ou d'un mur en aile.

*Note: Dans le cas d'un mur en aile, le dé sert de blocage.*

### **Décharge (arc de)**

Arc permettant de reporter le poids de certaines parties des maçonneries sur des zones plus solides.

*Note: Les arcs de décharge peuvent être utilisés comme arcs intégrés dans la maçonnerie.*

### **Démaigrissement**

1. Diminution locale de section d'une pierre ou d'un appareil en maçonnerie.
2. Disposition de pierres ou briques créant un joint d'épaisseur variable.

### **Dosseret**

Pilier ou corbeau en saillie sur un piédroit sur lequel vient s'adosser un arc.

### **Doubleau**

(Voir Arc-Doubleau)

### **Douelle** (fig.3 planche 14)

Surface apparente de la voûte entre les bandeaux.

### **Écoinçon (ou écoinson)**

Ouvrage en maçonnerie qui comble l'espace de forme triangulaire dans la zone d'intersection de deux arcs.

### **Équarrissage**

Opération consistant à dégrossir une pierre ou un moellon pour ébaucher la forme voulue.

### **Formeret**

(Voir Arc-doubleau)

### **Fût** (fig.1 planche 14)

(Voir corps de parapet)

### **Harpe**

Pierre en saillie permettant la liaison entre deux éléments d'ouvrage.

*Notes:*

1. Un ensemble de harpes est appelé harpement ;
2. Sur les OA existants, on peut observer un harpement entre un bandeau et une voûte ou un bandeau et le tympan ;
3. On dit harpement ou harpage.

### **Harpement ou harpage**

Ensemble de pierres en saillie qui permettent la liaison entre deux éléments d'ouvrage.

### **Hauteur d'assise**

Épaisseur des pierres d'assise.

### **Hérisson**

Couche de fondation faite de pierres posées sur champ.

### **Hourdage**

Mode d'exécution des ouvrages de maçonnerie par l'immersion des moellons ou blocs dans du mortier (pose à base de mortier).

### **Imposte**

Pierre en saillie placée en haut d'un piédroit, à la naissance d'une voûte ou d'un arc.

### **Libage**

Ensemble de moellons grossièrement équarris, noyé dans la masse d'une maçonnerie.

### **Maçonnerie de parement**

Appareillage de pierres taillées, de moellons ou de briques, en parement d'une partie d'ouvrage en maçonnerie.

### **Moellon**

Pierre brute de petite dimension employée dans les maçonneries, souvent noyée dans le mortier.

### **Moellon d'appareil**

Petit bloc de pierre équarrie ou taillée constitutif d'un appareillage en maçonnerie.

### **Montée** (planche 15)

Nom donné à la flèche pour les voûtes qui ne sont pas surbaissées.

## **Mortier**

Mélange d'un ou plusieurs liants hydrauliques avec une charge, généralement du sable, qui sert à assembler les éléments d'un appareil en maçonnerie.

## **Mortier bâtard**

Mélange de chaux, de ciment et de sable.

## **Mur de refend** (fig.5 planche 14)

Mur de séparation ou de renforcement situé à l'intérieur d'une culée en maçonnerie.

## **Panneresse**

Pierre de taille ou brique d'un appareil en maçonnerie dont une des faces longues est en parement.

## **Parapet**

Dispositif de retenue d'un pont en maçonnerie constitué d'une plinthe et d'un fût et éventuellement du couronnement.

## **Parpaing**

Pierre de taille ou brique d'un mur en maçonnerie dont la plus grande dimension est placée en boutisse et dont la queue est égale à l'épaisseur du mur.

## **Pierre d'angle**

Pierre disposée à l'angle de deux murs de manière à assurer leur liaison mécanique.

## **Pierre d'arase**

Pierre qui sert à mettre à niveau ou à arrêter l'assise d'une maçonnerie.

## **Pierre de taille**

Gros bloc de pierre spécialement taillé pour un appareillage de maçonnerie.

## **Plinthe** (fig.2 planche 14)

Assise de pierres placées au-dessus du tympan et formant corniche, voire bordure de trottoir, pour un ouvrage en maçonnerie.

*Note: Elle sert également d'assise au parapet.*

## **Queue**

Longueur d'une pierre d'assise posée en boutisse.

## **Queutage** (fig.3 planche 14)

Ensemble de pierres de formes allongées disposées verticalement pour former la partie supérieure du corps de voûte.

## **Rampant** (fig.2 planche 14)

Couronnement d'un mur de hauteur variable.

## **Redan**

Relief en forme d'escalier à l'arrière d'un mur ou d'un tympan.

## **Rein** (planche 15)

Zone de la voûte voisine de la montée, à mi-hauteur entre les naissances et la clé, sauf pour les voûtes peu surbaissées où la zone se situe dans la section inclinée d'environ 60° par rapport à la verticale.

## **Remplissage**

Remblai contenu entre les murs de tête et le corps de voûte d'un pont en maçonnerie.

## **Retombée** (planche 15)

(Voir naissance)

## **Rouleau**

Voûte élémentaire d'un empilage de deux ou trois voûtes composant le corps de voûte d'un ouvrage en maçonnerie.

*Notes:*

1. Cela concerne généralement les constructions en briques ;
2. Les rouleaux sont, soit indépendants, soit liés par des harpes.

## **Socle** (fig.1 planche 14)

Assise de pierres de dimensions importantes formant zone d'appui à une pile ou d'une culée en maçonnerie.

## **Sommier** (fig.1 planche 14 et planche 15)

Voussoir de liaison à la naissance de la voûte entre le bandeau et la chaîne d'angle.

## **Surbaissement**

Rapport de la flèche à l'ouverture d'un pont en maçonnerie.

## **Taillage (ou taille)**

Opération consistant à donner une forme géométrique précise à une pierre ou à un moellon.

## **Tête de pont**

Partie vue en élévation depuis l'amont ou l'aval, d'un pont en maçonnerie.

## **Tympan**

Mur vertical, compris entre le bandeau et la plinthe, qui soutient le remplissage d'un pont en maçonnerie.

## **Voussoir (ou vousseau)** (planche 1)

Élément de voûte, de bandeau ou de chaîne d'angle.

## **Voussure**

Surface géométrique décrite par l'ensemble des voussoirs.

---

## 9.2 - Défauts des matériaux constitutifs

### **Alvéolisation**

Altération superficielle de la pierre calcaire avec perte de cohésion sous l'action de sels solubles, nitrates, sulfates ou de bactéries.

*Note: La couche désagrégée tombe en poudre ou en grains, des creux se forment et la zone prend alors un aspect alvéolaire.*

### **Arc de décharge**

Effet d'arc imprévu à l'origine, au sein d'une structure en maçonnerie, qui résulte d'une modification du cheminement des efforts notamment suite à un tassement.

*Note: Cet arc porte provisoirement la partie soumise à tassement.*

### **Bavette**

Concrétion verticale se formant du haut vers le bas sur le parement d'une maçonnerie.

### **Bousin**

Partie tendre d'une pierre calcaire de mauvaise qualité extraite entre deux lits d'une carrière.

### **Cendrure**

Fente ou cavité d'une pierre remplie d'une matière pulvérulente.

### **Clou**

Fragment siliceux dur et allongé à l'intérieur de la pierre, qui rend la taille difficile.

### **Déchaussement**

Déplacement d'un élément d'appareil en maçonnerie consécutif à son descellement.

### **Délitage**

Dégradation d'une pierre en couches parallèles au plan de stratification.

### **Descellement de moellons**

Désolidarisation de moellons par suite d'un disjointolement de tout ou partie de leur périphérie.

### **Desquamation**

Altération superficielle de la pierre sous forme de plaques qui se délitent avec le temps.

### **Disjointolement**

Disparition localisée ou étendue du joint entre deux éléments de la maçonnerie.

### **Écaillage**

Désagrégation superficielle d'une pierre, d'une brique ou d'un enduit par détachement de matière en forme d'écailles.

### **Efflorescence**

Tache blanchâtre ou colorée, pulvérulente, qui résulte de la cristallisation en parement de sels provenant généralement de la chaux.

### **Effritement**

Fragmentation du matériau en petits éclats ou en poussière sous l'action du gel ou d'éléments physico-chimiques ou bactériologiques.

### **Érosion éolienne**

Altération de la pierre sous l'action du vent.

### **Filière**

Cassure, fracture de la pierre.

### **Filon ou poil**

Fente très fine de la pierre de forme et de direction aléatoire.

### **Joint de rupture**

Zone de décompression partielle de la voûte pouvant conduire à un mécanisme de ruine.

*Note: Il est localisé préférentiellement dans les zones de naissances, de reins et de clé de voûte.*

### **Moie (moye)**

Couche tendre incluse dans la pierre.

*Note: Elle peut provoquer le délitage de la pierre.*

### **Pierre ferrée**

Pierre contenant des veines ou des bandes très dures qui ébrèchent les outils.

### **Pierre fière**

Pierre dure et fragile, difficile à travailler.

### **Pierre moulignée**

(Voir pouffe)

### **Pouffe**

Partie graveleuse des roches tendres qui se désagrège avec l'humidité.

*Note: Une pierre comportant des pouffes est dite moulignée.*

### **Rognon**

Fragment siliceux arrondi et compact, très dur, à l'intérieur de la pierre qui en rend la taille difficile.

---

## 9.3 - Défauts géométriques des structures

### **Affaissement**

Déformation ou déplacement vers le bas d'un appui ou d'une partie d'ouvrage.

### **Bombement**

Déformation vers l'extérieur, en forme de ventre, d'un appareillage en maçonnerie.

### **Cavité**

Creux ou vide débouchant dans une partie d'ouvrage en maçonnerie.

### **Décollement**

Séparation de l'enduit de son support ou fracture entre deux parties d'ouvrage.

*Note: A titre d'exemple: décollement de bandeau.*

### **Désorganisation**

Disparition du monolithisme d'une partie d'ouvrage ou d'un appareillage en maçonnerie avec disparition de nombreuses liaisons.

### **Dislocation**

Écartement ou déboîtement des éléments d'une maçonnerie organisée.

*Note: La gravité de ce défaut est supérieure à celui de la désorganisation.*

### **Lacune**

Absence d'un ou plusieurs éléments d'un appareillage en maçonnerie.





## **10 - Ouvrages en béton**

---

## 10.1 - Éléments constitutifs

### 10.1.1 Béton

#### Accélérateur de prise

Adjuvant permettant d'augmenter la rapidité de la prise du béton.

*Note: Cet adjuvant entraîne généralement une baisse des caractéristiques mécaniques.*

#### Addition

Matériau minéral de très faible granulométrie qui est ajouté au béton durant le processus de mélange pour l'améliorer.

*Note: Elle permet d'améliorer les caractéristiques mécaniques comme la compacité, la résistance, la durabilité, etc.*

#### Adjuvant

Produit ajouté en petite quantité au béton durant le processus de mélange, pour l'améliorer.

*Note: Il permet d'améliorer certaines caractéristiques comme la maniabilité ou la résistance au gel.*

#### Béton

Matériau formé par le mélange de ciment, de sable, de gravillons, d'eau, et éventuellement d'adjuvants et d'additions, qui durcit grâce à l'hydratation du ciment.

*Notes:*

1. Après la mise en œuvre, on distingue une phase de prise suivie par une phase de durcissement ;
2. Le ciment durcit aussi bien dans l'air que dans l'eau.

#### Béton autoplaçant (BAP)

Béton très fluide dont la mise en œuvre dans les coffrages se fait par gravité, sans vibration.

#### Béton à haute performance (BHP)

Béton ayant une résistance caractéristique à la compression élevée, grâce à une formulation spécifique qui améliore également la durabilité.

*Note: Les BHP ont des seuils de résistance à la compression supérieure à C50/60 et supérieure à LC 50/60, s'agissant de béton léger.*

#### Béton cyclopiéen

Béton constitué de moellons noyés dans le béton.

#### Béton Fibré à Ultra-hautes Performances (BFUP)

Matériau à matrice cimentaire armé de petites fibres métalliques qui atteint une résistance à la compression allant de 150 MPa à 250 MPa.

*Notes:*

1. Ce matériau est obtenu par densification de la pâte cimentaire à l'aide de particules ultra-fines (fumée de silice, micro cendres,...) et par ajout d'une quantité importante de petites fibres métalliques qui confèrent au matériau un comportement ductile en traction afin de s'affranchir, si possible, de l'emploi d'armatures passives ;
2. Ce matériau a également une durabilité accrue ;
3. Certains BFUP font l'objet d'un traitement thermique (température atteinte de l'ordre de 90°C) afin d'améliorer certaines de leurs caractéristiques.

#### Béton léger

Béton qui utilise des granulats légers pour obtenir une masse volumique après séchage à l'étuve comprise entre 800 kg/m<sup>3</sup> et 2000kg/m<sup>3</sup>.

#### Béton lourd

Béton dont la masse volumique après séchage à l'étuve est supérieure ou égale à 2600 kg/m<sup>3</sup>.

#### Ciment

Matière minérale finement moulue qui, mélangée à de l'eau, forme une pâte qui durcit par l'effet de réactions chimiques, et demeure stable, même sous l'eau.

*Note: Matériau constitué principalement de silicates de calcium et d'aluminates de chaux.*

#### Ciment CEM I

Ciment composé à plus de 95 % de clinker.

#### Ciment CEM II

Ciment composé d'au moins 65 % de clinker et au plus de 35 % d'autres constituants comme les laitiers de haut fourneau, les fumées de silice, les pouzzolanes, les cendres volantes, les calcaires.

#### Clinker

Produit obtenu après cuisson de l'argile et de la chaux puis broyage.

*Note: Il est le composant essentiel de la plupart des ciments.*

#### Coffrage

Outil permettant le moulage d'un élément de béton.

#### Coffrage participant

Coffrage à usage unique qui reste lié à l'élément de béton durci et qui participe à sa résistance.

*Note: C'est le cas des pré-dalles participantes dans les PRAD.*

#### Coffrage perdu

Coffrage à usage unique qui reste lié à l'élément de béton durci.

*Note: Il ne participe pas à la résistance.*

#### Cure

Traitement de protection évitant un séchage trop rapide de la peau du béton.

*Note: On utilise un traitement par pose d'une toile imbibée d'eau ou par mise en œuvre d'un film plastique ou de produits spécifiques, etc.*

#### Décapage

Technique de préparation de surface, chimique ou mécanique, qui permet l'élimination d'une couche superficielle de béton ou de parties dégradées.

#### Durcissement

Phase de montée en résistance du béton durci.

## Entraîneur d'air

Adjuvant qui permet d'incorporer pendant le malaxage une quantité contrôlée de fines bulles d'air uniformément réparties et qui subsistent après durcissement.

*Note: L'adjuvant permet notamment d'améliorer la résistance du béton au cycle de gel/dégel.*

## Gouset (fig.2 planche 16)

Épaississement de béton à la jonction de deux voiles.

## Granulat

Matériau minéral granulaire apte à être utilisé dans le béton.

*Note: Les granulats peuvent être naturels, artificiels ou recyclés à partir de matériaux précédemment utilisés en construction.*

## Joint maté

(Voir matage)

## Levée de bétonnage

Partie de béton coulée en une seule fois.

## Peau

Fine zone de béton de quelques millimètres d'épaisseur contiguë au parement.

*Note: Définie par convention.*

## Plastifiant et superplastifiant

Adjuvant permettant notamment de réduire la teneur en eau du béton tout en assurant une bonne fluidité lors de la mise en œuvre.

*Notes:*

1. La norme NF EN 934-2 définit les différents plastifiants ou superplastifiants utilisables ;
2. L'utilisation de superplastifiants ouvre la voie à la conception de bétons très fluides mis en œuvre sans vibration ou de bétons à haute performance.

## Prise du béton

Passage de l'état plastique à l'état solide.

*Note: Elle s'accompagne d'une augmentation de température due à la réaction exothermique d'hydratation du ciment.*

## Reprise de bétonnage

Surface de séparation entre deux coulées de béton.

*Note: Se manifeste au niveau du parement par une trace appelée joint de reprise.*

## Reprise de bétonnage (section de)

Section d'arrêt provisoire d'une pièce en béton coulée en plusieurs parties.

## Résistance du béton

Capacité du béton à supporter des efforts mécaniques, notamment en compression.

*Notes:*

1. La résistance du béton est caractérisée principalement par sa résistance à la compression obtenue par écrasement d'éprouvettes cylindriques ou cubiques ;
2. La résistance caractéristique est la valeur de résistance au-dessus de laquelle doivent se situer 95% de résultats des mesures de résistance effectuées pour le volume de béton considéré.

## Retardateur de prise

Adjuvant permettant de retarder la prise du béton afin d'allonger sa durée d'utilisation.

*Note: Cet adjuvant entraîne généralement une baisse des caractéristiques mécaniques.*

## Retrait

Diminution du volume d'une pièce en béton au cours du temps.

## Retrait de dessiccation

Diminution du volume d'une pièce en béton lorsque l'eau en excès s'évacue au cours du temps.

## Retrait endogène

Diminution du volume d'une pièce en béton lorsque le béton fait prise.

## Retrait thermique

Diminution du volume d'une pièce en béton lors du refroidissement qui suit la phase de montée en chaleur due à la prise.

## Sable

Ensemble de granulats dont la dimension maximale n'excède pas 4 mm.

*Note: Le sable peut résulter de l'altération naturelle ou de l'écrasement de roches ou de graviers ou du retraitement de granulats artificiels.*

## Talochage

Lissage, manuel ou mécanique, d'une surface non coffrée pour régler finement sa planéité et éliminer les petites imperfections géométriques.

## Vibration

Ensemble de secousses, impulsions ou chocs imprimés au béton pour le fluidifier et le compacter lors de la mise en œuvre.

### 10.1.2 Béton armé

## Ancrage

Zone permettant la fixation de l'extrémité d'une armature passive dans le béton.

## Ancrage par courbure

Ancrage d'une armature assuré par la réalisation d'une crosse à son extrémité.

## Ancrage rectiligne

Ancrage d'une armature droite grâce à son adhérence au béton.

## Armature à haute adhérence (HA)

Armature passive ayant un relief marqué pour améliorer son adhérence au béton.

## Armature lisse (Adx)

Armature passive ayant une surface lisse.

Notes :

1. Appelée aussi rond lisse ;
2. Ce type d'armature est en acier doux, d'où l'abréviation Adx.

## Armature longitudinale

Armature positionnée suivant la direction longitudinale de l'ouvrage.

## Armature passive

Armature travaillant en traction, voire en compression, et non tendue lors de sa mise en œuvre.

## Armature transversale

Armature positionnée suivant la direction transversale de l'ouvrage.

## Béton Armé

Béton renforcé par des armatures métalliques, pour améliorer sa résistance à la traction.

## Cadre

Armature passive façonnée pour lui donner la forme d'un cadre.

Note: Il est généralement implanté perpendiculairement à l'axe longitudinal de l'élément et a pour fonction de résister aux efforts de cisaillement et/ou de maintenir les armatures longitudinales en les enserrant.

## Cage

Ensemble des armatures passives assemblées pour constituer le ferrailage d'une pièce.

## Chaise

Élément assurant le maintien de l'espacement entre les lits ou nappes d'armatures passives avant et pendant le bétonnage.

Note: Elle sert aussi de support pour le positionnement des conduits de précontrainte.

## Coude

Pliage à l'extrémité d'une armature passive pour former un angle aigu.

## Crosse

Pliage à l'extrémité d'une armature passive pour former un demi cercle.

## Écarteur

Gabarit permettant de garantir une distance.

Notes :

1. Notamment utilisé pour maintenir la distance entre le coffrage et les armatures afin de respecter l'enrobage ;
2. Il s'appelle aussi cale d'enrobage ou cale.

## Enrobage

Épaisseur minimale de béton entre la surface extérieure de l'armature et le parement du béton.

Note: Cette zone joue un rôle important pour la protection des armatures.

## Épingle

Armature passive dont les extrémités sont façonnées en forme de crosse.

Note: Généralement implantée perpendiculairement à l'axe longitudinal de l'élément et a pour fonction de résister aux efforts de cisaillement de la section et de maintenir des armatures longitudinales afin d'éviter leur écartement.

## Étrier

Armature passive perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'élément qui permet d'équilibrer l'effort tranchant.

## Ferrailage

Ensemble des armatures passives contribuant à la résistance d'une pièce en béton armé ou précontraint.

## Fibre de polymère

Élément polymère allongé de très faible dimension, destiné à être mélangé en grand nombre au béton pour améliorer certaines caractéristiques mécaniques comme la ductilité ou sa résistance au feu.

Note: Les polymères les plus utilisées sont le polypropylène, le polyéthylène, le polyester, le nylon, l'acétate de polyvinyle, le polyacrylique, les aramides, le carbone.

## Fibre métallique

Élément métallique allongé de très faible dimension, destiné à être mélangé en grand nombre au béton pour lui conférer de la ductilité et remplacer les armatures passives.

Notes :

1. Les fibres doivent pouvoir être mélangées de manière homogène dans le béton ou le mortier ;
2. Le diamètre est de l'ordre du millimètre et la longueur inférieure au décimètre ;
3. Elle peut être en acier ou en fonte.

## Frette du béton

Armature généralement en forme de cadre, de cercles ou d'hélice, servant à confiner le béton soumis à de fortes compressions.

Note: Elle peut aussi être constituée par un entrecroisement d'armatures.

## Lit

Ensemble d'armatures passives parallèles et situées dans un même plan.

## Longueur de scellement

Longueur nécessaire pour assurer le parfait ancrage mécanique d'une barre d'acier dans du béton.

## Nappe

Ensemble constitué de deux lits croisés d'armatures passives.

## Treillis soudé

Ensemble d'armatures passives disposées dans deux directions perpendiculaires et maintenues les une aux autres par soudage.

## Verrou

Saillie sur le pourtour d'une armature passive qui assure l'adhérence au béton.

Note: Leurs formes et dimensions permettent l'identification du fabricant.

### 10.1.3 Béton précontraint

#### **Ancrage actif**

Ancrage où s'exerce la mise en tension du câble.

#### **Ancrage passif**

Ancrage où ne s'exerce pas de mise en tension des câbles.

*Note: Il est opposé à l'ancrage actif.*

#### **Armature de précontrainte ou armature active**

Armature tendue lors de sa mise en œuvre.

#### **Armature gainée graissée**

Armature de précontrainte placée dans une gaine individuelle injectée de graisse.

*Note: L'armature est généralement un toron.*

#### **Armature gainée cirée**

Armature de précontrainte placée dans une gaine individuelle injectée de cire.

*Note: L'armature est généralement un toron.*

#### **Barre de clouage**

Barre de précontrainte courte assurant la fixation d'un élément sur une partie d'ouvrage.

#### **Barre de précontrainte**

Élément métallique, longiligne et rigide, utilisé comme armature active.

#### **Béton fibré**

Béton renforcé par des fibres pour améliorer sa résistance à la traction, au cisaillement ou aux chocs.

#### **Béton précontraint**

Béton renforcé par des armatures de précontrainte tendues qui le compriment et limitent ainsi sa fissuration.

#### **Bloc d'ancrage**

Massif en béton permettant l'ancrage d'un ou plusieurs câbles de précontrainte.

#### **Bloch**

Petit bloc de béton ou pièce métallique, en excroissance par rapport à une paroi, qui sert à ancrer une armature de précontrainte.

#### **Bossage** (fig.3 planche 17)

Bloc de béton en excroissance par rapport à une paroi qui permet l'ancrage d'une ou plusieurs armatures de précontrainte.

#### **Bouton**

Partie renflée de l'extrémité d'un fil de précontrainte obtenue par refoulement de l'acier, pour permettre son ancrage.

#### **Câble de continuité** (planche 20)

Câble de précontrainte complémentaire au câble de fléau, mis en place après clavage du tablier pour assurer la continuité mécanique.

*Notes:*

1. Ces câbles règnent sur tout ou partie du tablier selon la période de construction ;
2. Les câbles de continuité sont destinés à reprendre toutes les actions complémentaires appliquées à la structure après réalisation des fléaux ;
3. On distingue les câbles éclisse qui règnent sur une courte distance de part et d'autre du clavage et les câbles de continuité intérieure ou extérieure.

#### **Câble d'éclisse** (planche 20)

(Voir câble de continuité, note 3)

#### **Câble de fléau** (planche 20)

Câble de précontrainte permettant la tenue des voussoirs lors de la construction du fléau.

#### **Câble de précontrainte**

Ensemble longiligne de fils ou torons utilisé comme armature active pour comprimer le béton.

*Note: On désigne les câbles par le nombre de fils ou de torons et leur diamètre, par exemple:*

- 12T13: 12 torons de 13 mm de diamètre
- 12O7: 12 fils de 7 mm de diamètre

#### **Cachetage**

Protection des têtes d'ancrages.

#### **Capot** (planche 18)

Coiffe étanche entourant la tête d'ancrage et remplie d'un produit de protection vis-à-vis de la corrosion.

#### **Clavette** (planche 18)

Pièce métallique enserrant un toron pour le coincer dans un évidement de la plaque ou de la tête d'ancrage.

*Note: Cette pièce métallique est généralement constituée de deux ou trois mors métalliques.*

#### **Cire d'injection**

Produit de protection des armatures de précontrainte, à base de cire pétrolière, qui est injecté à chaud dans les conduits.

#### **Conduit**

Gaine ou tube dans lequel est enfilée une armature de précontrainte.

#### **Coulis d'injection**

Produit de protection des armatures de précontrainte à base de ciment, qui est injecté sous faible pression dans les conduits.

#### **Coupleur**

Élément de jonction permettant la continuité mécanique entre deux câbles.

*Note: On distingue les coupleurs mobiles (raccordement de câbles de précontrainte tendus ensembles) et les coupleurs fixes (raccordement d'un câble déjà tendu à un deuxième, installé et tendu ultérieurement).*

## **Déviateur** (planche 20)

Bloc de béton ou pièce métallique, en excroissance par rapport à une paroi, qui sert à modifier la direction des câbles de précontrainte.

*Note: Les entretoises sont parfois utilisées comme déviateurs.*

## **Écrou de précontrainte** (fig.2 planche 18)

Écrou bombé ou plat utilisé pour ancrer une barre de précontrainte.

*Note: L'écrou s'appuie sur une rondelle bombée ou plate qui s'appuie elle-même sur la plaque d'ancrage.*

## **Étrier actif**

Armature de précontrainte, généralement implantée dans les âmes, qui participe à la reprise de l'effort tranchant.

## **Évent** (fig.1 planche 18)

Petit tuyau d'évacuation de l'air qui permet le bon remplissage des conduits lors de l'injection.

## **Fil**

Élément métallique long et fin, de section ronde, qui sert de base à la fabrication d'un toron.

## **Fil boutonné**

Fil comportant un bouton à chaque extrémité (système BBR).

## **Fils parallèles**

Ensemble de fils disposés suivant une même direction.

## **Fléau** (planche 1)

Ensemble de voussoirs assemblés par encorbellement de part et d'autre d'une pile.

## **Gaine** (fig.1 planche 18)

Conduit souple permettant l'enfilage des câbles de précontrainte puis l'injection d'un coulis, d'une graisse ou d'une cire.

*Notes:*

1. La gaine peut être placée à l'intérieur ou à l'extérieur du béton ;
2. La gaine peut être en feillard métallique ou en PEHD (polyéthylène haute densité), etc.

## **Gaine en feillard**

Conduit de câble de précontrainte formé d'une feuille d'acier enroulée en spirale.

## **Gaine en papier bitumé**

Conduit constitué de papier «Kraft», ciré ou non, enroulé autour de câbles, puis enduit de bitume.

*Note: Ce système a été utilisé dans les années 1940 et 1950.*

## **Gaine en PEHD**

Conduit d'un câble de précontrainte en polyéthylène haute densité.

## **Graisse d'injection**

Produit de protection des armatures actives à base de graisse pétrolière qui est injectée à chaud dans les conduits de précontrainte.

## **Joint conjugué**

Joint situé entre deux éléments en béton dont le deuxième élément est bétonné contre le premier qui a déjà durci.

## **Massif d'ancrage**

Bloc de béton en excroissance par rapport à une paroi qui sert à ancrer un ou plusieurs câbles de précontrainte.

## **Perte de précontrainte**

Diminution de la tension initiale des câbles sous l'effet du retrait du béton, de la relaxation des aciers, du recul des têtes d'ancrage et du frottement des câbles dans leur conduit.

## **Plaque d'ancrage** (fig.2 et 3 planche 18)

Plaque métallique épaisse percée d'un ou plusieurs trous, permettant l'ancrage d'une armature active.

## **Plaque d'appui**

Tôle métallique épaisse qui sert d'appui à la tête d'ancrage de précontrainte et transmet l'effort de précontrainte au béton.

## **Post-tension (précontrainte pour)**

Technique de précontrainte où les câbles sont mis en place et tendus postérieurement à la fabrication des éléments de structure en béton.

*Note: Le béton doit avoir une résistance suffisante pour supporter les efforts de précontrainte au moment de la mise en tension.*

## **Précontrainte extérieure au béton**

Précontrainte qui n'est pas noyée dans le béton.

## **Précontrainte extradossée**

Précontrainte positionnée en élévation au-dessus du tablier.

## **Précontrainte intérieure au béton**

Précontrainte noyée dans le béton.

## **Précontrainte sous bandée**

Précontrainte extérieure située sous le tablier.

## **Pré-tension (précontrainte par)**

Technique de précontrainte où l'on met en tension des torons à l'aide d'un banc métallique, on coule du béton qui libère l'extrémité des torons pour mettre en compression le béton après son durcissement.

*Note: Cette technique est généralement réalisée en usine de préfabrication.*

## **Tête d'ancrage** (fig.1 planche 18)

Ensemble des pièces métalliques comprenant la plaque d'ancrage, les clavettes et le capot, qui permet le blocage du câble de précontrainte.

## **Toron** (fig.1 planche 18)

Ensemble de fils métallique enroulés en hélice et répartis en une ou plusieurs couches autour d'une âme.

*Note: En général, un toron est constitué de sept fils.*

## Trompette

Pièce tubulaire située derrière la plaque d'ancrage qui a pour fonction le raccordement des conduits à la plaque d'ancrage et l'épanouissement des torons ou des fils entre le conduit et la tête d'ancrage.

*Note: La trompette est en acier, fonte ou matière plastique.*

## Tromplaque (fig.1 planche 18)

Pièce moulée de l'ancrage assurant à la fois les fonctions de plaque d'ancrage et de trompette.

## Tube métallique

Conduit rigide en métal, permettant l'enfilage des armatures de précontrainte et l'injection d'un coulis protecteur, d'une graisse ou d'une cire.

*Note: Il est généralement en acier, parfois en fonte ou constitué de tubes de chauffages.*

## Vérin de précontrainte

Appareil de mise en tension des armatures de précontrainte.

## Voussoir (planches 1 et 17)

Partie élémentaire du tablier, fabriquée ou coulée en place, qui prolonge l'élément précédant pour construire pas à pas le tablier.

*Note: On distingue, les voussoirs sur pile (VSP), les voussoirs courants et les voussoirs de clavage entre fléaux.*

---

## 10.2 - Défauts

### Acier dénudé

Armature qui n'est plus enrobée de béton.

*Note: Elle n'est plus protégée contre la corrosion et a perdu son adhérence au béton.*

### Alcali réaction

Réaction de gonflement interne du béton conduisant à la formation de produits silico calco alcalins appelés communément gels dont l'expansion provoque des fissures et autres désordres tels que petits cratères, décoloration le long des fissures, etc.

*Note: L'alcali réaction résulte d'une réaction chimique entre des granulats contenant certaines formes de silice ou de silicates et les alcalins présents dans le béton (surtout le ciment); la fissuration la plus typique est le faïençage des parements.*

### Bullage

Défaut de la peau du béton caractérisé par de petits cratères de profondeur millimétrique.

### Bulle

Petite cavité d'air de forme sensiblement sphérique, située à l'intérieur du béton.

*Note: Lorsque ces bulles débouchent en surface, on les appelle aussi soufflures.*

### Canal de ressuage

Petite rigole créée à la surface du béton par le ressuage.

## Carbonatation

Attaque chimique de la chaux du béton par le gaz carbonique contenu dans l'atmosphère, qui la transforme en calcite (carbonate de calcium).

*Note: Cette réaction a pour effet d'abaisser le pH du béton et de dépasser les armatures qui deviennent ainsi sensibles à la corrosion.*

## Cassure de béton frais

Fissure importante au droit du ferrailage de la face supérieure de la dalle, accompagnée de flaches au centre des mailles du ferrailage.

*Notes:*

1. Elles apparaissent pendant la prise du béton et sont dues à une mauvaise formulation du béton, aux tassements différentiels et à une mauvaise mise en œuvre (déplacement des armatures, mauvaise vibration);
2. Elles se distinguent des fissures de retrait.

## Coulée de laitance

Tache de ciment sur un parement liée à un défaut d'étanchéité d'un coffrage lors du coulage du béton.

## Défaut d'injection des câbles

Absence partielle de produit de protection du câble comme le coulis, la cire ou la graisse, à l'intérieur d'un conduit.

## Défaut de surface

Défaut superficiel n'affectant pas la structure comme le bullage, les canaux de ressuage, le petit faïençage.

## Défaut de toronnage

Défaut dans l'ordonnement des fils constituant un toron ou un câble au moment de la fabrication.

## Désagrégation

Perte de cohésion entre les granulats et le ciment conduisant à une désorganisation du béton.

## Écaillage

Désagrégation de la peau du béton sous l'action de cycles de gel et de dégel.

## Écrasement

Déformation importante et irréversible, voire destruction, sous l'effet d'une forte compression.

## Efflorescence

Dépôt irrégulier de teinte blanchâtre de carbonate de calcium se produisant parfois à la surface du béton.

## Épaufrure

Fragment détaché de la masse du béton, situé le plus souvent sur une arête.

## Festonnage de conduit

Déformation d'un conduit de précontrainte mal maintenu lors du bétonnage.

*Note: L'origine de ce défaut peut être le manque de raideur du ferrailage ou la défaut d'attache du conduit sur le ferrailage.*

## Fissure d'entraînement

Fissure située à l'arrière du point d'application d'un effort concentré important, comme celui créé par un câble de précontrainte.

*Note: Elle est orientée perpendiculairement à l'axe de l'effort et témoigne d'un manque d'armatures passives.*

## Fissure de diffusion

Fissure située à l'avant du point d'application d'un effort concentré important, comme celui créé par un câble de précontrainte ou une réaction d'appui.

*Note: Elle est souvent orientée avec un angle de 45° par rapport à l'axe de l'effort et témoigne d'un manque d'armatures passives.*

## Fissure humide

Fissure laissant suinter de l'eau ou dont les lèvres révèlent la présence d'eau.

## Fissure de poussée au vide

Fissure engendrée par les efforts qui résultent de la mauvaise maîtrise des efforts dus à la déviation d'un élément.

## Fissure de poussée au vide dans un hourdis inférieur

Fissure longitudinale située à la jonction du hourdis inférieur et de l'âme ou dans le hourdis inférieur, qui est provoquée par la poussée des câbles de précontrainte répartis dans le hourdis inférieur lorsque celui-ci est courbe en élévation.

*Note: Elle se produit par insuffisance d'aciers de liaison à la jonction du hourdis inférieur et de l'âme, ces aciers étant insuffisants pour s'opposer aux moments de flexion engendrés par la poussée au vide du hourdis inférieur (poussée vers le bas occasionnée par les câbles de précontrainte de géométrie courbe).*

## Fissure de retrait

Fissure consécutive au retrait d'un matériau partiellement bridé.

## Fissure sèche

Fissure dont les lèvres sont sèches.

## Gonflement

Réaction chimique interne au béton amenant une augmentation de volume.

## Lèvres de la fissure

Bords opposés de la fissure.

## Marbrure

Taches et veines affectant un parement qui imitent le marbre.

## Microfissure

Fissure dont l'ouverture est inférieure à 0.1 mm.

## Nid de cailloux

Zone de béton où les granulats sont apparents et non liés par des fines et du mortier.

*Note: Il résulte de difficultés de bétonnage et s'apparente à un réseau de cavités qui peut aller assez loin en profondeur dans le béton (plusieurs centimètres).*

## Ouverture d'une fissure

Distance entre les lèvres de la fissure mesurée au niveau du parement.

## Petit cratère d'expulsion (pop-out)

Petit trou laissé à la surface d'un parement par l'expulsion d'une petite pastille de forme conique sous l'effet du gonflement d'un granulat.

*Note: Il est occasionné par l'alcali réaction ou par la gélivité du granulat.*

## Pommelage

Hétérogénéité de teinte du parement du fait de la présence de gros granulats visibles par manque d'enrobage.

*Note: Ce phénomène s'explique par l'utilisation de granulats de densité plus élevée que les autres constituants du béton et présentant une face plane importante qui conduit à un effet d'amincissement de la couche de mortier recouvrant ces granulats.*

## Poussée au vide

Force créée par la déviation ponctuelle ou répartie d'un élément, câble ou membrure, tendu ou comprimé.

*Notes:*

1. Cette force s'exerce suivant la bissectrice formée par l'angle de la déviation ;
2. La poussée au vide traduit la tendance d'un élément dévié et tendu à se réaligner ou comme la tendance d'un élément dévié et comprimé à flamber.

## Réaction sulfatique interne

Réaction de gonflement interne du béton résultant de la formation différée d'ettringite.

*Note: Elle peut se produire notamment dans des pièces ayant subi un échauffement très important (> 65°).*

## Rejet d'une fissure

Décalage hors du plan du parement d'une lèvre de la fissure par rapport à l'autre.

## Ressuage

Délavage de la surface d'un parement caractérisé par des zones irrégulièrement érodées et des petites rigoles verticales appelées canaux de ressuage.

## Salissure

Dégradation de l'aspect d'un parement en raison de la présence de colle, de champignons, d'algues, de poussières, de résidus d'écoulement d'eau.

## Ségrégation

Perte de l'homogénéité du béton, résultant d'une concentration anormale de l'un ou plusieurs des constituants.

## Tache noire

Zone très sombre de forme irrégulière apparaissant à la surface du béton qui est due à une concentration locale en clinker.

*Note: Sa formation est liée à des enrichissements locaux en grains de clinker et affecte en général la pièce de béton sur plusieurs millimètres d'épaisseur.*

## Teinte (défaut de)

Aspect du parement comportant un manque d'homogénéité de la couleur.

## Variation de teinte

Défaut de surface du béton résultant de la juxtaposition de zones qui présentent des teintes de couleurs variables.



## 11 - Ouvrages métalliques

---

## 11.1 - Généralités

### Acier

Alliage composé essentiellement de fer et de 0,025 à 2 % de carbone.

*Note: Les aciers de génie civil destinés à la construction des ouvrages d'art métalliques ont des teneurs en carbone généralement inférieures à 0,25 %.*

### Acier laminé

Acier ayant subi un laminage à chaud.

*Note: Le laminage est l'action de réduire une masse métallique en feuilles, en lames ou en barres minces au moyen d'une machine composée de deux cylindres d'acier tournant en sens inverse entre lesquels on fait passer le métal (le laminoir).*

### Acier moulé

Acier coulé dans un moule pour réaliser des pièces massives ou de forme complexe.

### Acier patinable ou autopatinable

Acier résistant à la corrosion atmosphérique par la formation d'une couche superficielle protectrice obtenue par oxydation du fer et d'éléments d'alliage.

### Certificat de réception

Document de conformité aux spécifications techniques de la commande ou aux règlements officiels qui est délivré sur la base de contrôles et d'essais.

*Note: Les caractéristiques du produit sont par exemple pour une tôle, sa dimension, sa nuance, sa qualité, sa composition chimique, la valeur de sa résilience.*

### DMOS (Descriptif de Mode Opérateur de Soudage)

Procédure dans laquelle sont détaillés, pour chaque cordon de soudure à réaliser, les paramètres à mettre en œuvre pour obtenir la qualité requise.

*Note: Il s'agit notamment de définir la température de préchauffage des pièces à souder, la position des baguettes de soudage, l'intensité du courant, la tension, de la vitesse d'avance et la nature des produits d'apport.*

### Fer

Métal blanc, brillant et assez dur obtenu par réduction du minerai de fer par le carbone dans des hauts fourneaux.

*Notes:*

1. Il est le principal constituant de l'acier, l'un des principaux matériaux utilisés en génie civil ;
2. Il était utilisé autrefois pour la construction d'ouvrages métalliques.

### Fer forgé

Métal mis en œuvre par déformation à chaud pour fabriquer des pièces et améliorer les caractéristiques mécaniques dans une direction privilégiée.

### Fer puddlé

Métal obtenu suivant une ancienne méthode d'affinage (puddlage), employée au cours du XIX<sup>e</sup> siècle dans la construction des ponts.

*Note: Le fer puddlé présente souvent une structure feuilletée et hétérogène qui rend délicates certaines techniques de réparation.*

### Feuil

Pellicule mince résultant de l'application sur un support d'une ou plusieurs couches de peintures.

### Galvanisation

Protection anti-corrosion assurée par immersion dans un bain de zinc liquide.

*Notes:*

1. Le dépôt obtenu à chaud est constitué d'une succession de couches d'alliages fer-zinc ;
2. D'autres moyens existent pour obtenir une galvanisation comme par exemple la projection de zinc fondu.

### Mastic à base de brai

Protection anti-corrosion constituée de résidus de la distillation de matières organiques.

### Métal déployé

Tôle ajourée obtenue à partir d'une tôle découpée en fentes parallèles, puis étirée pour transformer les fentes en losanges.

*Note: Il peut servir à la fabrication de caillebotis.*

### Métallisation

Revêtement de protection anticorrosion obtenu par projection de fines gouttes d'un métal fondu, généralement à base de zinc.

### Nuance

Caractérisation des aciers par la valeur de la limite élastique du matériau.

### Oxycoupage

Découpage thermique de l'acier au moyen d'un chalumeau.

### Produit d'apport

Matériau introduit dans le processus de soudage pour assurer par fusion le dépôt de matière formant la soudure.

*Note: Les produits d'apport comportent : les matériaux de fusion (fils acier) associés aux matériaux de protection (flux, gaz).*

### Qualité (d'un acier)

Caractérisation du niveau de résilience de l'acier par son aptitude à résister à la propagation d'une fissure.

*Note: La norme prévoit deux niveaux d'énergie, le niveau J (27J) et le niveau K (40J) à différents niveaux de température, R(20°C), 0 (0°C) et 2 (-20°C).*

### QMOS (Qualification de Mode Opérateur de Soudage)

Procédure qui certifie que dans les conditions d'exécution spécifiées, les résultats de plusieurs essais visant à s'assurer de la qualité de la soudure sont bien conformes aux exigences.

*Note: Cette qualité peut être contrôlée par des mesures de résilience, de dureté, des contrôles par ultrasons, par examen micrographique.*

### QS (Qualification des Soudeurs)

Procédure qui certifie qu'un soudeur est apte à réaliser une soudure dans certaines conditions.

*Note: La qualification précise notamment la position des soudures, l'épaisseur de métal pour lesquels le soudeur est qualifié.*

## Résilience

Essai de choc sur barreau entaillé qui caractérise l'aptitude d'un matériau à éviter la propagation d'une fissure.

## Soudabilité

Aptitude d'un métal ou d'un alliage à être assemblé par soudure pour assurer la continuité de la matière.

## Tolérance d'assemblage

Tolérances géométriques admises entre deux pièces en vis à vis avant leur assemblage.

---

# 11.2 - Éléments constitutifs

## Aiguille (planche 22)

1. Fine suspente encastrée à ses extrémités qui est parfois utilisée dans un pont en arc ou un bow-string.
2. Élément longiligne qui relie entre eux des haubans pour les empêcher de vibrer.

## Aile

Partie de la membrure en débord par rapport à l'âme.

*Note: Les ailes constituent les deux branches de la cornière.*

## Assemblage à clin

Assemblage obtenu par soudage, boulonnage ou rivetage de deux tôles qui se recouvrent.

## Assemblage bout à bout

Assemblage de deux plats ou de deux profilés situés en prolongement l'un de l'autre.

## Assemblage par couvre joint

(planche 24)

Assemblage bout à bout où la continuité des tôles est obtenue par des plats de recouvrement boulonnés ou filetés.

## Assemblage par platine d'extrémité

Assemblage bout à bout de deux pièces fixées à leur extrémité sur une plaque transversale.

## Auget (planche 23)

Nervure fermée de dalle orthotrope.

*Note: L'auget est obtenu par pliage d'un plat et sa section est généralement de forme trapézoïdale.*

## Bac acier

Fine tôle d'acier nervurée permettant le coffrage d'une dalle en béton.

*Note: Ce coffrage est perdu.*

## Bac acier collaborant

Fine tôle d'acier nervurée qui permet le coffrage d'une dalle en béton et qui, par adhérence, fonctionne comme une armature passive.

## Barrette (fig.3 et 4 planche 24)

Petite barre reliant perpendiculairement deux profilés parallèles voisins pour les solidariser.

## Boulon

Organe d'assemblage composé d'une vis et d'un écrou, parfois accompagné d'une rondelle.

*Note: Il existe des boulons ordinaires et des boulons HR.*

## Boulon à serrage contrôlé

Boulon utilisé pour assembler deux pièces par frottement en les serrant l'une contre l'autre à l'aide d'un outil qui permet de maîtriser le couple de serrage.

*Notes:*

1. Ce mode d'assemblage nécessite l'utilisation de boulons à Haute Résistance (Normes NF EN 14399) ;
2. La notion de boulon à serrage contrôlé (liée à un mode d'utilisation) est souvent confondue, improprement, avec celle de boulon HR (liée à la nature du boulon).

## Boulon HR (Haute Résistance)

Boulon en acier traité de caractéristiques mécaniques élevées.

*Note: Dans les ouvrages d'art, ce type de boulon est utilisé, sauf exception, comme boulon à serrage contrôlé.*

## Boulon HRC (Boulon à précontrainte calibrée)

Boulon dont la force de traction souhaitée est obtenue par la rupture en torsion de l'embout fusible, préalablement et précisément calibré, attenant à la vis.

*Note: Il est défini par la norme NF EN 25 812.*

## Bride d'assemblage

Élément métallique soudé à l'extrémité d'un profil tubulaire pour permettre son assemblage.

## Câble

Ensemble longiligne de fils ou de torons constituant un élément porteur.

## Câble à fils parallèles

Ensemble de fils métalliques parallèles généralement solidarisés localement au moyen de frettes.

## Câble au vent

Câble disposé pour résister aux effets du vent dans les ponts suspendus en bridant le déplacement transversal du tablier.

## Câble clos

Câble dont la ou les couches externes sont constituées de fils profilés destinés, par un meilleur contact, à limiter la pénétration de l'eau à l'intérieur du câble.

*Note: Les fils profilés ont généralement une section en forme de Z.*

## Câble d'ancrage

(Voir câble de retenue)

## Câble de briquet (planche 25)

Partie verticale d'un câble porteur dévié en tête de pylône pour s'ancrer en pied de celui-ci.

### **Câble de retenue** (planche 25)

Partie de câble reliant les selles d'infléchissement des pylônes d'extrémités aux chambres d'ancrage d'un pont suspendu.

### **Câble de rigidité** (planche 25)

Câble oblique d'un pont suspendu reliant la tête de pylône au tablier pour augmenter sa rigidité.

### **Câble de tête** (planche 25)

Câble discontinu, fortement tendu, ancré à ses extrémités dans les massifs d'ancrage et reliant l'une à l'autre les selles d'infléchissement mobiles en tête de pylône d'un pont suspendu pour limiter leur déplacement.

### **Câble monotoron**

Câble constitué d'un seul toron.

### **Câble porteur** (planche 25)

Câble de forme parabolique sur lequel s'attachent les suspentes d'un pont suspendu.

### **Câble torsadé**

Câble, généralement de petit diamètre, constitué de torons enroulés en hélice autour d'une âme centrale métallique ou textile.

### **Chambre d'ancrage**

Partie accessible d'un massif d'ancrage d'un pont suspendu qui permet l'épanouissement et l'ancrage des câbles de retenue.

### **Chignon**

Épanouissement des fils en extrémité d'un câble pour permettre leur bon ancrage dans le culot rempli de zinc ou éventuellement de résine.

### **Clame**

Petit élément provisoire utilisé à la construction, qui permet l'accostage et le réglage de deux éléments métalliques.

### **Collier**

Pièce moulée permettant l'attache d'une suspente à un câble porteur de pont suspendu.

### **Connecteur** (planche 23)

Organe métallique noyé dans le béton, qui solidarise un élément en béton et une pièce métallique.

Notes:

1. Les types de connecteurs les plus courants sont les cornières, les goujons et les arceaux ;
2. Ils sont très utilisés pour connecter les dalles en béton sur l'ossature métallique.

### **Cordon de soudure** (planche 27)

Métal déposé par fusion pour assembler deux pièces métalliques et permettre la transmission des efforts.

Note: On distingue les cordons de soudure d'angle, les cordons de soudure bout à bout.

### **Cornière**

Profilé métallique en forme de L dont les deux ailes peuvent être égales ou non.

### **Couvre-joint**

Tôle de recouvrement qui permet d'assembler deux plats bout à bout par rivetage, boulonnage ou parfois par soudage.

### **Crapaud**

Système d'attache par pincement d'une membrure permettant de suspendre une charge.

Note: Ce système évite tout percement.

### **Crapaudine**

Pièce métallique creuse destinée à recevoir un axe.

### **Croix de Saint-André**

Barres de contreventement disposées en croix dont la forme rappelle la lettre X.

### **Culot**

Pièce en fonte ou en acier moulé située à l'extrémité d'un câble, qui permet la fixation du câble à un massif d'ancrage.

Note: Cette pièce comporte un logement tronconique ou en forme de tulipe à l'intérieur duquel les fils du câble sont épanouis et maintenus par un alliage ou un matériau coulé en place.

### **Diagonale courante** (fig.1 planche 24)

Diagonale autre qu'une diagonale d'about d'un pont à poutres latérales triangulées.

### **Diagonale d'about**

Première diagonale d'un pont à poutres latérales triangulées.

Note: Elle est mécaniquement la plus sollicitée des diagonales de la poutre.

### **Diaphragme**

Plaque transversale disposée dans un tube ou une poutre caisson pour les rigidifier.

### **Équerre**

Pièce métallique en forme de triangle à angle droit, qui est destinée à porter des éléments légers.

### **Étrier** (fig.2, 5 et 6 planche 29)

Barre cintrée, généralement en acier mi-dur, qui permet l'attache d'un culot de suspente au câble porteur.

### **Filetage**

Façonnage d'un pas de vis sur un boulon.

### **Fonte**

Alliage de fer et de carbone dont la teneur en carbone est comprise entre 1.9 et 6.6%

Note: Le terme « fonte d'aluminium » est employé pour les alliages d'aluminium de fonderie.

### **Fourrure** (fig.5 planche 24)

Pièce rapportée, constituée généralement d'un plat, qui permet de rattraper une différence d'épaisseur dans un assemblage rivé ou boulonné.

### **Frette de câble** (fig.2 planche 18)

Fil de fer ou d'acier doux enroulé en spires jointives autour d'un câble.

### **Gorge** (planche 27)

1. Épaisseur de la section d'un cordon de soudure mesurée suivant son plan bissecteur.
2. Rainure profonde, généralement arrondie dans sa partie inférieure, qui est usinée dans une pièce.

### **Goujon**

Pièce métallique cylindrique servant d'assemblage qui est fixée par scellement, filetage ou soudure.

*Note: On appelle goujon NELSON, un goujon à tête aplatie utilisé pour la connexion des dalles de ponts mixtes.*

### **Goupille**

Petit axe métallique.

### **Gousset** (planche 23 et fig.2 planche 24)

1. Pièce sur laquelle viennent s'assembler plusieurs barres.
2. Pièce qui assure le raccordement entre deux membrures qui se croisent.

### **Joint d'assemblage**

Liaison assurant la transmission des efforts entre deux pièces.

*Note: On distingue plusieurs types de joint notamment:*

- les joints d'atelier, les joints de chantier ;
- les joints rivetés (ou rivés) ;
- les joints boulonnés ;
- les joints soudés bout à bout.

### **Latte de soudage**

Pièce longue, étroite et mince, en métal ou en céramique, qui est utilisée comme support de la première passe de métal déposée d'un assemblage soudé.

### **Longeron**

Poutre secondaire, parallèle aux poutres principales, qui supporte la couverture et reporte les efforts sur les pièces de pont.

### **Lumière**

Trou de forme oblongue pratiquée dans une pièce métallique.

### **Lunule** (planche 23)

Évidement pratiqué en partie haute et basse des joints d'âmes pour permettre le contrôle des soudures.

### **Membrure** (planches 23 et 24)

Partie supérieure et inférieure d'une poutre, reliées l'une à l'autre par une ou plusieurs âmes, qui assurent la résistance à la flexion de la poutre.

### **Montant (d'appui, d'about, de vérinage)**

1. Pièce verticale, en plat ou en T, renforçant l'âme d'une poutre pour transmettre les efforts à l'appui.
2. Barre verticale reliant les membrures d'une poutre triangulée.
3. Élément vertical d'un portique.

### **Mordache**

Ensemble de deux éléments métalliques enserrant fortement un câble pour permettre l'accrochage d'une pièce.

### **Mouchoir** (planche 23)

Petit plat de renfort fixé sur trois ou quatre côtés.

*Note: Dans certains ouvrages à dalle orthotrope, un mouchoir est rapporté entre les augets, la tôle de plâlage et la membrure supérieure des pièces de pont lorsque ces deux dernières sont distinctes.*

### **Nœud d'assemblage**

Zone de convergence et d'attache de plusieurs éléments de structure.

### **Ossature**

Ensemble des éléments porteurs d'une structure.

### **Pied de cordon** (planche 27)

Ligne d'intersection du cordon de soudure avec la tôle.

### **Pince**

Distance entre deux éléments de liaison comme les boulons et les rivets ou entre un élément de liaison et le bord de la pièce.

### **Platine**

1. Plaque servant d'appui qui assure la liaison d'un élément métallique avec un massif en béton.
2. Plaque qui permet la répartition d'un effort concentré, notamment au droit d'un appui.

### **Platine d'extrémité**

Plaque transversale utilisée dans un assemblage.

### **Platine de vérinage**

Plaque métallique assez épaisse permettant de diffuser les efforts du vérin.

### **Poutre hybride**

PRS constituée de plats ou de tôles de nuance d'acier différente.

### **PRS (poutre reconstituée soudée)**

Poutre obtenue à partir de plats ou de tôles soudées.

### **Profilé à âme évidée**

Profilé dont l'âme comporte des trous.

### **Racine du cordon** (planche 27)

Partie la plus profonde d'un cordon de soudure d'angle, au cœur des tôles assemblées.

### **Raidisseur** (planche 23)

Élément métallique fixé perpendiculairement à une tôle pour éviter son voilement.

Notes:

1. Il existe des raidisseurs d'âme horizontaux ou verticaux, et des raidisseurs de fond de caisson ou de membrures ;
2. Le raidisseur peut avoir selon les cas une forme de simple plat, de T ou de U.

### **Ridoir**

Pièce métallique qui relie deux câbles ou deux tirants et qui permet leur mise en tension par rotation grâce à ses deux pas de vis inversés.

### **Rivet**

Pièce d'assemblage qui comporte un corps cylindrique et deux têtes, l'une d'elle étant obtenue lors de la pose, par refoulement à chaud.

### **Selle**

Pièce qui permet l'infléchissement de câbles de pont suspendu ou à haubans.

Notes:

1. On distingue :
  - selle d'appui sur un pylône ;
  - selle d'infléchissement près des ancrages.
2. Une selle d'épanouissement est une selle d'infléchissement qui joue en outre le rôle de collier d'épanouissement.

### **Selle d'appui**

(Voir selle)

### **Selle d'infléchissement**

(Voir selle)

### **Semelle élémentaire**

Plat ou ensemble de plats qui constitue la membrure d'une poutre reconstituée ou d'un profilé.

### **Soudure** (planche 27)

Liaison entre métaux obtenue par fusion et recristallisation locale des bords à assembler, avec ou sans métal d'apport.

Notes:

1. Par extension, dans l'assemblage de deux pièces, ensemble du ou des cordons de soudure et de la zone affectée par l'opération de soudage ;
2. Pour exécuter une soudure, il faut une Qualification de Mode Opératoire de Soudage (QMOS), un Descriptif de Mode Opératoire de Soudage (DMOS) et un soudeur qualifié (QS).

### **Soudure à clins**

Soudure faite à la périphérie du recouvrement de deux tôles plaquées l'une sur l'autre.

### **Soudure à pleine pénétration**

Soudure qui assure la continuité mécanique sur la totalité de l'épaisseur de la tôle.

### **Soudure à pénétration partielle**

Soudure qui n'assure la continuité mécanique que sur une partie de l'épaisseur de la tôle.

### **Soudure bout à bout**

Soudure faite aux extrémités de deux tôles, le long d'une arête commune.

Note: Elle assure la continuité mécanique parfaite.

### **Soudure d'angle**

Soudure faite le long des arêtes de deux tôles non coplanaires.

Note: La pénétration de la soudure entre les surfaces en contact peut être pleine ou partielle.

### **Soudure en bouchon**

Soudure par remplissage total ou partiel des trous, réalisés à des fins de soudage, d'une tôle qui en recouvre une autre.

### **Tête de rivet**

Partie enflée des extrémités d'un rivet qui permet le serrage des pièces assemblées.

Note: Les têtes de rivet sont le plus souvent hémisphériques, elles peuvent être plates ou fraisées.

### **Tôle de fond de caisson**

Tôle constituant la membrure inférieure d'un caisson métallique.

### **Toron**

Ensemble de fils métallique enroulés en hélice et répartis en une ou plusieurs couches autour d'une âme.

Note: Les sens d'enroulement de deux couches successives sont opposés.

### **ZAT (Zone Affectée Thermiquement)**

Zone située autour d'une soudure ayant subi une forte élévation de température lors du soudage.

---

## 11.3 - Défauts

### **Arrachement lamellaire**

Décohésion qui se développe dans un plan sensiblement parallèle au plan de laminage de la tôle au droit de l'assemblage soudé sous l'effet d'une traction perpendiculaire à ce plan.

### **Calamine**

Pellicule d'oxyde de fer qui se forme à la surface des tôles lors du processus de fabrication.

Note: Cette pellicule doit être éliminée avant livraison.

### **Caniveau**

Creux pouvant exister le long des bords du cordon de soudure.

### **Cloquage**

Défaut localisé de planéité en forme de bosse d'une plaque en acier ou d'un film de peinture.

### **Corrosion bimétallique**

(Voir corrosion galvanique)

## Corrosion fissurante sous tension

Création et propagation d'une fissure sous l'action de la corrosion qui se développe dans certains types d'acier soumis à une contrainte de traction importante.

Notes :

1. Elle concerne certains anciens fils d'acier à haute limite élastique pour précontrainte, suspension et haubanage, notamment les fils crantés sigma aval du procédé KA ;
2. Elle est appelée aussi corrosion sous contrainte.

## Corrosion galvanique

Corrosion provoquée par le contact, en zone humide, de deux métaux de potentialités électrochimiques différentes.

## Corrosion généralisée

Corrosion amenant des réductions significatives de la capacité résistante de la pièce.

## Corrosion localisée

Corrosion se développant ponctuellement.

## Corrosion par aération différentielle

Corrosion provoquée dans des interfaces confinées, notamment dans les assemblages boulonnés et rivetés, par la variation de l'humidité dans l'air.

## Corrosion par fatigue (ou fretting)

Corrosion générée aux points de contact des fils qui frottent les uns sur les autres avec de petits glissements relatifs.

## Corrosion par piqûres

Corrosion par points avec faible pénétration dans la masse.

Note: Elle peut entraîner une corrosion perforante si le phénomène n'est pas traité.

## Corrosion perforante

Corrosion engendrant localement la disparition complète du métal.

## Coulure d'oxyde

Trace brunâtre produite par un dépôt d'eau mélangée à des oxydes de fer, qui témoigne de l'oxydation d'une pièce.

## Corrosion uniforme

Corrosion se développant sur l'ensemble de la pièce.

## Cratère de corrosion

Zone de corrosion localisée en forme de demi-lune, qui provoque une diminution de la section de la pièce.

## Défaut de pince

Écartement trop important entre deux boulons ou deux rivets, qui engendre un mauvais assemblage entre les plats métalliques et favorise ainsi la corrosion entre ceux-ci.

Note: La règle des pinces est l'écartement maximal admissible.

## Défaut de toronnage

(Voir chapitre 10.2)

## Degré d'enrouillement

Proportion de surface enrouillée d'une pièce métallique.

Note: Il s'évalue par référence à la méthode de la norme ISO 4628.

## Déplanation

Défaut de planéité d'une tôle du fait de son voilement ou d'effets parasites liés aux opérations de construction.

## Détoronnage

Désorganisation d'un câble ou d'un toron suite à la rupture de fils.

## Écaillage

Altération du système de protection anticorrosion se traduisant par le départ de petites plaques.

Note: Il s'évalue par référence à la méthode de la norme ISO 4628.

## Enrouillement

Dégradation superficielle par oxydation des pièces métalliques, sans effet sur la capacité résistante.

Note: Dans le cas où il existe une protection anticorrosion, l'enrouillement se traduit par une dégradation de cette protection sans perte du métal protégé.

## Éraflure

Fine rayure du système de protection anticorrosion.

## Festonnage de membrure

Déformation du bord libre d'une membrure sous l'effet d'un excès de compression.

## Fissure de fatigue

Fissure se développant dans le métal de base ou dans un cordon de soudure sous l'effet de l'application répétée de charges.

## Flambement

Phénomène d'instabilité qui affecte les poutres et poteaux comprimés, et provoque des déformations latérales importantes.

Note: Le flambement engendre généralement la ruine.

## Fleur de rouille

Fine pellicule de rouille apparaissant après une phase de décapage de l'acier.

## Foisonnement

Augmentation du volume apparent d'une pièce corrodée.

Note: Les produits de l'oxydation présentent un volume environ huit à dix fois supérieur au volume du métal sain.

## Gauchissement

Déplanation d'une section transversale de poutre, initialement plane, sous l'effet de la torsion.

## Gougeage

Élimination des irrégularités des cordons de soudure.

Note: Le gougeage est utilisé pour éliminer les parties non saines dans un cordon de soudure.

### **Inclusion solide**

Corps solide étranger emprisonné dans le métal fondu de la soudure.

*Note: Ces inclusions peuvent provenir des laitiers ou des flux de protection utilisés lors du soudage.*

### **Insuffisance de pince**

(Voir défaut de pince)

### **Jeu ou déconsolidation d'assemblage**

Défaut qui libère le mouvement entre les pièces assemblées et peut provoquer le cisaillement des éléments d'assemblage, rivets ou boulons HR.

### **Lunule de corrosion**

Aire en forme de croissant de lune, observable au niveau des surfaces de ruptures d'éléments de précontrainte atteints par la corrosion.

### **Manque de fusion (ou collage)**

Défaut de liaison entre le métal d'apport et le métal de base.

### **Manque de pénétration**

Pénétration incomplète du métal déposé sur le métal de base lors du soudage.

### **Oxydation**

Formation d'oxyde à la surface d'une pièce de métal.

### **Piqûre de corrosion**

Très petite zone de corrosion de quelques microns de profondeur.

### **Rupture de fatigue**

Rupture induite par le développement excessif d'une fissure de fatigue.

### **Soufflure**

Petite cavité formée dans une soudure par l'emprisonnement de dégagement gazeux.

### **Voilement**

Phénomène d'instabilité affectant les plaques comprimées et/ou cisillées dans leur plan, qui engendre des déformations importantes hors du plan.

*Note: Le voilement peut entraîner leur ruine.*



## 12 - Ouvrages en bois

---

## 12.1 - Généralités

### Arbalétrier (planche 28)

Pièce de charpente inclinée qui sert à soutenir et à contreventer un cintre ou une ferme.

### Assemblage à mi-bois

Assemblage par recouvrement et généralement brochage ou boulonnage de deux pièces dans lesquelles on réalise une encoche dont la profondeur est égale à leur demi-épaisseur.

*Note: Cet assemblage est notamment utilisé pour les glissières bois, les lisses de garde-corps, etc.*

### Assemblage à rainure et languette

Assemblage sur champs de deux planches dont l'une présente une languette qui s'insère dans la rainure de l'autre.

*Notes:*

1. La position de la rainure doit être gérée en fonction de l'écoulement de l'eau ;
2. Il est principalement utilisé pour le bardage.

### Assemblage par tenon et mortaise

Assemblage par introduction de l'excroissance de l'une des pièces, le tenon, dans l'évidement pratiqué dans l'autre, la mortaise.

### Aubier

Partie poreuse du bois, située en périphérie du tronc, qui assure la conduction de la sève brute

*Note: Cette partie est très sensible vis à vis des attaques fongiques et des insectes nuisibles.*

### Basting (ou bastaing)

Pièce de bois de section rectangulaire ayant des dimensions comprises entre 55mm x 155mm et 65mm x 185mm.

### Bloch (planche 28)

Pièce de charpente reliant une jambe de force à une autre pièce.

### Bois calibré

Bois séché et raboté pour obtenir exactement la section commerciale annoncée.

*Note: Le bois non calibré est un bois scié «vert» qui peut encore présenter un retrait au cours du séchage.*

### Bois commercialement sec

Bois dont l'humidité est comprise entre 18% et 22%.

### Bois de bout

Section d'extrémité d'une pièce en bois.

### Bois d'œuvre

Bois utilisé dans les constructions.

### Bois du Nord

Bois provenant d'arbres résineux ayant poussé en Europe au nord du 57<sup>e</sup> parallèle.

### Bois parfait

Partie centrale du bois constituée de cellules mortes lignifiées dans l'arbre et moins poreuses que l'aubier.

### Bois vert

Bois dont l'humidité est supérieure à celle du point de saturation des fibres.

*Note: Pour les essences courantes, le point de saturation des fibres correspond à une humidité de 30%.*

### Cheville

Pièce de bois de section cylindrique ou prismatique placée dans un trou perpendiculaire à un assemblage à tenon-mortaise et qui contribue à la tenue de l'assemblage.

### Chevron

Pièce de bois de section rectangulaire de coté compris entre 40mm et 120mm.

### Classe d'emploi

Échelon de gravité sur l'échelle des risques biologiques.

*Note: Cette notion est l'équivalent à classe d'exposition pour le béton.*

### Classe de résistance du bois

Valeur de la résistance caractéristique en flexion du bois donnée en Mpa.

*Notes:*

1. Le classement des bois est fait soit selon leurs propriétés mécaniques, soit visuellement (en fonction des singularités), soit par machine ;
2. La valeur est précédée de la lettre C pour les résineux, D pour les feuillus, GL pour le lamellé collé.

### Contrefiche

Pièce de charpente inclinée reliant une pièce verticale à une pièce inclinée pour soulager cette dernière en diminuant la portée.

### Couvertine (planche 28)

Fine tôle métallique couvrant le bois pour le protéger.

### Embrèvement

Entaille faite dans une pièce de bois pour recevoir le bout d'une autre pièce.

### Entrait (planche 28)

Pièce de charpente horizontale joignant les arbalétriers pour éviter leur écartement.

### Feuillus

Nom courant donné aux arbres du groupe des dicotylédones en raison de leurs feuilles plates à nervuration ramifiée.

*Notes:*

1. Par extension ce nom désigne également leur bois ;
2. Les essences les plus courantes sont les chênes et les châtaigniers ;
3. La plupart des bois tropicaux utilisés en bois d'œuvre sont des feuillus.

### Frette de bois

Cerce métallique entourant les pièces de bois pour s'opposer à leur éclatement.

*Note: Elle était notamment utilisée en tête de pieu pour éviter son éclatement sous l'effet des chocs du mouton.*

## Grillage ou grille

Assemblage de grosses pièces de charpente qui se croisent et qui sont destinées à supporter une fondation.

*Note: Ces pièces de bois se nomment longrines ou traversines selon qu'elles sont placées en long ou en travers.*

## Grisaillement

Coloration grisâtre du bois occasionnée par les rayons UV.

*Note: N'a pas de conséquences autres qu'esthétiques sur les propriétés du bois.*

## Humidité du bois

Par convention, rapport de la masse d'eau contenue dans le bois à la masse sèche.

## Jambe de force (planche 28)

Pièce de charpente inclinée utilisée pour soulager une autre pièce, par exemple un entrait, un tirant ou un arbalétrier, en diminuant sa portée.

## Lambourde

Pièce de bois de section rectangulaire ayant des dimensions comprises entre 5mm x 26mm et 12mm x 105mm.

*Note: Ces dimensions sont celles actuellement retenues par la norme à la date de publication du dictionnaire.*

## Lamellé collé

Élément de structure formé par collage des lamelles de bois dont la direction principale est parallèle au fil du bois.

## Latte

Pièce de bois de section rectangulaire ayant des dimensions comprises entre 5mm x 26mm et 12mm x 55mm.

*Note: Ces dimensions sont celles actuellement retenues par la norme à la date de publication du dictionnaire.*

## Liteau ou tasseau

Pièce de bois de section rectangulaire ayant des dimensions comprises entre 18mm x 35mm et 30mm x 40mm.

*Note: Ces dimensions sont celles actuellement retenues par la norme à la date de publication du dictionnaire.*

## Madrier

Pièce de bois de section rectangulaire ayant des dimensions comprises entre 75mm x 205mm et 105mm x 225mm.

*Note: Ces dimensions sont celles actuellement retenues par la norme à la date de publication du dictionnaire.*

## Moise

Longue pièce de bois accouplée et boulonnée à deux pièces d'une charpente pour assurer leur continuité.

## Mortaise

Évidement pratiqué dans une pièce et destiné à recevoir le tenon d'une autre pièce pour réaliser un assemblage.

## Planche

Élément de bois long, plat et de section transversale rectangulaire d'une épaisseur minimale de 22 mm et dont le rapport des côtés est supérieur ou égal à 4.

*Notes:*

1. Ces dimensions sont celles actuellement retenues par la norme à la date de publication du dictionnaire ;
2. Dans le langage courant, une planche est un élément de bois long, plat et de section transversale rectangulaire.

## Poinçon (planche 28)

Pièce de charpente verticale reliant le milieu de l'entrait à la jonction des arbalétriers.

## Résineux

Nom courant donné aux arbres du groupe des conifères en raison de la présence, chez un grand nombre d'entre eux, de cellules ou canaux résinifères.

*Notes:*

1. Par extension ce nom désigne également leur bois ;
2. Les bois résineux sont généralement moins denses et moins résistants que les bois feuillus ;
3. Les plus courants sont les sapins, les épicéas, les pins, les mélèzes.

## Tenon

Partie en saillie d'une pièce qui s'insère dans une mortaise d'une autre pièce pour réaliser l'assemblage des deux.

---

## 12.2 - Défauts ou désordres

### Champignon lignicole

Champignon qui se nourrit des substances de réserve contenues dans l'aubier.

*Note: Les désordres sont uniquement esthétiques.*

### Champignon lignivore

Champignon qui se nourrit des constituants du bois, engendrant sa pourriture.

*Note: Se développe pour des humidités de bois compris entre 20 et 80%.*

### Fente

Ouverture étroite et longue, sans rupture des fibres, qui est produite par le retrait.

### Insecte à larves xylophages

Insecte dont les larves se nourrissent du bois, comme celle du capricorne, du lyctus, de la vrillette.

### Insecte xylophage

Insecte qui, comme la termite, se nourrit du bois.

## Nœud

Partie d'une branche englobée dans le bois du tronc.

*Note: La forme du nœud dépend du plan de sciage par rapport au plan de la branche.*

## Nœud non adhérent (ou mort ou vicieux)

Nœud dont les couches annuelles ne sont liaisonnées au bois environnant que sur moins du quart du périmètre.

*Note: Au cours du séchage, le bois mort du nœud a tendance à se détacher de la pièce de bois laissant un trou.*

## Nœud sain (ou adhérent)

Nœud dont les couches de croissance annuelles sont liaisonnées au bois environnant sur au moins les trois-quarts du périmètre.

*Note: Dans le cas du nœud sain, le bois du nœud ne se détache pas de la pièce de bois ; il aura tendance à se fendre de manière radiale.*

## Point de saturation des fibres (P.S.F.)

État d'humidité des fibres de bois en dessous duquel les phénomènes de retrait débutent.

## Pourriture

Altération physique et chimique du bois sous l'action des champignons.

## Pourriture cubique

Pourriture caractérisée par la disparition de la structure fibreuse du bois et par son fendillement suivant des plans transversaux radiaux, tangentiels.

## Pourriture fibreuse

Pourriture caractérisée par la décohésion entre les fibres et le ramollissement du bois.

## Retrait - Gonflement

Variations dimensionnelles du bois dues à une modification des conditions hygroscopiques de l'air ambiant.

*Note: Improprement appelé «travail du bois».*

## Sablière

Pièce de bois posée à plat sur la maçonnerie et supportant un assemblage de charpente.

## Sabot

Armature en fer qui enveloppe la pointe des pieux afin d'éviter leur éclatement.

## Térébrant marin

Mollusque comme le taret, ou crustacé comme le limnoria, qui détruit le bois.

## Tuilage

Cintrage du bois sous l'effet du retrait.

*Note: Il provoque des courbures différentes suivant les directions du bois.*

---

## 12.3 - Traitements

### Aspersion

Procédé de traitement de préservation superficiel par pulvérisation de produit chimique.

### Autoclave

Procédé de traitement de préservation en profondeur du bois par saturation des cellules par un produit chimique dans une enceinte hermétique sous pression.

*Note: Appelé improprement «traitement à cœur».*

### Badigeonnage

Procédé de traitement superficiel du bois par application au pinceau d'un produit de préservation.

### CCA (Chrome Cuivre Arsenic)

Produit de traitement de préservation du bois contenant des sels métalliques à base de chrome, de cuivre et d'arsenic.

*Note: Produit utilisé principalement en autoclave et donnant une couleur verte.*

### CCB (Chrome Cuivre Bore)

Produit de traitement de préservation du bois contenant des sels métalliques à base de chrome, de cuivre et de bore.

### CCF (Chrome Cuivre Fluor)

Produit de traitement de préservation du bois contenant des sels métalliques à base de chrome, de cuivre et de fluor.

### Créosote

Produit de préservation du bois issu de la distillation de la houille.

### Fongicide

Aptitude d'une substance à tuer les champignons.

### Imprégnabilité

Capacité du bois à être pénétré par un liquide. (Voir norme NF EN 350-2)

*Notes:*

1. Le bois est dit imprégnable s'il est de classe d'imprégnabilité 1.

2. Il est dit réfractaire s'il est de classe d'imprégnabilité 2, 3 ou 4.

### Imprégnation

Action de faire pénétrer dans du bois un produit de traitement liquide, par exemple fongicide ou insecticide.

### Lasure

Produit de protection et de décoration de la surface du bois, transparent, pigmenté ou non, qui permet d'exécuter facilement les tâches d'entretien.

*Note: Ce produit limite les échanges hygroscopiques et peut contenir des agents fongicides et insecticides.*

**Pénétration (Exigence de pénétration)**

Profondeur d'imprégnation à atteindre par le produit de préservation pour satisfaire à une classe d'emploi et garantir la durabilité du bois.

**Pénétration (Profondeur)**

Profondeur maximale atteinte par le produit de préservation.

**Réfractaire**

Caractérise une essence de bois qui est peu ou pas imprégnable (voir imprégnabilité).

**Rétention (Exigence de rétention)**

Masse minimale requise de produit de préservation par unité de volume de bois pour garantir sa durabilité et satisfaire sa classe d'emploi.

**Traité à cœur**

Expression impropre pour désigner un bois traité en autoclave.

**Traitement à haute température**

Traitement du bois par chauffage entre 180° et 250°C pendant quelques heures en vue d'améliorer sa durabilité et sa stabilité dimensionnelle.

**Trempage**

Procédé de traitement superficiel par immersion du bois dans un produit de préservation.





## 13 - Ponts mobiles

### **Balancier de pont-levis** (fig.1 planche 31)

Ensemble de deux poutres, parallèles à l'axe du tablier et articulées au sommet des pylônes, qui supportent à l'arrière le lest formant contrepoids et à l'avant les suspentes de la volée.

### **Chaîne Galle**

Chaîne constituée de mailles métalliques, qui permet la transmission d'efforts et de mouvements par engrenages.

*Note: Fonction semblable à la chaîne de vélo.*

### **Contrepoids** (planche 31)

Lest d'équilibrage du poids de la volée d'un pont mobile.

### **Contre-volée** (planche 31)

Partie du tablier située dans le prolongement arrière de la volée, qui contribue à son équilibre.

*Note: Elle est aussi appelée talon.*

### **Culasse de pont oscillant**

Partie arrière du tablier constituée de la contre-volée et du contre-poids.

### **Culasse de pont rétractable**

Partie arrière d'un pont rétractable montée sur galets mobiles.

*Note: Elle permet un accès transversal des véhicules.*

### **Culasse de pont Scherzer** (fig.2 planche 31)

Partie arrière d'un pont basculant constituée du contrepoids et des poutres circulaires.

### **Dispositif d'équilibrage**

Lest qui permet l'équilibre statique du pont autour de son axe de rotation pour diminuer l'énergie nécessaire à la manœuvre.

### **Dispositif de manœuvre**

Ensemble des mécanismes, chaînes, câbles, crémaillères, bielles, engrenages, vérins, qui permettent le déplacement du pont.

### **Galet de roulement**

Petite roue, généralement en acier, dont le déplacement peut être guidé.

### **Nez de la volée**

Extrémité de la volée venant s'appuyer sur la rive.

### **Pivot** (fig.3 planche 31)

Axe vertical de rotation du pont tournant.

### **Pont basculant** (fig.2 planche 31)

Pont dont la volée se lève en tournant autour d'un axe horizontal et se retrouve en fin de manœuvre pratiquement dressée à la verticale.

### **Pont basculant à poutres circulaires**

(Voir pont Scherzer)

### **Pont levant (ou pont ascenseur)**

Pont mobile dont le tablier, constitué d'une travée indépendante, se déplace par translation verticale.

*Note: En général, la travée est accrochée sur chaque rive à un système de suspension passant sur des poulies situées au sommet des pylônes et supportant à l'arrière un contrepoids d'équilibrage qui descend lorsque la travée monte.*

### **Pont-levis** (fig.1 planche 31)

Pont basculant au moyen d'un contrepoids fixé à un bâti placé en tête de pylône et solidaire du tablier par des suspentes.

### **Pont oscillant**

Pont basculant dont l'axe de rotation est situé à la jonction entre deux parties de longueurs inégales mais de poids équilibrés, la volée longue et la culasse courte.

### **Pont rétractable (pont coulissant, pont roulant)**

(fig.4 planche 31)

Pont mobile dont le tablier recule par translation longitudinale sur l'une des rives pour libérer la brèche.

*Note: Appelé parfois pont-brouette.*

### **Pont Scherzer**

Pont basculant qui pivote en roulant sur les extrémités arrondies de ses poutres.

### **Pont tournant** (fig.3 planche 31)

Pont mobile dont le tablier se déplace par rotation autour d'un axe vertical appelé pivot.

*Notes:*

1. Le tablier vient se placer parallèlement à la voie franchie en libérant tout ou partie de la largeur de la brèche.
2. Il peut être constitué:
  - d'une volée unique équilibrée par une contre-volée, tournant sur un appui implanté en bordure de brèche ;
  - de deux volées symétriques (ou non) tournant sur un appui implanté dans la brèche ;
  - de deux demi-volées indépendantes, équilibrées chacune par une contre-volée, tournant sur des appuis implantés de part et d'autre de la brèche et solidarisées en fin de manœuvre.

### **Pont transbordeur**

Pont suspendu constitué de deux pylônes et d'une poutre de rigidité sous laquelle se déplace une nacelle suspendue qui permet le passage d'une rive à l'autre.

*Note: Il ne reste en France qu'un ouvrage de ce type, à Rochefort (17).*

### **Suspente ou bielle de pont-levis**

(fig.1 planche 31)

Élément tendu reliant le tablier au balancier.

### **Tourillon**

Axe mécanique permettant la rotation ou l'assemblage de deux pièces.

### **Volée** (planche 31)

Partie du tablier située au-dessus de la brèche.



## 14 - Mesures et auscultation

---

## 14.1 - Généralités

### Essai d'adhérence

Essai consistant à mesurer l'adhérence d'un revêtement sur un support par traction directe.

*Note: Il est appelé aussi essai de pastillage car il nécessite le collage d'une pastille sur le revêtement (voir norme NF EN 1542).*

### Essai d'arrachement

Essai consistant à mesurer la résistance à l'arrachement d'un insert placé dans le béton pour en déduire la résistance à la traction du béton.

### Essai chimique

Essai effectué sur un matériau pour déterminer la valeur d'une caractéristique chimique ou physico-chimique comme l'acidité, la basicité, la teneur en chlorure, etc.

### Essai de pastillage

(Voir essai d'adhérence)

### Essai mécanique

Essai effectué sur un matériau pour déterminer la valeur d'une caractéristique mécanique comme sa résistance à la traction ou à la compression, son module d'élasticité, etc.

### Essai physique

Essai effectué sur un matériau, pour déterminer la valeur d'une caractéristique physique comme la densité, la porosité, la perméabilité, etc.

### Fibre optique

Conducteur d'onde lumineuse constitué d'une gaine mécanique, d'une gaine optique et d'un cœur en silice au sein duquel se propage de manière confinée la lumière.

*Note: Elle sert à véhiculer de l'information ou constitue l'élément sensible d'un appareil de mesure.*

### Fissurographie

Cartographie des fissures présentes sur un ouvrage à partir d'un relevé détaillé et quantifié.

*Note: Cette cartographie est généralement faite de façon périodique pour suivre l'évolution des fissures.*

### Invar

Alliage métallique spécial peu sensible à la dilatation thermique.

*Note: L'invar est une marque déposée.*

### Mesurage

Ensemble d'opérations ayant pour but de déterminer la valeur d'une grandeur.

### Mesurande

Grandeur à mesurer comme l'épaisseur d'un mur, la température d'un hourdis d'un pont, etc.

### Métrologie

Science de la mesure.

### Nivellement

Mesure de l'altitude absolue ou relative de repères disposés sur l'ouvrage.

### Radiogramme

Cliché photographique obtenu par radiographie.

### Topométrie

Art de mesurer les coordonnées des points d'une structure suivant les trois directions.

---

## 14.2 - Caractéristiques métrologiques

### Échelle de mesure

Graduation portée ou indiquée par l'instrument de mesure.

### Erreur (de mesure)

Écart entre la valeur mesurée et la valeur vraie.

*Note: Appelée aussi erreur absolue de mesure.*

### Erreur relative

Quotient de l'erreur de mesure sur la valeur vraie.

### Étendue de mesure

Plage d'utilisation possible d'un appareil de mesure bornée sur ses valeurs maxi et mini spécifiées.

### Exactitude de mesure

Étroitesse de l'écart entre la valeur mesurée et la valeur vraie.

### Exactitude d'un instrument de mesure

Aptitude d'un instrument de mesure à donner des réponses proches d'une valeur vraie.

### Fidélité d'un instrument de mesure

Aptitude d'un instrument de mesure à donner des indications très voisines lors de mesures répétées dans les mêmes conditions.

### Incertitude de mesure

Paramètre associé au résultat d'un mesurage, qui caractérise la dispersion des valeurs mesurées.

*Note: Le paramètre peut être un écart-type ou la demi-largeur d'un intervalle de niveau de confiance déterminé.*

### Justesse d'un instrument de mesure

Aptitude d'un instrument de mesure à donner des indications exemptes d'erreur systématique.

## Potentiel de corrosion ou potentiel d'électrode

Différence de potentiel entre deux électrodes en contact avec le même électrolyte, l'une des électrodes servant de référence.

## Précision

(Voir exactitude)

*Note: En métrologie, et selon la norme, le terme est abandonné au profit de «exactitude».*

## Résistance de polarisation

Rapport entre la tension appliquée et la variation de courant quand le métal de l'armature de béton armé est légèrement polarisé.

## Résolution (d'un dispositif afficheur)

Plus petite différence d'indication d'un dispositif afficheur qui peut être perçue de manière significative.

*Note: Pour un dispositif numérique, c'est la différence d'indication qui correspond au changement d'une unité du chiffre le moins significatif.*

## Valeur d'une grandeur

Expression quantitative d'une grandeur particulière, généralement sous forme d'un nombre suivi par son unité de mesure.

*Note: Exemple: longueur d'une barre: 5,34m.*

---

# 14.3 - Instruments de mesure

## Accéléromètre

Capteur de mesure d'une accélération.

*Notes:*

1. Il permet d'obtenir après traitement du signal, les fréquences, les modes propres et les amortissements des vibrations d'un élément de la structure ;
2. Il est relié à une chaîne de mesure.

## Arbalète

Appareil permettant la détermination de la tension dans un fil, un toron ou un câble par la mesure de l'effort assurant sa déviation.

## Capteur

Élément d'entrée d'un appareil de mesure ou d'une chaîne de mesure qui est directement soumis à l'action de la grandeur physique à mesurer, par exemple le rotor d'un débitmètre, le flotteur d'un appareil de mesure de niveau.

*Note: Dans la pratique par abus de langage, on confond souvent le capteur et l'appareil de mesure.*

## Capteur à ultra-sons

Capteur permettant l'émission (émetteur) ou la réception (récepteur) d'ondes sonores.

*Note: Un objectif simple d'utilisation de ces capteurs est la détermination du temps de parcours d'onde sonores d'un matériau.*

## Capteur de déplacement

Capteur permettant la mesure de déplacement.

*Note: Le capteur transforme les déplacements en signaux, en général électriques, proportionnels aux valeurs des déplacements.*

## Centrale de mesures (ou d'acquisition)

Appareil permettant de rassembler l'ensemble des mesures fournies par les capteurs qui lui sont reliés.

*Note: La centrale peut également servir à alimenter les capteurs.*

## Chaîne de mesure

Ensemble des éléments d'un appareil de mesure ou d'un système de mesure.

*Note: Par exemple, d'une chaîne de mesure de déformation comprenant une jauge (entrée), un amplificateur, un filtre et un voltmètre (sortie).*

## Clinomètre (ou inclinomètre)

Appareil destiné à mesurer la variation d'inclinaison de la pièce sur laquelle il est fixé.

## Corde vibrante

Appareil qui mesure la déformation du béton grâce à la modification de la fréquence de résonance d'une corde tendue dont les extrémités sont solidaires du béton.

*Notes:*

1. On l'appelle encore témoin sonore ;
2. La corde vibrante peut être noyée dans le béton ou fixée en surface ;
3. Elle peut aussi être fixée à la surface d'une structure métallique ou d'un ouvrage en maçonnerie.

## Courburemètre

Appareil de mesure de la rotation relative de deux sections voisines d'un élément de structure, ce qui permet ainsi d'estimer la courbure provoquée par un chargement.

## Extensomètre

Appareil de mesure de la déformation du support sur lequel il est appliqué, par des moyens mécaniques ou électriques.

## Fissuromètre

Appareil permettant la mesure de l'écartement entre les deux lèvres d'une fissure.

## Flexigraphe mécanique

Fleximètre muni d'un tambour enregistreur.

## Flexigraphe laser

Appareil de mesure du déplacement vertical d'un ouvrage grâce à la mesure d'un écart par rapport à un faisceau laser de référence.

## Fleximètre mécanique

Appareil de mesure du déplacement vertical d'un ouvrage à l'aide d'un fil Invar fixé sous le tablier et tendu verticalement.

*Note: Il est muni d'un tambour enregistreur ou d'un capteur de déplacement mécanique ou électrique.*

## Géophone

Capteur de mesure des vitesses de déplacement d'un point de la structure.

Notes:

1. Il permet d'obtenir après traitement les déplacements dynamiques et les fréquences propres de l'élément de la structure ;
2. Il est relié à un sismographe.

## Jauge de déformation

(Voir jauge d'extensométrie)

## Jauge d'extensométrie

Capteur de mesure de la déformation constitué d'une résistance électrique collée sur le support.

Notes:

1. On l'appelle aussi jauge de déformation et parfois à tort jauge de contrainte ;
2. Elle peut être collée sur des supports en béton, en métal, en bois, sur des pierres, etc ;
3. La variation de résistance électrique est proportionnelle à la déformation du support.

## Nivelle

Appareil de mesure comportant un niveau à bulle réglable, qui permet la mesure d'une inclinaison par rapport à l'horizontale.

## Pachomètre (ou profomètre)

Appareil permettant de localiser des armatures de béton armé situées près de la surface du béton et d'estimer leur diamètre et leur profondeur.

Note: Cet appareil est constitué généralement d'une cellule qui contient une ou plusieurs bobines qui génèrent un champ magnétique qui interagit avec les propriétés magnétiques de l'objet à détecter.

## Pendule

Appareil constitué d'un fil et d'une masse, qui sert à mesurer l'inclinaison prise par une partie de l'ouvrage par rapport à la verticale.

Note: On distingue les pendules directs dont le point de fixation est situé au-dessus de la masse, et les pendules indirects dont le point de fixation est situé sous la masse qui flotte alors dans une cuve contenant un liquide.

## Radar

Appareil émettant des impulsions électromagnétiques partiellement réfléchies aux interfaces de deux matériaux différents pour former des échos.

Note: L'analyse des échos permet par exemple de détecter la présence d'armatures passives ou de gaines de précontrainte noyées dans le béton, de cavités, etc.

## Scléromètre

Appareil permettant d'apprécier la dureté superficielle d'un parement de béton par la mesure du rebond d'une masselotte projetée contre celui-ci.

Note: Elle permet d'apprécier la résistance en compression du béton à condition de procéder à un étalonnage très soigné du scléromètre sur des éprouvettes prélevées dans la structure et testées en compression.

## Sonde de température

Capteur de mesure de la température.

Note: On utilise généralement des thermocouples ou des sondes platines.

## Sonde hygrométrique

Appareil permettant de mesurer l'humidité interne d'un matériau.

## Témoin sonore

(Voir corde vibrante)

## Théodolite motorisé

Appareil de topométrie qui suit automatiquement le déplacement de cibles fixées sur un ouvrage.

## Thermocouple

Appareil servant à mesurer la température.

Note: Il se compose de deux métaux différents reliés en un point à leur extrémité ; lorsque cette liaison est soumise à une variation de température, il se crée une tension électrique proportionnelle à cette variation thermique..

---

## 14.4 - Techniques d'auscultation

### Analyse métallographique

Analyse qui permet de déterminer la nature et la structure interne des métaux.

Note: Elle fait le plus souvent appel au microscope optique et au microscope électronique à balayage.

### Analyse minéralogique de béton

Ensemble d'analyses qui permettent de connaître le dosage et la nature des composants du béton durci comme le ciment, l'eau, les granulats, les produits révélateurs d'une éventuelle attaque chimique.

Note: Elle fait appel à des analyses chimiques élémentaires, thermiques, diffractométriques, pétrographiques et des examens au microscope électronique à balayage.

### Analyse pétrographique

Analyse de la constitution minéralogique des roches, de leur texture et de leur degré d'altération.

Note: Elle fait le plus souvent appel au microscope optique et au microscope électronique à balayage.

### Auscultation dynamique

(Voir auscultation sonique)

### Auscultation électromagnétique des câbles

Méthode permettant de détecter des ruptures de fil ou de la corrosion dans un câble par l'analyse des perturbations d'un flux magnétique.

Note: La méthode consiste à mesurer les variations d'impédance d'une bobine encerclant un câble, alimentée par un courant à haute fréquence et déplacée le long de celui-ci.

## Auscultation sonore

Méthode permettant la mesure de la vitesse de propagation d'une onde sonore dans un matériau pour apprécier son homogénéité, localiser et évaluer l'importance d'événements défauts.

Notes :

1. L'auscultation sonore des bétons ou «auscultation dynamique» permet également d'apprécier la résistance en compression du béton à condition de procéder à un étalonnage très soigné sur des éprouvettes prélevées dans la structure et testées en compression ;
2. L'auscultation ultra-sonore des aciers ou «contrôle US» permet notamment de détecter des fissures ou des ruptures de fils dans les câbles.

## Contrôle US

(Voir auscultation sonore)

## Évaluation dynamique

Étude du comportement dynamique d'une structure par sa mise en vibration.

Notes :

1. Elle vise notamment à déterminer les fréquences propres, les déformés propres et les coefficients d'amortissement ;
2. La mise en vibration peut être naturelle (trafic, vent, etc) ou provoquée.

## Gammagraphie

Radiographie utilisant des rayons gamma provenant de sources radioactives telles que l'Iridium 192 et le Cobalt 60.

## Impact écho

Méthode basée sur l'analyse fréquentielle d'un signal généré par le choc d'une bille sur une surface de béton et qui permet la mesure de l'épaisseur de la pièce en béton, la détermination de l'épaisseur ou la profondeur d'un défaut, etc.

## Libération de contrainte

Mesure de la contrainte locale existant dans un élément de structure.

Notes :

1. Dans le béton, la méthode consiste en la réalisation d'une saignée, l'introduction d'un vérin plat adapté à la taille de la saignée et la mise sous pression du vérin qui rétablit la géométrie initiale ;
2. Pour le métal, la méthode consiste à mesurer les variations de contraintes au voisinage d'un trou avant et après sa réalisation.

## Magnétoscopie

Procédé permettant par application d'un champ électromagnétique de mettre en évidence des défauts débouchants ou sous-jacents dans le métal, et en particulier dans les soudures.

## Mesure de force par pesée

Méthode qui permet d'évaluer la tension dans un câble ou un tirant en déterminant la force nécessaire au décollement de la tête d'ancrage.

## Mesure de la perméabilité de surface

Mesure de la capacité d'un béton à se laisser pénétrer par un gaz au niveau de sa surface.

Note : La méthode consiste à placer un appareil en forme de cloche contre le parement en béton, à faire le vide dans la cloche et à mesurer le temps de rétablissement de la pression atmosphérique à l'intérieur de la cloche.

## Mesure de la résistivité électrique

Méthode consistant à mesurer la résistivité d'un béton au passage d'un courant électrique.

Note : Elle permet de caler, voire de préciser les mesures de potentiel d'électrode et de vitesse de corrosion.

## Mesure de la vitesse de corrosion

Méthode consistant à mesurer la réponse d'une armature de béton armé soumise à une petite perturbation électrique afin de déterminer sa résistance de polarisation et estimer sa vitesse de corrosion.

Note : La résistance de polarisation est proportionnelle à la vitesse de corrosion.

## Mesure de tension par méthode vibratoire

Méthode consistant à mesurer la fréquence du mode fondamental de vibration d'un câble afin d'en déduire sa tension.

Note : La tension est directement reliée à la fréquence de vibration, à la longueur et à la masse linéique du câble, par la formule dite des cordes vibrantes.

## Mesure du potentiel d'électrode d'une armature

(Voir mesure du potentiel électrochimique d'une armature)

## Mesure du potentiel électrochimique d'une armature

Détection de la corrosion d'une armature de béton armé par mesure et comparaison de son potentiel électrochimique à celui d'une électrode de référence.

Note : Cette méthode est qualitative et permet de déterminer si les aciers sont passivés, si l'enrouillement est possible ou probable.

## Pesée de réaction d'appui

Estimation de la réaction d'appui du tablier par la mesure de la force des vérins nécessaire à son soulèvement.

## Photogrammétrie

Restitution de la forme et de la position d'un objet à partir de photographies prises dans des conditions géométriques différentes et bien définies.

## Profondeur de carbonatation

Détermination de l'épaisseur de la zone atteinte par la carbonatation à l'aide d'un indicateur coloré, la phénolphthaléine.

Note : La phénolphthaléine vire au rose sur les parties non carbonatées et reste transparente sur les parties carbonatées.

## Radiographie

Examen de la structure interne d'un élément à l'aide de rayonnements ionisants, rayons X ou gamma.

Notes :

1. Elle consiste à placer la source émettrice et le film de part et d'autre de l'objet à examiner puis à réaliser des clichés photographiques de la structure interne de cet objet ;
2. Le principe repose sur l'atténuation du rayonnement en fonction de la nature et de l'épaisseur des matériaux traversés ;
3. La radiographie permet d'observer l'existence de cavités dans le béton, la présence de coulis d'injection dans les conduits de précontrainte, la position des conduits et des câbles de précontrainte, la position des aciers passifs et leurs diamètres, les écrasements et discontinuités des conduits, la présence de certains fils détendus ou rompus, les reprises de bétonnage et les joints, les hétérogénéités et fissures dans le béton, les défauts de soudure dans les assemblages métalliques, etc.

## **Radioscopie**

Observation et enregistrement sous forme de film vidéo de la radiographie d'une structure en béton armé ou précontraint.

## **Ressuage**

Technique de détection des fissures débouchant à la surface par application d'un révélateur.

*Note: La méthode consiste à introduire un liquide qui pénètre par capillarité dans la fissure, puis à éliminer l'excès de liquide, puis à appliquer un révélateur (poudre) de façon à visualiser la trace de la fissure.*

## **Sonde capacitive (ou technique capacitive)**

Appareil qui permet de mesurer l'humidité d'un matériau à l'aide de deux électrodes posées sur le béton ou sur la maçonnerie.

*Note: L'appareil constitue avec le matériau support un condensateur diélectrique dont la capacité dépend de la constante diélectrique du matériau support.*

## **Surveillance acoustique des câbles**

Méthode visant à écouter des bruits à l'aide de capteurs et de moyens d'analyse appropriés afin de détecter et localiser les ruptures de fils ou de torons dans les câbles et les fissures dans le béton.

## **Thermographie**

Méthode permettant de réaliser une carte des températures de la surface d'une pièce à partir de la mesure de son rayonnement thermique.

*Note: Elle permet de détecter des phénomènes de délaminage dans les dalles des ponts, des vides cachés derrière les parements, des anomalies de collage des chapes d'étanchéité, des nids de cailloux, des anomalies structurelles (ponts thermiques) en bâtiment ou l'évolution des propriétés thermophysiques d'un matériau.*

## **Tomographie sonique (ou sismique)**

Méthode permettant de cartographier les caractéristiques internes d'une section d'ouvrage, comme la résistance du béton, à partir de mesures de vitesse de propagation d'ondes sonores effectuées en plaçant les émetteurs et les récepteurs à la périphérie de la section.

*Note: La méthode fournit en fait une carte d'iso vitesses de propagation d'ondes dans une section de la pièce auscultée qu'il faut corrélérer à la grandeur physique étudiée.*



## 15 - Maintenance

---

## 15.1 - Surveillance

### Action spéciale de surveillance

Action regroupant, au sens de l'ITSEOA, la surveillance renforcée et la haute surveillance.

### Classe d'état

Système de cotation qui permet, à partir d'un barème simple, d'évaluer l'urgence à réparer un OA pour maintenir sa capacité portante ou la sécurité des usagers.

Notes :

On distingue les classes suivantes (au sens de l'IQOA) :

- bon état apparent : classe 1
- défauts sur équipements ou éléments de protection sans risque immédiat : classe 2
- défauts sur équipements ou éléments de protection avec risques d'évolution : classe 2E
- structure altérée sans risque à court terme : classe 3
- structure altérée avec risques à court terme : classe 3U
- non évalué : classe NE

La mention S est ajoutée à la classe d'état si l'ouvrage comporte des risques pour la sécurité des usagers.

### Contrôle annuel

Action de surveillance annuelle définie par l'ITSEOA qui consiste à procéder à un examen visuel des parties d'ouvrages accessibles.

### Entretien courant

Entretien régulier qui comprend principalement, le nettoyage des sommiers d'appui, des dispositifs d'écoulement des eaux, des joints de chaussée, des trottoirs, le maintien de l'état des dispositifs de retenue et l'élimination de la végétation.

Note : Il participe à la maintenance préventive.

### Entretien spécialisé

Entretien programmé faisant appel à des techniques spécifiques, qui comprend la réfection ou le remplacement des équipements, des appareils d'appui, de la protection anti-corrosion, ponctuellement de la chape d'étanchéité, des joints de chaussée, ...

### Garantie de «parfait achèvement»

Obligation à laquelle est tenu l'entrepreneur pendant un délai maximal d'un an, à compter de la date de réception, à réparer tous les désordres signalés par le maître d'ouvrage, soit au moyen de réserves mentionnées au procès-verbal de la réception, soit par la voie de notifications écrites pour ceux relevés postérieurement à la réception.

Note : Elle est de 6 mois pour les travaux d'entretien et d'un an pour les travaux neufs ou réparations (article 44.1 du CCAG).

### Haute surveillance

Action de surveillance qui consiste à guetter l'apparition d'un signe laissant présager la défaillance de l'ouvrage à très court terme.

Note : Cette action, qui fait le plus souvent appel à des moyens de mesures dont les résultats sont systématiquement transmis en temps réel à un centre d'alerte, permet de prendre immédiatement les mesures de sécurité nécessaires qui ont été préalablement définies.

### Inspection détaillée

Inspection de la totalité d'un ouvrage et de sa zone d'influence afin d'établir un bilan de santé précis et circonstancié.

Notes :

1. L'ITSEOA distingue l'inspection détaillée initiale, périodique, exceptionnelle ;
2. Il s'agit d'un examen visuel rapproché des parties observables avec les moyens d'inspection nécessaires pour y accéder, complété par quelques mesures simples (distances, longueurs, ouvertures, aplombs, sondages au marteau, prélèvements, etc.) et par un repérage permettant le report des désordres observés.

### Inspection subaquatique

Inspection des parties immergées d'un ouvrage faisant appel à des scaphandriers.

### Maintenance

Action de maintenir ou rétablir un bien dans un état spécifié afin que celui-ci soit en mesure d'assurer un service déterminé.

Note : On distingue la maintenance corrective et la maintenance préventive.

### Mesure de sauvegarde

Confortement provisoire mis en œuvre pour éviter une défaillance de l'ouvrage.

Note : Cette mesure vise à assurer la pérennité de la structure.

### Mesure de sécurité immédiate

Restriction d'utilisation d'un ouvrage ou mesure de protection des usagers et des tiers mise en œuvre lorsque la défaillance d'une partie d'ouvrage est à craindre à très court terme.

### Réception

Acte par lequel le maître d'ouvrage déclare accepter l'ouvrage avec ou sans réserves (code civil, article 1792-6).

Note : Se reporter aux articles 41, 42 et 43 du CCAG.

### Responsabilité décennale

Obligation à laquelle est tenu l'entrepreneur pendant une durée de dix ans, de réparer les dommages qui compromettent la solidité de l'ouvrage ou qui le rendent impropre à sa destination, et qui n'étaient pas apparents lors de sa réception.

Note : Code civil article 1792-3.

### Surveillance

Action qui consiste à suivre le comportement des ouvrages.

Note :

1. Elle permet au gestionnaire de programmer les opérations de maintenance utiles à la conservation de son patrimoine, et, le cas échéant de déclencher les mesures de sécurité nécessaires ;
2. La surveillance est en premier lieu visuelle, mais elle peut aussi faire appel à des techniques de mesures ou d'instrumentation ;
3. Pour la surveillance des ouvrages gérés par l'État, trois niveaux de surveillance sont retenus.

### Surveillance continue

Détection d'une anomalie éventuelle par les agents du service, voire les usagers, à l'occasion de leurs déplacements.

## Surveillance organisée

Ensemble des actions de surveillance comprenant les visites de contrôle annuel, les visites d'évaluation et les inspections détaillées.

*Note: On peut y rattacher aussi les actions particulières de surveillance telles que les inspections détaillées initiales permettant de définir l'état de référence et les inspections détaillées exceptionnelles déclenchées à la suite d'évènements notables.*

## Surveillance renforcée

Action de surveillance dont l'objectif est de suivre d'une façon plus attentive l'évolution d'un ouvrage suspect, innovant ou exceptionnel pendant une certaine durée.

Notes:

Elle est utilisée :

- soit, dans le cas le plus général, pour détecter une évolution anormale ;
- soit, dans le cas où l'examen de l'ouvrage n'a pas permis d'expliquer les causes exactes des désordres ou dans le cas où l'auscultation n'a pas permis d'évaluer l'état réel dans lequel se trouve l'ouvrage, pour mieux identifier les problèmes et mieux appréhender son comportement.

## Visite d'évaluation (visite IQOA)

Visite qui permet de coter l'état d'un ouvrage selon la méthodologie «IQOA».

Notes:

1. On considère plusieurs classes d'état ;
2. Chaque ouvrage doit être évalué au moins tous les trois ans.

## Visite spécifique

Examen des parties suspectes ou vitales d'un ouvrage non soumis à inspection détaillée périodique ou des parties d'ouvrages difficilement accessibles lors d'une visite d'évaluation IQOA.

---

## 15.2 - Dispositifs de visite et de maintenance

### Échelle à crinoline

Échelle entourée par une cage métallique qui empêche de tomber à la renverse.

### Ligne de vie

Petit câble fixé à une structure permettant à un homme de s'assurer lors des visites.

### Nacelle de visite

Engin mobile équipé d'une petite plate-forme légère munie d'un garde-corps et destinée à l'élévation du personnel pour procéder, par exemple, à une inspection détaillée.

*Note: Elle est dite négative quand elle permet l'inspection des ouvrages par déploiement d'un bras articulé qui positionne la plate-forme sous le tablier.*

### Passerelle de service

Passerelle généralement réservée au personnel chargé de l'exploitation et de la maintenance.

*Note: Par exemple les barrages mobiles de navigation qui en sont fréquemment équipés pour leur maintenance et leur exploitation.*

### Passerelle de visite «fixe»

Plate-forme de visite installée à demeure sous un tablier, mobile le long de celui-ci, pour permettre l'inspection et l'entretien des parties situées sous le tablier.

### Passerelle mobile

Engin mobile équipé d'une plate-forme importante munie de garde-corps et destiné à l'inspection et à l'entretien des ponts.

### PMEP (Passerelle Mobile d'Élévation de Personnes)

Terme générique regroupant passerelles et nacelles mobiles.

*Note: Leur utilisation requiert une habilitation.*

### Trappe de visite

Petite porte qui ferme l'accès à l'intérieur d'un pont.

### Trou d'homme

Ouverture ménagée dans une pièce comme l'entretoise ou le hourdis pour permettre le passage d'un homme.

---

## 15.3 - Techniques de réparations et de protection (bétons et métal)

### Ajout d'armatures par scellement

Renforcement d'un élément en béton par des armatures scellées dans des trous ou des rainures.

### Avivage

Décapage léger d'anciens fonds de peinture pour créer une micro-rugosité de surface permettant l'accrochage d'une nouvelle peinture.

*Note: Cette technique permet ainsi d'éliminer les couches de peintures mal adhérentes mais de garder les couches primaires encore en bon état.*

### Béton projeté

Technique de réparation ou de renforcement d'une structure par un béton mis en œuvre par projection à l'air comprimé.

Notes:

1. Se dit «par voie sèche» lorsque la machine propulse le mélange sec granulats, ciment et les adjuvants éventuels et que l'introduction de l'eau de gâchage se fait au niveau de la lance de projection ;
2. Se dit «par voie humide» lorsque la machine propulse le mélange préalablement gâché selon les procédés traditionnels.

### Bouchardage

Opération consistant à frapper un support à l'aide d'un outil pneumatique ou électrique comportant plusieurs dents ou pointes de diamant pour lui donner une surface rugueuse et régulière.

### Boucharde

Gros marteau dont la tête est formée par un grand nombre de pointes adoucies à leurs extrémités.

## Burinage

Action de décapage superficiel, manuel ou mécanique à l'aide d'un burin en acier.

## Cachetage

Obturation provisoire de la partie affleurante d'une fissure afin de contenir le liquide injecté dans la fissure jusqu'à sa prise.

## Calfeutrement

Technique consistant à obturer une fissure par application d'un produit déposé dans une engravure faite le long de la fissure.

*Note: Le calfeutrement peut nécessiter l'emploi d'un fond de joint.*

## Clouage

Fixation à l'aide de barres courtes de précontrainte d'une pièce rapportée en béton ou en métal sur un élément de structure.

## Colmatage

Action consistant à boucher un trou une fissure ou une cavité.

## Composite

Matériau constitué d'une matrice organique thermodurcissable en polyester, vinylester ou époxyde, renforcée par des fibres en carbone, verre ou aramide.

*Notes:*

1. Les composites sont disponibles sous forme de tissus ou de plaques ;
2. Ils peuvent également être utilisés pour la constitution des câbles ou d'armatures passives.

## Composite collé

Réparation ou renforcement d'un élément de structure par collage de fibres de carbone, de verre ou d'aramide qui jouent le rôle d'armatures passives.

## Décapage

Traitement de surface mécanique ou chimique qui permet l'élimination de la calamine et de la rouille sur des pièces métalliques, de la saïssure, des poussières et de la laitance des pièces en béton.

*Notes:*

1. Mécaniquement le décapage est obtenu par projection d'eau ou d'abrasif à sec ;
2. Chimiquement le décapage est obtenu par immersion du métal dans un bain d'acide suivi d'un rinçage ou par application d'un acide ou d'un produit décapant.

## Déchloruration

Méthode de traitement électrochimique destinée à extraire les chlorures dans la zone d'enrobage des aciers des structures en béton armé.

*Note: Son utilisation est peu conseillée dans les structures en béton précontraint car elle peut induire un risque de corrosion fissurante sous tension des armatures de précontrainte.*

## Dérochage

Attaque superficielle de la galvanisation, donnant à l'acier une légère rugosité de surface et permettant, ainsi, un meilleur accrochage du feuil de peinture.

*Note: Il peut être fait chimiquement par attaque d'une solution acide suivie d'un rinçage soigné ou mécaniquement par avivage.*

## Étaïement provisoire

Mise en place d'un ou plusieurs appuis provisoires pour soulager ou sécuriser un ouvrage défaillant.

## Fibre de carbone

Filament obtenu par pyrolyse d'une fibre de base organique dont le plus courant est le Poly AcryloNitrile (PAN).

## Grenailage

Projection de grenaille sur un support le plus souvent métallique pour lui donner une texture de surface fine à grenue, notamment avant sa mise en peinture.

*Note: Préparation préalable à la mise en place d'une peinture ou d'une feuille d'étanchéité.*

## Grenailage de précontrainte

Grenailage destiné à introduire des contraintes de compression dans un cordon de soudure pour améliorer sa tenue en fatigue.

## Hydrodémolition

Démolition par projection d'eau sous très haute pression, avec ou sans abrasif.

## Imprégnation

Action de faire pénétrer de la résine au sein d'un matériau comme le béton ou une structure textile voire composite.

## Inhibiteur de corrosion

Produit appliqué à la surface du béton, destiné à migrer jusqu'aux aciers pour les protéger de la corrosion.

*Note: Existe aussi sous la forme de produits directement ajoutés dans le béton frais.*

## Injection

Technique permettant de faire pénétrer dans des fissures, des cavités ou des sols, un produit susceptible de créer une liaison mécanique ou une étanchéité entre les parties disjointes.

## Jointoiment

Opération consistant à obturer un vide entre deux éléments.

## Kevlar

Nom déposé d'une résine aramide utilisée sous forme de fibres dans certains matériaux composites.

## Marouflage

1. Pression exercée sur l'élément à coller pour éliminer l'air et les surplus de colle de façon à obtenir une parfaite adhérence.
2. Cachetage adapté à une fissure d'ouverture importante.

## Passivation

Opération consistant à traiter, par voie chimique ou électrolytique, une armature métallique préalablement décapée, afin d'améliorer sa résistance à la corrosion.

## Piquage

Opération qui consiste à enlever localement une forte épaisseur d'un béton à l'aide d'une pointerolle.

## Pontage

Recouvrement d'une fissure par application superficielle d'un film adhérent de part et d'autre des lèvres de la fissure.

*Note: Il peut s'agir d'un dispositif armé destiné à éviter la fissuration du revêtement mis par-dessus.*

## Précontrainte additionnelle

Précontrainte de renfort d'une structure, généralement extérieure au béton.

## Protection cathodique

Procédé de protection anti-corrosion à l'aide d'un courant électrique qui diminue le potentiel électrique de l'élément.

*Note: Le courant électrique peut être généré par une source de courant extérieur ou par le sacrifice d'une anode (protection cathodique par anode sacrificielle).*

## Protection du béton

Opération consistant à protéger un parement en béton vis à vis des agressions extérieures.

*Note: Elle peut être réalisée avec des peintures, des imprégnations, des produits minéralisateurs, etc.*

## Pultrusion

Procédé de fabrication d'un profilé en composites par étirement, collage et serrage de fibres, lors de leur passage dans une filière.

## Ragréage

Reprise des imperfections géométriques d'une surface de béton par application d'un matériau à base de liants.

*Note: Les liants sont des liants hydrauliques (béton ou mortier), des liants à base de polymères ou des liants hydrauliques modifiés par des polymères.*

## Réalcalinisation

Traitement électrochimique qui introduit des alcalins dans la zone d'enrobage des aciers des structures en béton pour améliorer leur durabilité.

## Recalage d'appareil d'appui

Opération consistant à repositionner correctement les appareils d'appui.

## Rejointoiement

Réfection des joints dégradés d'une maçonnerie par un mortier.

## Renforcement

Amélioration du niveau de service initial de l'ouvrage, par exemple pour permettre le passage de convois exceptionnels.

## Renforcement par composites

Renforcement du béton par collage de plaques composites ou de plats pultrudés ou par application de couches de tissus imprégnés de résine.

## Réparation

Opération qui consiste à rendre partiellement ou totalement à un ouvrage son état de service initial.

## Sablage

Projection de sable sec ou humide sur un support pour le décaper ou obtenir un état de surface adéquate.

*Note: Dans le cas du métal, l'état de surface est évalué par référence à une échelle normalisée de degré de sablage (DS).*

## Stratification

Disposition de matériaux composite en couches superposées.

## Subjectile

Support sur lequel on applique un revêtement, une peinture ou un produit quelconque.

## Tirant de renfort

Tirant destiné à conforter une partie d'ouvrage.

*Note: On l'utilise pour renforcer des sols rocheux ou dans les murs de soutènement.*

## Tissu de renforcement

Produit souple tissé, obtenu par l'entrecroisement de deux fils, la chaîne et la trame, qui permet le renfort d'une structure.

*Note: On distingue les tissus pré imprégnés de résine en usine, et les tissus secs, non pré-imprégnés de résine.*

## Tôle collée

Tôle mince collée sur un support en béton destinée à jouer le rôle d'armatures passives.

*Notes:*

1. Les tôles sont en général en acier et les colles mises en œuvre sont généralement des résines époxy ;
2. Le terme de plat collé est aussi utilisé ;
3. Les tôles collées sont parfois aussi boulonnées.

## Vérinage

Opération qui consiste à décoller le tablier de ses appareils d'appui à l'aide de vérins, pour les changer, modifier leur altitude ou régler la poussée pour les ponts en arc ou à béquilles.



# 16 - Références

---

## Généralités

- Guide du projeteur Ouvrages d'Art -Ponts courants janvier 1999 - Édition SETRA *réf. F9850*
- Dictionnaire de l'Entretien Routier volume 1,2 et 3 - août 1996 - Publication ONR et édition SETRA *réf. D9670*
- Dictionnaire des travaux publics, civils, militaires et maritimes - Jean Bernard TARBE de VAUXCLAIRS - Paris - 1835
- Dico-TP 2005 - Dictionnaire général des travaux publics, 2<sup>e</sup> édition - M. HANICOTTE, J. LARAVOIRE, J. PERCHAT - 2005 - Édition Arcature
- Conception des ponts - G. GRATTESAT - Cours de l'École Nationale des Ponts et Chaussées - 1978 - Éditions Eyrolles
- Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art - 1<sup>re</sup> partie: dispositions applicables à tous les ouvrages - Guide technique - Ministère des Transports - Direction des Routes et de la Circulation Routière, 19 octobre 1979 (révisée le 26 décembre 1995) - Éditions SETRA *réf. F8009* et LCPC *réf. FASC00*
- Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie - Fascicule 34: ponts suspendus et ponts à haubans - Guide technique - mars 1986 - Éditions SETRA *réf. F800915* et LCPC *réf. FASC34*
- IQOA: classification des ouvrages - mai 1996 - Éditions SETRA-DR-LCPC - *A télécharger*
- Guides techniques du STRRES - Syndicat national des entrepreneurs spécialistes de travaux de réparation et renforcement des structures - 20 guides regroupés en 4 familles: béton maçonnerie, métal, fondations, équipements.

---

## Fondations et appuis

- CCTG - Fasc. 62 - Titre V - Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil - Guide technique - mars 1993 - Édition Direction des JO
- Conception et calcul des fondations profondes et superficielles (FOND 72) - Réimpression en décembre 1993 des fascicules 2, 3 et 4 qui seuls demeurent en vigueur - Guide technique - janvier 1976 - Édition SETRA
- Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie - Fascicule 10: fondation en site aquatique - Guide technique - mars 1981 - Éditions SETRA *réf. F80093* et LCPC *réf. FASC10*

- Instruction technique du 19 octobre 1979 pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie: dispositions particulières. Fascicule 11: fondation en site terrestre - Guide technique - décembre 1991 - Éditions SETRA *réf. F800919* et LCPC *réf. FASC11*
- Instruction technique du 19 octobre 1979 pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie: dispositions particulières. Fascicule 12: appuis - Guide technique - mars 1986 - *Document épuisé, s'adresser au service documentation du SETRA ou du LCPC*
- Fondations de ponts en site aquatique en état précaire. Guide pour la surveillance et le confortement - Guide technique - décembre 1980 - Éditions LCPC/ SETRA *réf. F8033*
- IQOA: les appuis et appareils d'appui. Pile en maçonnerie - Catalogue des désordres - Guide technique DR/LCPC/SETRA - avril 1996 - *A télécharger*
- IQOA: les appuis et appareils d'appui. Culée en béton armé - Catalogue des désordres - Guide technique DR/LCPC/SETRA - avril 1996 - *A télécharger*
- IQOA: les appuis et appareils d'appui. Pile en béton armé - Catalogue des désordres - Guide technique DR/LCPC/SETRA - avril 1996 - *A télécharger*
- IQOA: les appuis et appareils d'appui. Culée en maçonnerie - Catalogue des désordres - Guide technique DR/LCPC/SETRA - avril 1996 - *A télécharger*

---

## Appareils d'appui

- Norme NF EN 1337-1 - septembre 2005 - Appareils d'appui structuraux - Partie: indications générales
- Norme NF EN 1337-3 - septembre 2005 - Appareils d'appui structuraux - Partie 3: appareils d'appui en élastomère
- Norme NF EN 1337-4 - décembre 2004 - Appareils d'appui structuraux - Partie 4: appareils d'appui à rouleur
- Norme NF EN 1337-5 - septembre 2005 - Appareils d'appui structuraux - Partie 5: appareils d'appui à pot
- Norme NF EN 1337-6 - février 2005 - Appareils d'appui structuraux - Partie 6: appareils d'appui à balanciers
- Norme NF EN 1337-7 - décembre 2004 - Appareils d'appui structuraux - Partie 3: appareils d'appui cylindriques ou sphériques comportant du PTFE
- Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie - Fascicule 13: appareils d'appui - Guide technique - octobre 2002 - Éditions SETRA *réf. FASC13* et LCPC *réf. F0230*
- Appareils d'appui en élastomère fretté - Utilisation sur les ponts, viaducs et structures similaires - Guide technique - juillet 2007 - Édition SETRA *réf. 0716*
- Appareils d'appui à pot- Utilisation sur les ponts, viaducs et structures similaires - Guide technique - novembre 2007 - Édition SETRA *réf. 0734*

---

## Éléments de protection

- CCTG - Fasc. 67 - Titre I - Étanchéité des ponts routes - Texte officiel relatif aux marchés publics - avril 1985 - Édition Direction des JO
- STER 81 - Mise à jour n°2 - Réfection des étanchéités et des couches de roulement des tabliers d'ouvrages d'art. Réparations localisées - Guide technique - mai 2001 - Édition SETRA réf. F0112
- Fiche et note d'information N° 25 série OA - «Ne pas confondre étanchéité de surface de tablier et protection du béton» - Édition SETRA réf. 0422w
- Barrières de sécurité pour la retenue des poids lourds - Collection du guide technique GC - septembre 1999 - Édition SETRA réf. F9916
- Choix d'un dispositif de retenue en bord libre d'un pont - Collection du guide technique GC - février 2002 - Édition SETRA réf. F0205
- Contrôle des travaux de joints de chaussée et de trottoirs sur OA neufs et en réparation - juin 2006
- Joints de chaussée des ponts-routes - Avis techniques - avril 2005 - Édition SETRA
- IQOA : Équipements et éléments de protection - Catalogue des désordres - Guide technique DR/LCPC/SETRA - avril 1996 - A télécharger

---

## Équipements

- Norme NF EN 14840 - mars 2006 - Produits d'obturation et de scellement de joints - Méthodes d'essai pour les joints d'étanchéité moulés
- Norme XP P98-405 - avril 1998 - Barrières de sécurité routière - garde-corps pour ponts et ouvrages de génie civil - Conception, fabrication, mise en œuvre.
- Norme NF EN 1317.1 - novembre 1998 - Dispositifs de retenue routiers - Partie 1 : terminologie et dispositions générales pour les méthodes d'essai
- Norme NF EN 1317.2 - novembre 1998 - Dispositifs de retenue routiers - Partie 2 : classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité
- Norme XP P98-421 - août 2000 - Barrières de sécurité routières - Barrières de sécurité en acier BN4
- Norme XP P98-422 - août 2000 - Barrières de sécurité routières - Barrières de sécurité en béton armé et en métal BN1 et BN2
- Norme XP P98-424 - décembre 1998 - Barrières de sécurité routières - Barrières de sécurité en acier BN5
- Norme NF EN 280 - décembre 2001 - Plates-formes élévatrices mobiles de personnel - calculs de conception - Critères de stabilité - Construction - Sécurité - Examen et essais
- Instruction technique du 19 octobre 1979 pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie : dispositions particulières. Fascicule 21 : équipements des ouvrages - Guide technique - décembre 1983 - Éditions SETRA réf. F80097 et LCPC réf. FASC21
- Garde-corps - Collection du guide technique GC - avril 1997 - Édition SETRA réf. F9709
- Corniches - Collection du guide technique GC - avril 1997 - Édition SETRA réf. F9467
- Barrières de sécurité pour la retenue des véhicules légers - Collection du guide technique GC - septembre 2001 - Édition SETRA réf. F0115

---

## Ouvrages de soutènement

- Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie - Dispositions particulières - Fascicule 51 : ouvrages de soutènement. Sous-fascicule 51.1 : ouvrages de soutènement classiques. Sous-fascicule 51.2 : les tirants d'ancrage - Guide technique - décembre 1985 - Édition LCPC réf. F800911 et SETRA réf. FASC51
- Instruction technique du 19 octobre 1979 pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie : dispositions particulières. Fascicule 51 : ouvrages de soutènement. Sous-fascicule 51.3 : ouvrages en terre armée - Guide technique - décembre 1985 - Éditions SETRA réf. F800912 et LCPC réf. FASC51
- Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie - Fascicule 52 : déblais et remblais - Guide technique - janvier 1984 - Éditions SETRA réf. F80098 et LCPC réf. FASC52
- Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie - Fascicule 10 : ouvrages de protection - Guide technique - mars 1988 - Éditions SETRA réf. F800916 et LCPC réf. FASC53
- IQOA - MURS : murs de soutènement - Guide méthodologique - mars 2005 - Éditions SETRA-DR-LCPC
- IQOA - Murs : murs de soutènement - Mur en maçonnerie Pierres sèches (type 1) Maçonnerie jointoyée (type 2) - Catalogue de désordres et procès verbal de visite - Guide technique - décembre 2000 - Édition SETRA réf. F0019PV
- IQOA - Murs : murs de soutènement - Mur poids en béton (type 3) - Catalogue de désordres et procès verbal de visite - Guide technique - janvier 2000 - Édition SETRA réf. F0020PV
- IQOA - Murs de soutènement : mur poids en gabions (type 4) - Catalogue de désordres et procès verbal de visite - Guide technique - janvier 2002 - Édition SETRA réf. F0021PV

- IQOA - Murs : murs poids en éléments préfabriqués empilés en béton (type 5) - Catalogue de désordres et procès verbal de visite - Guide technique - juin 2004 - Édition SETRA *réf. F0022PV*
- IQOA - Murs : murs de soutènement - Mur en béton armé encastré sur semelle (type 6) - Catalogue de désordres et procès verbal de visite - Guide technique - décembre 2002 - Édition SETRA *réf. F0023PV*
- Ouvrages de Soutènement - Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des murs en remblai renforcé par des éléments métalliques - Guide technique - juillet 2003 - Édition LCPC *réf. SOUTMET*
- Ouvrages de Soutènement - Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des murs en remblai renforcé par des éléments géosynthétiques - Guide technique - juillet 2003 - Édition LCPC *réf. SOUTMUR*
- Ouvrages de Soutènement - Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des poutres et voiles ancrés par tirants précontraints - Guide technique - juillet 2003 - Édition LCPC *réf. SOUTPOU*
- Ouvrages de Soutènement - Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des rideaux de palplanches métalliques - Guide technique - juillet 2003 - Édition LCPC *réf. SOUTPAL*
- Ouvrages de Soutènement - Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des parois moulées et préfabriquées - Guide technique - juillet 2003 - Édition LCPC *réf. SOUTMOUL*
- Ouvrages de Soutènement - Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des parois clouées - Guide technique - juillet 2003 - Édition LCPC *réf. SOUTCLOU*
- Ouvrages de Soutènement - Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des ouvrages en parois composites - Guide technique - décembre 2003 - Édition LCPC - *réf. SOUTCOMPO*
- Ouvrages en terre armée - Recommandations et règles de l'art - Guide technique - juillet 1991 - Édition LCPC - *vente LCPC uniquement*
- Ouvrages en terre armée - Guide pour la surveillance spécialisée et le renforcement - Guide technique - décembre 1994 - Édition SETRA *réf. 9466*

---

## Buses

- Instruction technique du 19 octobre 1979 pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie : dispositions particulières. Fascicule 50 : buses métalliques - Guide technique - décembre 1985 - Éditions LCPC *réf. F800910* et SETRA *réf. FASC50*

- Buses métalliques - Recommandations et règles de l'art - Guide technique - septembre 1981 - Édition SETRA
- Buses métalliques - Guide pour la surveillance spécialisée, l'entretien et la réparation - Guide technique - décembre 1992 - Édition SETRA *réf. F9254*
- IQOA - Buses en béton - Catalogue des désordres - Guide technique - avril 1996 - Édition LCPC/SETRA - *Catalogue à télécharger*
- IQOA - Buse métallique - Catalogue des désordres - Guide technique - avril 1996 - Édition LCPC/SETRA - *Catalogue à télécharger*

---

## Parties d'ouvrage en maçonnerie

- Norme NF P95-101 - novembre 1993 - Ouvrages d'art. Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie. Reprise du béton dégradé superficiellement
- Norme NF P95-102 - avril 2002 - Ouvrages d'art. Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie - Béton projeté. Spécifications relatives aux techniques et aux matériaux utilisés
- Norme NF P95-103 - juin 1993 - Ouvrages d'art. Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie - Traitement des fissures et protection du béton. Spécifications relatives à la technique et aux matériaux utilisés
- Norme NF P95-104 - décembre 1992 - Ouvrages d'art. Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie. Spécifications relatives à la technique de précontrainte additionnelle
- Norme NF P95-106 - août 1993 - Ouvrages d'art. Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie. Spécifications relatives aux fondations des ouvrages
- Norme NF P95-107 - avril 2002 - Ouvrages d'art. Réparation et renforcement des maçonneries d'ouvrages d'art. Spécifications relatives aux techniques et aux matériaux utilisés
- IQOA - Ponts en maçonnerie - Catalogue des désordres - Guide technique DR/LCPC/SETRA - avril 1996 - *A télécharger*
- Instruction technique du 19 octobre 1979 pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie : dispositions particulières. Fascicule 30 : ponts et viaducs en maçonnerie - Guide technique - juin 1981 - Éditions LCPC *réf. F80094* et SETRA *réf. FASC30*
- Technologie des maçonneries - Alain LOOTVOET - septembre 1981 - Édition LCPC *réf. 502 864*
- Défauts apparents des ouvrages d'art en maçonnerie - Répertoire - Catalogue - janvier 1982 - Édition LCPC

---

## Ouvrages béton

- Norme NF EN 197-1/A1 - décembre 2004 - Ciment - Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants
- Norme NF EN 206-1 - avril 2004 - Béton - Partie 1 : spécification, performances, production et conformité
- Norme NF EN 14889-1 - novembre 2006 - Fibres pour béton - Définitions, spécificités et conformités - Partie 1 : fibres acier
- Norme NF EN 14889-2 - novembre 2006 - Fibres pour béton - Définitions, spécificités et conformités - Partie 2 : fibres polymères
- FD A 35-029 - septembre 1999 - Fascicule de documentation AFNOR - Armatures pour béton armé - Assemblages soudés - Qualification d'un mode opératoire de soudage - Qualification des soudures
- Instruction technique du 19 octobre 1979 pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie : dispositions particulières. Fascicule 31 : Ponts en béton non armé et en béton armé - Guide technique - septembre 1990 - Éditions SETRA réf. F800918 et LCPC réf. FASC31
- Instruction technique du 19 octobre 1979 pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie : dispositions particulières. Fascicule 32 : ponts en béton précontraint. Sous-fascicule 32.1 : ponts courants - Guide technique - mars 1986 - Document épuisé, s'adresser au service documentation du SETRA ou du LCPC
- Instruction technique du 19 octobre 1979 pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie : dispositions particulières. Fascicule 32 : ponts en béton précontraint. Sous-fascicule 32.2 : ponts à poutres caissons ou à nervures et ouvrages analogues en béton précontraint - Guide technique - juillet 1984 - Éditions SETRA réf. F80099 et LCPC réf. FASC32.2
- IQOA : pont cadre, portique en béton (PICF, PIPO, petit cadre,...) - Catalogue des désordres - Guide technique - avril 1996 - DR/LCPC/SETRA - Document à télécharger
- IQOA : tablier du pont-dalle nervuré ou pont à nervures en béton précontraint - Catalogue des principaux désordres - Guide technique - avril 1997 - Édition SETRA - réf. F9714C
- IQOA : tablier du pont à poutres précontraintes par adhérence (PRAD) - Catalogue des désordres - Guide technique - avril 1997 - Édition SETRA - réf. F9713C
- IQOA : tablier du pont à poutres précontraintes par post-tension (VIPP,...) - Catalogue des principaux désordres - Guide technique - avril 1997 - DR/LCPC/SETRA - Document à télécharger
- IQOA : tablier du pont à poutre caisson en béton précontraint - Catalogue des principaux désordres - Guide technique - avril 1997 - Édition SETRA - réf. F9715C
- IQOA : tablier du pont à poutrelles enrobées - Catalogue des désordres - Guide technique - avril 1997 - Édition SETRA - réf. F9719C
- IQOA : pile - marteau - Catalogue des principaux désordres - Guide technique - avril 1997 - Édition SETRA - réf. F9717C
- IQOA : pile caisson - Catalogue des principaux désordres - Guide technique - avril 1997 - Édition SETRA - réf. F9718C
- IQOA : pont cadre, portique en béton (PICF, PIPO, petit cadre,...) - Catalogue des désordres - Guide technique - avril 1996 - DR/LCPC/SETRA - Document à télécharger
- IQOA : tablier du pont-dalle en béton armé - Catalogue des désordres - Guide technique - avril 1996 - DR/LCPC/SETRA - Document à télécharger
- IQOA : tablier du pont-dalle en béton précontraint - Catalogue des désordres - Guide technique - avril 1996 - DR/LCPC/SETRA - Document à télécharger
- Nomenclature des parties d'Ouvrages d'art en béton armé et précontraint et en maçonnerie - Répertoire - Catalogue - janvier 1976 - Éditions LCPC/SETRA réf. F7621
- Précontrainte extérieure - Guide technique - février 1990 - Édition SETRA
- Bétons fibrés à ultra-hautes performances - Recommandations provisoires - Guide technique - janvier 2002 - Édition SETRA et édition AFGC réf. F0211
- Défauts apparents des ouvrages d'art en béton - Répertoire - Catalogue - janvier 1975 - Éditions LCPC/SETRA réf. F7309
- Catalogue «Défauts d'aspect des parements en béton» - LCPC
- Autorisation d'emploi des coulis pour injection des conduits des unités de précontrainte - Fiche et note d'information (série OA) - Édition SETRA réf. F8826

---

## Ouvrages métalliques

- Norme NF EN 10020 - septembre 2000 - Définition et classification des nuances d'acier
- Norme NF EN 10025 - mars 2005 - partie 1 à 6 - Produits laminés à chaud en aciers de construction
- Norme NF EN 10056 - décembre 1998 - Cornières à ailes égales et inégales en acier de construction
- Norme NF EN ISO 12 944 - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture
- Normes NF T 34 550 à 34 555 et NF T 34 600 : Peintures et vernis - Systèmes de peinture pour la protection des ouvrages métalliques
- Norme ASTM C 876 - 1991 - Standard test method for half-cell potentials of uncoated reinforcing steel in concrete / Note : reapproved 1999

- IQOA: tablier pont mixte, acier-béton, bi-poutre - Catalogue des principaux désordres - Guide technique - avril 1998 - DR/LCPC/SETRA - *Document à télécharger*
- Nomenclature des parties d'Ouvrages d'art métalliques - Répertoire - Catalogue - janvier 1981 - Édition LCPC
- Instruction technique du 19 octobre 1979 pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie: dispositions particulières. Fascicule 33: ponts métalliques (acier, fer, fonte) - Guide technique - janvier 1990 - Éditions SETRA réf. F800917 et SETRA réf. FASC33
- Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion - Guide technique - Édition LCPC/SETRA réf. F8919
- Entretien de la protection anticorrosion des ouvrages métalliques - Guide technique - décembre 2005 - Édition LCPC réf. PROMET
- Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion - Fascicule 56 du CCTG (Arrêté NOR: ECOM0400013A du 12 février 2004) - Association pour la Certification et la Qualification en Peinture Anticorrosion (ACQPA)
- Défauts apparents des ouvrages métalliques - Répertoire - Catalogue - janvier 1982 - Éditions LCPC/SETRA réf. disponible au LCPC uniquement

---

## Ouvrages en bois

- NF EN 844-1 - mai 1995 - Bois ronds et bois sciés - Terminologie - Partie 1: Termes généraux communs aux bois ronds et bois sciés
- Norme NF B50-001 - janvier 1971 - Bois - Nomenclature
- Norme NF B50-002 - août 1961 - Bois - Vocabulaire
- Norme NF B50-003 - avril 1985 - Bois - Vocabulaire (seconde liste)
- Norme PR NF B50-105-3 - février 2007 - Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Bois massif traité avec produit de préservation - Partie 3: performances de préservation des bois et attestation de traitement
- Norme NF B51-002 - février 1942 - Bois - Caractéristiques physiques et mécaniques des bois
- Norme NF EN 335-1 - janvier 2007 - Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Définition des classes d'emploi - Partie 1: généralités
- Norme NF EN 350-2 - juillet 1994 - Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Durabilité naturelle du bois massif. Partie 2: guide de la durabilité naturelle du bois et de l'imprégnabilité d'essences de bois choisies pour leur importance en Europe
- Norme PR NF EN 351-1 - Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Bois massif traité avec produit de préservation - Partie 1: classification des pénétrations et rétentions des produits de préservation
- Norme PR NF EN 351-2 - Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Bois massif traité avec produit de préservation - Partie 2: guide d'échantillonnage pour l'analyse du bois traité avec un produit de préservation
- NF EN 1995-2 - mars 2005 - Eurocode 5. Composition et calcul des structures de bois. Partie 2: ponts
- Ponts en bois - Comment assurer leur durabilité - Guide technique - novembre 2006 - Édition SETRA réf. 0647

---

## Mesures et auscultation

- Norme NF X07-001 - décembre 1994 - Normes fondamentales - Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie
- Norme NF EN 288 - août 1999 - Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques
- Norme NF A 09-202 - décembre 1999 - Essais non destructifs - Principes généraux de l'examen radiographique à l'aide des rayons X et gamma, des matériaux béton, béton armé et béton précontraint
- Instruction technique du 19 octobre 1979 pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - 2<sup>e</sup> partie: dispositions particulières. Fascicule 03: auscultation, surveillance renforcée, haute surveillance, mesures de sécurité immédiate ou de sauvegarde - Guide technique - octobre 1998 - Éditions SETRA réf. F809803 et LCPC réf. FASC03
- FD A09-203 - décembre 1999 - Fascicule de documentation AFNOR - Essais non destructifs - Principes généraux de l'examen radiographique à l'aide des rayons X et gamma, des matériaux béton, béton armé et béton précontraint - Exemples de radiogrammes avec leur interprétation (complément à la norme NF A 09-202)
- Télésurveillance des ouvrages d'art sous haute surveillance - Guide technique - septembre 2005 - Édition LCPC réf. GTEEL
- Maintenance et réparation des ponts, sous la direction de J.A. CALGARO et R. LACROIX - 1997 - Édition Presses de l'ENPC (auscultation des ponts - chapitre 2 - par J. CHATELAIN et B. GODART)
- Méthodologie d'évaluation non destructive de l'état d'altération des ouvrages en béton - AFGC et COFREND - 2005 - Édition Presses de l'ENPC sous la direction de D. Breyse et O. Abraham
- Surveillance, auscultation et entretien des ponts mobiles - février 1992 (notice 92-02) - Édition CETMEF

---

## Maintenance

- Norme NF EN 1504-1 - décembre 2005 - Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton - Définition, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité - Partie 1 : définitions
- Norme DIN EN 10204 - Janvier 2005 - Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen (certificat de réception)
- Norme NF EN 12696 - juillet 2000 - Protection cathodique de l'acier dans le béton
- Norme NF EN 1542 - juillet 1999 - Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton. Méthodes d'essais. Mesurage de l'adhérence par traction directe
- Norme NF EN ISO 4624 - novembre 2003 - Peinture et vernis. Essai de traction
- Norme NF EN 1337-10 - février 2004 - Appareils d'appui structuraux - Partie 10 : surveillance
- Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art - 2<sup>e</sup> partie en totalité (série de fascicules séparés), notamment :
- Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art - 2<sup>e</sup> partie, fascicule 02 : généralités sur la surveillance - Guide technique - mars 2002 - Édition SETRA *réf. F800202*
- IQOA - Guide de visite en subdivision - guide technique DR/LCPC/SETRA - mai 1996 - *A télécharger*
- Entretien des ouvrages d'art - Guide à l'usage des subdivisions - Guide technique - janvier 2000 - Édition SETRA *réf. 9917*
- Protection des bétons par application de produits à la surface du parement - Guide technique - décembre 2002 - Édition LCPC/SETRA *réf. F0231*
- Choix et application des produits de réparation des bétons - Guide technique - août 1996 - Édition SETRA/LCPC *réf. F9613*
- Ouvrages en terre armée - Guide pour la surveillance spécialisée et le renforcement - Guide technique - décembre 1994 - Édition SETRA *réf. F9466*
- Réparation et renforcement des structures en béton au moyen des matériaux composites - Recommandations provisoires - décembre 2003 - Édition Association Française de Génie Civil

---

## Ponts mobiles

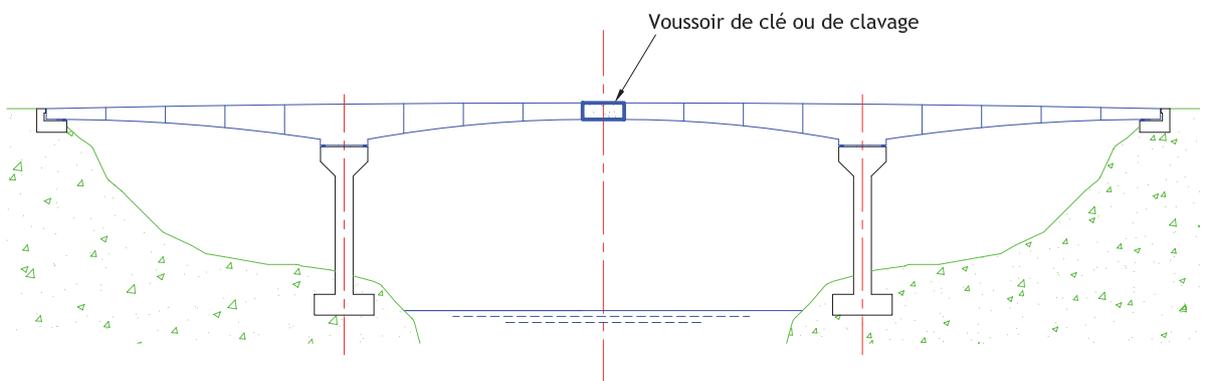
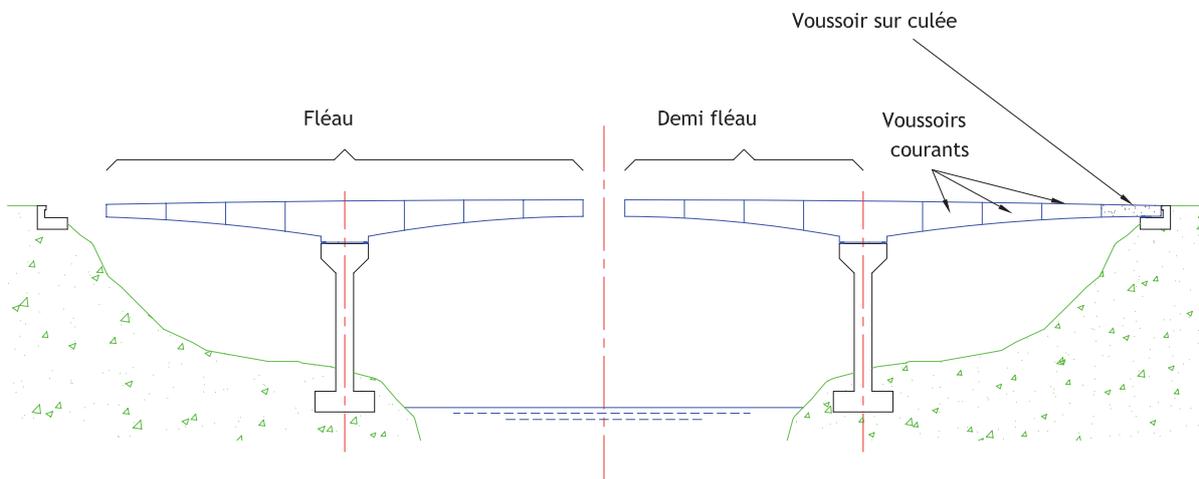
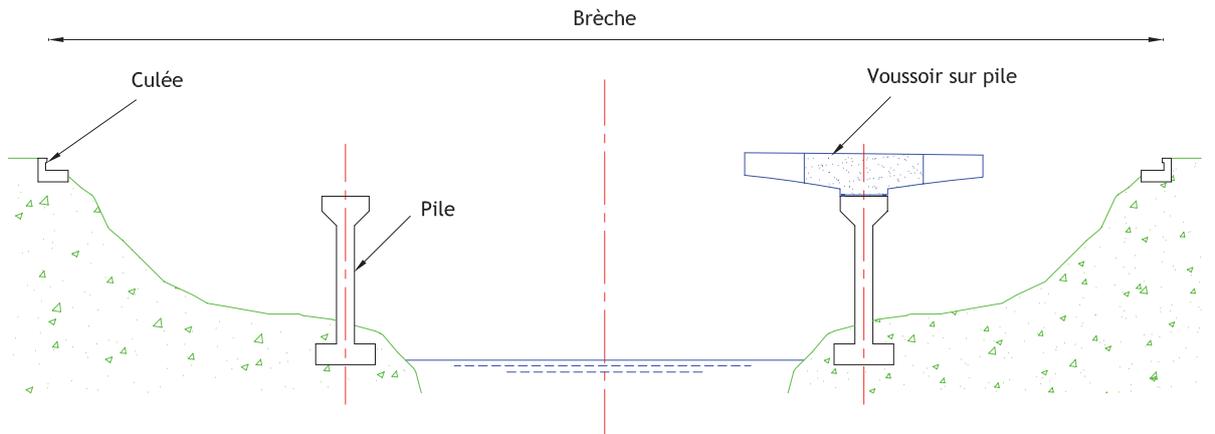
- Les ponts mobiles - P.MEHUE - Symposium de l'AIPC, Leningrad, URSS, 11 - 14 septembre 1991, AFGC, ISSN 0761-3458

Liste plus exhaustive des documents consacrés aux ouvrages d'art : Répertoire - Textes et documents techniques essentiels ouvrages d'art - janvier 2007 - Édition SETRA *réf.0704w* - *document consultable et téléchargeable sur le site web du SETRA*



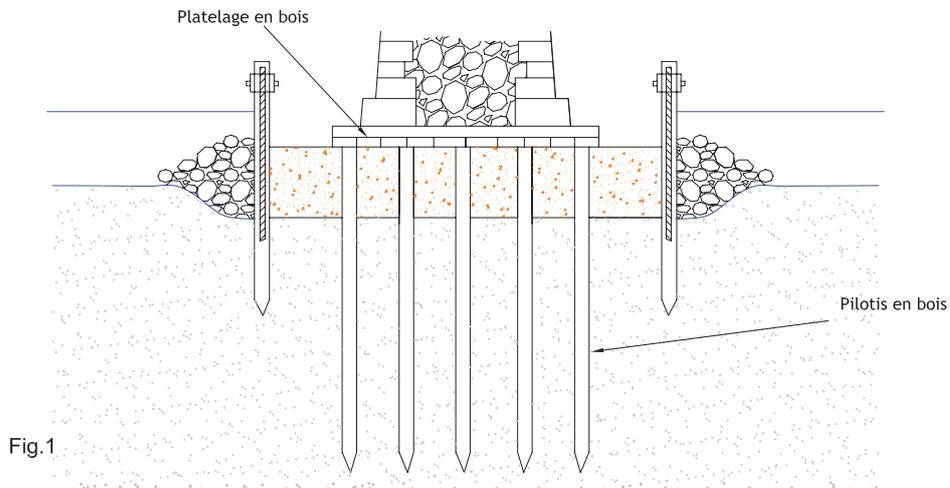
# **17 - Planches techniques**

# Planche 1 - Construction par encorbellement successif

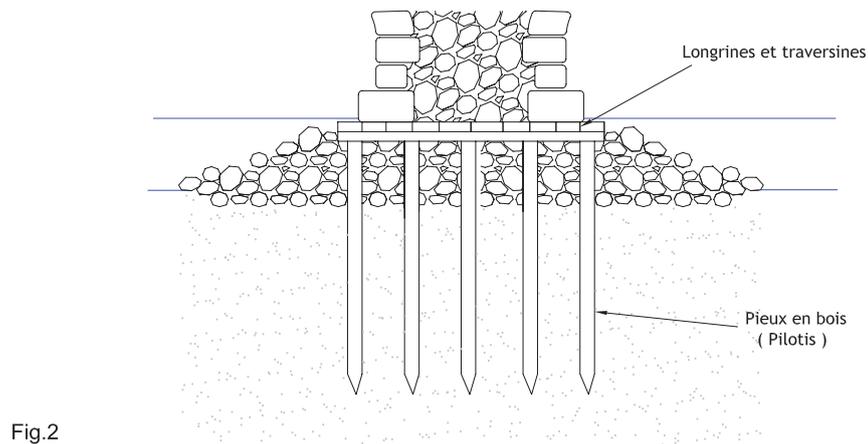


## Planche 2 - Fondations

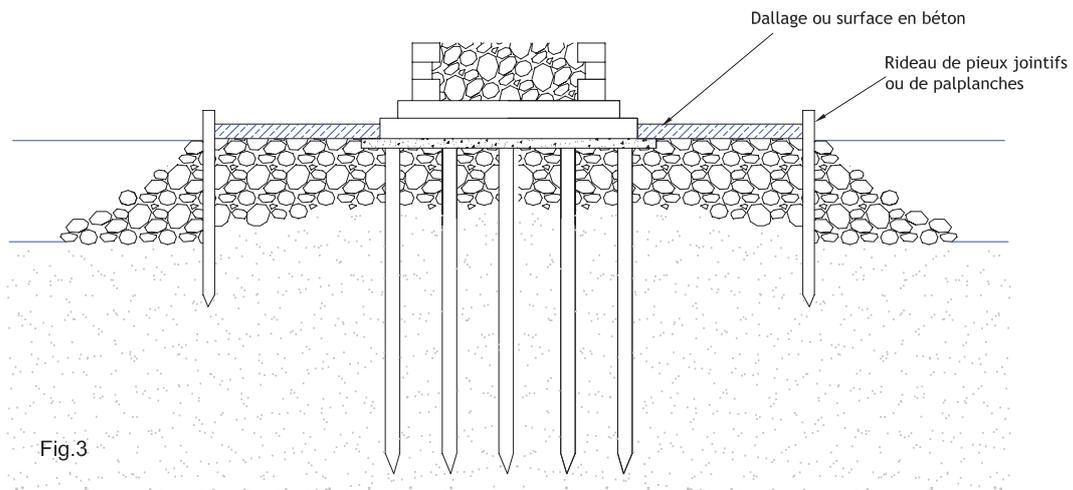
Fondations sur pieux bois enserrés dans un massif de béton et platelage



Fondations sur plateforme en charpente et pieux en bois



Fondations contre les affouillements - crèche



### Planche 3 - Représentation graphique des appareils d'appui

Symboles	En plan	Pour coupe longitudinale	Pour coupe transversale
Caoutchouc fretté ou élastomère simple			
Avec guidage (rigide transversalement)			
Avec guidage et plan de glissement			
Avec plan de glissement			
Avec plan de glissement guidé (élastique transversalement)			
Fixe (blocage mécanique des translations)			
Appareil d'appui à pot fixe ou calotte sphérique simple			
Pot unidirectionnel ou calotte sphérique avec glissement guidé			
Pot multidirectionnel ou calotte sphérique avec plan de glissement			
Appareil d'appui à balanciers ou rotule axiale simple			
Appareil d'appui à rouleau unique ou rotule axiale avec plan de déplacement guidé			
rotule axiale sans butée et sans plan de déplacement			

# Planche 4 - Appareils d'appuis en béton

Articulation MESNAGER

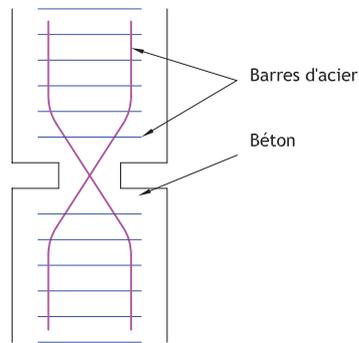


Fig.1

Articulation CONSIDERE (début du 20è siècle)

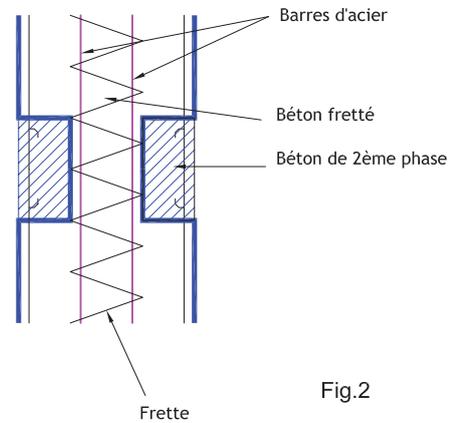


Fig.2

Articulation FREYSSINET où les sections de béton sont rétrécies

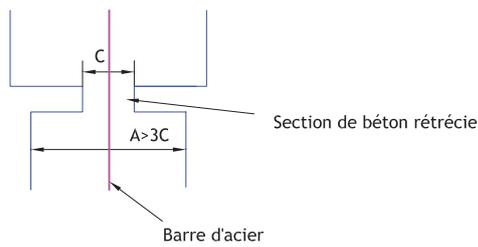


Fig.3

Articulations CAQUOT (ou Considere-Caquot)

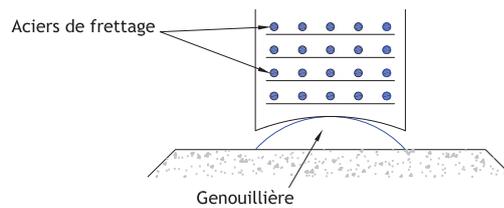


Fig.4

les articulations doubles: liaison mécanique constituée de deux articulations solidaires permettant la rotation et la translation entre un solide et un support

Type CAQUOT

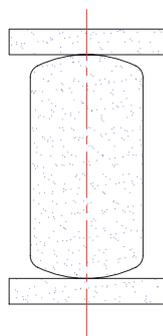


Fig.5

Type FREYSSINET

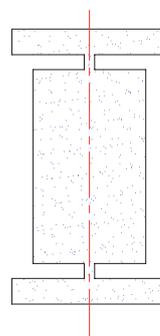
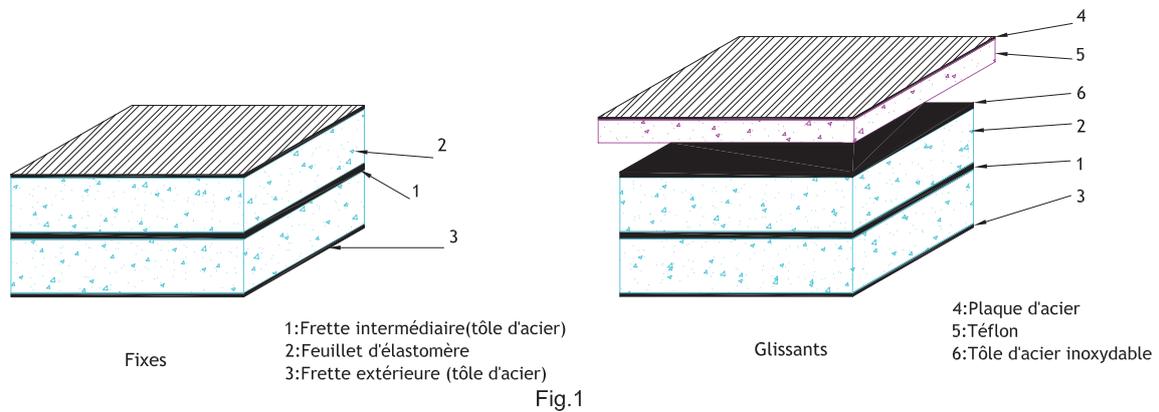


Fig.6

Les articulations Caquot ou Freyssinet sont parfois dédoublées pour ajouter une capacité de rotation

# Planche 5 - Appareils d'appui

## Appareils d'appui en élastomère fretté



## Appareil d'appui en élastomère fretté équipé de taquets

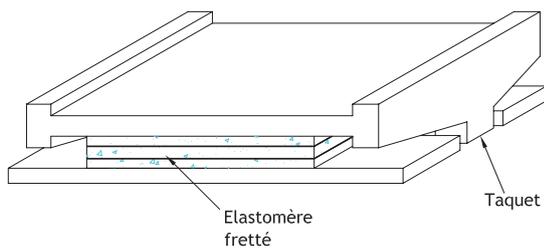


Fig.2

## Appareil d'appui à pot multidirectionnel

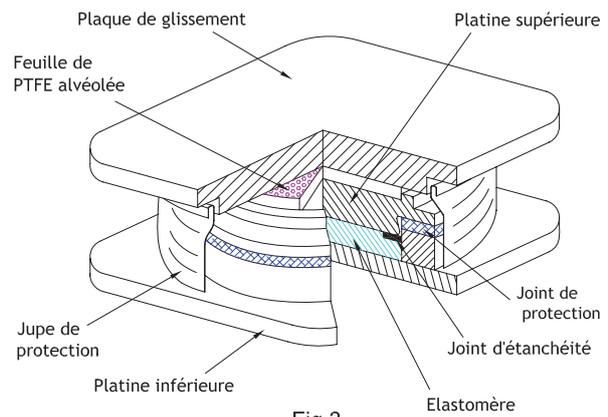


Fig.3

## Appareil d'appui métallique à balancier

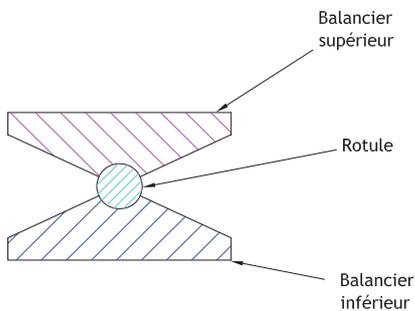


Fig.4

## Appareil d'appui métallique à grain

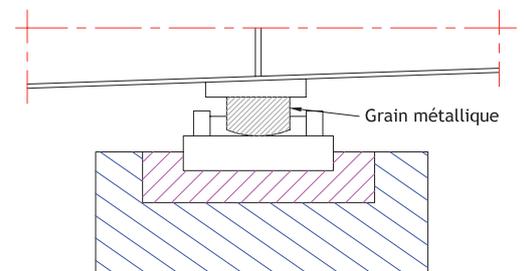


Fig.5

# Planche 6 - Appareils d'appui métalliques

Appareil d'appui à rouleau simple tronqué

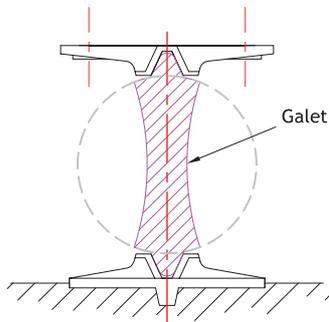


Fig.1

Appareil d'appui à rouleau simple

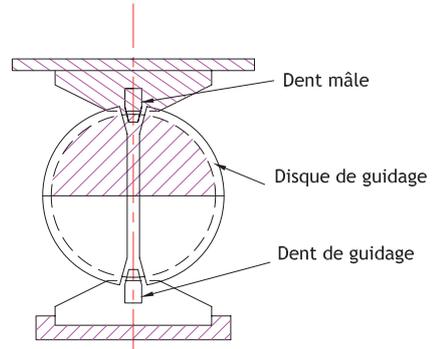


Fig.2

Appareil d'appui à rotule

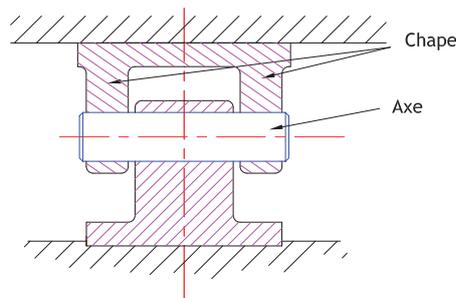


Fig.3

Appareil d'appui à rouleau à côtés aplatis

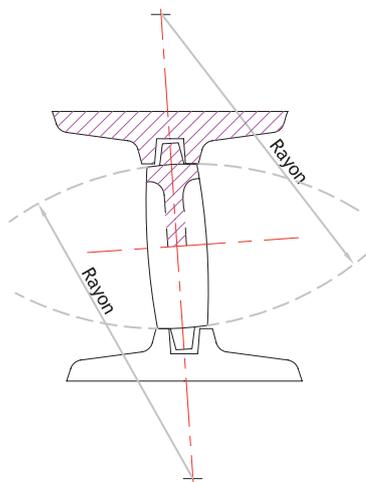


Fig.4

Appareil d'appui à rouleaux surmontés de balanciers à rotule axiale

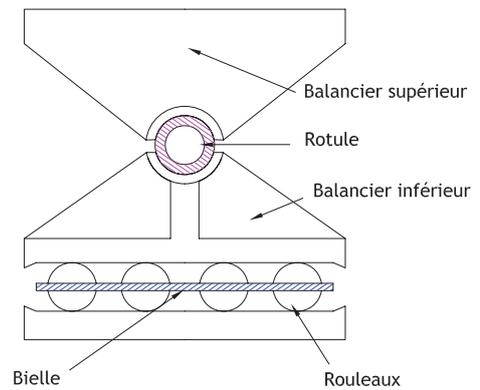
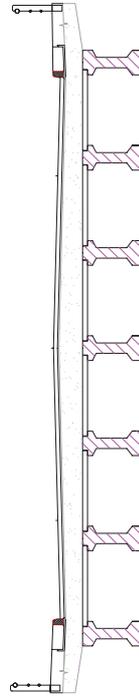
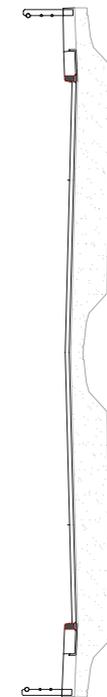
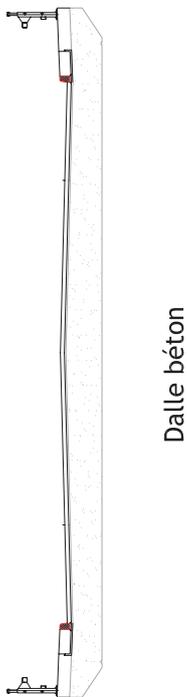
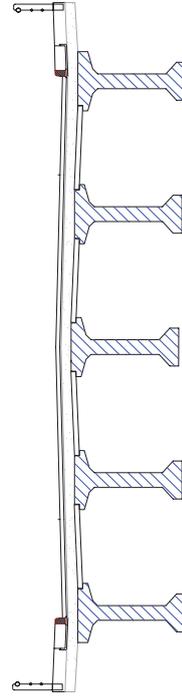
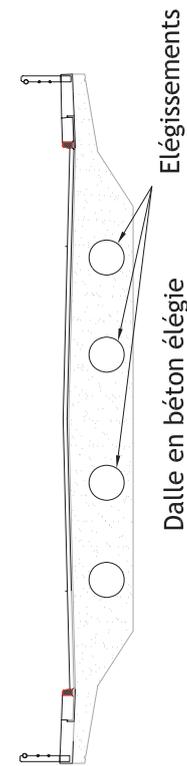


Fig.5

## Planche 7 - Exemples de tabliers en béton



## Planche 8 - Caniveaux

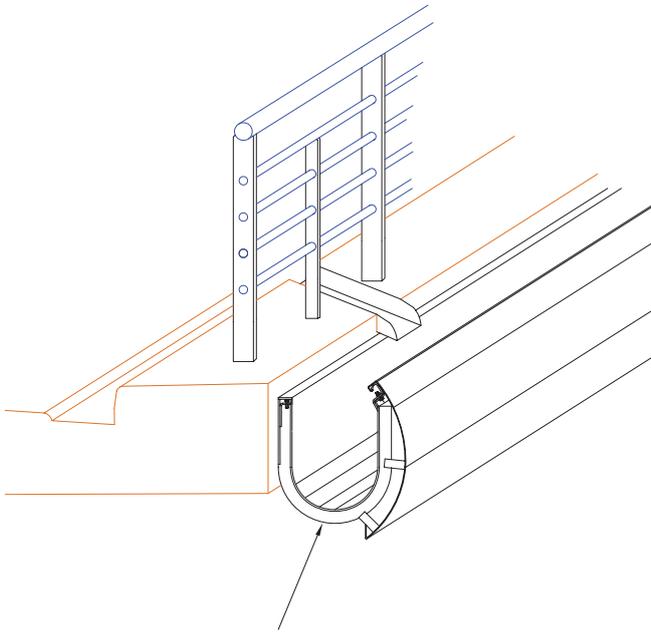


Fig.1 Corniche caniveau métallique

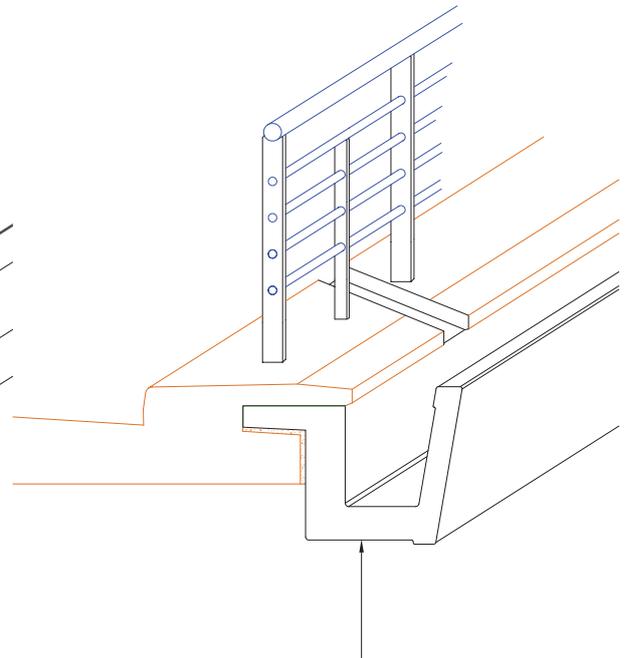


Fig.2 Corniche caniveau béton

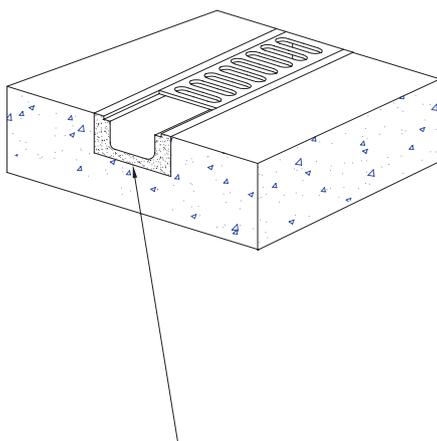


Fig.3 Caniveau en béton moulé

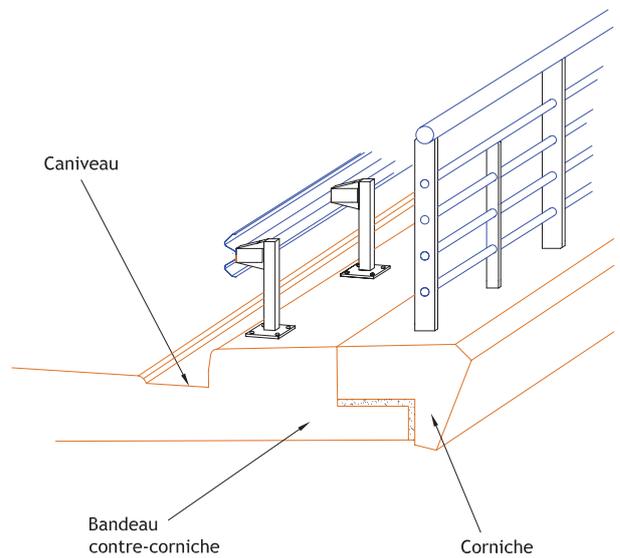
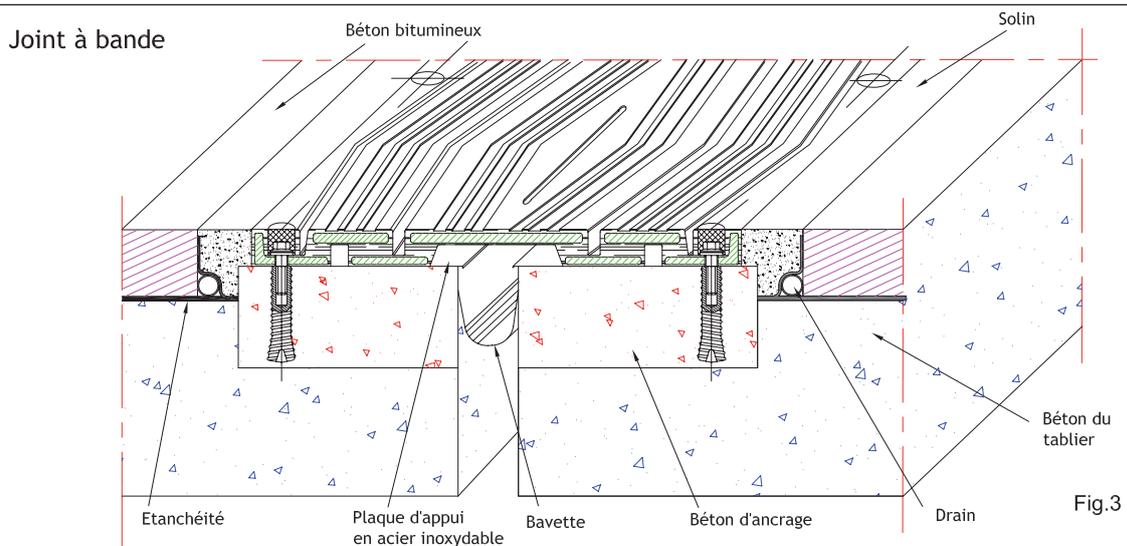
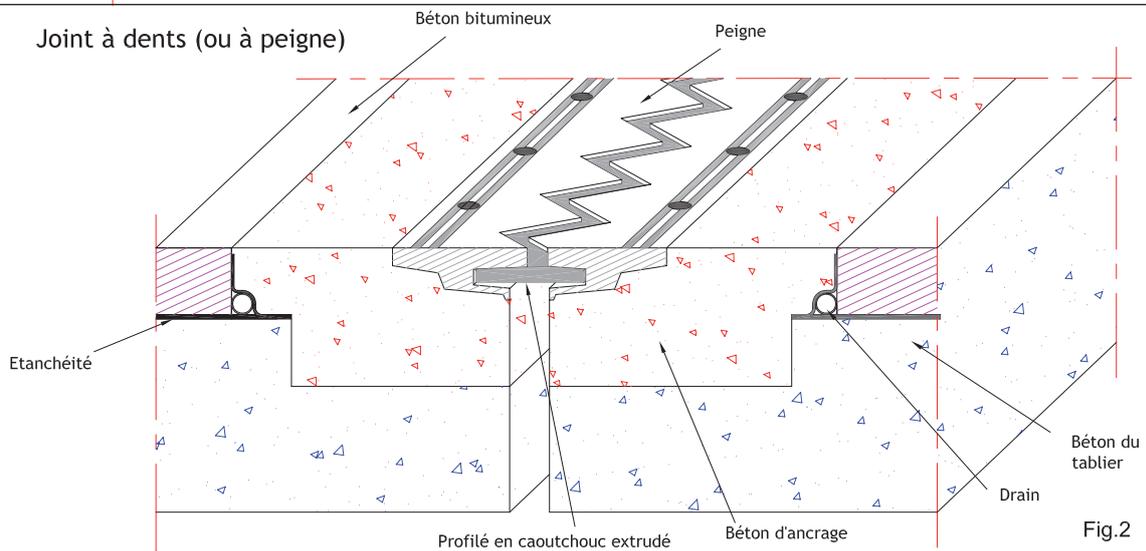
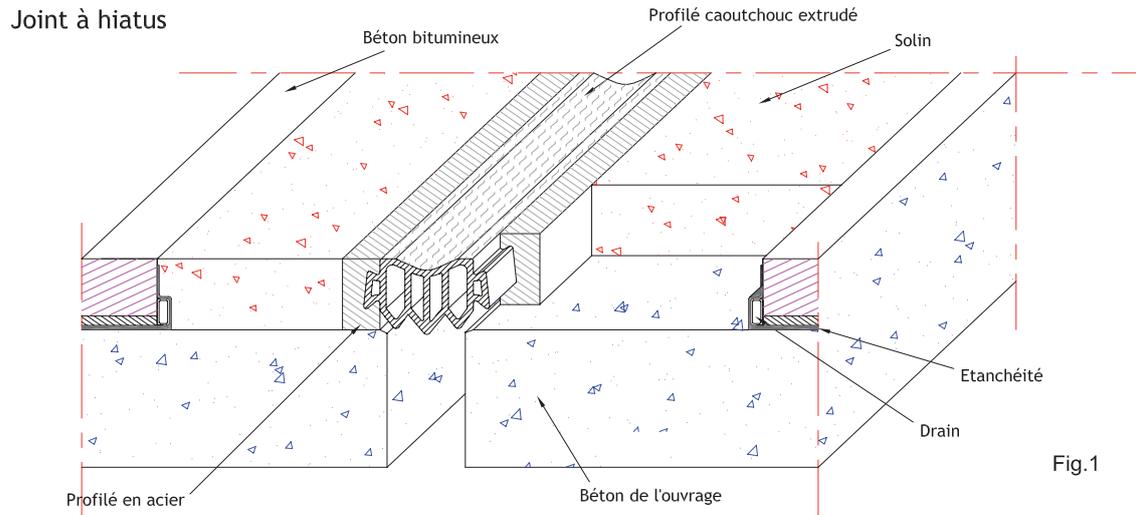
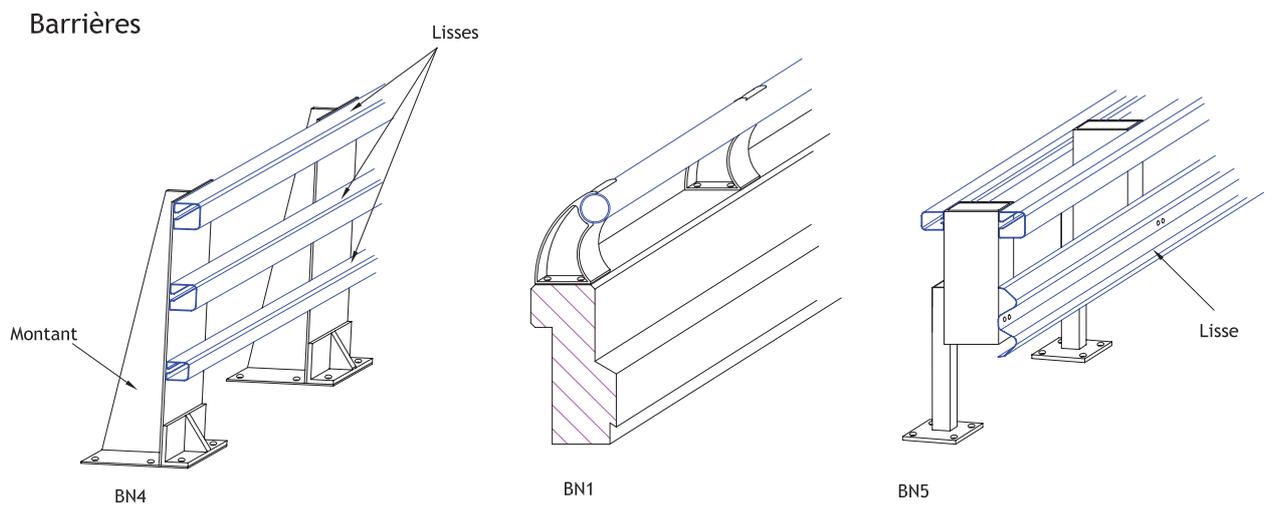
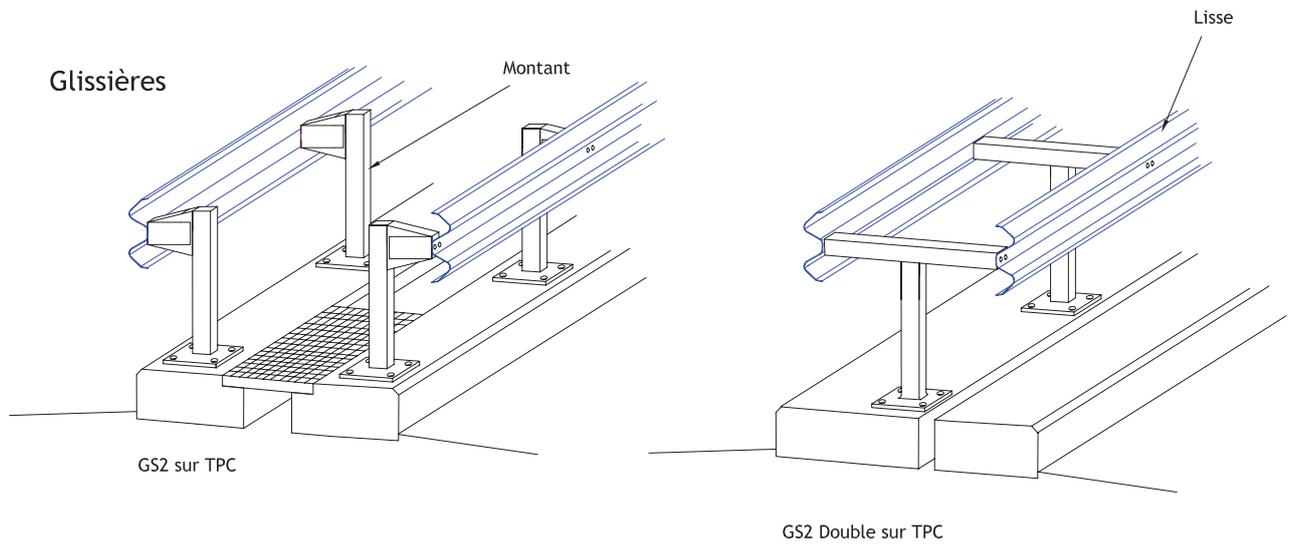


Fig.4 Caniveau en asphalte

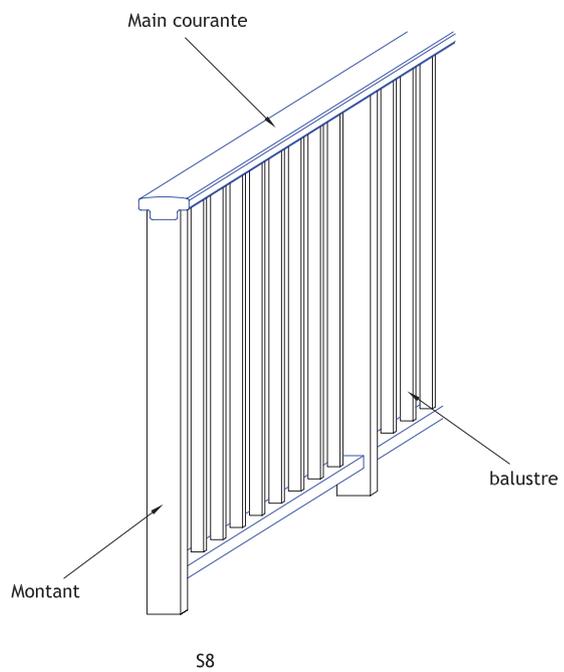
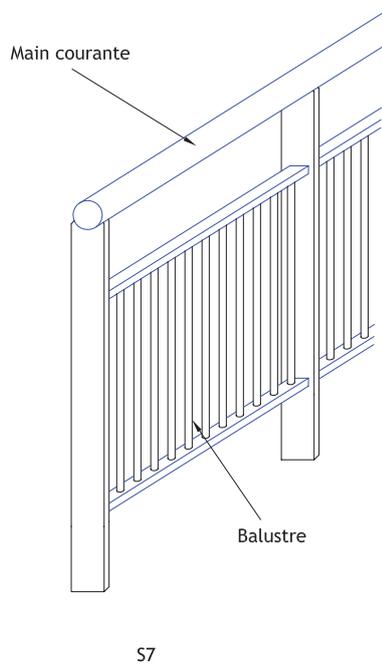
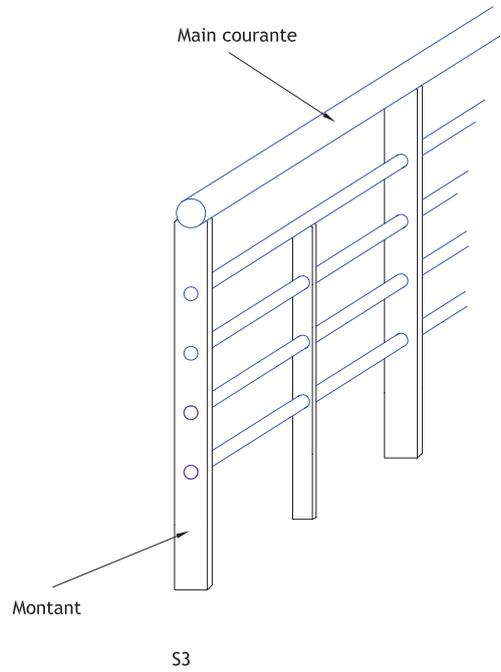
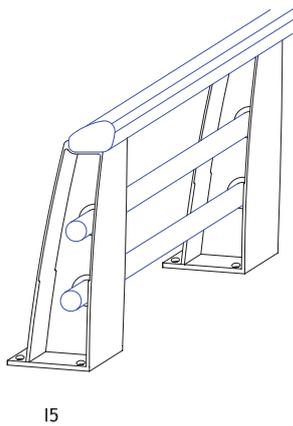
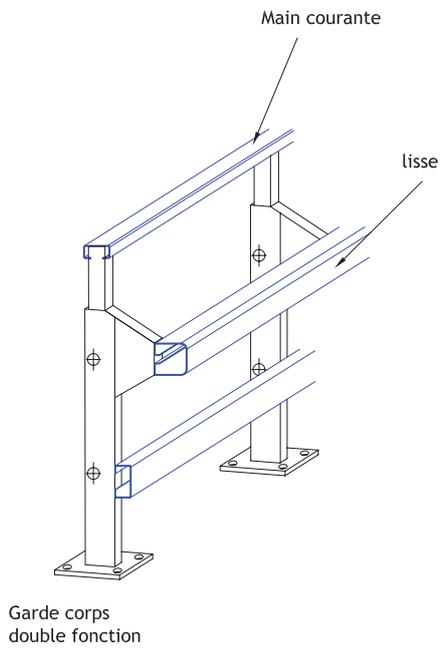
# Planche 9 - Joints de chaussée



# Planche 10 - Glissières et Barrières



# Planche 11 - Gardes corps



# Planche 12 - Murs

Voile sur semelle de fondation

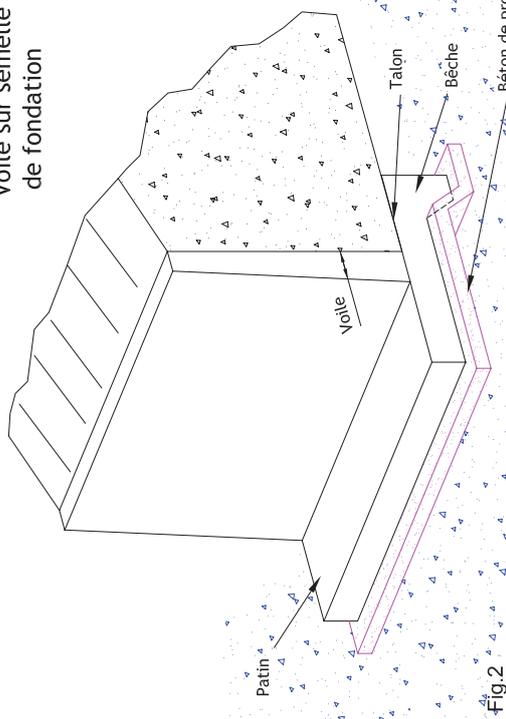


Fig. 2

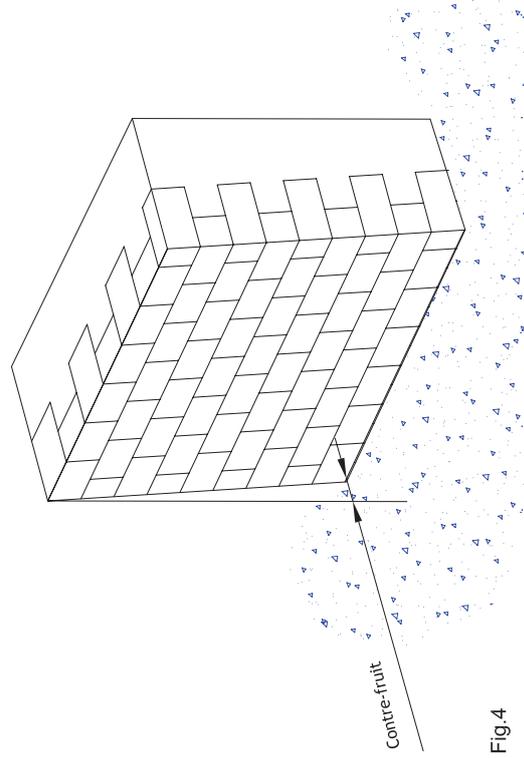


Fig. 4

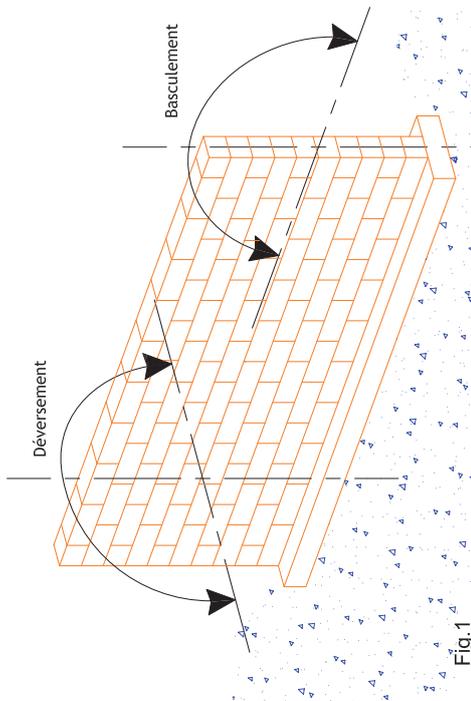


Fig. 1

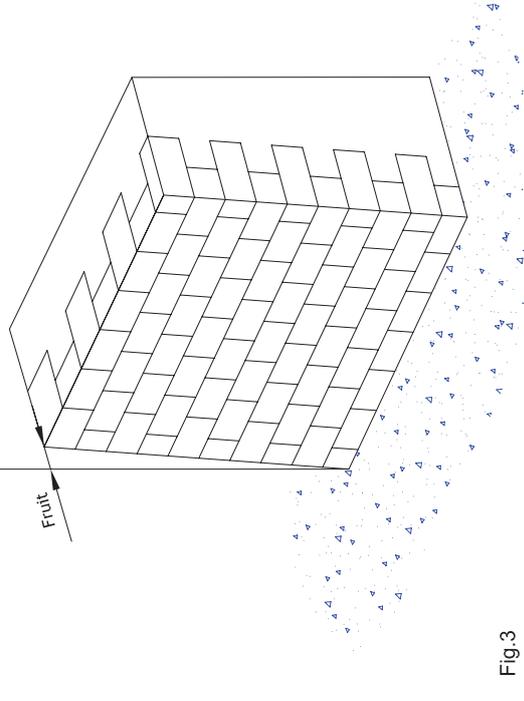
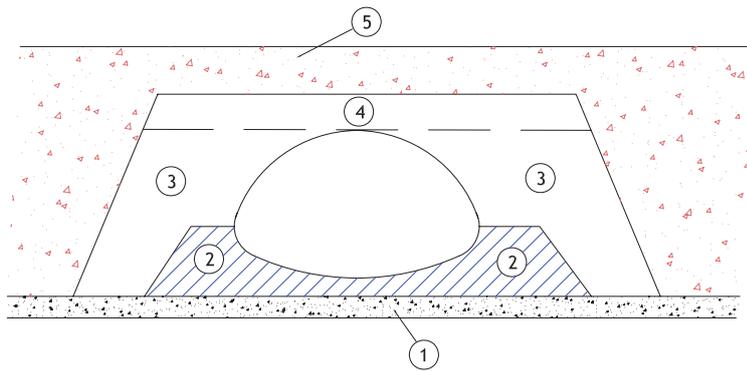


Fig. 3

# Planche 13 - Buses métalliques



- ① Fondation artificielle
- ② Banquette latérale éventuelle
- ③ Remblais latéraux de butée
- ④ Dôme (ou matelas) de couverture
- ⑤ Terrassements généraux
- ② ③ ④ Remblais techniques

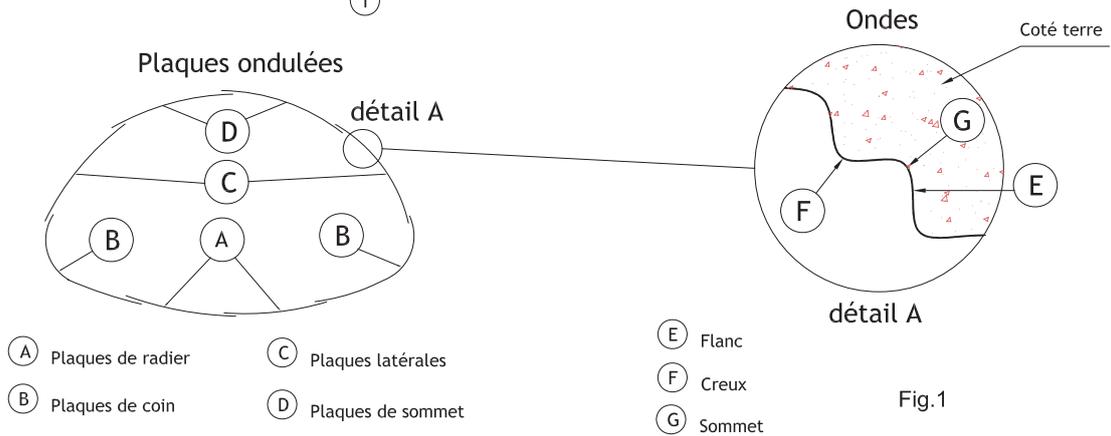


Fig.1

## Buses en béton

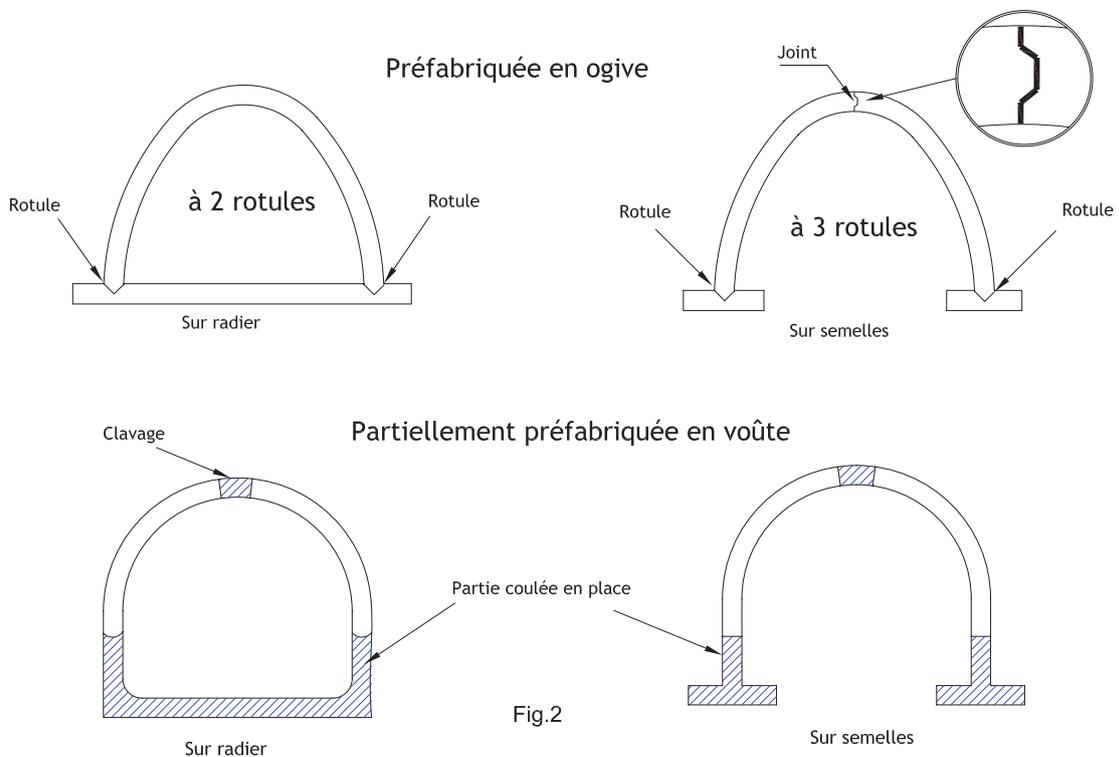


Fig.2

# Planche 14 - Morphologie des ponts en maçonnerie

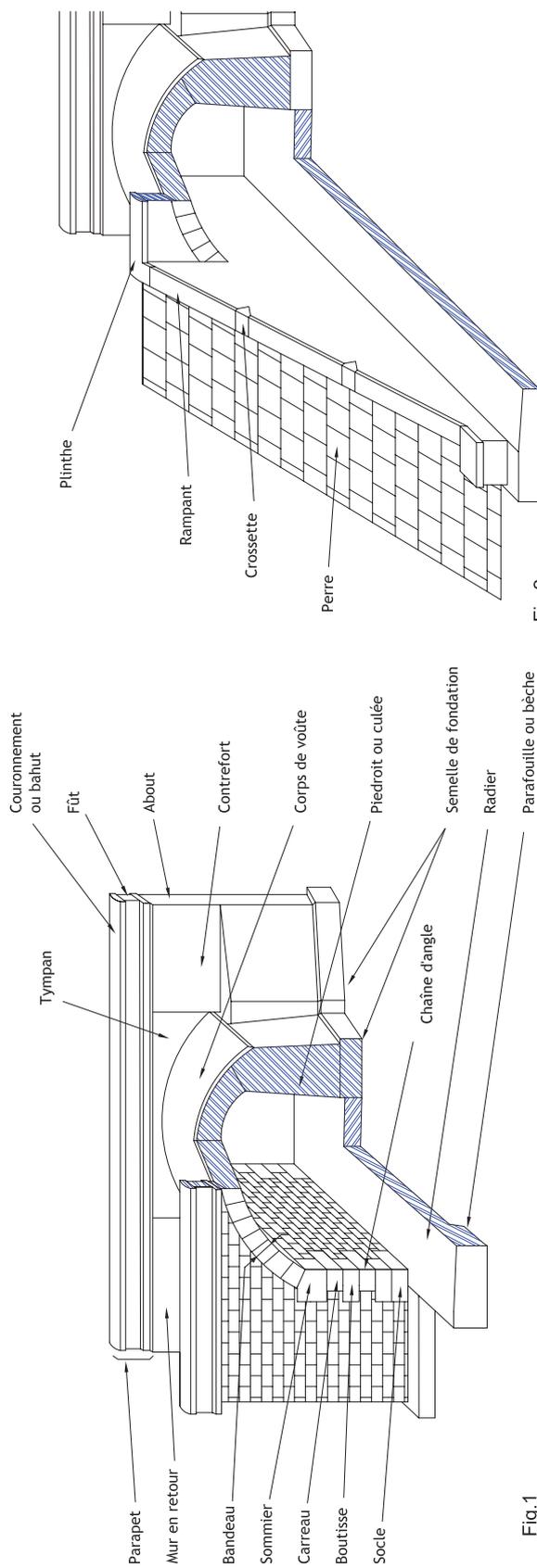


Fig.1

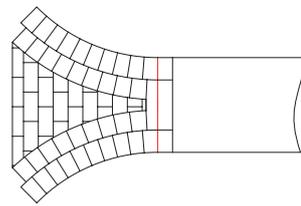
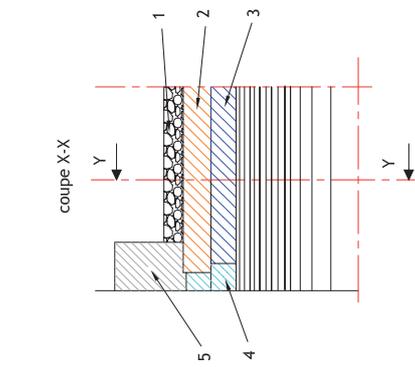


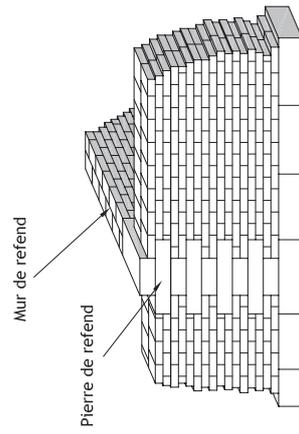
Fig.2



Queutage coupe Y-Y

- 1 Remplissage
- 2 Queutage
- 3 Douelle
- 4 Bandeau
- 5 Mur de tête

Fig.3



Appareil en tas de charge

Fig.4

Mur de refend

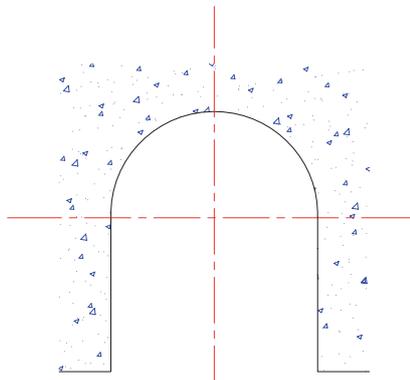
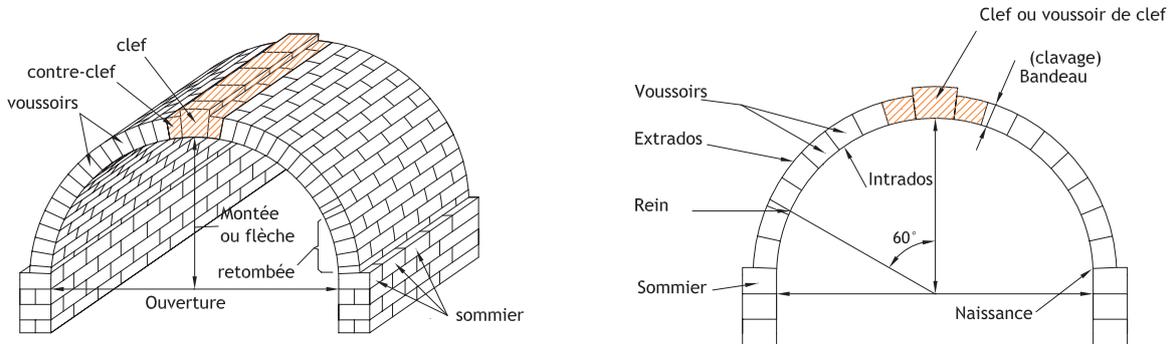
Pierre de refend

Mur de refend

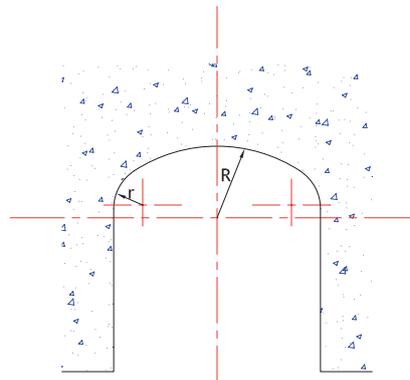
Fig.5

# Planche 15 - Voutes

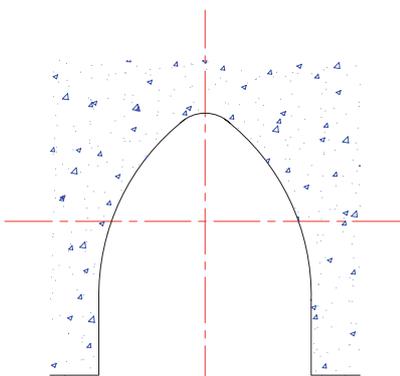
## Morphologie Voûte en berceau



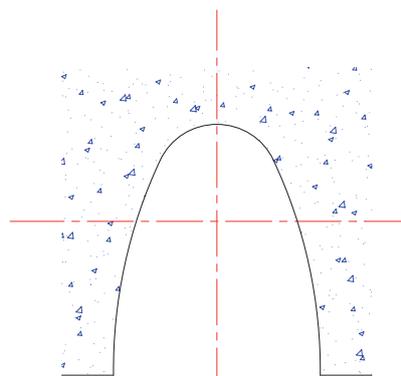
Plein-cintre



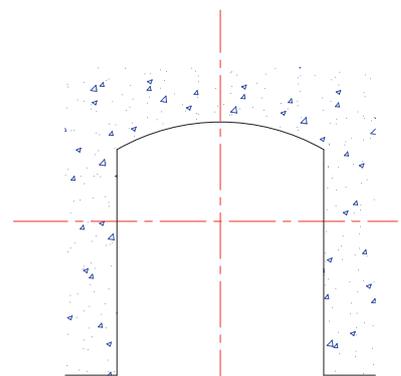
En anse de panier



Ogivale



En chaînette



Surbaissée

# Planche 16 - Morphologie des ponts cadres et portiques

## Cadre fermé ( PICF )

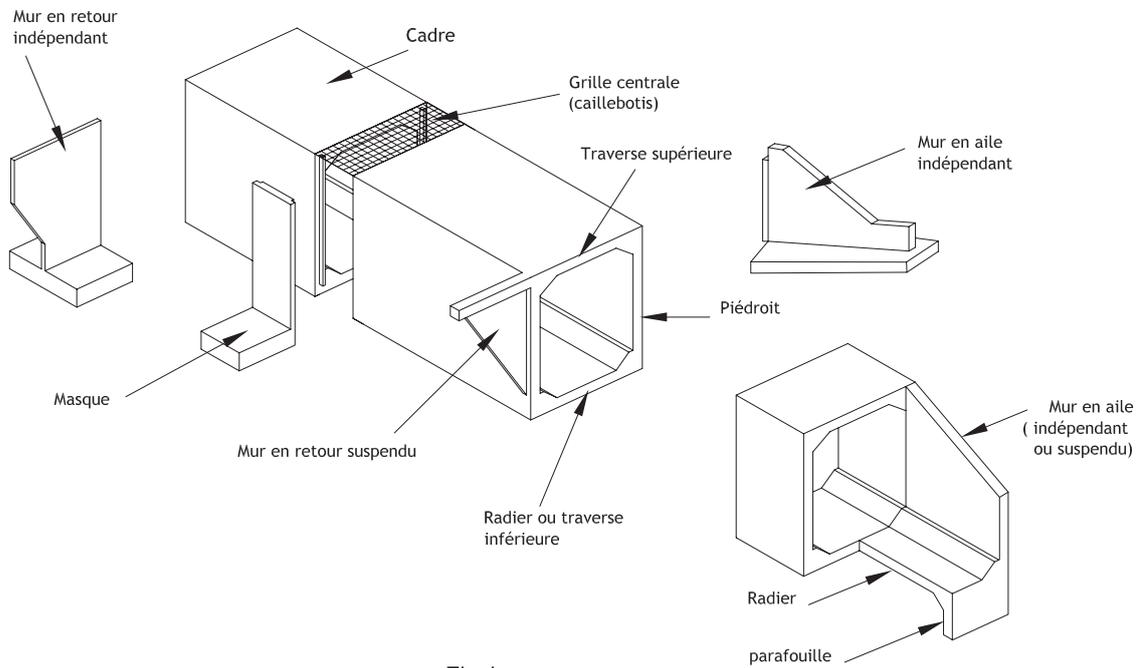


Fig.1

## Portique ouvert ( PIPO )

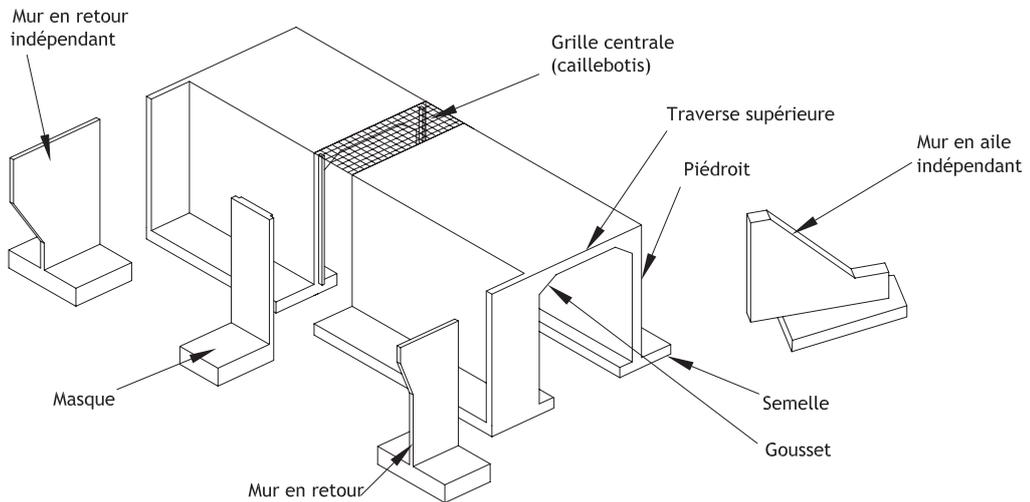


Fig.2

# Planche 17 - Caisson en béton précontraint

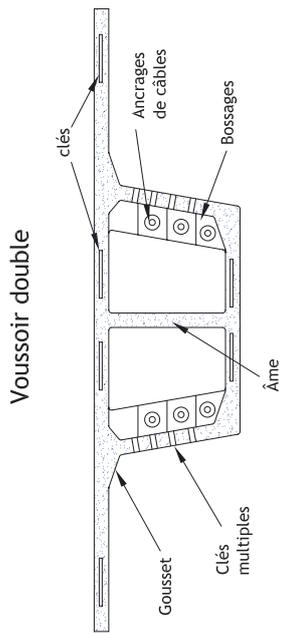
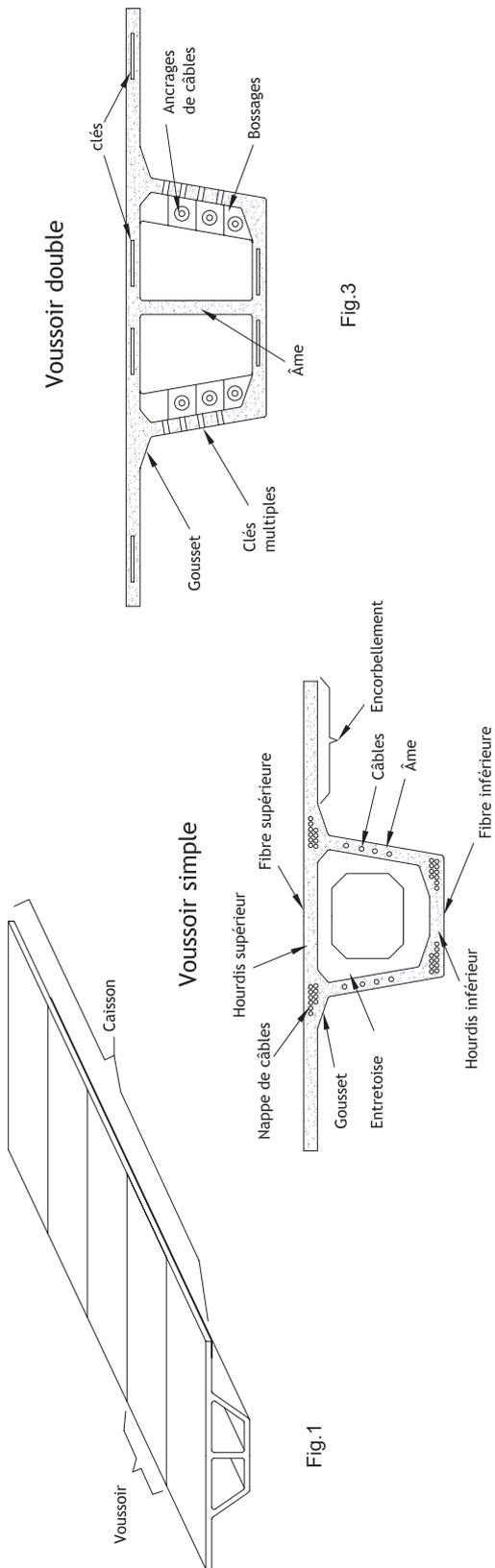
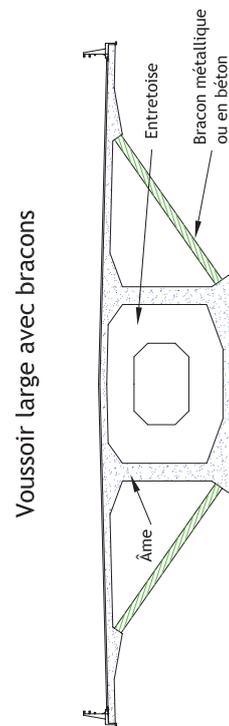
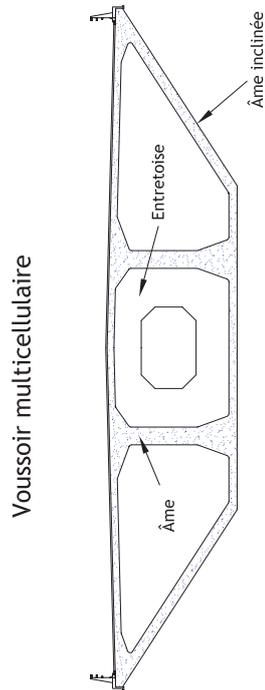


Fig. 2



# Planche 18 - Ancrages de câbles de précontrainte

## Ancrage à clavettes

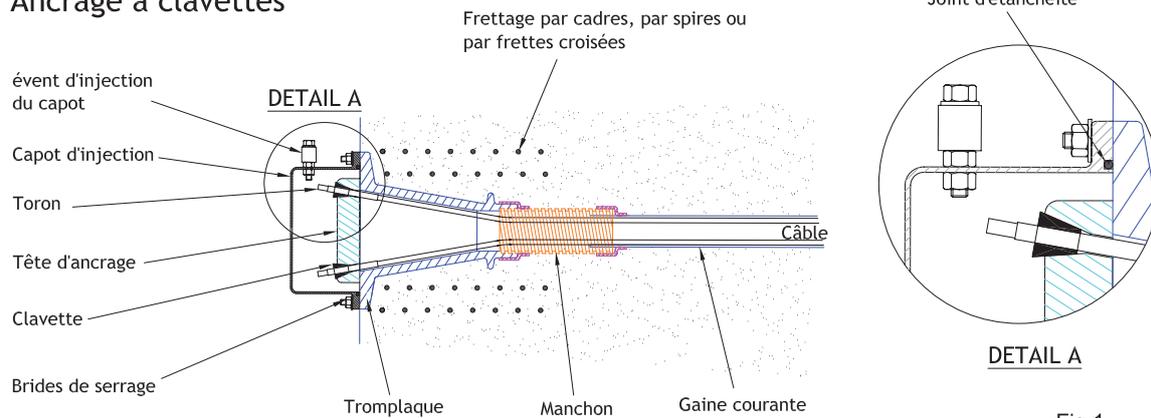


Fig.1

## Ancrage à écrou

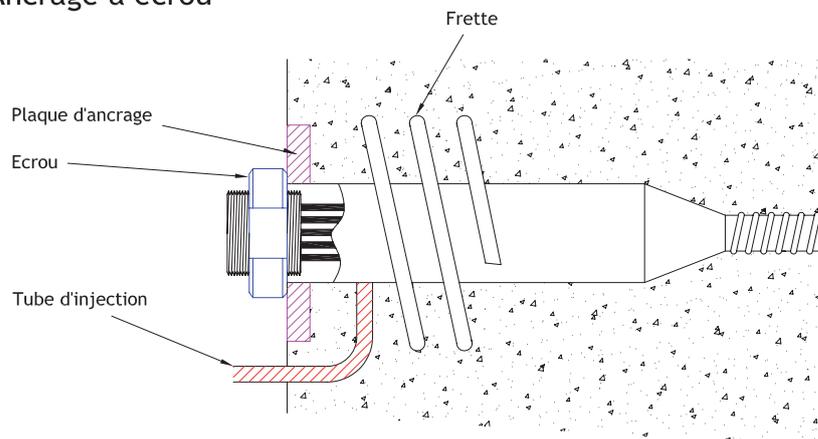


Fig.2

## Ancrage à plaque Freyssinet

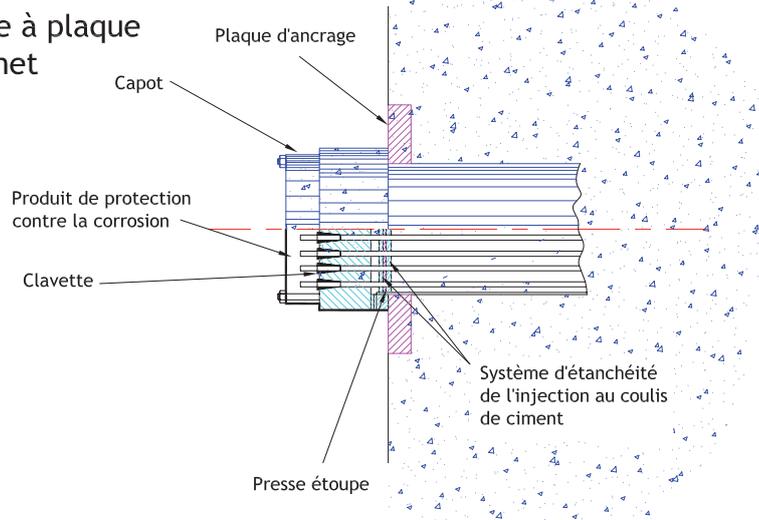


Fig.3

# Planche 19 - Ancres

Ancre d'écaillage de mur terre armée

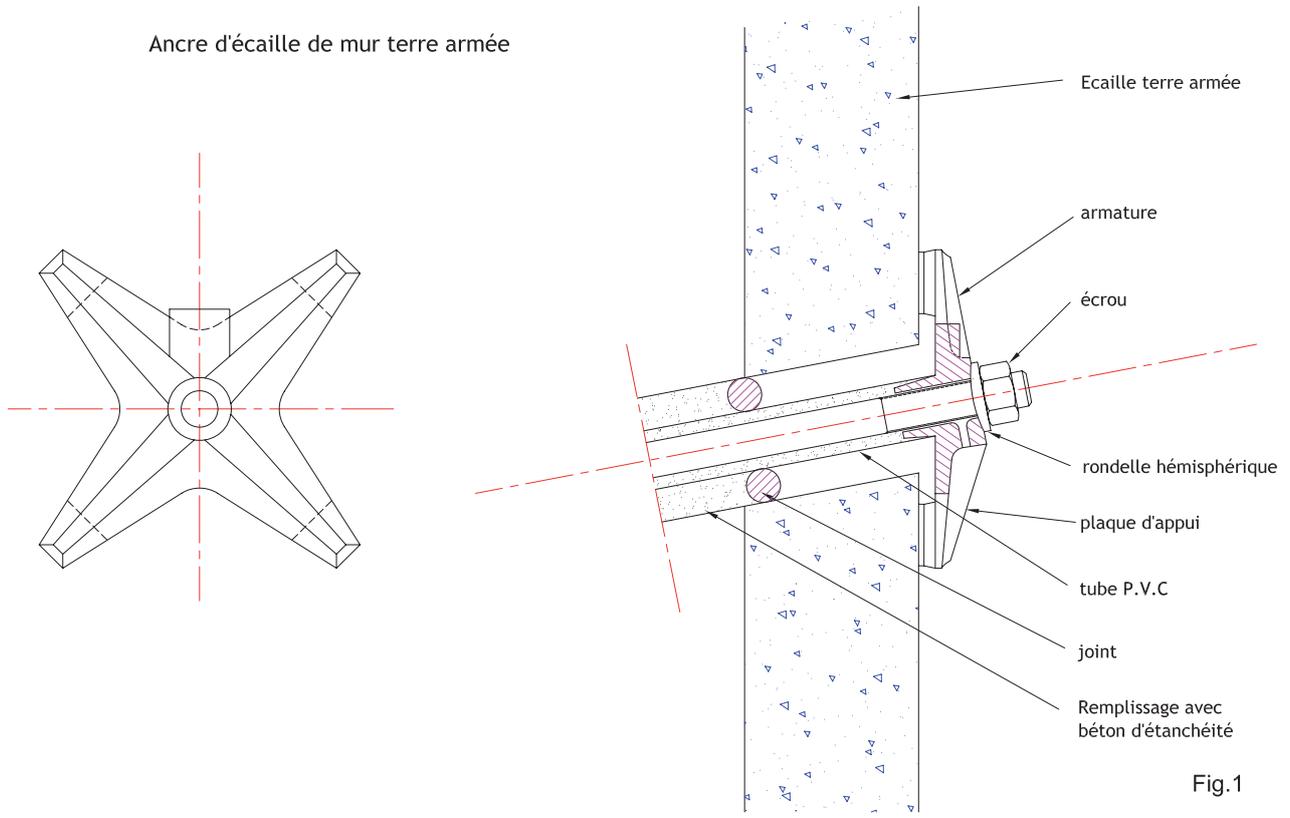


Fig.1

Ancre de renforcement d'un élément en béton

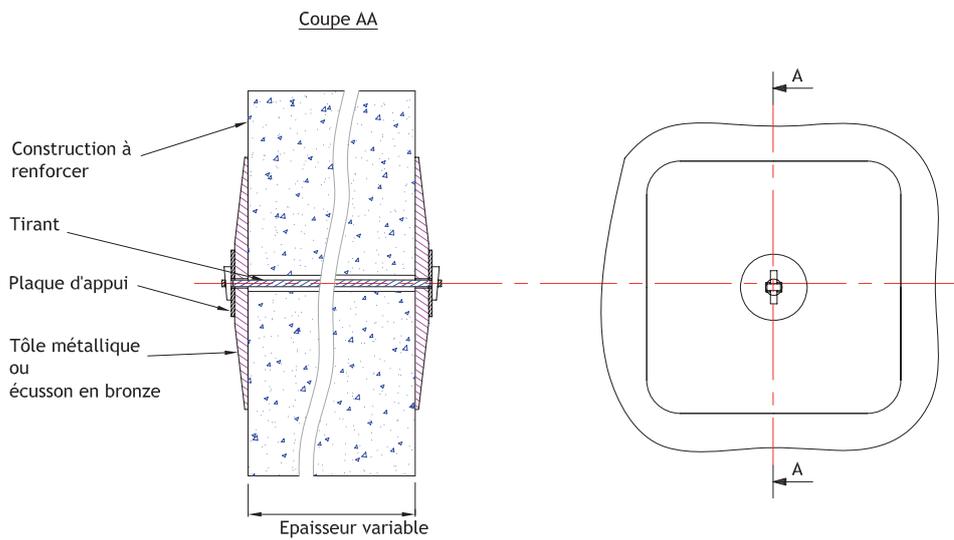
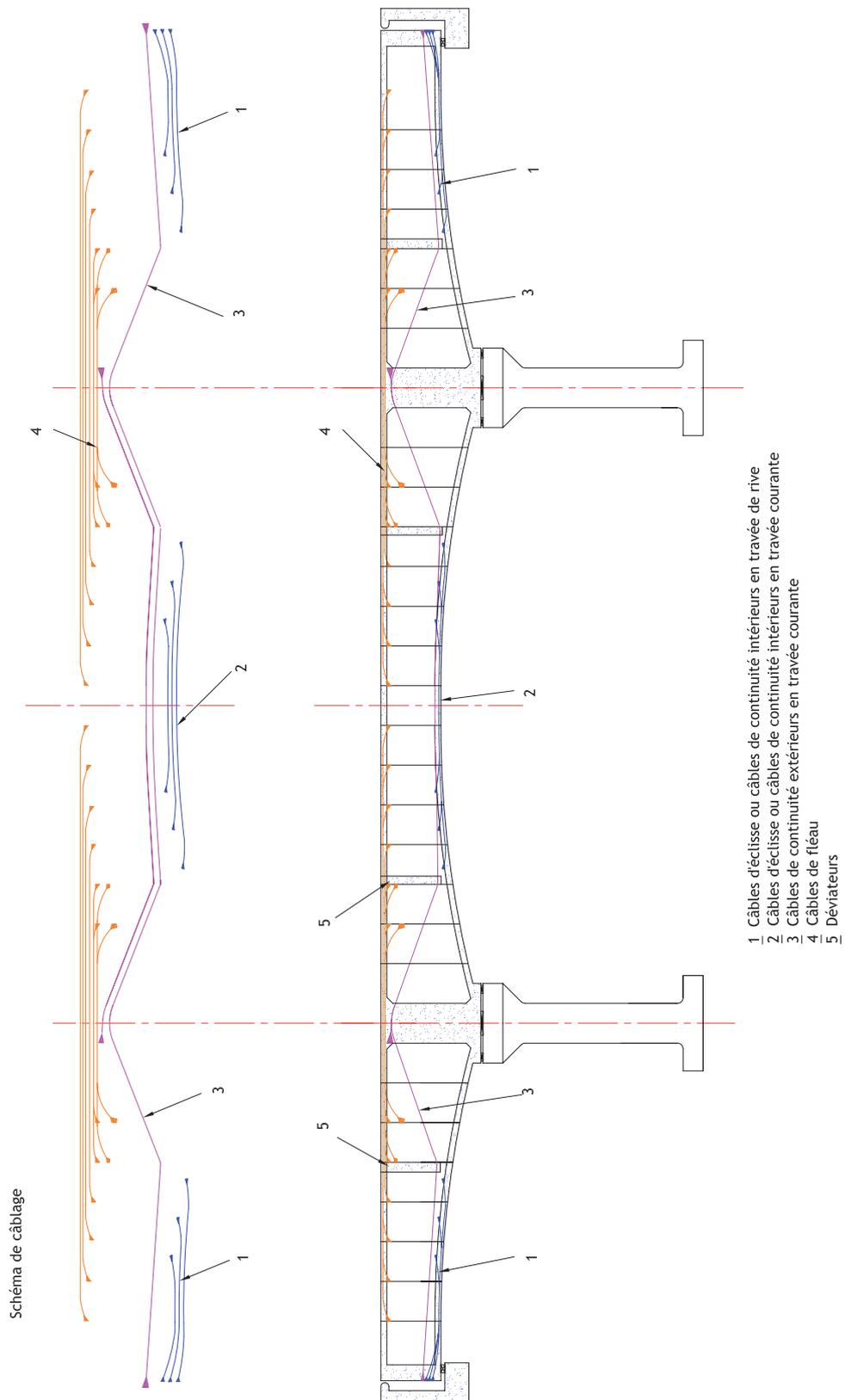


Fig.2

## Planche 20 - Câblage d'un pont précontraint construit par encorbellement



# Planche 21 - Pylônes en béton

Haubanage axial

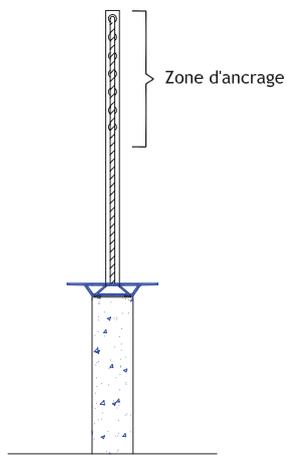


Fig.1

Haubanage latéral

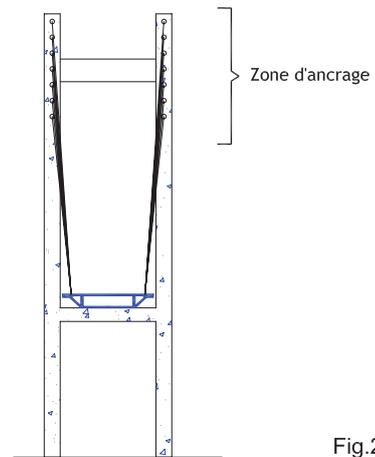


Fig.2

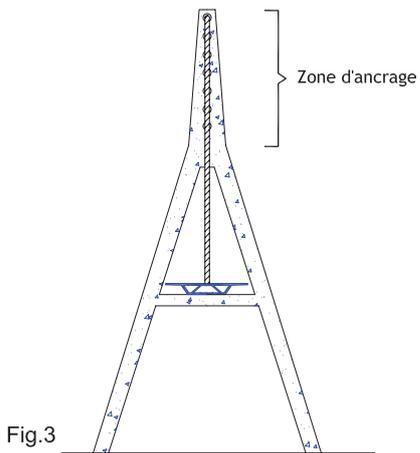


Fig.3

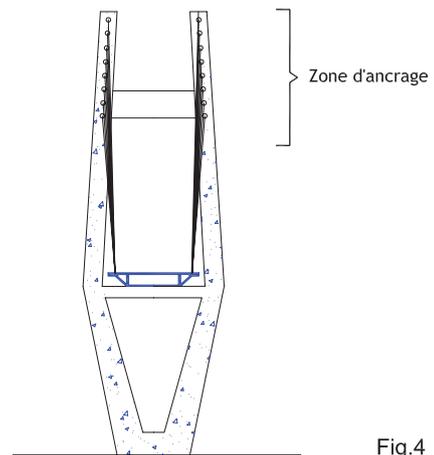


Fig.4

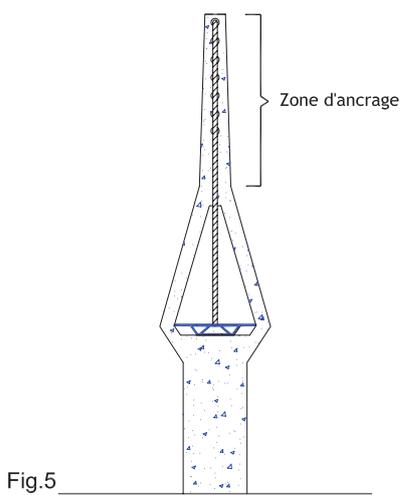


Fig.5

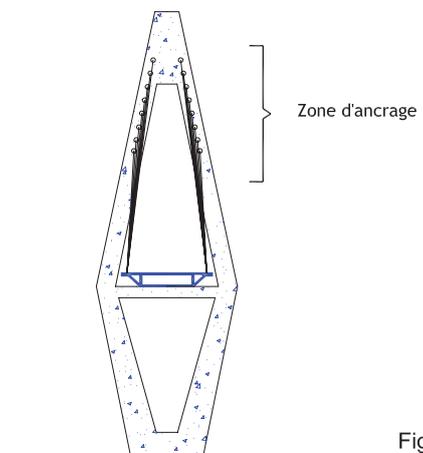
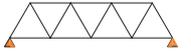
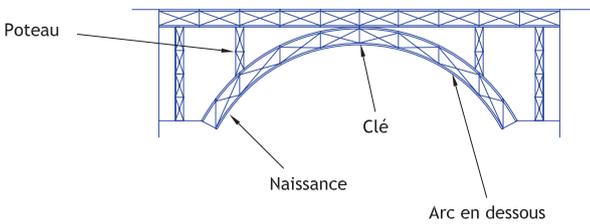
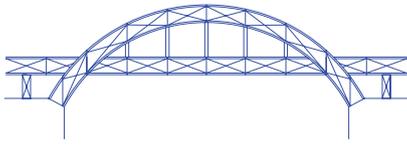
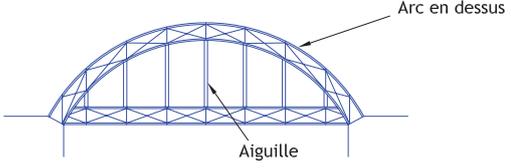
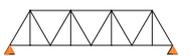
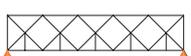
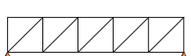
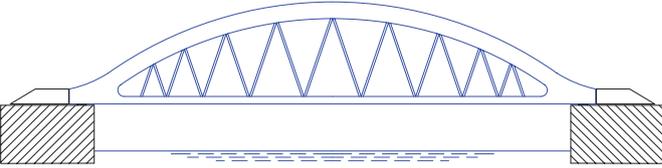
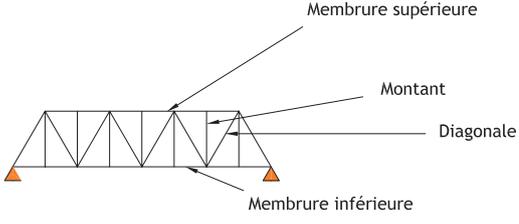
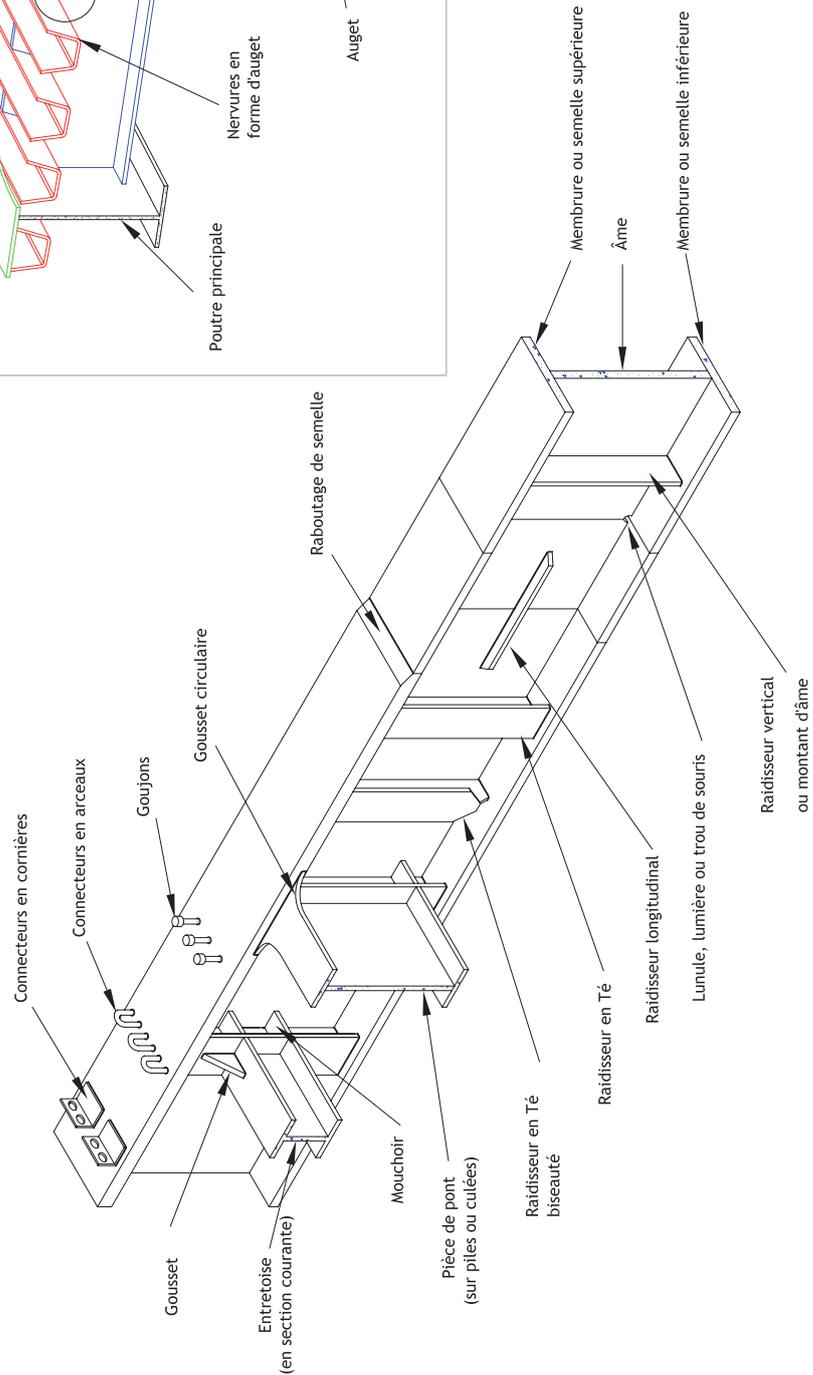
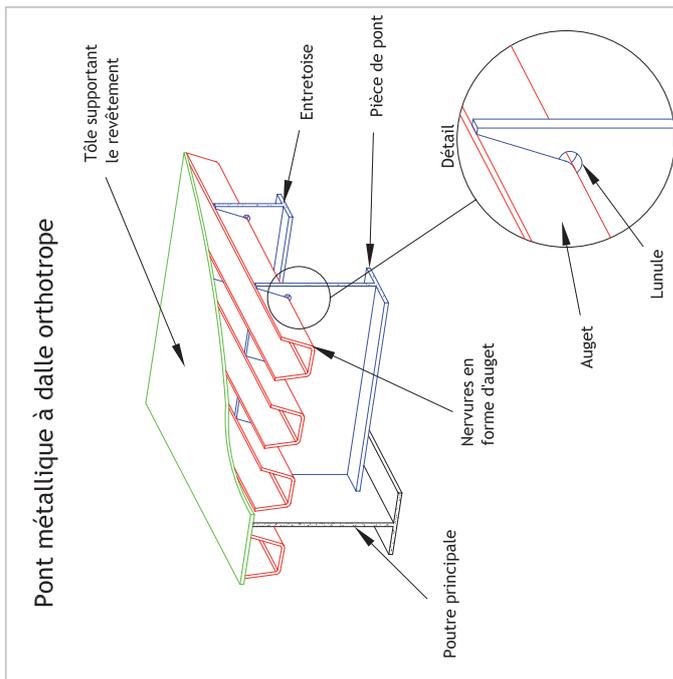


Fig.6

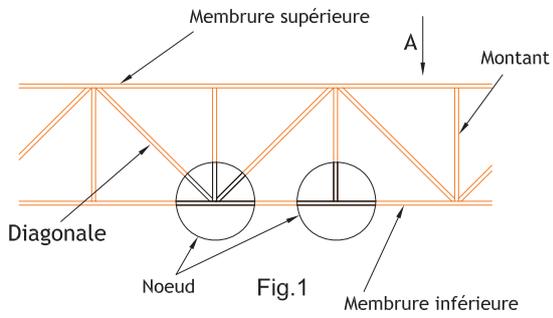
## Planche 22 - Ponts métalliques à treillis

Poutres		Ponts en arc
	Poutre WARREN	<p><b>A tablier supérieur</b></p>  <p><b>A tablier intermédiaire</b></p>  <p><b>A tablier inférieur</b></p> 
	Poutre WARREN avec montants	
	Poutre losange	
	Poutre PRATT en N	
	Poutre HOWE	
	Poutre DAYDE	
	Poutre en X ou croix de St André	
	Poutre en K	
	Poutre à treillis multiples	
		
<p><b>Bow string</b></p> 		

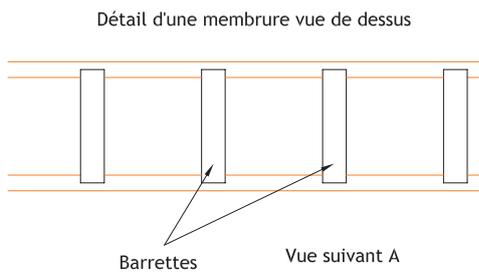
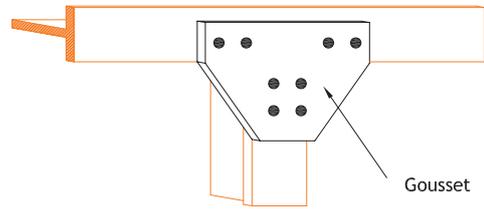
# Planche 23 - Eléments de poutraison métallique



# Planche 24 - *Éléments de poutres triangulées*



Attache par gousset



Attache par barrettes

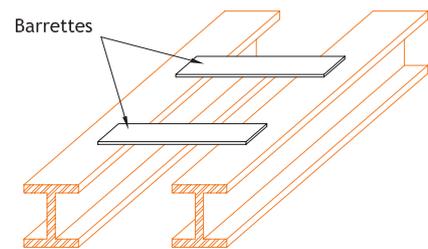
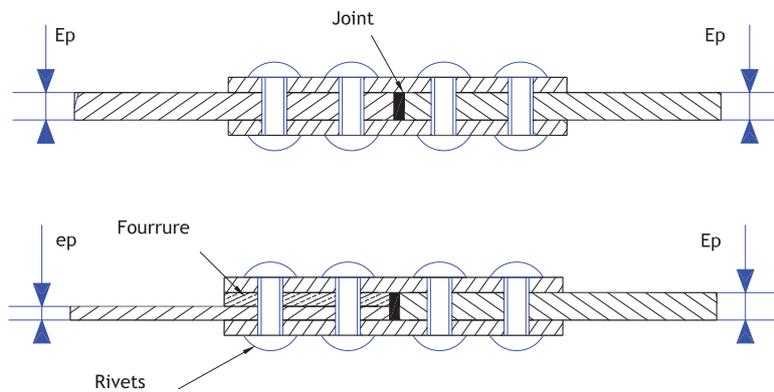


Fig.3

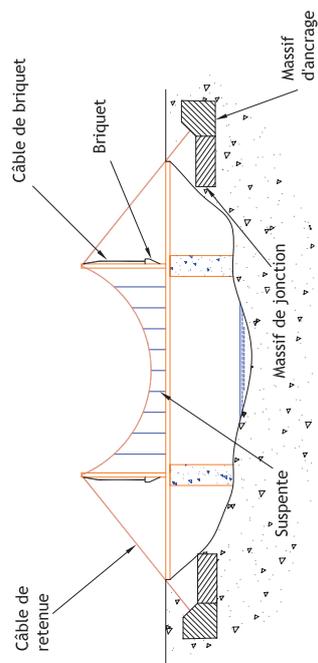
Fig.4

Couvre joint

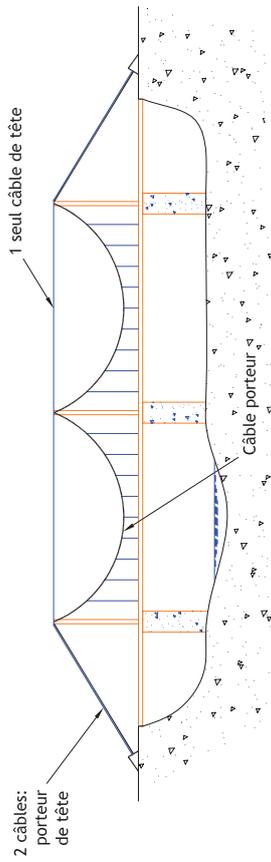


# Planche 25 - Ponts suspendus

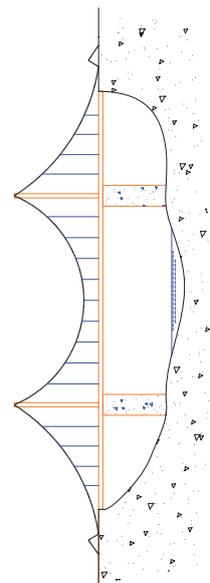
Pont à câbles de briquet



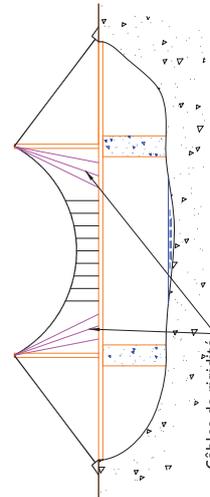
Pont suspendu à câbles de tête



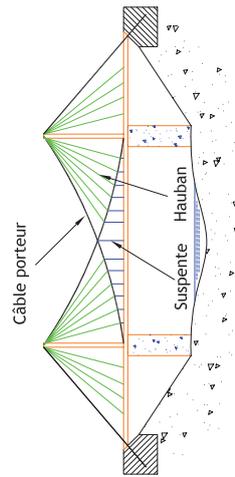
Ouvrage à trois travées suspendus



Ouvrage à câbles de rigidité



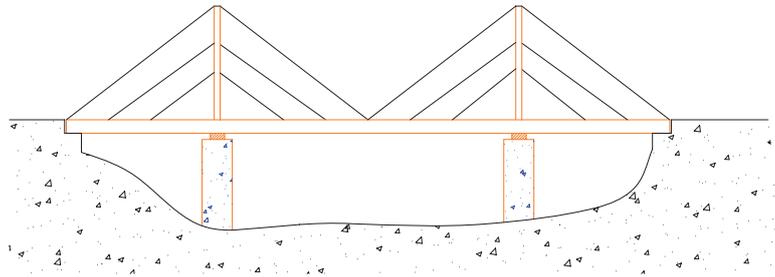
Pont Gisclard



# Planche 26 - Types de haubanage

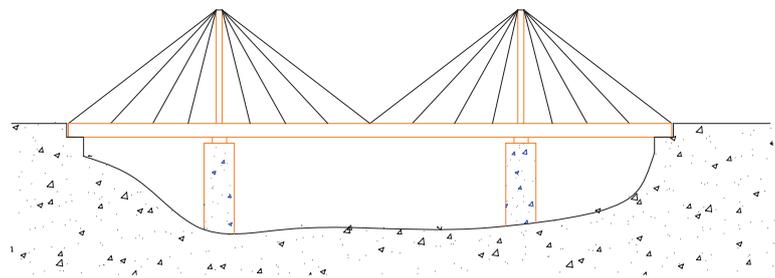
en harpe

Fig.1



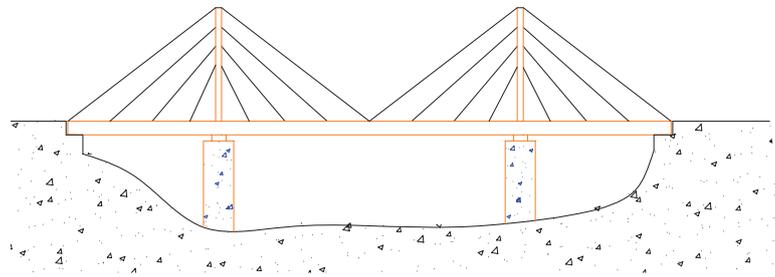
en éventail

Fig.2



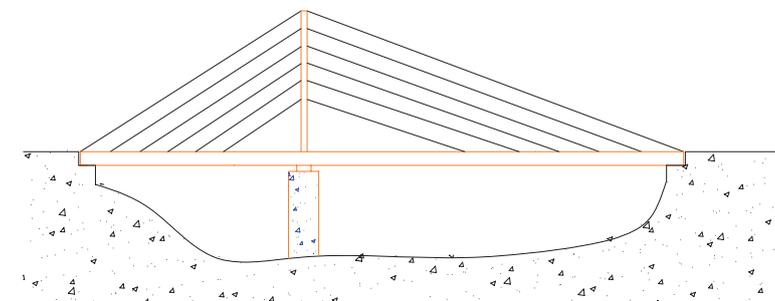
en semi-harpe

Fig.3

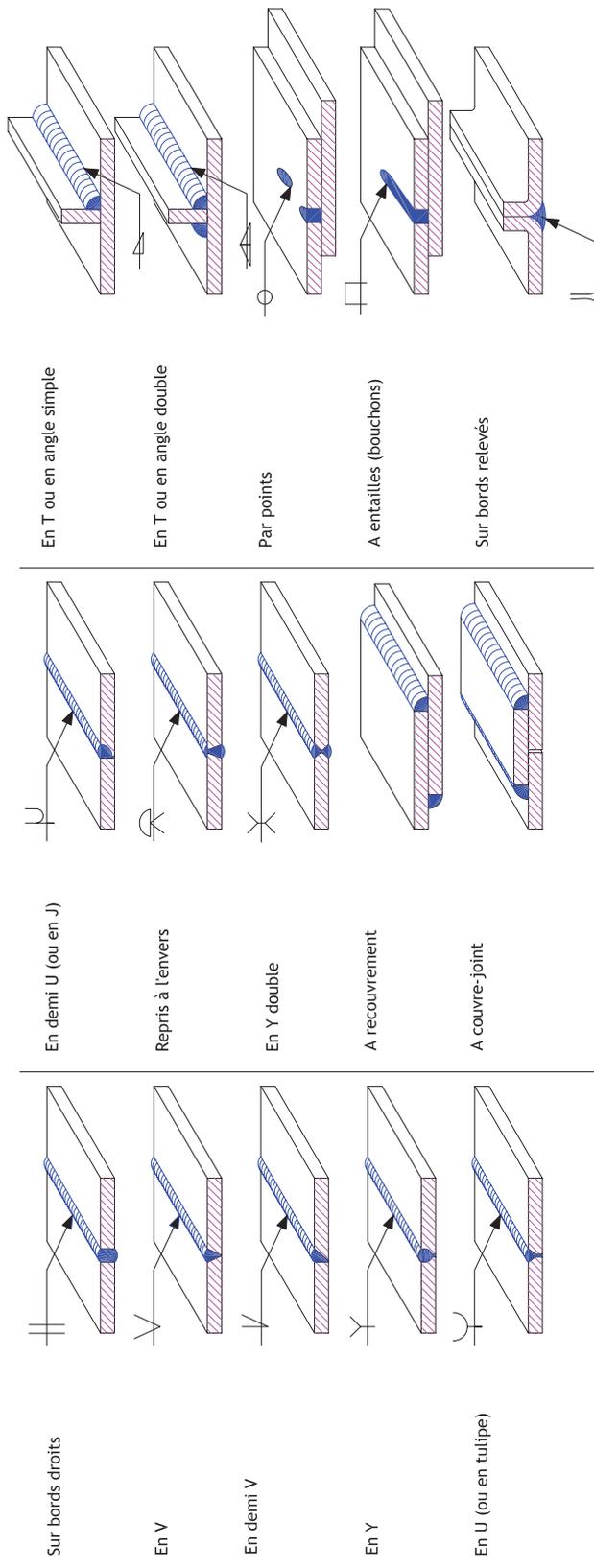


asymétrique

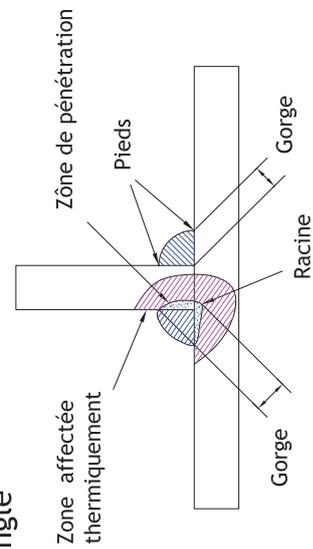
Fig.4



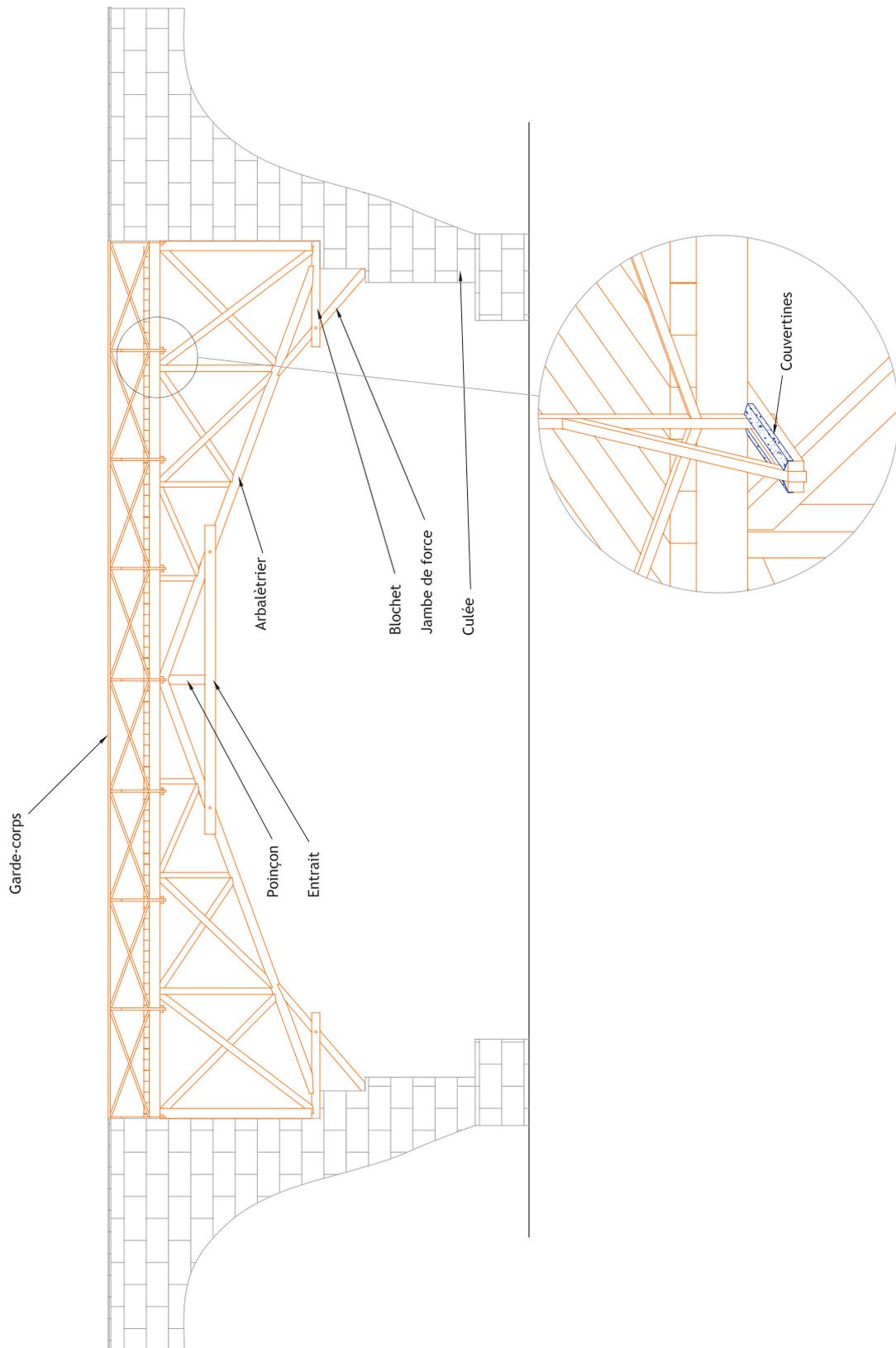
# Planche 27 - Cordons de soudure et leurs représentations symboliques



## Pénétration du cordon d'angle



## Planche 28 - Pont en bois



# Planche 29 - Attaches de suspentes sur câble porteur

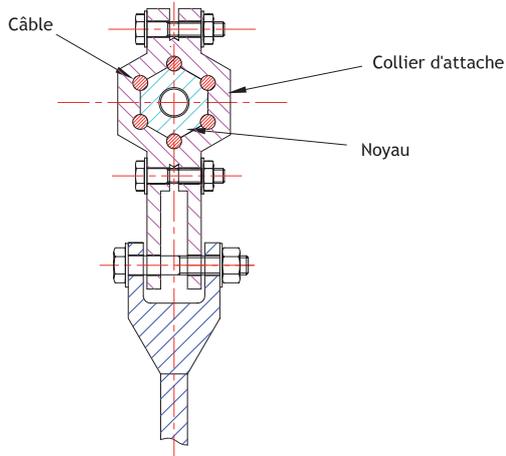


Fig.1

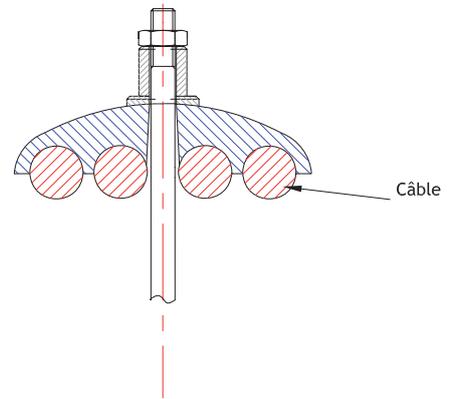


Fig.4

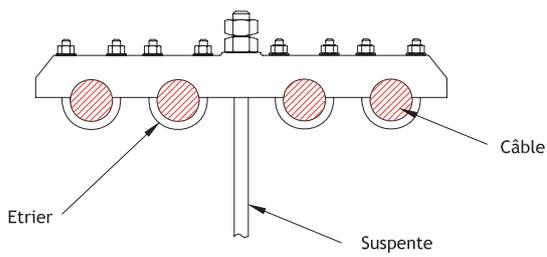


Fig.2

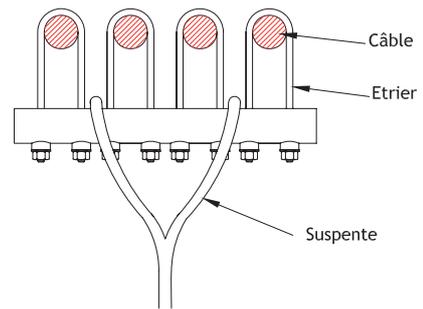


Fig.5

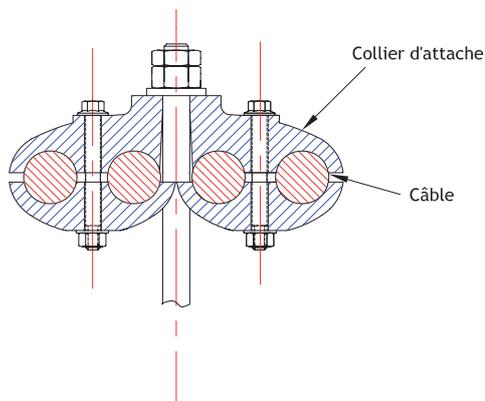


Fig.3

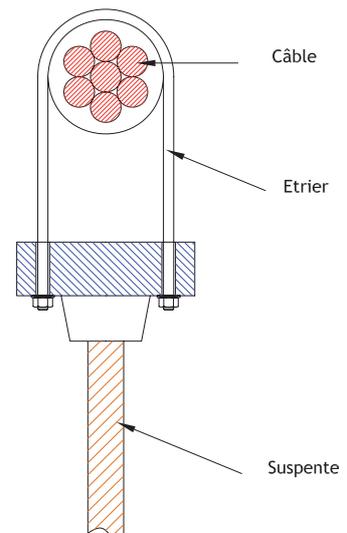
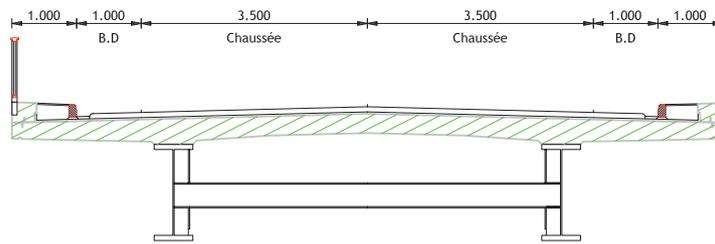


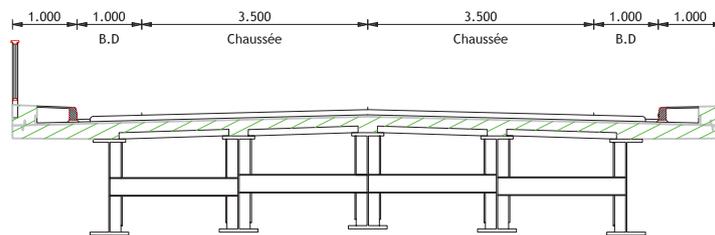
Fig.6

# Planche 30 - Ouvrages mixtes

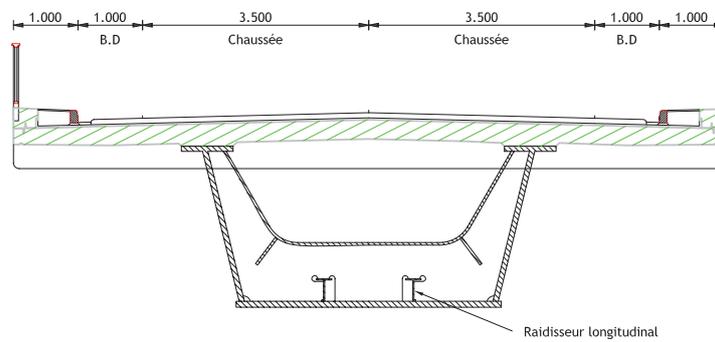
## Bipoutre à entretoises



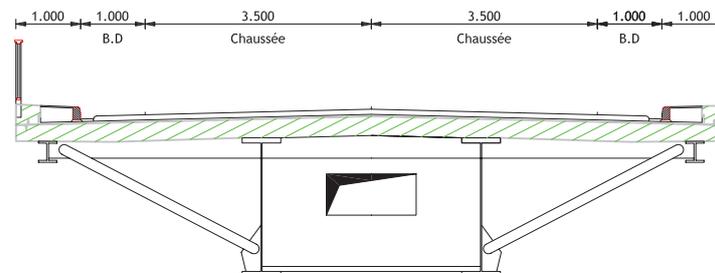
## Multipoutre à entretoises



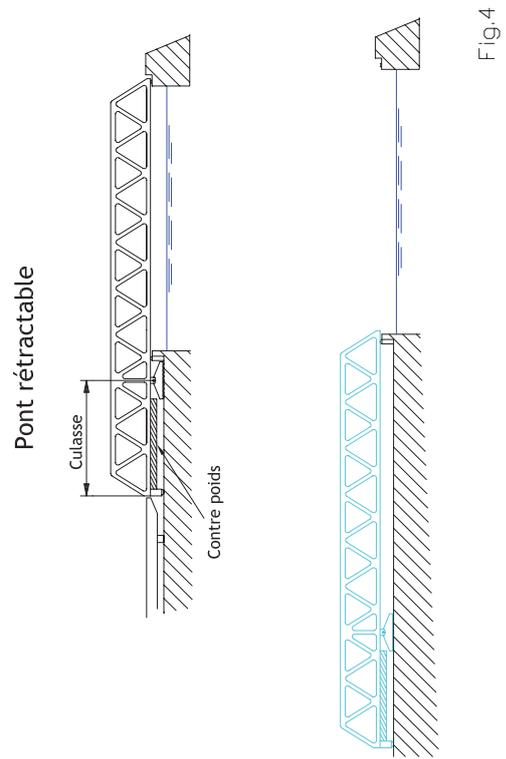
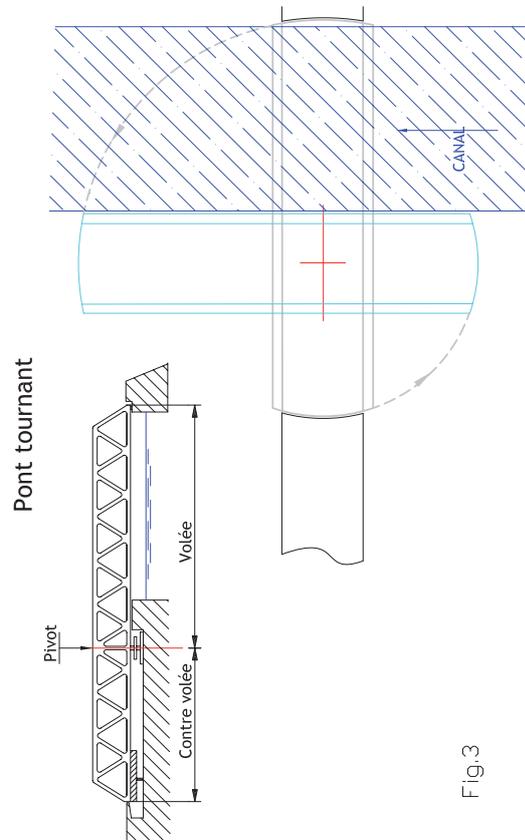
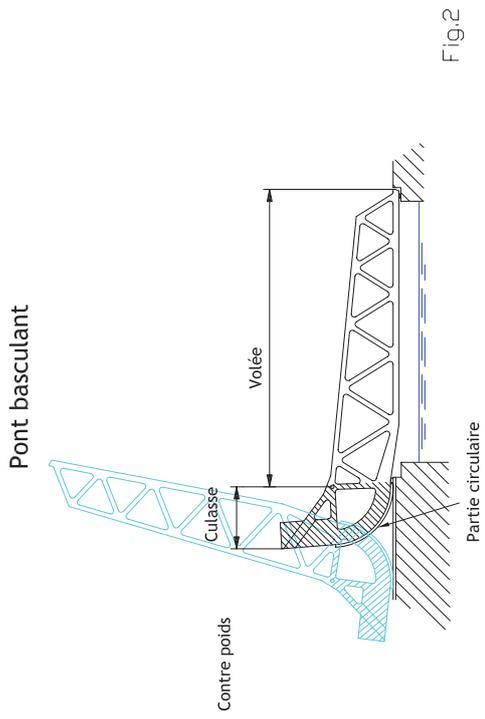
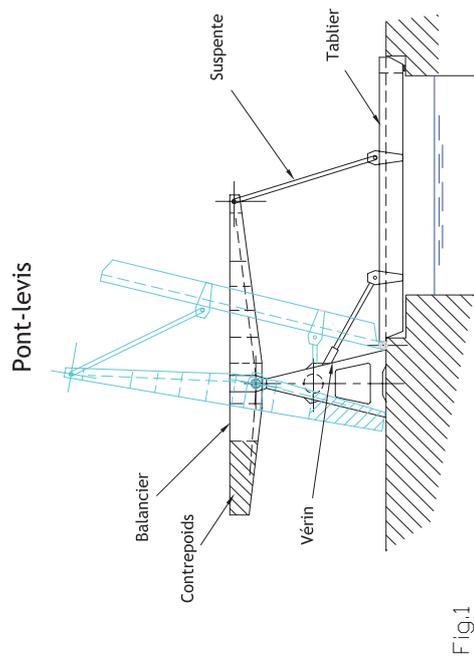
## Caisson à pièces de pont



## Caisson à pièces de pont et bracons



# Planche 31 - Ponts mobiles







# Index

# A

About (fig.1 planche 14) . . . . .	8
Abrasion . . . . .	17
Abrasion . . . . .	49
Accélérateur de prise . . . . .	60
Accéléromètre . . . . .	85
Accotoir . . . . .	8
Acier . . . . .	68
Acier dénudé . . . . .	65
Acier laminé . . . . .	68
Acier moulé . . . . .	68
Acier patinable ou autopatinable . . . . .	68
Action spéciale de surveillance . . . . .	90
Addition . . . . .	60
Adjuvant . . . . .	60
Ados . . . . .	52
Affaissement . . . . .	57
Affouillement général . . . . .	25
Affouillement local . . . . .	25
Agrafe . . . . .	52
Aiguille (planche 22) . . . . .	69
Aile . . . . .	69
Aileron . . . . .	52
Ajout d'armatures par scellement . . . . .	91
Alcali réaction . . . . .	65
Altération . . . . .	17
Alvéolisation . . . . .	56
Âme (planche 23) . . . . .	32
Amorce . . . . .	52
Amortissement . . . . .	19
Amortisseur . . . . .	19
Amortisseur . . . . .	28
Amplitude . . . . .	19
Analyse métallographique . . . . .	86
Analyse minéralogique de béton . . . . .	86
Analyse pétrographique . . . . .	86
Ancrage . . . . .	61
Ancrage actif . . . . .	63
Ancrage de précontrainte (planche 18) . . . . .	8
Ancrage par courbure . . . . .	61
Ancrage passif . . . . .	63
Ancrage rectiligne . . . . .	61
Ancre (planche 19) . . . . .	52
Anglet . . . . .	52
Anneau . . . . .	52
Anse de panier . . . . .	8
Aplatissement transversal . . . . .	49
Appareil . . . . .	52
Appareil d'appui (planche 3) . . . . .	8
Appareil d'appui (planches 3, 4, 5, 6) . . . . .	28
Appareil d'appui à balancier à contact linéaire . . . . .	28
Appareil d'appui à balancier à contact ponctuel . . . . .	28
Appareil d'appui à balancier à rotule axiale . . . . .	28
Appareil d'appui à balanciers (fig.4 planche 5) . . . . .	28
Appareil d'appui à bielle . . . . .	28
Appareil d'appui à calotte cylindrique . . . . .	28
Appareil d'appui à calotte sphérique . . . . .	28
Appareil d'appui à chapes . . . . .	28
Appareil d'appui à feuille de glissement . . . . .	28
Appareil d'appui à grain (fig.5 planche 5) . . . . .	28
Appareil d'appui à pot (fig.3 planche 5) . . . . .	28
Appareil d'appui à pot glissant . . . . .	28
Appareil d'appui à rotation multidirectionnelle (ou sphérique) . . . . .	28
Appareil d'appui à rotation mono directionnelle . . . . .	28
Appareil d'appui à rouleau (planche 6) . . . . .	28
Appareil d'appui à translation mono directionnelle . . . . .	29
Appareil d'appui à translation multidirectionnelle . . . . .	29
Appareil d'appui cylindrique comportant du PTFE . . . . .	29
Appareil d'appui en élastomère . . . . .	29
Appareil d'appui en élastomère fretté (fig.1 planche 5) . . . . .	29
Appareil d'appui en élastomère non fretté . . . . .	29
Appareil d'appui fixe . . . . .	29
Appareil d'appui glissant . . . . .	29
Appareil d'appui glissant en élastomère . . . . .	29
Appareil d'appui sphérique comportant du PTFE . . . . .	29
Appareil en bandeau . . . . .	52
Appareil en tas de charge (fig.4 planche 14) . . . . .	52
Appareil hélicoïdal . . . . .	52
Appui . . . . .	8
Appui à coulisseau . . . . .	29
Appui simple . . . . .	19
Aqueduc . . . . .	8
Arase . . . . .	8
Arbalète . . . . .	85
Arbalétrier (planche 28) . . . . .	76
Arc . . . . .	16
Arc de décharge . . . . .	56
Arc doubleau . . . . .	52
Arcade . . . . .	52
Arcature . . . . .	52
Arc-boutant . . . . .	52
Arche . . . . .	13
Archée . . . . .	52
Archivolte . . . . .	52
Arête . . . . .	52
Armature . . . . .	8
Armature à haute adhérence (HA) . . . . .	61
Armature de précontrainte ou armature active . . . . .	63
Armature gainée cirée . . . . .	63
Armature gainée graissée . . . . .	63
Armature lisse (Adx) . . . . .	62
Armature longitudinale . . . . .	62
Armature passive . . . . .	62
Armature transversale . . . . .	62
Arrachement lamellaire . . . . .	72
Arrière-bec . . . . .	23
Articulation . . . . .	8
Articulation (ou rotule) . . . . .	19
Articulation Caquot (ou Considère-Caquot) (fig.4 et 5 planche 4) . . . . .	29
Articulation Considère (fig.2 planche 4) . . . . .	29
Articulation double . . . . .	19
Articulation Freyssinet (fig.3 et 6 planche 4) . . . . .	29
Articulation Mesnager (fig.1 planche 4) . . . . .	29

Aspersion	78
Asphalte	36
Asphalte coulé	36
Asphalte coulé gravillonné	36
Asphalte sable	36
Assemblage	8
Assemblage à clin	69
Assemblage à mi-bois	76
Assemblage à rainure et languette	76
Assemblage bout à bout	69
Assemblage par couvre joint (planche 24)	69
Assemblage par platine d'extrémité	69
Assemblage par tenon et mortaise	76
Assise	52
Attelage de travées	32
Atténuateur de choc	41
Aubier	76
Auget (planche 23)	69
Auscultation	8
Auscultation dynamique	86
Auscultation électromagnétique des câbles	86
Auscultation sonore	87
Autoclave	78
Avaloir	38
Avaloir	52
Avant-bec	23
Avant-bec de construction	8
Avant-corps	52
Avis technique	36
Avivage	91
Axe longitudinal de l'ouvrage	8
Axe neutre	19
Axe transversal de l'ouvrage	8

## B

Bac acier	32
Bac acier	69
Bac acier collaborant	69
Bâche	52
Badigeonnage	78
Bahut (fig.1 planche 14)	52
Bajoyer	8
Balancier (fig.4 planche 5 et fig.5 planche 6)	29
Balancier de pont-levis (fig.1 planche 31)	82
Balèvre	52
Balustrade	52
Balustre (planche 11)	41
Bandeau (fig.1 et 3 planche 14)	52
Bandeau (fig.4 planche 8)	41
Banquette (fig.1 planche 13)	48
Barbacane	38
Barbotine	8
Bardage	8
Barre de clouage	63
Barre de précontrainte	63
Barrette	22

Barrette	53
Barrette (fig.3 et 4 planche 24)	69
Barrière pour ouvrage d'art (planche 10)	41
Basculement (fig.1 planche 12)	17
Basting (ou bastaing)	76
Batardeau	22
Battage	22
Battement	17
Bavette	56
Bavette ou bavette d'étanchéité (fig.3 planche 9)	40
Bec	53
Bèche (fig.2 planche 12)	22
Béquille	16
Besace	53
Béton	60
Béton à haute performance (BHP)	60
Béton Armé	62
Béton autoplaçant (BAP)	60
Béton cyclopéen	60
Béton de propreté (fig.2 planche 12)	22
Béton fibré	63
Béton Fibré à Ultra-hautes Performances (BFUP)	60
Béton léger	60
Béton lourd	60
Béton précontraint	63
Béton projeté	91
Biais	13
Bielle (fig.5 planche 6)	29
Biseau	48
Blindage	22
Bloc d'ancrage	63
Blocage	53
Blochets	63
Blochets (planche 28)	76
Bois calibré	76
Bois commercialement sec	76
Bois de bout	76
Bois d'œuvre	76
Bois du Nord	76
Bois parfait	76
Bois vert	76
Bombement	57
Bossage (fig.3 planche 17)	63
Bossage	23
Bossage	53
Bouchardage	91
Boucharde	91
Boulon	69
Boulon à serrage contrôlé	69
Boulon HR (Haute Résistance)	69
Boulon HRC (Boulon à précontrainte calibrée)	69
Bousin	56
Boutisse (fig.1 planche 14)	53
Bouton	63
Bow-string (planche 22)	13
Bracon (fig.4 planche 17)	32
Brèche (planche 1)	8
Bretelle	29
Bretelle	32

Bride d'assemblage . . . . .	69
Brique . . . . .	53
Bullage . . . . .	37
Bullage . . . . .	65
Bulle . . . . .	65
Burinage . . . . .	92
Buse (planche 13) . . . . .	13
Buse à extrémité droite . . . . .	48
Buse à extrémité en biseau . . . . .	48
Buse à extrémité en sifflet . . . . .	48
Buse à extrémité en sifflet tronqué . . . . .	48
Buse arche . . . . .	48
Buse circulaire . . . . .	48
Buse elliptique à grand axe horizontal . . . . .	48
Buse elliptique à grand axe vertical . . . . .	48
Butée . . . . .	8
Butée de blocage . . . . .	28
Butée de sécurité . . . . .	28
Butée des terres . . . . .	22
Buton . . . . .	8

## C

Câble . . . . .	69
Câble à fils parallèles . . . . .	69
Câble au vent . . . . .	69
Câble clos . . . . .	69
Câble d'ancrage . . . . .	69
Câble de briquet (planche 25) . . . . .	69
Câble de continuité (planche 20) . . . . .	63
Câble de fléau (planche 20) . . . . .	63
Câble de précontrainte . . . . .	63
Câble de retenue (planche 25) . . . . .	70
Câble de rigidité (planche 25) . . . . .	70
Câble de tête (planche 25) . . . . .	70
Câble d'éclisse (planche 20) . . . . .	63
Câble monotoron . . . . .	70
Câble porteur (planche 25) . . . . .	70
Câble torsadé . . . . .	70
Cachetage . . . . .	63
Cachetage . . . . .	92
Cadre . . . . .	62
Cadre (planche 16) . . . . .	13
Cage . . . . .	62
Caillebotis (planche 16) . . . . .	8
Caisson . . . . .	9
Caisson (planche 17) . . . . .	32
Caisson de palplanches . . . . .	22
Caisson double (fig.3 planche 17) . . . . .	32
Caisson jumelé (planche 17) . . . . .	32
Caisson multicellulaire (fig.5 planche 17) . . . . .	32
Calage . . . . .	9
Calamine . . . . .	72
Cale (de joint) . . . . .	53
Cale biaise . . . . .	9
Calfeutrement . . . . .	92
Canal de ressuage . . . . .	65

Caniveau . . . . .	72
Caniveau (planche 8) . . . . .	38
Caoutchouc naturel . . . . .	29
Caoutchouc synthétique . . . . .	29
Capacité de souffle . . . . .	40
Capot (planche 18) . . . . .	63
Capteur . . . . .	85
Capteur à ultra-sons . . . . .	85
Capteur de déplacement . . . . .	85
Carbonatation . . . . .	65
Carreau (fig.1 planche 14) . . . . .	53
Cassure de béton frais . . . . .	65
Cavité . . . . .	57
CCA (Chrome Cuivre Arsenic) . . . . .	78
CCB (Chrome Cuivre Bore) . . . . .	78
CCF (Chrome Cuivre Fluor) . . . . .	78
Ceinture . . . . .	53
Cendrure . . . . .	56
Centrale de mesures (ou d'acquisition) . . . . .	85
Certificat de réception . . . . .	68
Cerveau . . . . .	53
Chaînage . . . . .	9
Chaîne . . . . .	53
Chaîne d'angle (fig.1 planche 14) . . . . .	53
Chaîne de mesure . . . . .	85
Chaîne Galle . . . . .	82
Chaise . . . . .	62
Chambre d'ancrage . . . . .	70
Chambre de tirage . . . . .	9
Champignon lignicole . . . . .	77
Champignon lignivore . . . . .	77
Chanfrein . . . . .	9
Chape . . . . .	36
Chape (fig.3 planche 6) . . . . .	29
Chaperon . . . . .	53
Chapiteau . . . . .	53
Chariot . . . . .	29
Charpente . . . . .	16
Cheminement . . . . .	17
Cheminement . . . . .	30
Chemise . . . . .	22
Chevêtre . . . . .	23
Cheville . . . . .	76
Chevron . . . . .	76
Chignon . . . . .	70
Ciment CEM I . . . . .	60
Ciment CEM II . . . . .	60
Cintre . . . . .	9
Cintre enrobé . . . . .	53
Cire d'injection . . . . .	63
Ciselure . . . . .	53
Clame . . . . .	70
Classe de résistance du bois . . . . .	76
Classe d'emploi . . . . .	76
Classe d'état . . . . .	90
Claveau . . . . .	53
Claveau de sommier (ou sommier) (fig.1 planche 14) . . . . .	53
Clavette (planche 18) . . . . .	63



Dalle orthotrope (planche 23) . . . . .	32	Desquamation . . . . .	56
Dalle préfabriquée . . . . .	32	Détoronnage . . . . .	73
Dalle Robinson . . . . .	32	Déversement (planche 12) . . . . .	17
Dallette . . . . .	9	Déversement latéral . . . . .	49
Dalot ou daleau . . . . .	14	Déviateur (planche 20) . . . . .	64
Dé . . . . .	54	Diagonale . . . . .	10
Dé d'appui . . . . .	24	Diagonale courante (fig.1 planche 24) . . . . .	70
Déblai . . . . .	9	Diagonale d'about . . . . .	70
Déblai de grande hauteur . . . . .	9	Diaphragme . . . . .	70
Débouché hydraulique . . . . .	9	Dilatation thermique . . . . .	10
Décapage . . . . .	60	Disjointoiement . . . . .	56
Décapage . . . . .	92	Dislocation . . . . .	57
Décharge (arc de) . . . . .	54	Dispositif anti-cheminement . . . . .	30
Déchaussement . . . . .	56	Dispositif de manœuvre . . . . .	82
Déchirure . . . . .	46	Dispositif d'équilibrage . . . . .	82
Déchirure de la tôle . . . . .	49	Distorsion . . . . .	30
Déchloruration . . . . .	92	DMOS (Descriptif de Mode Opérateur de Soudage) . . . . .	68
Décollage . . . . .	37	Dôme (fig.1 planche 13) . . . . .	48
Décollement . . . . .	17	Dossieret . . . . .	54
Décollement . . . . .	57	Doubleau . . . . .	54
Déconstruction . . . . .	9	Douelle (fig.3 planche 14) . . . . .	54
Décrochement . . . . .	13	Drain . . . . .	10
Décrochement . . . . .	17	Drainage . . . . .	44
Défaut . . . . .	17	Duc d'Albe . . . . .	38
Défaut d'alignement . . . . .	17	Ductilité . . . . .	19
Défaut de pince . . . . .	73	Durcissement . . . . .	60
Défaut de planéité . . . . .	17		
Défaut de surface . . . . .	65		
Défaut de toronnage . . . . .	65		
Défaut de toronnage . . . . .	73		
Défaut de verticalité . . . . .	17		
Défaut d'épuration des barres . . . . .	17		
Défaut d'horizontalité . . . . .	17		
Défaut d'injection des câbles . . . . .	65		
Défaut local des tôles . . . . .	49		
Déformation . . . . .	19		
Déformation du profil en long . . . . .	49		
Déformation en forme de poire . . . . .	49		
Déformation en forme d'ogive . . . . .	49		
Dégarnissage . . . . .	25		
Dégradation . . . . .	17		
Dégrafage . . . . .	46		
Degré d'enroulement . . . . .	73		
Dé laminage . . . . .	17		
Dé litage . . . . .	56		
Démaigrissement . . . . .	54		
Dénivellation d'appuis . . . . .	9		
Dent de peigne . . . . .	40		
Dents de guidage (fig.2 planche 6) . . . . .	30		
Déplanation . . . . .	73		
Dérochage . . . . .	92		
Désadhésion . . . . .	30		
Désagrégation . . . . .	65		
Désalignement . . . . .	17		
Descellement . . . . .	17		
Descellement de moellons . . . . .	56		
Descente d'eau . . . . .	38		
Désordre . . . . .	17		
Désorganisation . . . . .	57		
		<b>E</b>	
		Écaillage . . . . .	56
		Écaillage . . . . .	65
		Écaillage . . . . .	73
		Écaille . . . . .	46
		Écarteur . . . . .	62
		Échelle à crinoline . . . . .	91
		Échelle de mesure . . . . .	84
		Éclat . . . . .	18
		Éclatement . . . . .	18
		Éclisse . . . . .	41
		Écoinçon (ou écoinson) . . . . .	54
		Écrasement . . . . .	65
		Écrou de précontrainte (fig.2 planche 18) . . . . .	64
		Écrouissage . . . . .	19
		Efflorescence . . . . .	56
		Efflorescence . . . . .	65
		Effort de flexion (ou moment de flexion) . . . . .	19
		Effort de torsion (ou couple de torsion) . . . . .	19
		Effort normal . . . . .	19
		Effort tranchant . . . . .	20
		Effritement . . . . .	56
		Élancement . . . . .	10
		Élasticité . . . . .	20
		Élasticité linéaire (ou domaine élastique) . . . . .	20
		Élastomère . . . . .	33
		Élégissement (planche 7) . . . . .	10
		Éléments de protection . . . . .	10
		Embase . . . . .	22

Embrèvement . . . . .	76	Fer puddlé . . . . .	68
Encagement . . . . .	22	Ferme . . . . .	10
Encastrement . . . . .	20	Ferrailage . . . . .	62
Encorbellement (planche 1) . . . . .	10	Festonnage de conduit . . . . .	65
Enduit d'imprégnation à froid (E.I.F) . . . . .	36	Festonnage de membrure . . . . .	73
Engrèvement . . . . .	49	Feuil . . . . .	68
Engravure . . . . .	36	Feuille préfabriquée bi-couche (F.P.B.) . . . . .	36
Enrobage . . . . .	62	Feuille préfabriquée et asphalte (F.P.A.) . . . . .	36
Enrochement . . . . .	10	Feuille préfabriquée monocouche (F.P.M.) . . . . .	36
Enrouillement . . . . .	73	Feuilletage . . . . .	18
Enroulement . . . . .	46	Feuillure . . . . .	40
Entraîneur d'air . . . . .	61	Feuillus . . . . .	76
Entrait (planche 28) . . . . .	76	Fibre de carbone . . . . .	92
Entretien courant . . . . .	90	Fibre de polymère . . . . .	62
Entretien spécialisé . . . . .	90	Fibre métallique . . . . .	62
Entretoise (planches 17 et 23) . . . . .	32	Fibre moyenne . . . . .	20
Envasement . . . . .	49	Fibre optique . . . . .	84
Épaufrure . . . . .	65	Fibre supérieure ou Fibre inférieure (fig.2 planche 17) . . . . .	20
Épingle . . . . .	62	Fiche . . . . .	44
Équarrissage . . . . .	54	Fidélité d'un instrument de mesure . . . . .	84
Équerre . . . . .	70	Fil . . . . .	64
Équipage mobile . . . . .	10	Fil boutonné . . . . .	64
Équipements . . . . .	10	Fil d'eau . . . . .	38
Éraflure . . . . .	73	Filetage . . . . .	70
Érosion . . . . .	18	Filière . . . . .	56
Érosion éolienne . . . . .	56	Film mince adhérent au support (F.M.A.S.) . . . . .	36
Erreur (de mesure) . . . . .	84	Filon ou poil . . . . .	56
Erreur relative . . . . .	84	Fils parallèles . . . . .	64
Essai chimique . . . . .	84	Fissuration . . . . .	18
Essai d'adhérence . . . . .	36	Fissure . . . . .	18
Essai d'adhérence . . . . .	84	Fissure active . . . . .	18
Essai d'arrachement . . . . .	84	Fissure de diffusion . . . . .	66
Essai de pastillage . . . . .	84	Fissure de fatigue . . . . .	73
Essai mécanique . . . . .	84	Fissure de flexion . . . . .	18
Essai physique . . . . .	84	Fissure de poussée au vide . . . . .	66
Étalement provisoire . . . . .	92	Fissure de poussée au vide dans un hourdis inférieur . . . . .	66
Étancheur . . . . .	36	Fissure de retrait . . . . .	66
Étendue de mesure . . . . .	84	Fissure d'effort tranchant . . . . .	18
Étrier . . . . .	62	Fissure d'entraînement . . . . .	65
Étrier (fig.2, 5 et 6 planche 29) . . . . .	70	Fissure humide . . . . .	66
Étrier actif . . . . .	64	Fissure passive . . . . .	18
Ettringite . . . . .	18	Fissure sèche . . . . .	66
Évaluation dynamique . . . . .	87	Fissure stabilisée . . . . .	18
Évent (fig.1 planche 18) . . . . .	64	Fissurographie . . . . .	84
Évidement . . . . .	10	Fissuromètre . . . . .	85
Exactitude de mesure . . . . .	84	Flache . . . . .	18
Exactitude d'un instrument de mesure . . . . .	84	Flambement . . . . .	73
Extensomètre . . . . .	85	Fléau (planche 1) . . . . .	64
Extrados (planche 15) . . . . .	10	Flèche . . . . .	13
Extrusion de l'élastomère . . . . .	30	Fleur de rouille . . . . .	73
<b>F</b>			
<hr/>			
Faïençage . . . . .	18	Flexigraphe laser . . . . .	85
Fente . . . . .	77	Flexigraphe mécanique . . . . .	85
Fer . . . . .	68	Fleximètre mécanique . . . . .	85
Fer forgé . . . . .	68	Fluage . . . . .	20
		Foisonnement . . . . .	73
		Fonçage . . . . .	22
		Fondation . . . . .	10
		Fondation artificielle (fig.1 planche 13) . . . . .	48

Fondation profonde . . . . .	16
Fondation semi-profonde . . . . .	16
Fondation superficielle . . . . .	16
Fongicide . . . . .	78
Fonte . . . . .	70
Forage . . . . .	10
Force . . . . .	20
Formeret . . . . .	54
Fournure (fig.5 planche 24). . . . .	71
Fracture . . . . .	18
Franchissement . . . . .	10
Frette d'appareil d'appui (fig.1 planche 5) . . . . .	30
Frette de bois . . . . .	76
Frette de câble (fig.2 planche 18) . . . . .	71
Frette du béton . . . . .	62
Fruit (planche 12) . . . . .	13
Fusible . . . . .	28
Fût . . . . .	24
Fût (fig.1 planche 14) . . . . .	54

## G

---

Gabarit . . . . .	10
Gabion . . . . .	44
Gaine . . . . .	22
Gaine (fig.1 planche 18). . . . .	64
Gaine en feuellard . . . . .	64
Gaine en papier bitumé . . . . .	64
Gaine en PEHD . . . . .	64
Galerie . . . . .	10
Galet de roulement . . . . .	82
Galet ou rouleau (planche 6). . . . .	30
Galvanisation . . . . .	68
Gammagraphie . . . . .	87
Garantie de " parfait achèvement " . . . . .	90
Garde grève . . . . .	24
Garde-corps (planche 11). . . . .	41
Gargouille . . . . .	38
Gauchissement . . . . .	73
Gel d'alcali-réaction . . . . .	18
Genouillère (fig.4 planche 4). . . . .	30
Géophone . . . . .	86
Gerçure . . . . .	30
Glacis . . . . .	38
Glissement frette-feuillet . . . . .	30
Glissière de sécurité (planche 10) . . . . .	41
Gonfle . . . . .	37
Gonflement . . . . .	66
Gorge (planche 27) . . . . .	71
Gougeage . . . . .	73
Goujon . . . . .	71
Goupille . . . . .	71
Gousset (fig.2 planche 16) . . . . .	61
Gousset (planche 23, fig.2 planche 24) . . . . .	71

Goutte d'eau . . . . .	38
Grain (fig.5 planche 5). . . . .	30
Graisse d'injection . . . . .	64
Granulat . . . . .	61
Grenailage . . . . .	92
Grenailage de précontrainte . . . . .	92
Gril . . . . .	22
Grillage ou grille . . . . .	77
Grippage . . . . .	18
Grippage . . . . .	30
Grisaillement . . . . .	77

## H

---

Habillage . . . . .	10
Harpe . . . . .	54
Harpement ou harpage . . . . .	54
Hauban . . . . .	32
Haubanage (planche 26) . . . . .	16
Haute surveillance . . . . .	90
Hauteur d'assise . . . . .	54
Hérisson . . . . .	54
Hiatus (ou vide) . . . . .	40
Hourdage . . . . .	54
Hourdis (fig.2 planche 17) . . . . .	32
Hourdis en encorbellement . . . . .	32
Hourdis intermédiaire . . . . .	32
Humidité du bois . . . . .	77
Hydrodémolition . . . . .	92

## I

---

Impact écho . . . . .	87
Imposte . . . . .	54
Imprégnabilité . . . . .	78
Imprégnation . . . . .	78
Imprégnation . . . . .	92
Incertitude de mesure . . . . .	84
Inclusion . . . . .	18
Inclusion solide . . . . .	74
Inhibiteur de corrosion . . . . .	92
Injection . . . . .	92
Insecte à larves xylophages . . . . .	77
Insecte xylophage . . . . .	77
Inspection détaillée . . . . .	90
Inspection subaquatique . . . . .	90
Insuffisance de pince . . . . .	74
Intrados (planche 15) . . . . .	10
Invar . . . . .	84
Inversion de courbure du radier . . . . .	49
IQOA (Image de la Qualité des Ouvrages d'Art) . . . . .	10
ITSEOA . . . . .	10

## J

---

Jambe de force (planche 28) . . . . .	77
Jauge de déformation . . . . .	86
Jauge d'extensométrie . . . . .	86
Jeu ou déconsolidation d'assemblage. . . . .	74
Joint. . . . .	48
Joint à bande (fig.3 planche 9) . . . . .	40
Joint à dents (fig.2 planche 9) . . . . .	40
Joint à hiatus (fig.1 planche 9) . . . . .	40
Joint à lèvres. . . . .	40
Joint à peigne (fig.2 planche 9) . . . . .	40
Joint à pont appuyé . . . . .	40
Joint à pont en porte-à-faux. . . . .	40
Joint à revêtement amélioré . . . . .	40
Joint Cantilever. . . . .	40
Joint conjugué. . . . .	64
Joint d'assemblage. . . . .	71
Joint de chaussée (planche 9). . . . .	40
Joint de clef . . . . .	10
Joint de dilatation . . . . .	10
Joint de rupture. . . . .	56
Joint de trottoir . . . . .	40
Joint de voussoir . . . . .	11
Joint en hélice agrafé par pliage . . . . .	48
Joint longitudinal à bords tombés (oreilles) . . . . .	48
Joint longitudinal à encoches . . . . .	48
Joint longitudinal à recouvrement boulonné. . . . .	48
Joint maté . . . . .	61
Joint modulaire . . . . .	40
Joint sous tapis (sous chaussée). . . . .	40
Jointolement. . . . .	92
Joue de dalle. . . . .	32
Jupe de protection . . . . .	30
Justesse d'un instrument de mesure . . . . .	84

## K

---

Kevlar. . . . .	92
-----------------	----

## L

---

Lacune . . . . .	57
Lambourde . . . . .	77
Lamellé collé. . . . .	77
Lanière . . . . .	46
Largeur biaise . . . . .	13
Largeur chargeable . . . . .	13
Largeur droite . . . . .	13
largeur roulable . . . . .	13
largeur utile. . . . .	13
Larmier . . . . .	38
Lasure . . . . .	78
Latte . . . . .	77

Latte de soudage . . . . .	71
Levée de bétonnage. . . . .	61
Lèvres de la fissure . . . . .	66
Libage . . . . .	54
Libération de contrainte. . . . .	87
Lierne . . . . .	44
Ligne d'appui . . . . .	11
Ligne de vie . . . . .	91
Limite élastique . . . . .	20
Lisse (planches 10 et 11) . . . . .	41
Lit . . . . .	62
Lit d'armatures . . . . .	11
Lit de clous . . . . .	45
Lit de renforcement . . . . .	46
Liteau ou tasseau. . . . .	77
Lixiviation. . . . .	18
Longeron . . . . .	71
Longrine (ou longuerine) (fig.2 planche 2) . . . . .	22
Longrine d'ancrage . . . . .	40
Longueur de scellement . . . . .	62
Longueur du tablier . . . . .	13
Lumière . . . . .	71
Lunule (planche 23) . . . . .	71
Lunule de corrosion . . . . .	74

## M

---

Maçonnerie de parement . . . . .	54
Madrier. . . . .	77
Magnétoscopie . . . . .	87
Main courante (planche 11) . . . . .	41
Maintenance . . . . .	90
Manchon . . . . .	11
Manque de fusion (ou collage). . . . .	74
Manque de pénétration . . . . .	74
Marbrure . . . . .	66
Marouflage . . . . .	37
Marouflage . . . . .	92
Massif d'ancrage . . . . .	64
Mastic à base de brai . . . . .	68
Mastic d'asphalte. . . . .	37
Matage . . . . .	11
Matelas de couverture (fig.1 planche 13) . . . . .	48
Membrane (planche 24) . . . . .	32
Membrane (planches 23 et 24) . . . . .	71
Mesurage . . . . .	84
Mesurande . . . . .	84
Mesure de force par pesée . . . . .	87
Mesure de la perméabilité de surface. . . . .	87
Mesure de la résistivité électrique . . . . .	87
Mesure de la vitesse de corrosion . . . . .	87
Mesure de sauvegarde . . . . .	90
Mesure de sécurité immédiate. . . . .	90
Mesure de tension par méthode vibratoire . . . . .	87
Mesure du potentiel d'électrode d'une armature . . . . .	87
Mesure du potentiel électrochimique d'une armature . . . . .	87
Métal déposé . . . . .	68

Métallisation	68
Météorologie	84
Microfissure	66
Micropieu	22
Mode propre	20
Module d'élasticité	20
Moellon	54
Moellon d'appareil	54
Moie (moye)	56
Moise	77
Moment dû à une force	20
Monolithisme	11
Montant (d'appui, d'about, de vérinage)	71
Montant (de garde-corps, de barrière) (planches 10 et 11)	41
Montée (planche 15)	54
Mordache	71
Mortaise	77
Mortier	55
Mortier bâtard	55
Mortier grillagé	37
Mouchoir (planche 23)	71
Mouvement d'ensemble	18
Moyen mécanique à haute cadence (MHC)	37
Mur (ou muret) cache	24
Mur console	24
Mur de front	24
Mur de refend (fig.5 planche 14)	55
Mur de tête	24
Mur de tête	48
Mur d'extrémité	24
Mur en aile (fig.1 et 2 planche 16)	24
Mur en béton armé encastré sur semelle (ou mur cantilever)	15
Mur en béton armé encastré sur semelle ou mur cantilever	44
Mur en remblai renforcé	15
Mur en remblai renforcé	46
Mur en retour (fig.1 et 2 planche 16)	24
Mur en retour suspendu (fig.1 planche 16)	24
Mur poids	15
Mur poids	44
Mur poids en béton	44
Mur poids en éléments préfabriqués	44
Mur poids en gabions	44
Mur poids en maçonnerie de pierres sèches	44
Mur poids en maçonnerie jointoyée	44
Musoir	11

## N

Nacelle de visite	91
Naissance (planche 15)	11
Nappe	62
Nappe géotextile	46
Néoprène	30
Nervure	32

Nez de la volée	82
Nid de cailloux	66
Niveau de service	11
Nivelé	86
Nivellement	84
Nœud	78
Nœud d'assemblage	71
Nœud non adhérent (ou mort ou vicieux)	78
Nœud sain (ou adhérent)	78
Nuance	68

## O

Ondulation	48
Orthotropie	11
Ossature	71
Ouverture (planche 15)	13
Ouverture d'une fissure	66
Ouvrage de soutènement	11
Ouvrage type	14
Oxycoupage	68
Oxydation	74

## P

Pachomètre (ou profomètre)	86
Palée	24
Palfeuille	45
Palpieu (ou caisson de palplanches)	22
Palplanche	45
Palplanche en U ou en Z	45
Panneau (de garde-corps, de barrière)	41
Panneresse	55
Parafouille (fig.1 planche 14)	16
Parapet	55
Parement	11
Parement	46
Paroi de pieu	15
Paroi de pieux	45
Paroi berlinoise	46
Paroi clouée	15
Paroi clouée	45
Paroi composite	15
Paroi composite	46
Paroi moulée	15
Paroi moulée	45
Paroi parisienne	46
Paroi préfabriquée	16
Paroi préfabriquée	45
Parpaing	55
Passage inférieur	11
Passage supérieur	11
Passerelle	11
Passerelle de service	91
Passerelle de visite "fixe"	91

Passerelle mobile . . . . .	91	Platine de vérinage . . . . .	71
Passivation . . . . .	92	Platine d'extrémité . . . . .	71
Patin (planche 12) . . . . .	44	Plinthe (fig.2 planche 14) . . . . .	55
Peau . . . . .	61	PMEP (Passerelle Mobile d'Élévation de Personnes) . . . . .	91
Peigne (fig.2 planche 9) . . . . .	40	POD . . . . .	15
Peinture . . . . .	11	Poinçon (planche 28) . . . . .	77
Pendule . . . . .	30	Poinçonnement . . . . .	18
Pendule . . . . .	86	Poinçonnement . . . . .	25
Pénétration (Exigence de pénétration) . . . . .	79	Point de rosée . . . . .	11
Pénétration (Profondeur) . . . . .	79	Point de saturation des fibres (P.S.F.) . . . . .	78
Percolation . . . . .	18	Pommelage . . . . .	66
Perméabilité . . . . .	18	Pont . . . . .	11
Perré . . . . .	38	Pont à béquilles . . . . .	14
Perte de précontrainte . . . . .	64	Pont à câbles . . . . .	14
Pesée de réaction d'appui . . . . .	87	Pont à haubans (planche 26) . . . . .	14
Petit cratère d'expulsion (pop-out) . . . . .	66	Pont à poutrelles enrobées (planche 7) . . . . .	14
Photogrammétrie . . . . .	87	Pont à poutres . . . . .	14
PI-CF (fig.1 planche 16) . . . . .	14	Pont à voûtains . . . . .	14
Pièce de pont (planche 23) . . . . .	32	Pont basculant (fig.2 planche 31) . . . . .	82
Pied de cordon (planche 27) . . . . .	71	Pont basculant à poutres circulaires . . . . .	82
Piédroit (fig.1 planche 16) . . . . .	24	Pont cadre . . . . .	14
Pierre d'angle . . . . .	55	Pont cantilever . . . . .	14
Pierre d'arase . . . . .	55	Pont courant . . . . .	14
Pierre de taille . . . . .	55	Pont en arc (planche 22) . . . . .	14
Pierre ferrée . . . . .	56	Pont Gisclard (planche 25) . . . . .	14
Pierre fière . . . . .	56	Pont grue . . . . .	14
Pierre moulignée . . . . .	56	Pont levant (ou pont ascenseur) . . . . .	82
Pieu . . . . .	22	Pont mixte . . . . .	14
Pieu battu . . . . .	23	Pont mobile . . . . .	14
Pieu foré à la tarière creuse . . . . .	23	Pont non courant . . . . .	14
Pieu foré simple . . . . .	23	Pont oscillant . . . . .	82
Pieu foré sous boue . . . . .	23	Pont provisoire . . . . .	15
Pieu foré tubé . . . . .	23	Pont rétractable (pont coulissant, pont roulant) (fig.4 planche 31) . . . . .	82
Pieu métallique . . . . .	23	Pont Scherzer . . . . .	82
Pieu tubulaire précontraint . . . . .	23	Pont suspendu (planche 25) . . . . .	15
Pile (planche 1) . . . . .	16	Pont suspendu autoancré . . . . .	15
Pile caisson . . . . .	24	Pont tournant (fig.3 planche 31) . . . . .	82
Pile marteau . . . . .	24	Pont transbordeur . . . . .	82
Pile-culée . . . . .	16	Pont type . . . . .	15
Pilette . . . . .	24	Pont voûté . . . . .	15
Pilier . . . . .	24	Pontage . . . . .	93
Pilotis (fig.1 et 2 planche 2) . . . . .	23	Pont-caisson . . . . .	14
Pince . . . . .	71	Pont-canal . . . . .	14
PI-PO (fig.2 planche 16) . . . . .	14	Pont-dalle . . . . .	14
Piquage . . . . .	92	Pont-levis (fig.1 planche 31) . . . . .	82
Piqûre de corrosion . . . . .	74	Porosité . . . . .	18
Pivot (fig.3 planche 31) . . . . .	82	Portée . . . . .	13
Plan de pose . . . . .	37	Portique (planche 16) . . . . .	15
Plan moyen . . . . .	11	Portique de limitation de gabarit . . . . .	38
Planche . . . . .	77	Post-tension (précontrainte pour) . . . . .	64
Plaque (fig.1 planche 13) . . . . .	49	Poteau . . . . .	24
Plaque d'ancrage (fig.2 et 3 planche 18) . . . . .	64	Potelet . . . . .	24
Plaque d'appui . . . . .	64	Potentiel de corrosion ou potentiel d'électrode . . . . .	85
Plaquette étalon . . . . .	37	Pouffe . . . . .	56
Plasticité (ou domaine plastique) . . . . .	20	Pourriture . . . . .	78
Plastifiant et superplastifiant . . . . .	61	Pourriture cubique . . . . .	78
Platelage . . . . .	11	Pourriture fibreuse . . . . .	78
Platelage (fig.1 planche 2) . . . . .	23	Poussée . . . . .	20
Platine . . . . .	71		

Poussée au vide . . . . .	66
Poussée des terres . . . . .	23
Poutraison (planche 23) . . . . .	16
Poutre . . . . .	16
Poutre ancrée . . . . .	45
Poutre Arnodin . . . . .	33
Poutre caisson . . . . .	33
Poutre centrale . . . . .	33
Poutre de couronnement . . . . .	45
Poutre de rigidité . . . . .	33
Poutre de rive . . . . .	33
Poutre échelle ou Vierendeel . . . . .	33
Poutre élégie . . . . .	33
Poutre en I ou en H . . . . .	33
Poutre en K (planche 22) . . . . .	33
Poutre en N (planche 22) . . . . .	33
Poutre en T . . . . .	33
Poutre en U . . . . .	33
Poutre en X (planche 22) . . . . .	33
Poutre hybride . . . . .	71
Poutre intermédiaire . . . . .	33
Poutre losange (planche 22) . . . . .	33
Poutre treillis (planche 22) . . . . .	33
Poutre treillis en croix de St André (planche 22) . . . . .	33
Poutre treillis multiples (planche 22) . . . . .	33
Poutre triangulée (planche 24) . . . . .	33
Poutre Warren (planche 22) . . . . .	33
Poutrelle . . . . .	33
PR-AD (planche 7) . . . . .	15
Précision . . . . .	85
Précontrainte . . . . .	11
Précontrainte additionnelle . . . . .	93
Précontrainte extérieure au béton . . . . .	64
Précontrainte extradossée . . . . .	64
Précontrainte intérieure au béton . . . . .	64
Précontrainte sous bandée . . . . .	64
Prédalle . . . . .	32
Présence de végétation . . . . .	18
Pré-tension (précontrainte par) . . . . .	64
Primaire . . . . .	37
Prise du béton . . . . .	61
Produit d'apport . . . . .	68
Profil en long . . . . .	11
Profil en travers . . . . .	11
Profilé . . . . .	33
Profilé à âme évidée . . . . .	71
Profondeur de carbonatation . . . . .	87
Protection cathodique . . . . .	93
Protection des relevés d'étanchéité . . . . .	37
Protection du béton . . . . .	93
PRS (poutre reconstituée soudée) . . . . .	71
PS-BQ . . . . .	15
PSI-BA . . . . .	15
PSI-DA . . . . .	15
PSI-DE . . . . .	15
PSI-DN . . . . .	15
PSI-DP . . . . .	15
PTFE (polytetrafluoréthylène) . . . . .	30
Puits . . . . .	23

Puits marocain . . . . .	23
Pultrusion . . . . .	93
Pylône (planche 21) . . . . .	16

## Q

QMOS (Qualification de Mode Opérateur de Soudage) . . . . .	68
QS (Qualification des Soudeurs) . . . . .	68
Qualité (d'un acier) . . . . .	68
Queue . . . . .	55
Queutage (fig.3 planche 14) . . . . .	55

## R

Raccordement . . . . .	41
Racine du cordon (planche 27) . . . . .	71
Racineau . . . . .	23
Radar . . . . .	86
Radier (fig.1 planche 14) . . . . .	23
Radier de buse (fig.2 planche 13) . . . . .	49
Radiogramme . . . . .	84
Radiographie . . . . .	87
Radioscopie . . . . .	88
Ragréage . . . . .	93
Raidisseur . . . . .	24
Raidisseur (planche 23) . . . . .	72
Raidisseur de buse métallique . . . . .	49
Rampant (fig.2 planche 14) . . . . .	55
Réaction sulfatique . . . . .	19
Réaction sulfatique interne . . . . .	66
Réalcalinisation . . . . .	93
Recalage d'appareil d'appui . . . . .	93
Recépage . . . . .	23
Réception . . . . .	90
Redan . . . . .	55
Réfractaire . . . . .	79
Refus prématuré . . . . .	46
Rein (planche 15) . . . . .	55
Rejet d'une fissure . . . . .	66
Rejointoiment . . . . .	93
Relaxation . . . . .	20
Relevé d'étanchéité . . . . .	37
Remblai . . . . .	11
Remblai d'accès . . . . .	11
Remblai renforcé (remblai armé) . . . . .	46
Remblais latéraux (fig.1 planche 13) . . . . .	49
Remontée de trottoir . . . . .	40
Remplissage . . . . .	55
Renforcement . . . . .	93
Renforcement par composites . . . . .	93
Renformis . . . . .	12
Réparation . . . . .	93
Reprise de bétonnage . . . . .	61
Reprise de bétonnage (section de) . . . . .	61

Résilience . . . . .	69
Résineux . . . . .	77
Résistance de polarisation . . . . .	85
Résistance du béton . . . . .	61
Résolution (d'un dispositif afficheur) . . . . .	85
Responsabilité décennale . . . . .	90
Ressuage . . . . .	66
Ressuage . . . . .	88
Retardateur de prise . . . . .	61
Rétention (Exigence de rétention) . . . . .	79
Retombée (planche 15) . . . . .	55
Retrait . . . . .	61
Retrait - Gonflement . . . . .	78
Retrait de dessiccation . . . . .	61
Retrait endogène . . . . .	61
Retrait thermique . . . . .	61
Revêtement . . . . .	12
Rideau d'ancrage . . . . .	45
Rideau de palplanches métalliques . . . . .	16
Rideau de palplanches métalliques . . . . .	45
Ridoir . . . . .	72
Ripage . . . . .	12
Ripage . . . . .	19
Risberme . . . . .	44
Rivet . . . . .	72
Rognon . . . . .	56
Rotule (planches 5 et 6) . . . . .	30
Rouille (traces de) . . . . .	19
Rouleau . . . . .	55
Rupture d'adhésion . . . . .	30
Rupture de fatigue . . . . .	74

## S

Sablage . . . . .	93
Sable . . . . .	61
Sablière . . . . .	78
Sabot . . . . .	78
Salissure . . . . .	66
Scellement . . . . .	12
Scléromètre . . . . .	86
Ségrégation . . . . .	66
Selle . . . . .	72
Selle d'appui . . . . .	72
Selle d'infléchissement . . . . .	72
Semelle de couronnement . . . . .	23
Semelle de fondation (fig.1 planche 14) . . . . .	23
Semelle de liaison . . . . .	23
Semelle de réglage . . . . .	46
Semelle de répartition . . . . .	23
Semelle élémentaire . . . . .	72
Serrure . . . . .	45
Socle (fig.1 planche 14) . . . . .	55
Solin (ou solinette) . . . . .	37
Solin (planche 9) . . . . .	40
Solinette . . . . .	37
Sommier (fig.1 planche 14 et planche 15) . . . . .	55

Sommier (planche 15) . . . . .	24
Sonde capacitive (ou technique capacitive) . . . . .	88
Sonde de température . . . . .	86
Sonde hygrométrique . . . . .	86
Soudabilité . . . . .	69
Soudure (planche 27) . . . . .	72
Soudure à clins . . . . .	72
Soudure à pénétration partielle . . . . .	72
Soudure à pleine pénétration . . . . .	72
Soudure bout à bout . . . . .	72
Soudure d'angle . . . . .	72
Soudure en bouchon . . . . .	72
Souffle . . . . .	40
Soufflure . . . . .	19
Soufflure . . . . .	74
Soulèvement . . . . .	49
Sous-lisse . . . . .	41
Stratification . . . . .	93
Structure . . . . .	12
Subjectile . . . . .	93
Superstructure . . . . .	12
Support d'étanchéité . . . . .	37
Surbaissement . . . . .	55
Surveillance . . . . .	90
Surveillance acoustique des câbles . . . . .	88
Surveillance continue . . . . .	90
Surveillance organisée . . . . .	91
Surveillance renforcée . . . . .	91
Suspension . . . . .	17
Suspente (planche 25) . . . . .	33
Suspente ou bielle de pont-levis (fig.1 planche 31) . . . . .	82
Système hyperstatique . . . . .	20
Système isostatique . . . . .	20

## T

Tablier . . . . .	12
Tache noire . . . . .	66
Taillage (ou taille) . . . . .	55
Talochage . . . . .	61
Talon (fig.2 planche 12) . . . . .	33
Talon (fig.2 planche 12) . . . . .	44
Tassement . . . . .	25
Teinte (défaut de) . . . . .	66
Témoin de durabilité . . . . .	46
Témoin sonore . . . . .	86
Température du point de rosée . . . . .	12
Tenon . . . . .	77
Térébrant marin . . . . .	78
Terre armée . . . . .	46
Tête d'ancrage (fig.1 planche 18) . . . . .	64
Tête de buse . . . . .	49
Tête de pont . . . . .	55
Tête de rivet . . . . .	72
Thaumasite . . . . .	19
Théodolite motorisé . . . . .	86
Thermocouple . . . . .	86

Thermographie . . . . .	88
Tirant . . . . .	12
Tirant d'air . . . . .	13
Tirant de renfort . . . . .	93
Tirant d'eau . . . . .	13
Tire-fond . . . . .	12
Tissu de renforcement . . . . .	93
Tôle collée . . . . .	93
Tôle de fond de caisson . . . . .	72
Tôle de platelage . . . . .	33
Tolérance d'assemblage . . . . .	69
Tomographie sonique (ou sismique) . . . . .	88
Topométrie . . . . .	84
Toron . . . . .	72
Toron (fig.1 planche 18) . . . . .	64
Tourillon . . . . .	82
Traité à cœur . . . . .	79
Traitement à haute température . . . . .	79
Tranchée couverte . . . . .	12
Trappe de visite . . . . .	91
Travée . . . . .	12
Traversine (fig.2 planche 2) . . . . .	23
Treillis (métallique ou synthétique) . . . . .	46
Treillis soudé . . . . .	62
Trempage . . . . .	79
Trompette . . . . .	65
Tromplaque (fig.1 planche 18) . . . . .	65
Trou d'homme . . . . .	91
Tubage . . . . .	23
Tube métallique . . . . .	65
Tuilage . . . . .	78
Tympan . . . . .	55

## V

---

Valeur d'une grandeur . . . . .	85
Variation de teinte . . . . .	66
Venue d'eau . . . . .	49
Vérin . . . . .	12
Vérin de précontrainte . . . . .	65
Vérinage . . . . .	93
Vernis . . . . .	12
Vernis . . . . .	37
Verrou . . . . .	62
Viaduc . . . . .	12
Vibration . . . . .	61
Vibrofonçage . . . . .	23
VI-PP (planche 7) . . . . .	15
Virole . . . . .	44
Visite d'évaluation (visite IQOA) . . . . .	91
Visite spécifique . . . . .	91
Voile . . . . .	12
Voile ancré . . . . .	45
Voilement . . . . .	74
Volée (planche 31) . . . . .	82
Vousoir (ou vousseau)(planche 1) . . . . .	55
Vousoir (planches 1 et 17) . . . . .	65
Voussure . . . . .	55
Voûtain . . . . .	12
Voûte (planche 15) . . . . .	12
Voûte (planche 15) . . . . .	15

## Z

---

ZAT (Zone Affectée Thermiquement) . . . . .	72
Zone active . . . . .	44
Zone d'about . . . . .	12
Zone de moment nul . . . . .	20
Zone d'influence . . . . .	12
Zone résistante . . . . .	44



Document réalisé par le Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement  
du territoire - Direction générale des routes - Sous-direction de la gestion du réseau  
en collaboration avec le CETE de l'EST responsable de l'ONR (observatoire national de la route)  
Contact 03 87 20 45 63

Crédits photos: CETE de l'EST, CETE méditerranée, DDE 29, DDE 67, DDE 88

Document téléchargeable sur le site de la DTRF