



# Formation IQOA – Initiation

## Généralités



PONT DE LA TOURNELLE 5°

# Sommaire de la présentation

- Quelques notions essentielles
- Typologie des ouvrages d'art
- Morphologie des ouvrages d'art courants
- Références documentaires

# Quelques notions essentielles...

# Définitions

**Parmi les structures que l'on rencontre, sont considérées comme ouvrage d'art :**

- ▶ Les ponts, viaducs, aqueducs, passerelles piétonnes ou cyclables, etc., d'une ouverture entre culées supérieure ou égale à **2 mètres** ;
- ▶ Les buses d'ouverture supérieure ou égale à **2 mètres** ;
- ▶ Les tranchées circulées couvertes, quelles que soient leurs dimensions ;
- ▶ Les murs de soutènement de plus de **2 mètres** de hauteur visible.



# Définitions (suite)

**On distingue les ouvrages d'art de liste I (courants) des ouvrages d'art de liste II (non courants).**

Parmi les ouvrages d'art de liste II, on trouve :

- ▶ les ouvrages exceptionnels ;
- ▶ les ouvrages métalliques ou mixtes ;
- ▶ les grands ouvrages en béton précontraint ;
- ▶ les tunnels et les tranchées couvertes ;
- ▶ les murs présentant des éléments structurels enterrés ;
- ▶ les ouvrages dont l'état ou la capacité portante sont significativement altérés ;
- ▶ les ouvrages ayant subi d'importantes modifications ou des sollicitations extrêmes ;
- ▶ les ouvrages d'accès difficile qui ne peuvent être évalués par une simple visite ;
- ▶ les ouvrages innovants ou relevant de techniques spéciales ;
- ▶ les ouvrages présentant des risques particuliers de par leur âge, leur géométrie ou leur conception ;
- ▶ les ouvrages comportant des détails critiques (assemblages non redondants, joints cantilever, dispositifs antisismiques) ;

# Matériaux

Les matériaux de construction sont généralement :

- ▶ La maçonnerie, de pierres sèches ou jointoyées ;
- ▶ Le béton armé ;
- ▶ Le béton précontraint ;
- ▶ L'acier ;
- ▶ Le bois ;

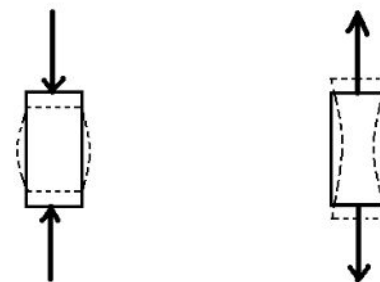
D'autres matériaux peuvent être employés sur certains éléments d'ouvrage :

- ▶ Les alliages de métaux ;
- ▶ Les mortiers ;
- ▶ Les résines ;
- ▶ Les bitumes et élastomères ;
- ▶ Les revêtements de peinture ;
- ▶ Etc...

# Béton - Béton armé – Béton précontraint

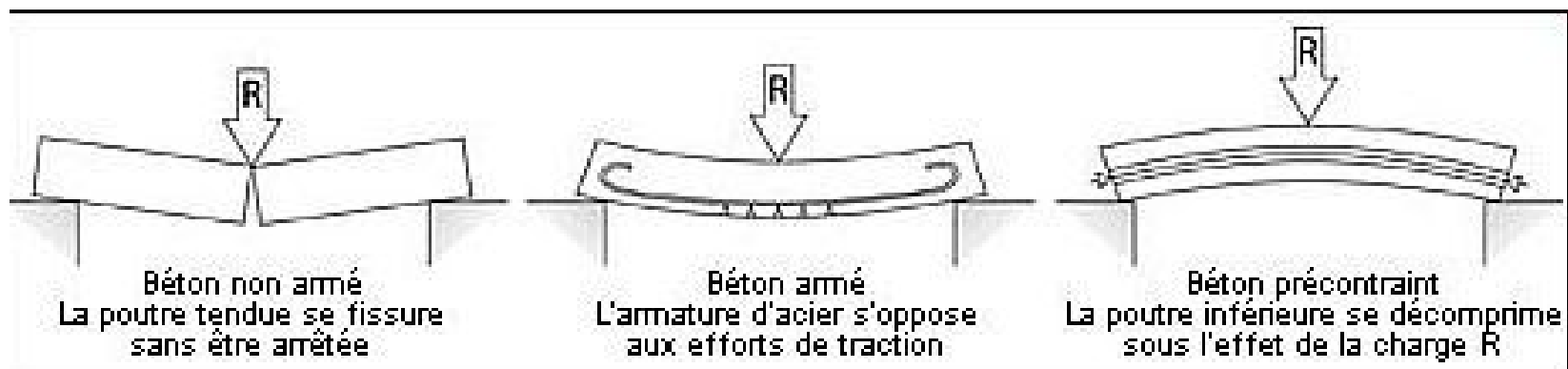
Le **béton** se comporte très bien face aux efforts de compression, en revanche il n'offre que très peu de résistance aux efforts de traction.

- ▶ Compression : 25 à 200 MPa
- ▶ Traction : 2 à 10 MPa



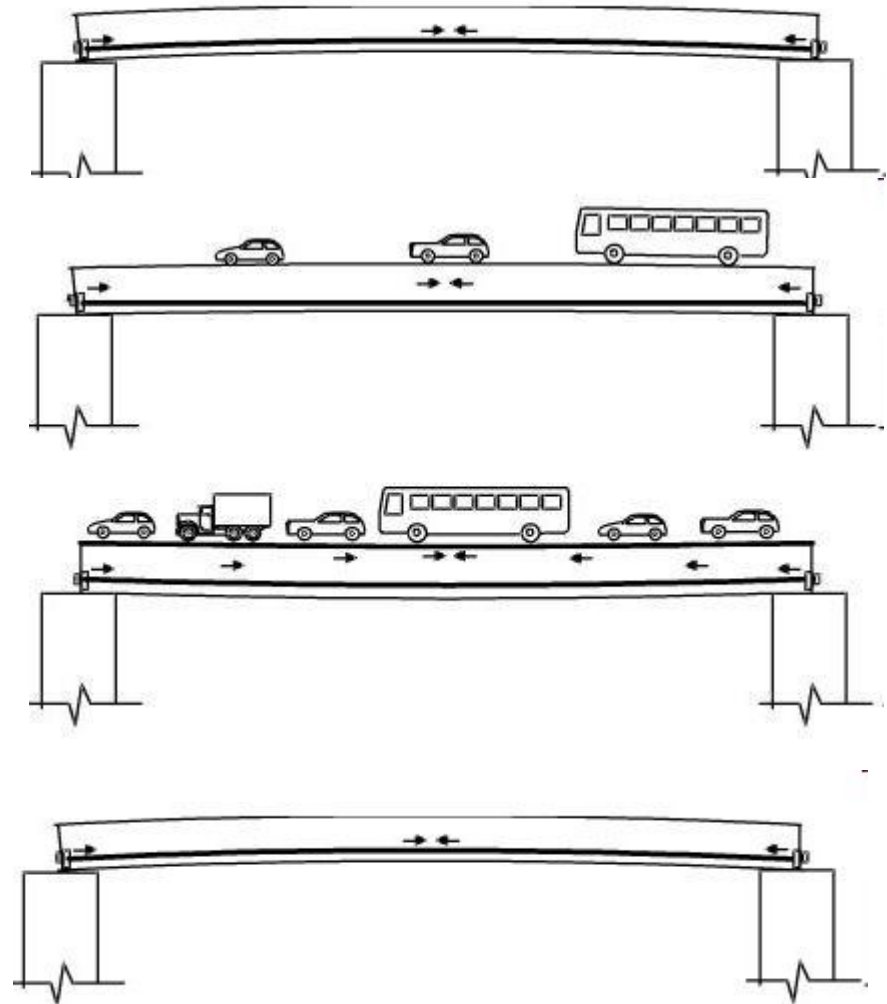
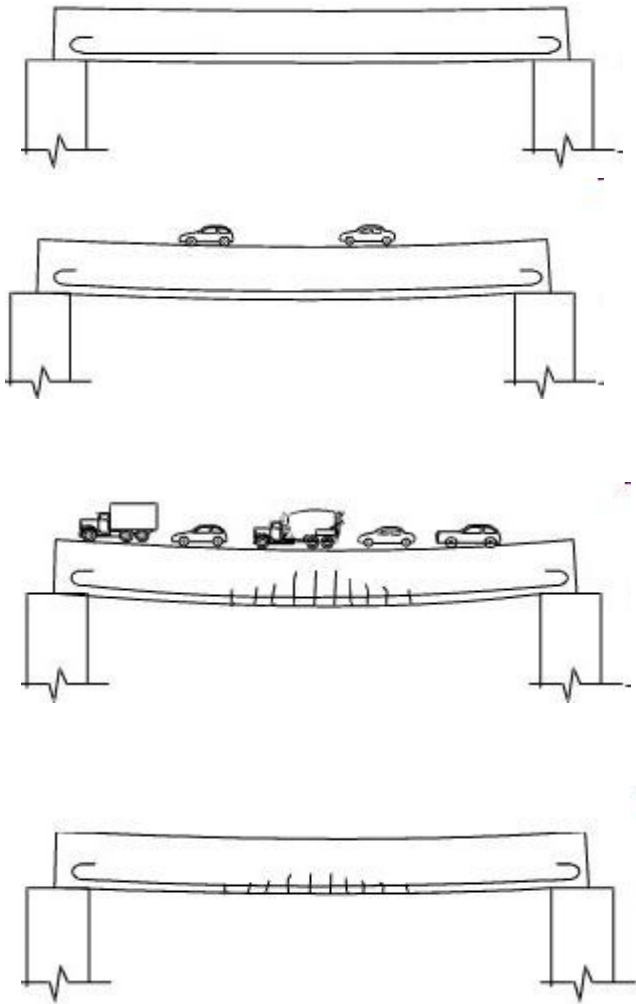
Deux solutions se présentent :

- ▶ On met en place une disposition constructive qui prend le relais lorsque les efforts de traction se présentent => béton armé
- ▶ On élimine les efforts de traction => béton précontraint



# Béton armé

# – Béton précontraint





# Les principaux facteurs de dégradation

## Matériau béton :

Désordre	Élément déclenchant
Écaillage	<ul style="list-style-type: none"><li>.Action du gel</li><li>.Attaque chimique (sel)</li></ul>
Fissuration (rupture)	<ul style="list-style-type: none"><li>.Excès de charge / résistance</li><li>.Réaction de gonflement interne (RAG, RSI)</li><li>.Actions extérieures (chocs)</li></ul>

## Matériau acier :

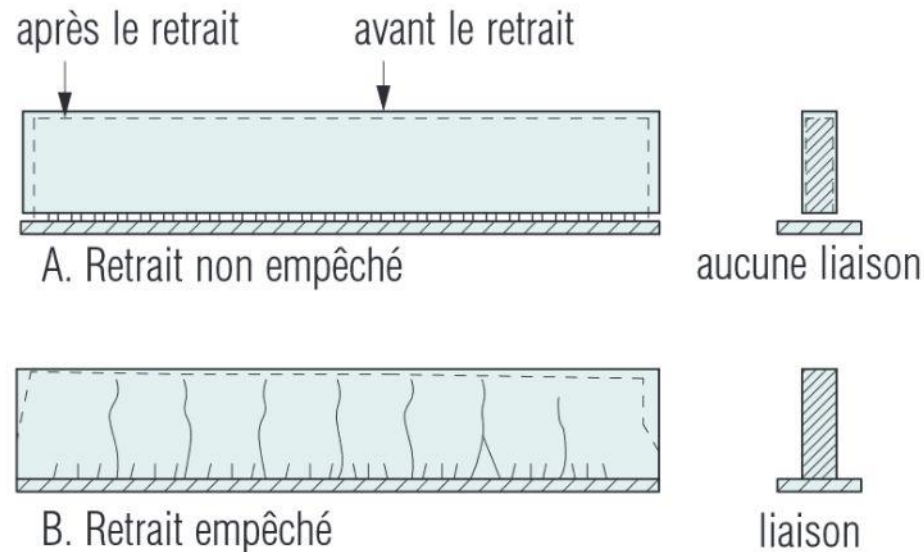
Désordre	Élément déclenchant
Corrosion	<ul style="list-style-type: none"><li>.Action de l'eau</li><li>.Action des chlorures</li><li>.Carbonatation</li></ul>
Rupture	<ul style="list-style-type: none"><li>.Excès de charge / mauvais dimensionnement / perte de section</li></ul>

# Retrait du béton

## Types de retrait :

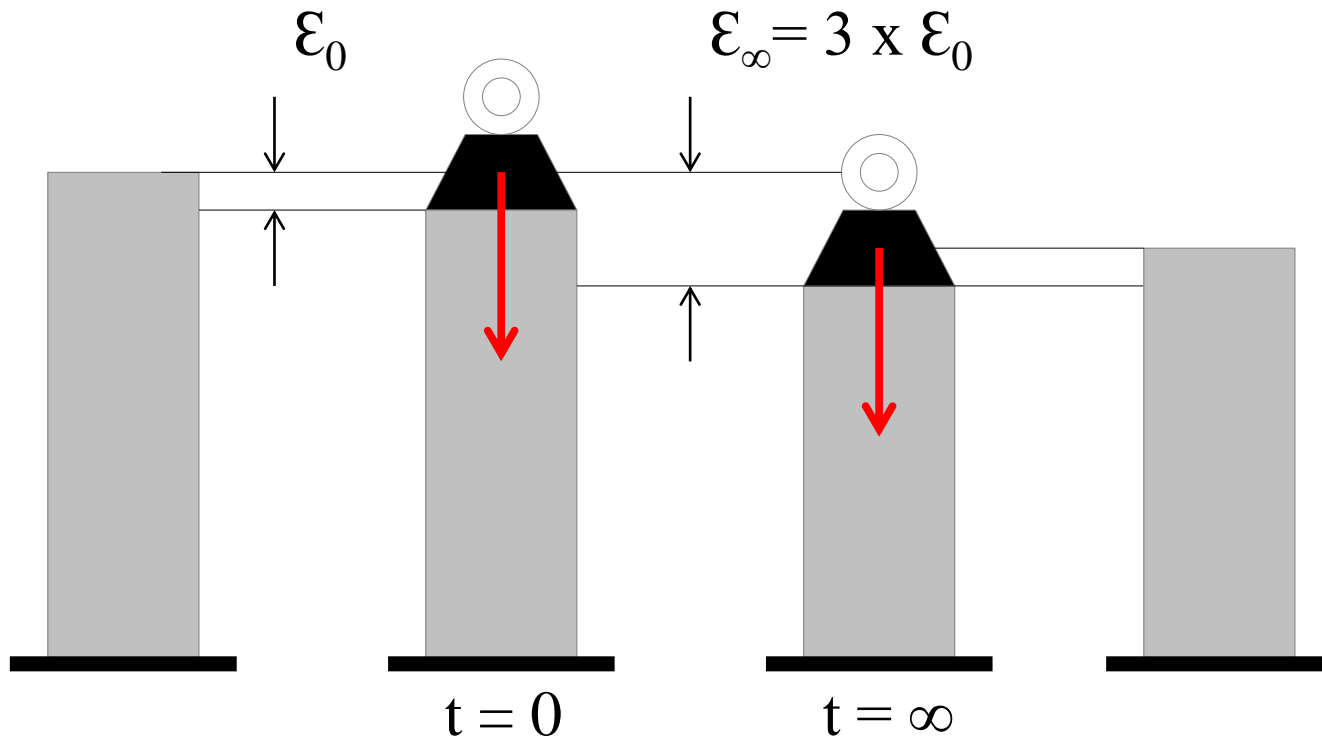
- ▶ Retrait de plastique  
Tassement du béton frais
- ▶ Retrait de dessiccation  
Évaporation de l'eau avant, pendant et après la prise
- ▶ Retrait thermique  
Retour à température ambiante du béton

## Le retrait gêné :



# Fluage du béton

**Le fluage du béton** est ce processus continu de déformation d'un élément sur lequel s'exerce une charge constante ou variable.



# Entretien courant

**L'entretien courant** comprend une liste d'actions que le district peut assurer, sans faire appel à une entreprise spécialisée :

Ponts :

- ▶ Nettoyage **régulier et systématique** de toutes les parties de l'ouvrage et de ses abords (assainissement, joints de chaussée, etc.)
- ▶ Élimination **systématique** de la végétation parasite et des amas de corps flottants
- ▶ Maintien en état des dispositifs de retenue, des accès de visite et des dispositifs de fixation des équipements à l'ouvrage (signalisation, éclairage...) avec le souci de la sécurité des usagers.

Murs :

- ▶ Nettoyage régulier du système de drainage.
- ▶ Élimination systématique de la végétation parasite.
- ▶ Maintien en état des dispositifs de retenue, des accès de visite et des dispositifs de fixation d'objets à l'ouvrage (signalisation, éclairage...).

# Entretien spécialisé

**L'entretien spécialisé** diffère de l'entretien courant par les moyens particuliers et les techniques spéciales qu'il nécessite (Appel aux entreprises ou équipe en régie spécialisées).

Il concerne essentiellement :

- ▶ La réfection ou le remplacement d'équipements (joints de chaussée, couche de roulement, dispositifs d'évacuation des eaux...) ou d'éléments de protection (peinture, étanchéité, ventilation, enrochements...),
- ▶ Les travaux mineurs sur la structure (remplacement de boulons ou rivets, réfection d'un radier, soulèvement du tablier pour recalage des appareils d'appui, ragréages, rejointoiements peu profonds ...)

# Réparation

On entend par **réparation** toute intervention plus ou moins lourde sur la **structure**, visant à la remettre en bon état : **elle nécessite des études préalables** :

Ponts :

- ▶ changement d'appareils d'appui
- ▶ confortement de fondations
- ▶ renforcement par tirants
- ▶ réfection d'assemblage d'une structure métallique
- ▶ changement de suspension
- ▶ injection de gaine de précontrainte
- ▶ Etc.

Murs :

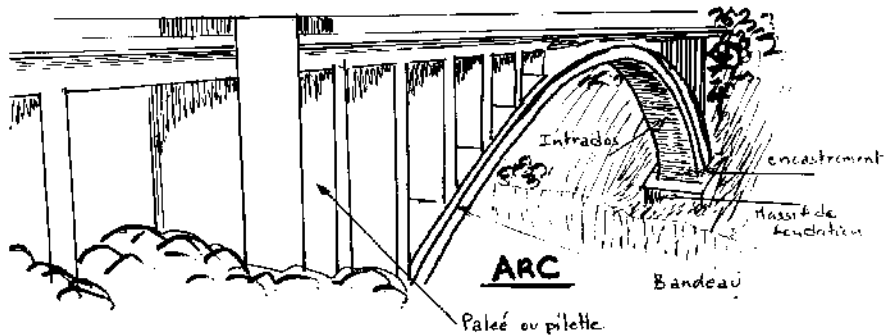
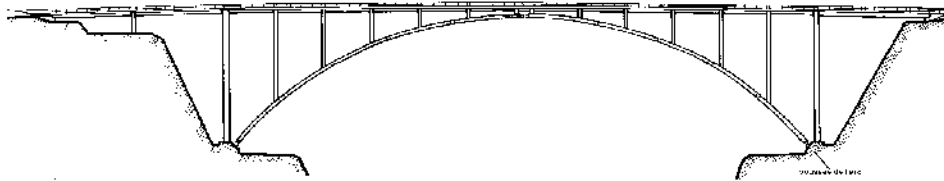
- ▶ confortement de fondations
- ▶ renforcement par tirants
- ▶ réfection d'assemblage d'une structure métallique

# Typologie des ponts

# Pont en arc

arc en dessous :

ELEVATION GENERALE



arc intermédiaire



arc au-dessus

L'arc transmet au sol des efforts normaux (verticaux et horizontaux) : à ne pas confondre avec un bow-string qui ne transmet que des efforts verticaux





# Pont suspendu

Ne pas confondre avec le pont à haubans

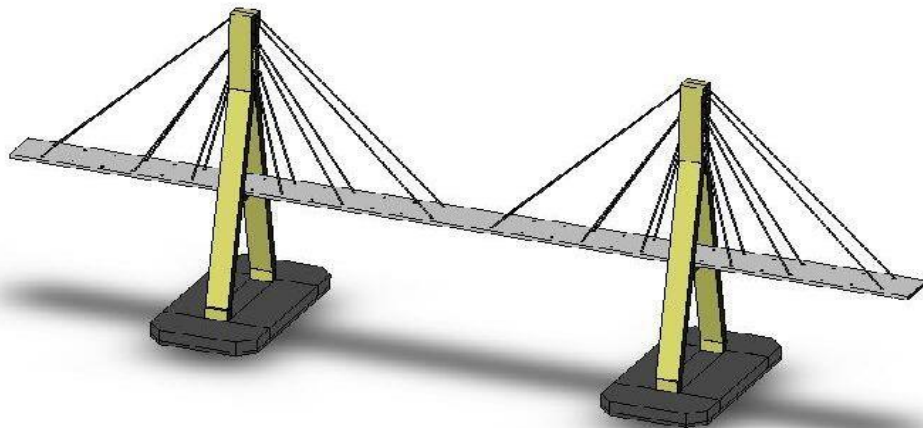
NB : certains ponts suspendus possèdent en plus des haubans





# Pont à haubans

Les haubans peuvent être répartis en une nappe axiale au centre du tablier, ou deux nappes parallèles en rives de pont, ou en faisceau comme sur le pont de la Loire.





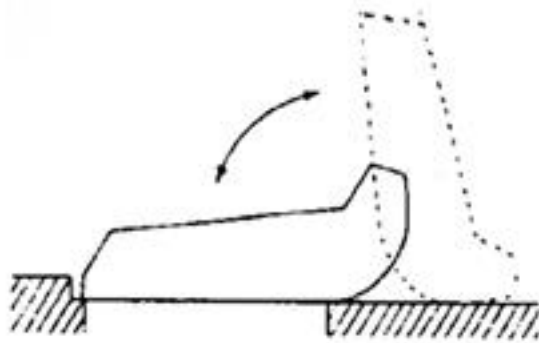
# Pont à béquilles

La structure peut être en béton armé ou précontraint, en métal ou en ossature mixte

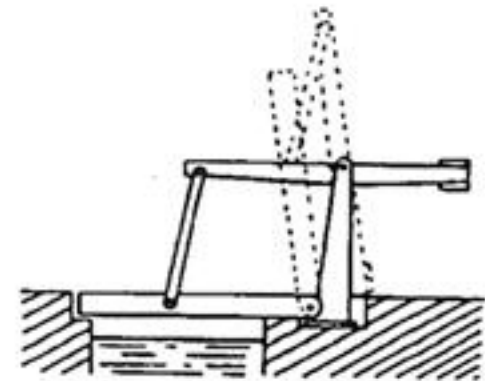




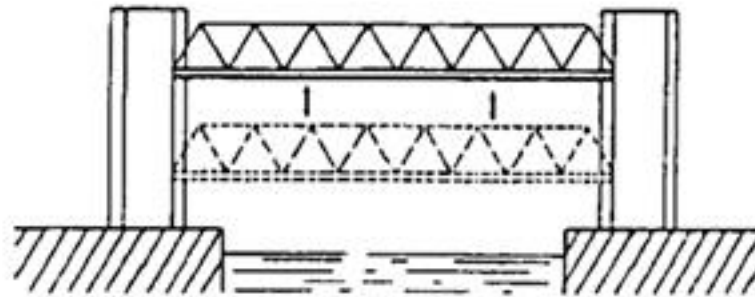
# Pont mobile



pont basculant



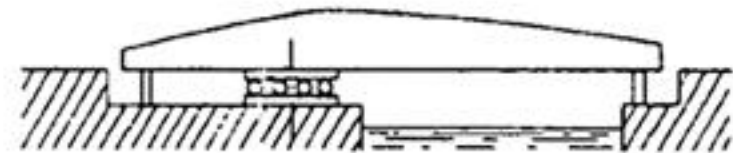
pont-levis



pont levant



pont roulant

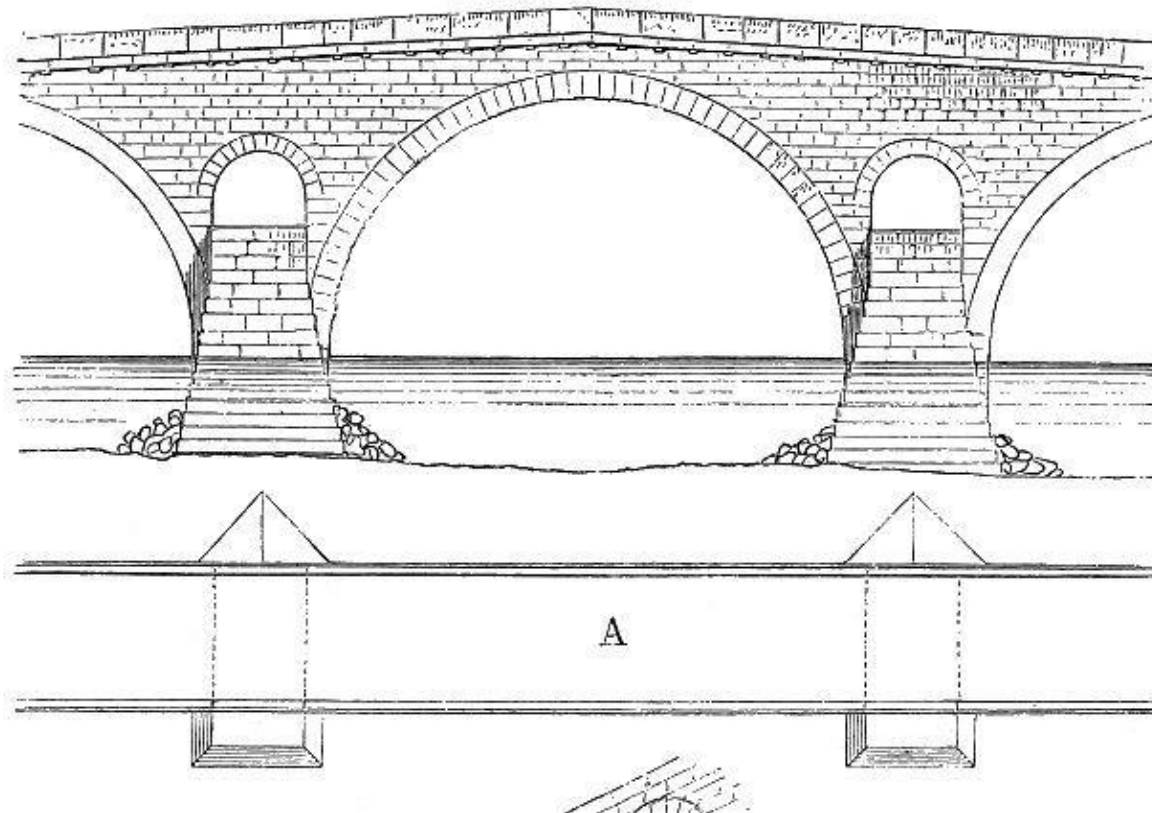


pont tournant

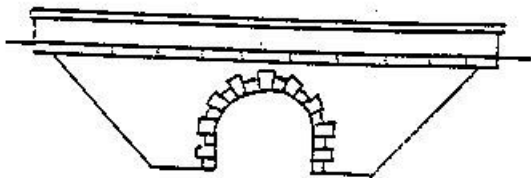


# Pont voûté en maçonnerie

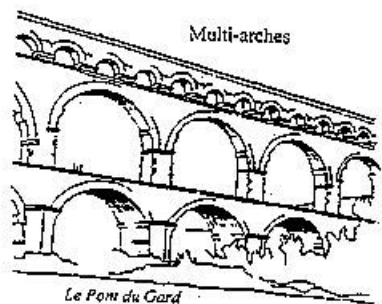
3



# LA MACONNERIE

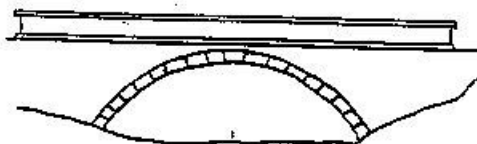


Voûte plein cintre

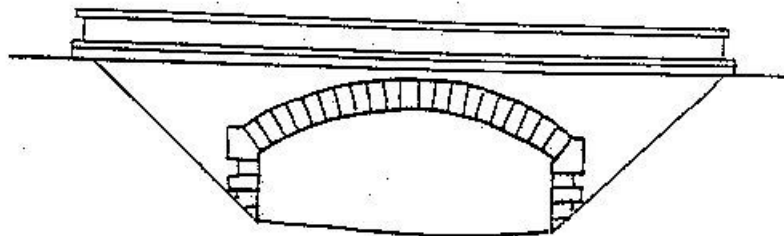


Multi-arches

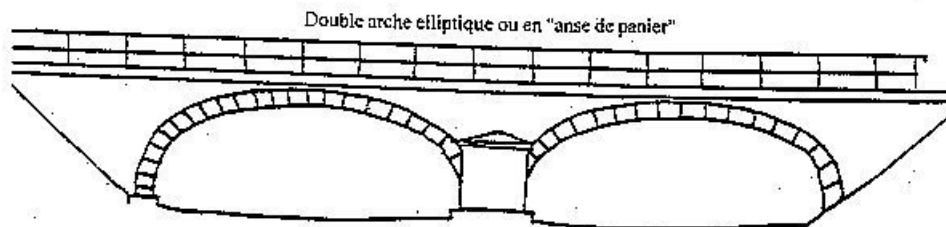
Le Pont du Gard



Arc sur culées perdues

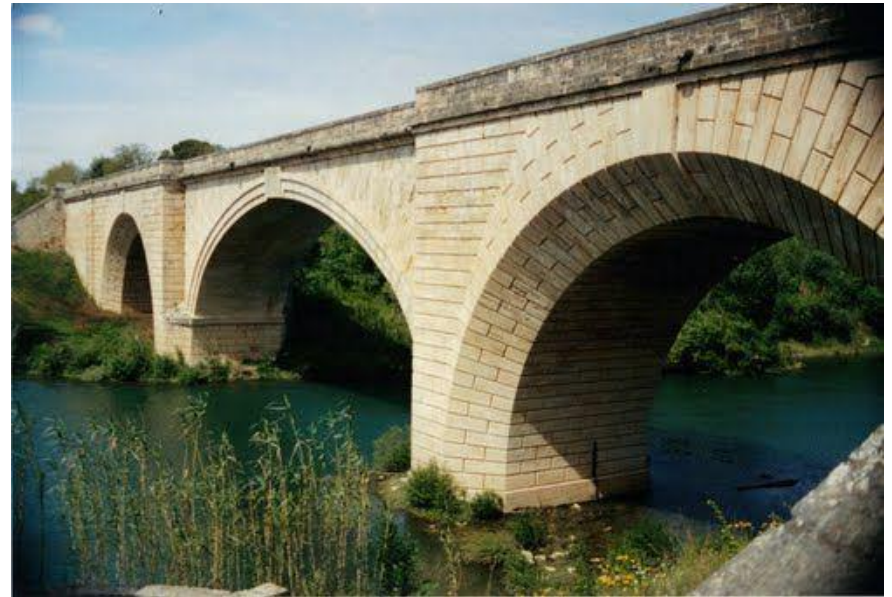


Arc surbaissé sur piédroits



Double arche elliptique ou en "anse de panier"





# Cadre ou portique

**cadre**

structures entièrement en béton armé pouvant être conformes aux dossiers-pilotes du SETRA (PICF - PIPO - POD)

**portique simple**

**portique double**



# Pont-dalle en béton armé ou précontraint

un pont-dalle a un tablier et des appuis indépendants, souvent reliés par des appareils d'appui





# Bow-string en béton armé

ne pas confondre avec un arc :  
ici, seuls les efforts verticaux sont transmis aux appuis, les efforts horizontaux étant repris par les tirants; les bow-strings en métal sont répertoriés parmi les ponts à poutres latérales treillis en métal



# Pont voûté massif en béton (PIVM)

un parement en pierres peut cacher une structure  
en béton et réciproquement



# VIPP

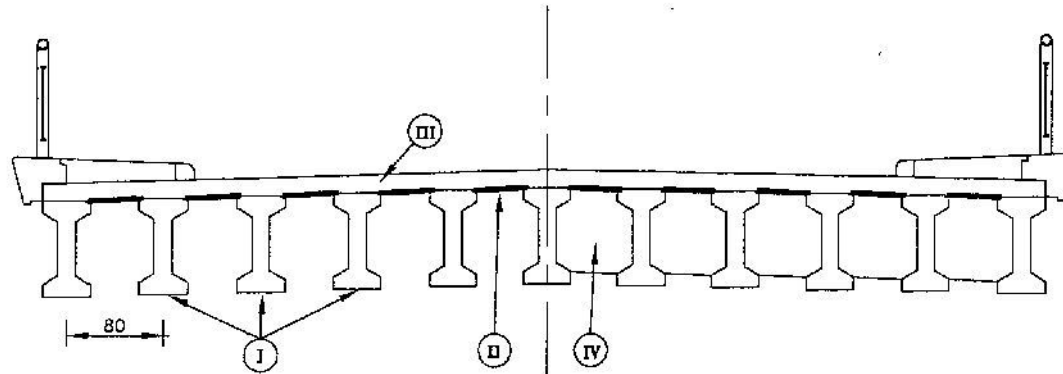
un VIPP est un Viaduc à travées Indépendantes à Poutres préfabriquées en forme de T, en béton précontraint par Post-tension, avec ou sans entretoises intermédiaires



## COUPE TRANSVERSALE

1/2 coupe en partie courante

1/2 coupe au droit d'une entretoise  
(Cas de poutres sans blochet)



- I - POUTRES
- II - COFFRAGE PERDU OU PREDALLE PARTICIPANTE
- III - DALLE DE COUVERTURE
- IV - ENTRETOISE

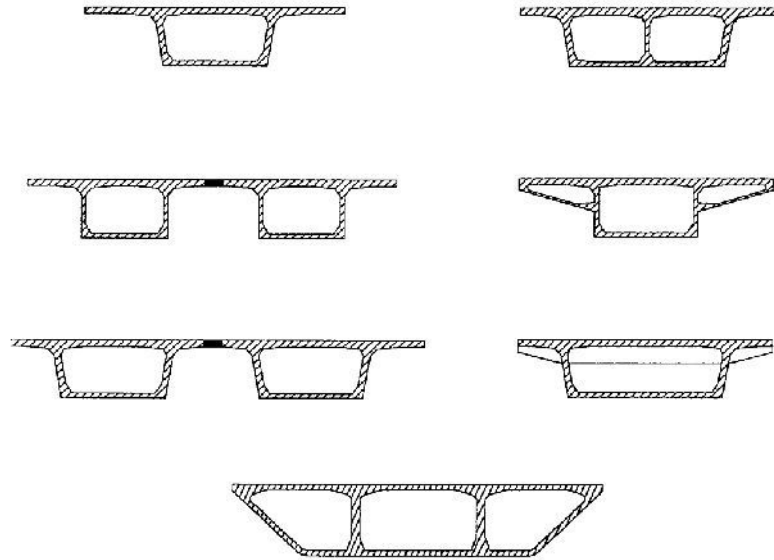
un PRAD est un viaduc à travées indépendantes ou continues, à Poutres PRéfabriquées en forme de I, plus petites que celles d'un VIPP, en béton précontraint par pré-tension (fils ou torons ADhérents)





# Pont caisson en béton précontraint

Exemples de coupes transversales



Dans le sens longitudinal, la hauteur des poutres peut varier

Les caissons métalliques sont classés dans les poutres sous chaussée en métal



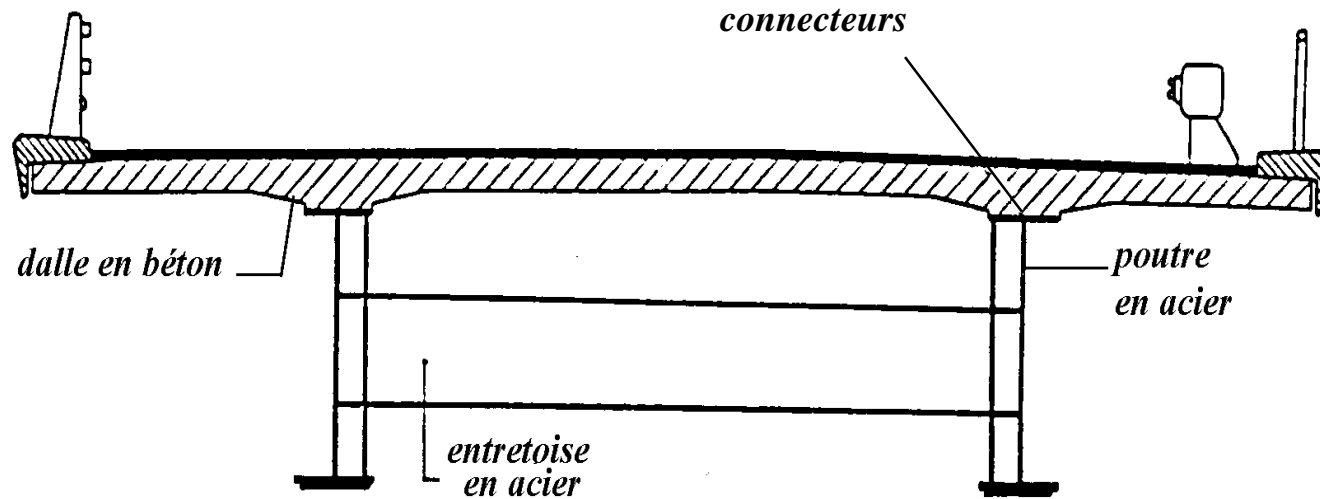
# Poutrelles enrobées

**coupe transversale :**

les poutrelles peuvent être totalement enrobées dans le béton et donc invisibles ; cette structure est assimilée à un pont à poutres



# Pont mixte



Dans un pont mixte, la dalle est participante, c'est-à-dire qu'elle est liée aux poutres par des connecteurs, noyés dans le béton, qui la font participer à la reprise des efforts de flexion ; les poutres peuvent être en nombre supérieur à deux et remplacées par un caisson



# Buse en béton

Une buse peut être préfabriquée ou coulée en placée, être fondée sur radier ou sur semelles ; on distingue une buse d'une voûte en béton, car les efforts latéraux du sol participent à sa résistance ; une buse a une forme circulaire ou en arche ; une buse rectangulaire est répertoriée en cadre





# Buse métallique

L'ouvrage comprend la structure métallique et le remblai technique, car les efforts latéraux du sol participent à sa résistance



# Typologie des murs

# Murs de liste I

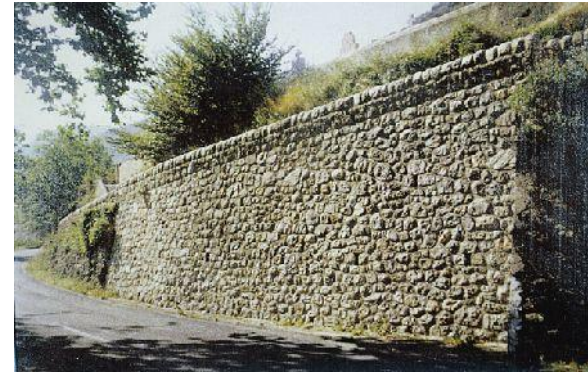
N°type	Types liste I
1	<b>Murs poids en maçonnerie de pierres sèches</b>
2	<b>Murs poids en maçonnerie jointoyée</b>
3	<b>Murs poids en béton</b>
4	<b>Murs poids en gabions</b>
5	<b>Murs poids en éléments préfabriqués en béton empilés</b>
6	<b>Murs en béton armé encastrés sur semelle</b>

- ▶ Ouvrages à structure apparente

# Ouvrages de liste I



**Type 1 : mur en maçonnerie de pierres sèches**



**Type 2 : mur en maçonnerie de pierres jointoyées**



**Type 3 : mur poids en béton**



**Type 4 : mur en gabions**

# Ouvrages de liste I



**Type 5 : mur en éléments  
préfabriqués  
empilés en béton**



**Type 6 : mur en béton armé  
encastré sur semelle**



# Mur poids en béton

Ouvrage en construction



# Mur en éléments préfabriqués empilés



**Mur Delta**

# Mur en éléments préfabriqués empilés



**Construction d'un mur Peller**

# Ouvrages de liste II

N°type	Types liste II
7	Rideaux de palplanches métalliques
8	Parois moulées ou préfabriquées
9	Parois composites
10	Murs en remblai renforcé par des éléments métalliques
11	Murs en remblai renforcé par des éléments géosynthétiques
12	Parois clouées
13	Voiles ou poutres ancrés
14	Ouvrages divers

Ouvrages contenant des éléments de structure enterrés (hors fondations) tels que clous, tirants, armatures, nappes synthétiques ...

# Ouvrages de liste II



**Type 7 : rideaux de palplanches métalliques**



**Type 8 : parois moulées ou préfabriquées**

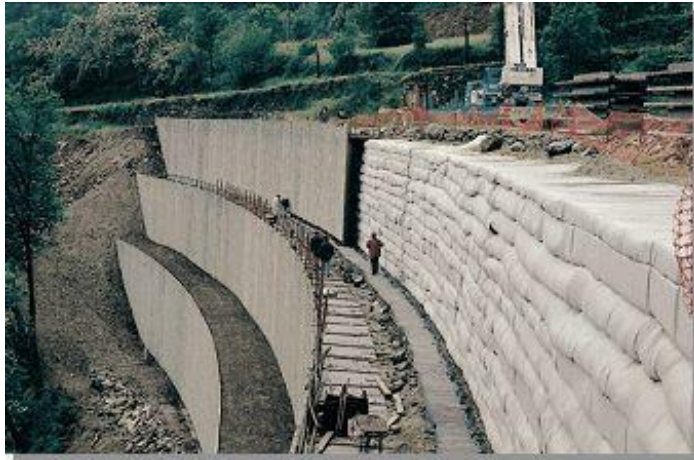


**Type 9 : parois composites**



**Type 10 : mur en remblai renforcé par des éléments métalliques**

# Ouvrages de liste II



**Type 11 : mur en remblai renforcé par des éléments géosynthétiques**



**Type 13 : voiles ou poutres ancrés**



**Type 12 : parois clouées en travaux**

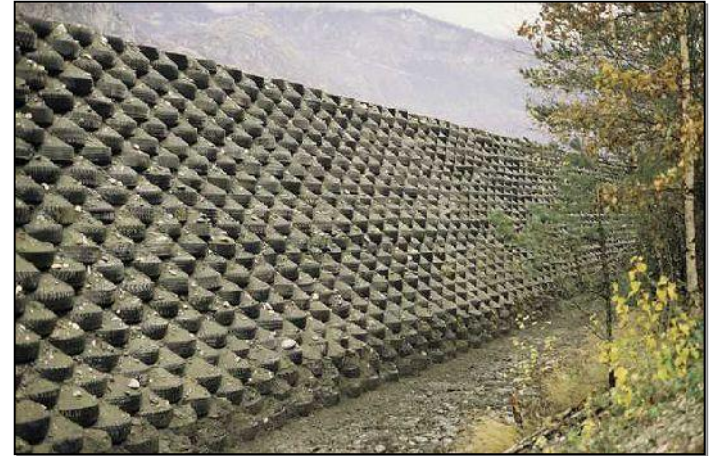


**Type 12 : parois clouées**

# Ouvrages divers (type 14)



**Procédé Texsol**  
**Parement végétalisé**



**Procédé Pneusol**



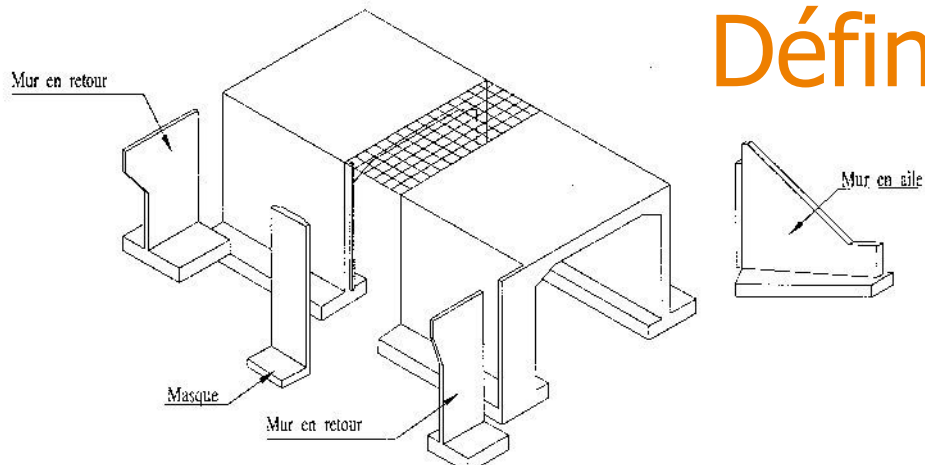
**Remblai renforcé, réparé  
partiellement par clouage  
et répertorié en ouvrage divers  
après sa réparation**

# Morphologie des ouvrages d'art courants

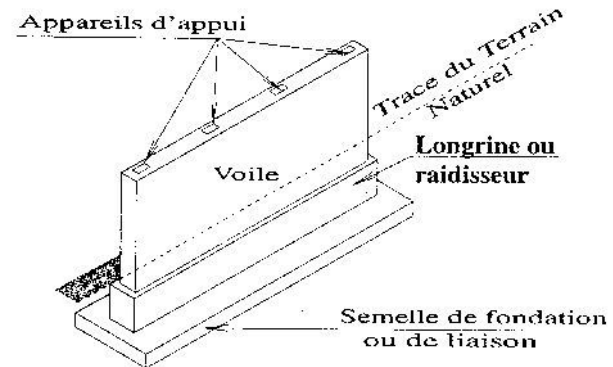
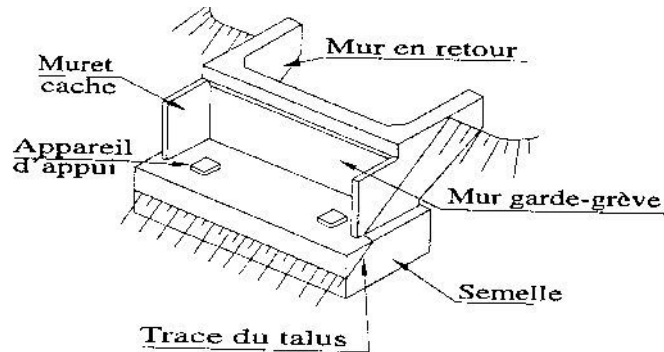
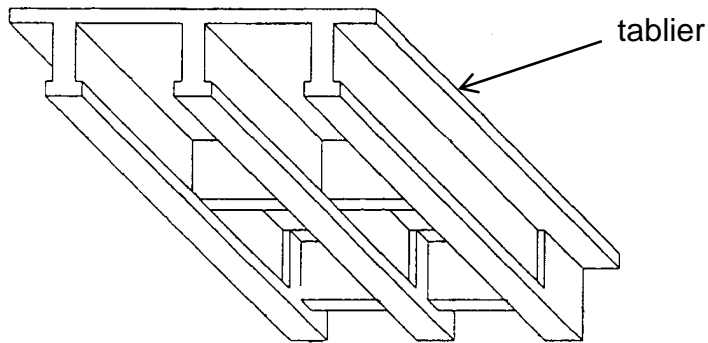
# Ponts



# Définition de la structure



Ensemble des parties constitutives d'un pont, qui reçoit les charges et les transmet au sol de fondations Y-compris dispositifs d'appui...



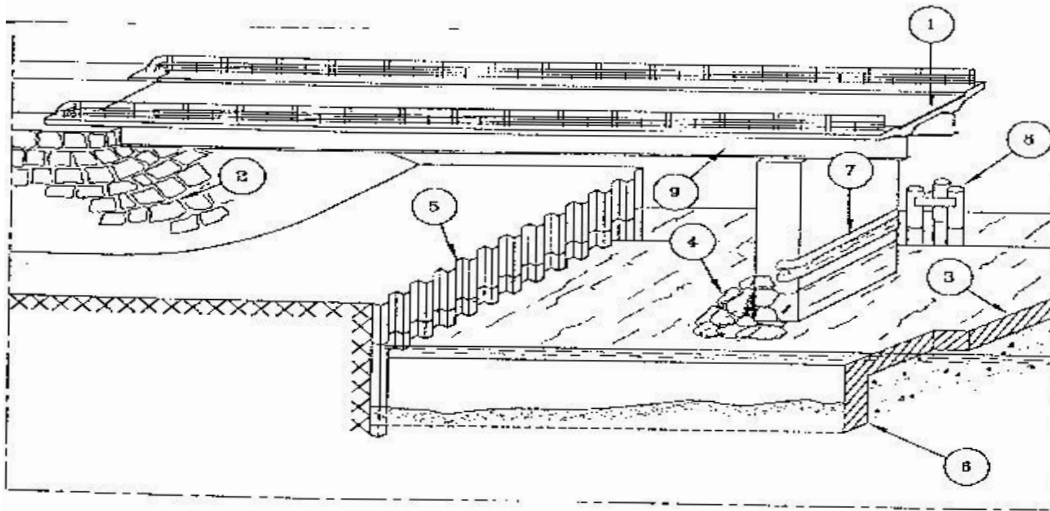
# Définition des équipements

Dispositifs ajoutés pour :

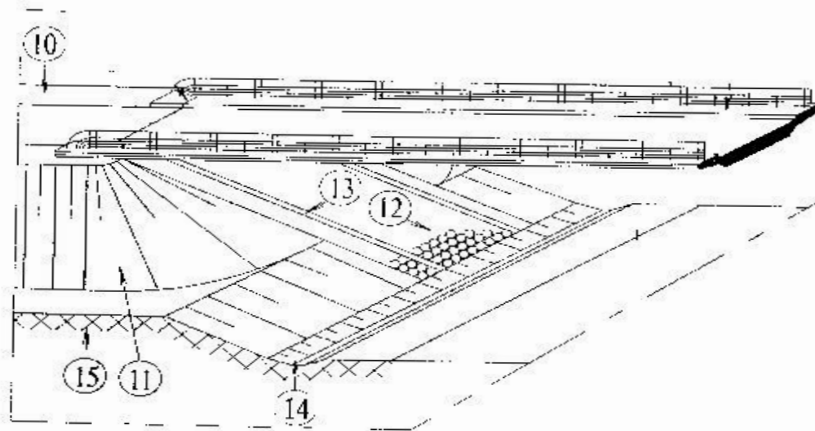
- ▶ le confort et la sécurité des usagers (joints de chaussée, dispositifs de retenue...)
- ▶ la surveillance et l'entretien (passerelle...)
- ▶ l'esthétique (corniches...)

# Définition des éléments de protection

Dispositifs annexes destinés à protéger l'ouvrage contre les agents agressifs



- 1 - étanchéité
- 2 - perré
- 3 - radier \*
- 4 - enrochements
- 5 - ouvrage stabilisation de berge (en palplanches)
- 6 - ouvrage para fouille
- 7 - glissière
- 8 - duc d'albe
- 9 - protection anticorrosion (ouvrage métallique)

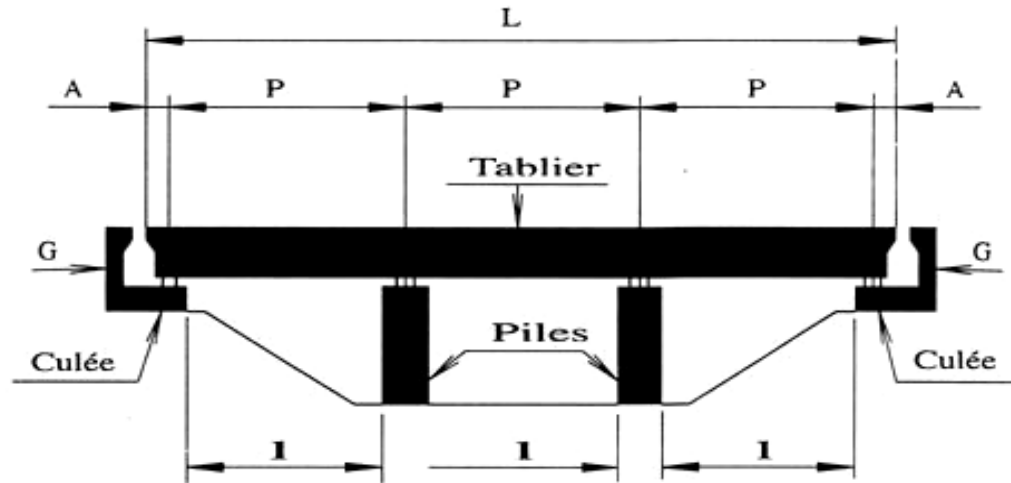


- 10 - accotement
- 11 - talus en remblai \*
- 12 - perré
- 13 - descente d'eau
- 14 - fossé
- 15 - terrain naturel

(\* dans certains cas, éléments de protection, dans d'autres de structures)

# Ponts Dalle BA

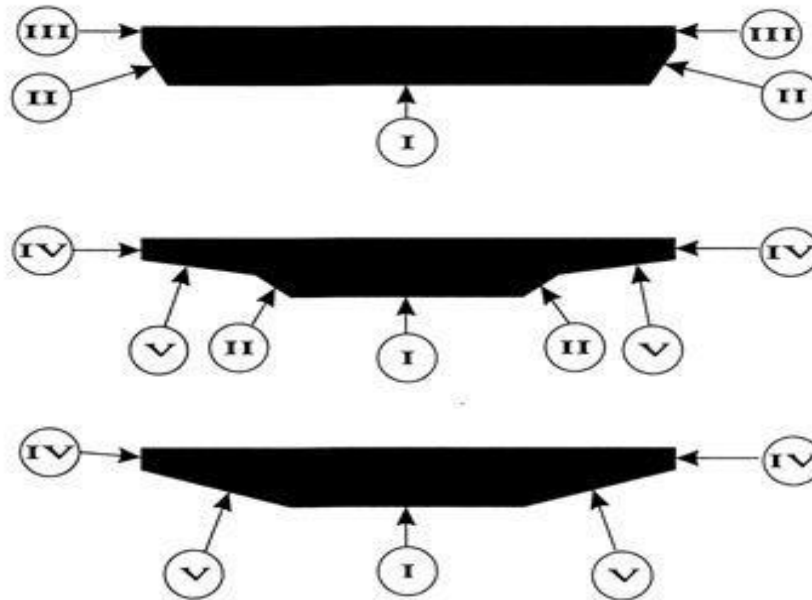
## Coupe longitudinale



**L - LONGUEUR DU TABLIER**  
**P - PORTÉES**  
**I - OUVERTURES**  
**A - ABOUTS DU TABLIER**  
**G - MURS GARDE-GRÈVE**

# Morphologie

## COUPES TRANSVERSALES DU TABLIER



- I - INTRADOS DE DALLE**
- II - JOUES DE DALLE**
- III - BORDS LIBRES DE DALLE**
- IV - BORDS LIBRES D'ENCORBELLEMENTS**
- V - SOUS-FACES D'ENCORBELLEMENTS**

# Portées et élancements

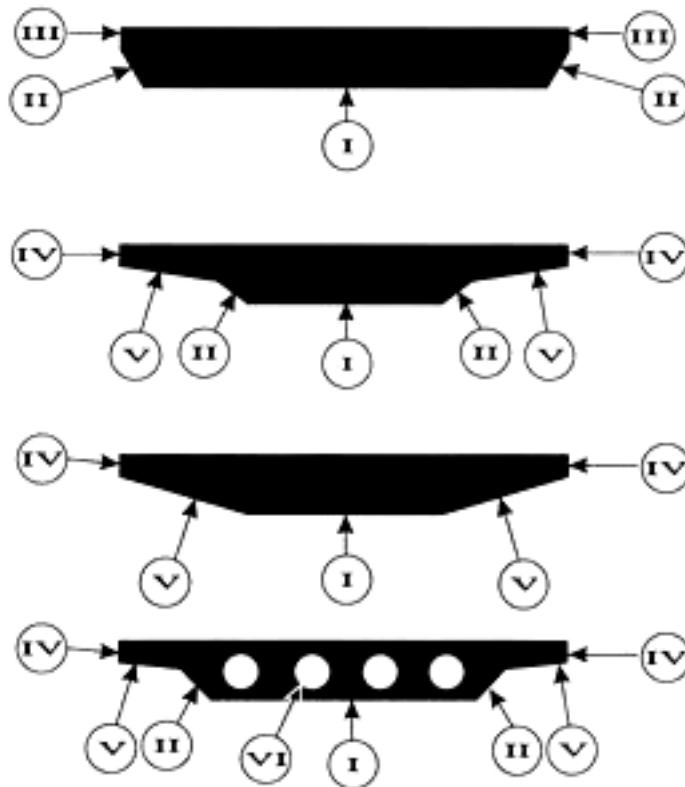
<b>Gamme de portée</b>	<b>Élancement</b>	<b>Nombre et type de travées</b>
<b>8 à 15 m</b>	<b>1/20</b>	<b>travée isostatique</b>
<b>8 à 15 m</b>	<b>1/26</b>	<b>2 travées continues</b>
<b>8 à 18 m</b>	<b>1/28</b>	<b>≥ 3 travées continues</b>

# Ponts dalle BP



# Morphologie

## COUPES TRANSVERSALES DU TABLIER

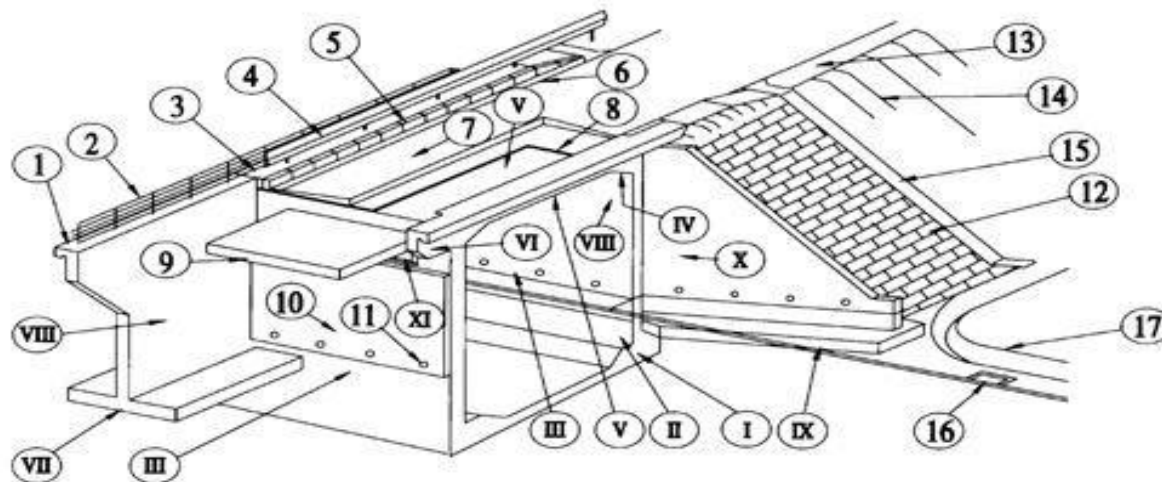


- I - INTRADOS DE DALLE
- II - JOUES DE DALLE
- III - BORDS LIBRES DE DALLE
- IV - BORDS LIBRES D'ENCORBELLEMENTS
- V - SOUS-FACES D'ENCORBELLEMENTS
- VI - ELEGISSEMENTS

# Portées et élancements

	<b>Gamme de portée</b>	<b>Élancement</b>	<b>Nombre et type de travée</b>
<b>Dalles pleines</b>	<b>14 à 20 m</b>	<b>1/22 à 1/25</b>	<b>travée isostatique</b>
		<b>1/28</b>	<b>2 travées continues</b>
		<b>1/33</b>	<b>≥ 3 travées continues</b>
<b>Dalles à larges encorbellements</b>	<b>18 à 25 m</b>	<b>1/22 à 1/25</b>	<b>travée isostatique</b>
		<b>1/25</b>	<b>2 travées continues</b>
		<b>1/28</b>	<b>≥ 3 travées continues</b>

# Cadres et portiques



**STRUCTURE**

- I - TRAVERSE INFERIEURE
- II - GOUSSET DE LA TRAVERSE INFERIEURE
- III - PIEDROITS
- IV - GOUSSET DE LA TRAVERSE SUPERIEURE
- V - TRAVERSE SUPERIEURE
- VI - MUR CONSOLE
- VII - SEMELLE DU MUR EN RETOUR
- VIII - VOILE DU MUR EN RETOUR
- IX - SEMELLE DU MUR EN AILE
- X - VOILE DU MUR EN AILE
- XI - CORBEAU DE DALLE DE TRANSITION

**EQUIPEMENTS ET ELEMENTS DE PROTECTION**

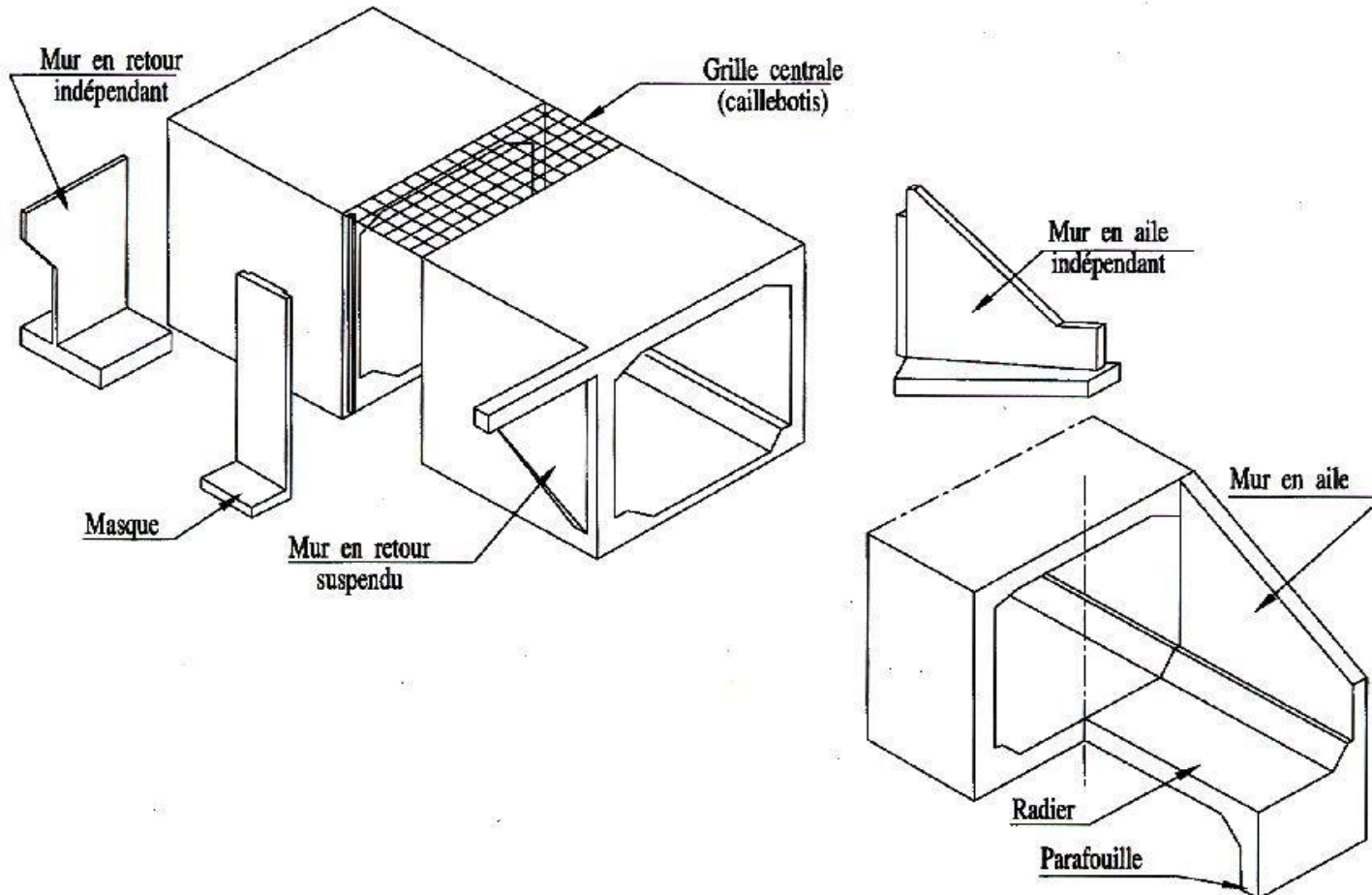
- 1 - CORNICHE
- 2 - GARDE-CORPS
- 3 - TROTTOIR
- 4 - GLISSIERE DE SECURITE
- 5 - BORDURE DE TROTTOIR
- 6 - CANIVEAU
- 7 - COUCHE DE CHAUSSEE
- 8 - CHAPE D'ETANCHEITE
- 9 - DALLE DE TRANSITION
- 10 - MASQUE DRAINANT
- 11 - BARBACANES
- 12 - PERRE

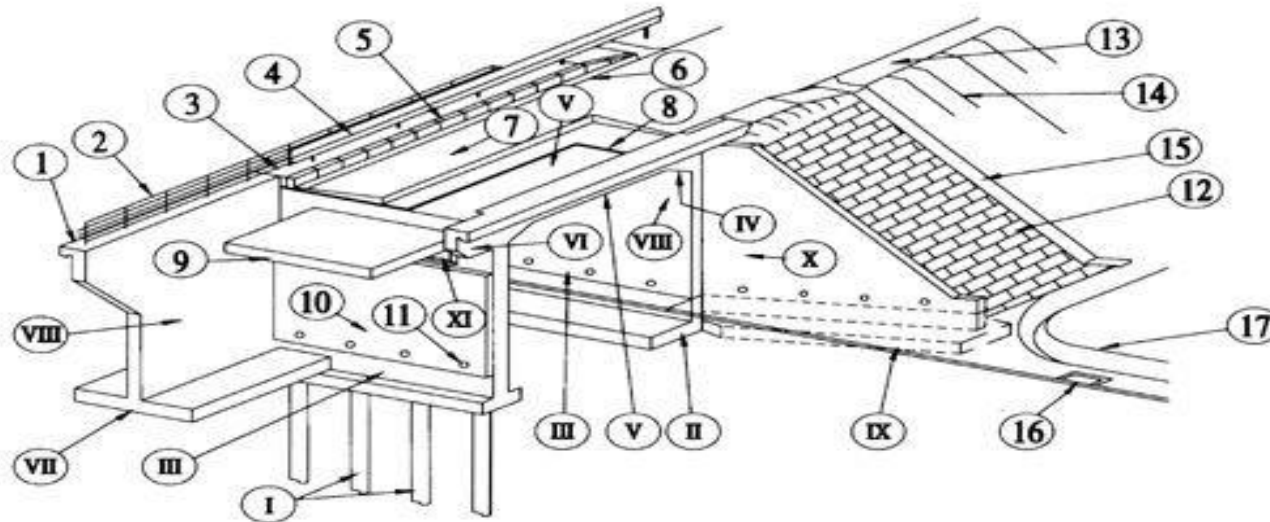
**ABORDS**

- 13 - ACCOTEMENT
- 14 - TALUS
- 15 - DESCENTE D'EAU

- 16 - REGARD (à grille ou avaloir)
- 17 - FOSSE

PERSPECTIVE SCHÉMATIQUE





**STRUCTURE**

- I - PIEUX DE FONDATION
- II - SEMELLE DE FONDATION SUPERFICIELLE
- III - PIEDROITS
- IV - GOUSSET DE LA TRAVERSE
- V - TRAVERSE SUPERIEURE
- VI - MUR CONSOLE
- VII - SEMELLE DU MUR EN RETOUR
- VIII - VOILE DU MUR EN RETOUR
- IX - SEMELLE DU MUR EN AILE
- X - VOILE DU MUR EN AILE
- XI - CORBEAU DE DALLE DE TRANSITION

**EQUIPEMENTS ET ELEMENTS DE PROTECTION**

- 1 - CORNICHE
- 2 - GARDE-CORPS
- 3 - TROTTOIR
- 4 - GLISSIERE DE SECURITE
- 5 - BORDURE DE TROTTOIR
- 6 - CANTIVEAU
- 7 - COUCHE DE CHAUSSEE
- 8 - CHAPE D'ETANCHEITE
- 9 - DALLE DE TRANSITION
- 10 - MASQUE DRAINANT
- 11 - BARBACANES
- 12 - PERRE

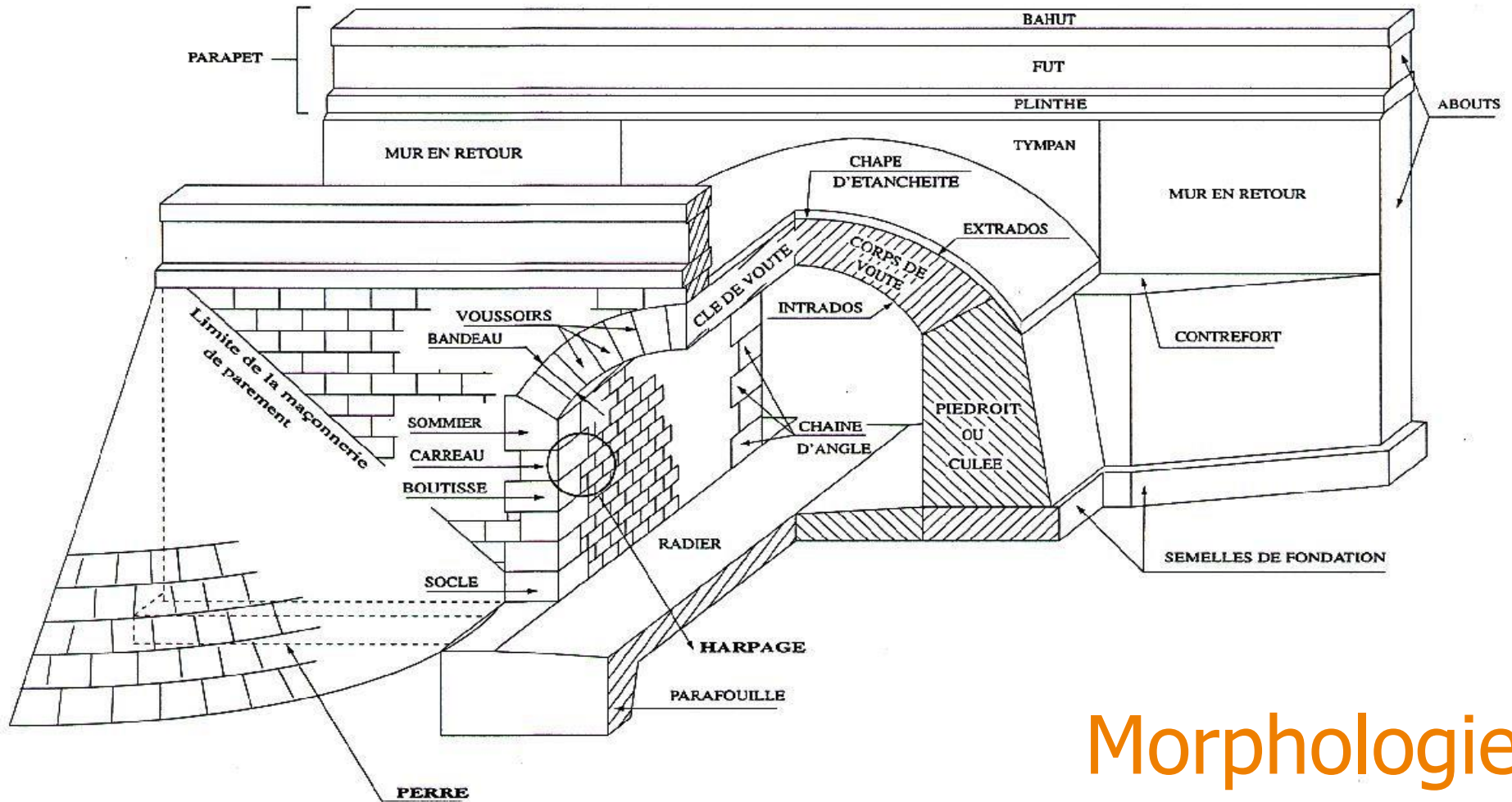
**ABORDS**

- 13 - ACCOTEMENT
- 14 - TALUS
- 15 - DESCENTE D'EAU

- 16 - REGARD (à grille ou avaloir)
- 17 - FOSSE

# Ponts en maçonnerie

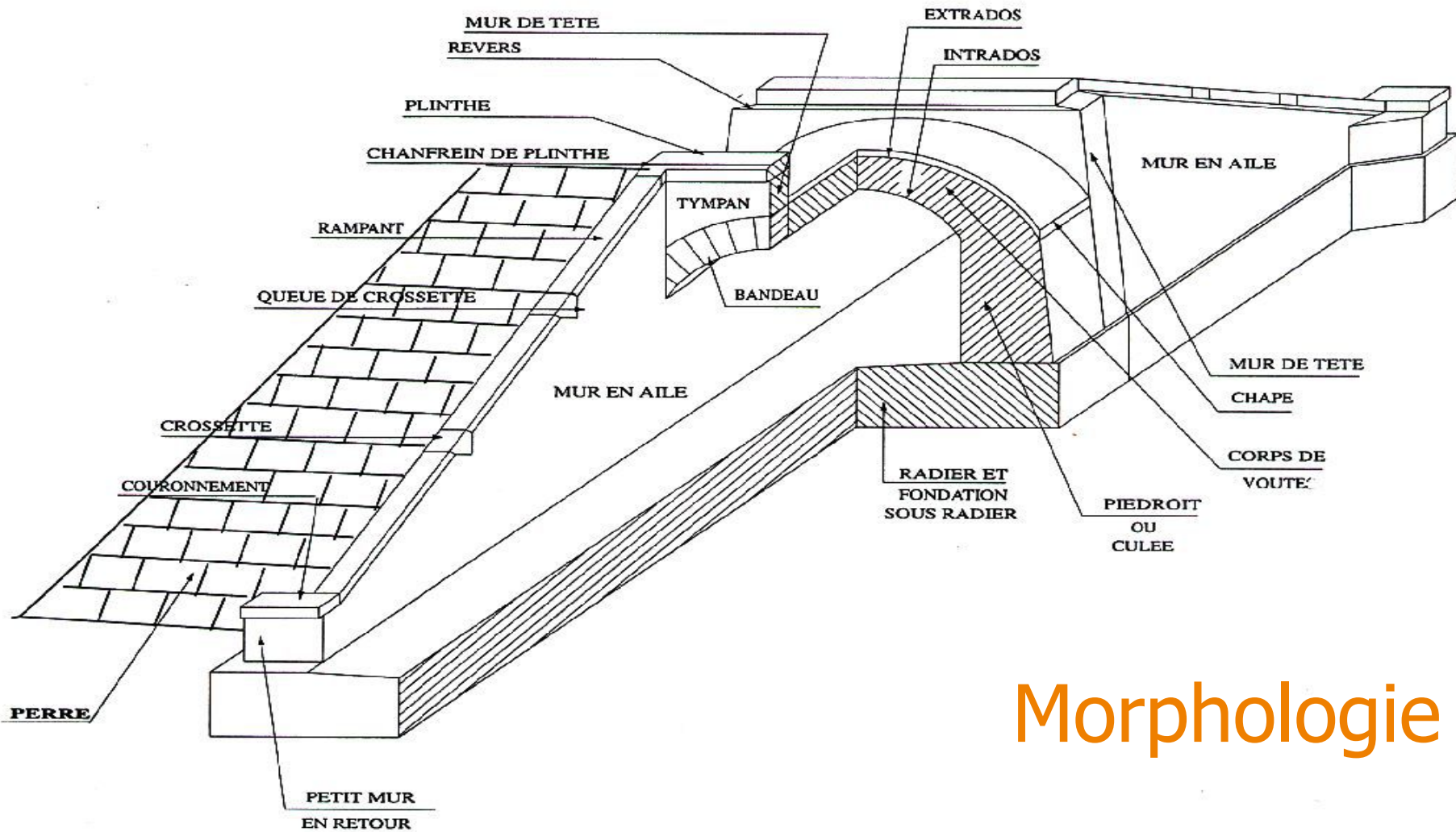
# OUVRAGE AVEC MURS EN RETOUR



## Morphologie

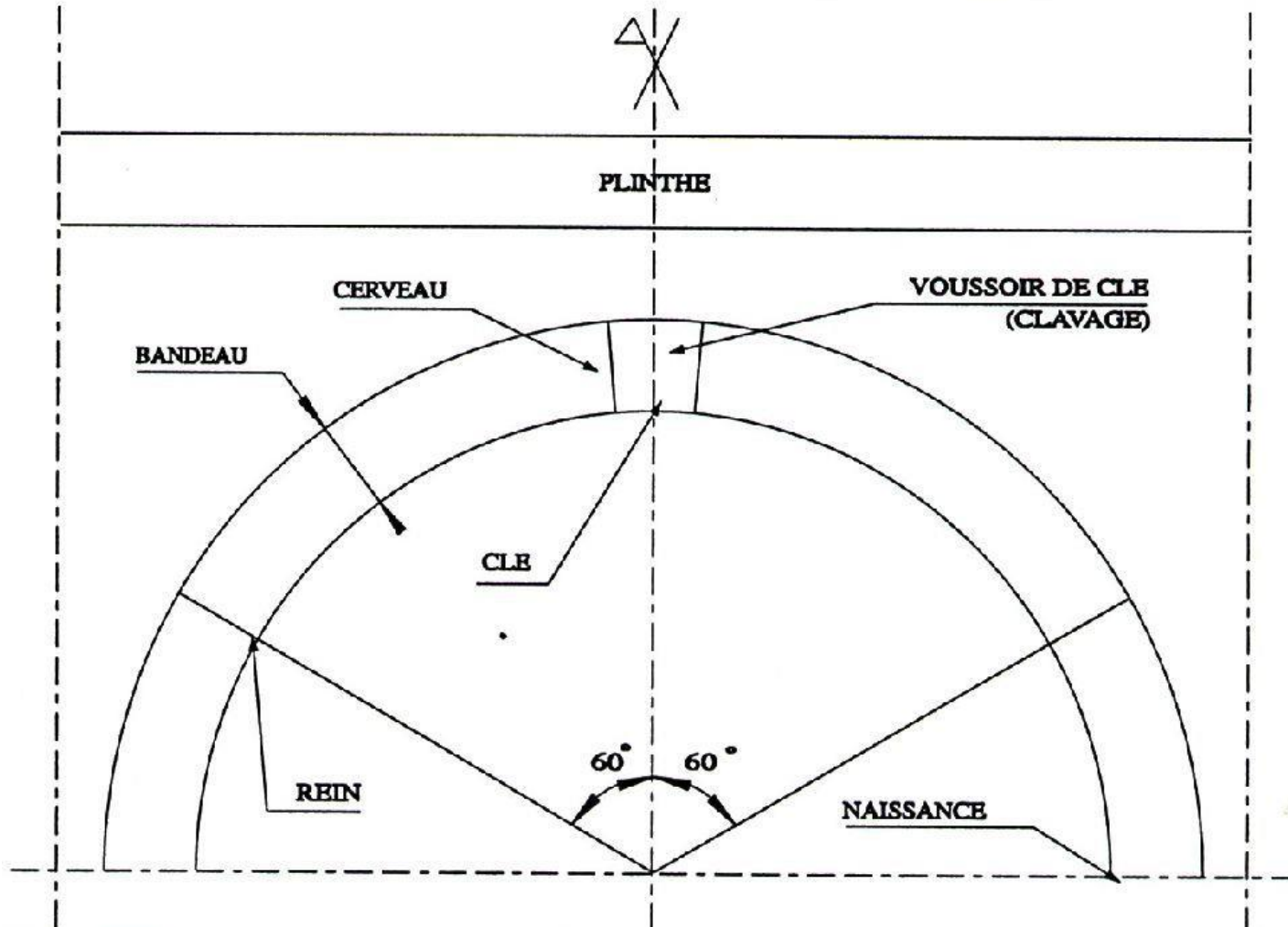


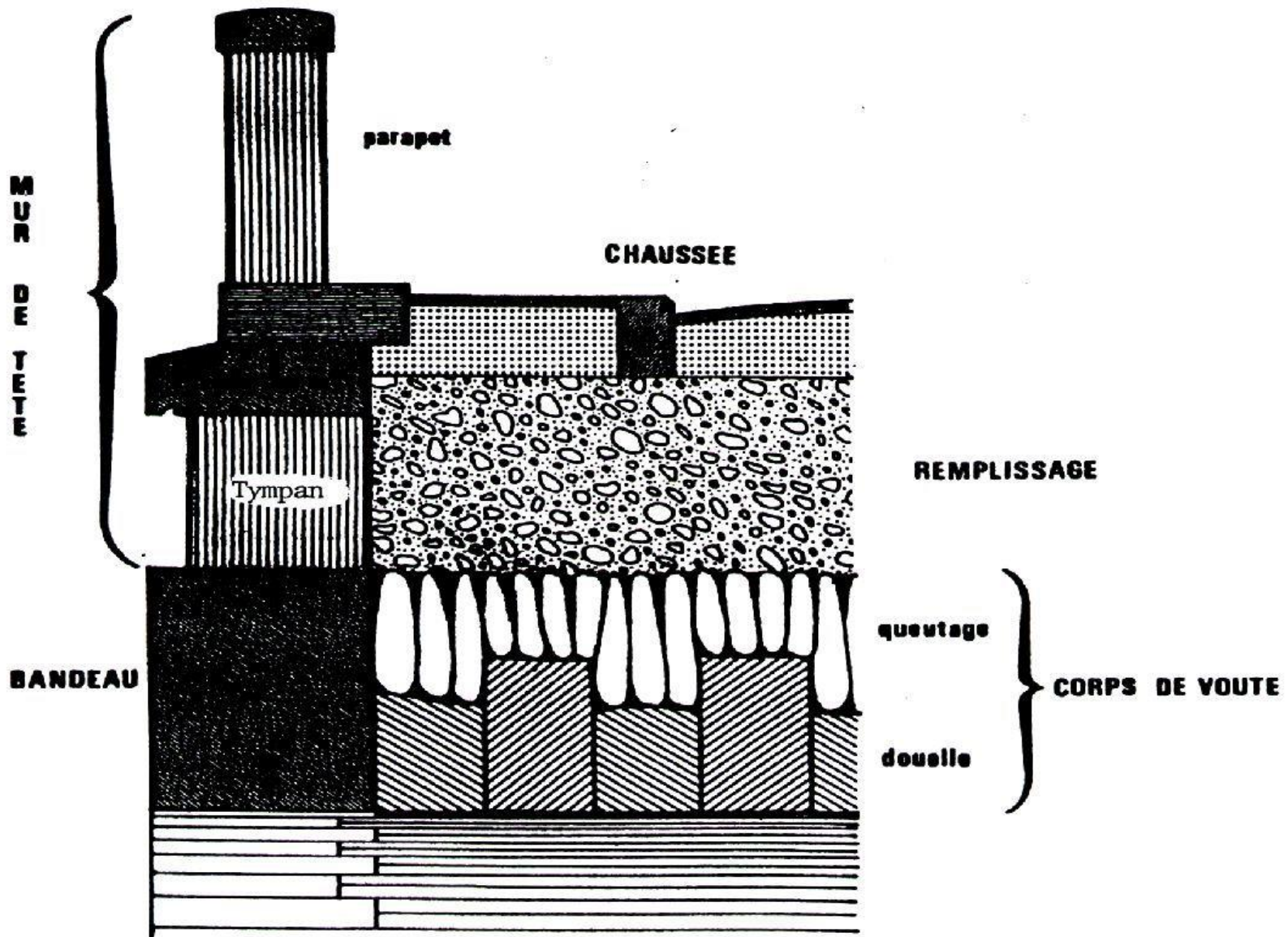
# OUVRAGE AVEC MURS EN AILE



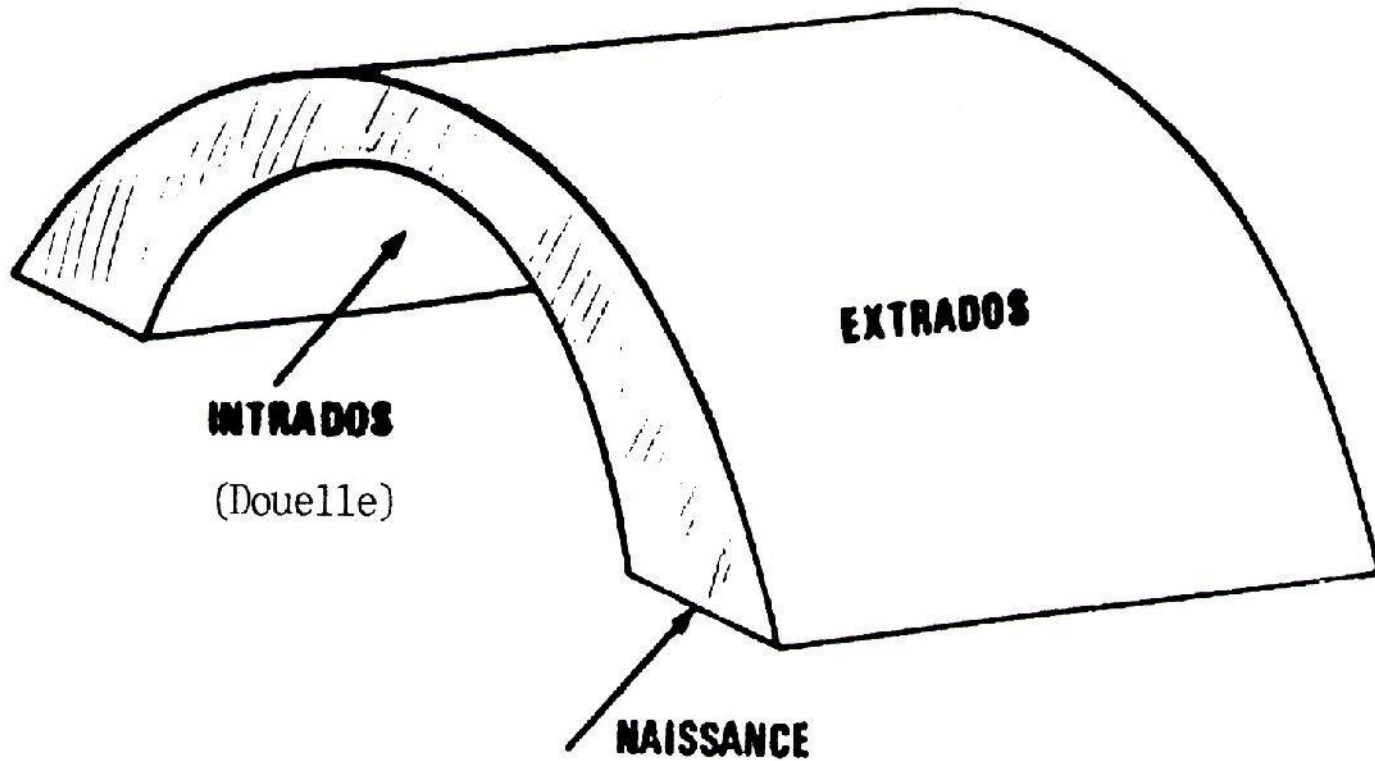
## Morphologie

## DETAIL D'UN BANDEAU



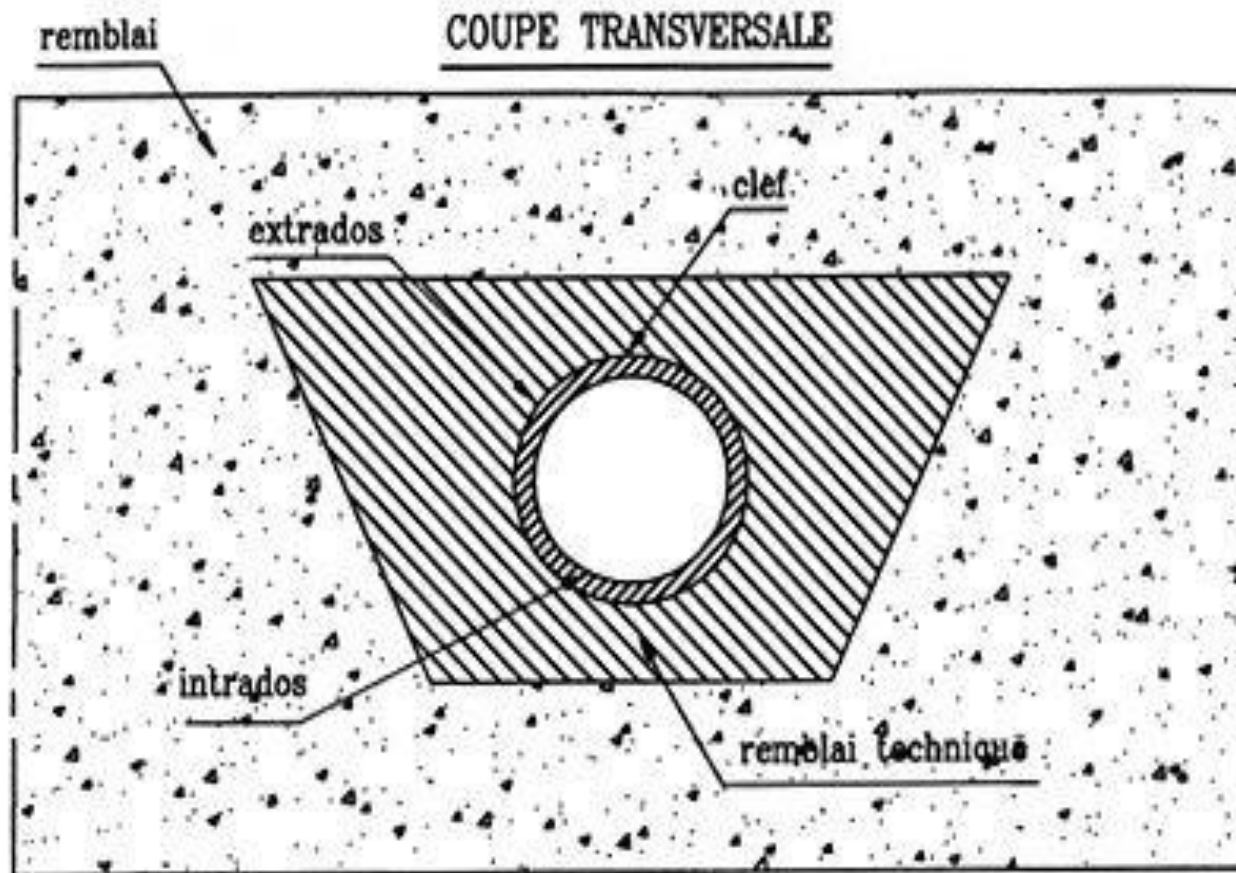


# Morphologie

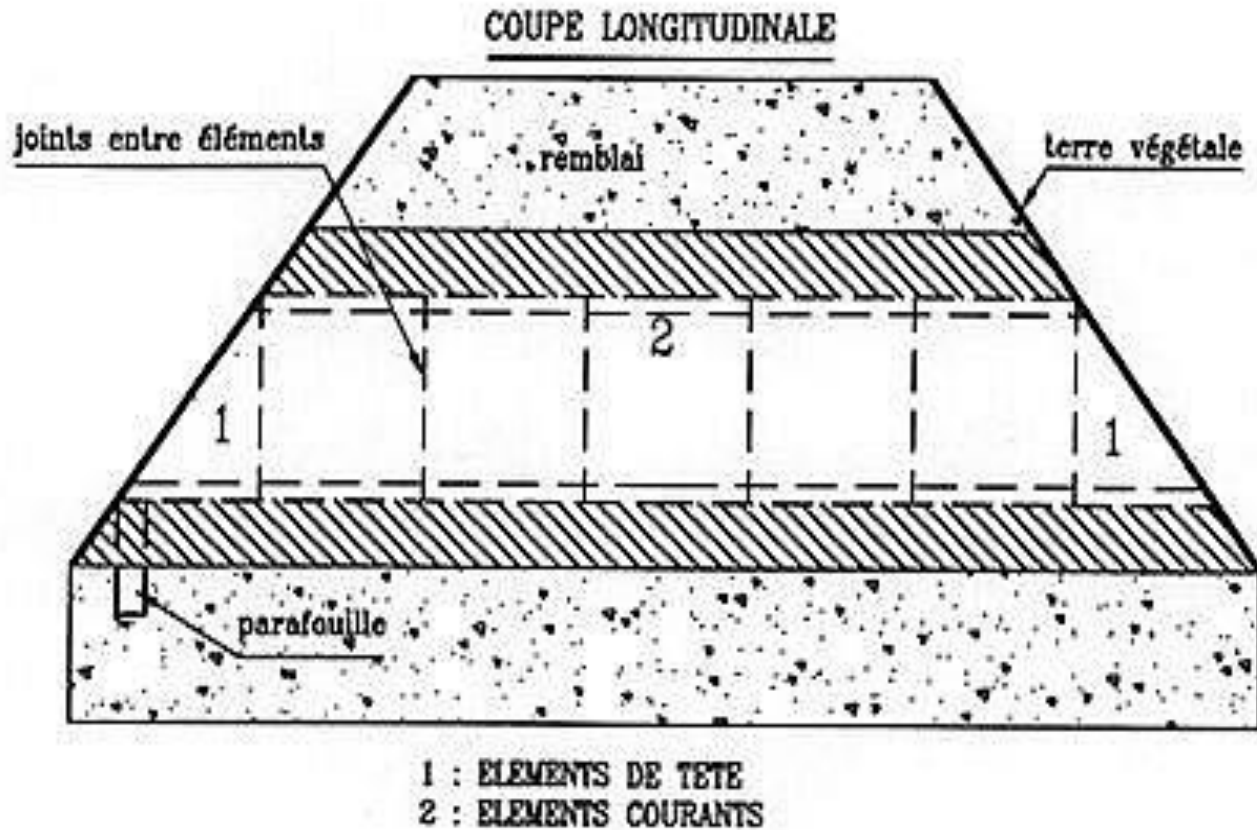


# Buse béton

# Morphologie

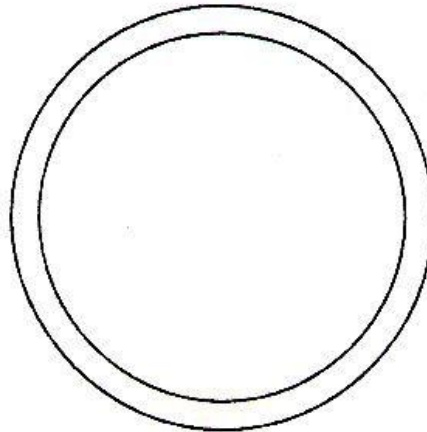


# Morphologie



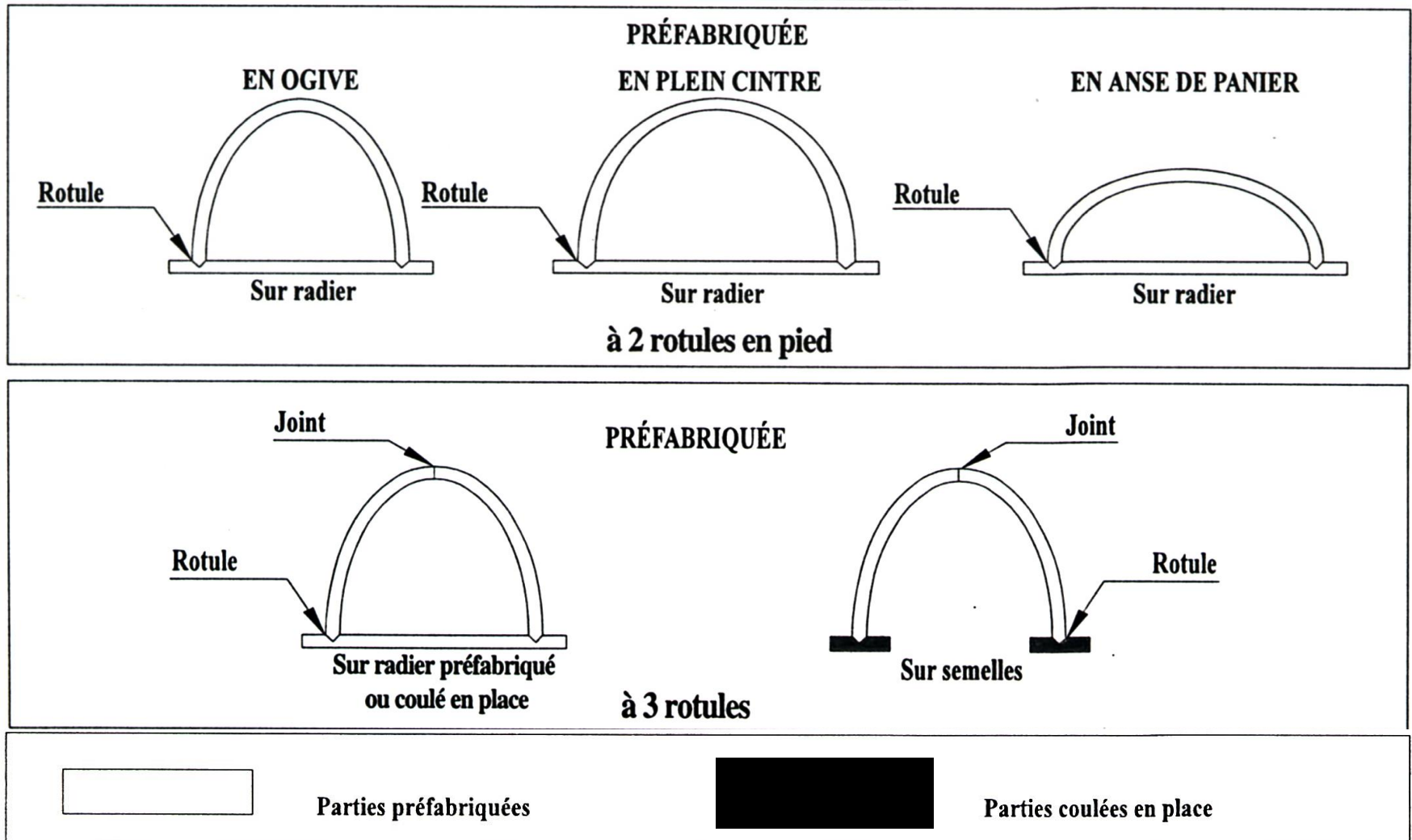
**BUSE CIRCULAIRE**

**PRÉFABRIQUÉE**

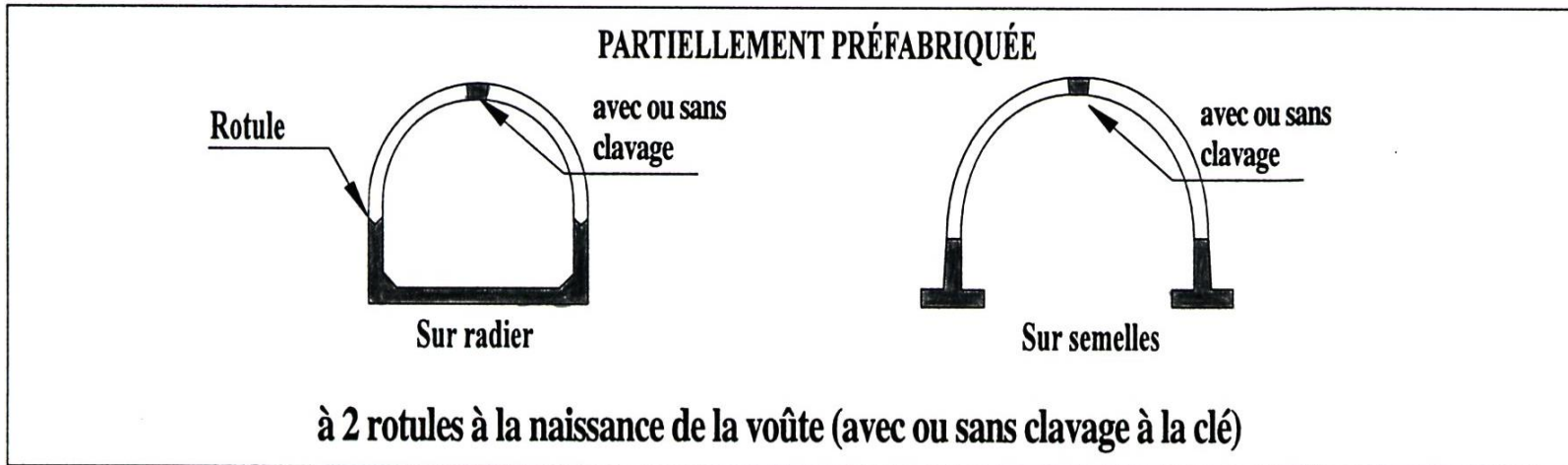
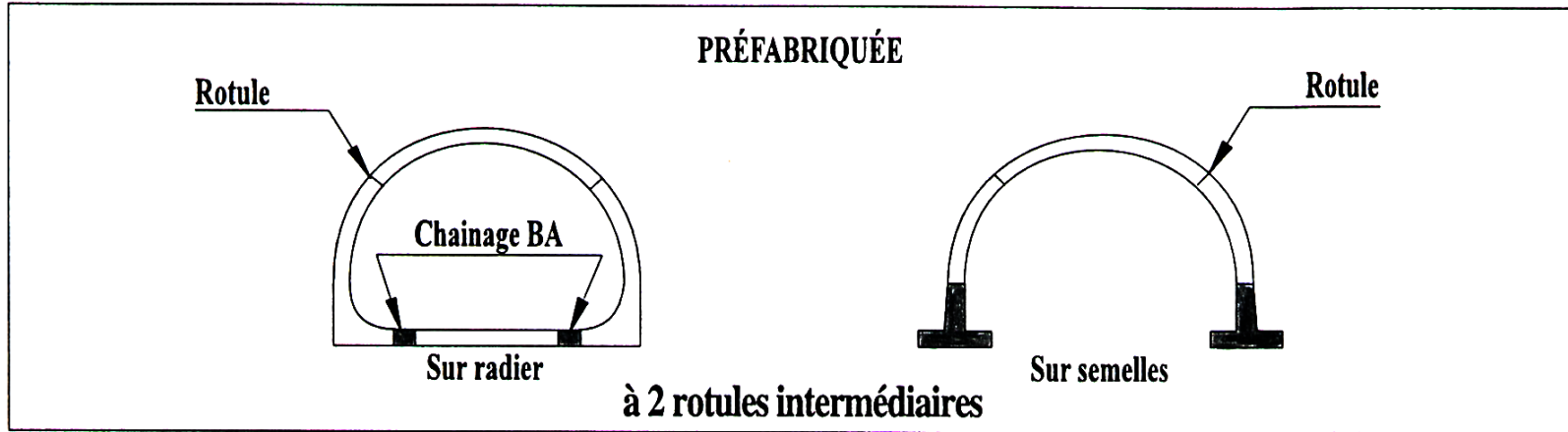




## BUSE ARCHE

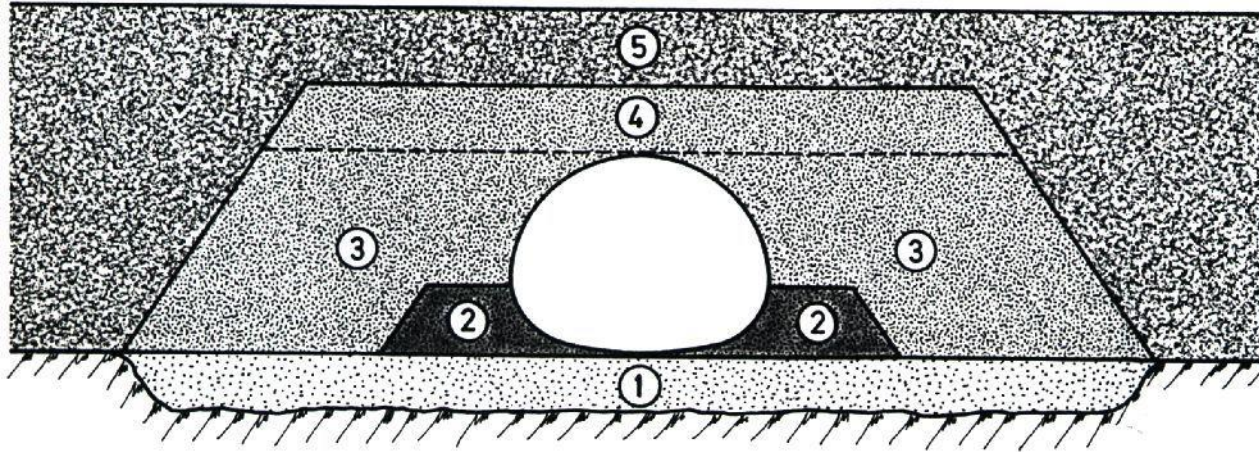


## BUSE ARCHE (suite)



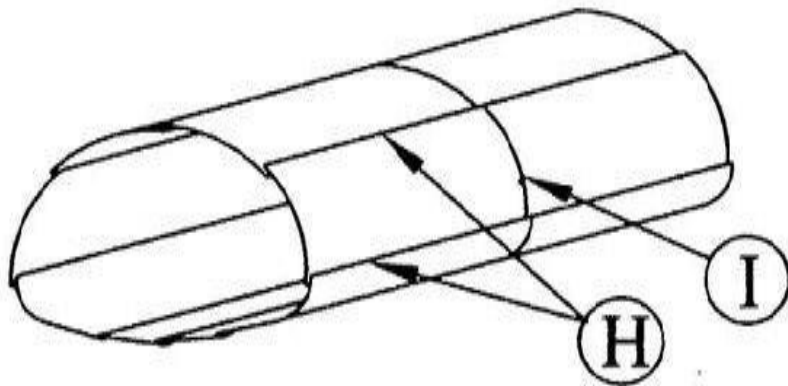
# Buses métalliques

# Morphologie



- ① fondation artificielle (éventuellement)
- ② banquette latérale éventuelle
- ③ remblais latéraux de butée
- ④ dôme (ou matelas) de couverture
- ⑤ terrassements généraux

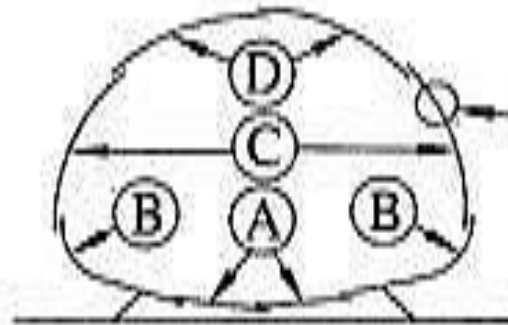
## JOINTS



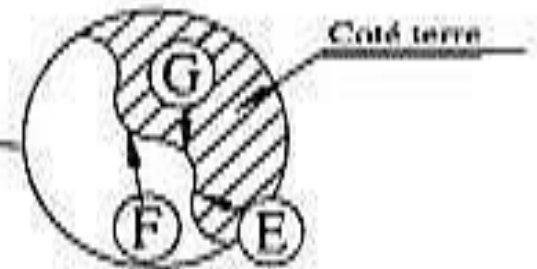
H longitudinaux

I circonférentiels

## PLAQUES



## ONDES

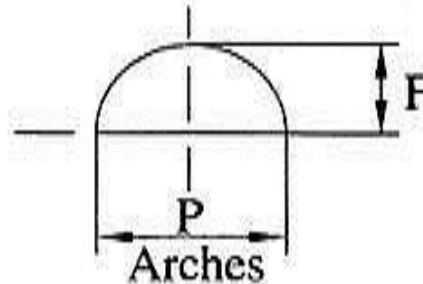
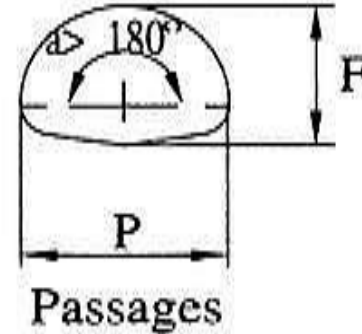
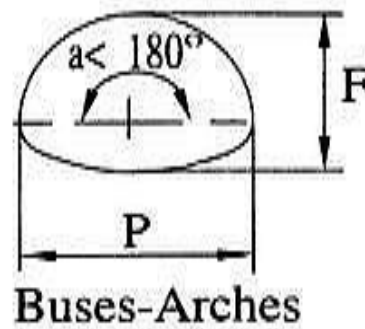
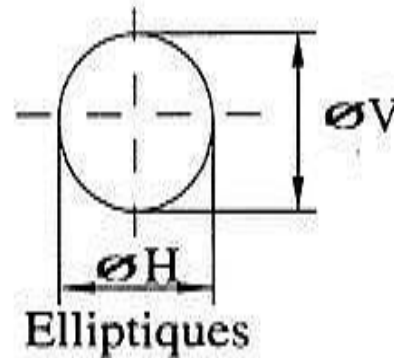
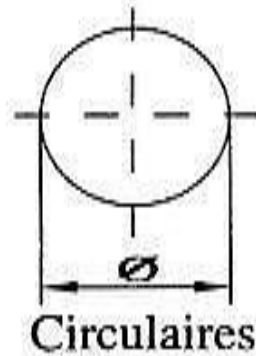


(A) Plaques de radier  
(C) Plaques latérales

(B) Plaques de coin  
(D) Plaques de sommet

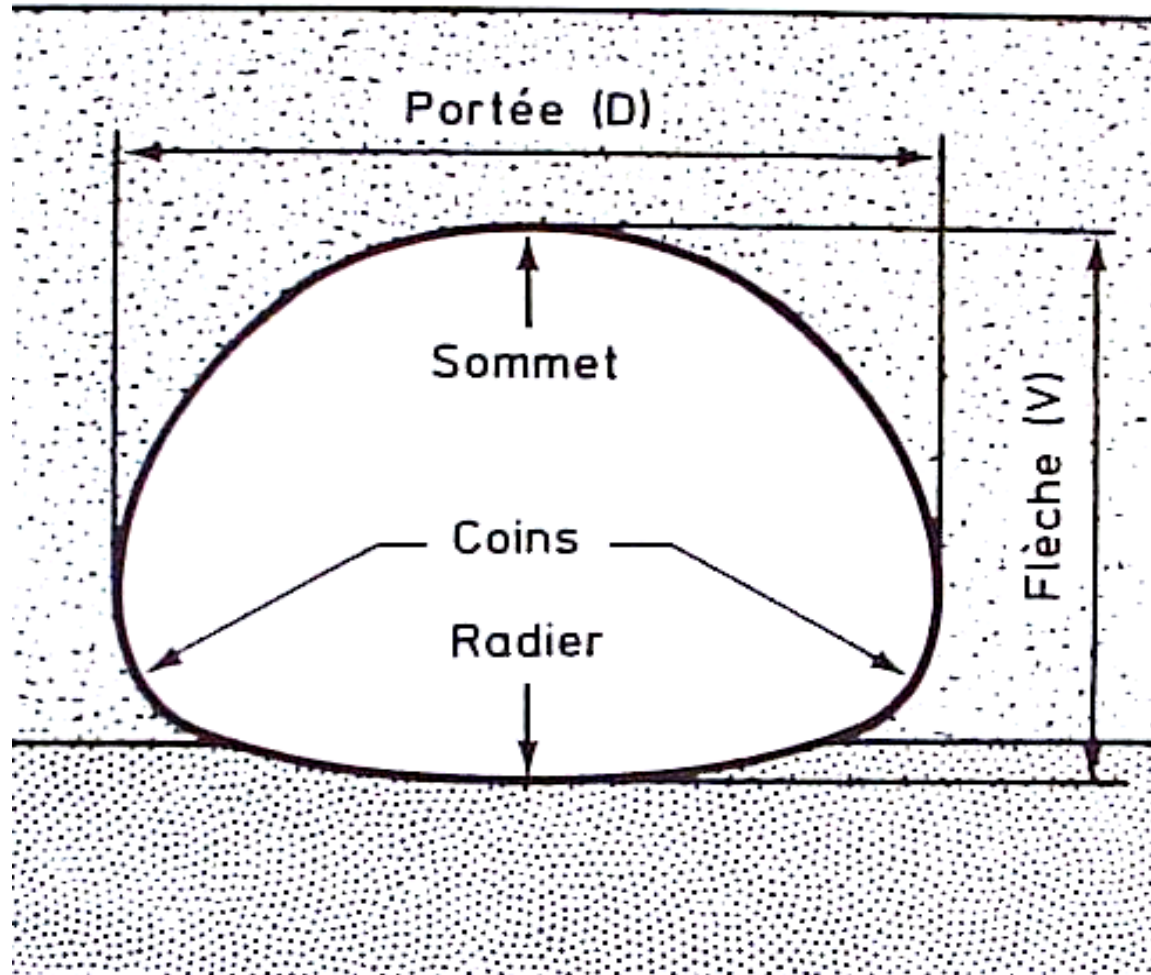
(E) Flanc  
(F) Creux  
(G) Sommet

## SECTIONS

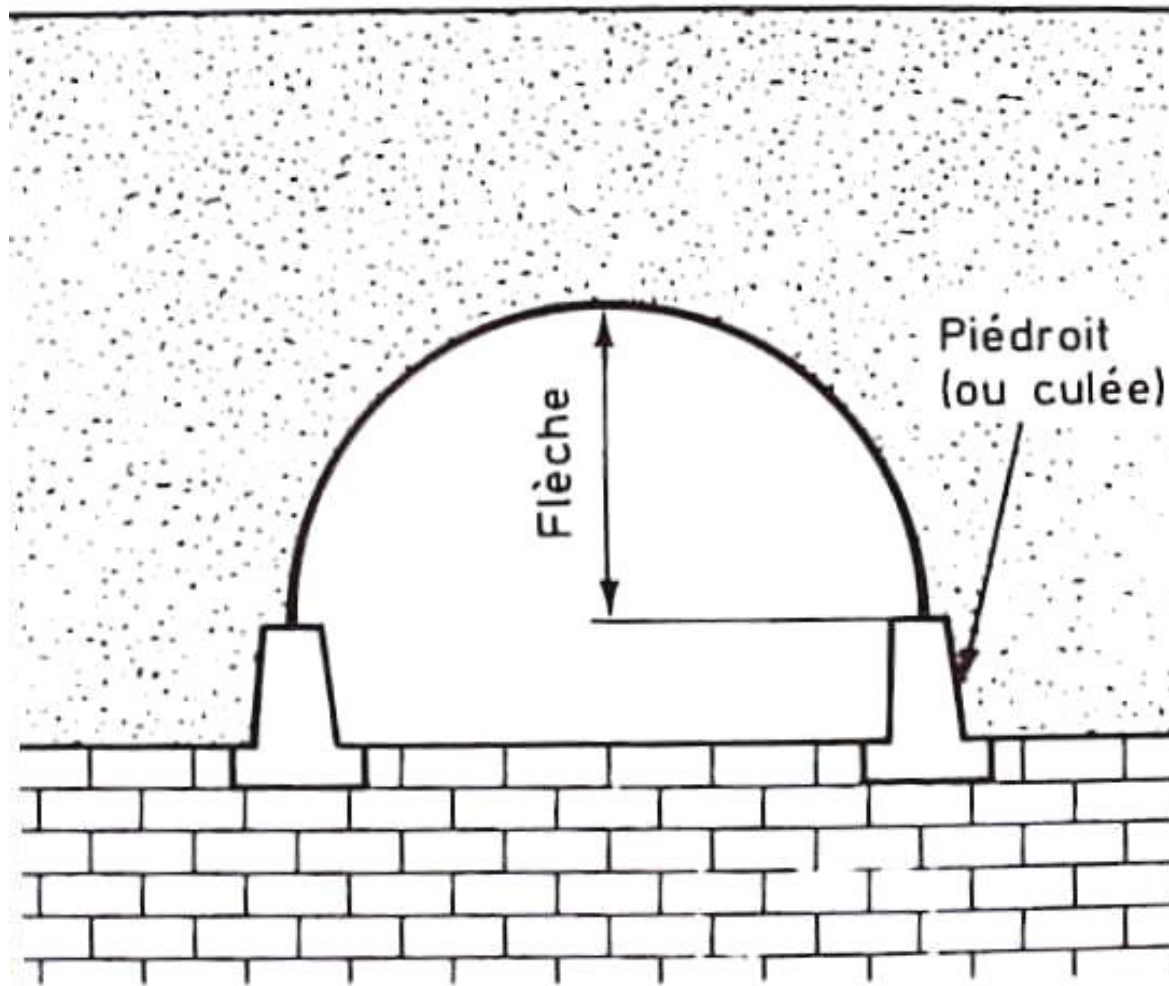


- P : Portée
- F : Flèche
- ø H : Diamètre horizontal
- ø V : Diamètre vertical

## Buse arche ou passage




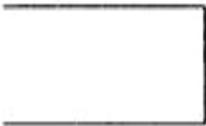


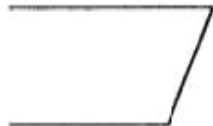
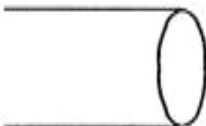




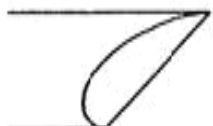

## Arche



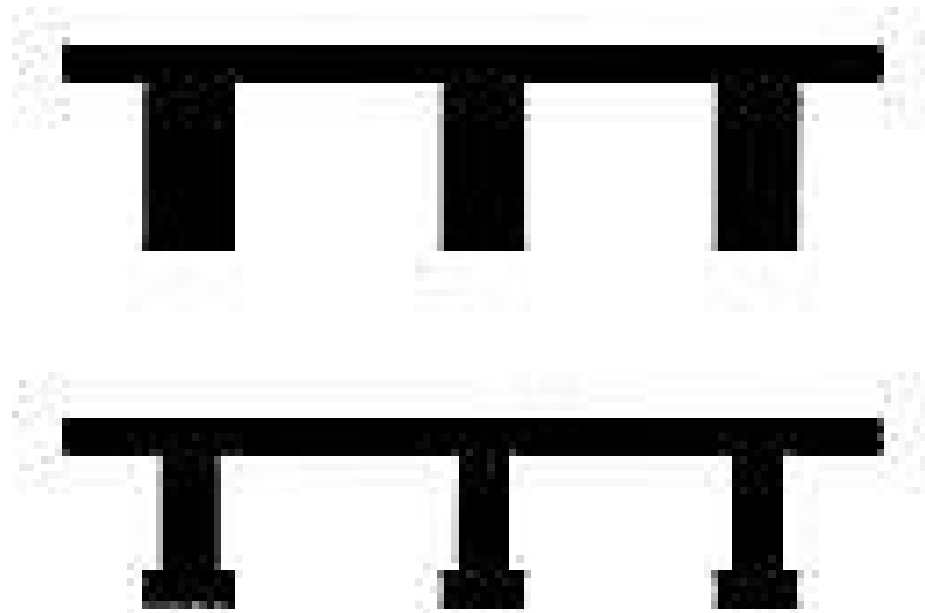


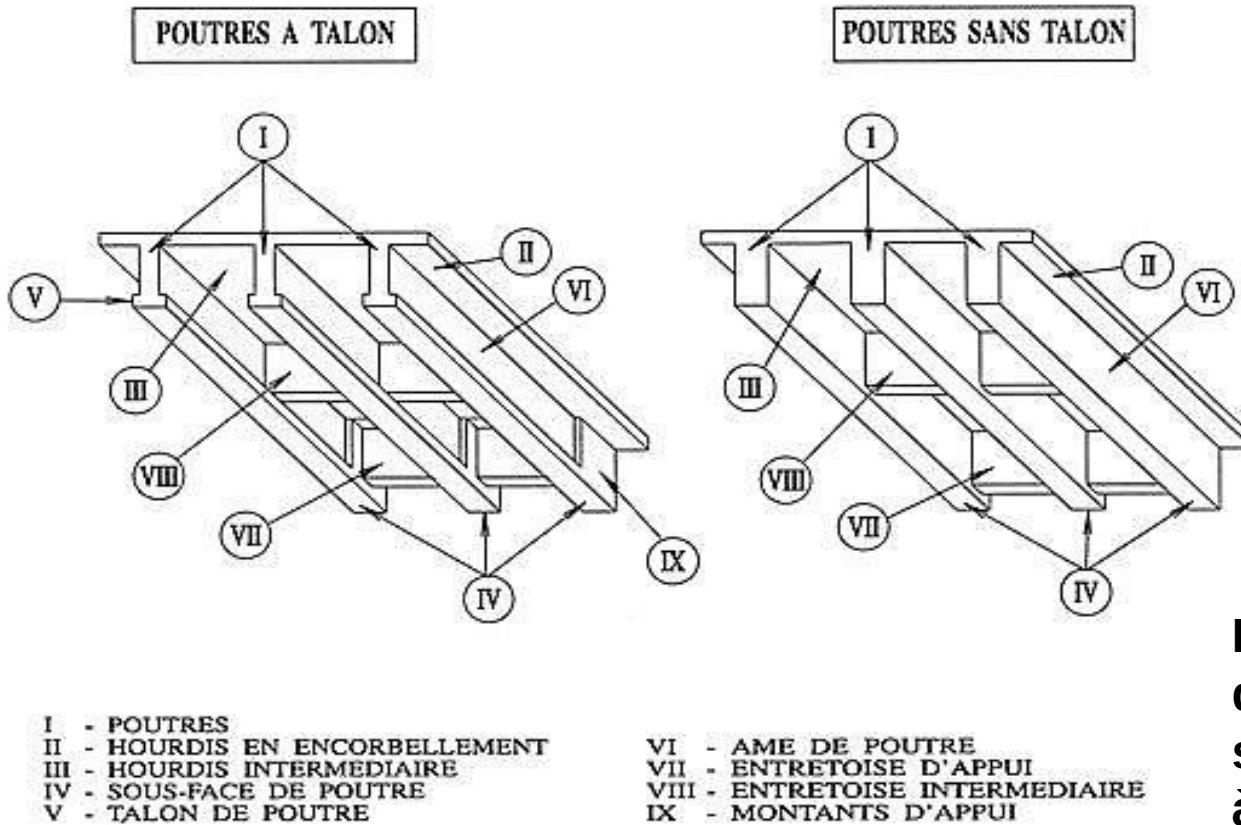
## COUPE DES EXTREMITES

# Morphologie

	Vue de dessus	Vue de côté
Droites		
En sifflet		
En biseau		
En biseau sifflet		
En sifflet tronqué		
En biseau sifflet tronqué		

# Ponts à poutres sous chaussée en béton armé





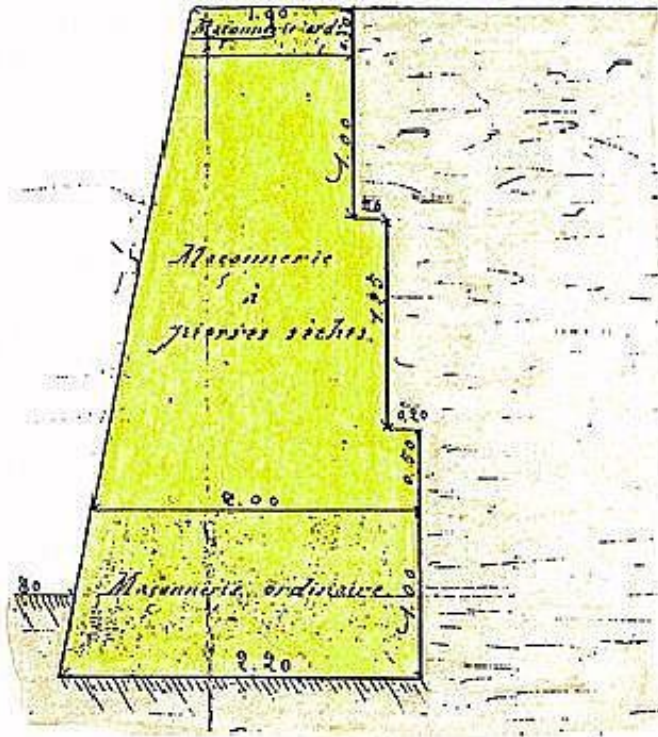
**Le tablier est constitué d'un hourdis reposant sur des poutres à talon ou sans talon avec entretoises intermédiaires et d'appui**

**Le tablier est constitué d'un hourdis reposant sur des poutres à talon ou sans talon, avec entretoises d'appuis et intermédiaires.**

# Murs de soutènement

# Mur en maçonnerie de pierres sèches

COUPE



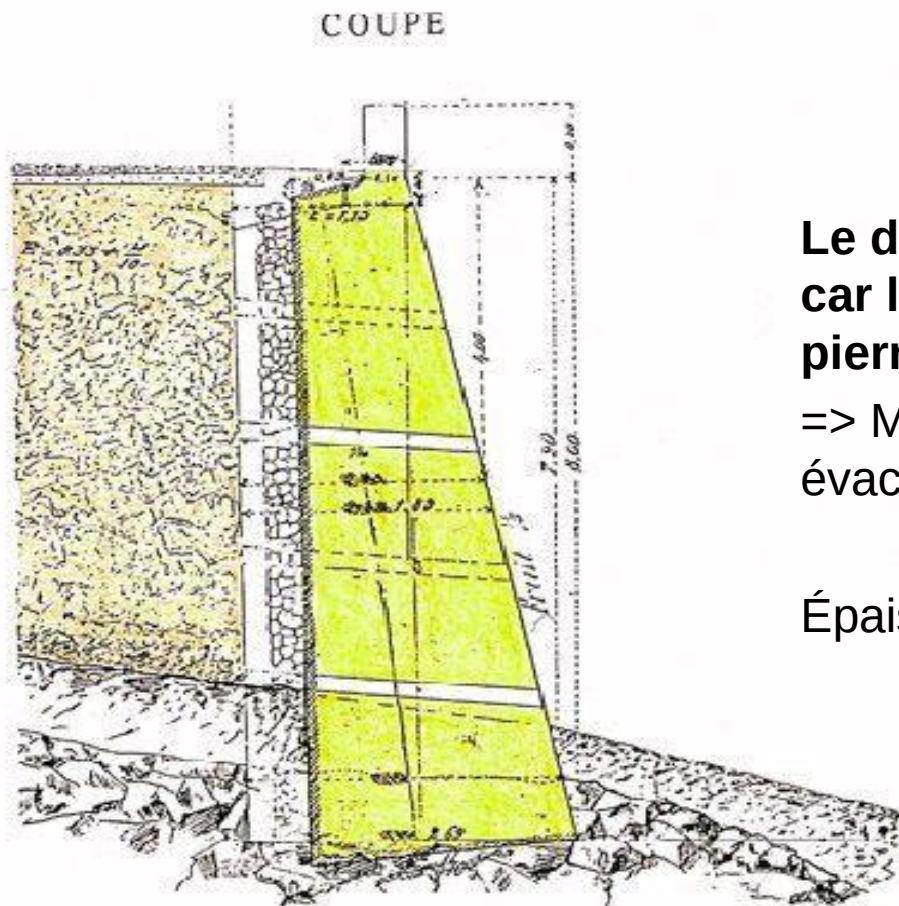
MUR POIDS / TYPE 1

**Pierres sèches = pierres non jointoyées**  
=> naturellement drainant

**Forme souvent trapézoïdale**  
(avec fruit plus ou moins important)

**Largeur à la base couramment égale**  
à un peu plus du tiers de la hauteur

# Mur en maçonnerie jointoyée

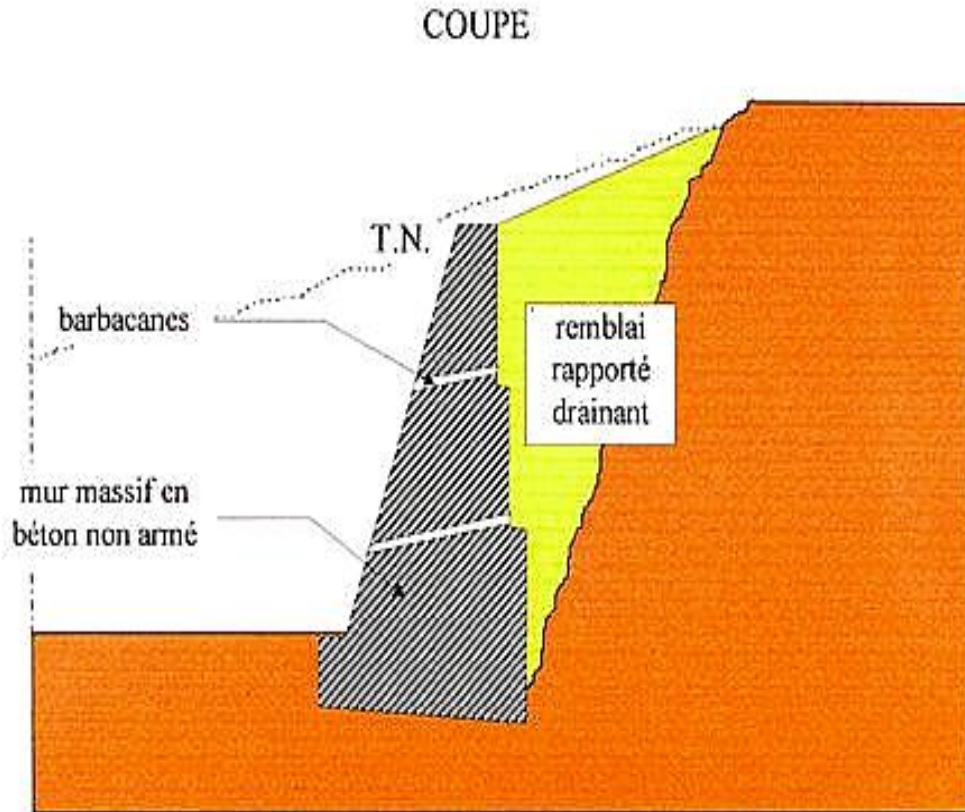


**Le drainage interne s'avère nécessaire car l'eau ne peut plus passer entre les pierres**

=> Masque drainant à l'arrière et évacuation

Épaisseur à la base = 1/3 de la hauteur

# Mur poids en béton



**MUR POIDS / TYPE 3**

Mur en béton peu ou non armé ou en béton cyclopéen (blocs de pierres ou moellons noyés dans le béton) coulé en place

On y trouve parfois des armatures de peau

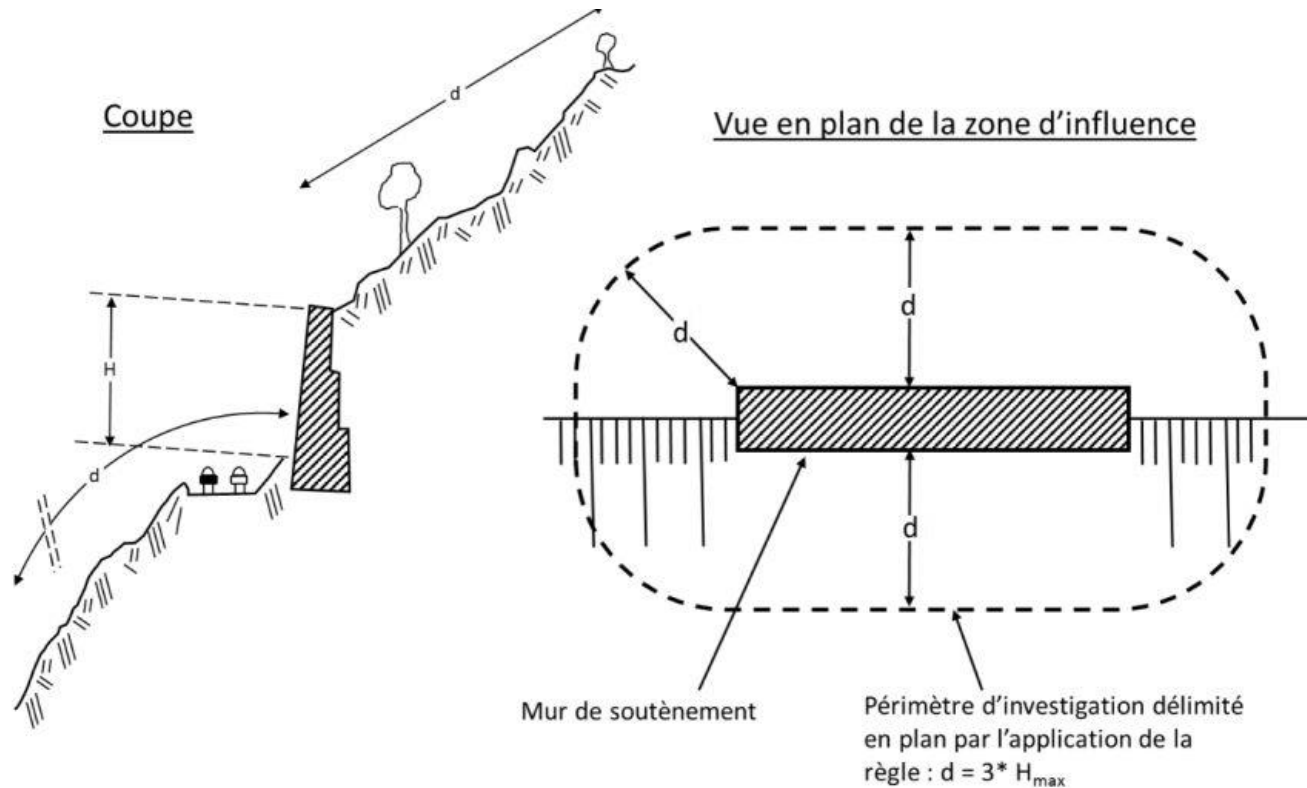
Le drainage par barbacanes s'avère nécessaire car l'eau ne peut pas traverser le béton

# Les 4 parties à évaluer dans un mur

- **la zone d'influence (ZI)**, qui entoure le mur, car on peut y trouver des symptômes d'instabilité générale du soutènement
- **les équipements (EQ)**, qui garantissent le confort et la sécurité des usagers des voies portée ou soutenue
- **le système de drainage (DR)**, dont le mauvais fonctionnement est souvent la cause de l'effondrement d'un mur
- **la structure (ST)**, dont le bon état assure la résistance et la stabilité vis-à-vis des efforts de poussée des terres soutenues



# Définition de la zone d'influence



Ensemble des éléments naturels et des constructions participant ou non à la stabilité de l'ouvrage situés dans une zone s'étendant jusqu'à une distance égale, en tout point, à trois fois la hauteur maximale du mur :  $d < 3 H_{max}$

# Définition de la zone d'influence

D'une part, des défauts dans la zone d'influence peuvent révéler une instabilité du soutènement :

- Fissure, fracture ou déformation du terrain (tassement, bourrelet)
- Déformation, inclinaison ou fissuration des constructions
- Inclinaison anormale des arbres ...

D'autre part, dans cette zone s'exercent des facteurs à l'origine des désordres existants sur le mur ou susceptibles d'en provoquer à court ou moyen terme :

- Modification des équipements et éléments de protection
- Environnement immédiat : présence de végétation, de constructions
- Modification des trafics ou des écoulements des cours d'eau en bordure de mur
- Travaux aux abords immédiats
- Évolution du sous-sol supportant l'ouvrage
- Réseaux de concessionnaires
- Risques recensés dans éventuel Plan d'Exposition aux Risques (PER)
- Stockage des matériaux...

# Définition des équipements

Dispositifs annexés à l'ouvrage et destinés à :

- ▶ Assurer le confort et la sécurité des usagers des voies protégées et soutenues
- ▶ Faciliter sa surveillance et son entretien
- ▶ Améliorer son esthétique

Les équipements les plus fréquemment rencontrés sont :

- ▶ La chaussée
- ▶ Les trottoirs, bordures, îlots de séparation des voies, dispositifs de sécurité (garde-corps, barrières...)
- ▶ Les corniches, les plinthes, les couronnements, les éléments décoratifs
- ▶ Les autres équipements (candélabres, poteaux ou portiques de signalisation, escaliers...)

# Définition du système de drainage

Ensemble des dispositifs intégrés ou annexes au mur, destinés à assurer la collecte et l'évacuation des eaux

On distingue :

- ▶ Le drainage en partie supérieure du mur qui évite à l'eau de pénétrer dans le terrain soutenu
- ▶ Le drainage interne qui permet d'évacuer l'eau du terrain soutenu
- ▶ Le drainage en contrebas pour évacuer l'eau et empêcher les stagnations en pied de mur

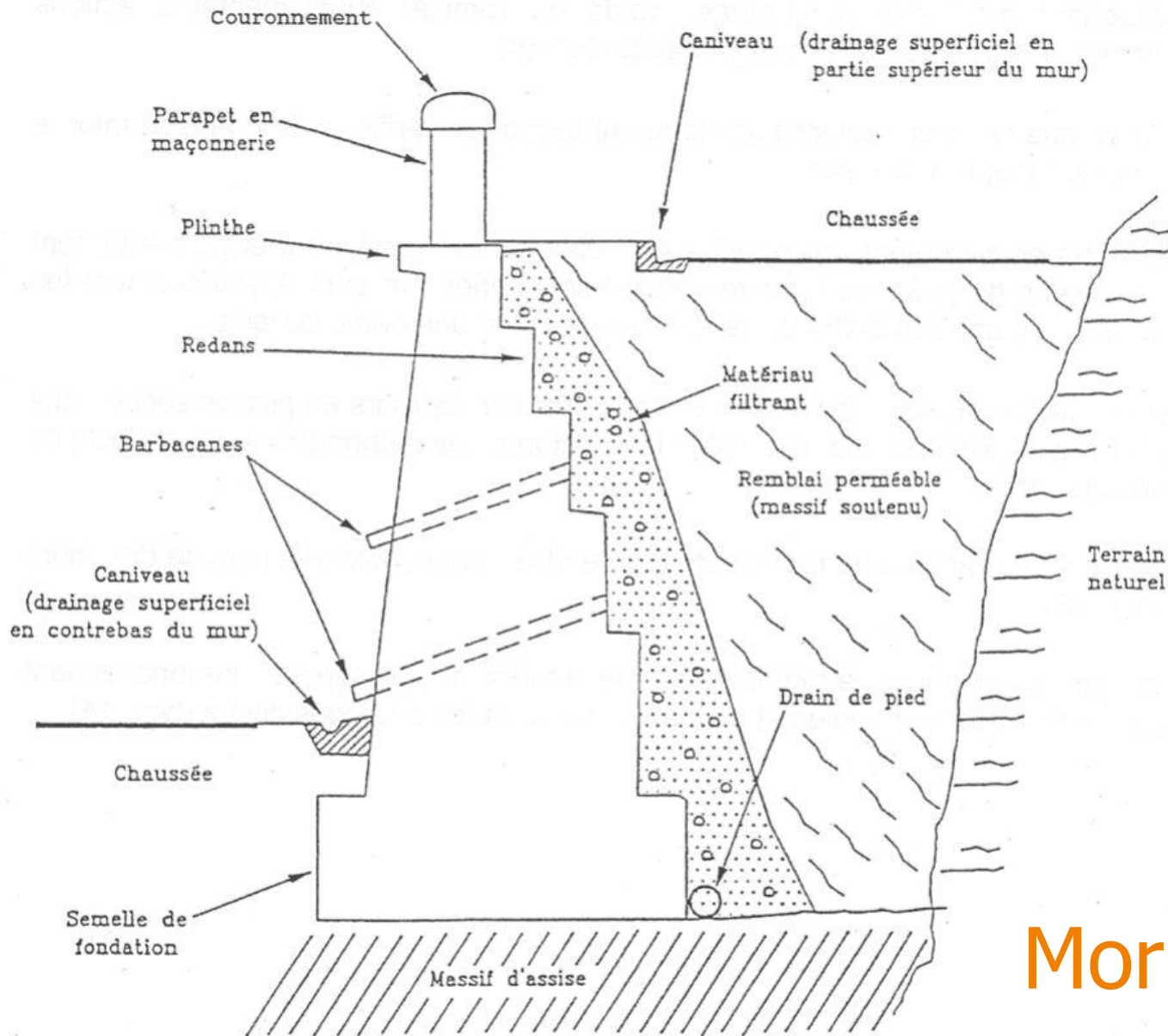
Il s'agit essentiellement :

- ▶ Des dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux : caniveaux, avaloirs, gargouilles, descentes d'eau, corniches-caniveaux, cunettes...
- ▶ Des dispositifs de drainage interne : barbacanes, dalles poreuses de parement arrière, complexe synthétique, drains de pied ou sub-horizontaux, matériau drainant du remblai...
- ▶ Des tranchées drainantes, des protections par membranes étanches...

# Définition de la structure

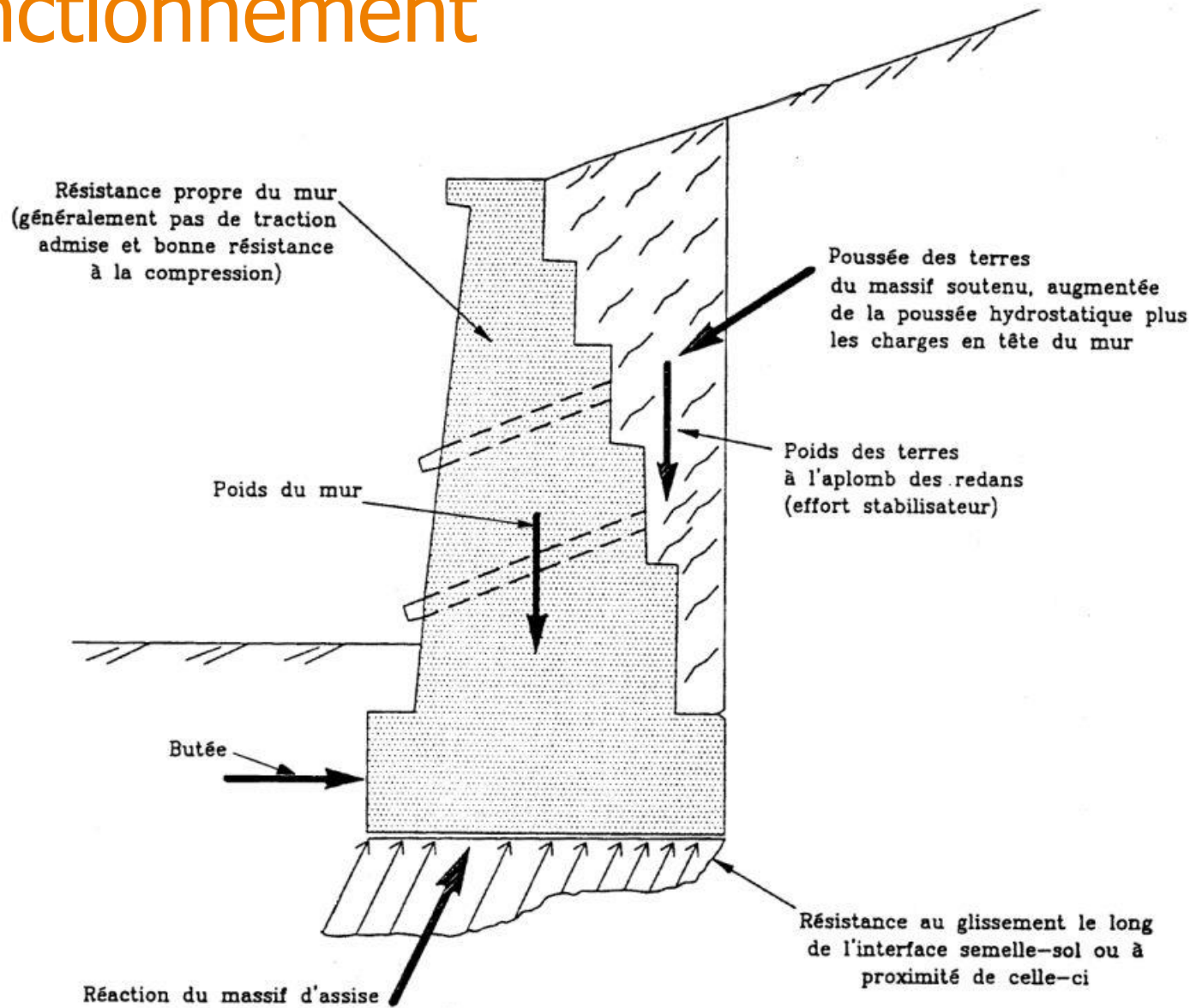
Ensemble des éléments résistants d'un soutènement, qui reçoivent les poussées du terrain soutenu et les transmettent au sol de fondation :

- ▶ paroi constituée d'assemblage de pierres sèches ou maçonneries ou de gabions
- ▶ paroi ou voile en métal ou en béton
- ▶ éléments préfabriqués, écailles de parement en béton, poteaux tirants, clous, armatures métalliques, membranes géosynthétiques
- ▶ fondations
- ▶ remblai associé
- ▶ éléments de renforcement ou de réparation antérieurs
- ▶ Les éléments de protection (revêtement anticorrosion, parafeuilles...) font partie de la structure



# Morphologie

# Fonctionnement



# Références documentaires



# Documentation récente

## ■ ITSEOA

- ▶ Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art - Mise à jour février 2010
- ▶ Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art (ITSEOA) fascicule 0,1, 2, 3
- ▶ Guides d'application de l'instruction technique surveillance et entretien des ouvrages d'art (exemple fascicule 21 sur les équipements)

## ■ Guides DteclTM (ex Setra)

- ▶ Surveillance et entretien courant des ouvrages d'art routiers
- ▶ Dictionnaire de l'entretien routier – volume 5 – Ouvrages d'art
- ▶ Stratégies pour le traitement des tags et graffitis

■ Tous ces documents sont consultables / téléchargeables sur le site intranet de la DteclTM (ex Setra) - DTRF

# Sites Intranet / Internet

## Intranet DIR MC

- <http://intra.dir-massif-central.i2>

-Organisation, documentation formation, politique OA

## Cerema

- Portail du Cerema : <http://www.cerema.fr/>
- Portail DtecITM : <http://www.infra-transports-materiaux.cerema.fr/>
- Site Piles : <http://www.piles.setra.equipement.gouv.fr/>

-Memoar, Refoa, bulletins OA

- Intranet Cerema : <http://intra.cerema.i2/>
- Intranet DtecITM (ex Setra) : <http://intra.dtecitm.cerema.i2/>

-Sirnet, Dtrf, convois exceptionnels, avis techniques



Merci pour votre attention...