

# LES PONTS

## I. DEFINITION D'UN PONT

Le pont est un ouvrage qui permet de franchir un obstacle naturel tel que un cours d'eau, ou artificiel tel que un canal, une route ou une voie ferrée, fluviale ou maritime.

Dans le cas du croisement de 2 voies de communications on distingue :

- a- Les passages supérieurs (PS)
- b- Les passages inférieurs (PI)

Le niveau de référence est la voie la plus importante ou celle qui a le classement le plus élevé vis-à-vis de l'administration ; dans le cas où l'une des voies est une voie ferrée, le niveau de référence sera la voie ferrée.

- ❖ Un ponceau est un pont de petites dimensions (de l'ordre de quelques mètres)
- ❖ Les buses ou aqueduc sont des ouvrages de forme cylindrique permettant de faire passer un ruisseau ou une petite voie de circulation à travers un remblai, ou bien un canal.
- ❖ Un viaduc est un ouvrage de franchissement à grande hauteur au-dessus d'une brèche ou constitué de nombreuses travée successives.
- ❖ Une passerelle est un ouvrage en général réservé aux piétons.

## II. ELEMENTS CONSTITUTIFS D'UN PONT

Le pont est constitué essentiellement de deux parties principales :

1. **Le tablier** : c'est la partie horizontale du pont qui supporte directement les charges roulantes.
2. **Les appuis** : ils transmettent les charges du tablier vers les fondations. On distingue les appuis intermédiaires qui sont les *piles* et les appuis de rive qui sont les *culées*.

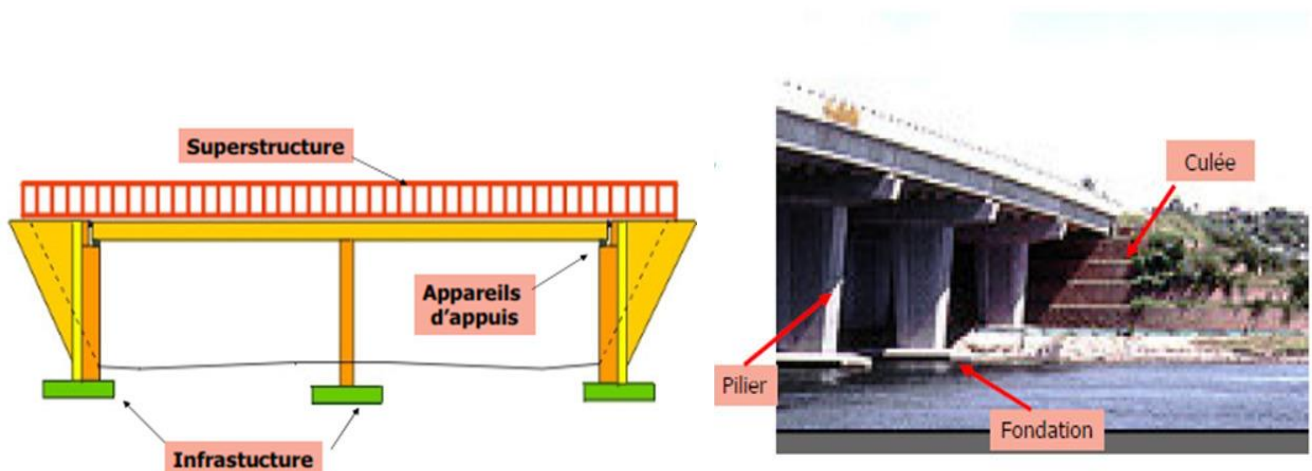


Fig 1. Schéma général d'un pont

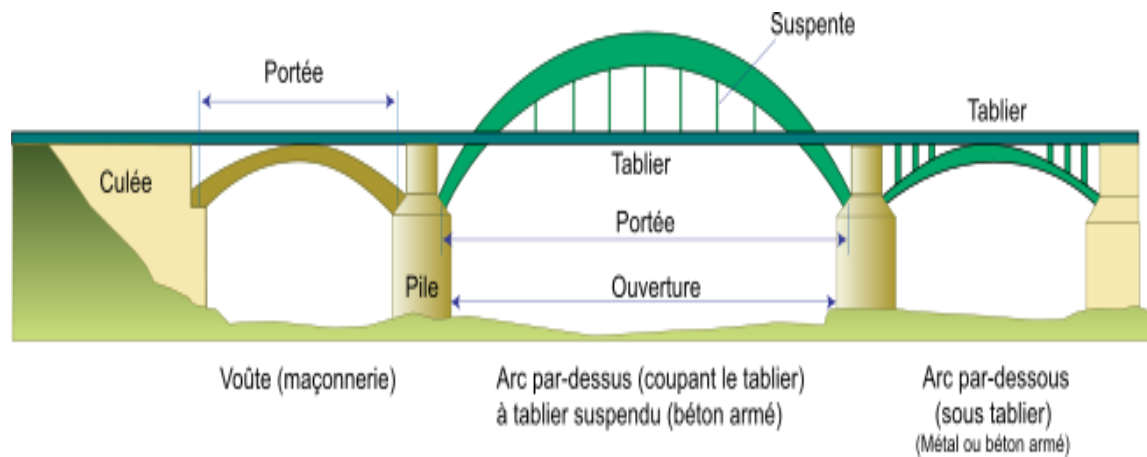


Fig 2. Notions générales d'un pont

### III. LES CULEES ET LES PILES

#### III.1. Les culées

La culée sert d'appui d'extrémité du pont. Le mot culée désigne le massif de maçonnerie qui équilibre une poussée sans le secours d'une contre poussée. Elle transmet ses charges au sol par l'intermédiaire des fondations, et elle retient le remblai situé derrière (mur de soutènement).

Assurant la liaison entre le pont et les remblais (ou les terrains naturels), les culées sont particulièrement sensibles à une mauvaise conception: en cas de comportement défectueux, les remèdes sont rares et coûteux. C'est pourquoi, on s'oriente toujours vers un dimensionnement raisonnablement surabondant et des formes aussi simples que possible

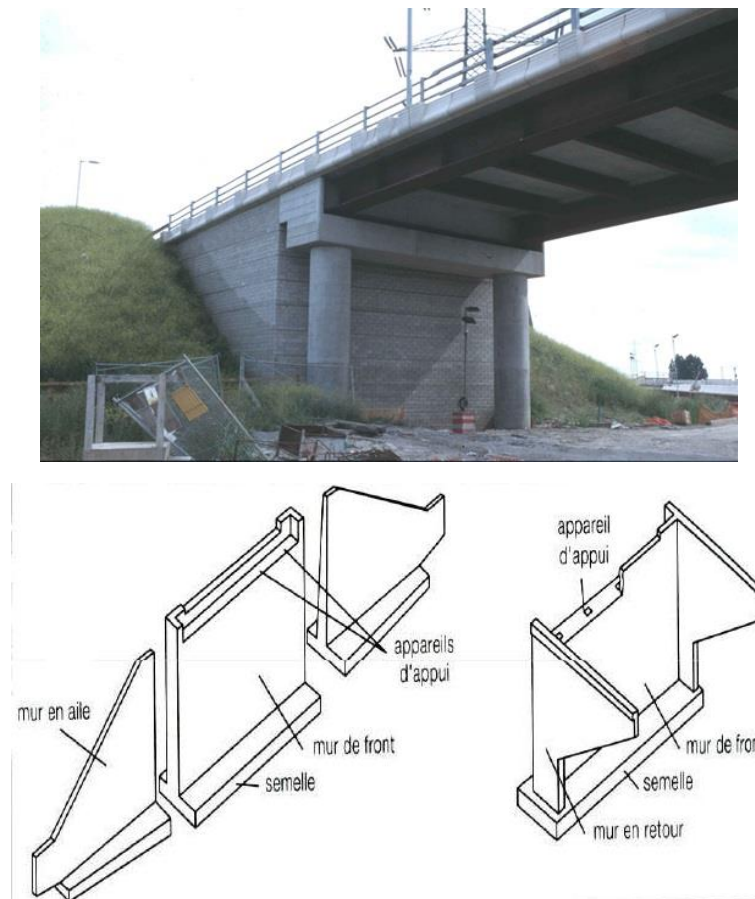


Fig 3. Les Eléments d'une culée

### III.2. Les piles

La pile est un appui intermédiaire d'un pont à traverses multiples. Son rôle est de transmettre les charges verticales et horizontales du tablier vers les fondations. La pile est constituée de 3 parties :

- **Le sommier**: c'est la partie supérieure de la pile qui reçoit les charges du tablier, il est en B.a. -
- **Le fût**: c'est la partie verticale qui fait descendre les charges vers les fondations. Le fût est construit soit en B.A, soit en B.P, soit en maçonnerie ou en métal. En élévation, le fût représente un fruit (obliquité  $\beta$ ).
- **La fondation** : c'est la semelle en B.A. Elle est soit superficielle, soit semi-profonde sur puits en gros béton, soit profonde sur pieux

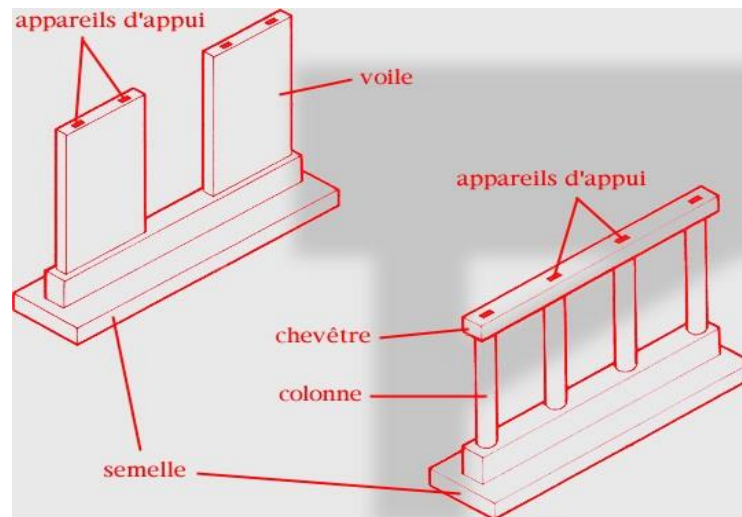


Fig 4. Elements constitutifs d'une pile de pont

## IV. EQUIPEMENT DU TABLIER

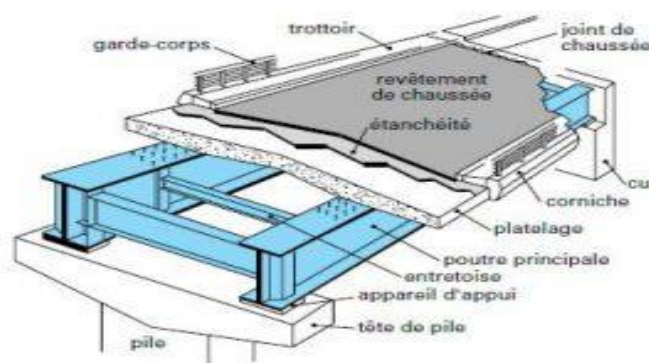


Fig 5. Coupe transversale d'un tablier de pont mixte

- Le revêtement du tablier : L'étanchéité et La couche de roulement
- La corniche
- Le garde-corps
- Les glissières de sécurité
- Barrière de sécurité
- La gargouille
- L'éclairage
- Les joints transversaux du tablier
- Les installations d'inspection

## V. NOTIONS GEOMETRIQUES DU PONT

La travée est la partie du pont qui se trouve entre 2 appuis consécutifs.

Les caractéristiques géométriques d'une travée sont :

- **La portée  $l_1, l_2$**  : c'est la distance entraxe de 2 appuis consécutifs
- **L'ouverture  $L_1, L_2$**  : c'est la distance entre nus de 2 appuis consécutifs
- **La longueur** : la travée déborde toujours par rapport à ses 2 appuis, donc la longueur dépasse sa portée.
- **La hauteur libre** : appelée aussi *le tirant d'air*, c'est la hauteur du vide entre la face inférieure du tablier et l'obstacle franchi.

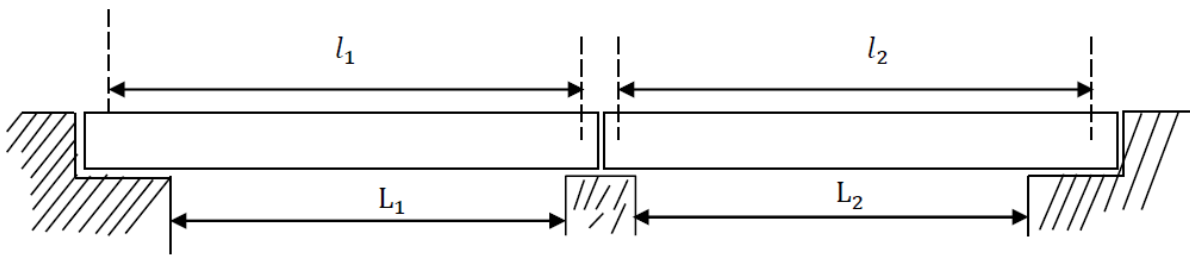


Fig 6. quelques notions géométriques du pont

## VI. CLASSIFICATION DES PONTS

### ➤ Selon la nature de la voie portée

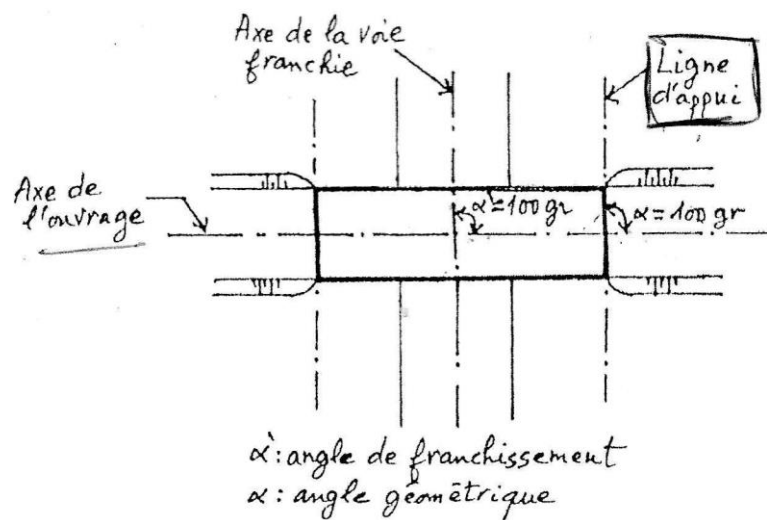
- **Pont-rail** si le pont porte une voie ferrée ou tramway.
- **Pont-route** si le pont porte une route (PI, PS)
- **Pont-canal** il porte un canal d'eau à ciel ouvert, il peut aussi porter des conduites de gaz ou de pétrole ....
- **Passerelles** pour conduites c'est un pont destiné à la circulation des piétons.
- **Pont mixte** il porte à la fois des voies routières et des voies ferrées.

### ➤ Selon les matériaux de construction

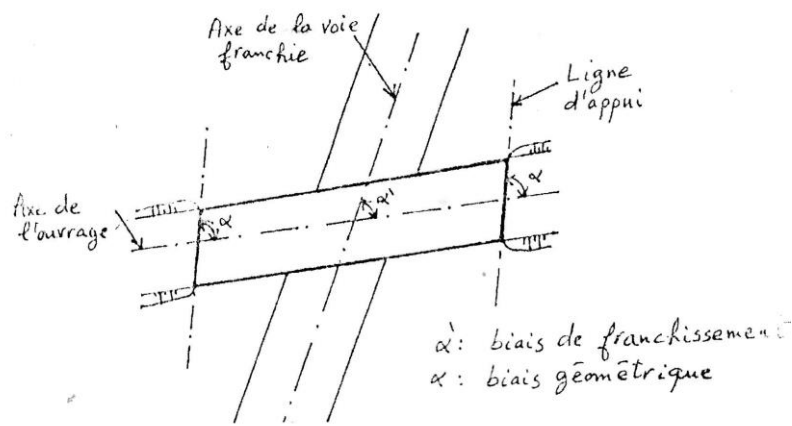
- Pont en bois
- Pont en maçonnerie
- Pont en béton armé
- Ponts en béton précontraint
- Pont métallique
- Pont mixte

### ➤ Selon la vue en plan

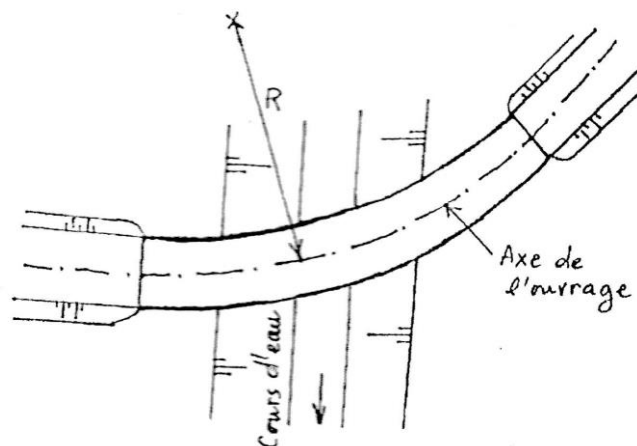
- Ponts droits quand la route franchit perpendiculairement l'obstacle



- Ponts biais quand la route ne franchit pas perpendiculairement l'obstacle.



- Ponts courbes quand la route franchit l'obstacle en courbe



#### ➤ Selon la mobilité du pont

- *Pont fixe* : il n'exerce aucun mouvement comme c'est le cas de la majorité des ponts

- *Pont mobile* : une partie du pont peut se mouvoir pour assurer une surface d'encombrement suffisante pour permettre la circulation des engins hors gabarit. Parmi les ponts mobiles, on peut citer les types suivants :
  - a- *Pont tournant* Pont mobile dont le tablier se déplace par rotation autour d'un axe vertical



Fig 7 . Pont tournant

- b- *Pont levant* : un pont dont le tablier est mobile et peut être levé à l'horizontale



Fig 8 . Pont levant

- c- *Pont basculant*

Le tablier peut pivoter autour d'un axe horizontal

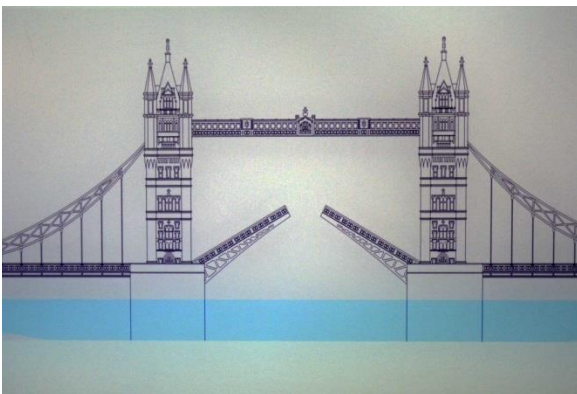
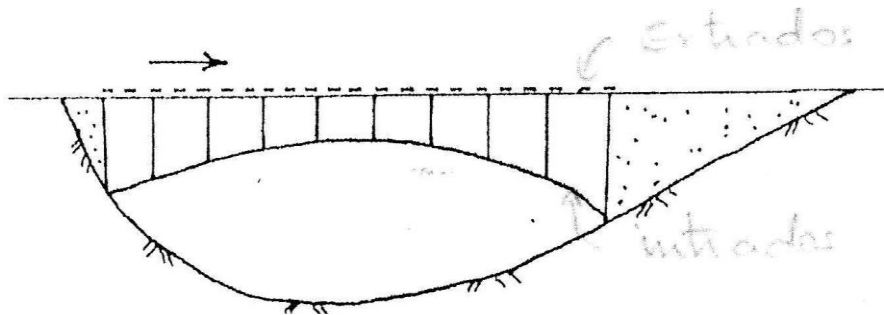
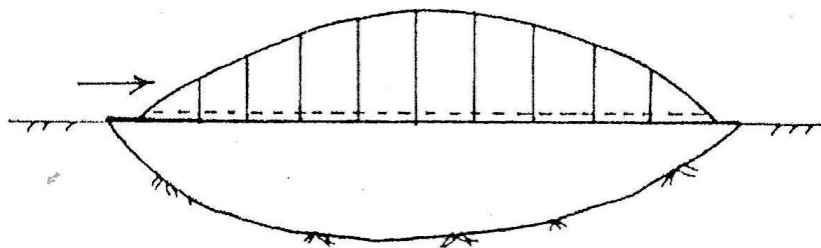


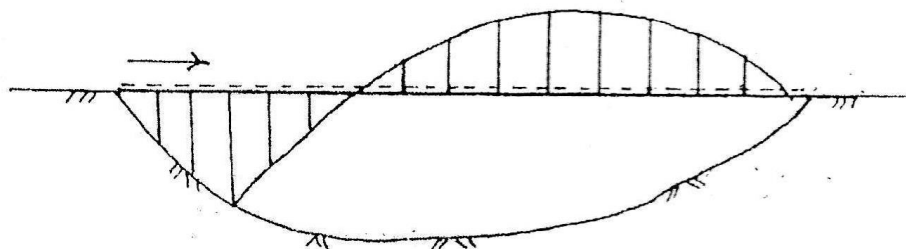
Fig 9 . Pont basculant

*d- Pont flottant**Fig10 . Pont flottant***➤ Selon la position du tablier**

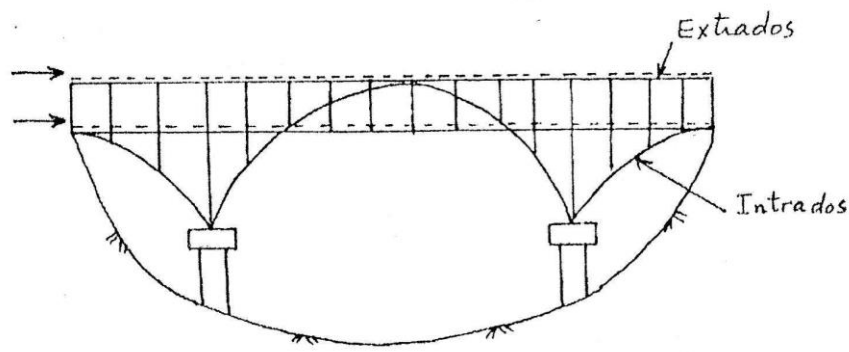
○ Pont à tablier supérieur



○ Pont à tablier inférieur



○ Pont à tablier intermédiaire



○ Pont à double tablier

## VII. DIFFERENTS TYPES DE PONTS

### 1. Les ponts suspendus

Un pont suspendu désigne un ouvrage métallique dont le tablier est attaché par l'intermédiaire de *tiges de suspension* verticales à un certain nombre de câbles flexibles ou de chaînes dont les extrémités sont reliées à la culée, sur les berges

\*Matériaux : Le béton, le béton armé, le béton précontraint

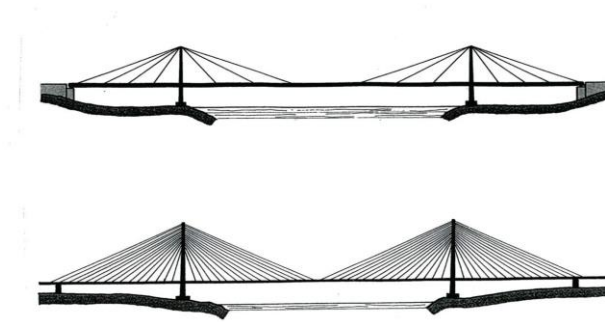
\*Caractéristiques: Le principe du pont suspendu est de maintenir le poids du tablier par deux câbles porteurs solidement arrimés aux berges. Il ne peut être construit sur n'importe quel sol, car il nécessite la présence de massifs d'ancrage imposants et lourds

\*Raisons de la construction: On avait besoin de trouver un type de pont capable de résister à des poids lourds sur plusieurs kilomètres, et les ponts suspendus sont ceux qui correspondent à ce que l'homme recherchait



*Aux Etats-Unis, il y a le Golden Gate, dans la ville de San Francisco. Il a été fini en 1937 et est long de 1966 mètres.*

## 2. Les ponts à haubans



Type de pont dont le tablier est suspendu par l'intermédiaire de câbles appelés *haubans*. Ces câbles sont ancrés dans des pylônes situés de chaque côté de la travée centrale.

\*Matériaux : Le béton, l'acier, les alliages à base d'aluminium et la fonte.

\*Caractéristiques: L'intérêt principal des ponts à haubans réside dans le fait qu'ils permettent, du fait de l'absence de piliers régulièrement espacés, le passage de bateaux sous le tablier.



*Au Portugal, il y a le pont Vasco de Gama, situé à Lisbonne, au Portugal. Il est long de 1720 mètres, et fut fini en 1998. Ce pont est à la fois un pont à haubans (la partie que vous voyez sur l'image), mais aussi un pont à poutres sur la fin de ce pont.*

## 3. Les ponts à poutres

Type de pont dont le tablier repose est supporté par des poutres qui s'appuient sur des piles. Le premier pont à poutres a été construit en 1453.

\*Matériaux : Le métal, le béton armé, le béton précontraint et l'acier.

\*Caractéristiques : C'est le pont le plus simple qu'il soit dans le principe et la réalisation. Le tablier est soutenu par une ou plusieurs poutres. Il est très simple et léger, mais il reste tout de même très solide.

\*Raisons de la construction : On recherchait un type de pont simple à construire, au départ sur une distance de 20 à 100 mètres, et les avancées technologiques ont permis le développement de la distance de ces ponts.



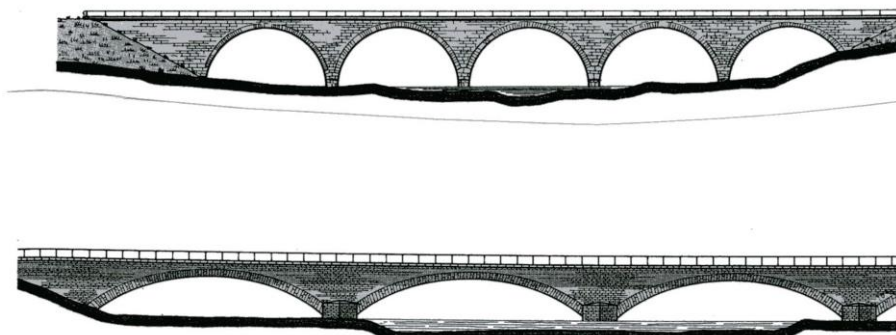
*En France, il y a le pont de l'île de Ré, dans la région du Poitou-Charentes. Il est long de 2926 mètres et fut fini en 1988*

#### **4. Les ponts en arc**

Un pont en arc est un pont dont la partie inférieure, est en forme d'arc...Date d'apparition:1150 avant J-C, en Asie occidentale.

\*Matériaux: La pierre, le ciment, le béton armé... \*Caractéristiques: Un pont en arc peut être très long car plusieurs arcs peuvent être alignés pour former une ligne continue.

\*Raisons de la construction: Les ponts en arc sont les premiers ponts qui sont apparus, ils furent créés par les Grecs, puis ont évolués grâce aux Romains, notamment par l'apport de nouveaux matériaux comme le ciment.



## VIII. METHODES GENERALES D'EXECUTION

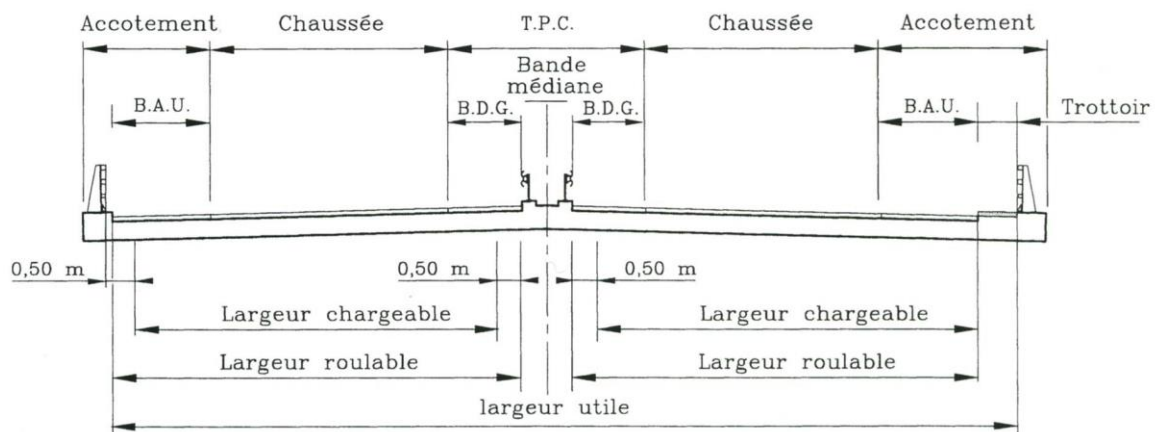
Les ponts à poutres ou dalles (structure fonctionnant en flexion)

- . Ouvrage coulé en place sur un étalement ou un cintre fixe
- . Ouvrage à poutres préfabriquées et hourdis coulé en place
- . Ouvrage coulé sur cintre par phases successives
- . Ouvrage coulé sur cintre auto-lanceur
- . Ouvrage préfabriqué posé à l'avancement
- . Ouvrage mis en place par déplacement (poussage, ripage, rotation)
- . Ouvrage construit par encorbellements successifs

Les ponts en arc et à béquilles (structure fonctionnant en compression)

Les ponts à câbles (ponts suspendus et ponts à haubans)

## IX. CONSIDERATIONS GENERALES



*"Notions de largeur roulable, de largeur chargeable et de largeur utile sur un tablier d'ouvrage d'art"*

- **La largeur roulable  $L_r$**  : La largeur roulable est la largeur comprise entre dispositifs de retenue ou bordures.
- **La largeur chargeable  $L_c$**  : c'est la largeur roulable diminuée de 50 cm de chaque côté de chaque dispositif de sécurité lorsqu'il existe.
- **Le nombre de voies** : Par convention, les chaussées comportent un nombre de voies de circulation égal à la partie entière du quotient par 3 de leur largeur chargeable :  $N_v = E(L_c / 3)$

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Dr. LOUHIBI Z. cours ponts. Université Djillali Liabes Sidi Belabbes. 2006/2007
- BÉTONS ET OUVRAGES D'ART **Tome 1** Les ponts courants en béton ; collection TECHNIQUE C I M B É T O N T 41