



Université de Tlemcen

Institut des Sciences et Techniques Appliquées
(ISTA)

CHAPITRE 2: PONTS

Dr. BRIXI Nezha Khedoudja

Email : Nezhakhedoudja.brix@univ-tlemcen.dz

Année universitaire 2024/2025

Chapitre II :PONTS

Introduction

C'est un ouvrage destiné à franchir un obstacle naturel (ravin, rivière) ou à franchir une autre voie de circulation terrestre, 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.

Chapitre II :PONTS

Introduction

- 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.

Chapitre II :PONTS

DEFINITION ET TERMINOLOGIE

Définition

Un pont est un ouvrage en élévation construit in situ, permettant à une voie de circulation (dite voie portée) de franchir un obstacle naturel ou artificiel : rivière, vallée, route, voie ferrée, canal, etc. La voie portée peut être une voie routière (pont-route), piétonne (passerelle), ferroviaire (pont-rail) ou, plus rarement, une voie d'eau (pont-canal).

Chapitre II :PONTS

DEFINITION ET TERMINOLOGIE

Différentes parties d'un pont

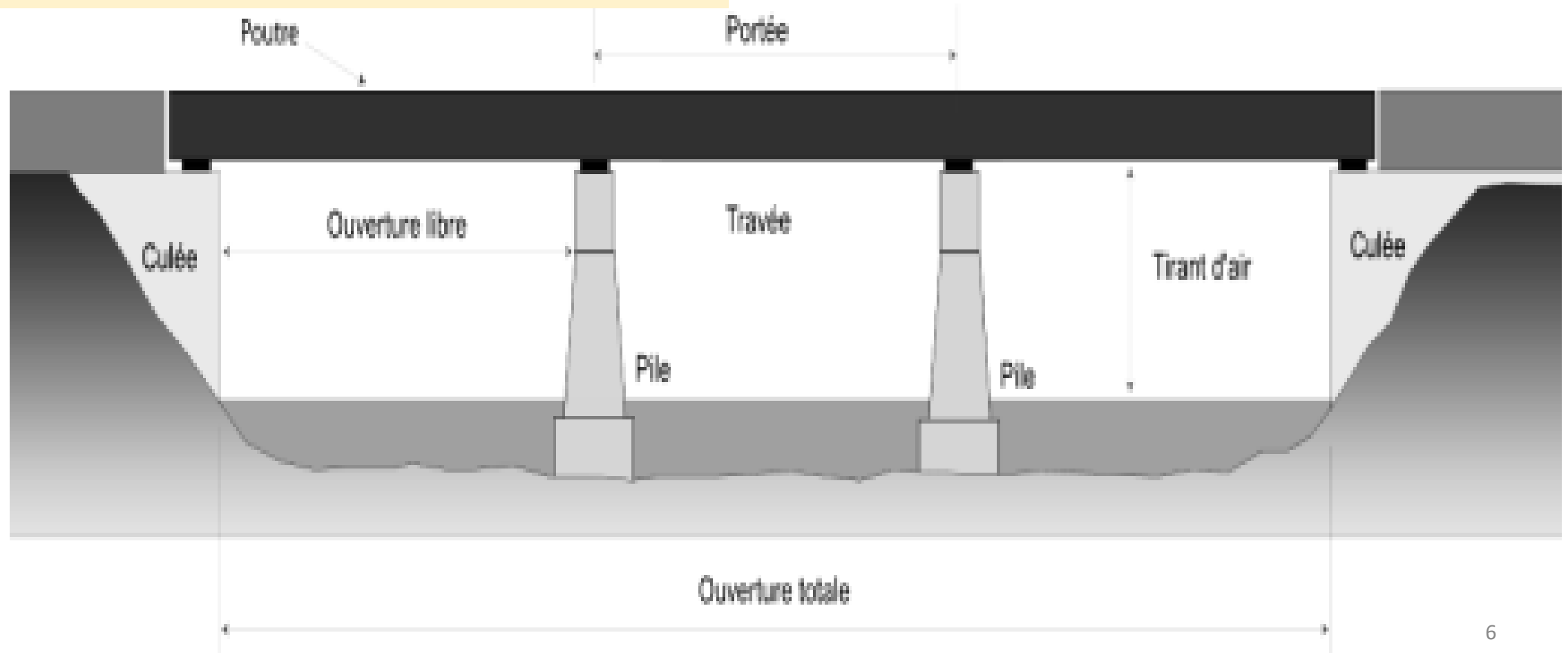
Un pont est constitué d'un **tablier** qui repose à ses extrémités sur des appuis les **culées** et éventuellement sur des appuis intermédiaires les **pires**.

Les piles et culées reposent sur **des fondations**.

Chapitre II :PONTS

DEFINITION ET TERMINOLOGIE

Différentes parties d'un pont



Chapitre II :PONTS

DEFINITION ET TERMINOLOGIE

Terminologie

Tablier : C'est la plate-forme horizontale qui porte la chaussée ou la voie ferrée, et l'ensemble des équipements du pont.

Appuis : Ce sont les éléments verticaux portant le tablier. Leur rôle est de transmettre au sol par l'intermédiaire des fondations les différentes charges venant du tablier. Les appuis intermédiaires sont appelés piles et les appuis extrêmes sont les culées, qui assurent la liaison avec le sol et les remblais d'accès.

Chapitre II :PONTS

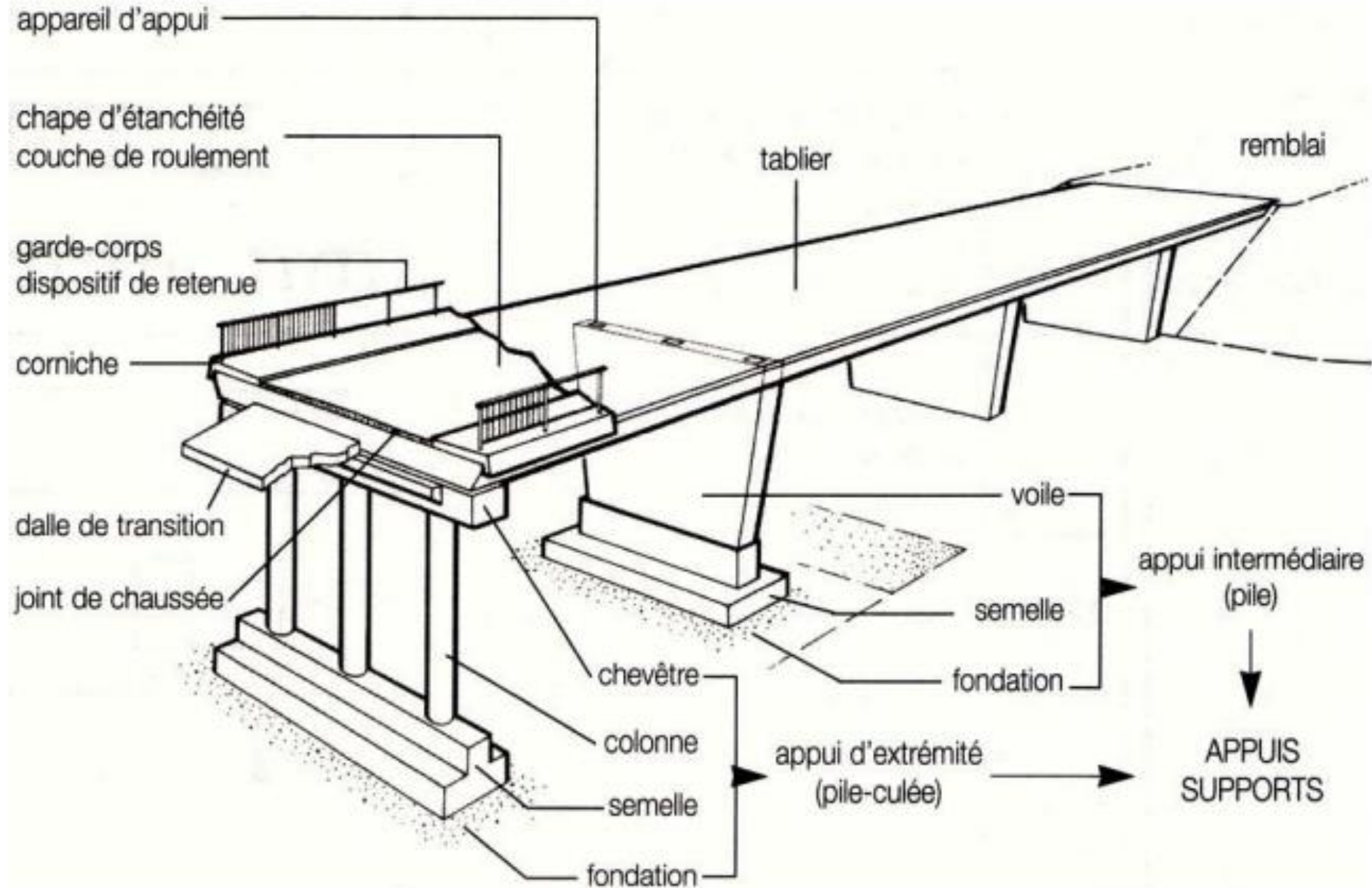
DEFINITION ET TERMINOLOGIE

Terminologie

Fondations : Elles assurent la liaison entre les appuis et le sol. Elles peuvent être superficielles (semelles isolées ou filantes), semi-profondes (puits massifs en béton) ou profondes (pieux, micro-pieux).

Voie portée : Partie de la voie de circulation située au-dessus de l'obstacle qui est portée sur le pont.

LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS D'UN PONT



LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS D'UN PONT

Dalle de transition : Assure la continuité de la voie de communication.

Elancement (E) : Rapport de l'épaisseur du tablier sur la largeur du tablier.

Ouverture : Distance horizontale entre nus de pied droit ou pile.

Tirant d'air : Distance entre surface de l'eau et sous face du tablier.

Gabarit : Espace libre réservé pour le passage sous le pont lorsqu'il franchit une voie de circulation terrestre ou une voie navigable (ouverture x tirant d'air).

Travée : Partie comprise entre deux appuis.

LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS D'UN PONT

Équipements des ponts : Dispositifs destinés à assurer la sécurité et le confort des usagers ou la pérennité de l'ouvrage :

- Les appareils d'appuis.
- Les joints de chaussées.
- Les revêtements des tabliers : Les chapes d'étanchéité, la couche de roulement.
- Les dispositifs de sécurité : Les trottoirs, les dispositifs de retenue (garde-corps, glissières, barrières, séparateurs).
- Les dispositifs d'évacuations des eaux.
- Les corniches.

Chapitre II :PONTS

LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS D'UN PONT

Notion de travée

La travée d'un pont est la partie comprise entre deux piles ou entre une pile et une culée. Cette notion ne concerne que les ponts à poutres, suspendus ou haubanés. Pour les ponts en arc ou ponts voûtés en maçonnerie, on parlera plutôt d'arches.

Chapitre II :PONTS

LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS D'UN PONT

Notion de travée

Typologie suivant la position

On distingue la typologie suivante:

- Travée centrale, pour la partie de pont centrale quand il y a un nombre pair de piles ;
- Travée de rive, pour la partie de pont comprise entre une pile et une culée ;
- Travée intermédiaire, pour une travée située entre les travées de rives.
- Travée principale, pour la travée de plus grande longueur (ou portée), qui n'est pas obligatoirement la travée centrale.

Chapitre II :PONTS

LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS D'UN PONT

Notion de travée

Typologie suivant les matériaux

Les travées sont franchies ou constituées par :

- des tabliers en bois ou métalliques ou en béton armé ou en béton précontraint, formés d'une dalle ou d'une poutraison (ensemble de poutres droites),
- des voûtes en maçonnerie (massives, en pierre, ou en béton armé ou non, ou mixte pierre et béton),
- des arcs (séparés métalliques ou en béton armé au-dessous du tablier portant la voie),
- des poutres à béquilles en béton armé.



Chapitre II :PONTS

LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS D'UN PONT

Notion de travée

Typologie suivant le fonctionnement mécanique

Concernant les ponts à poutres, la notion de travée conduit à différencier deux types de tabliers :

les ponts à travées indépendantes, dont chaque travée porte sur les piles par l'intermédiaire d'appuis indépendants et qui présentent donc un joint de dilatation à l'interface de deux travées ; ç-à-dire sont des structures dans lesquelles chaque travée repose sur les piles via des appuis distincts et indépendants.

Ce type de conception implique qu'il y a un joint de dilatation entre chaque travée, permettant ainsi à chaque section du pont de se dilater ou se contracter librement sous l'effet des variations de température.

Ces joints de dilatation aident également à absorber les mouvements dus aux charges de trafic et aux éventuels phénomènes sismiques, contribuant ainsi à la durabilité et à la sécurité de l'ouvrage.

- **les ponts à poutres continues**, où il n'y a pas de séparation entre les travées. Il convient de noter que la ou les poutres sont à mouvement libre horizontal, par opposition aux ouvrages butés. La jonction avec la chaussée est faite à l'aide d'un joint de dilatation.
- Les ponts à poutres continues sont des ponts où les différentes sections (ou travées) sont reliées entre elles sans séparation. Cela permet au pont de mieux supporter les charges, car le poids est réparti de manière plus uniforme sur l'ensemble de la structure.
- Les poutres du pont peuvent se déplacer légèrement d'un côté à l'autre pour s'adapter aux variations de température et aux poids des véhicules, ce qui réduit les tensions. Un joint de dilatation est placé entre le pont et la route pour absorber ces petits mouvements et assurer une transition en douceur pour les véhicules.

Chapitre II :PONTS

CLASSIFICATION DES PONTS

Il n'existe pas de typologie idéale. On pourrait la dresser en fonction des matériaux utilisés pour le tablier ou selon l'usage prévu pour le pont (viaduc routier, pont ferroviaire, aqueduc...). Mais la plus sûre, la plus technique aussi, tient compte des réactions produites par l'ouvrage sur ses appuis.

On distingue ainsi :

- **les ponts à poutres**
- **les ponts en arc**
- **les ponts suspendus**
- **les ponts à haubans**

Chapitre II :PONTS

Ponts rigides

Ponts à poutres et ponts dalles

Le plus simple de ces ponts se compose d'une seule travée, appelée poutre. Sur les ponts à poutres, il est exercé que des forces verticales (\downarrow) : poids de la superstructure, charges liées au trafic et actions des appuis. Les forces horizontales, créées par le freinage des véhicules ou par les effets du vent sont nettement moins importantes.

Se sont des ouvrages où les réactions d'appuis sont verticales; constitués soit de travée indépendante (ponts statiques), ou soit de travée solidaires (continues) (ponts hyperstatiques),



Chapitre II :PONTS

Ponts en arc

Un arc fonctionne mécaniquement, comme le montre la figure ci-contre, en reportant les charges par "poussée" aux fondations.

On distingue les ponts en arc encastré et ceux en arc articulé.

- Les premiers ont cette particularité d'exercer sur leurs culées des réactions qui tendent à les écarter.
- Les seconds présentent soit deux articulations (forme générale des grands ponts métalliques ou en béton armé), soit trois articulations.



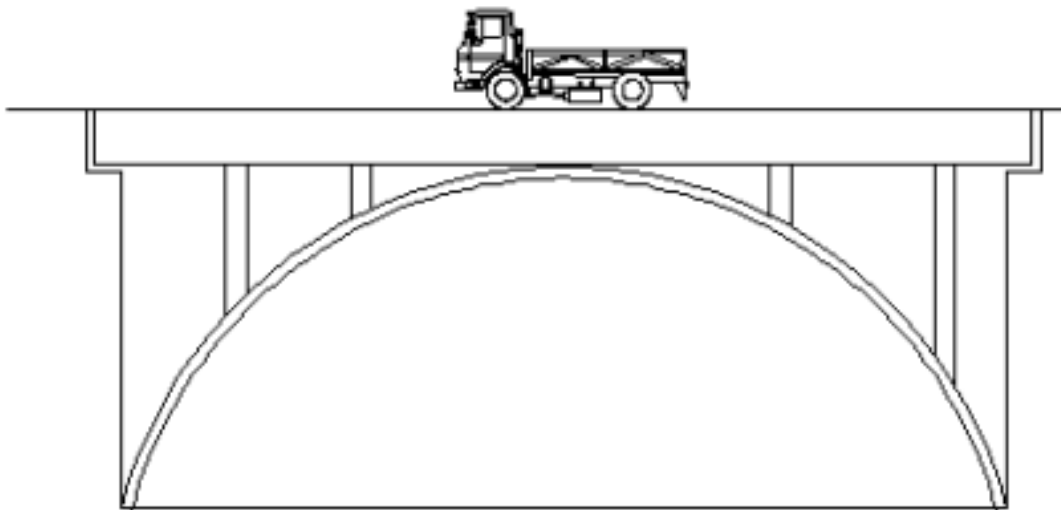
Principe mécanique des appuis des ponts en arc

Chapitre II :PONTS

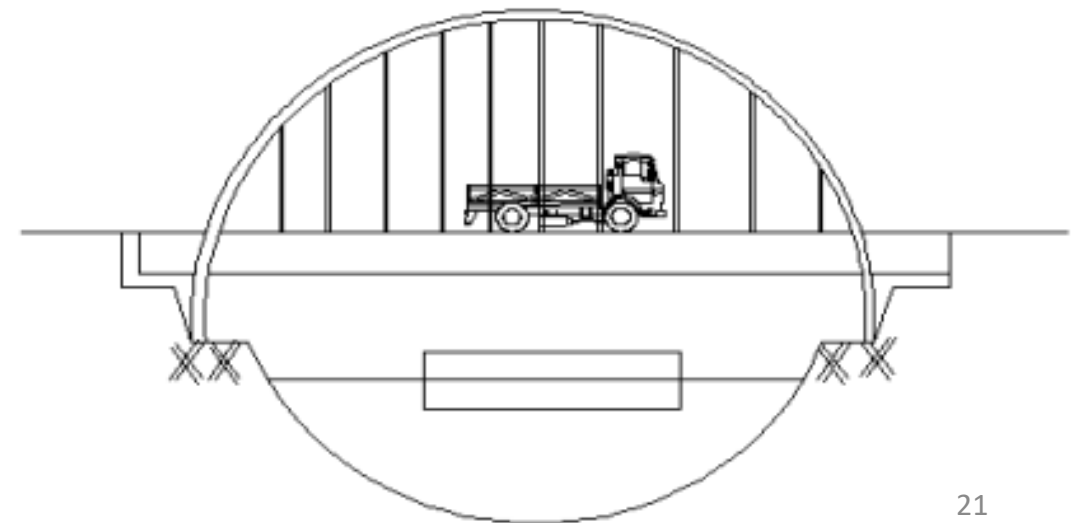
Ponts en arc

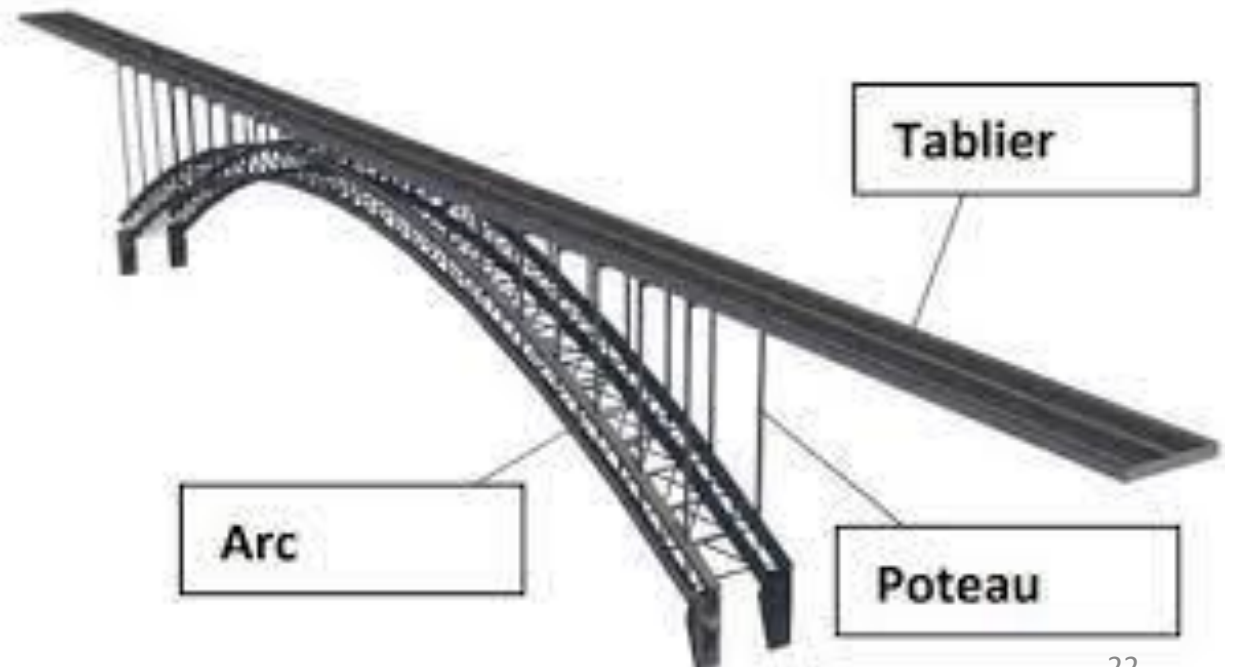
Dans le cas des ponts en arc, il y a également lieu de différencier ceux qui ont un tablier supérieur, l'arc supportant la voie proprement dite, de ceux qui ont un tablier inférieur en descendant le tablier jusqu'au niveau des culées ; la route ou la voie ferrée passe alors complètement sous l'arc auquel elle est suspendue au moyen de câbles d'acier ou de tirants métalliques. D'autres encore ont un tablier intermédiaire, situé dans la hauteur de l'arc.

- Arc à tablier supérieur



- Arc à tablier inférieur



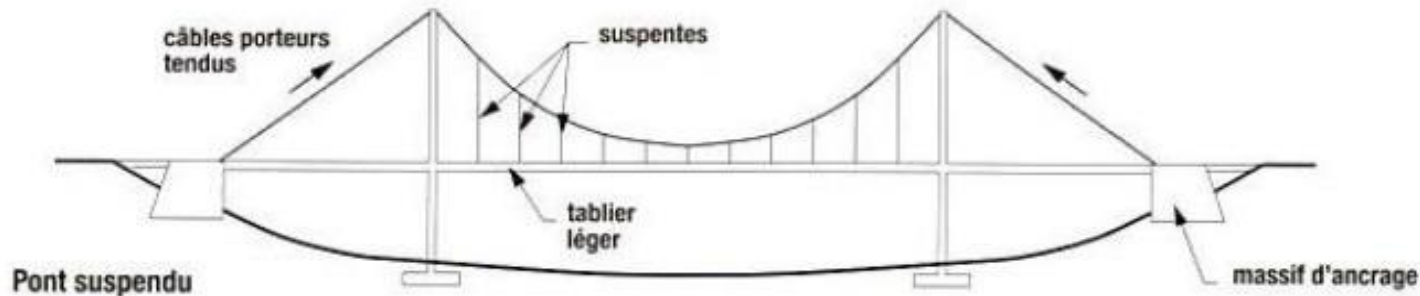


Chapitre II :PONTS

Ponts Suspendus

Si l'obstacle à franchir excède les 500 mètres, on peut avoir recours à une suspension du tablier avec des éléments porteurs principaux qui sont des câbles en acier à haute résistance, tendus d'une rive à l'autre en prenant appui sur deux pylônes,

Ces câbles sont accrochés à de puissants et profonds massifs d'ancrage fixés dans le sol, de part et d'autre des culées ç-à-dire passant au sommet des pylônes et supportent le tablier par l'intermédiaire des suspentes. Ces massifs doivent contrebalancer les efforts de traction des câbles.



Principe mécanique des appuis des ponts suspendus

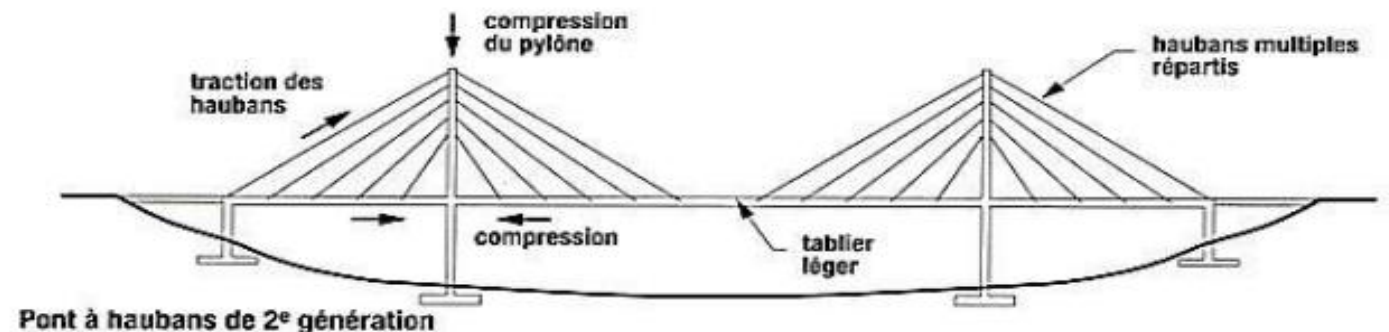


Chapitre II :PONTS

Ponts à Haubans

Quand le tablier est supporté en plusieurs points de la travée (c'est à dire sur chaque voussoir) par des câbles d'acier dont l'autre extrémité est raccrochée à un pylône, il s'agit d'un pont à haubans.

Lorsque les haubans sont parallèles entre eux, la configuration est dite en harpe. Les forces exercées sur chaque hauban sont de même intensité.



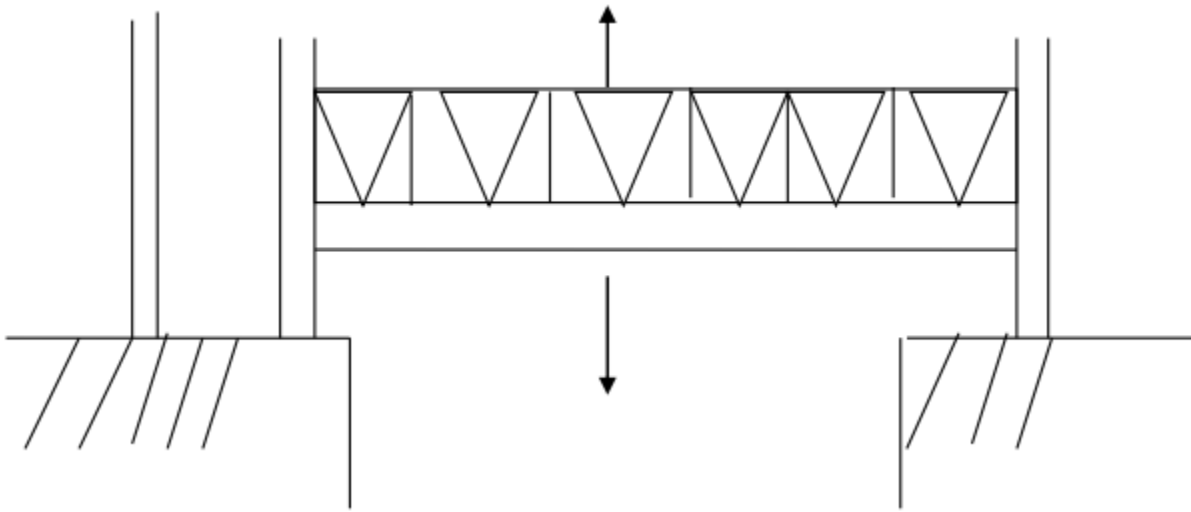
Principe mécanique des appuis des ponts à haubans

Chapitre II :PONTS

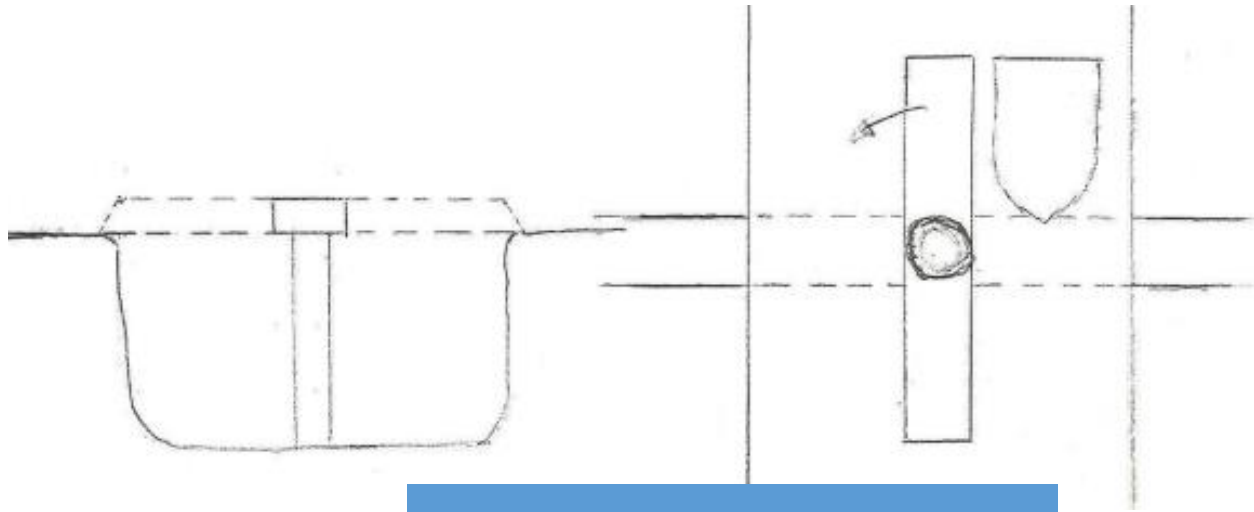
Ouvrages spéciaux :

Ce sont les ponts dont les tabliers sont mobiles afin de dégager le gabarit de la voie franchie

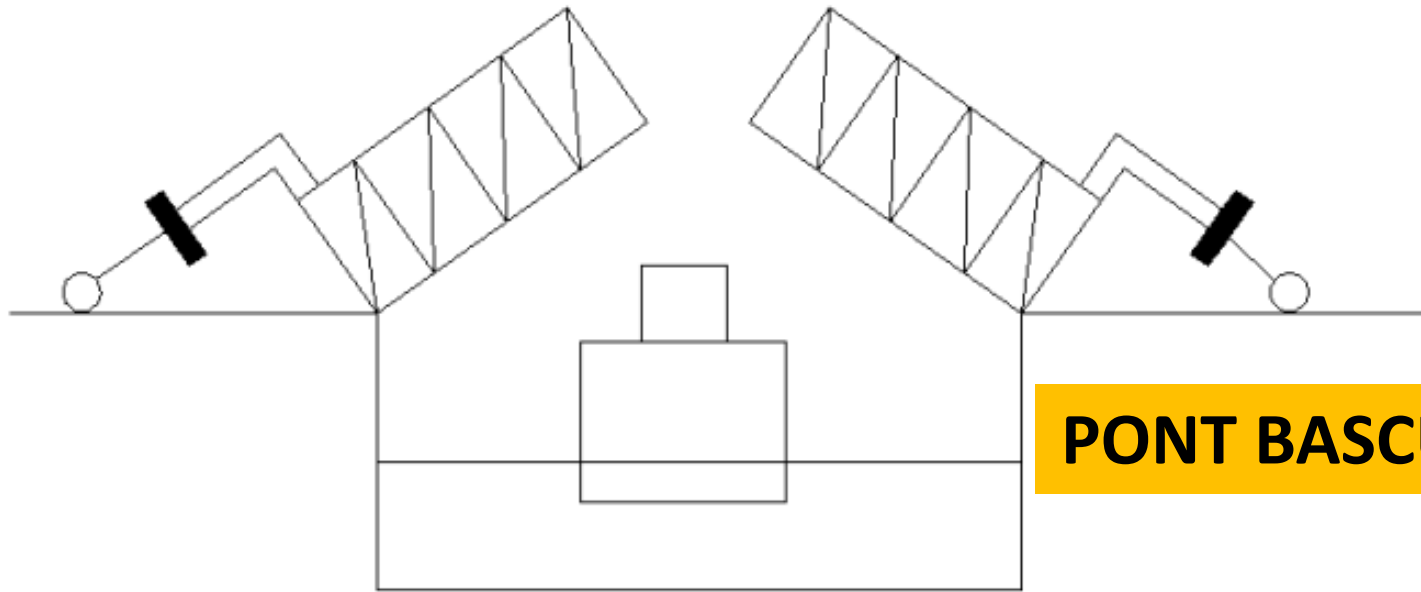
- ❖ Ponts levants : Pont mobile dont le tablier se déplace par translation verticale (parfois désigné par le terme « pont ascenseur
- ❖ Ponts basculants : Pont mobile dont le tablier se déplace autour d'axe horizontal à simple ou double volet.
- ❖ Ponts tournants : Pont mobile dont le tablier se déplace par rotation autour d'un axe vertical



PONT LEVANT



PONT TOURNANT



PONT BASCULANTS

Chapitre II :PONTS

CHOIX D'UN TYPE DE PONT

Afin de faire le choix du type de pont le plus approprié, il faut connaître l'ensemble des contraintes à respecter et des types de ponts à envisager.

La solution retenue résulte de l'étude de ces deux ensembles.

C'est une opération de synthèse dans laquelle interviennent de nombreux paramètres et qui fait appel au jugement et à l'expérience ainsi du côté économique.

Chapitre II :PONTS

CHOIX D'UN TYPE DE PONT

Contraintes à respecter;

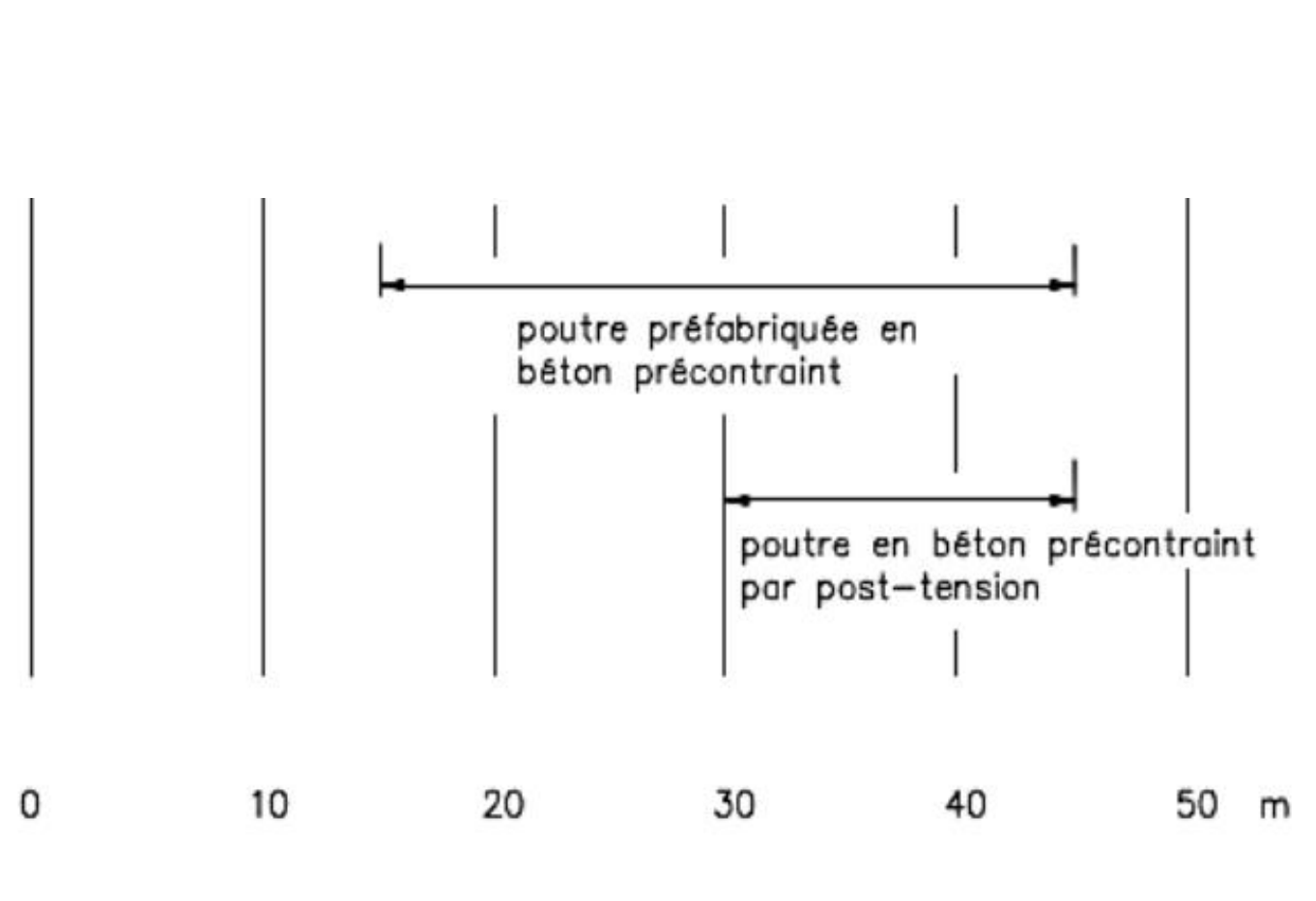
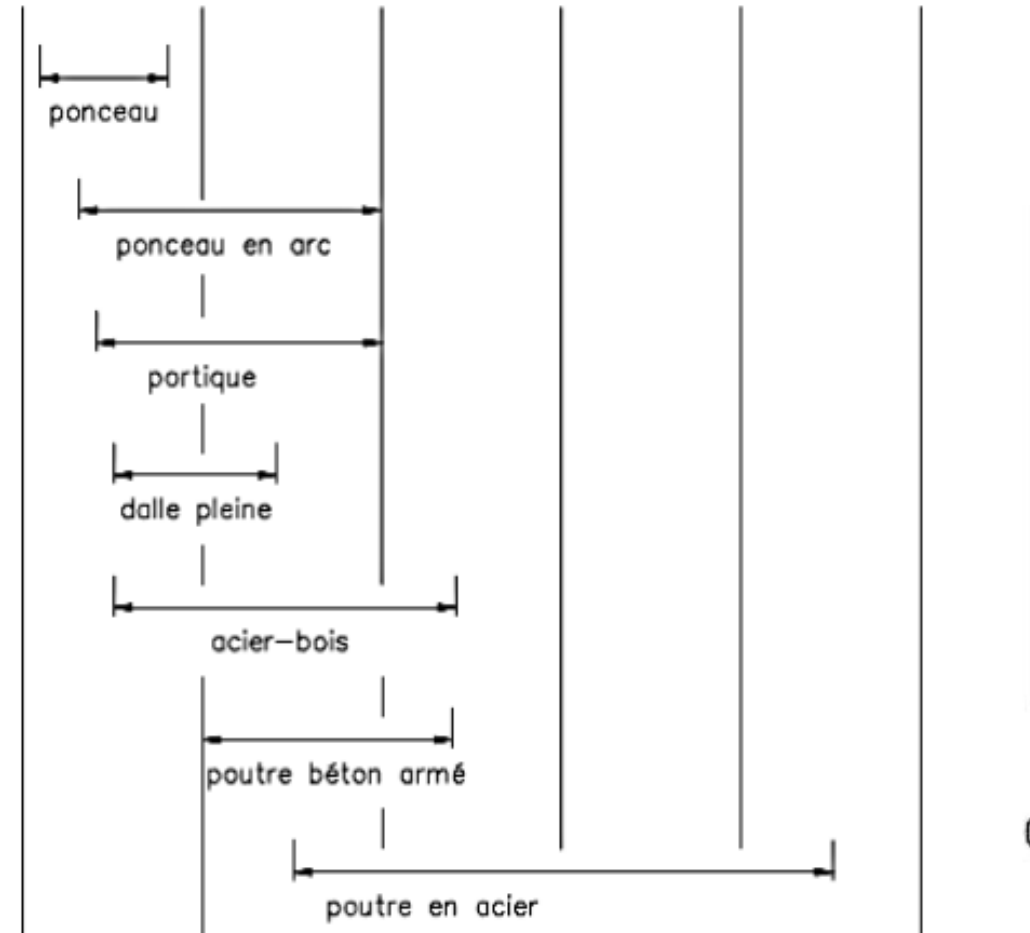
- **Hydraulique** : Ouverture, Dégagement vertical ,Affouillement, Érosion,
- **Géotechnique** : Capacité portante du sol, Tassement, Glissement ,Géométrie ,Portée ,Largeur de la route
- **Géométrie** : Portée ,Largeur de la route, Hauteur libre, Épaisseur du tablier, Biais, Possibilité de remblai, Surface de roulement
- **Construction**: Disponibilité des matériaux ,Préfabrication ,Transport et montage des poutres, Période et durée de construction, Maintien de la circulation ,Coût
- **Entretien** : Fréquence des réparations ,Coût prévu ,Durée de vie
- **Environnement** : Aire de travail, Impact sur le cours d'eau, Période de construction

Chapitre II :PONTS

TYPE DE PONT SELON LA PORTEE

Portée

0 10 20 30 40 50 m



MERCI DE VOTRE AIMABLE ATTENTION!