

## LES FONCTIONS DES PONTS

*Les ponts Permettent le franchissement d'un obstacle (vallée, cours d'eau, voie routière, gorge, ...)*

*Pour les piétons ou les vélos(1)*







*Pour les véhicules routiers(2)*

*Pour les bateaux(3)*

*Pour l'eau (4)*

*Pour les animaux (5)*

*Pour les trains(6)...*

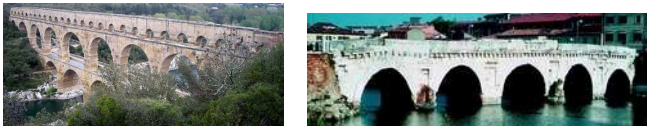
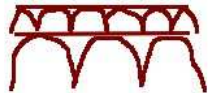


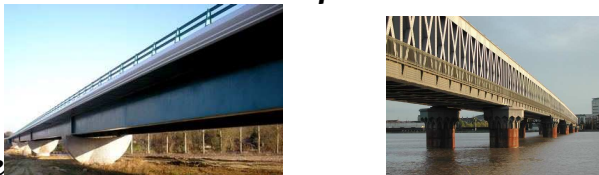


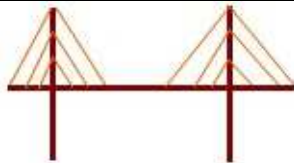

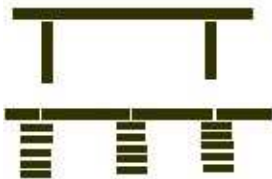




 <p>1 - Passerelle cycles et piétons</p>	 <p>2 - Pont routier</p>	 <p>3 - Pont canal</p>
 <p>4 - Pont aqueduc</p>	 <p>5 - Pont animalier</p>	 <p>6 - Pont ferroviaire</p>

**Conclusion :** *Chaque pont est adapté aux moyens de transport, aux êtres vivants, aux marchandises qui doivent emprunter la voie de communication.*

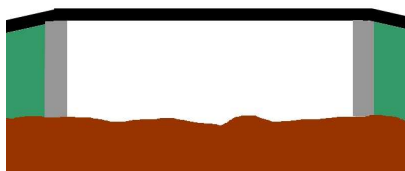
*La fonction principale d'un pont est de permettre le franchissement d'un obstacle pour assurer la continuité d'une voie de communication*

## LES SOLUTIONS TECHNIQUES DES PONTS

*Depuis toujours l'Homme a eu besoin de franchir des obstacles et il a trouvé des solutions techniques bien différentes pour construire des ponts :*

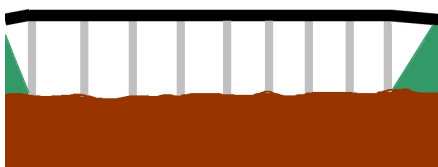
Quelques exemples de solutions techniques triées par forme	Croquis
<p><i>Pont en voûte</i></p> 	
<p><i>Ponts en arc</i></p> 	
<p><i>Ponts En poutre</i></p> 	
<p><i>Ponts à haubans</i></p> 	
<p><i>Ponts en dalle</i></p> 	
<p><i>Ponts suspendus,</i></p> 	
<p><i>Ponts à béquilles</i></p> 	

## COMMENT FAIRE TENIR UN TABLIER DE PONT ?



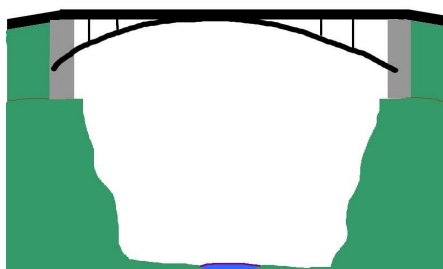
### Type pont en poutre :

Tablier posé uniquement sur deux appuis situés à chaque extrémité.  
La portée est limitée à quelques dizaines de mètres (30m à 70m).



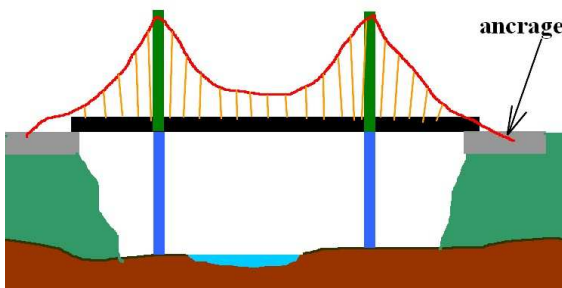
### Type pont en poutre avec appuis :

Tablier posé sur des appuis (piles) espacés régulièrement sur toute sa longueur.  
Peut faire plusieurs kilomètres avec des travées de 30m à 100 m.



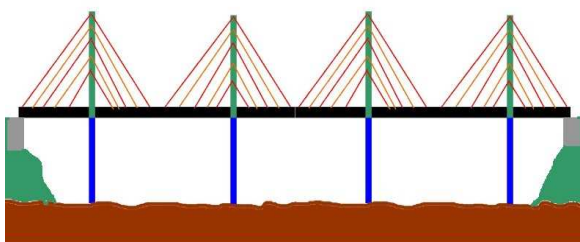
### Type pont en arc :

Tablier posé aux extrémités et soutenu par un arc avec suspentes.  
Portée de quelques dizaines de mètres, jusqu'à 150 m.



### Type pont suspendu :

Tablier porté par des câbles situés au dessus et posé sur des piles.  
Ancrage du câble principal aux deux extrémités du pont.  
Travée possible de plusieurs centaines de mètres.



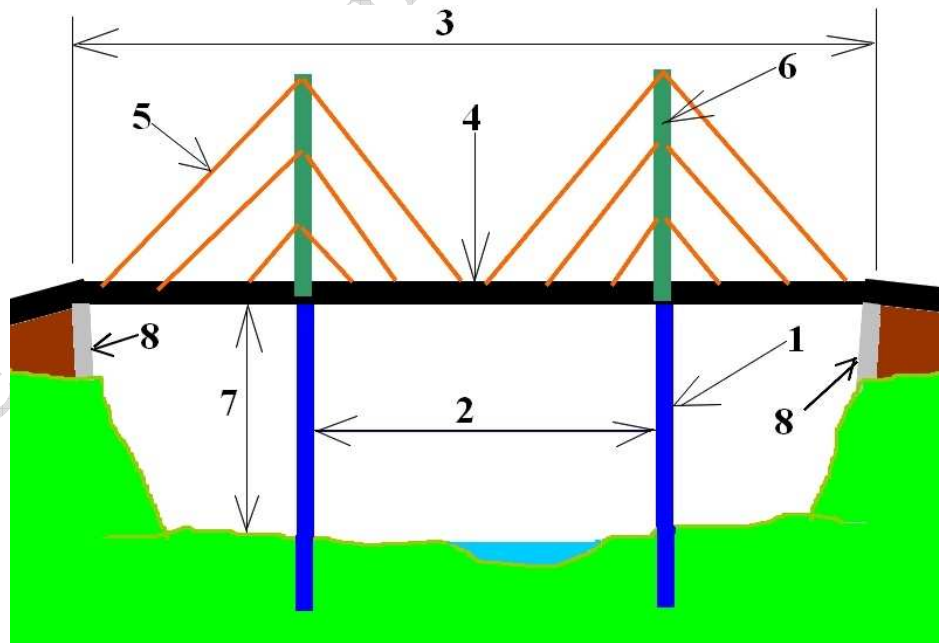
### Type pont à haubans :

Tablier porté par des câbles et posé sur des piles.  
Les câbles sont indépendants les uns des autres.  
Portée possible de plusieurs centaines de mètres.

## LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES PONTS

*Chaque pont, en plus d'avoir une fonction particulière (routier, ferroviaire, aqueduc, piétonnier, ...), possède ses propres caractéristiques techniques :*

- De nombre de piles (1)*
- De longueur entre les piles, la portée (2)*
- De nombre de travées, ici il y en a 3.*
- De longueur totale (3)*
- D'épaisseur de largeur et de type de matériau du tablier (4)*
- De type de solution technique, ici à haubans (5)*
- De hauteur de pylône (6)*
- De hauteur libre sous le tablier, le tirant d'air (7)*
- De stabilité des culées (8)*





## LES MATERIAUX DE CONSTRUCTION DES PONTS

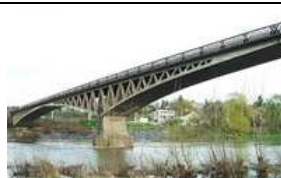
### Les ponts en arc et les matériaux



*En pierre*



*En fer*



*En béton armé*



*En bois*

### Les ponts en poutre et les matériaux



*En bois*



*Acier et béton*



*En béton armé*



*En béton précontraint*



*En pierre*



*En fer et pierre*

### Les ponts à béquilles et les matériaux



*En bois*



*En béton armé*



*En béton armé et acier*



*En béton précontraint*

### Les ponts suspendus ou à haubans et les matériaux



*En bois et lianes*



*En fil de fer, pierre et bois*



*En acier et béton*



*En acier et béton*

**Conclusion :** Le choix des matériaux est déterminant dans la construction d'un pont : bois, pierre, fer, acier, béton armé et béton précontraint sont les matériaux utilisés jusqu'à aujourd'hui.

## LES MATERIAUX DE CONSTRUCTION DES PONTS



*Les ponts en bois du plus simple arbre aux plus complexes, en poutre, à béquilles en arc ou suspendus.*



*Les ponts en pierre, en dalle et en voûte ou arche.*



*Les ponts métalliques, suspendus, en arc, en treillis.*



*Les ponts en béton armé ou en béton précontraint, en arc, en poutre à voussoir, à haubans, en dalle.*

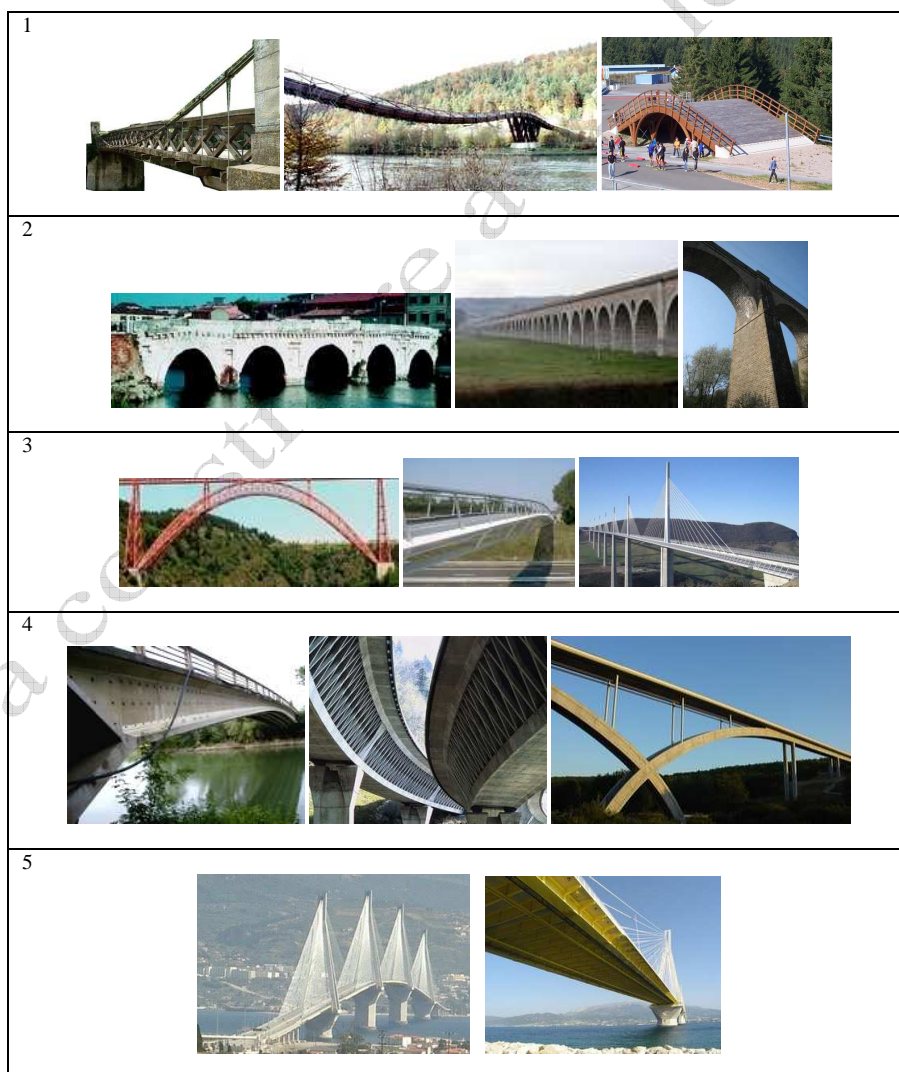
***Conclusion :*** Il est possible de dater les ponts en les observant, Les ponts ont été réalisés d'abord en bois, puis en pierre, puis en fer et en acier au 19<sup>ème</sup> siècle et depuis le 20<sup>ème</sup> siècle en béton armé puis en béton précontraint.



## LES MATERIAUX DES TABLIERS DES PONTS

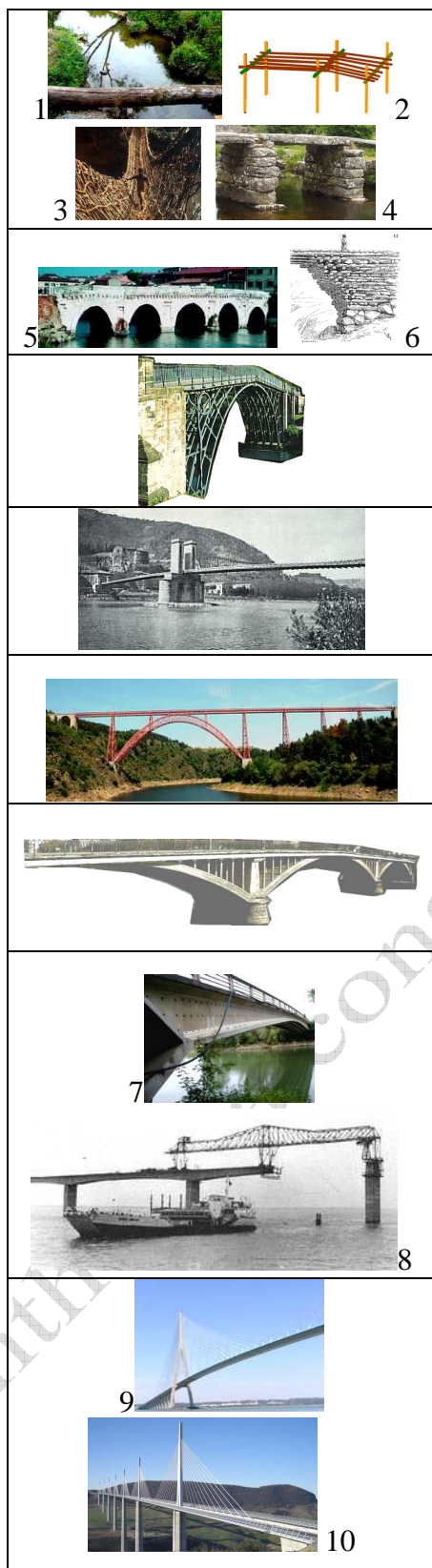
*Les tabliers des ponts sont réalisés avec différents matériaux :*

- 1- le bois, pour des passerelles ou des ponts à déplacements doux.
- 2- la pierre.
- 3- le fer ou l'acier
- 4- le béton armé ou le béton précontraint
- 5- mixte avec de l'acier et du béton (pont de Rion Antirion en Grèce).



**Conclusion** : le choix des matériaux d'un tablier de pont dépend en grande partie des contraintes de l'obstacle à franchir.

## L'EVOLUTION DES PONTS



*Préhistoire arbre abattu (1),*

*Antiquité ponts en bois (2) et en lianes (3), quelquefois en dalle de pierre (4).*

*An 0, Pont de Rimini (5) Italie, en pierre. Pont Gaulois en bois (6).*

*1779, Premier pont métallique à Coalbrookdale en Grande Bretagne.*

*1825, Pont de Tournon, premier grand pont suspendu de France sur le Rhône, câbles torsadés en fil de fer.*

*1884, Pont de Garabit, en arc, longueur de 564 m, portée principale de 165 m, en fer, France.*

*1900, Pont Camille De Hogues, en arc, premier grand pont français en béton armé, longueur 144m, travée principale de 50m.*

*1949, Pont en poutre d'Esbly en Seine et Marne (7), béton précontraint, portée principale de 74 m.*

*1966-Pont en poutre de l'île d'Oléron (8), béton précontraint. Longueur 2862 m.*

*1995, Pont de Normandie (9), à haubans, portée principale 856 m, longueur totale 2141m.*

*2004, Pont de Millau (10), à haubans, longueur totale 2460m, hauteur 343m, travées de 204m.*

***Conclusion : l'évolution des performances de franchissement des ponts est directement liée à la progression de nos besoins en voies de communication.***



## LES RECORDS ET LES PONTS



Le plus vieux des grands ponts :

*Pont aqueduc du Gard, en France, du 1<sup>er</sup> siècle, longueur 275m, hauteur 48m.*



Le plus vieux des suspendus :

*Pont à chaînes de Conwy, Pays de Galles, en service en 1820, tablier en fonte, portée de 100m.*



Le plus long au monde :

*Pont de Pontchartrain aux USA, 38.4 km de long, tablier en béton précontraint.*



Le plus haut au monde :

*Viaduc de Millau en France, en service en 2004, 343 m au sommet du pylône, 270 m au niveau du tablier en acier.*



La plus longue travée au monde :

*Pont suspendu d'Akashi au Japon, 1991 m, en service en 1998, tablier en treillis acier.*



La plus longue travée de pont à haubans :

*Pont de Sutong en Chine, 1088m, en service en 2008, tablier en acier.*

## LES PERSONNAGES HISTORIQUES ET LES PONTS



Louis Vicat

1786 – 1861 *Inventeur du ciment artificiel, les inventions de M. Vicat eurent un tel impact national qu'il lui fut voté une rente viagère de 6000Fr.*



Marc Seguin



Pont de Tournon  
(1825)

*Marc Seguin 1786 – 1875 met en place le premier grand pont suspendu léger construit en Europe continentale à Tournon.*



Gustave Eiffel



Viaduc de Garabit  
(1884)

*Gustave Eiffel 1832 – 1923, Ingénieur chimiste français, dirige la construction du premier pont ferroviaire métallique en 1858.*



François  
Hennebique



Pont Camille de  
Hogues (1900)

*François Hennebique 1841-1921, ingénieur français considéré comme l'un des inventeurs du béton armé.*



Eugène  
Freyssinet



Pont de Oelde  
(1938)

*Eugène Freyssinet 1879- 1962, est l'inventeur du béton précontraint. Premier pont en béton précontraint en Allemagne à Oelde en 1938.*



Michel  
Virlogeux



Pont de Normandie  
(1995)

*Michel Virlogeux est né en 1946, ingénieur en chef des ponts et chaussées, il est présent dans la conception de tous les grands ouvrages de la planète : Osaka, Millau, Normandie, Ré, Vasco de Gama, une centaine de ponts à son actif.*

## FRISE CHRONOLOGIQUE DES PONTS

*Les ponts en pierre ont évolué constamment de la préhistoire jusque dans les années 1900. Les voûtes se sont peu à peu élargies.*

*Au 19<sup>ème</sup> siècle, l'industrialisation permet de concevoir des ponts métalliques, en particulier les ponts suspendus, les ponts en arc et en treillis.*

*Au 20<sup>ème</sup> siècle la découverte du béton puis du béton armé et enfin du béton précontraint met ce matériau au premier plan des matériaux de construction des ponts.*

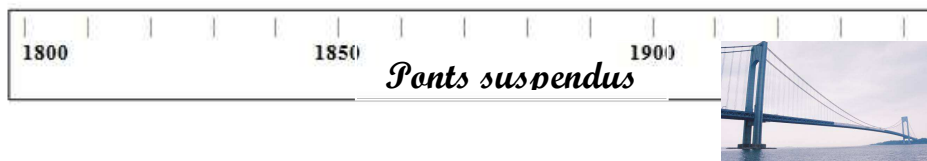
*Au 21<sup>ème</sup> siècle les ouvrages gigantesques associent le béton et l'acier, les ponts à haubans sont désormais incontournables.*



1950 2000  
*Ponts à haubans*



1900 1950 2000  
*Ponts en béton*



1800 1850 1900 1950 2000  
*Ponts suspendus*



1800 1850 1900 1950 2000  
*Ponts métalliques*



0 500 1000 1500 1900 (FIN)  
*Ponts en pierre en arc*