

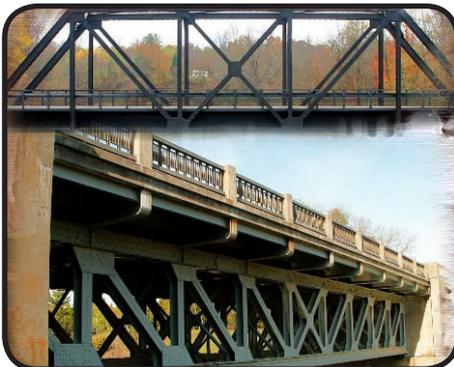


Familles de ponts Technologie 5^e



Troncs d'arbres

Ponts en poutres

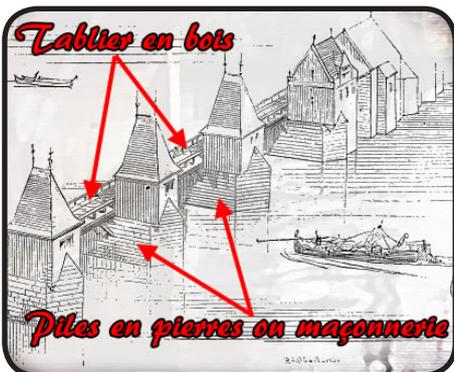


Poutres treillis

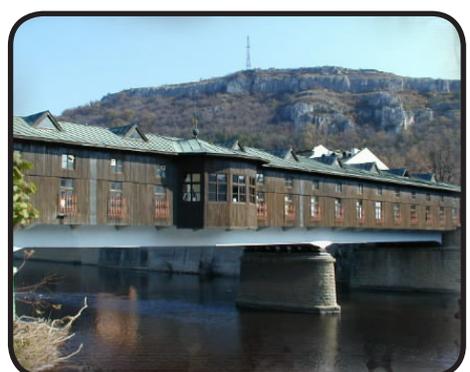
Ponts cantilever



Ponts en arc



Ponts habités





Familles de ponts Technologie 5^e



Ponts de singe

Ponts suspendus



Ponts Gisclard

Ponts à haubans



Ponts de bateaux

Ponts flottants



Ponts transbordeurs

Ponts canaux



Le Pont canal de Briare



Familles de ponts Technologie 5^e



Pont levis



Ponts levant



Viaducs



Ponts en bois

Ponts en maçonnerie



Ponts métalliques

Ponts en béton





Familles de ponts Technologie 5^e



Les **ponts levants** peuvent s'apparenter à une porte sur laquelle on circule.

- il condamne le passage lorsqu'il est levé
- il libère de la hauteur pour le passage lorsqu'il est baissé
- il condamne le passage en dessous quand il est baissé.



Un **pont habité** est un pont qui, outre sa fonction de support à une voie de communication, peut assurer certaines fonctions liées à la ville, comme l'habitat ou l'exercice d'activités commerciales ou artisanales.



Albert **Gisclard**, Architecte militaire, conçut de nombreux types de ponts, susceptibles de remplacer rapidement (30h) des ouvrages détruits lors de conflits.



Un **pont transbordeur** est un pont enjambant un port, un canal ou un fleuve, pour faire passer les véhicules et les personnes d'une rive à l'autre dans une nacelle suspendue à un chariot roulant sous le tablier.



Un **pont-canal** est un pont qui permet à un cours d'eau navigable, généralement un canal, de franchir un obstacle en creux, une vallée ou un vallon le plus souvent. Un autre usage du pont-canal est l'accès par l'amont à un ascenseur à bateaux.



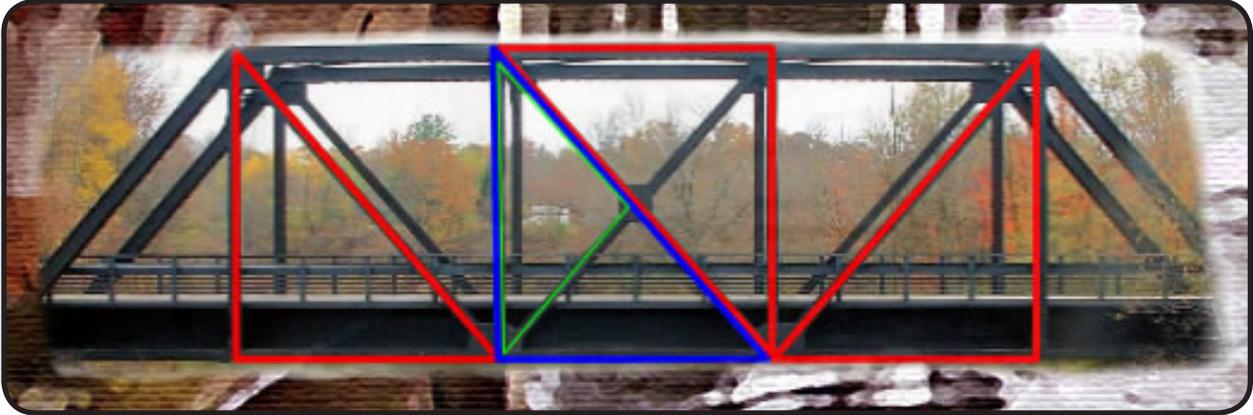
Les **ponts flottants**, ou ponts de bateaux peuvent être provisoires ou fixes. Ils ont l'avantage de pouvoir être mis en place très rapidement, c'est pourquoi cette technique est très utilisée par l'armée.



Le **viaduc** est un pont un peu particulier : il présente une hauteur ou longueur beaucoup plus grande que nécessaire à la traversée. Il a été conçu ainsi pour permettre aux routes et plus tard aux voies ferrées de traverser des vallées ou des régions montagneuses, sans avoir à creuser de tunnels ou couper une colline, un massif.



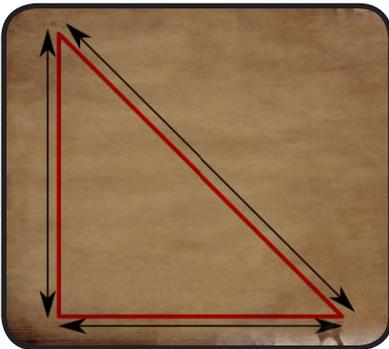
Ponts en poutres ^{Technologie} 5^e



Le tablier du pont est porté par une ou plusieurs poutres.
Celles-ci peuvent être en bois, en acier, en béton armé ou en béton précontraint.
Certains ponts en poutres sont renforcés par des **poutres treillis**.

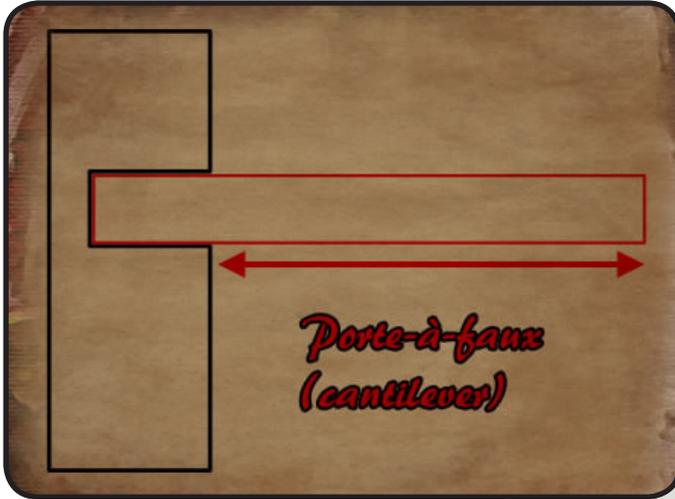
Les armatures travaillent à la fois en **traction** et en **compression**.

La **structure triangulaire** des poutres treillis les rend très solides, en effet le **triangle** est la seule figure géométrique que l'on ne peut déformer sans changer la longueur d'au moins un des côtés.





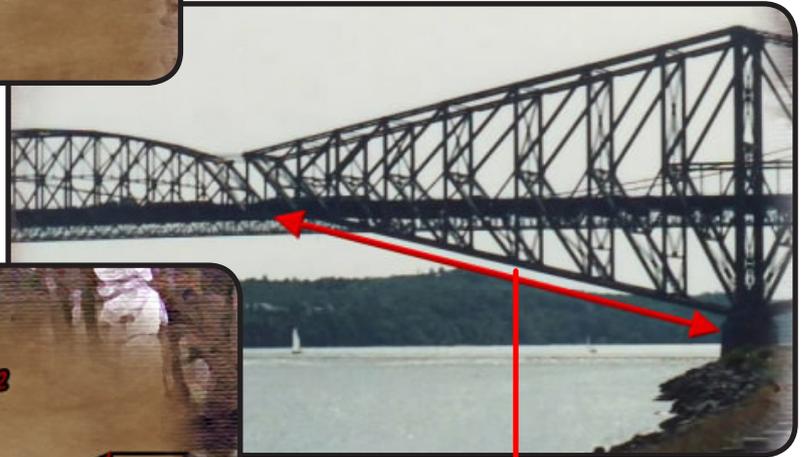
Ponts Cantilevers ^{Technologie 5^e}



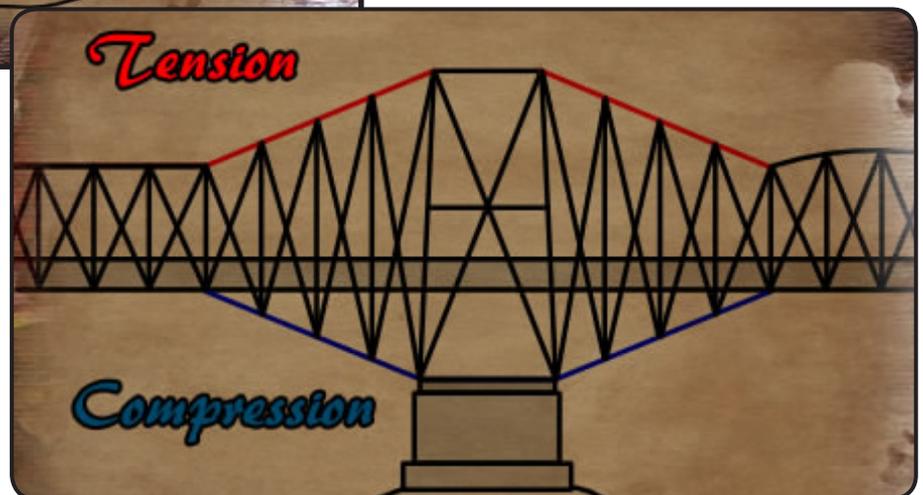
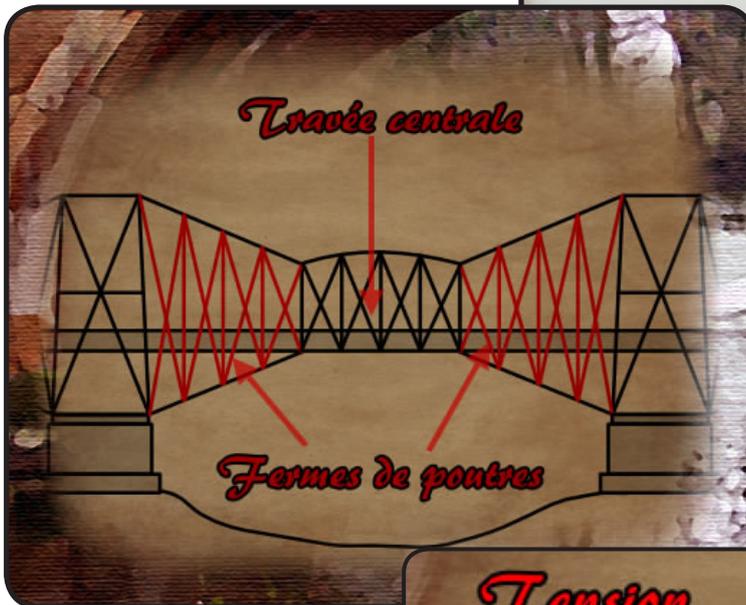
Le pont **cantilever** est une variation du pont en poutre. Il est constitué de poutres en **porte-à-faux** (cantilever en anglais).

Le porte-à-faux signifie qu'une pièce longue est soutenue d'un côté et suspendue dans le vide de l'autre.

Ils sont généralement renforcés par des **fermes de poutres** (poutres treillis).

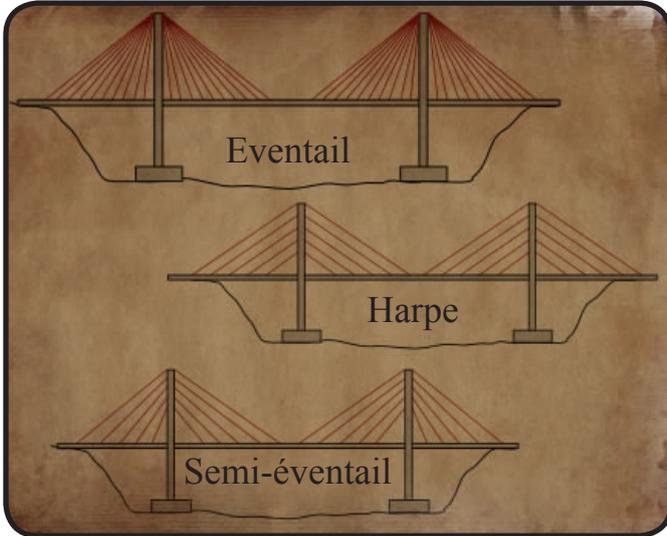


Portée en cantilever





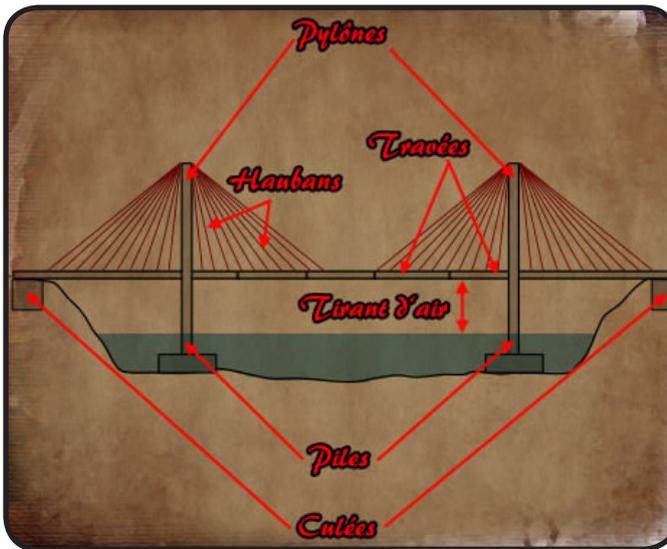
Ponts à haubans Technologie 5^e



Un ensemble de câbles soutient le tablier.

Des câbles obliques, appelés **haubans**, sont directement tendus du sommet des **pylônes**, et fixés au tablier à intervalles régulier.

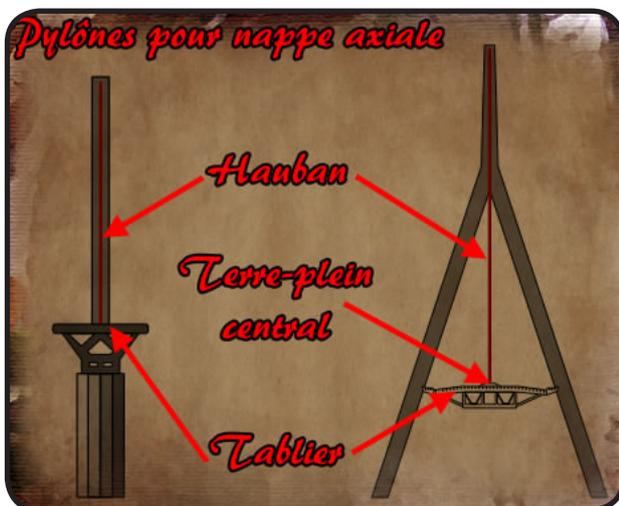
Le tablier est ainsi suspendu aux pylônes qui supportent toute la force de **compression** transmise par les câbles.



- Lorsque les haubans sont ancrés au sommet du pylône, on dit qu'ils sont disposés en **éventail**.

- Lorsqu'ils sont ancrés parallèlement le long du pylône, on dit qu'ils sont disposés en **harpe**.

- Un modèle intermédiaire est appelé **semi-éventail**: les haubans sont disposés le long du pylône mais ils ne sont pas parallèles.





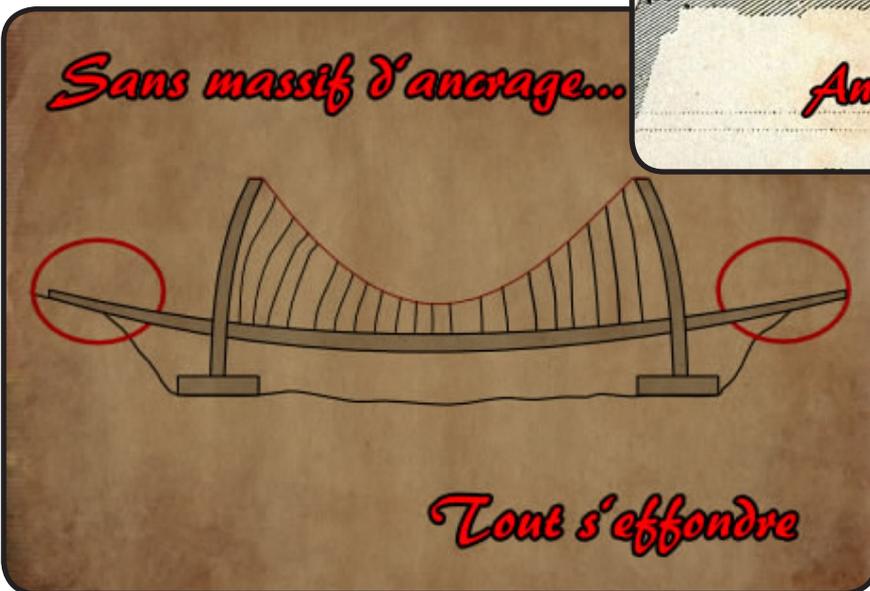
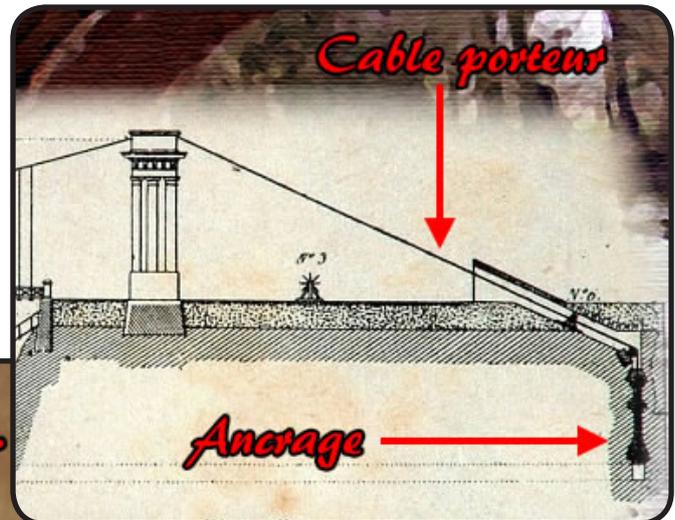
Ponts suspendus Technologie 5^e



Un pont suspendu est un pont dont la structure est supportée par un ensemble de **pylônes** et de câbles torsadés.

Deux câbles principaux sont accrochés aux pylônes, d'une **culée** à l'autre. On les appelle les **câbles porteurs**, car ceux-ci supportent le tablier de chaque côté, grâce à des câbles verticaux, appelés **suspentes**.

Le blocage des câbles porteurs, grâce à un **massif d'ancrage** situé sur la berge, est nécessaire pour maintenir la structure en place, sinon les pylônes plient et le pont s'effondre.





Structures et fondations Technologie 5^e

Les arches



L'arche a été inventée par les **Sumériens**, 4000 ans avant notre ère.

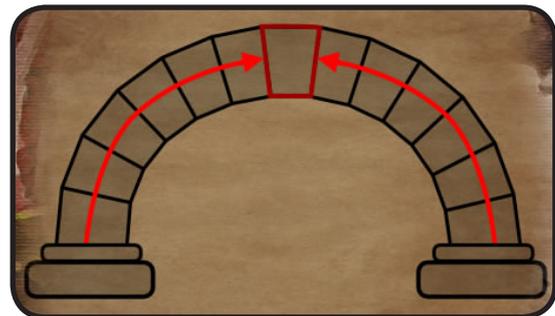
Elle est constituée de **voussoirs**, qui sont des sortes de pierres en forme de trapèze.

Ces voussoirs, une fois empilés à l'aide d'un cintre, forment un demi-cercle auquel on ajoute un voussoir essentiel : la **clé de voûte**, au centre. C'est elle qui soutient la structure.

Remarquez que tant que la clé est absente, l'arche s'écroule.



L'arche en **plein cintre** forme un arc de cercle parfait.

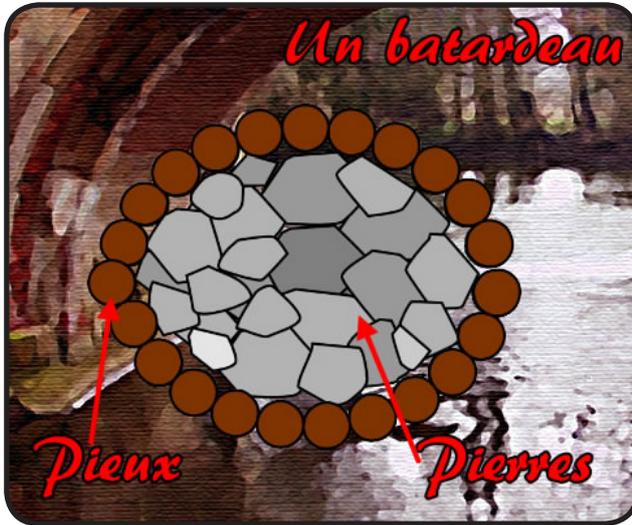


Au Moyen-Âge on utilise plus couramment **l'arc brisé**, aussi appelé **ogive**.

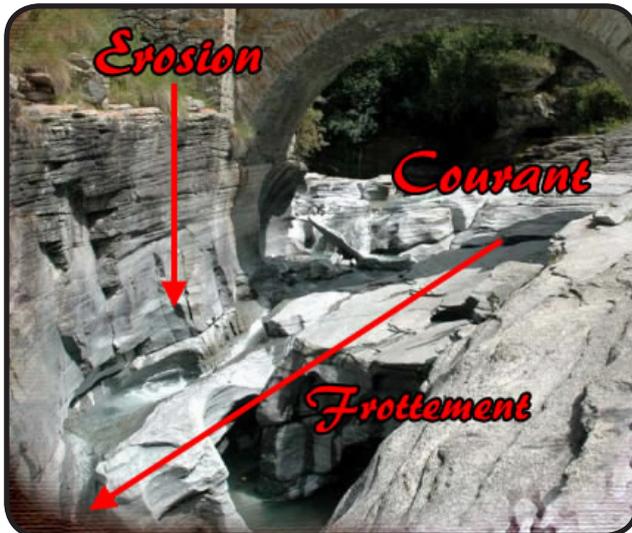
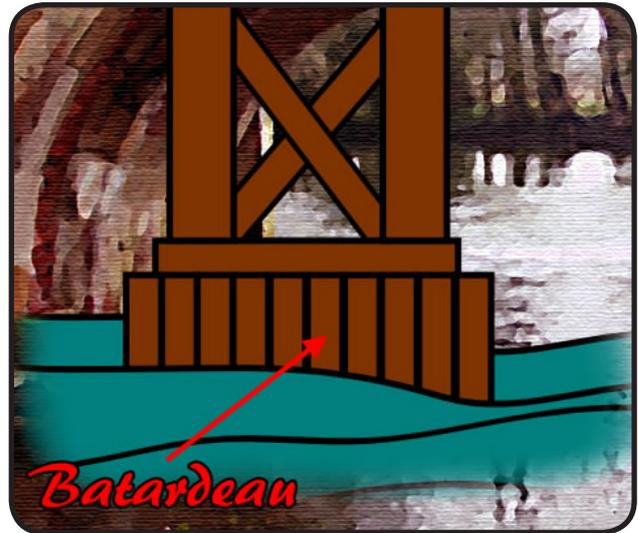


Structures et fondations Technologie 5^e

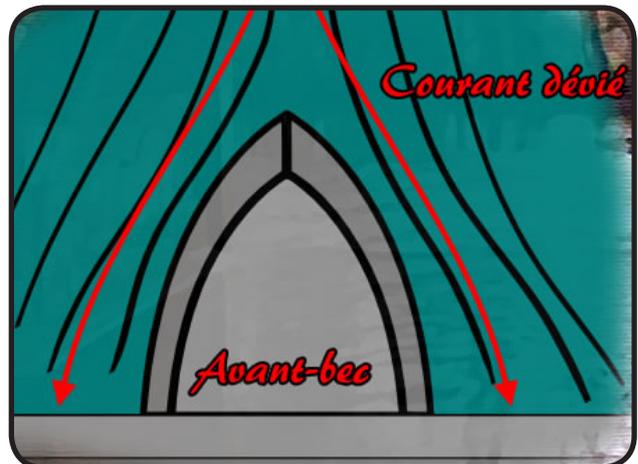
Batardeau et Avant-bec



Une technique consiste à former une sorte de cercle avec des pieux enfoncés dans le lit de la rivière. Ce cercle est ensuite rempli de pierres, ce qui constitue un **batardeau** étanche, dans lequel on pourra ensuite construire une **pile**.



Les **piles** des ponts sont évidemment soumises aux forces du courant de l'eau et donc, à l'érosion. Pour remédier à ce problème, les Romains ont inventé **l'avant-bec**. Comme son nom l'indique, les piles sont prolongées par une structure en maçonnerie très pointue qui permet de dévier le courant.

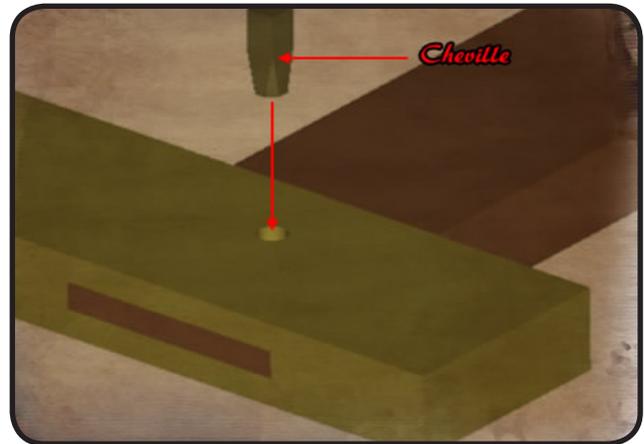
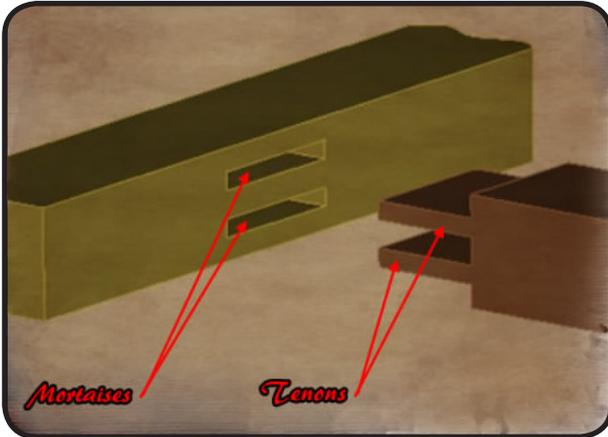




Structures et fondations Technologie 5^e

Assemblages de poutres

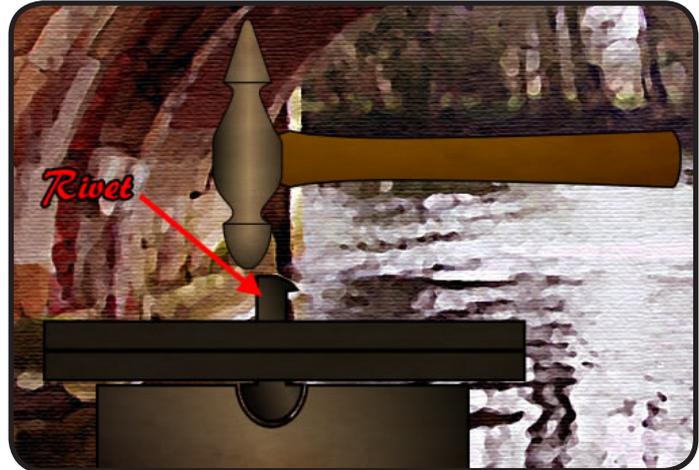
Assemblage par **tenons** et **mortaises**



Assemblage a **mi-bois**



Assemblage par **rivetage** (ponts métalliques)

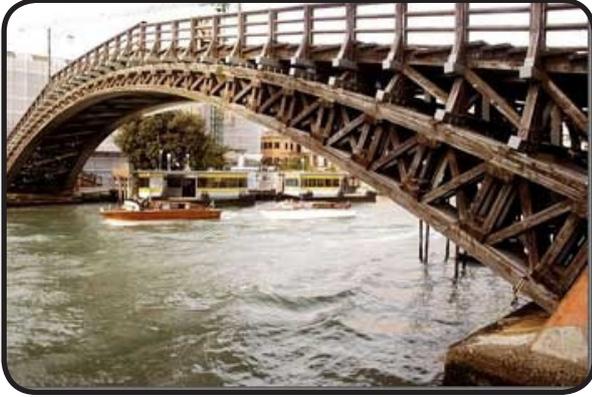


Autres types d'assemblages de poutres pour les ponts métalliques:

- **Soudure**
- **Vis et écrou**



Les Matériaux Technologie 5^e



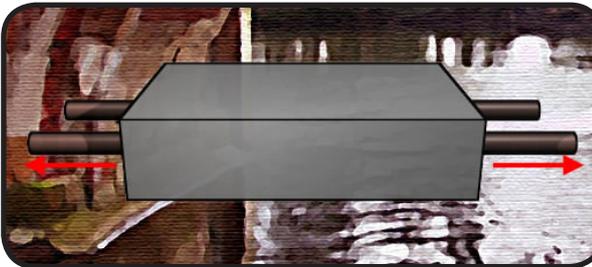
Sans traitement spécial, le **bois** est souvent victime de l'eau ou des insectes.

La longévité d'un pont en bois est en général très courte s'il n'est pas entretenu régulièrement.



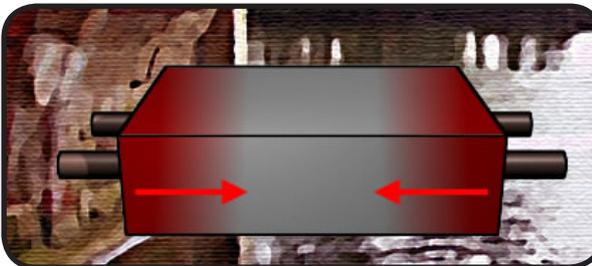
A la fin du 19^{ème} siècle, début du 20^{ème}, les ingénieurs tels que Gustave Eiffel étaient les rois de la structure **métallique**.

Ils savaient réaliser des poutres constituées de triangles assemblés les uns aux autres. Ces structures étaient très solides. **L'acier, la fonte et le fer** étaient utilisés pour ces constructions immenses.

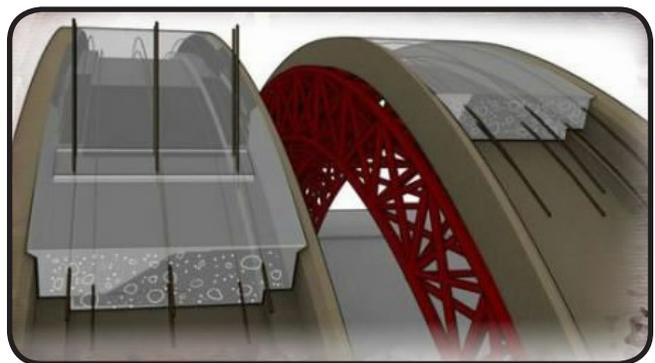
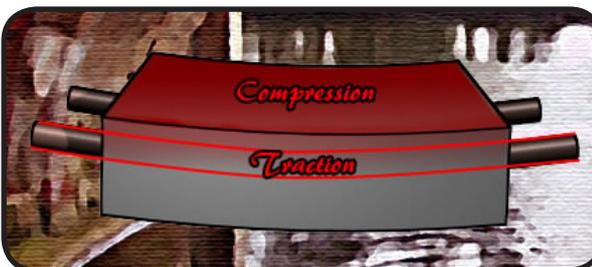


Le béton est l'élément de construction de tous les ponts modernes à partir du début du 20^{ème} siècle, grâce aux découvertes du **béton armé** et du **béton précontraint**.

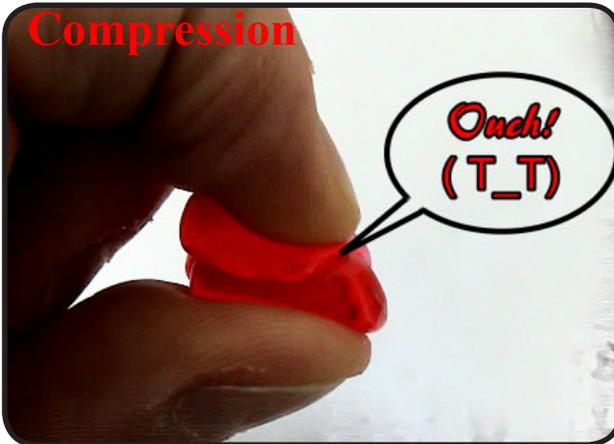
La mise en place d'**armatures** (de renforcement) dans les parties soumises à la traction d'un ouvrage en béton permet de lui apporter plus de résistance mécanique.



La précontrainte est appliquée au béton grâce à des **câbles de précontrainte en acier**. Ces câbles sont tendus puis relâchés pour compresser le béton.



Compression

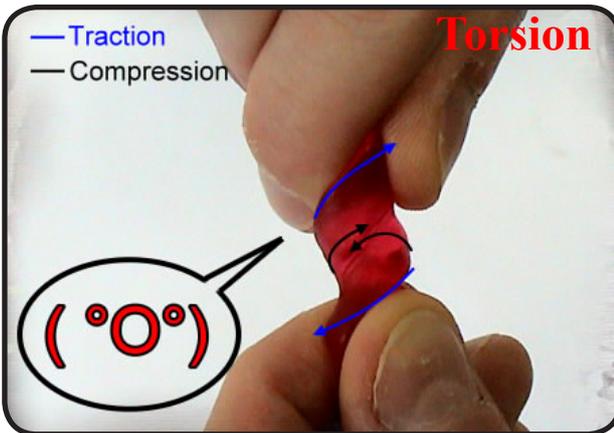


Lorsque l'on écrase un bonbon gélatine en forme de nounours, on exerce ce que l'on appelle une **compression**. Sous l'effet de la compression la pièce se déforme, sa section augmente et sa longueur se réduit.

La limite élastique est la compression maximum à laquelle le bonbon peut revenir à sa longueur initiale.

— Traction
— Compression

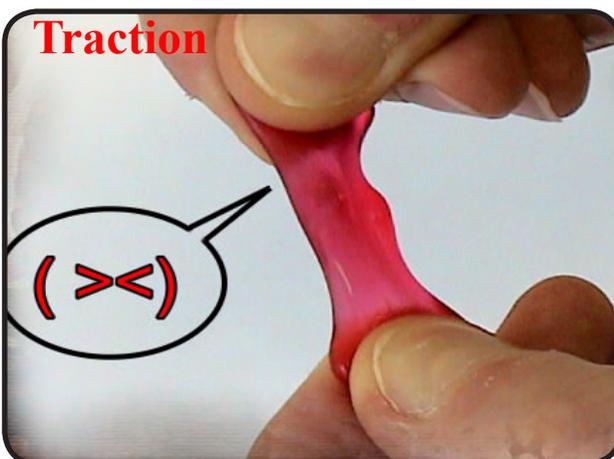
Torsion



On peut lui infliger une **torsion** en réalisant une vrille. Pour cela il suffit de tourner une extrémité dans un sens et l'autre dans l'autre sens.

Le nounours va blanchir par certains endroits. Dans la torsion, on peut donc observer des parties de la matière en **compression** et d'autres en **traction**.

Traction



Lorsque l'on tire sur un bonbon gélatine en forme de nounours, on exerce une **traction**. Sous l'effet de la traction la pièce s'allonge et s'étire.

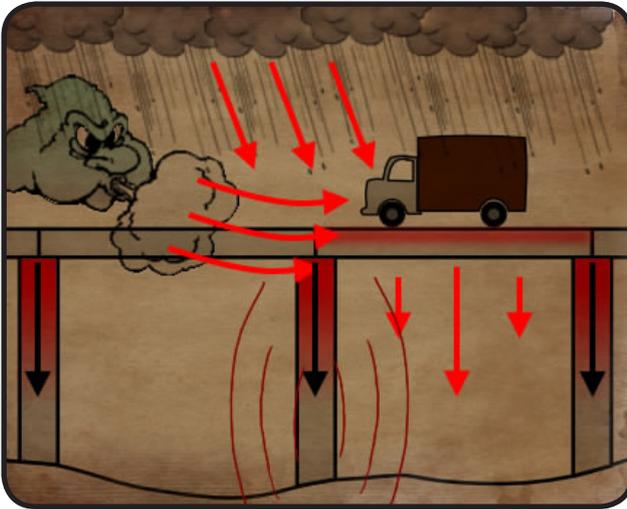
La limite élastique est la longueur à laquelle le bonbon peut revenir à sa longueur initiale.

La limite de rupture est la longueur à laquelle le nounours se sépare et se déchire.

Cisaillement



Le **cisaillement** est provoqué par 2 forces opposées qui coupent ou fendent la structure. Cette force s'exerce en poussant ou tirant sur un objet dans 2 sens opposés.



- Le propre poids du pont constitue une **charge constante passive**
- Le trafic, le vent, la température, la pluie constituent une **charge active**
- Les autres éléments extérieurs exceptionnels constituent une **charge dynamique** (bourrasques, secousses...)



Ce verre chante car les **vibrations** du doigt qui rippe sur le bord rentre en résonance avec la fréquence de résonance du verre lui-même.

Les vibrations d'un pont peuvent lui être fatales. Les architectes doivent tenir compte de ce phénomène. Si le vent, un passage de véhicule ou un bang d'avion résonne à la **même fréquence** que la fréquence de résonance du pont, sa structure se détruira.



Le pont de Tacoma, détruit par un phénomène de résonance en 1940.



Le lexique Technologie 5^e

[Abutement]

Appui sur la rive d'un pont qui permet de recevoir le tablier, ou bien de contenir la poussée d'une arche ou d'une voûte.

[Arche]

Élément d'un pont en forme d'arc et qui permet le passage de l'eau, de l'air ou des bateaux.

[Aqueduc]

Ouvrage (pont) destiné à acheminer de l'eau depuis sa source vers les lieux de consommation.

[Batardeau]

Caisson étanche permettant de creuser des fondations.

[Béton précontraint]

Béton renforcé par des câbles d'acier. Les câbles sont tendus puis relâchés pour comprimer le béton.

[Avant-bec]

Partie d'une pile d'un pont qui sert à fendre le courant et ralentir l'érosion.

[Béton armé]

Béton renforcé de l'intérieur par des barres de fer.

[Câbles porteurs]

Câbles d'acier torsadés qui supportent les suspentes d'un pont suspendu.

[Cantilever]

Structure de poutres assemblées en porte-à-faux. C'est une travée qui s'appuie sur deux autres travées autonomes.

[Cintre]

Courbe intérieure d'une voûte ou arche. C'est aussi un échafaudage en arc-de-cercle qui sert à construire une voûte. Une arche en plein cintre est une arche en demi-cercle.

[Claveau]

Les claveaux sont les pierres taillées en biseaux qui forment un arc ou une voûte. Aujourd'hui, on emploie ce terme comme synonyme de voussoir, alors qu'anciennement, le claveau ne faisait partie que de l'arc, et le voussoir de la voûte.

[Clé de voûte]

Voussoir central d'une arche, qui supporte les autres.

[Culée]

Appui sur la rive d'un pont qui permet de recevoir le tablier, ou bien de contenir la poussée d'une arche ou d'une voûte.



Le lexique Technologie 5e

[Étiage]

Correspond statistiquement (sur plusieurs années) à la période de l'année où le débit d'un cours d'eau atteint son point le plus bas (basses eaux)

[Extrados]

L'extrados est soit la face supérieure d'une voûte ou d'un arc, soit la face supérieure d'un claveau, c'est-à-dire une des pierres entrant dans la composition de l'arc, de la voûte.

[Fleche]

La hauteur mesurée entre la naissance d'un arc ou d'une voûte et la clé de voûte.

[Hauban]

Assemblage en toron (vrillés ensemble) de câbles en acier destiné à soutenir le tablier d'un pont et à répartir les efforts.

[Intrados]

L'intrados est soit la face inférieure d'une voûte ou d'un arc, soit la face inférieure d'un claveau, c'est-à-dire une des pierres entrant dans la composition de l'arc, de la voûte.

[Massif d'ancrage]

Ouvrage de maçonnerie qui sert à retenir les câbles porteurs d'un pont suspendu.

[Naissance]

Point de rencontre de l'extrémité d'un arc ou d'une voûte avec une culée ou une pile.

[Ogive]

En architecture, l'ogive désigne un arc brisé, qui sert à former la voûte d'un pont par exemple.

[Parapet]

C'est un mur à hauteur d'appui, élevé sur les côtés d'un pont pour servir de garde-fou.

[Passerelle]

Une passerelle est un pont de taille restreinte ou un passage couvert, suspendu et ne touchant pas le sol entre deux bâtiments.

[Pile]

Appui intermédiaire du tablier ne se trouvant pas sur la rive.

[Plein cintre]

Une arche en plein cintre est une arche en demi-cercle.

[Pont]

Un pont est une construction qui permet de franchir une dépression ou un obstacle (cours d'eau, voie de communication...) en passant par dessus. Les ponts font partie de la famille des ouvrages d'art.



Le lexique Technologie 5^e

[Portée]

Longueur libre dans le vide d'une travée entre deux points d'appui (piles).

[Poutre]

Une poutre est une pièce longue horizontale servant à reprendre des charges au dessus du vide et les transmettre sur le côté aux piliers, colonnes ou au murs sur lesquels elle s'appuie

[Pylône]

Grand pilier supportant les câbles porteurs d'un pont suspendu.

[Suspente]

Câble vertical ou légèrement oblique reportant le poids du tablier dans les câbles porteurs d'un pont suspendu.

[Tablier]

Voie supérieure d'un pont que peuvent emprunter les véhicules ou les piétons.

[Tirant d'air]

Distance entre le tablier et la surface de l'eau, soit la hauteur libre permettant le passage des bateaux sous les ponts fluviaux.

[Toron]

Ensemble de câbles vrillés ensemble de manière à les rendre plus solides.

[Travée]

Partie d'un pont comprise entre deux appuis successifs, par exemple entre deux piles.

[Treillis]

Assemblage de poutres en entrecroisement formant des triangles, de sorte que la déformabilité est réduite lorsqu'il est soumis à un effort.

[Viaduc]

Un viaduc est un ouvrage d'art routier ou ferroviaire qui présente une hauteur ou une longueur, plus grande que celle qu'exigerait la seule traversée. Du latin "via" qui signifie route ainsi que "ductus" qui signifie conduire.

[Voussoir]

Pierre en forme de coin qui permet de former une arche, ou bien une partie (tranche) d'un tablier.