



Ce que je dois retenir

Fiche de connaissances n°2

Les matériaux et leurs propriétés

CII : Comment les ponts tiennent-ils ?

OUV-1

T .2.1	Je sais	Mettre en place et interpréter un essai pour définir, de façon qualitative, une propriété donnée
T .2.3	Je sais en parler	Mettre en relation, dans une structure, des propriétés avec les formes, les matériaux et les efforts mis en jeu
M 1.2	Socle commun	Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes

Les sollicitations mises en œuvre :

La solidité d'un objet technique est satisfaisante si la structure est suffisamment rigide et capable de résister aux différentes sollicitations qu'il peut subir. Elle dépend principalement des formes et des matériaux utilisés.

Nous retiendrons plusieurs types de sollicitations en : **flexion, compression, traction, torsion et cisaillement** :

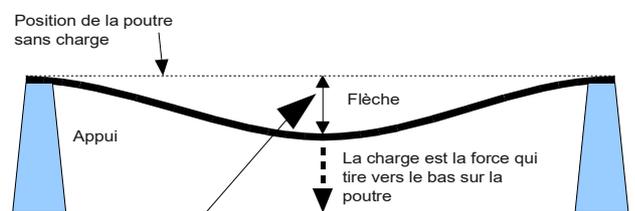
Sollicitation	Flexion	Compression	Traction	Torsion	Cisaillement
Croquis					
Effort en rouge	La poutre est soumise à une charge perpendiculaire à sa longueur	La poutre est soumise à deux efforts opposés sur l'axe vers l'intérieur.	Deux forces s'opposent sur le même axe en s'écartant	La poutre est soumise à un couple d'efforts opposés	Deux forces s'opposent en se rapprochant mais suivant des axes décalés
Déformation	Fléchissement, Courbure (la flèche)	1/Raccourcissement 2/Flambage ou flambement	Allongement longitudinal	Une partie d'éléments se tord	Une partie d'éléments se coupe
Exemple	Tablier d'un pont	Pilier d'un pont	Câbles tendus	Arbre moteur en rotation	Action des ciseaux sur la section coupée

Définitions :

- **Une force** : action appliquée sur un objet. Elle se schématise par une flèche qui indique son point d'application, sa direction et son intensité
- **Un effort** : On appelle l'effort supporté par un objet le résultat de l'ensemble des forces qui s'appliquent sur lui.

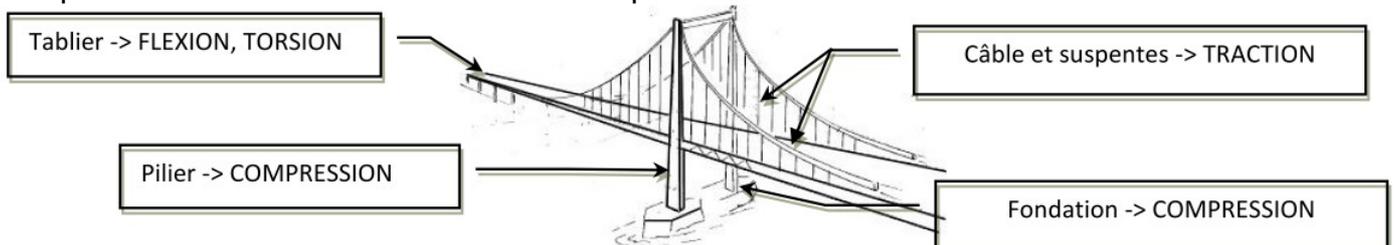
Les déformations d'un pont :

La principale déformation à limiter sous un pont est celle du tablier sous l'effet du poids de l'édifice.



Cette déformation s'appelle la flèche.

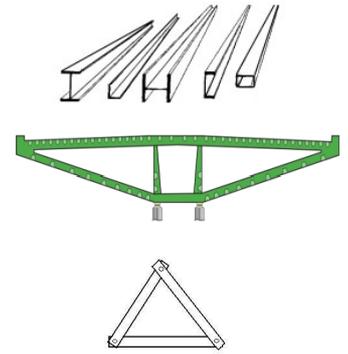
Exemples de sollicitation sur la structure d'un pont :



Choix de la forme

La solidité d'une structure ne dépend pas que des matériaux utilisés mais aussi :

- **de la forme des sections** : en I, U ou H augmente fortement la résistance des poutres à la flexion. Exemple la forme de la section du tablier viaduc de millau :
- **de type d'assemblage** des barres : la forme en **triangle** est indéformable



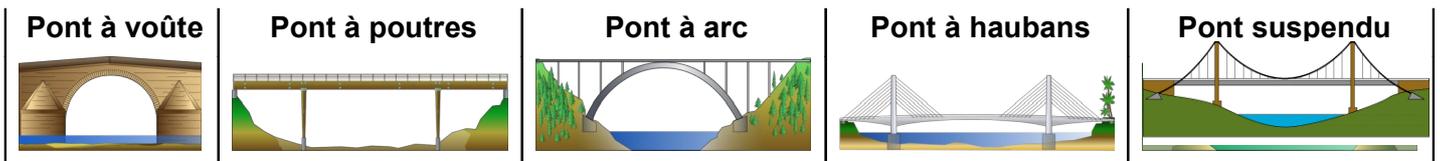
Exemples de réalisation avec la structure triangulaire
Le pont Eiffel de Valentine et la Tour Eiffel



Il existe différentes structures de ponts qui permettent tous de franchir un obstacle. La solution, la mieux adaptée à un site particulier, est choisie en fonction d'un grand nombre de contraintes :

- la distance à franchir et la portée maximale,
- la nature des berges : Roche, Terre, ...
- la hauteur à laisser libre sous le pont : le tirant
- les choix économiques : coût, durée, ...
- les techniques de construction, les matériaux et la main d'œuvre spécialisée utilisés,
- l'usage principal : voies d'accès,
- les choix esthétiques : intégration au site
- Développement durable : empreinte écologique

Exemples de solutions techniques retenues pour un pont :



Pour connaître les propriétés des matériaux, on peut effectuer des essais ou utiliser des documentations spécialisées.