

Une **structure** est un ensemble d'éléments organisés entre eux pour assurer la forme et la rigidité d'un objet technique.



Dès le début de la conception d'un objet technique, d'un ouvrage d'art ou d'un bâtiment par exemple, sa stabilité et sa solidité sont étudiées afin d'assurer la sécurité de ses utilisateurs. Un pont ou une habitation peuvent-être soumis à plusieurs contraintes dues :

- au poids propre de la structure + aux charges dynamiques (véhicules, neige)
- la prise au vent, les intempéries
- aux crues (les forces exercées par le courant d'eau qui appui sur les piles, ou des charges dynamiques comme les troncs d'arbres qui heurtent les piles),
- aux séismes (des normes existent pour prévenir les risques liés aux séismes) :







Le choix d'une solution dépendra donc des **sollicitations**, des **matériaux** et de la **forme donnée** à ces matériaux.

### 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 :**

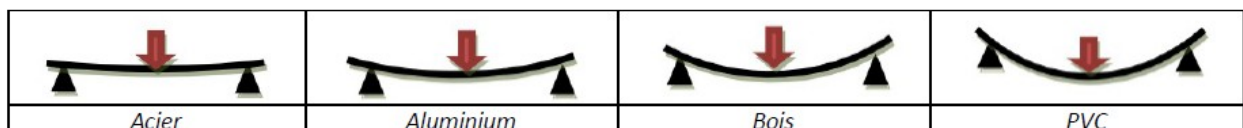
Sollicitation	Flexion	Compression	Traction	Torsion	Cisaillement
Croquis		1/  2/ 			
Effort en rouge	La poutre est soumise à une charge perpendiculaire à sa longueur	La poutre est soumise à deux efforts opposés sur l'axe vers l'intérieur	On « tire » dans l'axe à chaque extrémité vers l'extérieur	La poutre est soumise à un couple d'efforts opposés	Ceci est du à deux efforts contraires dans une même section
Déformation	Fléchissement, Courbure (la flèche)	1/Raccourcissement 2/Flambage ou flambement	Allongement longitudinal	Rotation des sections droites par glissement relatif	Glissement relatif des sections
Exemple	Tablier d'un pont	Pilier d'un pont	Câbles tendus	Arbre moteur en rotation	Action des ciseaux sur la section coupée

Les matériaux sont choisis par le concepteur en fonction de :

- leurs **propriétés** (mécaniques, acoustiques, thermiques, etc...)
- leur **aspect** (esthétique)

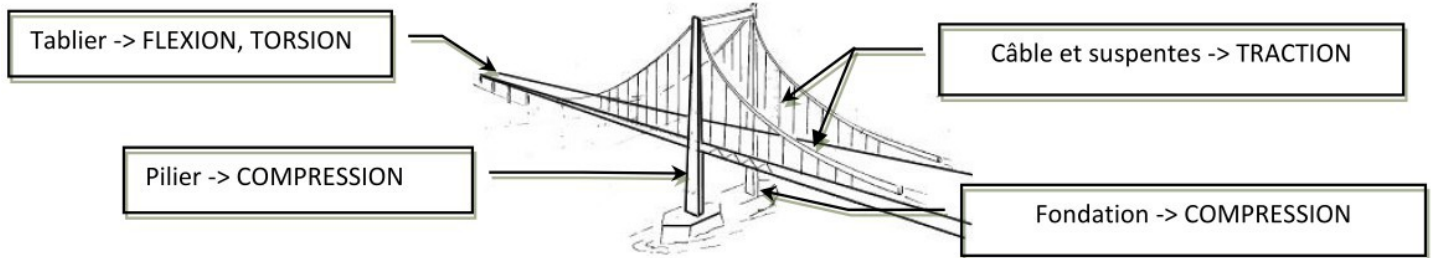
Chaque matériau possède ses propres caractéristiques et propriétés. Soumis à un même effort des matériaux différents ne subissent pas la même déformation.

Exemple pour la Flexion :



Comment rendre robuste et stable un pont ?

Exemple de sollicitation sur la structure d'un pont :



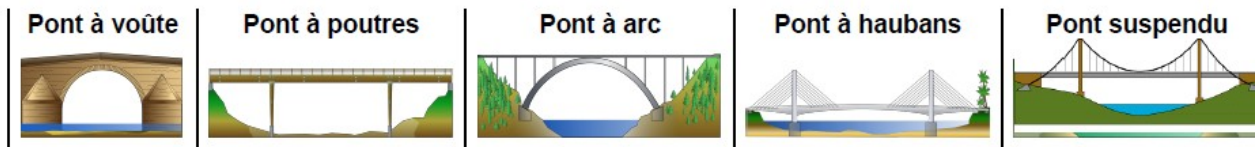
La solidité d'une structure ne dépend pas que des matériaux utilisés mais aussi :

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

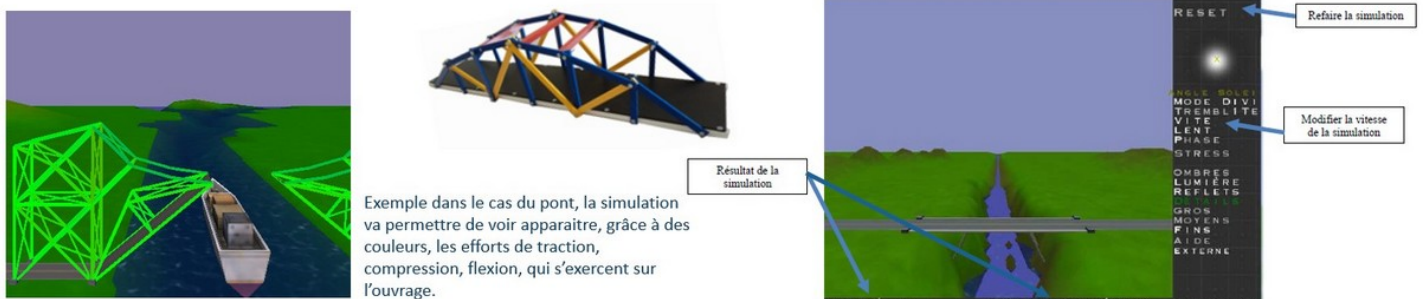
Il existe différentes structures de ponts qui permettent tous de franchir un obstacle. La solution, la mieux adaptée à un site particulier, est choisie en fonction d'un grand nombre de contraintes :

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

Exemples de solutions techniques retenues pour un pont :

Logiciel permettant de modéliser des efforts sur un objet technique

Afin de simuler le comportement d'une structure, le concepteur peut positionner les efforts à l'aide de différents logiciels qui font apparaître les déformations qui en résultent.



Exemple dans le cas du pont, la simulation va permettre de voir apparaître, grâce à des couleurs, les efforts de traction, compression, flexion, qui s'exercent sur l'ouvrage.

- Les déformations des structures, le comportement thermique, peuvent être simulées numériquement à l'aide de logiciel adaptés.
- Le choix des matériaux, les formes des structures, des liaisons internes à l'objet peuvent ainsi être déterminé avant la réalisation du prototype.
- La modélisation et les simulations de comportements permettent donc de faire des économies de recherches et développement sur les produits.