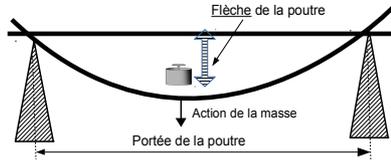


Nom :		<b>CE QUE JE DOIS RETENIR 1 / 2</b>	<b>LES MATERIAUX et LEURS PROPRIETES</b>	<b>5°v1</b> Acquis
Je sais en parler		Mettre en place et interpréter un essai pour définir, de façon qualitative, une propriété donnée.		
Je sais en parler		Mettre en relation, dans une structure, une ou des propriétés avec les formes, les matériaux et les efforts mis en jeu.		
Je sais en parler		Classer de manière qualitative plusieurs matériaux selon une propriété simple à respecter.		
Socle commun		Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes		
Socle commun		La matière : principales caractéristiques, propriétés physiques des matériaux		

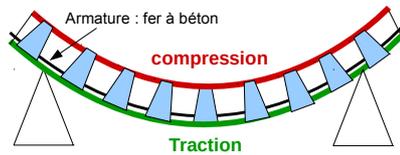
## Mettre en place et interpréter un essai pour définir de façon qualitative, une propriété donnée

Une poutre soumise à une charge va fléchir. L'importance de cette déformation, appelé **flèche** dépendra de **la portée** de la poutre et de la charge qu'elle supporte.



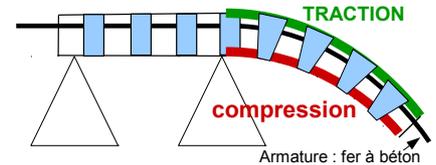
### Une poutre en flexion subit des efforts de **compression et de traction**

Afin d'identifier les zones de **compression et de traction** que subit une poutre en béton armé lors de son fléchissement, on réalise une poutre faite d'une succession de cales de bois et de cales de mousse. L'ensemble étant assemblé par une tige filetée qui modélise l'armature du béton armé. On peut alors observer **la compression** (de la mousse) et **la traction** (écartement des cales).



Cale en mousse

L'armature en acier est toujours placée dans la zone en traction.



Le béton a une très bonne résistance en compression et très mauvaise en traction.

L'acier des armatures a une très bonne résistance en traction.

Les armatures seront donc positionnées sur les zones travaillant en traction.

## Mettre en relation, dans une structure, des propriétés avec les formes, les matériaux et les efforts mis en jeu

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. Pour rappel les contraintes exercées sur l'ouvrage peuvent être dues au poids de la structure et aux charges dynamiques (véhicules, neige), aux vents, aux séismes.

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

Les sollicitations mis en œuvre :

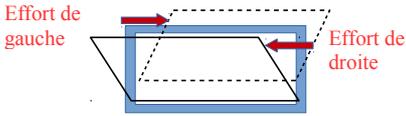
Nous retiendrons plusieurs types de sollicitations en : **flexion, compression, traction, torsion et cisaillement** :



Sollicitation	Flexion	Compression	Traction	Torsion	Cisaillement
<b>Croquis</b>		1/ 2/			
<b>Effort en rouge</b>	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
<b>Déformation</b>	Fléchissement, Courbure (la flèche)	1/Raccourcissement 2/Flambage ou flambement	Allongement longitudinal	Rotation des sections droites par glissement relatif	Glissement relatif des sections
<b>Exemple</b>	Tablier d'un pont	Pilier d'un pont	Câbles tendus	Arbre moteur en rotation	Action des ciseaux sur la section coupée

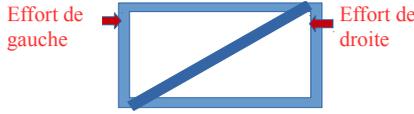
Nom :		CE QUE JE DOIS RETENIR 2 / 2	LES MATERIAUX et LEURS PROPRIETES	5° v1 Acquis
Je sais en parler		Mettre en place et interpréter un essai pour définir, de façon qualitative, une propriété donnée.		
Je sais en parler		Mettre en relation, dans une structure, une ou des propriétés avec les formes, les matériaux et les efforts mis en jeu.		
Je sais en parler		Classer de manière qualitative plusieurs matériaux selon une propriété simple à respecter.		
Socle commun		Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes		
Socle commun		La matière : principales caractéristiques, propriétés physiques des matériaux		

➤ **La barre de contreventement** empêche la déformation d'une ossature rectangulaire en parallélogramme.

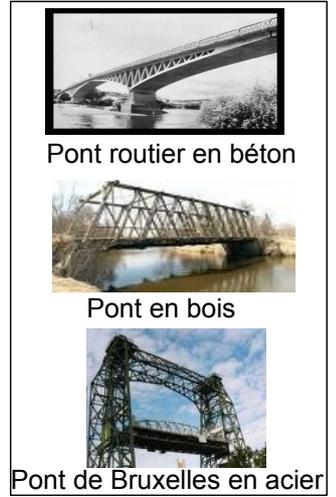
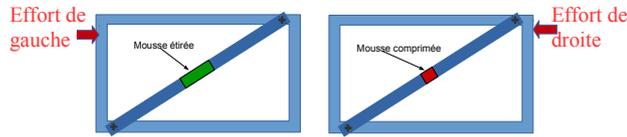


sans barre de contreventement

Elle subit des contraintes de compression ou de traction.



avec barre de contreventement



Chaque triangle ainsi constitué résiste aux contraintes extérieures. Cette technique, appelée **triangulation**, est employée aussi bien sur des ouvrages béton, que bois ou métal.

➤ **La croix de saint André** est constituée de deux barres de contreventement. L'une travaille en compression, l'autre en traction. La résistance de la structure se trouve donc accrue.



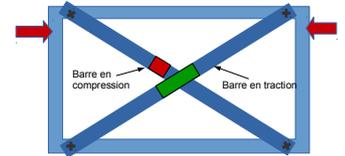
Maison à colombage



Garde corps en métal



Maison ossature bois



Les barres de contreventements peuvent être remplacées par des panneaux qui seront liés aux ossatures verticales et horizontales :



les panneaux structuraux orientés (en anglais, OSB pour Oriented Strand Board) dans une structure bois liés par des vis ou clous.



### Classer de manière qualitative plusieurs matériaux selon une propriété simple à respecter.

Les matériaux sont choisis par le concepteur en fonction de :

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

Comme nous l'avons vu en 6<sup>ème</sup>, 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 :

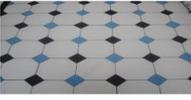
Acier	Aluminium	Bois	PVC

Le dimensionnement d'un élément en béton dépend des charges supportées mais aussi de la portée.



Nom :		CE QUE JE DOIS RETENIR 1 / 2	Matériaux et développement durable	5° V1
				Acquis
	Je sais	Identifier l'origine des matières premières et leur disponibilité		
	Je sais	Associer le matériau de l'objet technique à la (ou aux) matière(s) première(s)		
	Je sais	Identifier l'impact d'une transformation et d'un recyclage en terme de développement durable		
	Socle commun	Mobiliser ses connaissances pour comprendre des questions liées à l'environnement et au développement durable		
	Socle commun	La matière : principales caractéristiques, propriétés physiques des matériaux		

### Associer le matériau de l'objet technique à la (ou aux) matière(s) première(s)

Objet	Matériaux	Matières premières
Pile de pont 	Ciment 	Roche calcaire
	Gravier, sable 	Roche sédimentaire (gravier, granit...)
Maison ossature bois 	Panneau de particules OSB 	Résidus d'industrie du bois et de gestion de forêt
Isolant 	Polystyrène Chanvre laine de mouton ouate de cellulose	Pétrole Culture de chanvre Mouton Papier recyclé
Fenêtre en bois 	Bois	Arbres (sapin, châtaigner, chêne ..)
Porte en aluminium 	aluminium	Bauxite (minerai)
Mur en brique Tuile en terre cuite 	Brique de terre cuite tuile 	argile
Carrelage 	grès	argiles grésantes

### Identifier l'origine des matières premières et leur disponibilité

La matière première est une matière d'origine naturelle qui est l'objet d'une transformation industrielle ou artisanale ;

Une matière première **d'origine animale ou végétale** est issue du vivant,

Une matière première **d'origine minérale** est issue de l'écorce terrestre (non vivant),

**Petite histoire du béton** : La technologie du béton romain à base d'un sable volcanique réactif naturel nommé *harena fossicia* était plus efficace que la construction traditionnelle avec la pierre de taille. Le tableau compare le temps de construction pour les dômes des monuments les plus célèbres du monde.

Monument	Diamètre du Dôme	Date ap. J.-C	Durée	Matériau
<b>Panthéon Rome</b> 	43.30 m.	118-125	7 ans	béton
<b>Ste-Sophia Istanbul</b>	32.60 m.	532-537	5 ans	béton
<b>St-Pierre Rome</b>	42 m.	1400-1564	>50 ans	pierre
<b>Cathédrale Florence</b>	42.20m.	1420-1434	14 ans	tuile+béton
<b>St-Paul Londres</b>	30.80 m.	1675-1710	35 ans	pierre
<b>Panthéon Paris</b>	21 m.	1755-1792	37 ans	pierre



Nom :		CE QUE JE DOIS RETENIR 2 / 2	Matériaux et développement durable	5° v1 Acquis
	Je sais	Identifier l'origine des matières premières et leur disponibilité		
	Je sais	Associer le matériau de l'objet technique à la (ou aux) matière(s) première(s)		
	Je sais	Identifier l'impact d'une transformation et d'un recyclage en terme de développement durable		
	Socle commun	Mobiliser ses connaissances pour comprendre des questions liées à l'environnement et au développement durable		
	Socle commun	La matière : principales caractéristiques, propriétés physiques des matériaux		

C'est en 1848 que LAMBOT imagina d'associer des barres d'acier et du béton de ciment pour réaliser une barque (exposition universelle de 1855).

L'entreprise MONIER BETON BRAU dépose le brevet en 1868.



Il faudra attendre 1897 pour que RABUT professe le premier cours de Béton armé à l'ENPC.

Eugène Freyssinet dépose le brevet de la précontrainte du béton en 1928. Il est considéré, dans les travaux publics, comme l'ingénieur du XX<sup>ème</sup> siècle qui a permis la construction des plus grands ponts en béton du monde.

### Identifier l'impact d'une transformation et d'un recyclage en terme de développement durable

- La matière première pour fabriquer du ciment est une roche calcaire. Sa fabrication consomme beaucoup d'énergie et émet du CO<sub>2</sub>.

Les véhicules produisent des gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>) lors de leur utilisation.



La fabrication du ciment produit beaucoup de CO<sub>2</sub> (gaz à effet de serre) libérées par la combustion de carburant des machines et la calcination des roches.

La fabrication du ciment est une importante source de gaz à effet de serre; elle est à l'origine d'environ 7 à 8 % des émissions totales de CO<sub>2</sub> à l'échelle du globe!

Des recherches scientifiques envisagent le développement d'un ciment moins polluant.

- Le **panneau de particules orientées** ou **OSB** est un produit dérivé du bois.

Ils sont réalisés à partir de petits copeaux de bois rectangulaires compressés et encollés avec de la résine.

Les matériaux à base de bois sont facilement recyclables.

