

# TB\_SRM1 : Structure et résistance des matériaux 1

## Introduction



*Oslo Skatehouse, 2017, DARK Arkitekter AS, area-arch.it*

## Filière Technique des bâtiments temps partiel Plan d'études Bachelor

	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4
<b>Axe</b>	<b>TBS_11 - Humanités et société 1</b> <b>6</b> TBS_111 - Communication 1 22% TBS_112 - Anglais 1 22% TBS_113 - Anglais 2 22% TBS_114 - Innovation 34%		<b>TBS_21 - Humanités et société 2</b> <b>6</b> TBS_211 - Communication 2 22% TBS_212 - Anglais 3 22% TBS_213 - Anglais 4 22% TBS_214 - Géographie et géopolitique 34%	
<b>Axe</b>	<b>TBS_12 - Sciences de l'ingénierie 1</b> <b>10</b> TBS_126 - Mathématiques base 16% TBS_127 - Physique 1 16% TBS_128 - Chimie 1 20% TBS_121 - Mathématiques 1 16% TBS_125 - Physique 2 20% TBS_124 - Chimie 2 12%		<b>TBS_22 - Sciences de l'ingénierie 2</b> <b>8</b> TBS_221 - Mathématiques 2 22% TBS_222 - Physique 3 22% TBS_223 - Mathématiques 3 22% TBS_224 - Physique 4 34%	
<b>Axe</b>	<b>TBS_13 - Construction, structure et représentation 1</b> <b>12</b> TBS_131 - Construction et enveloppe 1 26% TBS_137 - Building Information Modeling 28% TBS_135 - Représentations visuelles 1 20% TBS_132 - Construction et enveloppe 2 26%		<b>TBS_23 - Construction, structure et représentation 2</b> <b>14</b> TBS_231 - Structure et résistance des matériaux 1 24% TBS_233 - Connaissances matériaux et énergies 1 12% TBS_235 - Coordination BIM 1 8% TBS_232 - Structure et résistance des matériaux 2 24% TBS_234 - Connaissances matériaux et énergies 2 8% TBS_236 - Coordination BIM 2 24%	
<b>Axe</b>	<b>TBS_14 - Systèmes techniques et confort 1</b> <b>9</b> TBS_141 - Electronique 1 25% TBS_144 - Logiciel dédié 20% TBS_142 - Electronique 2 25% TBS_143 - Système logique 30%		<b>TBS_25 - Systèmes techniques et confort 2</b> <b>7</b> TBS_251 - Domotique 1 25% TBS_252 - Eclairagisme 1 25% TBS_253 - Génie électrique et dev. durable 1 38% TBS_254 - Eclairagisme 2 12%	
<b>Axe</b>			<b>TBS_24 - Systèmes thermiques et régulation 1</b> <b>6</b> TBS_241 - Introduction aux techniques CVS 32% TBS_242 - Chauffage 1 18% TBS_246 - Ventilation 50%	

## Filière Technique des bâtiments plein temps Plan d'études Bachelor

	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4
<b>Axe</b>	<b>TBJ_11 - Humanités et société 1</b> 6 TBJ_111 - Anglais 1 22% TBJ_112 - Communication 1 22% TBJ_113 - Anglais 2 22% TBJ_114 - Innovation 34%	<b>TBJ_31 - Humanités et société 2</b> 3 TBJ_311 - Anglais 3 40% TBJ_312 - Géographie et géopolitique 60%	<b>TBJ_41 - Humanités et société 3</b> 3 TBJ_412 - Anglais 4 50% TBJ_411 - Communication 2 50%	
<b>Axe</b>	<b>TBJ_12 - Sciences de l'ingénierie 1</b> 16 TBJ_123 - Mathématiques base 9% TBJ_124 - Mathématiques base suite 9% TBJ_121 - Physique 1 10% TBJ_122 - Chimie 1 15% TBJ_125 - Mathématiques 3 19% TBJ_127 - Physique 2 28% TBJ_126 - Chimie 2 10%	<b>TBJ_32 - Sciences de l'ingénierie 2</b> 6 TBJ_321 - Mathématiques 4 28% TBJ_322 - Physique 3 28% TBJ_323 - Physique 4 44%	<b>TBJ_42 - Sciences de l'ingénierie 3</b> 5 TBJ_421 - Physique 5 62% TBJ_422 - Mathématiques 5 38%	
<b>Axe</b>	<b>TBJ_13 - Construction, structure et représentation 1</b> 12 TBJ_131 - Construction et enveloppe 1 26% TBJ_133 - Building Information Modeling 28% TBJ_132 - Représentations visuelles 1 20% TBJ_134 - Construction et enveloppe 2 26%	<b>TBJ_34 - Construction, struc. et représ. 2</b> 7 TBJ_341 - Structure et résistance des matériaux 1 46% TBJ_342 - Connaissances matériaux et énergies 1 38% TBJ_343 - Coordination BIM 1 16%	<b>TBJ_44 - Construction, struc. et représ. 3</b> 7 TBJ_441 - Structure et résistance des matériaux 2 50% TBJ_442 - Coordination BIM 2 et Manager BIM 50%	
<b>Axe</b>	<b>TBJ_14 - Systèmes techniques et confort 1</b> 13 TBJ_141 - Electronique 1 13% TBJ_142 - Logiciel dédié 13% TBJ_143 - Eclairagisme 1 13% TBJ_144 - Electronique 2 20% TBJ_145 - Système logique 20% TBJ_147 - Eclairagisme 2 8% TBJ_146 - Domotique 1 13%	<b>TBJ_35 - Systèmes techniques et confort 2</b> 7 TBJ_351 - Eclairagisme 3 25% TBJ_352 - Génie électrique et dev. durable 1 38% TBJ_353 - Acoustique 37%	<b>TBJ_45 - Systèmes techniques et confort 3</b> 4 TBJ_452 - Eclairagisme 4 20% TBJ_453 - Acoustique 2 20% TBJ_451 - Domotique 2 60%	
<b>Axe</b>	<b>TBJ_15 - Systèmes thermiques et régulation 1</b> 11 TBJ_151 - Bases et techniques CVS 40% TBJ_152 - Ventilation 26% TBJ_154 - Techniques de ventilation 17% TBJ_153 - Chauffage avancé 17%	<b>TBJ_36 - Syst. thermiques et régulation 2</b> 5 TBJ_361 - Bases de régulation et mesures 34% TBJ_362 - Sécurité 33% TBJ_363 - Sanitaire 33%		
<b>Axe</b>		<b>TBJ_33 - Gest. des ress. et éner. app. 1</b> 4 TBJ_331 - Calculs énergétiques appliqués 1 50% TBJ_332 - Introduction aux études d'impact 50%	<b>TBJ_43 - Gest. des ress. et éner. app. 2</b> 7 TBJ_431 - Calculs énergétiques appliqués 2 29% TBJ_432 - Ressources énergétiques électrique 29% TBJ_433 - Dém. environnementale des entreprises 42%	

## Objectif principal



Acquérir des connaissances de statique et de **résistance des matériaux** (SRM 1)



Appliquer au **dimensionnement de structures** simples (SRM 2)

## Dimensionnement des structures

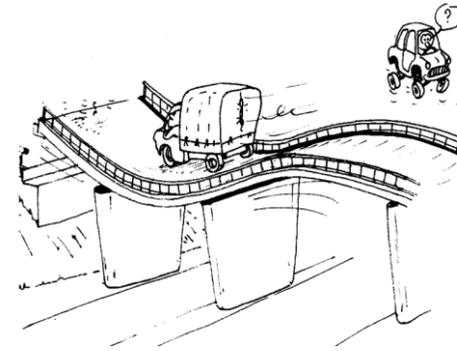
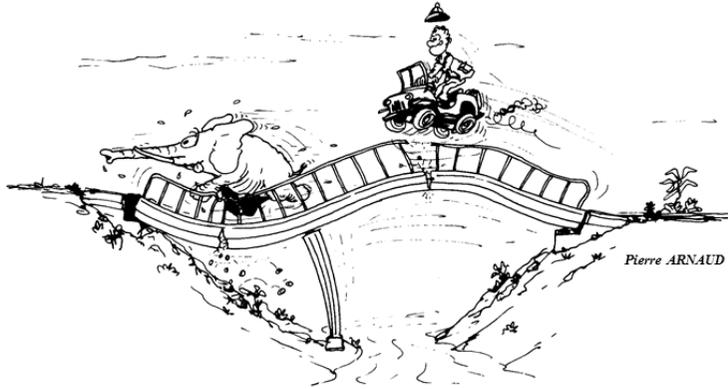
Pour une structure donnée (bâtiments, ponts, structure porteuse, etc.), déterminer :

- les matériaux
- les formes
- les dimensions

afin que cette structure supporte les charges auxquelles elle sera soumise.

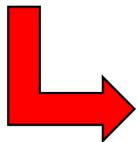


## Résistance des matériaux

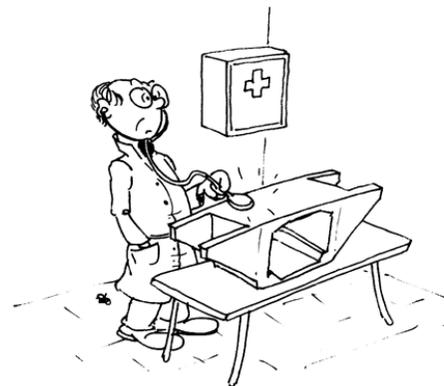
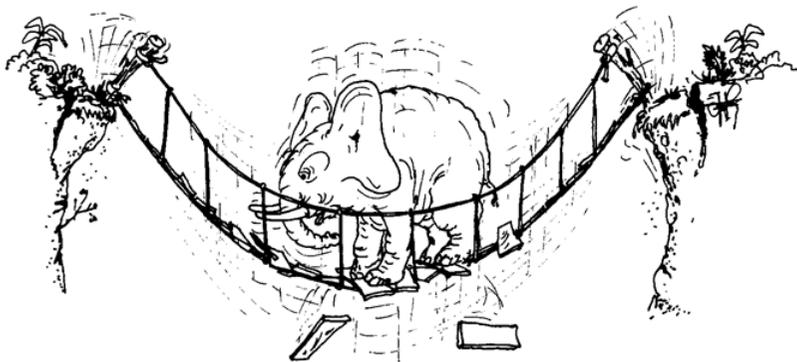


Étude de la résistance et de la déformation des éléments d'une construction

- Pour évaluer leur tenue en service (déformation élastique ou irréversible, fatigue, rupture)
- En simplifiant le problème par des **hypothèses** et l'élaboration de **modèles**.



Principes de dimensionnement et critères à considérer



# Structures - Ouvrages



Viaduc



Soutènement



Tunnel



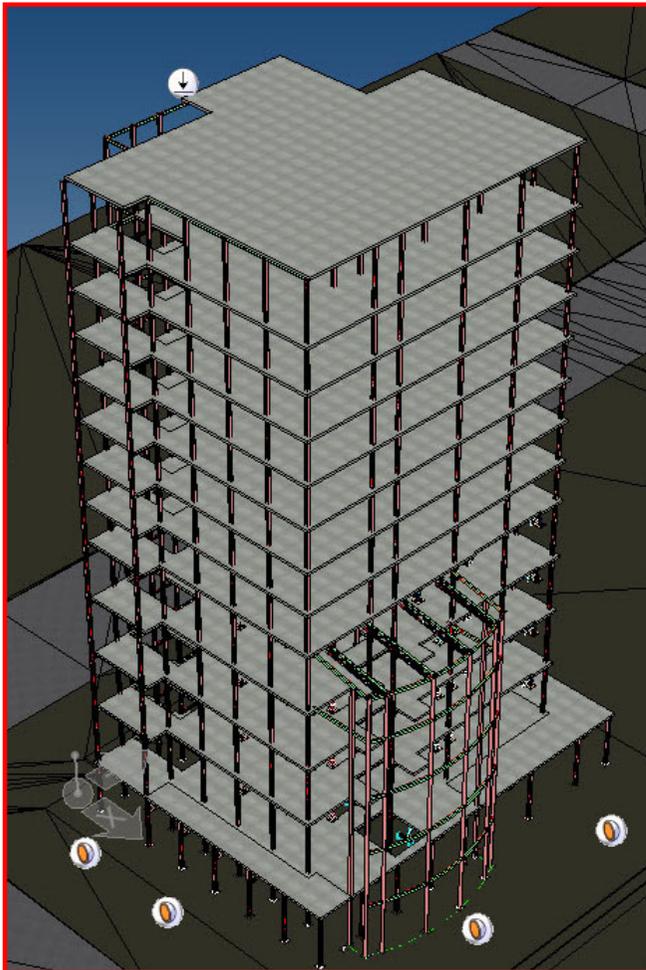
Stade



Bâtiment

## Bâtiment

### Structure



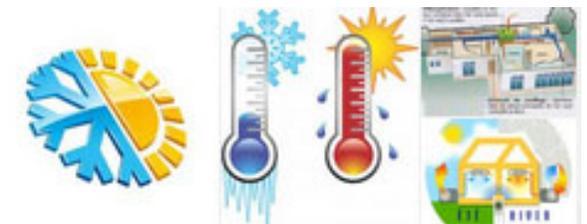
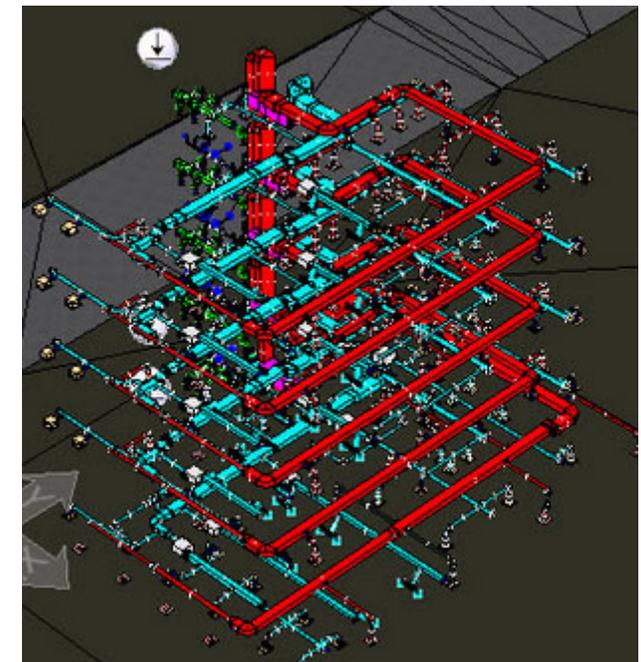
- Reprise des charges et transmission au sol
- Stabilisation

### Enveloppe



- Fermeture de l'ouvrage
- Etanchéité air /eau

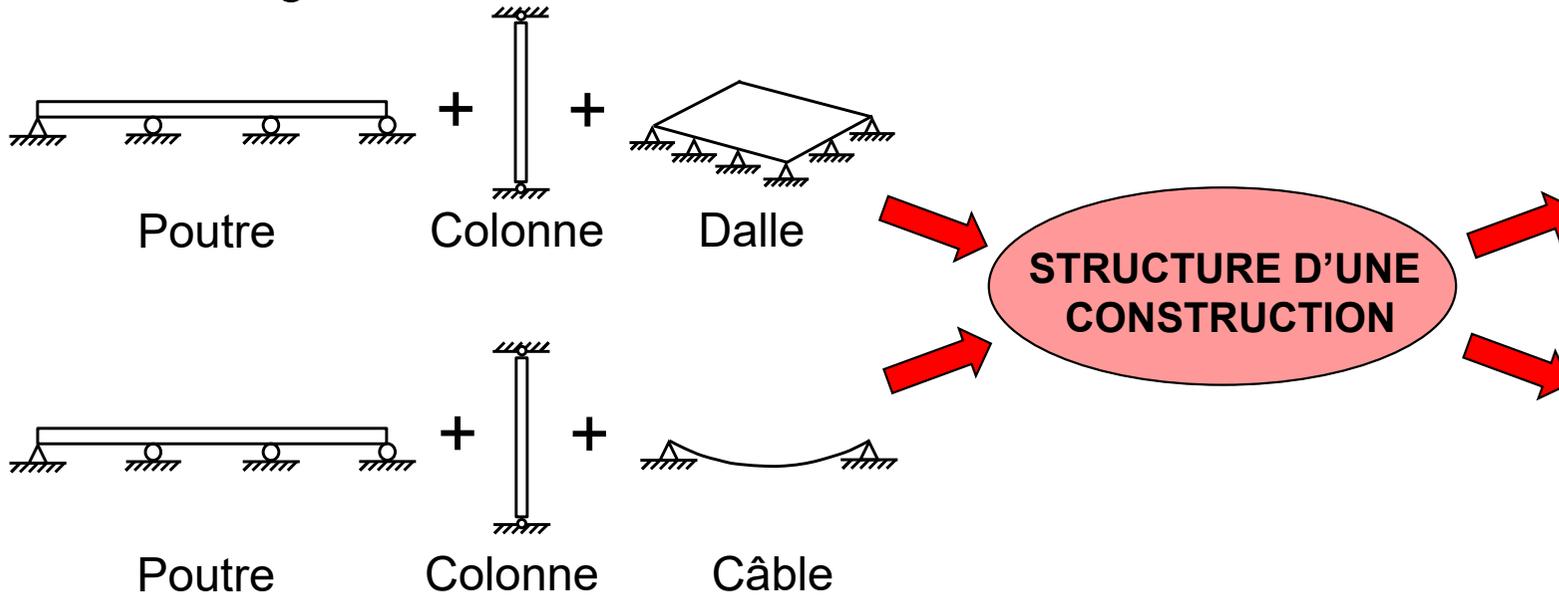
### Equipement



- Ventilation, climatisation
- Eclairage, électricité et eau
- Gestion déchets et eaux usées

# Structure d'une construction

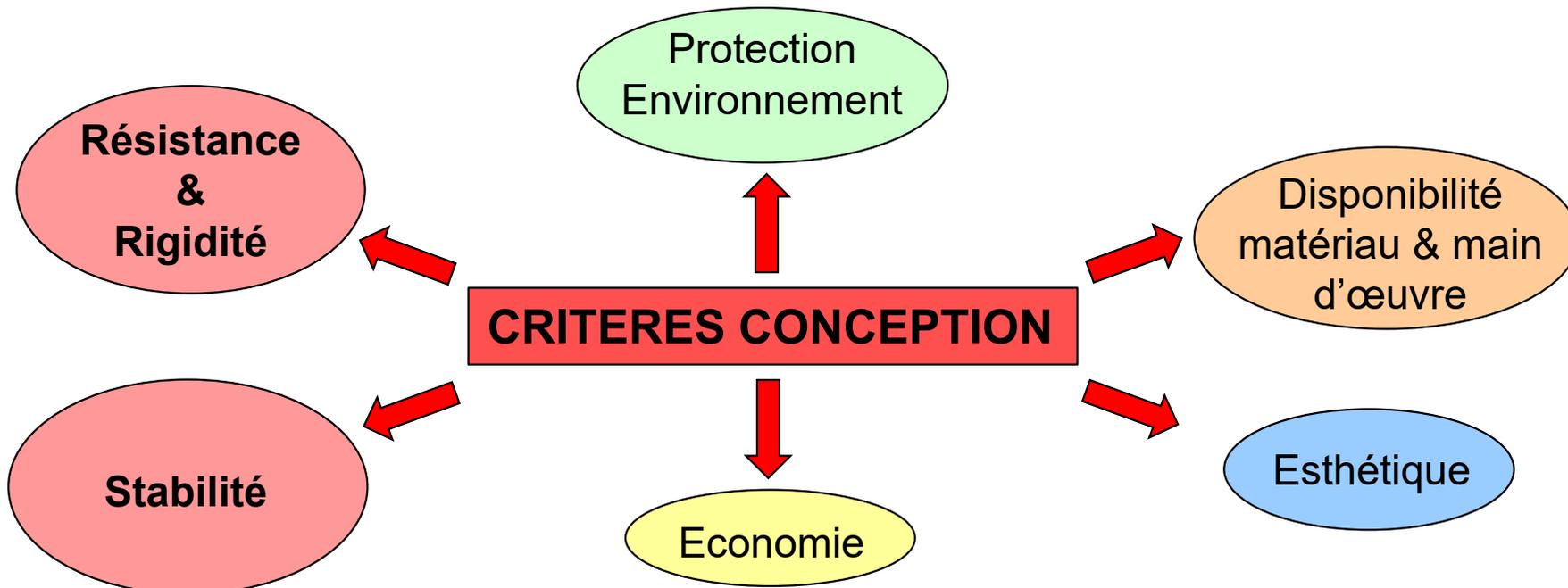
## Assemblage d'éléments structuraux



Bâtiment



Pont suspendu



## Typologie des éléments de structures Eléments 3D

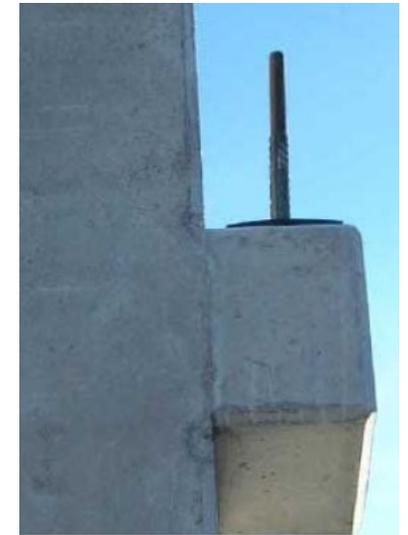
Trois dimensions du même ordre de grandeur



Massif de fondation pour  
remontées mécaniques



Massif de fondation pour éolienne



Corbeau

# Typologie des éléments de structures

## Eléments 2D

Une dimension plus petite que les deux autres

Forme plane



Voile



Dalle

Forme gauche



Voûte de tunnel



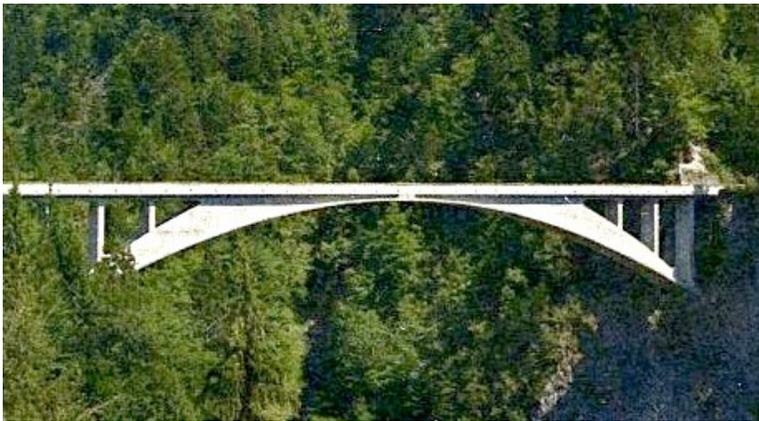
Réservoir

# Typologie des éléments de structures

## Eléments 1D

Deux dimensions très sensiblement plus petites que la troisième

Arc : élément 1D courbe



Câble : élément 1D courbe

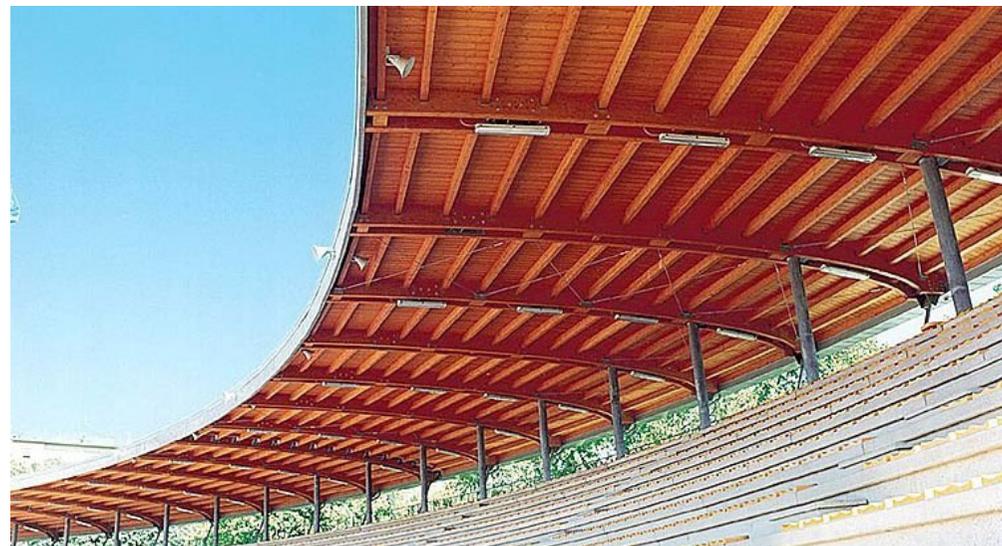


# Typologie des éléments de structures

## Eléments 1D

Deux dimensions très sensiblement plus petites que la troisième

Poutres : élément 1D rectiligne  
ou à faible courbure



# Typologie des éléments de structures

## Eléments 1D rectilignes

### Terminologie



Poutre



Colonne



Longrine



Buton



Bracon



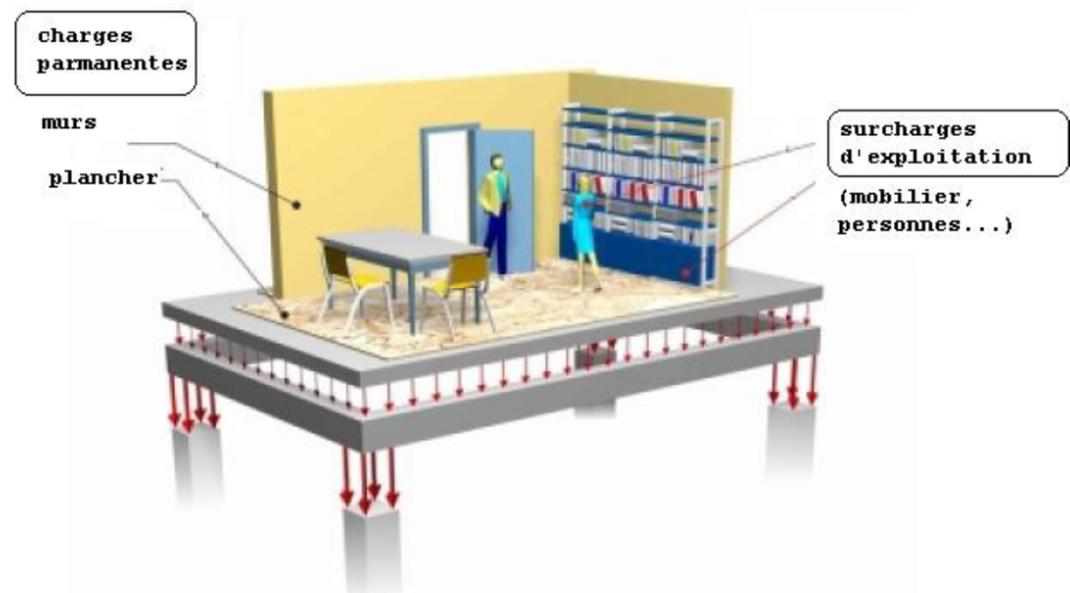
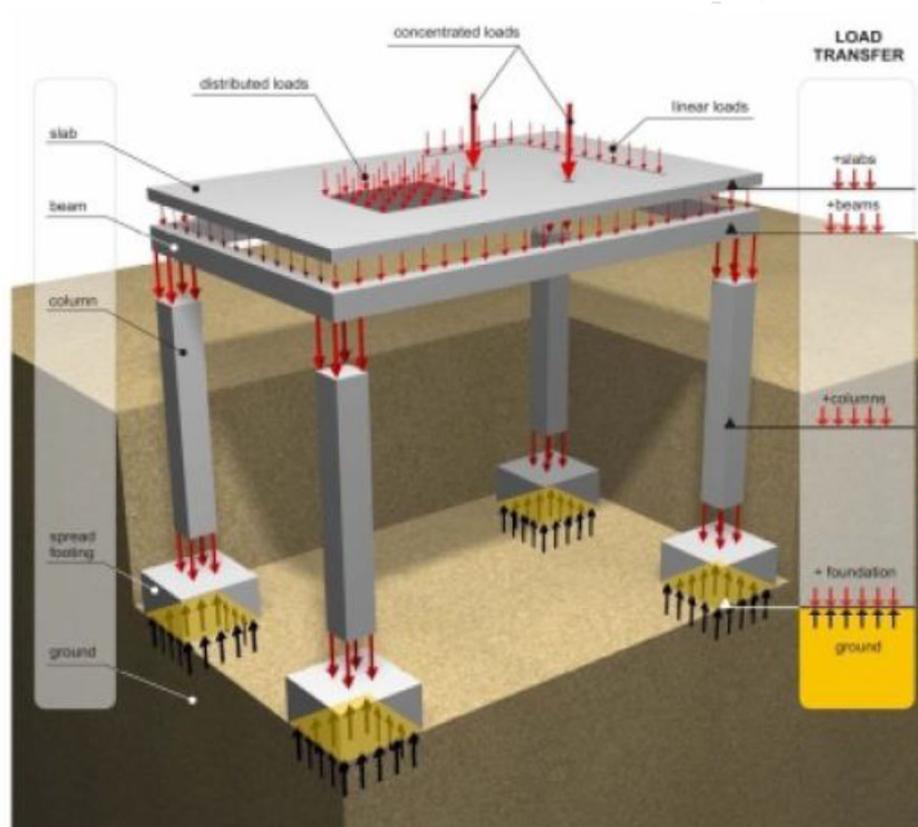
Pieux

➔ Moyen d'étude commun : théorie des poutres (SRM 1)

# Typologie des éléments de structures

## Eléments 1D rectilignes

### Poutres et colonnes



Poutres: éléments porteurs horizontaux → Reprise des charges sur les planchers

Transmission aux fondations ← Transmission aux colonnes ↙

# Démarche de dimensionnement

## Cas des poutres

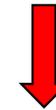


Archi Legno

### ECHELLE GLOBALE

Modéliser le problème à résoudre :

- Identifier les appuis et leurs réactions
- Identifier les actions mécaniques et leur point d'application



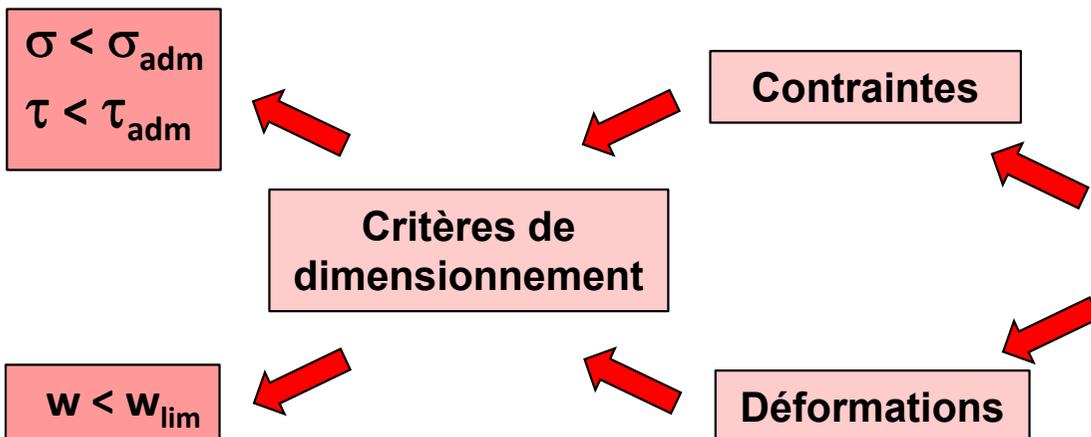
Calculer les réactions d'appuis  
Equilibre global de la structure  
(Principe fondamental de la statique)



### ECHELLE DE LA SECTION

Déterminer les sollicitations dans les poutres  
Efforts intérieurs ou de cohésion  
(Coupure fictive + équilibre d'une partie)

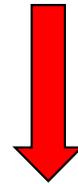
### ECHELLE DU MATERIAU (LOCALE)



## Objectifs d'apprentissage de SRM 1 et 2

### SRM 1

- Notions et termes techniques en usage dans le bâtiment
- Notions de base sur les forces, l'équilibre, la transmission des efforts dans la matière, les réactions d'appuis
- Caractéristiques mécaniques des matériaux de construction



### SRM 2

- Charges définies par les normes de construction
- Règles de dimensionnement (poutres en acier et bois)
- Utilisation des tables diverses utiles au dimensionnement (poutres, colonnes)

## Programme de SRM1 et 2

### SRM1

- Chapitre 1 : Forces, couples et moments
- Chapitre 2 : Efforts intérieurs  $N, V, M$
- Chapitre 3 : Notion de contraintes
- Chapitre 4 : Traction et compression – Etude de treillis

### SRM2

- Chapitre 5 : Caractéristiques géométriques de section
- Chapitre 6 : Flexion
- Chapitre 7 : Cisaillement
- Chapitre 8 : Action sur les structures et combinaisons de charges
- Projet «bâtiment en bois»