

1.	Introduction.....	2
2.	Modélisation des structures.....	2
2.1.	Modélisation des éléments.....	2
2.2.	Modélisation des liaisons.....	2
2.3.	Exemples de schémas mécaniques.....	3
3.	Modélisation des actions.....	4
3.1.	Nature des actions.....	4
3.2.	Descente de charges.....	4
3.2.1.	<i>Charges surfaciques</i>	4
3.2.2.	<i>Charges linéiques</i>	5
3.2.3.	<i>Charges ponctuelles</i>	5

1. Introduction.

Le rôle du projeteur est de « prédire » le comportement d'une structure (en termes de résistance mécanique et de déformation) avant sa réalisation afin d'assurer la sécurité des personnes et des biens durant son utilisation.

Afin d'être économiquement compétitif, cette structure doit être optimisée, notamment au niveau du poids d'acier utilisé.

2. Modélisation des structures.

Le comportement d'une structure peut être « prédit » par le calcul.

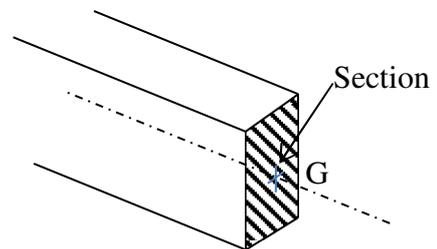
Il est impossible de prendre en compte tous les paramètres réels de la structure et on doit adopter des modèles de structure qui sont le plus réalistes possibles mais suffisamment simples à traiter.

La plupart du temps la modélisation peut être envisagée en plan (2 dimensions).

Un modèle est donc une « image » simplifiée de la structure réelle.

2.1. Modélisation des éléments.

En CM, nous utilisons essentiellement des barres à section constante modélisées par **un trait** (représentant la ligne des centres de gravité des sections → voir théorie des poutres en méca).



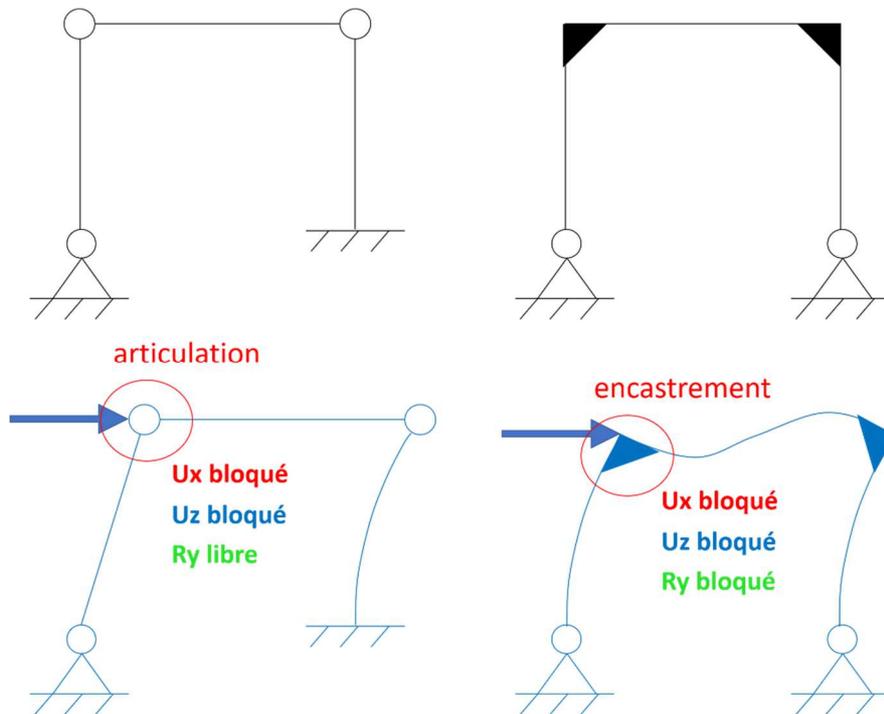
2.2. Modélisation des liaisons.

Les barres d'acier d'une structure peuvent être reliées :

- au sol ou à une autre structure,
- entre elles.

Dans le plan x,z, on distingue 3 liaisons qui peuvent bloquer 1 à 3 **Degré De Liberté** (2 translations, 1 rotation) dont la représentation est la suivante :

	Avec le bâti ou le reste de la structure		Entre barres													
	Appui simple		<table border="1"> <tr><td>Ux</td><td>Libre</td></tr> <tr><td>Uz</td><td>Bloqué</td></tr> <tr><td>Ry</td><td>Libre</td></tr> </table>	Ux	Libre	Uz	Bloqué	Ry	Libre	Liaison rarement envisagée						
Ux	Libre															
Uz	Bloqué															
Ry	Libre															
Articulation		<table border="1"> <tr><td>Ux</td><td>Bloqué</td></tr> <tr><td>Uz</td><td>Bloqué</td></tr> <tr><td>Ry</td><td>Libre</td></tr> </table>	Ux	Bloqué	Uz	Bloqué	Ry	Libre		<table border="1"> <tr><td>Ux de 1/2 ou 2/1</td><td>Bloqué</td></tr> <tr><td>Uz de 1/2 ou 2/1</td><td>Bloqué</td></tr> <tr><td>Ry de 1/2 ou 2/1</td><td>Libre</td></tr> </table>	Ux de 1/2 ou 2/1	Bloqué	Uz de 1/2 ou 2/1	Bloqué	Ry de 1/2 ou 2/1	Libre
Ux	Bloqué															
Uz	Bloqué															
Ry	Libre															
Ux de 1/2 ou 2/1	Bloqué															
Uz de 1/2 ou 2/1	Bloqué															
Ry de 1/2 ou 2/1	Libre															
Encastrement		<table border="1"> <tr><td>Ux</td><td>Bloqué</td></tr> <tr><td>Uz</td><td>Bloqué</td></tr> <tr><td>Ry</td><td>Bloqué</td></tr> </table>	Ux	Bloqué	Uz	Bloqué	Ry	Bloqué		<table border="1"> <tr><td>Ux de 1/2 ou 2/1</td><td>Bloqué</td></tr> <tr><td>Uz de 1/2 ou 2/1</td><td>Bloqué</td></tr> <tr><td>Ry de 1/2 ou 2/1</td><td>Bloqué</td></tr> </table>	Ux de 1/2 ou 2/1	Bloqué	Uz de 1/2 ou 2/1	Bloqué	Ry de 1/2 ou 2/1	Bloqué
Ux	Bloqué															
Uz	Bloqué															
Ry	Bloqué															
Ux de 1/2 ou 2/1	Bloqué															
Uz de 1/2 ou 2/1	Bloqué															
Ry de 1/2 ou 2/1	Bloqué															



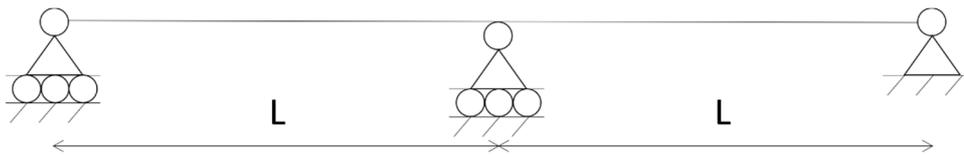
Les liaisons entre les barres bloquent les DDL des barres entre elles mais n'empêchent pas le déplacement des nœuds, ni en translation, ni en rotation.

2.3. Exemples de schémas mécaniques.

→ Poutre sur 2 appuis.



→ Poutres sur 3 appuis.



→ Poutre sur 2 appuis avec console (ou porte à faux).



3. Modélisation des actions.

3.1. Nature des actions.

On distingue essentiellement sur les structures les actions suivantes :

Charges permanentes G (Gravity load) → poids propre des éléments

Actions variables :

- Charges d'exploitation I (Imposed load) → personnes, mobilier...
- Charges de neige S (Snow load)
- Charges de vent W (Wind load)

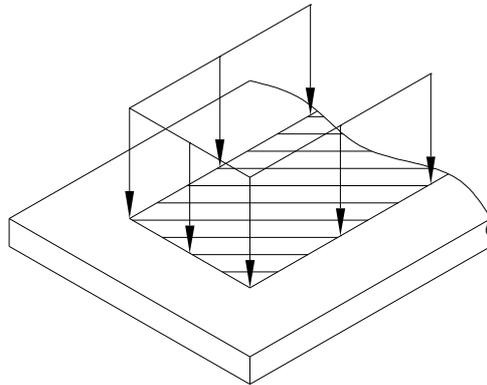
3.2. Descente de charges.

La descente de charges permet de faire le bilan des actions extérieures qui agissent sur une structure.

On parle de « descente » car les charges étant essentiellement gravitaires, on cherche les actions du haut vers le bas.

3.2.1. Charges surfaciques.

Charge appliquée sur une surface en kN/m^2



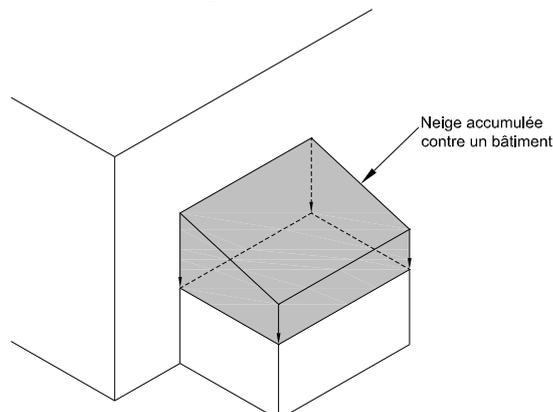
Exemples :

- ✓ Action des personnes sur un plancher : salle de classe 2.50 kN/m^2
- ✓ Poids propre d'une dalle en béton de 20 cm d'épaisseur : $1 \text{ m} * 1 \text{ m} * 0.20 \text{ m} * 25.00 \text{ kN/m}^3 = 5.00 \text{ kN/m}^2$

Remarque :

- ✓ La plupart du temps les charges surfaciques sont uniformément réparties.

Exemple de cas où la charge est non uniformément répartie :



3.2.2. Charges linéiques.

Charge appliquée par mètre d'élément de type poutre en kN/m

On détermine une largeur de reprise pour chaque élément :

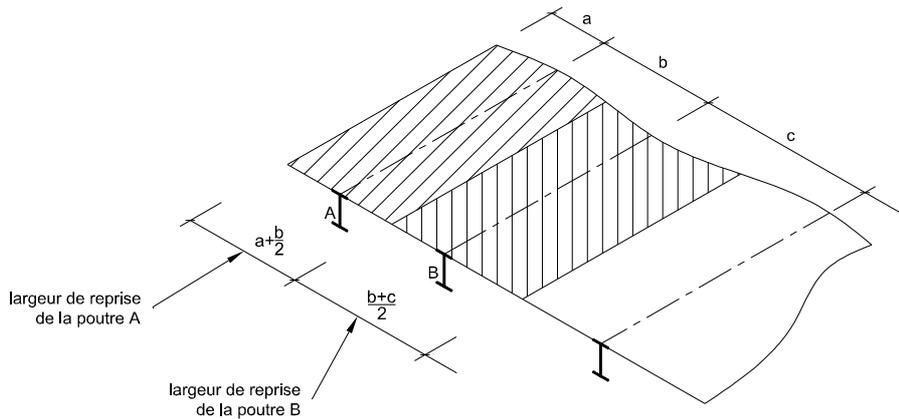
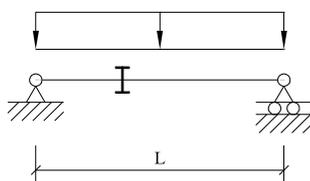


Schéma mécanique :

$$q = \text{largeur de reprise} * \text{charge surfacique [kN/m]}$$

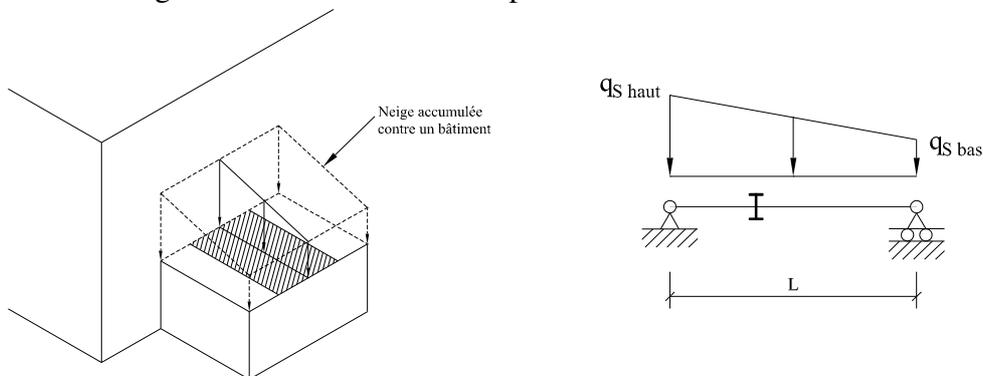


Remarque :

→ On note les charges uniformément réparties à l'aide de la lettre « q » + indice (G, S, W, I)

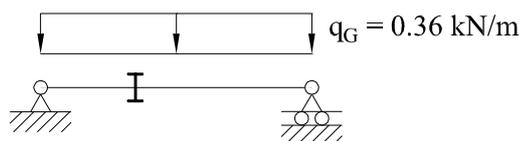
→ La plupart du temps les charges linéiques sont uniformément réparties.

Exemple de cas où la charge est non uniformément répartie :



→ Le poids propre d'une poutre est lui-même représenté par une charge uniformément répartie.

IPE 270 → $G=36.1 \text{ kg/m}$



3.2.3. Charges ponctuelles.

Charge qui s'exerce sur une surface suffisamment petite pour être considérée comme concentrée en un point, exprimée en kN.

Exemples :

