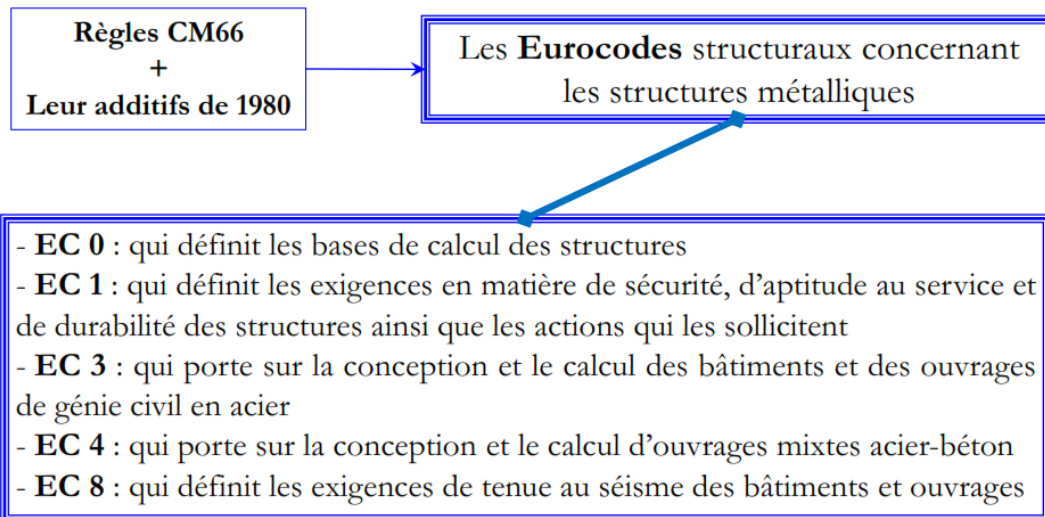


Chapitre II : Notions de base et de sécurité

Les règles et normes de conception et de calcul appliquées à l'étude des projets de construction en acier :



L'Eurocode 3 est subdivisé en différentes parties :

- EN 1993-1 Règles générales et règles pour les bâtiments ;
- EN 1993-2 Ponts métalliques ;
- EN 1993-3 Pylônes, mâts et cheminées ;
- EN 1993-4 Silos, réservoirs et canalisations ;
- EN 1993-5 Pieux et palplanches ;
- EN 1993-6 Chemin de roulement.

2- Sécurité des structures

1- définition de la sécurité : L'absence du risque.

- Un ouvrage en acier doit être **conçu** et **calculé** de manière à présenter une sécurité liée à l'**existence** et à l'**utilisation** de cette construction.

- En général les risques sont :

- * la **ruine** de l'ouvrage ou de l'un de ses éléments,
- * un comportement anormal susceptible d'affecter la **durabilité**, l'**aspect** ou l'**utilisation** de cet ouvrage.

- En réalité la notion de sécurité reste liée aux diverses causes d'**incertitudes** qui peuvent exister, qui sont liées au grand nombre d'imprécisions, d'imperfections et d'erreurs pouvant affecter :

- * la conception d'une structure,
- * la fabrication des éléments,
- * la transformation des pièces,
- * le montage sur site,
- * l'exploitation par le maître d'ouvrage etc.

- L'idée de base du **probabilisme** est de limiter la probabilité d'atteindre des états indésirables de la structure en acier à une valeur acceptable en tenant compte du caractère aléatoire des paramètres dans le calcul.

En réalité, les lois de probabilité des différentes variables ne sont pas toujours connues

Semi-probabilisme

Méthode dite **aux états limites**

2- Les états-limites :

- **État-limite** : État particulier au-delà duquel (dépassement dans le sens défavorable) la structure (ou l'un de ses éléments) n'assure plus les fonctions et ne satisfait plus aux exigences pour lesquelles elle a été conçue.

On distingue deux catégories d'états-limites :

- les états-limites ultimes (**E.L.U.**)
et
- les états limites de service (**E.L.S.**)

- **États-limites ultimes (E.L.U.) :**

Il y a effondrement de la structure ou d'autres formes de ruine structurale au-delà de ces états → Sécurité des biens et des personnes. Un E.L.U. est atteint lorsque l'on constate :

- une perte d'équilibre,
- une instabilité de forme,
- une rupture d'élément,
- une déformation plastique exagérée
- etc.

- **États-limites de service (E.L.S.) :**

Ils correspondent à des critères dont le non-respect ne permet pas à l'élément d'être exploité dans des conditions satisfaisantes, ou compromet sa durabilité. (Limitation des flèches, de la fissuration du béton ...)

3- Les actions agissant sur une structure (Eurocode 1)

Une action désigne une **charge** appliquée à la structure (action directe) ou une **déformation** imposée (action indirecte).

La **valeur de calcul** d'une action est obtenue en faisant le produit d'une **valeur représentative de base (caractéristique)** de l'action par un **coefficient partiel de sécurité**.

Les actions peuvent être subdivisées en 3 catégories:

3-1- Les actions permanentes (G) :

- poids propres des structures et des équipements fixes,
- action de la précontrainte,
- déplacement différentiel des appuis,
- déformation imposée à la construction.

3-2- Les actions variables (Q) :

- charges d'exploitation,
- action du vent,
- action de la neige,
- action des gradients thermiques,
- charges en cours de construction.

3-3- Les actions accidentelles (A) :

- chocs,
- incendie,
- séisme,
- explosions.

4- Les combinaisons d'actions (EUROCODE 3) :

- A PELU :

= 1,35 action permanente défavorable
 = 1,0 action permanente favorable

✓ **Combinaisons d'actions fondamentales** (situations de projet durables et transitoires pour des vérifications autres que celles concernant la fatigue) :

$$\sum_j \gamma_{g,j} G_j + \gamma_{q,1} Q_1 + \sum_{i>1} \gamma_{q,i} \psi_{0,i} Q_i$$

= 1,5

✓ **Combinaisons d'actions accidentelles :**

$$\sum_j G_j + A + \psi_{1,1} Q_1 + \sum_{i>1} \psi_{2,i} Q_i$$

	Charge d'exploitation	Vent	Neige	Température
ψ_0	0,87	0,67	0,87	0,53
ψ_1	1,00	0,20	0,30	0,50
ψ_2	1,00	0,00	0,10	0,00

- A PELS :

✓ **Combinaisons rares:**

$$\Sigma_j G_j + Q_1 + \Sigma_{i>1} \psi_{0,i} Q_i$$

✓ **Combinaisons fréquentes:**

$$\Sigma_j G_j + \psi_{1,1} Q_1 + \Sigma_{i>1} \psi_{2,i} Q_i$$

✓ **Combinaisons quasi permanentes:**

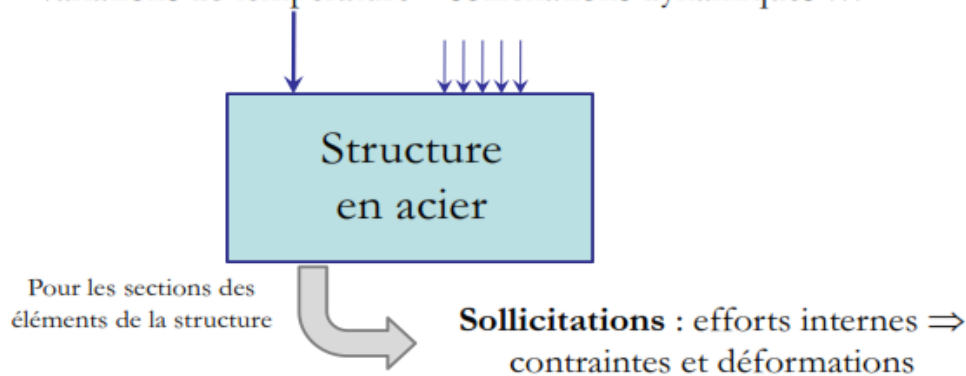
$$\Sigma_j G_j + \Sigma_{i>0} \psi_{2,i} Q_i$$

5- Valeurs limites recommandées des déformations :

Type de structure	Valeur limite
toitures en général	$f < L/200$
planchers en général	$f < L/250$
planchers supportant des poteaux	$f < L/400$
poteaux de portiques en général	$\Delta < L/300$
poteaux de portiques avec pont roulant	$\Delta < L/500$

6- Les sollicitations :

Actions extérieures : charges concentrées et/ou réparties (forces / moments) – déplacements ou rotations imposés – variations de température – sollicitations dynamiques ...



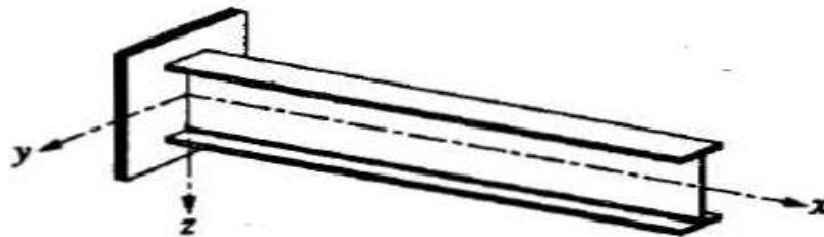
❑ Les **sollicitations** sont de 5 natures différentes :

✓ La traction .	⇐ Effort normal
✓ La compression .	
✓ La flexion .	⇐ Moment de flexion
✓ Le cisaillement .	⇐ Effort tranchant
✓ La torsion .	⇐ Moment de torsion

❑ Une section peut être soumise à une **interaction** d'efforts (combinaison d'un effort normal, d'un moment de flexion, d'un effort tranchant et/ou d'un moment de torsion).

❑ On distingue : la flexion **simple**, la flexion **biaxiale** (déviée ou gauche), la flexion **composée** et la flexion biaxiale composée.

7- Convention – axes (Eurocode3)



$x-x$ - sur la longueur de la barre
 $y-y$ - axe de la section transversale
 $z-z$ - axe de la section transversale

☐ d'une manière générale :

- $y-y$ - axe de section transversale parallèle aux semelles ;

- $z-z$ - axe de section transversale perpendiculaire aux semelles ;

☐ pour les cornières :

- $y-y$ - axe parallèle à l'aile la plus petite ;

- $z-z$ - axe perpendiculaire à l'aile la plus petite ;

☐ quand nécessaire :

- $u-u$ - axe principal de forte inertie (lorsqu'il ne coïncide pas avec l'axe yy) ;

- $v-v$ - axe principal de faible inertie (lorsqu'il ne coïncide pas avec l'axe zz).

