

SOMMAIRE

Chapitre 1 — Généralités sur les structures métalliques

1.1 Nature et propriétés de l'acier

1.2 Domaines d'utilisation des structures métalliques

1.3 Aciers de construction : nuances, limites élastiques, résistances

1.4 Sections usuelles : IPE, HEA/HEB, UPN, cornières, tubes

1.5 Critères de choix d'un profilé

1.6 Symboles et notations normalisées

Chapitre 2 — Rappels de mécanique et RDM

2.1 Rappels de statique (actions, réactions, équilibre)

2.2 Sollicitations internes : N, V, M

2.3 Déformations et contraintes

2.4 Caractéristiques géométriques des sections :

* aires

* centres de gravité

* inerties

* modules résistants

2.5 Classifications des sections (compactes, semi-compactes, élancées)

2.6 Formulaire usuels pour le calcul rapide

Chapitre 3 — Actions sur les structures

3.1 Charges permanentes (G)

3.2 Charges d'exploitation (Q)

3.3 Charges climatiques :

* Vent

* Neige

* Température

3.4 Charges exceptionnelles (séisme selon réglementation)

3.5 Répartition des charges sur les éléments linéaires

3.6 Combinaisons d'actions (ELS + ELU)

Chapitre 4 — Comportement et résistance des sections

4.1 Contraintes simples : traction, compression

4.2 Cisaillement : calcul de V résistance

4.3 Flexion simple :

* contraintes normales

* flèche admissible

4.4 Flexion composée : $N + M$

4.5 Torsion : contraintes de cisaillement

4.6 Interaction des contraintes (courbes d'interaction)

4.7 Vérifications aux états limites

Chapitre 5 — Stabilité des éléments (flambement, déversement, voilement)

5.1 Notion d'instabilité

5.2 Flambement des barres comprimées

* longueurs de flambement

* courbes de flambement

* coefficients de réduction

5.3 Déversement latéral des poutres

5.4 Voilement des âmes et des semelles

5.5 Vérification des éléments élancés

Chapitre 6 — Assemblages métalliques

6.1 Assemblages boulonnés

* boulons ordinaires

* boulons HR (haute résistance)

* cisaillement, traction, glissement, pression locale

6.2 Assemblages soudés

* types de soudure (d'angle, bout à bout)

* résistance, longueur efficace

6.3 Plaques d'aboutement, goussets

6.4 Nœuds de portiques et cadres

6.5 Recommandations de conception et sécurité

Chapitre 7 — Poutres et éléments fléchis

7.1 Poutres isostatiques et hyperstatiques

7.2 Diagrammes d'efforts (N, V, M)

7.3 Dimensionnement à la flexion et au cisaillement

7.4 Vérification des flèches admissibles

7.5 Cas particuliers :

* poutres mixtes

* poutres sur plusieurs appuis

* poutres en treillis

Chapitre 8 — Poteaux et éléments comprimés

8.1 Sollicitation axiale

8.2 Flambement et stabilité globale

8.3 Interaction N–M (compression + flexion)

8.4 Poteaux en portiques ou contreventés

8.5 Exemple complet de calcul d'un poteau métallique

Chapitre 9 — Treillis et charpentes

9.1 Types de treillis (Warren, Pratt, Howe, etc.)

9.2 Hypothèses de calcul

9.3 Efforts dans les barres (méthode des nœuds, méthode de Ritter)

9.4 Dimensionnement des membrures et diagonales

9.5 Assemblages spécifiques aux treillis

Chapitre 10 — Calcul des portiques et ossatures métalliques

10.1 Analyse globale (rigidité, déplacements, stabilité)

10.2 Portiques à nœuds rigides

10.3 Effet du vent et du flambement global

10.4 Pannes, lisses, contreventements

10.5 Calcul complet d'une travée de charpente

Chapitre 11 — Exemples pratiques et applications

11.1 Exemple n°1 : Poutre simple (profil HEA)

11.2 Exemple n°2 : Poteau comprimé (IPE/HEB)

11.3 Exemple n°3 : Assemblage soudé

11.4 Exemple n°4 : Assemblage boulonné HR

11.5 Exemple n°5 : Portique d'un hall industriel

11.6 Exemple n°6 : Treillis de toiture

11.7 Tableaux pratiques et abaques