

Code	B007
Intitulé	Feu & température
Responsable	B Zhao
Équipe enseignante	B. Zhao & al.
Durée	5 séances de 3h
Évaluation	-

PRÉSENTATION

La maîtrise du comportement au feu est une obligation réglementaire qui doit répondre aux interrogations des maîtres d'ouvrages, des exploitants et plus généralement des utilisateurs des constructions. Pour la construction métallique il s'agit également d'améliorer son image en termes de risque d'effondrement.

Le cours présente les différentes approches de la sécurité incendie et son contexte réglementaire, puis les méthodes de calcul du comportement au feu des structures. Il est complété par des applications concrètes.

OBJECTIFS

Savoir établir une note de calcul de résistance au feu d'un ouvrage métallique ou mixte.

CONTENU

Cours

1) Approche globale de la sécurité incendie

- Objectifs de la sécurité incendie - Pertes dues à l'incendie - Le risque incendie - Concepts de sécurité incendie : compartimentage, détection, extinction, commentaires
- Rentabilité des investissements

2) Méthode d'évaluation de la résistance au feu des structures

- Modèles "feu" - incendies "nominaux" – incendies "paramètres" - incendies simulés
- Modèles d'échauffement - Modèles mécaniques

3) Approche réglementaire actuelle en sécurité incendie

- Réaction au feu et résistance au feu - Exigences réglementaires - Méthodes de vérification de la résistance au feu

4) Analyse thermique

- Introduction - Équation de transfert thermique
- Échauffement des sections métalliques –
- Échauffement des éléments mixtes acier-béton : introduction, échauffement des poteaux mixtes, analyse thermique des dalles mixtes

5) Résistance mécanique à chaud

- Introduction - Charge appliquée - Détermination de la capacité portante
- Capacité portante des éléments métalliques : tirants, poteaux, poutres, éléments comprimés-fléchis, principaux paramètres, éléments métalliques avec gradient de température
- Capacité portante des éléments mixtes : poutres mixtes, dalles mixtes, poteaux mixtes
- Assemblages entre les éléments

6) Moyens pratiques pour obtenir une résistance au feu

- Introduction - Les structures en acier non protégées - Structures protégées en acier : protection projetée, produits en plaques, systèmes intumescents
- Construction mixte : poteaux en profils creux en acier remplis de béton, profilés en I ou H avec béton, planchers en béton à tôle profilée en acier

- Éléments métalliques partiellement exposés à l'incendie - Protection par écran - Structure extérieure - Refroidissement par eau

7) Comportement global des structures

- Sous incendie conventionnel : poutre mixte à connexion partielle, portique à 7 étages, portique avec éléments mixtes
- Sous incendie "naturel" : parc à voitures à 2 niveaux, station de métro

Applications

1) Classification des constructions

- Établissements recevant du public (ERP) - Bâtiment d'habitation - Immeubles de grande hauteur - Établissements industriels et commerciaux - Constructions relevant des installations classées - Normes de calcul

2) Incendie conventionnel et réglementation

- Courbe température-temps - Degré de stabilité au feu - Actions thermiques : Eurocode 1 partie 2.2. + DAN - Actions mécaniques

3) Caractéristiques d'un élément de structure en acier

- Propriétés thermiques de l'acier - Facteur de massivité - Protection

4) Température de structure en acier selon l'incendie conventionnel

- Échauffement de l'acier non protégé : Eurocode 3 partie 1.2 + DAN - Échauffement de l'acier protégé : Eurocode 3 partie 1.2 + DAN - Cas particulier des structures extérieures

COMPÉTENCES VISÉES

Bloc 3 : Analyser concevoir et modéliser une structure

- Évaluer les actions et déterminer la descente de charges
- Pré-dimensionner par les approches traditionnelles de l'ingénieur
- Calculer des sollicitations dans les éléments d'infrastructure et de superstructure.

Bloc 4 : Effectuer les vérifications réglementaires

- Analyser le programme (exigences fonctionnelles et site)
- Définir les solutions constructives (type de structure...)
- Dimensionner un ouvrage en charpente métallique en regard de sa stabilité au feu et des moyens de protection mis en œuvre
- aborder les méthodes réglementaires de vérification sous incendie réel

PRÉREQUIS

- Cours de RDM
- Cours Eurocode 3
- Cours de construction mixte