

Code	E001a
Intitulé	Histoire et architecture de la construction
Responsable	J.P. Muzeau
Équipe enseignante	J.P. Muzeau
Durée	24 h
Évaluation	

PRÉSENTATION

La connaissance de l'histoire de la métallurgie et des techniques de construction et de conception des ouvrages liés à ce que l'on qualifie aujourd'hui de « construction métallique » est très importante pour la formation des ingénieurs car elle permet de comprendre comment il a été possible de franchir des portées de plus en plus importantes ou d'ériger des bâtiments de plus en plus hauts. Par ailleurs, il est toujours étonnant de constater le manque de culture des ingénieurs en ce qui concerne le monde de l'architecture et de ses acteurs. Cet enseignement est destiné à combler ces lacunes.

OBJECTIFS

Faire prendre conscience aux élèves des différentes étapes qui ont permis d'obtenir de la fonte dans les 1^{ers} hauts-fourneaux britanniques (début de la révolution industrielle) jusqu'aux aciers d'aujourd'hui. Il s'agit aussi de leur montrer comment ces matériaux ont été utilisés pour réaliser différents ouvrages de construction métallique (ponts, bâtiments, etc.) avec tous les tâtonnements, expérimentations, tentatives de calcul et amélioration des procédés industriels.

CONTENU

1) Introduction

2) Les matériaux métalliques dans la construction

- Propriétés des métaux ferreux - Évolution des métaux ferreux - La période de la fonte (de 1779 à 1850) - La période du fer puddlé (de 1840 à 1900) - La période de l'acier (de 1880 à nos jours) - Techniques actuelles et perspectives d'avenir - L'acier inoxydable

3) Histoire des ponts et passerelles

- Les ponts en arc - Les ponts à poutres, à treillis ou en caissons - Les ponts à chaînes ou à câbles – Ouvrages spéciaux (ponts transbordeurs, ponts mobiles, ponts-canaux - Ponts montables / démontables) - Les passerelles

4) Histoire et architecture des bâtiments à ossature métallique

- 1^{ères} utilisations de type structure pour le fer dans les bâtiments - Bâtiments industriels et usines - Toitures de grande portée - Bâtiments multi-étagés - Développements dans le domaine des bâtiments à ossatures acier - Les maisons métalliques centenaires
- Histoire des IGH et ITGH : Localiser les ITGH dans le monde – Histoire des immeubles de grande hauteur - Conception des IGH et ITGH - Le WTC et le 11 septembre 2001

5) Évolution des techniques d'assemblages au fil des siècles

- Procédés mécaniques :
 - Rivetage à chaud - Boulons traditionnels (boulons ordinaires ou HR) - Autres produits normalisés
 - Produits pour éléments minces - Procédés non normalisés - Procédés en cours de mise au point
- Procédés de soudage

6) Histoire et architecture des autres ouvrages métalliques (hormis ponts et bâtiments)

- Les grandes couvertures - Les tours, les mâts et les pylônes - Les plates-formes offshore - Les réservoirs, les cuves et les silos - Les cheminées - Les ouvrages spéciaux (barrages, attractions foraines...) – Quelques sculptures remarquables

7) Quelques grands noms de la construction métallique

- Architectes ayant reçu le prix Pritzker (1979-2021) - Quelques architectes ayant œuvré avec l'acier

8) Concours d'architecture

- Le PBOM (1972-2021)
- ECCS - European Steel Design Awards (bâtiments et ouvrages d'art)
- Trophées Eiffel d'architecture acier

9) La CM du XXI^e siècle (présentation d'ouvrages récents)

- Bâtiments : la Canopée des Halles à Paris - Le musée Lyon Confluence - La villa Méditerranée à Marseille - Le « Pavillon 8 » à Lyon Confluence - La tour D2 à La Défense - La fondation LUMA à Arles
- Stades : Le stade Pierre Mauroy à Lille - Le stade Bordeaux Atlantique
- Ponts : Le pont Jacques Chaban-Delmas à Bordeaux - Le pont Raymond Barre à Lyon

COMPÉTENCES VISÉES

- Maîtriser l'évolution des techniques de réalisation des ouvrages métalliques
- Être capable de situer les principaux courants de l'architecture et de nommer des architectes ou concepteurs ayant marqué l'histoire de la construction acier
- Pouvoir positionner chronologiquement les ouvrages métalliques les plus connus

Bloc 2 : Assurer la veille technologique et réglementaire

A partir des ressources documentaires, prendre connaissance des évolutions et innovations:

- Utiliser les outils de recherche disponibles
- Connaître les techniques de mise en œuvre
- Suivre l'évolution des matériels et des matériaux
- Présenter une synthèse sur un thème technique

ORGANISATION ET MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

8 cours de 3h sont dispensés en début d'année, cours qui s'appuie sur un polycopié important et de très nombreuses présentations très imagées. Ensuite, chaque élève choisit une personnalité et un ouvrage pour lesquels il devra réaliser une présentation. Les meilleures d'entre elles viennent ensuite enrichir une base de données en développement accessible à tous les élèves de l'école.

PRÉREQUIS

Aucun

Code	E001b
Intitulé	Histoire et architecture de la construction
Responsable	P Engel
Équipe enseignante	P. Engel
Durée	Xx h
Évaluation	

PRÉSENTATION

La connaissance de l'histoire de l'architecture et de la construction permet aux étudiants de replacer leur travail dans un contexte d'ensemble et de découvrir les travaux de leurs prédécesseurs.

Témoin des accomplissements et des progrès techniques successifs, cette intervention apporte également un socle d'informations qui peuvent parfois constituer une source d'inspiration pour exercer pleinement leur rôle dans l'acte de construire.

OBJECTIFS

Le circuit parisien, effectué à pied dans le centre de Paris, permet aux étudiants du CHEM de découvrir des ouvrages, disséminés dans la ville et qui constituent aujourd'hui son patrimoine, sans que leur architecture métallique soit par principe connotée ou outrancière. Le but est d'observer des réalisations parfois insoupçonnées qui correspondent aux apports technologiques offerts par les progrès successifs de la fabrication du matériau, tout en les replaçant dans des périodes historiques allant du Premier Empire jusqu'à l'entre-deux-guerres.

Enfin, la visite sert également à démontrer que la construction métallique a la capacité de répondre à tous les types de sujets et de destinations de bâtiments : logements, bureaux, ateliers, églises, exhibitions, commerces...

CONTENU

Le déroulé repose sur une visite pédagogique animée, accompagné d'un support décrivant les ouvrages rencontrés (date d'édification, architecte et/ou ingénieur, présentation succincte et repérage sur une carte).

COMPÉTENCES VISÉES

- Acquérir ou renforcer la curiosité et la capacité de reconnaissance des modalités du bâti qui forme la ville.
- Identifier les caractéristiques principales des constructions reposant sur des procédés métalliques

Bloc 2 : Assurer la veille technologique et réglementaire

A partir des ressources documentaires, prendre connaissance des évolutions et innovations:

- Utiliser les outils de recherche disponibles
- Connaître les techniques de mise en œuvre
- Suivre l'évolution des matériels et des matériaux
- Présenter une synthèse sur un thème technique

ORGANISATION ET MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

Lors d'une visite piétonne effectuée sur un circuit identifié dans Paris, les étudiants observent une série d'ouvrages représentatifs de la construction métallique, dont la période de construction s'étale de 1820 à 1933. En évitant les gares, ponts ou encore la Tour Eiffel, ce circuit a pour but de montrer des bâtiments d'usages différents, tant au moment de leur édification que dans le temps depuis leur livraison.

Les bâtiments observés proposent aussi une architecture variée (forme, enveloppe, dimensions), qui s'inscrivent dans le développement urbain de la ville et évoquent les phases successives d'exploitation du métal comme matériau principal de l'ouvrage.