

# SOMMAIRE

## Sommaire

<b>Introduction générale.....</b>	<b>2</b>
<b>Chapitre I :</b>	
<b>    Généralités sur les constructions mixtes acier-béton</b>	<b>6</b>
I-1-Introduction .....	6
I-2-Eléments de structures mixtes acier-béton .....	6
I-2-1- Poteaux mixtes acier-béton .....	6
I-2-2- Dalles mixtes acier-béton .....	7
I-2-3- Poutres mixtes acier-béton .....	7
I-3- Caractéristique géométriques des sections transversales .....	8
I-3-1- Largeur participante de la dalle de béton ( $b_{eff}$ ) .....	8
I-3-2- Classification des sections transversales .....	9
I-4- Caractéristiques des matériaux utilisés dans les constructions mixtes .....	10
I-4-1- Acier de construction .....	10
I-4-2- Acier d'armature .....	12
I-4-3- Tôle profilées .....	12
I-4-4- Connecteurs de cisaillement .....	12
I-4-5- Béton .....	13
I-5- Comportement d'une poutre mixte .....	14
I-6- Importance de la connexion (effet de la connexion).....	15
I-6-1- Sans connexion .....	15
I-6-2- Avec connexion .....	15
I-7- Classification des connecteurs .....	16
I-7-1- Connecteurs ductiles (souples) .....	16
I-7-2- Connecteurs non ductiles (rigides) .....	17
I-8- Différents types des connexions .....	17
I-8-1- Connexion complète .....	18
I-8-2-Connexion partielle .....	18
I-9- Résistance des connecteurs au cisaillement .....	18
I-9-1- Goujons à tête soudés en présence d'une dalle pleine .....	18
I-9-2- Goujons à tête soudés en présence d'une dalle mixte .....	19
I-10- La résistance au feu .....	20
I-10-1- Objectif de la sécurité incendie .....	20
I-10-2- Les risque incendie (conséquences) .....	20

## SOMMAIRE

I-10-3- La sécurité incendie (protection incendie) .....	20
I-11- La corrosion .....	21
I-11-1- Définition de la corrosion .....	21
I-11-2- Pour quoi protéger l'acier .....	22
I-12- Avantages et les inconvénients des structures mixtes .....	23
I-12-1- Avantages .....	23
I-12-2- Inconvénients .....	24
I-13- Conclusion .....	24
<b>Chapitre II :</b>	
<b>Dimensionnement des poutres mixtes selon l'EC 4</b>	<b>26</b>
II-1- Introduction .....	26
II-2- Coefficient d'équivalence .....	26
II-3- Résistance élastique en flexion des sections mixtes .....	27
II-3-1- Cas d'une section sous moment positif (en travée).....	27
II-3-1- Cas d'une section sous moment négatif .....	30
II-4- Résistance plastique en flexion des sections mixtes .....	31
II-4-1- Cas d'une section sous moment positif (en travée) .....	32
II-4-2- Cas d'une section sous moment négatif .....	35
II-5- Dimensionnement élastique de la connexion .....	37
II-5-1- Calcul élastique de la connexion .....	37
II-5-2- Nombre de connecteurs(N) .....	37
II-5-3- Espacement des connecteurs(e) .....	38
II-6- Vérification des poutres mixtes à l'état limite ultime .....	38
II-7- Vérification des poutres mixtes à l'état limite de service .....	38
II-8- Calcul la flèche à l'état limite de service .....	38
II-9- conclusion .....	39
<b>Chapitre III :</b>	
<b>Méthode et logiciel du calcul</b>	<b>41</b>
III-1-Introduction .....	41
<b>Première partie : Méthode de calcul</b>	<b>41</b>
III-2- la Méthode des éléments finis .....	41
III-3- Démarche éléments finis .....	42
III-4- Domaines d'application de la MEF .....	42
III-5- Principes de la MEF .....	43

## SOMMAIRE

III-6- Etapes pratiques du calcul par EF .....	43
III-7- Modélisation et discrétisation .....	44
III-8- Importance de la modélisation .....	45
III-9- Discrétisation d'une structure mathématique .....	45
III-10- Utilisation d'un logiciel éléments finis .....	45
III-10-1- Déroulement d'une étude .....	46
III-10-1-1- Analyse du problème .....	46
III-10-1-2- Création et vérification des données .....	47
III-10-1-3- Exécution du calcul .....	48
III-10-1-4- Exploitation des résultats .....	48
<b>Deuxième partie : Logiciel de calcul</b>	<b>50</b>
III-11- Présentation Le programme du calcul ABC: (ArcelorMittal Beams calculator).....	50
III-12- Propriétés des matériaux .....	50
III-12-1- Acier de construction .....	50
III-12-2-Béton .....	51
III-13- Calcul des efforts.....	51
III-14- Calcul du coefficient d'amplification critique pour le déversement .....	52
III-15- Calculs effectués en phase de construction .....	53
III-15-1-Analyse de la poutre .....	53
III-15-2-Résistance en flexion .....	53
III-15-3-Résistance à l'effort tranchant .....	54
III-16- Calculs effectués en phase définitive .....	54
III-16-1-Largeur participante de la dalle (poutre mixte) .....	55
III-16-2-Analyse d'une poutre mixte avec participation de la dalle .....	55
III-16-3-Résistance en flexion .....	55
III-16-4- Résistance à l'effort tranchant .....	56
III-16-5- Résistance de la connexion pour une poutre mixte .....	56
III-16-6- Résistance au cisaillement de la dalle pour une poutre mixte.....	56
III-17- Conclusion .....	57
 <b>Chapitre IV :</b>	<b>59</b>
<b>Exemple d'application</b>	
IV-1- Introduction .....	59
IV-2- EXEMPLE (01) .....	59
IV-2-1- Variant A1 [HEA 500] .....	59

## SOMMAIRE

IV-2-1-1- Données .....	59
IV-2-1-2- Résultats en phase de construction .....	62
IV-2-1-3- Résultats en phase définitive .....	64
IV-2-2- Variant A2 [HEB 400] .....	66
IV-2-2-1- Données .....	66
IV-2-2-2- Résultats en phase de construction .....	69
IV-2-2-3- Résultats en phase définitive .....	71
IV-3- EXEMPLE (02).....	72
IV-3-1- Variant B1 [HEA 280] .....	72
IV-3-1-1- Données .....	72
IV-3-1-2 Résultats en phase de construction .....	76
IV-3-1-2- Résultats en phase définitive .....	77
IV-3-2- Variant B2 [HEM 160] .....	79
IV-3-2-1- Données .....	79
IV-3-2-2- Résultats en phase de construction .....	82
IV-3-2-3- Résultats en phase définitive .....	84
IV-4- Comparaison .....	86
IV-5- Conclusion .....	90
<b>Conclusion Générale.....</b>	<b>92</b>

## Références Bibliographiques