

**LISTE DES FIGURES**  
**Et tableaux**

## Liste des figures :

Fig. 1 : Photographie des poutres avec ouvertures.....	3
Fig. 2 : Photographie des poutres ajourées renforcées.....	3
Fig.3 : Ruine des poutres ajourées .....	4
Fig. 1.1 : zone de formations des rotules plastiques.....	7
Fig.1.2 : effort tranchant dans chacune des membrures .....	8
Fig.1.3: mode de ruine d'une poutre à une seule ouverture .....	9
Fig.1.4: diagramme d'interaction de la résistance .....	9
Fig.1.5 configuration de la poutre avec l'ouvertures .....	10
Fig1.6: distribution des contraintes plastiques .....	11
Fig.1.7: renforcement de l'ouverture .....	14
Fig.1.8: ouvertures d'une poutres métallique.....	15
Figure 1.9 : Diagramme d'interaction construit à partir de plusieurs points.....	18
Figure 1.10 : Diagramme cubique d'interaction Moment-Effort tranchant.....	18
Figure 1.11 : Courbe d'interaction Moment-Effort tranchant.....	19
Fig.1.12. ruine d'une poutre avec deux ouverturesétroitement espacées (a et b).....	21
Figure 1.13 : Sollicitations sur une section plane inclinée d'un angle $f$ .....	21
Figure1.14 : Ouverture rectangulaire équivalente .....	22
Fig. 2.1 : efforts intérieurs d'une poutre ajourée.....	29
Fig. 2.2: ouverture rectangulaire.....	30
Fig. 2.3 : ouverture circulaire.....	31
Fig. 2.4 : interactions entre les ouvertures.....	35
Fig. 2.5 : interaction charge concentrée - ouverture.....	36
Fig. 2.6 : interaction réaction - ouverture.....	37
Figure.3.1: Oxycoupage du profilé de base.....	41
Figure.3.2 : Représentation des deux oxycoupages.....	41
Figure.3.3: Séparation puis réassemblage avec soudage des deux tés.....	41
Figure .3.4 : Géométrie finale de la poutre cellulaire.....	42
Figure.3.5 : poutre Vierendeel.....	42
Figure.3.6 : Efforts sur une section inclinée d'un angle $\phi$ .....	43
Figure.3.7 : Hauteur d'une section inclinée – Poutre à hauteur variable.....	44
Fig.4.1: géométrie de la poutre et le diagramme du moment de flexion.....	50
Fig.4.2. Diagramme d'interaction selon la référence .....	51
Fig.4.3. Différentes formes d'ouvertures.....	52
Fig.4.4. type de chargement.....	53
Fig.4.5. diagrammes d'interaction (M, V) pour différents $h_0$ .....	57
Fig.4.6. diagrammes d'interaction (M, V) pour différents $a_0$ .....	58
Fig.4.7. détail de la poutre étudiée.....	59
Fig.4.8. une charge uniformément répartie répartie.....	60
Fig.4.9. Une charge concentré.....	61
Fig.4.10. comparaison des résultats de la résistance à l'effet Vierendeel « cas d'un chargement uniforme ».....	61
Fig.4.11. comparaison des résultats de la résistance à l'effet Vierendeel « cas d'un chargement concentrée ».....	61
Fig.4.12. comparaison des résultats de la résistance à l'effet Vierendeel « cas d'un chargement uniforme ».....	62

---

Fig.4.13. comparaison des résultats de la résistance à l'effet Vierendeel « cas d'un chargement concentrée ».....	62
Fig.4.14. chargement uniformément réparti.....	63
Fig.4.15. chargements concentrés.....	63
Fig.4.16. évolution charge - résistance au moment de flexion « cas d'un chargement uniforme ».....	64
Fig.4.17. évolution charge - résistance au moment de flexion « cas d'un chargement concentrée ».....	64
Fig.4.18. évolution charge - résistance au moment de flexion « cas d'un chargement uniforme ».....	65
Fig.4.19. évolution charge - résistance au moment de flexion « cas d'un chargement concentrée ».....	65
Fig.4.20. évolution charge - résistance à l'effort de cisaillement « cas d'un chargement uniforme ».....	66
Fig.4.21. évolution charge - résistance à l'effort de cisaillement « cas d'un chargement concentrée ».....	66
Fig.4.22. évolution charge - résistance à l'effort de cisaillement « cas d'un chargement uniforme ».....	67
Fig.4.23. évolution charge - résistance à l'effort de cisaillement « cas d'un chargement concentrée ».....	67

**Liste des tableaux :**

Tableau 4.1 : Données géométriques de la poutre .....	53
Tableau 4.2. Comparaison des résultats .....	53
Tableau 4.3. Caractéristiques géométriques de la poutre.....	54
Tableau 4.4. Valeurs de la résistance ultime pour différentes valeurs de $h_0$ .....	55
Tableau 4.5. Valeurs de la résistance ultime pour différentes valeurs de $a_0$ .....	56
Tableau 4.6. Récapitulatif des résultats du mécanisme Vierendeel.....	59
Tableau 4.7. Mécanisme Vierendeel au niveau de la 3 <sup>me</sup> ouverture pour $d_0 = 0.5h$ .....	60