

Conclusion Générale

Conclusion générale

L'objectif de ce travail était d'étudier des poutres métalliques de sections rectangulaires ou de sections en I, comportant des ouvertures rectangulaires ou circulaires dans l'âme sollicitées en flexion simple à l'état élastique en utilisant le logiciel Castem2000 qui est basé sur la méthode des éléments finis pour les calculs traitant les problèmes mécaniques avec le comportement linéaire et le comportement non-linéaire. Nous avons donc appliqué ce code de calcul à différents problèmes concernant l'étude des poutres métalliques comportant des évidements d'âme en modifiant la géométrie et le maillage avec un élément quadratique à 8 nœuds en modélisation bidimensionnelle.

Plusieurs travaux de recherches ont été faits sur l'étude des poutres métalliques avec ouvertures d'âme en donnant des informations sur leur comportement dans le domaine élastique (vérification basée sur l'analyse des contraintes et le calcul de la flèche). Le calcul classique de ce type de poutres est basé sur un modèle élastique qui n'est pas simple à appliquer pour certains cas. C'est pourquoi l'approche numérique a été privilégiée afin de prédire le comportement de ces poutres.

Une présentation générale sur le logiciel Castem2000 a d'abord été faite; et afin de mener cette étude, un choix d'un élément fini convenable en modélisation mécanique bidimensionnelle (élément quadratique à 8 nœuds) a été retenu en étudiant l'évolution de la flèche en fonction de la charge à l'état élastique de deux poutres métalliques à âmes pleines de sections différentes, une rectangulaire et l'autre en double T.

Une étude paramétrique a été menée par le logiciel Castem2000 à base éléments finis sur le comportement linéaire des poutres métalliques comportant des évidements d'âme de différentes dimensions, en faisant varier le type d'ouverture (rectangulaires et circulaires), le nombre d'ouverture (1 à 5), la hauteur d'ouverture et la longueur d'ouverture.

L'analyse des résultats de diverses applications traitées dans notre étude permet de tirer les conclusions suivantes:

- Une validation des résultats sur le calcul des contraintes et de la flèche.
- Les poutres métalliques avec des ouvertures circulaires sont plus résistantes que les poutres avec des ouvertures rectangulaires; et comme ces dernières sont plus généralement utilisées dans la pratique, alors on prévoit des ouvertures rectangulaires

arrondies aux coins afin d'éviter les déformations additionnelles significatives dans la poutre.

- si on fait augmenter la hauteur de l'ouverture, la flèche augmente et par suite la rigidité de la poutre diminue.
- on relève que la longueur de l'ouverture joue un rôle secondaire par rapport à sa hauteur en ce qui concerne la valeur de la flèche.
- Dans le cas des épaisseurs d'âmes inférieures ou égales à 4mm, la géométrie de l'ouverture doit obéir aux conditions suivantes :
$$\begin{cases} h_0 \leq 0.6d \\ a_0 \leq 2.0d. \end{cases}$$
- Les contraintes maximales dans la poutre se trouvent au niveau de l'ouverture.

Nous pouvons conclure que ce code de calcul (Castem2000) à base d'éléments finis nous a permis de calculer ce type de poutres métalliques à âmes évidées en donnant des résultats fiables. En effet, les diverses applications traitées ont permis d'obtenir des résultats logiques et concordant avec des solutions analytiques fournis par des auteurs.

Nous terminons en faisant des suggestions pour d'éventuels développements du travail présenté :

- Concentration des contraintes au droit des charges concentrées
- Forme optimale d'ouverture vis-à-vis des concentrations des contraintes
- Analyse des effets de fatigues.