

Introduction

Le développement des matériaux composites a permis d'associer des propriétés spécifiques à différents matériaux au sein d'une même pièce l'optimisation locale de ses propriétés par association d'un matériau de haute dureté à la surface d'un matériau tenace. Cette transition brutale de composition peut générer localement de fortes concentrations de contraintes la solution d'une transition continue des propriétés recherchées par un gradient de propriétés.

Pour les matériaux composites, il y a de fortes chances que le décollement fibre –matrice se produit à certaines conditions de chargement extrêmes; d'autre part la variation progressive de la fraction volumétrique des matériaux FGM peut résoudre ce problème. Face à ce problème; l'utilisation des matériaux à gradient fonctionnel de type FGM demeure efficace qui présentent un changement progressif dans la composition et les propriétés en fonction de l'orientation spatiale à l'intérieur du matériau. Une des classes des matériaux composite, les matériaux FGM qui ont une variation continue des propriétés des matériaux d'une surface à l'autre.

Ces matériaux peuvent être fabriqués en faisant varier la teneur en pourcentage de deux ou plusieurs matériaux tels que les nouveaux matériaux qui possèdent un gradient de propriété souhaitée dans les directions dimensionnelles. Les matériaux à gradient de propriété FGM sont des matériaux composites dans lesquels les propriétés mécaniques varient continuellement suivant des directions préférées. Macroscopiquement, les matériaux FGM sont assumés de les considérer comme matériaux isotropes

Plusieurs chercheurs ont étudiés le comportement de structure en matériau FGM, et qui ont définis la fraction volumétrique en utilisant plusieurs lois de mélange; tel que la loi de puissance P-FGM où la loi exponentielle E- FGM, pour assurer une répartition harmonieuse des contraintes entre tous les interfaces.

Le travail présenté dans ce mémoire s'articule autour deux aspects essentiels qui reflètent toute notre démarche, à savoir les aspects:

1. L'aspect Théorique est présenté en :

- Le premier chapitre est consacré à une recherche bibliographique sur la théorie des poutres, ainsi qu'une présentation des différents modèles de comportement des poutres.
- Suivi d'une présentation des matériaux à gradients de propriétés tous en définissant leurs concept et leurs caractéristiques en deuxième chapitre.

2. L'aspect Analytique est présenté en :

- En troisième chapitre nous avons présenté l'influence de l'axe neutre sur la déformation des poutres en matériaux à gradient de propriété;
- Le quatrième chapitre est consacré à l'une étude sur l'effet du cisaillement transverse sur le comportement mécanique des poutres FGM soumises à la flexion. Nous avons proposé une solution analytique, ensuite, nous avons déduit les expressions mathématiques de la flèche, du déplacement longitudinal et des contraintes normales et tangentielles en utilisant les différentes théories de poutres.
- Suivi d'une analyse du comportement statique des poutres en matériaux à gradients de propriétés et d'une comparaison des résultats obtenus avec les théories d'ordre élevé.