



RESUME DE THESE DE DOCTORAT

Nom & Prénom(s)	HADJI LAZREG
E-mail (obligatoire)	Had_laz@yahoo.fr
Spécialité	Génie Civil
Titre	Contribution a l'étude de la vibration des plaques sandwiches en FGM
Date de soutenance	19/12/2012
Nom, prénom(s) et grade de l'encadreur	ADDA BEDIA EL ABBAS/Professeur

Résumé :

L'objectif de ce travail est d'effectuer une analyse dynamique du comportement mécanique des structures fonctionnellement graduées (plaques sandwiches), tout en assumant que les propriétés matérielles varient selon une loi de puissance suivant la direction transversale de la structure.

Nous utilisons une théorie simple et raffinée de déformation de cisaillement transverse d'ordre élevé pour la réponse dynamique des plaques sandwiches fonctionnellement graduées. Le nombre de variables dans cette théorie est inférieur à celles des théories de déformation de cisaillement des plaques du premier et d'ordre élevé. La théorie prend en compte les effets de cisaillement transversal et la distribution parabolique des contraintes de cisaillement suivant l'épaisseur de la plaque et satisfait les conditions de nullité de la contrainte de cisaillement sur les faces (supérieure et inférieure) de la plaque sandwich FGM sans l'aide de facteurs de correction de cisaillement. Deux types de plaques sandwiches fonctionnellement graduées ont été étudiées, à savoir, le sandwich avec peaux en FGM et cœur homogène ainsi le sandwich avec peaux homogènes et cœur en FGM. Les équations de mouvement pour les plaques sandwiches en FGM sont obtenus en utilisant le principe d'Hamilton's. La solution analytique est obtenue en utilisant la méthode de Navier. Les fréquences fondamentales sont trouvées par la résolution du problème aux valeurs propres. La validité de la théorie actuelle est étudiée en comparant certains résultats obtenus avec ceux donnés par la théorie classique, du premier ordre et d'ordre élevé ainsi que la théorie d'élasticité linéaire en 3D. On peut dire que toutes les études comparatives ont démontré que la présente théorie proposée est non seulement précise, mais aussi efficace pour l'analyse de la vibration libre des plaques sandwiches rectangulaire en FGM.

Mots clés : Fonctionnellement gradué; Plaque sandwich; Théorie raffinée des plaques ; Solution de Navier ; Vibration libre.

Abstract :

The objective of this work is to perform a dynamic analyze of the mechanical behavior of functionally graded structures (sandwich plates), while assuming that the material properties vary with a power law in the transverse direction of the structure. We use a simple and elegant theory of transverse shear deformation of high order for the dynamic response of functionally graded sandwich plates. The number of variables in this theory is less than those of theories shear deformation of the plates of the first and higher order. The theory takes into account the effects of transverse shear and parabolic distribution of shear stresses along the thickness of the plate and satisfy free surface conditions for the shear stress of the FGM sandwich plate without the using the shear correction factor. Two common types of FGM sandwich plates are considered, namely, the sandwich with the FGM facesheet and the homogeneous core and the sandwich with the homogeneous facesheet and the FGM core. The equation of motion for the FGM sandwich plates is obtained based on Hamilton's principle. The closed form solutions are obtained by using the Navier technique. The fundamental frequencies are found by solving the eigenvalue problems. The validity of the theory is shown by comparing the present results with those of the classical, the first- order, and the other higher-order theories. We can say that all comparative studies have shown that this theory proposed is not only accurate but also efficacy for analyzing the free vibration of rectangular sandwich plates with FGM.

Keywords : Functionally graded; Sandwich plate; refined plate theory (RPT); Navier solution; Free vibration.



RESUME DE THESE DE DOCTORAT

:
الهدف من هذا العمل هو إجراء دراسة تحليلية للسلوك الميكانيكي للهياكل المتدرجة وظيفيا (صفائح السندويتش) ، ونفرض أن خصائص المواد تتغير حسب قانون آسي في الاتجاه العرضي للهيكل نستعمل نظرية مبسطة ودقيقة ذات تشوه القص ودرجة عليا من اجل الاستجابة الديناميكية لصفائح السندويتش المتدرجة وظيفيا .

عدد المتغيرات في هذه النظرية هو اقل من عدد المتغيرات في النظريات الأخرى ذات تشوه القص العرضي من الدرجة الأولى و الدرجات العليا هذه النظرية تأخذ بعين الاعتبار تأثيرات القص العرضي و التوزيع المقعر للإجهادات في اتجاه ارتفاع الصفيحة وتحقيق شروط انعدام الاجهادات ذات القص على مستوى الجهة العليا والسفلى لصفحة السندويتش المتدرج وظيفيا بدون استعمال عوامل التصحيح القص. نوعين من صفائح السندويتش المتدرج وظيفيا مأخوذة بعين الاعتبار : النوع الأول : سندويتش ذو طبقتين رجتين وظيفيا ولب متجانس والنوع الثاني سندويتش ذو وطبقتين متجانستين ولب متدرج وظيفيا.

معادلات الحركة لصفائح السندويتش المتدرجة وظيفيا تتحصل عليها باستعمال مبدأ هاميلتون. الحل التحليلي المتحصل عليه باستعمال طريقة نافي. الترددات الأساسية تتحصل عليها باستعمال حل مسألة ذات قيم ذاتية. التحقق من النظرية الحالية بدراسة مقارنة لبعض نتائج المتحصل عليها من طرف النظرية الكلاسيكية ذات درجة أولى ، ودرجات عليا و النظرية ثلاثية الأبعاد .

نستطيع القول بان كل المقارنات المدروسة أثبتت ان النظرية الحالية المطروحة ليست دقيقة بل أيضا فعالة من اجل تحليل الاهتزاز الحر لصفائح السندويتش المتدرجة وظيفيا ذات شكل

مفتاحية: متدرج وظيفيا صفيحة سندويش ، نظرية الصفائح الدقيقة ، حل نافي ، الاهتزاز الحر.