

Application of MATLAB in beam bending calculations ; Comparison with spreadsheet calculations

Type de contenu : Images animées

Titre(s) : Application of MATLAB in beam bending calculations ; Comparison with spreadsheet calculations ; GIRAULT, Grégory ; SLT MARTIN, Louis-Dominique ; UZIAK, Jacek

Autre(s) responsabilité(s) : GIRAULT, Grégory (Directeur de thèse)
SLT MARTIN, Louis-Dominique (Secrétaire)
UZIAK, Jacek (Directeur de thèse)

Editeur, producteur : Ecoles Militaires de Saint-Cyr Coëtquidan

Note de thèses et écrits académiques : Filière Scientifique - Option Mécanique Promotion Chef d'Escadron Francoville Date de soutenance : 01/01/2011

Résumé ou extrait : > Etude : PRESENTATION : La résistance des matériaux et plus particulièrement la théorie des poutres font partie intégrante du programme de tout étudiant de la filière génie mécanique. Les calculs de contraintes et de déformations des poutres sont actuellement indispensables pour les ingénieurs dans la construction de bâtiments et d'autres structures. Pour aider les étudiants à résoudre de tels systèmes, une question doit être posée: Est-il possible de développer un ou plusieurs programmes permettant de vérifier les calculs avec des logiciels simples et disponibles ? Cette problématique explique bien les objectifs de cette étude, en la plaçant dans un contexte bien particulier : celui de l'enseignement. Aussi a-t-il été indispensable de mener cette étude en gardant à l'esprit l'aspect éducationnel du sujet. Deux logiciels ont été choisis pour mener à bien ce mémoire afin d'avoir des solutions différentes et palier l'indisponibilité d'un logiciel dans certaines universités : d'abord Matlab puis Excel et les feuilles de calcul. Avant de se lancer dans la programmation une première partie a été nécessaire pour trouver la méthode de calcul adaptée. Enfin point clé de cette étude, une comparaison des programmes a été faite pour déterminer celui qui convient le mieux en fonction de l'approche envisagée pour résoudre un problème. CONTRAINTES : La problématique proposée oblige certains impératifs à être respectés. Premièrement deux logiciels doivent être utilisés pour réaliser le même programme. Ces programmes doivent être utilisés facilement par des étudiants, impliquant la création d'interface entre l'utilisateur et l'ordinateur. En fonction du temps, les programmes doivent permettre de traiter le plus grand nombre de cas possibles. DEMARCHE/METHODOLOGIE : Une première partie théorique a d'abord permis de reprendre la base de la théorie des poutres et d'analyser les méthodes permettant de déterminer les déformations. Il existe de nombreuses méthodes pour résoudre les systèmes de poutres : méthode de Saint Venant, méthode de superposition, méthode énergétique et bien d'autres encore. La plupart d'entre elles deviennent vite difficiles à utiliser lorsque le nombre de forces imposées sur la poutre augmente. Aussi était-il nécessaire de trouver une méthode qui utilise les mêmes équations tout le long de la poutre. L'utilisation des fonctions de singularités avec la méthode de Macaulay procure une solution très adaptée à notre problème. Cette méthode utilise des fonctions mathématiques pour représenter chaque type de force. Ces fonctions permettent d'effectuer n'importe quel calcul malgré la discontinuité du chargement due à la position localisée de certains efforts. Ensuite viennent deux parties symétriques qui permettent de

comprendre comment ont été construits les programmes. L'objectif des programmes est d'évaluer en fonction du type de support et des efforts appliqués sur la poutre, les valeurs des forces de réactions, la force de cisaillement, le moment de flexion et la déflexion de la poutre. Ceci doit se caractériser par des graphiques et les valeurs et positions des maximums. Les deux logiciels ne présentent pas les mêmes capacités en programmation : Matlab est un logiciel de calcul numérique, qui contient de nombreuses fonctions et fondé sur l'utilisation des matrices. C'est un logiciel idéal pour la programmation numérique à condition d'avoir quelques connaissances sur son utilisation. Excel est un logiciel complètement différent qui utilise les feuilles de calcul. Le pack office prévoit un outil de programmation pour Excel nommé Visual Basic. Mais dans cette étude, il a été décidé d'utiliser essentiellement les feuilles de calculs pour obtenir un programme différent. Cependant les Macros, c'est à dire l'enregistrement manuel de certaines tâches répétitives, ont permis de rendre le programme plus interactif et son utilisation plus facile pour les étudiants. Avec les deux logiciels, le calcul des réactions a pris une bonne part

Sujet(s) : MATLAB

Microsoft Excel

informatique : discipline

logiciel

mécanique

méthode de calcul

programmation

résistance des matériaux