

14

## L'ANALYSE STRUCTURALE PAR METHODE D'ELEMENTS FINIS D'UNE COQUE EN COMPOSITE\*

M. SIMEONE<sup>1</sup>

**Résumé** - Ces vingt dernières années, la méthode par éléments finis s'est développée comme un outil puissant pour l'analyse structurale des coques de bateaux, mais dans la construction navale, l'utilisation de cette méthode a surtout été appliquées aux coques en acier ou en aluminium. Dans une structure métallique, le matériau est homogène et isotrope, et la plaque - ou plaque raidie - se comporte comme une plaque orthotrope, c'est-à-dire anisotrope orthogonale à trois plans de symétrie perpendiculaires entre eux ; par contre, lorsqu'on considère un panneau de coque en composite, l'approche doit être différente puisqu'il se pose deux problèmes différents dûs aux caractéristiques structurales du panneau composite sandwich. Tout d'abord, la matrice d'éléments de rigidité doit prendre en compte l'anisotropie naturelle de la plaque qui est constituée d'un empilement de différents matériaux tels que verre, kevlar ou carbone, avec différentes épaisseurs et orientations. Chaque couche doit être considérée comme homogène et orthotrope, mais le panneau composite résultant est hétérogène et anisotrope. Le second problème qui doit être pris en compte en appliquant la méthode par éléments finis à une coque en composite provient du fait que le panneau composite sandwich consiste en deux peaux moulées collées à une âme en plastique ou en nid d'abeille en aluminium ou en mousse plastique légère. Cette configuration, qui fait du panneau entier une unité intégrale, fournit un support continu aux peaux, leur permettant d'être sollicitées au-dessus de leur seuil de résistance critique sans flambage, et permet à une âme très légère de supporter les contraintes de cisaillement. L'objectif de cette présentation est donc d'examiner les problèmes survenant lors de l'évaluation de la matrice des éléments de rigidité de la coque en composite, dans laquelle la rigidité flexurale prend totalement en compte les caractéristiques physiques sus-mentionnées du panneau composite sandwich.

Mots clés : Eléments finis, sandwich, coque en composite.

\* traduit de l'anglais.

<sup>1</sup> Istituto Universitario navale, via Acton 38, I-80133 Napoli.