

Analyse au Flambement d'une Structure Mince

1/ Contexte

L'objet de ces travaux consiste à mettre en œuvre une démarche d'analyse au flambement d'une structure mince au moyen d'un outil EF permettant la simulation de phénomènes de flambement linéaire.

2/ Données géométriques et matérielles

La structure mince considérée consiste en un cylindre de hauteur 12 m , de diamètre 4 m et d'épaisseur 5 mm . Le cylindre est fermé sur son extrémité supérieure seule. Son matériau constitutif est de l'acier de module d'Young 210 GPa , de coefficient de Poisson 0.3 et de masse volumique 7.8 t/m^3 .

3/ Conditions-limites cinématiques et chargement

Les parois latérales du cylindre sont chargées avec une dépression unitaire (la partie haute ne subissant pas de charge). L'extrémité basse est quant à elle encastree.

4/ Travaux

- 1- Au moyen d'Ansys Workbench créer un projet incluant un module « structure statique » couplé à un module de « flambage linéaire ».
- 2- Définir le matériau constitutif.
- 3- Générer la géométrie du cylindre (corps surfacique qui sera par exemple engendré par la révolution d'un profil).
- 4- En ayant défini la bonne épaisseur, choisi le bon matériau et appliqué les bonnes conditions-limites, réaliser une analyse de convergence sur les premiers modes de flambement linéaire (une vingtaine au plus) en fonction du nombre de noeuds (éléments T6). Choisir en conséquence une discrétisation avec laquelle seront menés les calculs ultérieurs et justifier ce choix.
- 5- Commenter mécaniquement la réponse modale obtenue.
- 6- Analyser et commenter l'effet de l'épaisseur de la structure sur la réponse modale,
- 7- Analyser et commenter l'effet du module d'Young du matériau constitutif sur la réponse modale.

- 8- Analyser et commenter l'effet de l'élanement de la pièce (h/D) sur la réponse modale (hauteur fixe et valeurs de diamètre entre 2 et 5 m)
- 9- Comparer les résultats obtenus par le modèle du 4- avec ceux d'un nouveau modèle tenant compte du poids propre de la structure.
- 10- On souhaite maintenant limiter le risque de flambement associé à cette structure. Vous jouerez exclusivement sur la distribution d'épaisseur dans la pièce en n'excédant de plus de 2 % le poids initial pour augmenter autant que possible la valeur de la première charge critique de flambement.