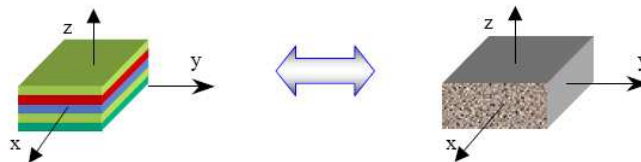




MOVISAND

Ce logiciel concerne la modélisation vibratoire des plaques multicouches viscoélastiques (en particulier sandwich). Il est basé sur une formulation analytique qui permet des temps de calcul très faibles, inférieur à 5s pour 400 points de fréquence sur un PC à 3 GHz. Il permet le calcul du module de Young complexe d'un matériau homogène équivalent au matériau multicouches utilisé par le modèle de plaque. L'objectif est de pouvoir calculer le déplacement transversal des plaques sandwich à partir d'un calcul mené sur des plaques simples homogènes, en utilisant un module viscoélastique variable en fréquence. Les résultats donnés par MOVISAND sont donc utilisables par tout logiciel commercial de résolution du problème vibratoire des plaques. La gestion des projets est facilitée par une interface homme/machine pour Windows 2000 et suivant. Le logiciel est fourni avec des exemples types et des données pour les matériaux usuels.



Modèle : Chaque couche est constituée soit par :

- a) un matériau élastique, isotrope ou orthotrope dans le plan, avec un module de Young et un facteur de perte constants.
- b) un matériau viscoélastique isotrope. Le module de Young et le facteur de perte sont calculés à chaque fréquence par les courbes maîtresses WLF qui permettent d'étudier l'influence de la température.

Sont pris en compte dans chaque couche les effets de flexion, traction compression et cisaillement. Ce champ de déplacement offre la possibilité de plaques symétriques ou non symétriques dans l'épaisseur, et à nombre de couches quelconques (1 à 30 dans la version proposée).

Résultats : Ils sont fournis sous deux formats :

- a) Fichier ASCII contenant pour chaque fréquence : le module de Young complexe, le module de cisaillement complexe, le facteur de perte et le coefficient de Poisson de la plaque équivalente. Ces résultats sont intéressants au niveau de la conception de nouveaux multicouches visant à optimiser la dissipation ou la rigidité dans une plage de fréquence (voir figure 1).
- b) Les fichiers utilisés pour un calcul élément fini direct sous NASTRAN (NB : tout autre type de sortie peut être introduit dans le logiciel suivant demande spécifique)

Validation : Un exemple de benchmark réalisé indépendamment pour ARCELOR MITTAL, entre notre calcul et un calcul par maillage élément fini dans l'épaisseur est donné figure 2.

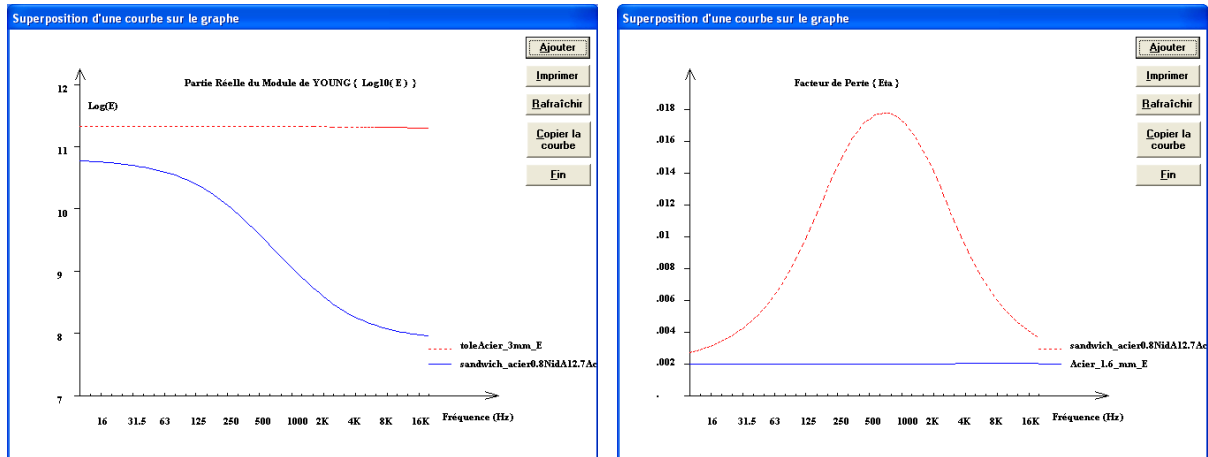


Figure 1 : Comparaison du module de Young et du facteur de perte

— Plaques simple acier 1.6 mm , $\eta = 0.002$

— Plaques tri-couches : - acier 0.8 mm , $\eta = 0.002$ / Nid abeille 12.7 mm , $\eta = 0.01$ / acier 0.8 mm , $\eta = 0.002$

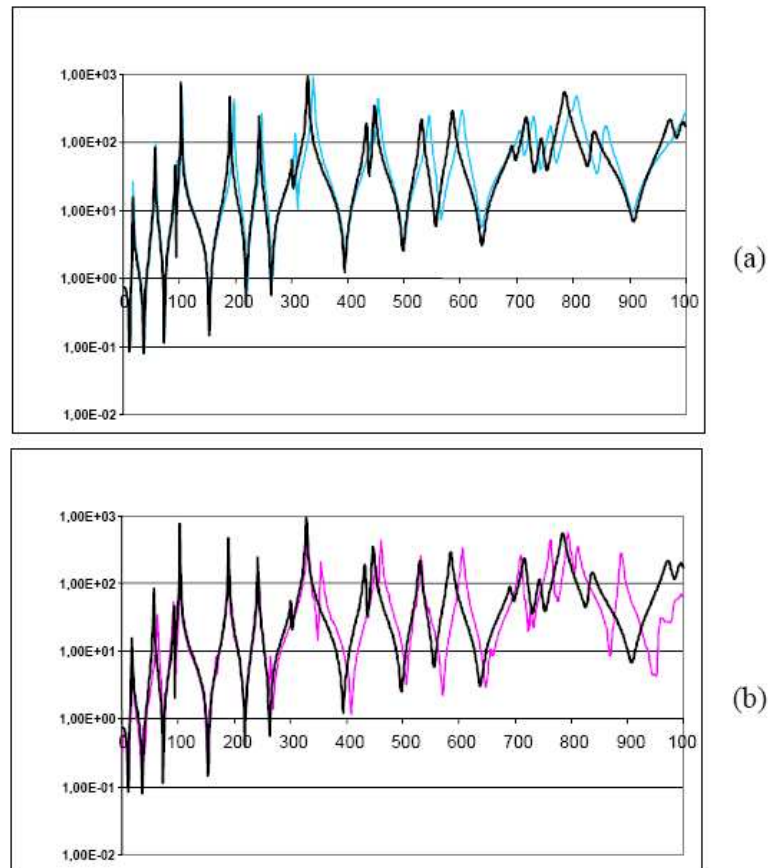


Figure 2 : Plaque sandwich Usilight^{*}, rectangulaire à bords libres, excitée ponctuellement
Accélération (m/s²) au point d'excitation en fonction de la fréquence

— Calcul élément fini 2D + MOVISAND Insa

— Arcelor_Measurements

— Calcul élément fini 3D

(* marque déposée USILIGHT[®] du groupe ARCELOR MITTAL)