

Couches absorbantes parfaitement adaptées (PML) pour les modèles dispersifs-hyperboliques des vagues

Christophe BESSE, IMT, UMR5219, CNRS, UPS - Toulouse

Maria KAZAKOVA, LAMA, UMR5127, USMB - Chambéry

Sergey GAVRILYUK, IUSTI, UMR 7343, CNRS-Aix Marseille Université - Marseille

Pascal NOBLE, IMT, UMR5219, CNRS, INSA IMT - Toulouse

Les conditions aux limites absorbantes sont essentielles pour simuler la propagation des ondes sans réflexions artificielles. Dans cet exposé, je présenterai une analyse de la méthode des couches parfaitement adaptées (Perfectly Matched Layers, ou PML) pour différentes équations hyperboliques-dispersives, en commençant par l'exemple modèle de l'équation de KdV linéarisée.

La stabilité de la méthode n'est pas toujours garantie, l'obstruction principale étant la condition classique sur les vitesses de phase (v_φ) et de groupe (v_g)

$$v_g(k)v_\varphi(k) \geq 0,$$

que nous retrouvons dans notre analyse.

J'introduirai ensuite un système hyperbolique avec un terme source qui est une approximation des équations de Korteweg-de Vries; dans ce cas, l'analyse montre que la méthode PML présente encore un défaut de stabilité dans certaines situations. Enfin, je considérerai le système BBM-Boussinesq qui modélise les vagues bidirectionnelles à la surface d'une couche de fluide non visqueux. Les propriétés dispersives de ce modèle physiquement pertinent conviennent mieux aux techniques PML; nous montrons que les équations PML sont toujours stables dans ce cas. Nous illustrons numériquement les propriétés absorbantes et de stabilité de ces modèles PML.