

Séminaire LVA

Étude vibratoire du couplage fort entre une plaque finie et un sol stratifié

Loïc GRAU

Doctorant, LVA INSA de Lyon & ACOUPHEN

Jeudi 24 Octobre 2013 à 13h00

Salle de cours du LVA- INSA de Lyon
25 bis Avenue Jean Capelle, 69621 VILLEURBANNE

Cette étude porte sur une catégorie de couplage fort : le couplage sol-structure. Cette application présente un fort intérêt dans le domaine ferroviaire et particulièrement pour les infrastructures de tramway. En effet, les infrastructures de tramway sont souvent constituées de dalle béton reposant sur des stratifications de sol compacté. Ces dalles sont souvent sollicitées en flexion lors du passage d'un tramway mettant en avant la nécessité d'une étude des vibrations de flexion de plaque finie couplée à un sol stratifié. La dalle béton vérifie donc les équations de Kirchhoff de plaque en vibration de flexion et le sol vérifiera les équations de Navier de l'élastodynamique permettant alors de le caractériser à travers quatre paramètres : la célérité de cisaillement, de dilatation, la masse volumique et l'amortissement. Ce problème est étroitement lié au couplage fluide-structure d'une plaque non bafflée. De part cette similarité de résolution, de nombreux parallèles entre le sol et l'acoustique peuvent ainsi être fait. Tout comme son équivalent acoustique, les équations du couplage sol-structure vont permettre de mettre en avant une nouvelle catégorie d'impédance : les impédances intermodales de sol. Ces impédances sont bien connues en acoustique et leur utilisation et extension a permis une large compréhension des phénomènes vibratoires en acoustique ces 40 dernières années. A travers les impédances intermodales de sol, l'intérêt est identique à l'acoustique, il est ainsi possible d'avoir un outil d'interprétation de l'interaction sol-structure. On identifiera donc à travers sa partie réelle les pertes d'énergie due à l'amortissement apporté par le sol et à travers sa partie imaginaire les phénomènes de masse ajoutée, raideur ajoutée et de « semi-découplage ». Les impédances intermodales de sol montrent des phénomènes nouveaux par rapport à l'acoustique. En effet on observe des phénomènes de raideur ajoutée due au sol sur la plaque en plus de la masse ajoutée dépendant de la fréquence. Cette raideur ajoutée provient de l'onde de cisaillement qui n'existe pas en acoustique et qui domine les phénomènes de propagation d'onde dans le sol.