

Simulation de la propagation d'impacts dans des chaînes granulaires

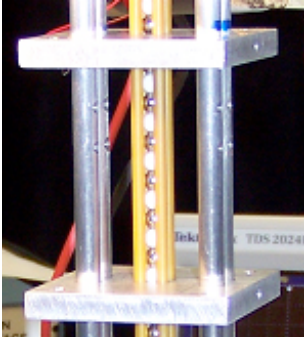


Fig. 1

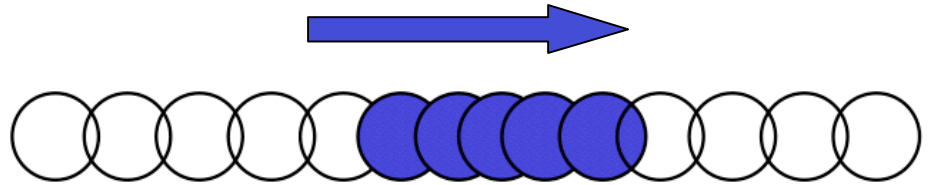


Fig. 2

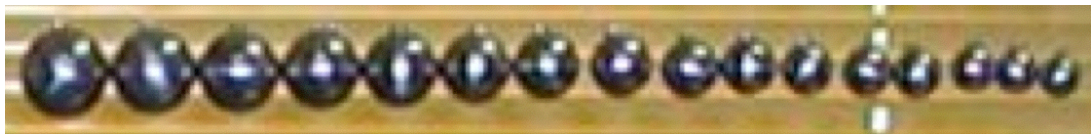


Fig. 3

Comprendre la dynamique des matériaux granulaires représente un enjeu majeur, aussi bien pour modéliser des phénomènes naturels (mouvement des dunes, des gouges de failles sismiques, glissements de terrain) qu'en vue d'applications technologiques (absorbeurs de chocs, ballasts de voies ferrées, stabilisateurs de disques durs). Les milieux granulaires présentent un comportement fortement non linéaire, dû en particulier aux forces d'interaction de Hertz entre grains. Dans des alignements de grains (Fig. 1), ces non-linéarités permettent par exemple la propagation d'ondes de compression localisées appelées solitons (Fig. 2).

Le but du projet est de simuler la propagation de solitons qui se forment dans des chaînes de grains à la suite d'un impact en bout de chaîne. Il s'agira de simuler deux types de modèles mathématiques et d'en comparer les résultats. On utilisera d'une part les équations de la mécanique newtonienne dans lesquelles chaque grain est pris en compte, et d'autre part des équations aux dérivés partielles correspondant à une limite continue de la chaîne.

Si le temps le permet, on considérera le cas des "tapered chains" (Fig. 3), dont le diamètre diminue progressivement dans la direction où l'onde se propage, et qui sont actuellement étudiées comme absorbeurs de chocs.

Encadrement :

Guillaume James, LJK (guillaume.james@imag.fr)

Bernard Brogliato, INRIA/BIPOP

Ngoc-son Nguyen, INRIA/BIPOP