

# Effets de site et entrée en résonance de bâtiments

● ● ● 1/2

**Expérience : observer la résonance d'un système constitué d'une masse suspendue à un ressort**

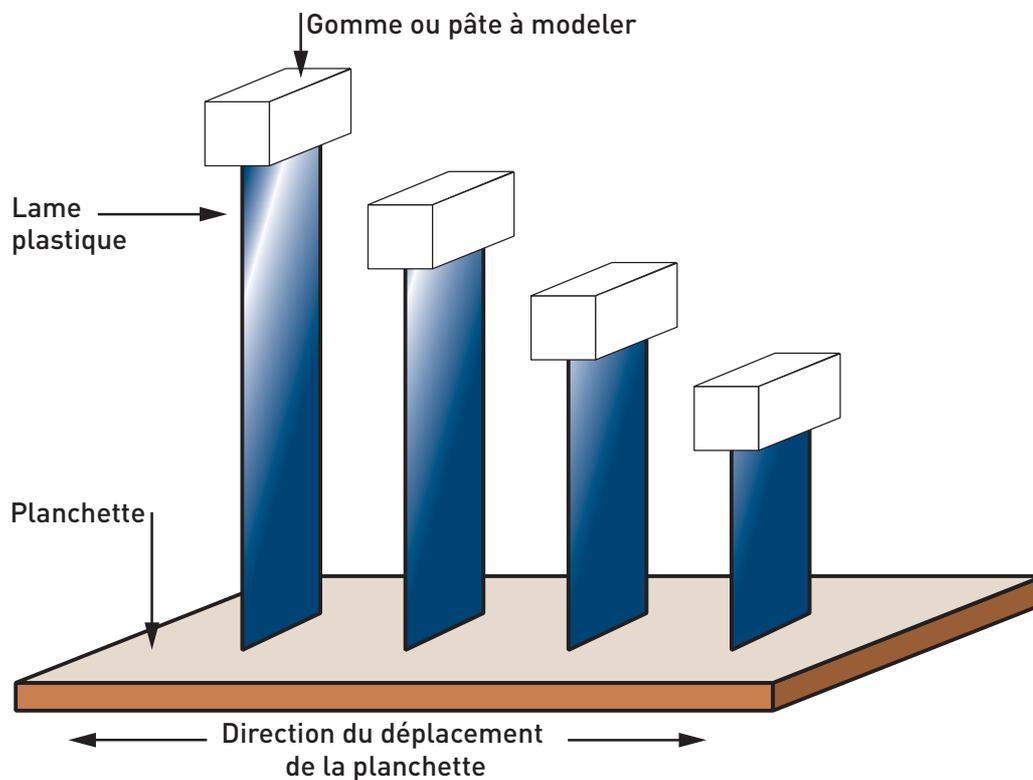
→ Se procurer un ressort à faible coefficient de rappel (un ressort « mou », pas un ressort trop raide). Suspendre une petite masse à son extrémité. Tenir à la main l'extrémité supérieure du ressort. Descendre la main très lentement, puis la remonter également très lentement, et recommencer ces oscillations lentes : on observe que la masse reste immobile — ou presque — par rapport au ressort (celui-ci ne se déforme pas). Inversement, si la main est agitée de petites vibrations très rapides, on doit observer que la masse tressaute également, mais sans qu'il y ait d'effet catastrophique. Troisième phase de l'expérience : agiter la main de haut en bas, ni trop lentement ni trop vite. On doit mettre en évidence, pour une certaine fréquence, une résonance du système qui va faire étirer et comprimer le ressort et faire faire des excursions considérables, vers le haut et vers le bas, à la petite masse suspendue.

**Expérience : simuler les effets d'un séisme sur des bâtiments de différentes hauteurs**

→ Couper quatre tiges de 40, 30, 20 et 10 cm de long dans un matériau présentant une certaine élasticité — par exemple des lames en plastique dur. Préparer quatre emplacements dans une planchette de bois pour pouvoir y faire tenir en ligne les quatre tiges verticales. Pour donner un peu de masse à chaque tige, lester le sommet de chaque tige d'un morceau de gomme ou de pâte à modeler. Chaque tige représente maintenant un immeuble plus ou moins haut qui va subir l'effet d'un séisme. Les ondes sismiques émises par celui-ci vont faire vibrer le sol en l'agitant en tout sens, avec des mouvements rapides qui se superposent à des mouvements plus lents. Pour simplifier les choses, nous allons nous intéresser aux mouvements du sol qui font bouger celui-ci horizontalement. Commençons par faire osciller la planchette horizontalement de droite à gauche le plus lentement possible — en la déplaçant d'un à deux centimètres vers la droite puis vers la gauche. On observe que c'est l'immeuble le plus élevé qui va bouger.



→ En ajustant le déplacement de la planchette pour que le sol vibre un peu plus rapidement, c'est l'immeuble suivant qui va réagir le plus. Même chose pour les deux autres immeubles les moins hauts qui vont réagir surtout lorsqu'on fait vibrer la planchette très rapidement. Chaque immeuble réagit en fonction d'une période de résonance qui lui est propre et qui est fonction de la hauteur de l'immeuble. Les immeubles élevés réagissent aux longues périodes (mouvements lents), les immeubles peu élevés aux courtes périodes (mouvements rapides).



Lorsqu'on se trouve à plusieurs centaines de kilomètres d'un séisme de magnitude 5, les ondes qui se propagent sont surtout des ondes de basse fréquence (oscillations lentes), car les ondes de haute fréquence (vibrations rapides) sont plus rapidement atténuées. Où va-t-on ressentir préférentiellement le séisme : dans une petite maison ou en haut d'un immeuble ?

→ Réponse : en haut d'un immeuble.

