Variations sur le thème de la chute libre d'une chaîne d'écrous.

Objectif : illustrer la loi de la chute des corps.

Matériel requis : une plaque en matériau dur (marbre, pierre, bois, …), des écrous hexagonaux d'apothème 5 mm environ, plusieurs mètres de fil souple et fin qui ne s'effiloche pas, un smartphone muni d'une application de reconnaissance audio et d'une application d'affichage d'audiogramme (par exemple, Audio evolution). A défaut, un ordinateur où un programme équivalent est installé, par exemple Audacity.

Principe des manipulations : nouer un nombre variable d'écrous le long d'un fil tenu verticalement au-dessus du sol et les laisser tomber sur la plaque dure en s'assurant que le bruit émis est nettement audible. Enregistrer la séquence des bruits, afficher l'audiogramme et analyser les temps de chute.

Nouer 6 écrous à distances égales le long d'un premier fil, par exemple tous les 30 cm. Il est plus facile d'assembler le tout par morceaux, l'essentiel étant d'obtenir le montage suivant :



Immobiliser l'assemblage verticalement en le tenant par le premier écrou et lâcher le tout de telle manière que les écrous heurtent successivement la plaque de marbre. Enregistrer les bruits émis par les 7 chocs. Analyser l'audiogramme et montrer que les chocs se sont succédés à intervalles de temps de plus en plus rapprochés. Dessiner le graphe de la coordonnée temporelle des 7 chocs et montrer qu'il respecte la loi de la chute des corps,

ListPlot[{Table[Sqrt[(0.1+2 k 0.3)/10],{k,0,6}],Table[Sqrt[(0.1+2 k^2 0.045)/10],{k,0,6}]},Frame->True,PlotStyle->PointSize[Large],FrameLabel->{"k",t},LabelStyle->Directive[Large,Bold]]



Recommencer l'expérience avec un deuxième fil et 7 écrous positionnés aux abscisses 4.5 k^2 cm, soit 4.5, 18, 40.5, 72, 112.5, 162 cm.

