

Laboratoire : La chute libre

Cette expérience permet de montrer la relation entre la distance parcourue et le temps de parcours en chute libre.

Matériel

- Une ficelle avec des écrous accrochés à équidistance les uns des autres
- Une ficelles avec des écrous accrochés à des distances dans le rapport 1 : 4 : 9 : 16 : etc. par rapport au premier écrou
- Une boîte de conserve vide

Mode opératoire

- Prendre l'une des ficelles, monter sur une chaise et laisser pendre la ficelle. Le premier écrou doit toucher le fond de la boîte de conserve. Pour la ficelle sur laquelle les écrous ne sont pas à la même distance les uns des autres, le premier écrou est celui qui en a un autre très proche.
- Lâcher le fil et écouter à quel rythme les écrous touchent le fond de la boîte.
- Recommencer avec l'autre ficelle.
- Déterminer avec laquelle des deux ficelles on entend les écrous tomber avec le même intervalle de temps entre chaque écrou.
- L'intervalle de temps est le même avec o les écrous équidistants o les écrous à distance variable, dans le rapport 1 : 4 : 9 : 16 : ... Avec l'autre ficelle, on entend les écrous toucher le fond avec des intervalles de temps o de plus en plus petits o de plus en plus grands

Explications

La relation distance – temps pour la chute libre est : $d = \frac{1}{2}gt^2$

Pour que les écrous arrivent dans la boîte de conserve à intervalles de temps égaux, c'est-à-dire tels que $t_1 : t_2 : t_3 : \dots = 1 : 2 : 3 : \dots$, il faut que $d_1 : d_2 : d_3 : \dots = 1 : 4 : 9 : \dots$

Si les écrous sont équidistants ($d_1 : d_2 : d_3 : \dots = 1 : 2 : 3 : \dots$), ils arrivent au sol dans des rapports de temps $t = \sqrt{\frac{2d}{g}}$ tels que $t_1 : t_2 : t_3 : \dots = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \dots$, donc de façon plus rapprochée.