



## Le Pendule



Galilée (1564-1642) aurait découvert les propriétés du pendule en observant le lustre de la cathédrale de Pise osciller. Il aurait ainsi remarqué que les balancements du lustre conservaient la même durée, bien que leur oscillation diminuât. Pour vérifier la régularité du mouvement, il mesura la durée des allers-retours du lustre en s'aidant de son pouls et du tempo des chants religieux. Plus tard, en 1638, il établit la loi liant le carré de la période du pendule à sa longueur. Il croyait cependant que la période des oscillations était indépendante de l'amplitude du pendule.

Plus tard, le physicien hollandais Christiaan Huygens (1629-1695) reprit les travaux de Galilée. Il montra en particulier que la période du pendule dépend de l'amplitude de son mouvement pour les grandes oscillations et il en fit une théorie rigoureuse qu'il exposa dans *Horlogium oscillatorium* (1673).

**Objectif du TP :** Vérifier l'affirmation de Galilée : « Le carré de la période est proportionnel à la longueur du pendule.



### Doc n°1 : Définition

Un phénomène périodique est un phénomène qui se reproduit à l'identique à des intervalles de temps réguliers. On appelle période  $T$ , la durée au bout de laquelle le phénomène périodique se reproduit à l'identique.  $T$  s'exprime en seconde  $s$ .

La fréquence  $f$  est défini comme étant le nombre de période par seconde  $f=1/T$  en Hertz

- Nous allons modéliser le pendule de Galilée par un fil de longueur  $l=.....m$  au bout duquel on suspend une masse  $m=.....g$ .
- On va écarter le pendule de sa position initiale d'un angle de  $10^\circ$  et mesurer le temps  $T$  (la période) en seconde, qui s'écoule pour que le pendule réalise 10 oscillations (une oscillation=1 aller-retour). Recommencer 3 fois la manipulation et calculer la moyenne des périodes  $T_{\text{moyen}}$  pour 1 oscillation
- On refait la même manipulation en écartant le pendule d'un angle de  $15^\circ$  de sa position initiale.
- De même avec un angle de  $20^\circ$  de sa position initiale
- **Conclure sur l'influence de l'amplitude du pendule.**
  
- Recommencer l'expérience en fixant une longueur de fil et en modifiant la masse  $m=.....g$  au bout du fil. **Conclure sur l'influence de la masse du pendule.**
  
- Cette fois, fixer l'angle de départ à  $10^\circ$  mais faites varier la longueur de votre fil. Relever  $T$  pour 3 expériences identiques avec 3 longueurs de fils différentes.
- Tracer la courbe  $T^2=f(l)$
- **Conclure sur l'influence de la longueur du fil du pendule.**
- Pourquoi peut-on écrire la relation  $T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$  avec  $g=9,81m.s^{-2}$  ? Avez-vous atteint l'objectif du TP ?

### **Mes résultats**

Masse alu m=.....g ; L fil=35cm on relève t=... en s

10°	12.05	11.99	12.02
15°	11.99	12.21	12.04
20°	12.36	12.26	12.31

Masse alu m=.....g ; L fil=55cm on relève t=... en s

10°	14.93	15.08	14.80
15°	14.92	15.05	14.65
20°	14.91	14.56	14.88

Masse alu m=.....g ; L fil=67cm on relève t=... en s

10°	16.34	16.34	16.62
15°	16.33	16.40	16.55
20°	16.49	16.64	16.60

Masse plastique m=.....g ; L fil=35cm on relève t=... en s

10°	12.16	12.29	12.08
20°	12.09	12.23	12.13