

Activité documentaire : Les pendules de Galilée

Texte :

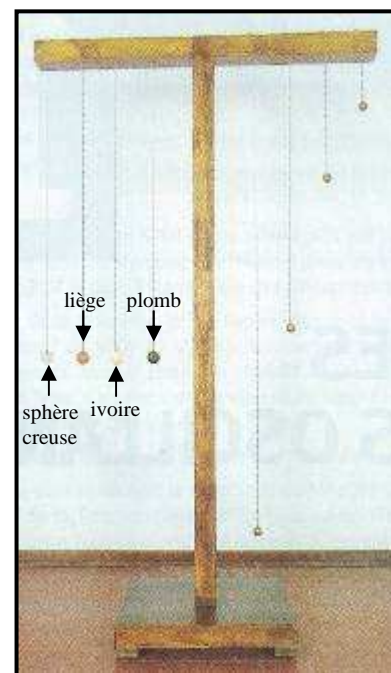
Le physicien Galileo Galilei (1564-1642) fut le premier à étudier expérimentalement les pendules. Ses résultats sont le fruit d'une rigoureuse démarche scientifique. Il les consigna avec beaucoup de précisions dans un traité, rédigé en 1638.

Galileo Galilei a étudié le comportement des pendules au début du XVII^e siècle et a décrit ses expériences et ses analyses dans son ouvrage, « Discours et démonstrations mathématiques concernant deux sciences nouvelles relatives à la mécanique et aux mouvements locaux » (1638). Dans le texte suivant, extrait d'un sujet du baccalauréat (Sportifs de haut niveau, octobre 1996), Galilée note ses observations. Un physicien de l'université de Padoue (où Galilée enseigna de 1589 à 1610) a reconstitué récemment les pendules qu'il utilisa (Photo).

« J'ai pris deux boules, l'une de plomb et l'autre de liège, celle-là au moins cent fois plus lourde que celle-ci, puis j'ai attaché chacune d'elle à deux fils très fins, longs tous deux de quatre coudées¹; les écartant alors de la position perpendiculaire, je les lâchais en même temps [...] ; une bonne centaine d'allées et venues, accomplies par les boules elles-mêmes, m'ont clairement montré qu'entre la période du corps pesant, et celle du corps léger, la coïncidence est telle que sur mille **vibrations** comme sur cent, le premier n'acquiert sur le second aucune avance, fût-ce la plus minime, mais que tous deux ont un **rythme de mouvement** rigoureusement identique.

On observe également l'action du milieu qui, en gênant le mouvement, ralentit bien davantage les **vibrations** du liège que celles du plomb sans toutefois modifier leur fréquence; même si **les arcs décrits par le liège** n'ont plus que cinq ou six degrés, contre cinquante ou soixante pour le plomb, ils sont traversés en des temps égaux ».

¹Une coudée équivaut à environ 50 cm.



Les pendules de Galilée

Questions

- 1) Quel mot pourrait être utilisé par Galilée au lieu de parler de vibrations ?
- 2) Quel terme physique désigne « les rythmes de mouvement » utilisés par Galilée ?
- 3) Par quel terme physique remplacerait-on « les arcs décrits par le liège » dont parle Galilée ?
- 4) Galilée a étudié l'influence d'une grandeur physique sur le mouvement des pendules : laquelle ?
- 5) Les pendules de Galilée sont-elles amorties? Pour quel pendule les frottements semblent-ils être beaucoup plus faibles ?
- 6) Étudier la reconstitution des pendules de Galilée de la photo. D'après ce document, Galilée a cherché à mettre en évidence l'influence d'une autre grandeur physique : laquelle ?
- 7) D'après la dernière partie du texte, Galilée se rend compte qu'un dernier paramètre n'a pas d'influence sur la période des oscillations. Lequel est-ce ?
- 8) Rappeler la définition de la période et de la fréquence d'un pendule avec leur unité, étudiées en classe de seconde.
- 9) Faire une phrase qui explique l'influence de chaque paramètre étudié par Galilée sur la période du pendule pesant (on devinera l'influence, non décrite dans les documents, du troisième paramètre) ?
- 10) Pourquoi Galilée raisonne-t-il sur un grand nombre de périodes ?