



I - Si le temps m'était compté...

- 1) Un phénomène périodique se reproduit identiquement à lui-même à intervalle de temps régulier. Réécrivez les deux critères qui permettent de reconnaître un phénomène périodique.
- 2) Citez quelques exemples de phénomènes périodiques dans la vie courante. Précisez la période de chacun de ces exemples.
- 3) Utilisez la maquette Lune-Terre-Soleil :

- a - pour matérialiser les différents phénomènes périodiques se rattachant à cet astre et à ces deux planètes. Donnez le mouvement de chacun et sa période.
- b - L'axe de rotation de la Terre sur elle-même n'est pas perpendiculaire au plan contenant la trajectoire de la Terre par rapport au Soleil, ceci est à l'origine de la variation de la durée de présence du soleil au cours des saisons. Justifiez.
- 4) Définissez le jour solaire moyen et vérifiez qu'il dure 86 400 s. Fait-il toujours "jour" (présence du soleil) pendant ce jour solaire moyen ? Distinguez les deux significations usuelles du mot "jour" et soulignez celle qui nous intéresse.

II - Le pendule simple

A - Les observations et expériences de Galilée

" Un jour de l'année 1583, l'attention de Galilée, à peine âgé de 19 ans et se trouvant dans l'église métropolitaine de Pise, se porta sur une lampe suspendue à la voûte, que le hasard semblait avoir mise tout exprès en mouvement. Il fut frappé par la régularité des oscillations de cette lampe : il lui parut que, tout en diminuant d'étendue, elles conservaient la même durée, c'est à dire que, moins la lampe parcourait de chemin, plus elle allait lentement, mettant par conséquence toujours le même temps à faire une oscillation. Galilée, inventeur de la méthode expérimentale, partisan de l'observation alliée avec le raisonnement, soumit le fait à des expériences répétées. Il prit des petites sphères égales de plomb, de cuivre, d'ivoire, les suspendit à l'extrémité de fils d'égal longueur et constata qu'elles oscillaient en même temps et que la durée de l'oscillation ne dépendait pas de l'étendue de l'oscillation. "

- a - Qu'observe Galilée ?
- b - Pourquoi les lampes conservent-elle la même durée pour effectuer une oscillation ?
- d - Que signifie le terme "égales" dans de "petites sphères égales" ?
- e - En quoi les pendules sont-ils différents ? identiques ?
- f - Quels paramètres Galilée teste-t-il ? Quelles sont ses conclusions ?

B - Le pendule simple

- a - Décrivez un pendule puis faites un schéma.
- b - Décrivez une oscillation complète et faites 2 schémas légendés.
- c - Si le pendule met la durée T pour faire une oscillation complète, quelle durée met-il pour faire une demi-oscillation ? Trouvez une définition au mot "période".

III - Etude expérimentale Simulation seconde : le pendule

Pour compléter l'étude de Galilée, on étudie l'influence de différents paramètres sur l'oscillation d'un pendule. 3 paramètres ont des valeurs fixées ($l = 1 \text{ m}$, $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$, $m = 100 \text{ g}$, $\alpha = 4^\circ$), le 4^{ème} prend les valeurs données dans les tableaux.

A - Influence de la masse (la masse du pendule est comprise entre 20 et 200 g)

Les autres paramètres sont fixés. Complétez le tableau suivant :

m en g	20	50	100	150	200
T en s					

Concluez.

B - Influence de l'angle α (l'angle dont est lâché le pendule est compris entre 4° à 8°)

Les autres paramètres sont fixés. Complétez le tableau suivant :

α en $^\circ$	4	5	6	7	8
T en s					

Concluez.

C - Influence de la longueur du fil (la longueur du fil est comprise entre 0,25 et 3 m)

Les autres paramètres sont fixés. Complétez le tableau suivant :

l en m	0,25	0,50	0,75	1	1,5	2	2,5	3
T en s								
\sqrt{l}								

- 1) Sur papier millimétré, tracez la courbe $T = f(l)$. T et l sont-elles proportionnelles ? Justifiez.
- 2) Comment doit évoluer la longueur du fil pour augmenter la période ou la diminuer ?
- 3) Complétez la colonne \sqrt{l} .
- 4) Tracez la courbe $T = f(\sqrt{l})$. Quelle est son allure ? T et \sqrt{l} sont-elles proportionnelles ?
- 5) Retrouvez à partir de la courbe :
 - la longueur du fil correspondant à une période $T = 2,25 \text{ s}$;
 - la période correspondant à un fil de longueur $l = 2,25 \text{ m}$

Pour tracer une courbe, je dois :

- repérer l'abscisse et l'ordonnée ;
- tracer deux axes perpendiculaires à la règle ;
- graduer les axes de façon à obtenir une courbe grande, claire et proportionnée ;
- préciser sur chaque axe la grandeur et son unité éventuelle ;
- pointer les points de façon nette ;
- estimer l'allure de la courbe et la tracer à la règle si la courbe est une droite ou à main levée de façon régulière si la courbe est quelconque ;
- donner un titre à la courbe.

Attention ! Chacun de vos points est entaché d'erreurs. La position réelle de votre point se trouve autour du point que vous avez inscrit. Tracer une droite se fait en passant par le maximum de points avec une répartition des autres points au dessus et en dessous. Si la courbe passe par l'origine, ne l'oubliez pas, c'est le seul point dont vous êtes sûr à 100 %.

D - Influence de g (l'intensité du champ de pesanteur comprise est entre 2 et 30 N.kg⁻¹)

Les autres paramètres sont fixés. Complétez le tableau suivant :

g N.kg ⁻¹	2	5	10	15	20	25	30
T en s							

Concluez

E - Application

Une horloge à balancier est constituée par une tige sur laquelle coulisse un disque de masse m dont le centre est à la distance l de l'axe de rotation de la tige. En première approximation, cette horloge peut être assimilée à un pendule simple de longueur l et de masse m. L'horloge retarde. En utilisant vos résultats expérimentaux, que proposez-vous pour qu'elle cesse de retarder ?

Schéma du balancier d'une horloge comtoise

