*Physique, Chapitre 8 Terminale S*

***T.P. : ETUDE DES PARAMETRES INFLUENCANT LA PERIODE D’OSCILLATION D’UN PENDULE***

***SITUATION-PROBLEME***

Comment mettre en évidence les différents paramètres influençant la période d'un oscillateur mécanique et son amortissement.

***DOCUMENTS MIS A DISPOSITION DU CANDIDAT***

***Document 1 : Un peu d’histoire***

**Galilée** (1564 – 1642) est le premier savant à avoir étudié de façon quantitative les oscillations d’un pendule. Il utilisa son pouls pour mesurer la période de balancement du lustre suspendu à la voûte de la cathédrale de Pise.

Il découvrit ainsi les lois pendulaires à la base des premières horloges à pendule.

***Document 2 : Qu’est ce qu’un système oscillant ?***

Un système oscillant est un système mécanique de centre d’inertie G, dont le mouvement :

* est périodique, c'est-à-dire qu’il se reproduit identique à lui-même, à intervalles de temps égaux ;
* s’effectue de part et d’autre d’une position d’équilibre stable.

***Document 3 : Qu’est ce qu’un pendule simple ?***

Un **pendule** est constitué:

- d'un solide de masse ***m*** de petite dimension.

- d'un fil inextensible de longueur ***L*** et de masse négligeable devant ***m***.

Le pendule est **simple** si ***L*** $\geq $ **10.*D*** (*D* étant le diamètre du solide).

La position du pendule est repérée par son **abscisse angulaire** **(t)** qui représente la direction entre la verticale et la direction du fil.

Pour les expériences à venir, on lâchera la masse ***m* sans vitesse initiale** depuis une position repérée par l’abscisse angulaire initiale **0**.

La **période *T*** est la durée séparant deux passages consécutifs du pendule par la verticale et **dans le même sens**. Afin d’améliorer la précision sur la mesure de la période ***T*** on mesure généralement une durée **t** correspondant à plusieurs périodes.

Un pendule « bât » la seconde lorsque sa **demi-période vaut 1,0 s**.

On parle d’**isochronisme** des oscillations lorsque la période des oscillations ***T*** est indépendante de l’abscisse angulaire initiale **0**.

La période T du pendule simple est définie par : 

***MATERIELS ET PRODUITS DISPONIBLES***

Pendule chronomètre

Différentes masses marquées Un mètre ruban

Potence

***TRAVAIL A EFFECTUER***

***I – UN PENDULE SIMPLE POUR MESURER LE TEMPS***

1. *Prouver qu’un pendule est simple*

**1.** Proposer un protocole expérimental pour vérifier que le pendule mis à disposition est un pendule simple.

|  |  |
| --- | --- |
| **APPEL N°1** | **Appeler le professeur pour lui présenter le protocole expérimental** **ou en cas de difficulté** |

**2.** Réaliser le protocole expérimental et conclure.

*2) Déterminer la période d’oscillation d’un pendule*

**1.** Proposer un protocole expérimental pour mesure la période d’oscillation du pendule avec le plus de précision possible.

|  |  |
| --- | --- |
| **APPEL N°2** | **Appeler le professeur pour lui présenter le protocole expérimental** **ou en cas de difficulté** |

**2.** Mettre en œuvre un protocole pour mesurer, avec **la meilleure précision possible**, la période ***T*** du pendule pour une longueur ***L* = 50,0 cm**.

**3.** Ce résultat est-il en accord avec la valeur théorique ?

*3) Déterminer les paramètres qui influent sur la période d’oscillation d’un pendule*

La période ***T*** du pendule peut dépendre, à priori, de trois paramètres : la masse ***m*** du solide, l’abscisse angulaire initiale **0** et la longueur ***L***.

*a) La masse du solide suspendu*

**1.** Proposer un protocole expérimental pour montrer que la période T du pendule est indépendante de la masse ***m*** du solide.

|  |  |
| --- | --- |
| **APPEL N°3** | **Appeler le professeur pour lui présenter le protocole expérimental** **ou en cas de difficulté** |

**2.** Réaliser le protocole expérimental et conclure.

*b) L’abscisse angulaire initial*

**1.** Proposer un protocole expérimental pour montrer que l’isochronisme des oscillations est vérifié seulement pour des oscillations de faible abscisse angulaire initiale **0.**

|  |  |
| --- | --- |
| **APPEL N°4** | **Appeler le professeur pour lui présenter le protocole expérimental****ou en cas de difficulté.** |

**2.** Réaliser le protocole expérimental et conclure.

*c) La longueur du fil*

Pour **0 = 20°**, mesurer la durée **t** correspondant à **5** périodes pour les différentes valeurs de ***L*** du tableau ci-dessous.

Garder 3 chiffres significatifs pour **T** et **T².** Compléter le tableau ci-dessous :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **L (en m)** | **0,200** | **0,400** | **0,500** | **0,600** | **0,800** |
| **t (en s)** |  |  |  |  |  |
| **T (en s)** |  |  |  |  |  |
| **T² ( en s²)** |  |  |  |  |  |

**1.** Tracer le graphe ***T*2 = f(*L*)** sur Excel. Décrire l’allure du graphe. Que peut-on en conclure ?

**2.** Déterminer la longueur ***L*** d’un pendule qui « bât la seconde ». Construire ce pendule et vérifier expérimentalement qu’il « bât » bien la seconde.