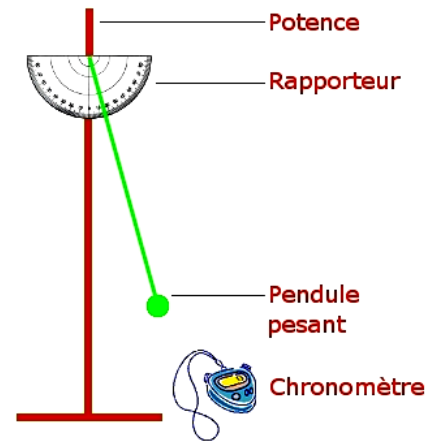


OBJECTIFS :

- Vérifier l'isochronisme des oscillations
- Vérifier l'expression de la période des oscillations
- Faire une étude énergétique du mouvement de ce pendule.

I. Dispositif

- 1°> Représenter les différentes forces qui s'exercent sur le solide.
 2°> Ou se trouve l'axe de rotation du pendule ?
 3°> Quelle force a un effet de rotation ? Justifier.
 4°> Indiquer la position d'équilibre.



II. Etude de la période d'un pendule simple

1. Mesures

On mesurera la durée de **10 oscillations** et on enclenchera le chronomètre lorsque le pendule passera par sa position d'équilibre

- 5°> Pourquoi 10 oscillations plutôt qu'une seule ?

2. Influence de l'amplitude

- Suspendre une masse de 100 g.
- Régler la longueur L du pendule à 50 cm.
- Déterminer la période T pour des amplitudes initiales d'environ 5, 10, 30 et 50 et 70°. Consigner les résultats dans le tableau ci-dessous.

θ _m (°)	5	10	30	50	70
T(s)					

- 6°> Conclure et donner le nom du phénomène ainsi observé.

3. Influence de la masse

- Régler la longueur L du pendule à 50 cm et l'amplitude initiale à 20°.
- Déterminer la période T du pendule pour des masses de 50g, 100, 150g, 200g. Consigner les résultats dans le tableau ci-dessous.

Masse (g)	50	100	150	200
T(s)				

- 7°> Conclure.

4. Influence de la longueur du fil L

Attention : l'objet étant considéré comme ponctuel, la longueur du fil correspond en fait à la longueur totale formée **par le fil et le rayon de la boule** (qui n'est pas négligeable devant des petites longueurs).

- Mesurer T pour des longueurs L = 10, 20, 40, 60, 80 et 100 cm avec m et θ fixés. Consigner les résultats dans le tableau ci-dessous.

L (x10 ⁻² m)	10	20	40	60	80	100
T(s)						

- A l'aide de Regressi, tracer le graphe représentant T en fonction de \sqrt{L} puis faire modéliser.

- 8°> Conclure.

5. Expression de T

L'expression de la période propre d'un pendule simple non-amorti est : $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$

9°> Vérifier, à l'aide des résultats expérimentaux, cette expression.

III. Etude énergétique

1. Enregistrement du mouvement avec Aviméca et transfert du fichier dans Régressi

- La vidéo à choisir se nomme Pensim.avi et est placée dans C, CdMovie, Pensim.
- Faire défiler les images puis arrêter lorsque le fil est quasiment vertical.
- Choisir le premier Type d'axe, et placer l'origine des axes au centre du solide dans cette position.
- Pour l'échelle, utiliser la longueur du fil qui est de 0,30E+0 m.
- Le point étudié est le centre d'inertie G de la bille. Faire le pointage.
- Une fois le transfert réalisé dans REGRESSI, y faire les réglages préliminaires puis faire afficher la courbe qui donne les variations de y en fonction de x, c'est-à-dire la trajectoire du centre d'inertie de la bille.

10°> Reproduire la trajectoire sur votre copie en y indiquant le solide, le fil, le point d'attache du fil et le repère choisi.

- Saisir les valeurs des "Paramètres expérimentaux" à savoir $m = 13,2 \cdot 10^{-3}$ kg et $g = 9,8$ N/kg.

2. Etude préalable des variations de la vitesse instantanée v

Rappels : $\vec{V} = \vec{V}_x + \vec{V}_y$, les coordonnées de \vec{V} notées V_x et V_y correspondent aux dérivées respectives par rapport au temps des coordonnées x et y de G.

11°> Tracer sur la trajectoire un vecteur vitesse quelconque lorsque le solide "descend", en déduire le tracé de ses composantes \vec{V}_x et \vec{V}_y , et rappeler l'expression qui donne V en fonction de ses coordonnées.

- Faire calculer les valeurs de V_x , de V_y , et de V. Rappel utiliser la formule : SQRT(), pour la fonction : $\sqrt{(\quad)}$
- Faire tracer la courbe représentative de $V = f(x)$.

12°> Décrire les variations de V, en précisant à quelles positions correspond $V = 0$.

3. Energie cinétique E_c

13°> En considérant le solide comme étant en translation, donner l'expression de son énergie cinétique.

- Faire calculer les valeurs de E_c (en J).
- Faire tracer la courbe représentative de $E_c = g(x)$.

14°> Décrire les variations de E_c en précisant dans quelles positions E_c est nulle et dans quelles positions E_c est maximale.

4. Energie potentielle de pesanteur E_{pp}

15°> Rappeler l'expression de l'énergie potentielle d'un solide dans le champ de pesanteur.

- Faire calculer les différentes valeurs de E_{pp} .
- Faire tracer la courbe représentative de $E_{pp} = h(x)$.

16°> Décrire les variations de E_{pp} en précisant dans quelles positions E_{pp} est nulle et dans quelles positions E_{pp} est maximale.

5. Energie cinétique, énergie potentielle et énergie mécanique

Soit E_M l'énergie mécanique du solide dans le champ de pesanteur : $E_M = E_c + E_{pp}$.

- Faire calculer les différentes valeurs de E_M .
- Superposer les courbes traduisant les variations de E_c , de E_{pp} et de E_M en fonction de x.

17°> Reproduire l'allure de ces courbes sur votre feuille.

18°> Observer et comparer les variations respectives des différentes formes d'énergie.

- Superposer les courbes traduisant les variations de E_c , de E_{pp} et de E_M en fonction de t.

19°> Reproduire l'allure de ces courbes sur votre feuille.

20°> Observer et comparer les variations respectives des différentes formes d'énergie. Que peut-on dire des variations de E_M au cours du temps ?