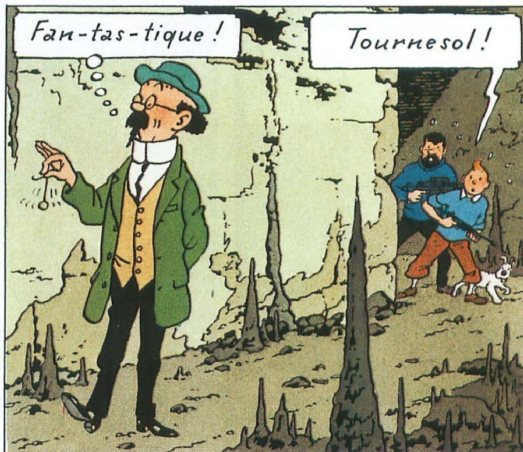


1 Mesure de la période des oscillations d'un pendule

On dispose d'un fil accroché à une masselotte. Ce dispositif est appelé « pendule simple ».

Ne pas décrocher les fils mis en place sur les masselottes ! Matériel de très haute technicité préparé avec soin par l'équipe au grand complet !

On peut régler la longueur du fil utilisée entre le point de passage dans le rapporteur et l'accroche de la masselotte.



- Écarter le pendule de la verticale avec un certain **angle**

initial θ_0 — à mesurer au rapporteur — et le lâcher sans vitesse initiale.

- Le pendule se met alors à **osciller** autour de la verticale. Ces oscillations ont été exploitées la première fois en 1657 par le physicien néerlandais Christiaan HUYGENS pour construire une horloge mécanique.

Remarque : l'angle de lâché θ_0 est considéré comme petit s'il est inférieur à 10° . On dit alors que le pendule effectue de **petites oscillations**.

- Décrire les **oscillations** du pendule selon plusieurs phases distinctes.
- On appelle **période** la durée d'une oscillation complète. Mesurez la période T d'une oscillation complète du pendule. Comment procéder pour accroître la précision de cette mesure ?
- Les oscillations du pendule s'**amortissent** au cours du mouvement. Comment étudier l'influence de ce phénomène sur la période des oscillations ?
- Conclusion : pourquoi un pendule peut-il être utile pour **mesurer le temps** ? Quels sont ses défauts ?

2 Détermination des lois du pendule

Concevoir et rédiger un protocole d'une vingtaine de lignes afin de mesurer précisément la **période** d'oscillation T du pendule simple et de déterminer tous les **paramètres** qui influencent cette période, à l'aide du matériel disponible.

Réaliser ces mesures.



Quelques questions pour vous guider...

- Quels **paramètres** agissent sur la période des oscillations ?
- Est-ce que la valeur de θ_0 , si elle demeure petite, influe sur la période des oscillations ?
- On propose différentes expressions de la période T : préciser, en justifiant, celle(s) qui convient(ent) d'un point de vue de l'analyse dimensionnelle :

$$T = 2\pi \frac{g}{\ell} \quad T = 2\pi \frac{\ell}{g} \quad T = 2\pi \sqrt{g\ell}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{\ell}} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

- En déduire les grandeurs qu'il faut tracer pour obtenir des relations affines. Conclure quant aux lois du pendule.

3 Étude énergétique d'un pendule

On dispose de deux vidéos à pointer sous Latis Pro : pendule et pendule amorti.



Faire ces pointés en choisissant le point d'attache du pendule comme origine et des axes orientés vers la droite et vers le haut. Pour chaque pendule, calculer les énergies

cinétique E_c , potentielle de pesanteur E_p , et mécanique E_m :

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 \quad E_p = mg(y + \ell)$$

$$E_m = E_c + E_p$$

Quelques questions pour vous guider...

- i . En quels points l'énergie cinétique du pendule est maximale ? Minimale ?
- j . Mêmes questions pour l'énergie potentielle. Pourquoi avoir ajouté la longueur ℓ du pendule dans la formule de l'énergie potentielle ?
- k . L'énergie mécanique des pendules est-elle constante ? Varie-t-elle ? Conclure.

4 Les points clés de l'expérience

Comment mesurer la période avec le maximum de précision ?

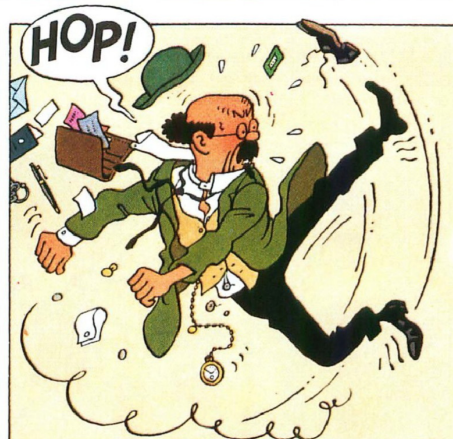
Il faut faire la mesure sur dix périodes et diviser par dix. Et il faut repérer la période lors du passage du pendule à la verticale.

Comment établir les lois du pendule ?

Il faut prévoir une expérience dans laquelle on pourra changer tous les paramètres qui peuvent sembler pertinents : longueur du pendule, masse marquée, angle de lâché, nombre d'oscillations effectuées...

Barème du Bac en compétences

S'appropriier la problématique	A B C D
Communiquer à l'écrit	A B C D
Concevoir des protocoles expérimentaux	A B C D
Mettre en œuvre protocoles expérimentaux	A B C D
Confronter les résultats aux hypothèses	A B C D
Note	.../5



Grille TPP 8 – Le pendule pesant

- Minimum trois valeurs de l'angle θ
- Minimum trois valeurs de la masse m
- Minimum cinq valeurs de la longueur ℓ
- Minimum cinq points tracés
- Droite : équation et coefficient de corrélation
- Calcul de g correspondant

Note

.../6