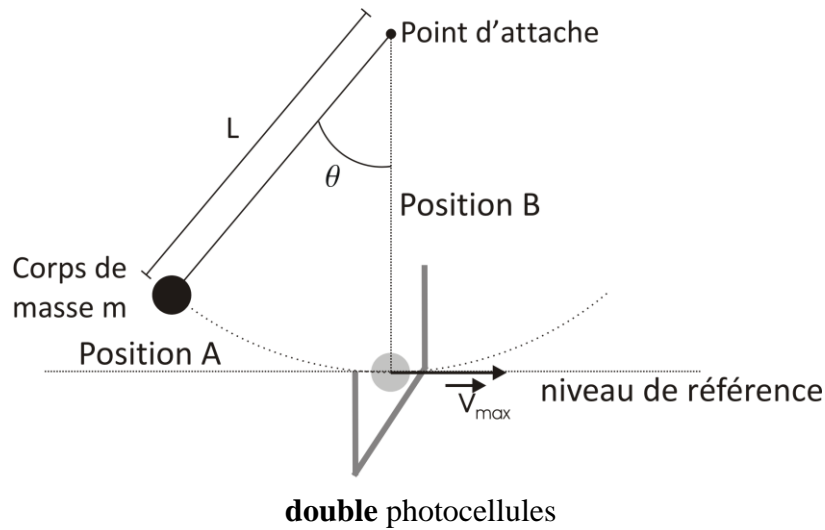


TP : Pendule et conservation de l'énergie (short)

1. Introduction



Un pendule simple est constitué d'un corps de masse m attaché à un fil inextensible de longueur L . Lorsqu'on l'écarte d'un angle θ de sa position d'équilibre, il effectue un mouvement de va-et-vient autour de cette position d'équilibre.

Un tel mouvement est appelé **oscillation**. On appelle **amplitude l'élongation maximale θ_m** . La durée d'un aller-retour est appelé **période T** .

Le but de ce TP est double :

- Vérifier la conservation de l'énergie
- vérifier la formule de la période $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ pour de faibles amplitudes

2. Montage

Vous allez utiliser 2 capteurs électroniques PASCO que vous devez d'abord configurer selon les consignes resp. charger le fichier préconfiguré.

- (1) le capteur **rotary motion sensor** permet de mesurer l'angle θ dont est écarté le pendule de sa position d'équilibre.
⇒ **Prendre résolution high et fréquence 50Hz.**
- (2) **capteur smartgate** qui permet de chronométrer le passage Δt entre les deux cellules ainsi que la vitesse maximale du corps $v_m = \frac{d}{\Delta t}$ avec $d=1,5\text{cm}$ (velocity between gates)
- L est mesuré entre le point d'attache et le **centre de masse G** du cylindre.
- La photocellule est réglée à la hauteur du **centre de masse G** . Passage plutôt du côté émetteur.

3. Mesures

Pousser « record » si le corps est au repos au milieu avant de l'écarter pour l'angle voulu. Le corps est alors lâché à partir d'un angle initial θ_m (position A). Au passage par la position d'équilibre (B) sa vitesse est maximale et vaut v_m , la durée d'une oscillation peut être chronométrée.

Attention à ne pas frapper contre la barrière surtout à grand angle !!

a) Influence de l'amplitude et conservation de l'énergie

Masse du cylindre laiton $m =$ Diamètre du cylindre $d = 1,6\text{cm}$

Afficher l'angle en digital en ° et la vitesse de passage en bas en m/s.

1. Réfléchir comment évoluent l'énergie cinétique et potentielle de pesanteur ?
2. Etablir sur la figure en haut, la hauteur de départ h en A par rapport à la position d'équilibre B. Déduire $E_{p,A}$ en fonction de L et θ

3. Ecrire l'énergie cinétique en B :

$$E_{cin,B} =$$

4. Prendre L entre 0,8 et 1,2m. Noter les valeurs θ_m et v_m et calculer pour vérifier la cohérence !

θ (°) approx	θ_m (°) exact	L (m)	h (m)	v_m ($\frac{m}{s}$)	$E_{p,A}$ (J)	$E_{cin,B}$ (J)	$\frac{E_{cin,B}}{E_{potA}}$ en %
75							
60							
45							
30							
15							

Conclusions :

- Est-ce que l'énergie mécanique est conservée ? Justifier à l'aide de vos résultats. Expliquer les écarts.

b) Influence de la longueur

Programmer PASCO pour mesurer et afficher la période. On utilise surtout des angles faibles ! Prendre 2 masses différentes pour chaque longueur à faible amplitude.

(1) m1= (2) m2=

$\theta_m(^{\circ})$ approx	$\theta_m(^{\circ})$ exact	L(m) approx	L(m) exact	T_{exp} (s)	T_{exp} (s) moy	$T_{\text{théo}}$ (s)	$\frac{T_{\text{exp}}-T_{\text{théo}}}{T_{\text{théo}}}$ en %
60		1,2					
50		1,2					
30		1,2					
15		1,2		(1) (2)			
15		0,8		(1) (2)			
15		0,6		(1) (2)			
15		0,4		(1) (2)			
15		0,3		(1) (2)			
15		0,2		(1) (2)			

Conclusion :

a) Est-ce que la loi est confirmée pour les angles faibles ?

b) Quel est l'effet des angles plus grands ?

c) Quelle est l'influence de la masse sur T ?

d) Tracer en EXCEL un graphique T^2 en fonction de L. Déterminer la pente et établir la valeur théorique pour cette pente pour comparer.