

# ETUDE DU PENDULE SIMPLE



LATIS PLP

TP ExAO

MECANIQUE

Bac PRO

## Objectifs

- ▶ Savoir exécuter un protocole expérimental.
- ▶ Savoir utiliser un système d'acquisition de données.
- ▶ Savoir interpréter et exploiter des résultats expérimentaux.

**But des manipulations** : Déterminer les facteurs influençant la période de battement d'un pendule simple.

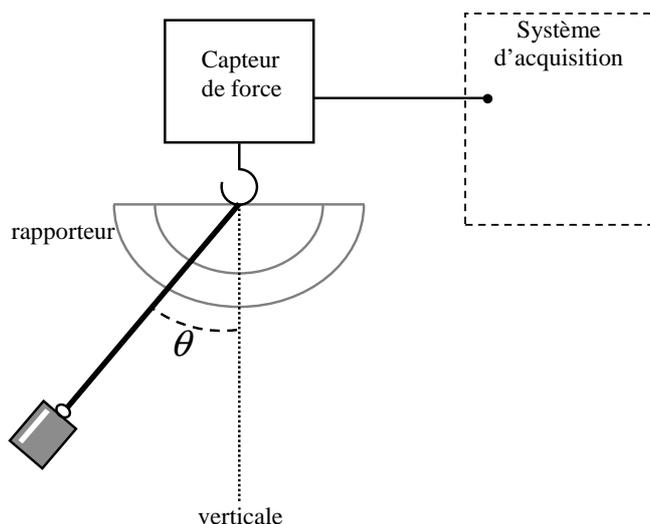
## 1. Montage expérimental

### 1.1. Principe du montage

Le schéma de principe du montage est schématisé ci-contre.

On accroche au capteur de force une ficelle de longueur  $l$ , à laquelle est suspendue une masse  $m$ , que l'on écarte d'un angle  $\theta$  par rapport à la verticale.

La masse est lâchée et l'on étudie la période des battements du pendule.

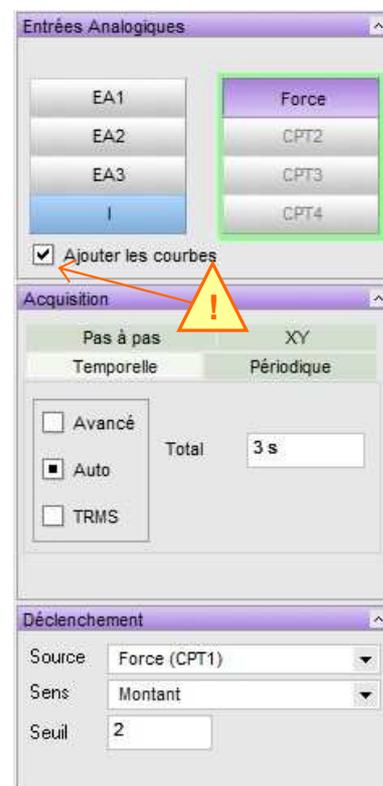


### 1.2. Étalonnage du capteur force

- Fixer le capteur force à une table à l'aide de sa vis de serrage.
- Valider la première boîte de dialogue qui apparaît au lancement du logiciel LATIS PLP une fois le capteur force branché.
- Valider la 1<sup>re</sup> phase de l'étalonnage : le capteur de force est étalonné à vide). Attendre 20 s.
- Accrocher le fil de longueur  $l = 40$  cm et une masse  $m = 100$  g au capteur (comme indiqué sur le montage). Saisir la valeur 2 N et valider la 2<sup>e</sup> phase de l'étalonnage. Attendre 20 s.

### 1.3. Paramétrages d'acquisition

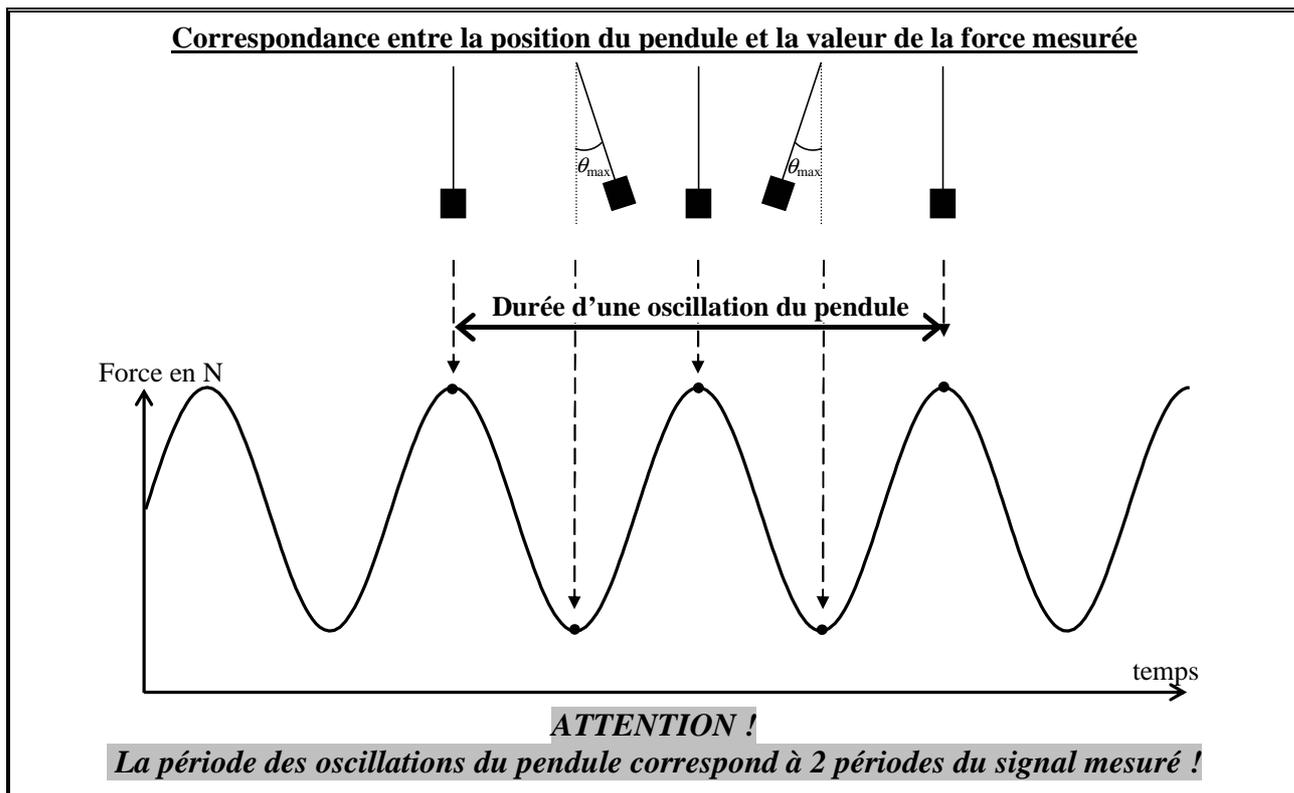
Paramétrer le logiciel en choisissant une acquisition « temporelle » comme indiqué ci-contre.



**Appel n°1 : Faire vérifier le montage et les paramétrages**

## 2. Etude de l'influence de l'angle

1.a. Écarter le pendule de la verticale d'un angle  $\theta = 20^\circ$  ; lâcher et lancer l'acquisition.



b. Utiliser l'outil « réticule » pour déterminer la période des oscillations (arrondir à 0,01 s) :

$$T_1 \approx \dots\dots\dots \text{ s}$$



### Appel n°2 : Faire vérifier le résultat

2.a. Écarter le pendule de la verticale d'un angle  $\theta = 15^\circ$  ; lâcher et lancer l'acquisition.

b. Utiliser l'outil « réticule » pour déterminer la période du battement (arrondir à 0,01 s) :

$$T_2 \approx \dots\dots\dots \text{ s}$$

3.a. Écarter le pendule de la verticale d'un angle  $\theta = 10^\circ$  ; lâcher et lancer l'acquisition.

b. Utiliser l'outil « réticule » pour déterminer la période du battement (arrondir à 0,01 s) :

$$T_3 \approx \dots\dots\dots \text{ s}$$

4. Conclure : Pour de petits angles ( $< 20^\circ$ ) on peut considérer que la période des oscillations }  diminue }  ne varie pas en }  augmente  
fonction de l'angle initial d'écartement du pendule.



### Appel n°3 : Faire vérifier les résultats

5. Par un clic droit dans la fenêtre n°1, on choisira « Retirer toutes les courbes ».

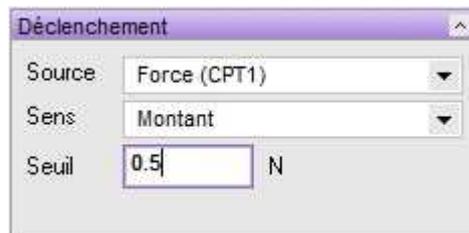
## 3. Etude de l'influence de la masse

1.a. Dans la zone de paramétrage de l'acquisition du logiciel, modifier le seuil de déclenchement à **0,5 N**.

b. Écarter le pendule de la verticale d'un angle  $\theta = 20^\circ$  avec une masse  $m = 50 \text{ g}$  ; lâcher et lancer l'acquisition.

c. Utiliser l'outil « réticule » pour déterminer la période des oscillations (arrondir à 0,01 s) :

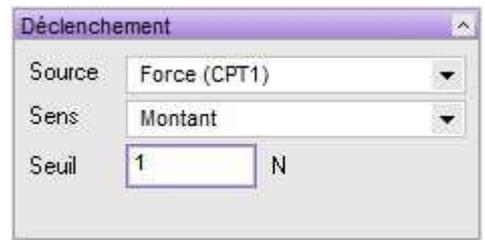
$$T_4 \approx \dots\dots\dots \text{ s}$$



### Appel n°4 : Faire vérifier le résultat

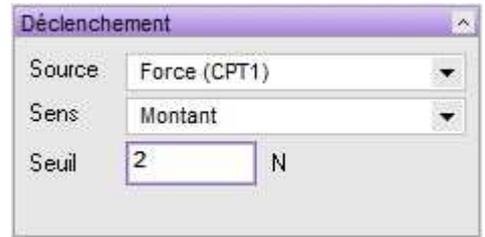
- 2.a. Dans la zone de paramétrage de l'acquisition du logiciel, modifier le seuil de déclenchement à **1 N**.
- b. Écarter le pendule de la verticale d'un angle  $\theta = 20^\circ$  avec une masse  $m = 100$  g ; lâcher et lancer l'acquisition.
- c. Utiliser l'outil « réticule » pour déterminer la période des oscillations (arrondir à 0,01 s) :

$$T_5 \approx \dots\dots\dots \text{ s}$$



- 3.a. Dans la zone de paramétrage de l'acquisition du logiciel, modifier le seuil de déclenchement à **2 N**.
- b. Écarter le pendule de la verticale d'un angle  $\theta = 20^\circ$  avec une masse  $m = 2000$  g ; lâcher et lancer l'acquisition.
- c. Utiliser l'outil « réticule » pour déterminer la période des oscillations (arrondir à 0,01 s) :

$$T_6 \approx \dots\dots\dots \text{ s}$$



4. Conclure : Pour de petits angles ( $< 20^\circ$ ) on peut considérer que la période des oscillations
- |   |                                       |   |    |
|---|---------------------------------------|---|----|
| { | <input type="checkbox"/> diminue      | } | en |
|   | <input type="checkbox"/> ne varie pas |   |    |
|   | <input type="checkbox"/> augmente     |   |    |
- fonction de la masse accroché au pendule.



**Appel n°5 : Faire vérifier les résultats**

5. Par un clic droit dans la fenêtre n°1, on choisira « Retirer toutes les courbes ».

**4. Etude de l'influence de la longueur du fil**

- 1.a. Constituer un pendule avec le fil de longueur **1 = 20 cm** et une masse de 200 g.  
Écarter le pendule de la verticale d'un angle  $\theta = 20^\circ$  ; lâcher et lancer l'acquisition.
- b. Utiliser l'outil « réticule » pour déterminer la période des oscillations (arrondir à 0,01 s) :

$$T_7 \approx \dots\dots\dots \text{ s}$$

- 2.a. Constituer un pendule avec le fil de longueur **1 = 30 cm** et une masse de 200 g.  
Écarter le pendule de la verticale d'un angle  $\theta = 20^\circ$  ; lâcher et lancer l'acquisition.
- b. Utiliser l'outil « réticule » pour déterminer la période des oscillations (arrondir à 0,01 s) :

$$T_8 \approx \dots\dots\dots \text{ s}$$

- 3.a. Constituer un pendule avec le fil de longueur **1 = 40 cm** et une masse de 200 g.  
Écarter le pendule de la verticale d'un angle  $\theta = 20^\circ$  ; lâcher et lancer l'acquisition.
- b. Utiliser l'outil « réticule » pour déterminer la période des oscillations (arrondir à 0,01 s) :

$$T_9 \approx \dots\dots\dots \text{ s}$$

4. Conclure : Pour de petits angles ( $< 20^\circ$ ) on peut considérer que la période des oscillations
- |   |                                       |   |    |
|---|---------------------------------------|---|----|
| { | <input type="checkbox"/> varie        | } | en |
|   | <input type="checkbox"/> ne varie pas |   |    |
- fonction de la longueur du fil du pendule.

Plus la longueur du fil est grande, plus la période des oscillations est

{	<input type="checkbox"/> petite	}
	<input type="checkbox"/> grande	



**Appel n°6 : Faire vérifier les résultats**

5. Par un clic droit dans la fenêtre n°1, on choisira « Retirer toutes les courbes ».

## 5. Période propre

1. Compléter suivant (on prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$ )

1	20 cm	30 cm	40 cm
$T$ en s (arrondi à 0,01 s)	$T_7 \approx \dots\dots\dots$ s	$T_8 \approx \dots\dots\dots$ s	$T_9 \approx \dots\dots\dots$ s
$L$ (en m) (longueur 1 du fil + longueur de la masse)			
$2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ (résultat arrondi à 0,01)			

2. Conclure : .....

.....

## 6. Compte rendu

1. À l'aide du logiciel LATIS PLP, grâce au menu « Fenêtre », faire afficher deux fenêtres supplémentaires.
2. Utiliser dans le menu « Fenêtre » l'option « Mosaïque » pour disposer les 3 fenêtres horizontalement les unes sous les autres.
3. Dans la fenêtre n°1 afficher les courbes **Force {1}**, **Force {2}** et **Force {3}**. Créer un commentaire.
4. Dans la fenêtre n°2 afficher les courbes **Force {4}**, **Force {5}** et **Force {6}**. Créer un commentaire.
5. Dans la fenêtre n°3 afficher les courbes **Force {7}**, **Force {8}** et **Force {9}**. Créer un commentaire.



**Appel n°7 : Faire vérifier les résultats et le rangement du matériel**