

Conservation de l'énergie mécanique lors des oscillations d'un pendule

Windows :

- ✓ **Menu/Démarrer/Eurosmart/Latis-Pro**

Latis-Pro

- ✓ **<Echap>**
- ✓ **Edition/Analyse de séquences vidéos**

Latis-Pro, en-bas, à gauche :

- **Bouton Fichier**

Charger la vidéo pendule.avi

On pourra faire défiler la vidéo pour vérifier le bon fonctionnement

- 1 Se placer à l'image n°1
- 2 Sélectionner l'origine (où on veut ...)
- 3 Sélectionner l'étalon : bien régler sur 1,0m !
- 4 Sens des axes (sens classique)
- 5 Déplacement : absolu
- 6 Sélection manuelle des points

**Avec un clic de souris, pointer la position
sur chaque image du centre du pendule**

Pour exporter les mesures de la positions en fonction du temps :

- 1 Menu/Fichier/Exportation
- 2 Glisser Mouvement X et Mouvement Y dans la zone d'exportation
- 3 Choisir format .txt
- 4 Séparateur de décimale: Point
- 5 Séparateur entre les données: Point Virgule
- 6 Exporter avec le nom: mesure-latis-pendule.txt

```
# calcul des énergies
```

```
#### A COMPLETER ####
```

```
ec =
```

```
ep =
```

```
em =
```

```
#####
```

```
# calcul des énergies
```

```
##### A COMPLETER #####
```

```
ec = 0.5 * 0.032 * v**2
```

```
ep =
```

```
em =
```

```
#####
```

*Le pendule a une
masse $m=0,032$ kg*

*Énergie cinétique, la
vitesse au point i est
calculée aux lignes
précédentes*

```
# calcul des énergies
```

```
##### A COMPLETER #####
```

```
ec = 0.5 * 0.032 * v**2
```

```
ep = 9.81 * 0.032 * pointsY[i]
```

```
em =
```

```
#####
```

*Énergie potentielle,
la liste des points Y
représente l'altitude
du pendule*

```
# calcul des énergies
##### A COMPLETER #####
ec = 0.5 * 0.032 * v**2
ep = 9.81 * 0.032 * pointsY[i]
em = ec + ep
#####
```

Énergie mécanique, c'est physiquement la somme de l'énergie due à la vitesse et de l'énergie due à la position

Script Python pour analyser les données

```
##### A COMPLETER POUR TRACER LES ENERGIES POT. ET MECA. #####
```

```
#####
```

Script Python pour analyser les données

```
##### A COMPLETER POUR TRACER LES ENERGIES POT. ET MECA. #####  
plt.plot(energies, energieP, 'bo', markersize=2, label="énergie potentielle")  
plt.plot(energies, energieM, 'go', markersize=2, label="énergie mécanique")  
#####
```

temps

Énergie potentielle

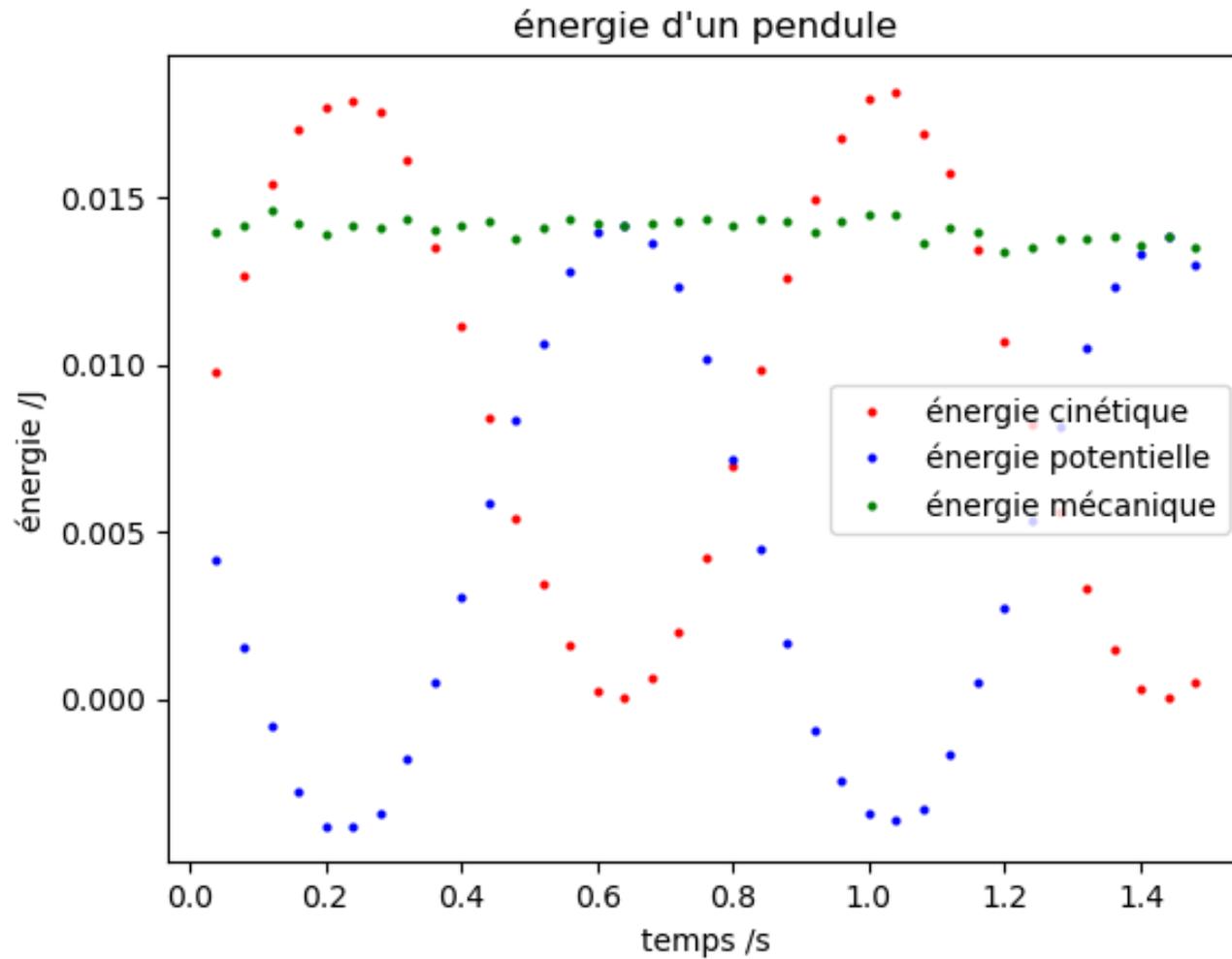
*Point bleu
« blue o »*

Énergie mécanique

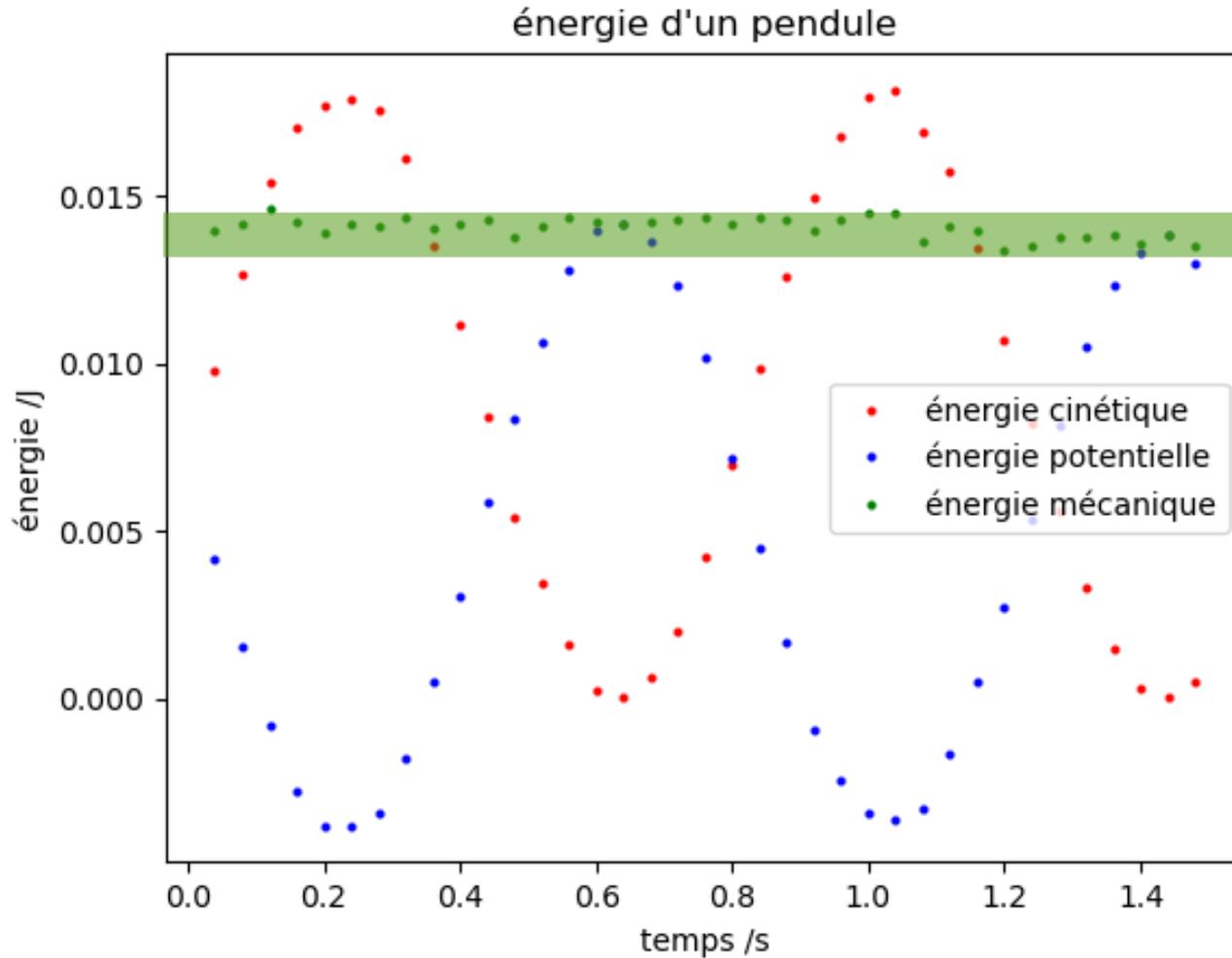
*Point vert
« green o »*

*« markersize »
taille du symbole*

Script Python pour analyser les données



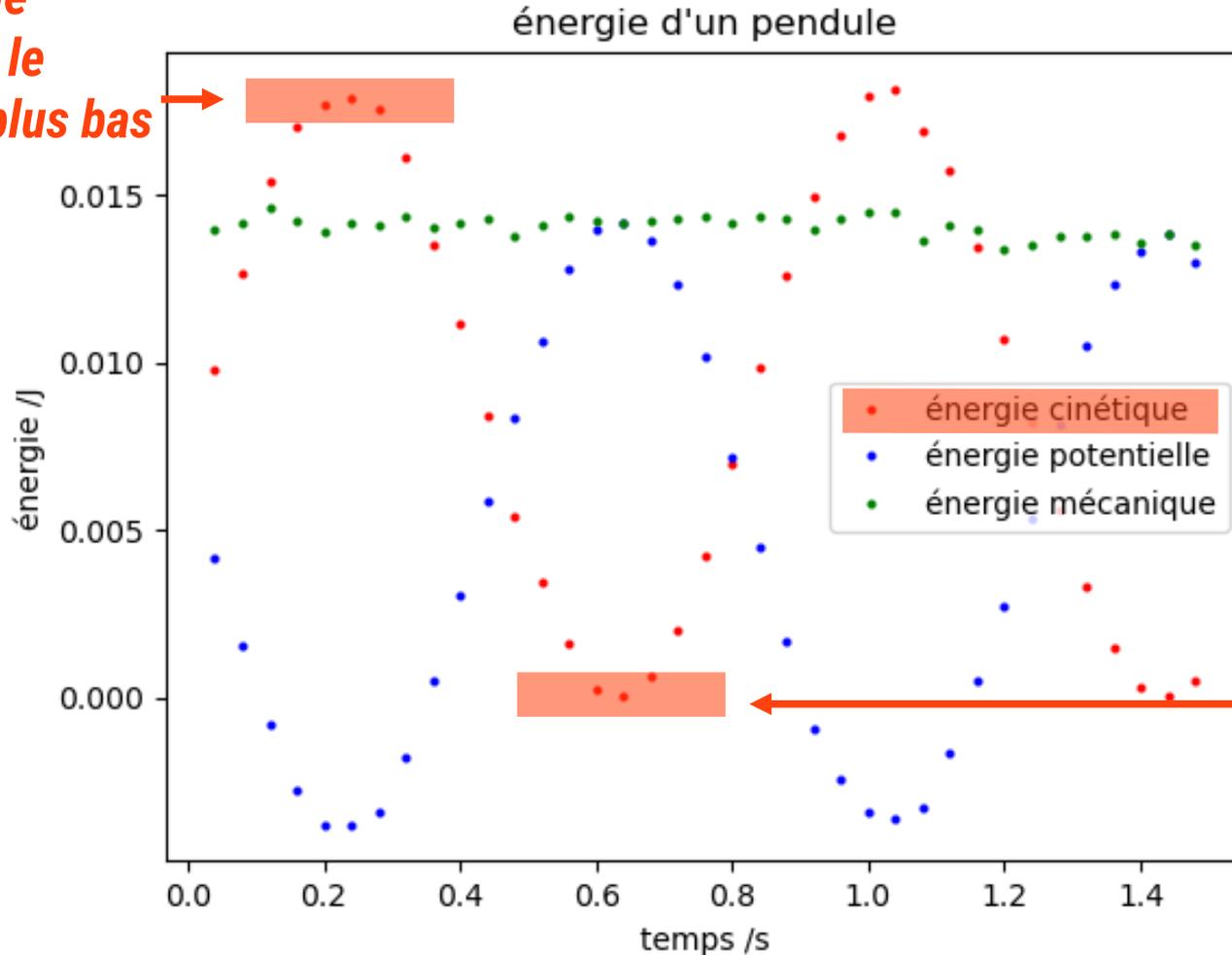
Script Python pour analyser les données



Énergie mécanique constante, c'est un système conservatif

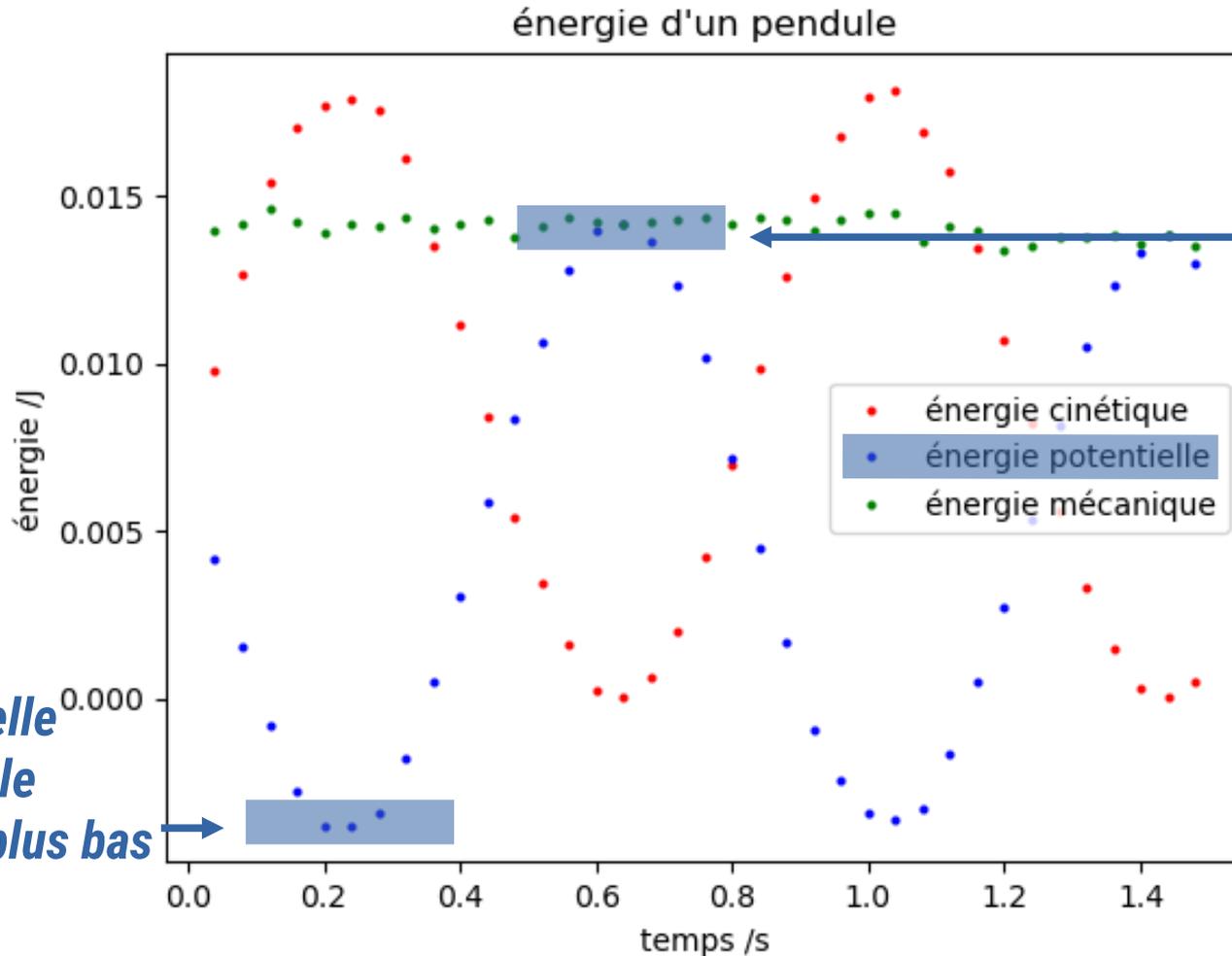
Script Python pour analyser les données

Énergie cinétique maximale quand le pendule est au plus bas



Énergie cinétique minimale (nulle) quand le pendule est au plus haut

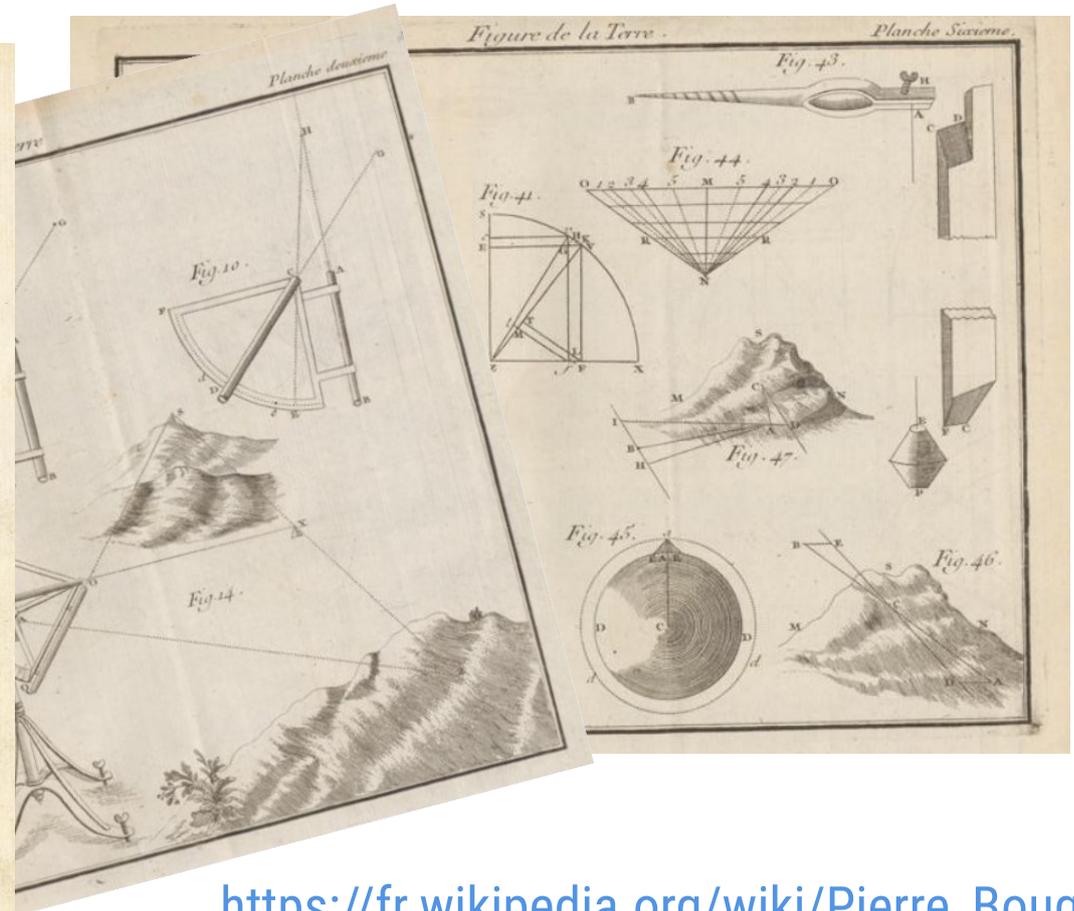
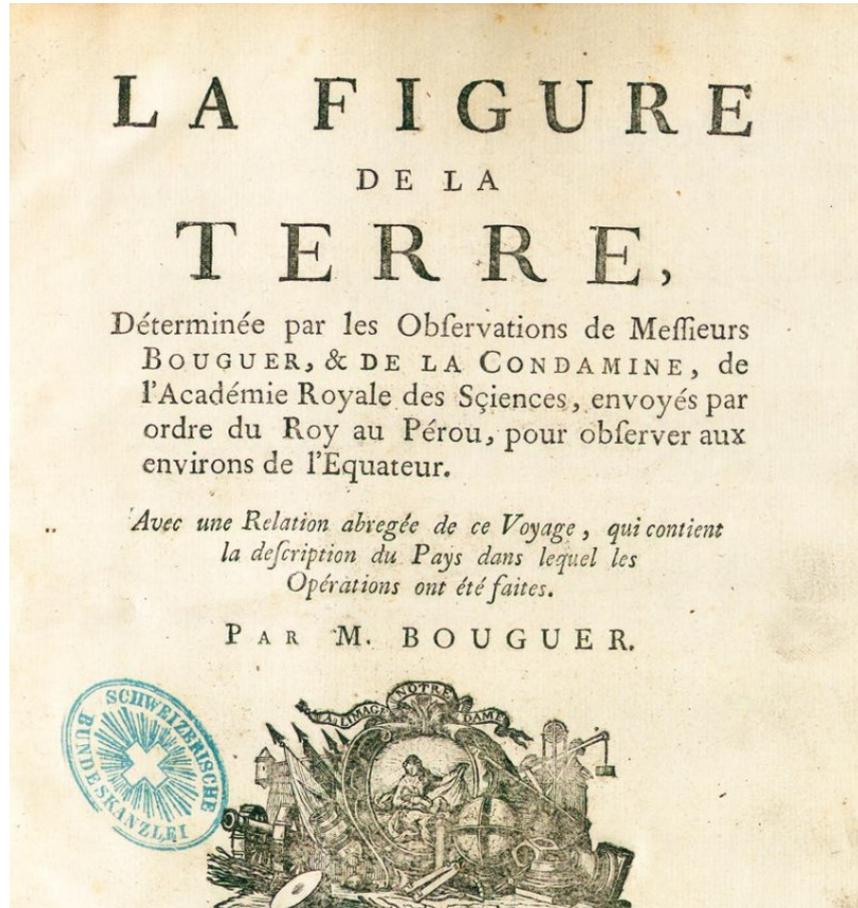
Script Python pour analyser les données



Énergie potentielle maximale quant le pendule est au plus haut

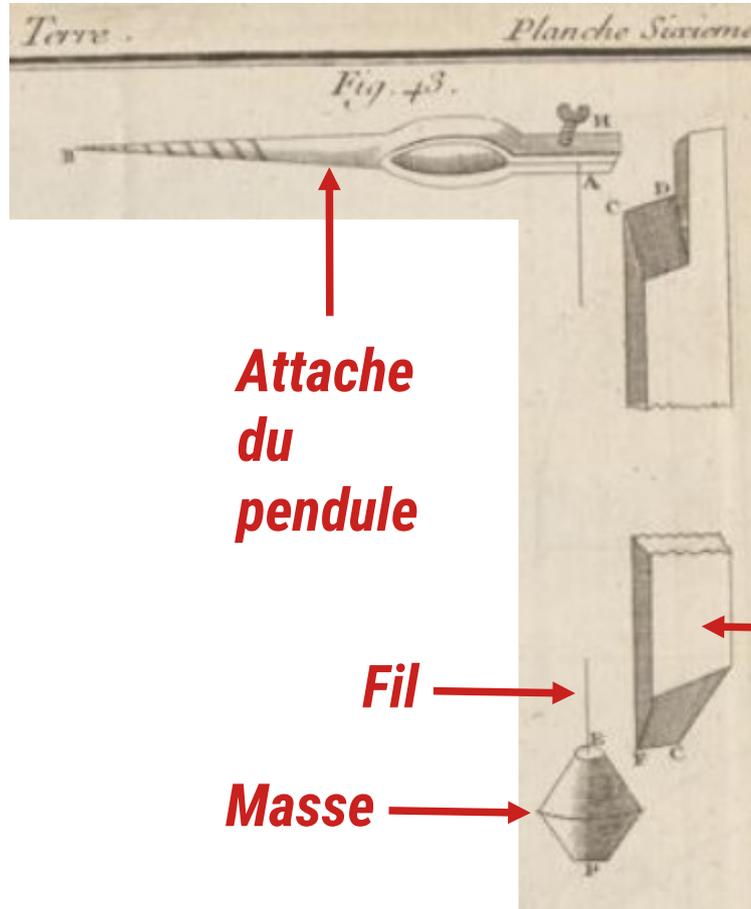
Énergie potentielle minimale quant le pendule est au plus bas

1749



https://fr.wikipedia.org/wiki/Pierre_Bouguer
Pierre Bouguer (1698-1758)

Le pendule pesant dans l'Histoire des Sciences



Le pendule permet de mesurer g par chronométrage.

Une horloge était réglée grâce au mouvement apparent des étoiles (1 jour sidéral = 23 h 56 min 4 s)

La période T du pendule était mesurée très précisément par comparaison avec l'horloge pendant plus d'une heure puis g en était déduit

$$T = 2 \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Découverte des anomalies de g par Bouguer => voir SVT et géologie