

Stage Hippocampe

Dates : 2, 3 et 4 Février 2026

L'établissement : Cité scolaire internationale
Jacques Chirac (Marseille)

Les élèves : 20 élèves de 2nde et 1^{ère}
(10 garçons et 10 filles)

Professeur accompagnant : M Perroud, professeur
de Physique-Chimie

Responsable du stage :
Laurent NONY, Maître de conférence à l'IM2NP

Les tuteurs :
Conrad BECKER, Professeur d'université au CINaM
Enzo ROLANDO, Doctorant au laboratoire LP3
Hugo VALLOIRE, Post-doctorant à l'IM2NP



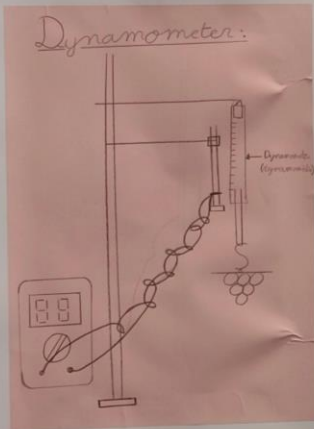
Stage de Physique

Thème du stage : « Microscope à Force Atomique »



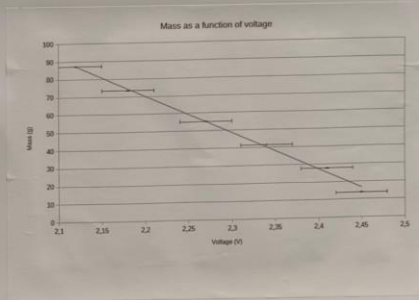


CALCULER K.



$$F = k \cdot d \quad \text{N/V} \leftrightarrow k = \frac{F}{d}$$

$$\text{N/m} \rightarrow k = a \cdot b \quad \text{V/m}$$



$$a = -2,10 \text{ N/V}$$

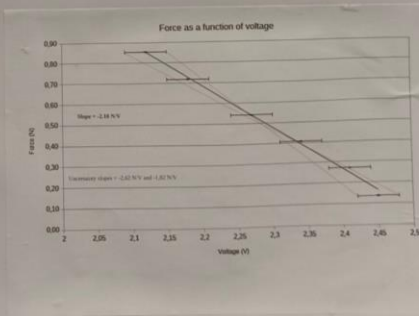
$$b = -20 \text{ V/m} \quad (\rightarrow \text{group A})$$

$$k = -2,10 \text{ N/V} \cdot -20 \text{ V/m}$$

$$= 42 \text{ N/m}$$

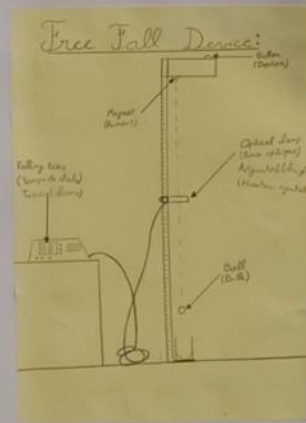
$$F = m \cdot g$$

$\leftarrow \text{kg}$
 $\leftarrow \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$



DETERMINER g.

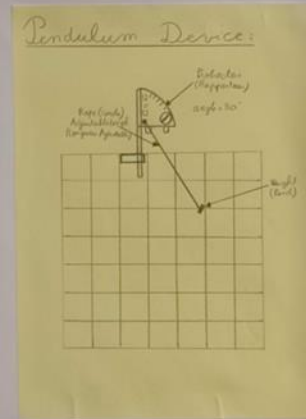
$$g = 9,81 \text{ m/s}^2 \quad (\text{Accélération de la pesanteur})$$



$$g = 10,16 \text{ m/s}^2 \quad (\text{expérience})$$

$$8\%$$

déterminer g
↓
calculer A



Free fall measurements					
d (m)	t (s)	t² (s²)	g (m/s²)	g (m/s²)	g (m/s²)
0,3	0,242	0,0586	5,306	11,03	9,81
0,4	0,284	0,0807	6,200	13,48	9,81
0,5	0,303	0,0918	6,583	13,28	9,81
0,6	0,308	0,0949	6,523	13,43	9,81
0,7	0,308	0,0949	6,523	13,43	9,81

Average value of g (m/s²): 9,81
Confidence interval of g (m/s²): ±0,05 (5,1%)

Pendulum measurements			
l (m)	T (s)	g (m/s²)	g (m/s²)
0,2	0,90	1,78	18,26
0,3	1,10	2,57	18,91
0,4	1,30	3,36	18,03
0,5	1,50	4,15	18,26

Average value of g (m/s²): 18,14
Confidence interval of g (m/s²): ±0,05 (0,28%)

$$t = \sqrt{\frac{2d}{g}}$$

$$\rightarrow g = \frac{2d}{t^2}$$

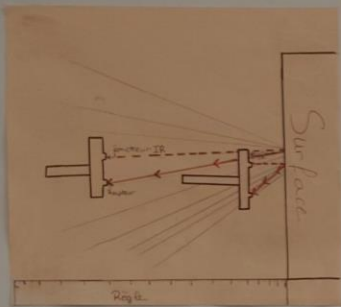
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$\rightarrow g = \frac{4\pi^2 \times l}{T^2}$$

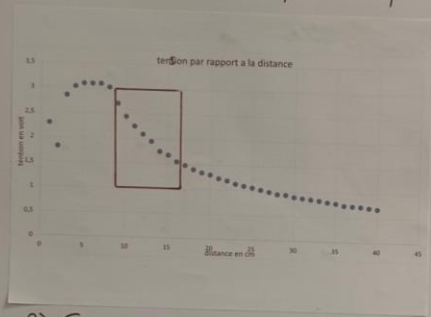


COMMENT MESURER / CALIBRER UN DEPLACEMENT

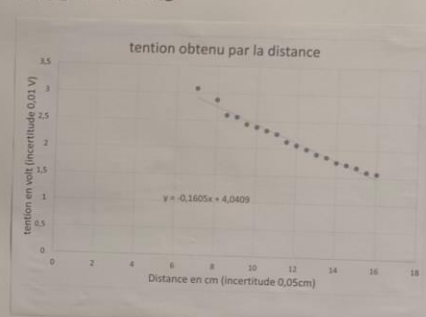
Dans le dispositif de déplacement vertical



1) Schéma explicatif de la prise de mesure.

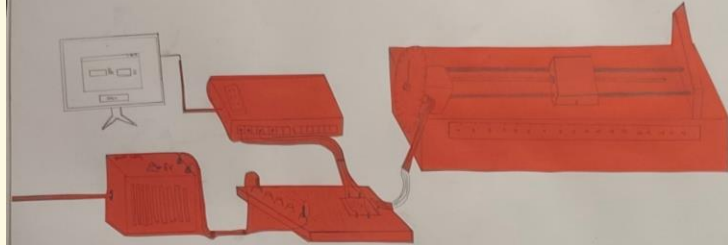


2) Courbe obtenue à la suite de nos mesures

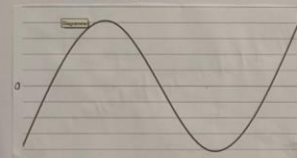


3) Position linéaire de notre courbe.

Outil de déplacement latéral à vis sans fin



Comment fonctionne le moteur ?



Courbe de l'm courant al'ke ma trig quelcoupe



schéma du moteur pas à pas.

PAS À PAS ?
On parle de moteur pas à pas car il me tourne pas de manière continue mais par petit cran appelé "PAS" ou "step".

Le moteur contient 3200 pas. Pour cela on calcule la période pour une fréquence donnée (ex 400 Hz) soit $T=1/f$ soit $T=1/400 T=0,0025s$.

Seulement, on sait que les bobines changent de polarité à chaque période.

On sait qu'un tour à 400Hz dure 8,0s, on calcule donc $8/0,0025 = 3200$ pas (bobines) présents dans le moteur.

0,11 °/stp

$$\frac{360^\circ}{3200 \text{ stp}} = 0,11^\circ/\text{stp}$$

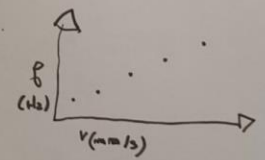
3,0e-4 mm/stp

$$\frac{0,11^\circ/\text{stp}}{360^\circ/\text{mm}} = 3,0 \times 10^{-4} \text{ mm/stp}$$

360 °/mm

$$\frac{111,7^\circ/\text{s}}{0,31 \text{ mm/s}} = 360^\circ/\text{mm}$$

Conversion à-t'il de pas ?



Conclusion / Lien.

On remarque que notre machine est plus précise que le dispositif de déplacement vertical 2000 fois + !!

Car il peut calculer avec une précision de 0,625 mm et nous $3,0 \times 10^{-4}$ mm.



