



Université
de Lomé

Ecole
Polytechnique de
Lomé

RAPPORT DE TP DE MECANIQUE

THEME

FORCE ET GRANDEURS PHYSIQUE

UE : TP de Mécanique du point matériel

CODE : PHY1120

Chargé de TP : Mr AYELEH

MEMBRE DU GROUPE

Nom

SAH

AMUZUVI

AMEVOR

Prénoms Et Filières

Yao Rodolphe (IS)

Eyram Rose Belinda (GE)

Kodjo Jean Christophe (IS)

Année Académique :
2023-2024

SOMMAIRE

• INTRODUCTION

A-/Première manipulation : Mesure de quelques longueurs

1. Expérience
2. Résultats et incertitudes sur les mesures

B-/Deuxième manipulation : Calcul de la vitesse d'un chariot sur un plan incliné

1. Expérience
2. Résultats et incertitudes sur les mesures

C-/ troisième manipulations : mesure de la masse de quelques objets

1. Expérience
2. Résultats et incertitudes sur les mesures

D-/ Quatrième manipulations : mesure du poids de quelques objets

1. Expérience
2. Résultats et incertitudes sur les mesures
3. Détermination de l'intensité de la pesanteur 'g'

E-/Cinquième manipulation : Volume de certains objets

1. Expérience
2. Résultats et incertitudes sur les mesures

F-/Sixième manipulation : mesure de la force exercée sur une seringue

1. Expérience
2. Résultats et incertitudes sur les mesures

• CONCLUSION

INTRODUCTION

Les grandeurs physiques sont les piliers sur lesquels repose l'édifice de la physique. Elles permettent de quantifier et de décrire de manière objective les phénomènes qui nous entourent. Ce travail pratique nous plongera dans l'étude des grandeurs physiques, des entités fondamentales pour comprendre les lois de la nature. Nous aurons à mesurer la masse et le poids qui sont intrinsèquement liés à la matière, la vitesse sur un plan incliné qui nous renseigne sur le mouvement, le volume qui définit l'espace occupé et la force minimale nécessaire pour actionner une seringue, reflétant l'interaction entre la pression et la surface. Nous étudierons aussi comment elles permettent d'appréhender avec profondeur l'univers.

A-/ Première manipulation : Mesure de quelques longueurs

- **Introduction**

Dans cette première manipulation, nous avons abordé les concepts fondamentaux de la mécanique en mesurant les dimensions d'objets courants tels qu'une règle, une éprouvette et un téléphone. Cette étape initiale est essentielle pour comprendre l'importance des mesures précises dans l'étude des grandeurs physiques.

1. Expérience :

Mesurons la longueur de quelques objets :



Fig1- Tecno spark10C

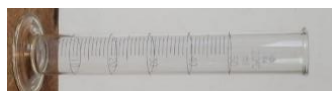


fig2- éprouvette



fig3- seringue

2. Résultats et incertitude de mesure

Ici nous aurons besoin des formules suivantes :

$$\bar{L} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i$$

Avec $\left\{ \begin{array}{l} \bar{L} \text{ la longueur moyenne} \\ n \text{ le nombre d'essai} \end{array} \right.$

$$\Delta L = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Li - \bar{L}|$$

avec ΔL l'incertitude absolue.

$$\xi_r = \frac{\Delta L}{L}$$

avec ξ_r l'incertitude relative

Objets	Dimensions (cm)		Longueur moyenne (cm)	Incertitude absolue (cm)	Incertitude relatif	Résultat (cm)
Seringue	L ₁ = 12,2		$\bar{L} = 12,16$	$\Delta L = 0,025$	$\varepsilon L=0,002$	12,16±0,025
	L ₂ = 12,18					
	L ₃ =12,1					
	L ₄ =12,15					
	L ₅ = 12,1					
	L ₆ =12,2					
Tecno Spark 10C	Longueur	L ₁ =16,5	$\bar{L} =16,9$	$\Delta L = 0,19$	$\varepsilon L=0,012$	16,5±0,19
		L ₂ =16,35				
		L ₃ =16,4				
	Largeur	l ₁ =7,4	$\bar{L}=7,5$	$\Delta l= 0,07$	$\varepsilon l=0,009$	7,5±0,07
		l ₂ =7,6				
		l ₃ =7,5				

	épaisseur	e ₁ =0,5	$\bar{L}=0,83$	$\Delta e = 0,04$	$\xi e=0,05$	0,83±0,04
		e ₂ =0,9				
		e ₃ =0,8				
Éprouvett e	L ₁ =20,1		$\bar{L} =20,2$	$\Delta L = 0,033$	$\xi L= 0,02$	20,02±0,033
	L ₂ =20,2					
	L ₃ =20,2					
	L ₄ = 20,15					
	L ₅ =20,15					
	L ₆ =20,2					

• **Conclusion :**

La précision des mesures dimensionnelles obtenues nous a permis de saisir l'importance de la rigueur dans les procédures expérimentales et de poser les bases pour des expérimentations ultérieures plus complexes.

B-/Deuxième manipulation : Calcul de la vitesse d'un chariot sur un plan incliné

• **Introduction**

La deuxième manipulation a porté sur la dynamique en mesurant le temps qu'un chariot met pour descendre un plan incliné. Cette expérience visait à calculer la vitesse du chariot, une grandeur fondamentale en physique.

1. Expérience

Calculons la vitesse d'un chariot à vide, puis chargé avec une masse de 40g, sur un plan incliné de $\alpha_1 = 10^\circ$ puis de $\alpha_2 = 20^\circ$ par rapport à l'horizontale, en mesurant le temps mis par le chariot pour descendre le plan incliné.

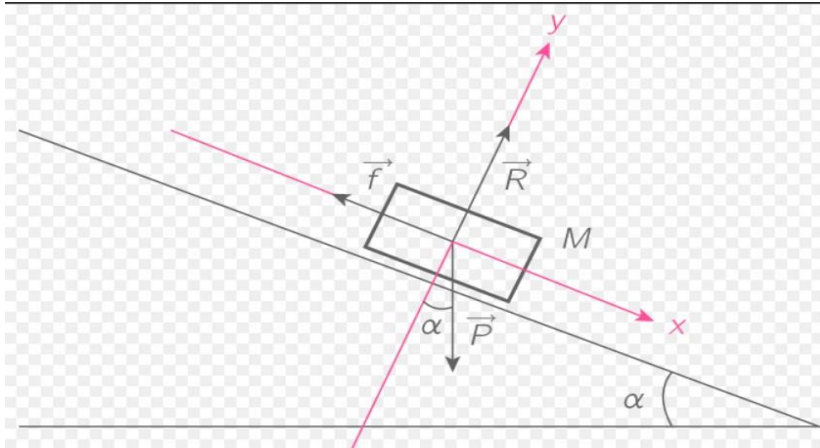


FIG1-Schéma d'un plan incliné

$$\alpha_1 = 10^\circ \text{ ou } \alpha_2 = 20^\circ$$

2. Résultats et incertitudes

Ici, nous aurons besoin du résultat démontré ci-après :

$$\text{On a : } v = \frac{D}{t} \Rightarrow dv = -\frac{D}{dt^2}$$

$$\Rightarrow \Delta v = -\frac{D}{\Delta t^2}$$

-Charriot à vide

* Pour $\alpha_1 = 10^\circ$

	Temps mesuré (s)	Temps moyenne (s)	Incertitudes sur le temps		Vitesse Moyenne (m/s)	Incertitude sur la vitesse	
			Incertitude absolue (s)	Incertitude relative		I.A (m/s)	I.R
α_1	$t_1 = 1,36$	$\bar{t} = 1,46$	$\Delta t = 0,085$	$\xi t = 0,058$	$\bar{v} = 0,26$	$\Delta v = 0,015$	$\xi v = 0,057$

	$t_2 = 1,53$						
$\alpha 2$	$t_1 = 0,93$	$\bar{t} = 0,87$	$\Delta t = 0,090$	$\xi t = 0,103$	$\bar{v} = 0,44$	$\Delta v = 0,035$	$\xi v = 0,079$
	$t_2 = 0,81$						

-Charriot chargé avec une masse de 40g

	Temps mesuré (s)	Temps moyen ne (s)	Incertitudes sur le temps		Vitesse Moyenne (m/s)	Incertitude sur la vitesse	
			I.A (s)	I.R		I .A m/(s)	I.R
$\alpha 1$	$t_1 = 1,150$	$\bar{t} = 1$	$\Delta t = 0,150$	$\xi t = 0,150$	$\bar{v} = 0,38$	$\Delta v = 0,06$	$\xi v = 0,16$
	$t_2 = 0,850$						
$\alpha 2$	$t_1 = 0,520$	$\bar{t} = 0,55$	$\Delta t = 0,03$	$\xi t = 0,05$	$\bar{v} = 0,69$	$\Delta v = 0,375$	$\xi v = 0,05$
	$t_2 = 0,580$						

• CONCLUSION

Les mesures de temps effectuées ont été essentielles pour déterminer la vitesse du chariot, illustrant ainsi la relation directe entre le temps et la distance dans le mouvement uniformément accéléré.

C-/ troisième manipulations : mesure de la masse de quelques objets

- **Introduction**

Les mesures de temps effectuées ont été essentielles pour déterminer la vitesse du chariot, illustrant ainsi la relation directe entre le temps et la distance dans le mouvement uniformément accéléré.

1. Expérience

Déterminons la masse approximative d'une charge et d'un chariot chargé à l'aide d'une balance et des masses marquées.



Fig1- chariot chargé



fig2- charge

* Instrument de mesure : la balance



Soit m la masse de la charge et m' la masse du chariot chargé avec 40g.

$$m = 120\text{g} \quad m' = 65\text{g}$$

- **Conclusion**

La détermination précise de la masse a souligné l'importance de l'étalonnage et de la justesse des instruments de mesure pour garantir l'exactitude des résultats expérimentaux.

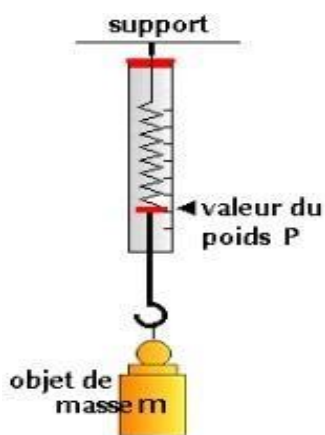
D-/ Quatrième manipulations : mesure du poids de quelques objets

- **Introduction**

Dans cette quatrième manipulation, nous avons mesuré le poids de la charge étudiée précédemment et utilisé cette donnée pour calculer l'intensité de la pesanteur. Cette expérience relie la masse d'un objet à la force gravitationnelle qu'il subit.

1) Expérience

Mesurons à l'aide d'un peson a ressort le poids d'une charge.



2) Résultats des expériences

objets	Dimensions (N)	Longueur moyenne (N)	Incertitude absolue (N)	Incertitude relatif	Résultat (N)
charge	$P_1=1,23$	$\bar{P} = 1,2$	$\Delta P = 0,023$	$\epsilon P=0,019$	$1,2 \pm 0,023$
	$P_2 = 1,21$				
	$P_3 = 1,22$				
	$P_4 = 1,23$				
	$P_5 = 1,17$				
	$P_6 = 1,15$				

3. Détermination de l'intensité de la pesanteur 'g'

$$P = mg \Rightarrow \boxed{g = \frac{P}{m}}$$

$$\bullet \text{ On a : } \begin{cases} P = 1,2\text{N} \\ m = 0,12\text{ kg} \end{cases} \Rightarrow g = \frac{1,2}{0,12}$$

donc

$$\boxed{g = 10\text{N/kg}}$$

• Conclusion

La mesure du poids et la détermination de l'intensité de la pesanteur ont renforcé notre compréhension de la gravité et de son influence sur les objets dans notre environnement.

E-/Cinquième manipulation : Volume de certains objets

• INTRODUCTION

La cinquième manipulation a impliqué la mesure du volume d'une charge par la méthode du déplacement d'eau, une technique efficace pour les objets aux formes irrégulières.

1. Expérience

Plongeons dans éprouvette graduée rempli avec 30ml d'eau , une masse de 20g puis trois masse de 20g.



2.RESULTATS ET INCERTITUDES

Objets	Essaie	Moyennes	Incertitudes		Résultats
Une masse de 20g	8ml 9ml 7,8ml	1,93 ml	Absolue	Relative	(1,93±0,0430)ml
			0,0430ml	0,0200	
Trois masses de 20g	2ml	8,27 ml	0,490ml	0,0600	(8 ,27±0,490)ml
	1,9ml				
	1,9ml				

• CONCLUSION

Cette méthode a démontré son utilité pour mesurer le volume, confirmant que le déplacement d'eau est une approche fiable pour évaluer le volume des objets non conventionnels.

F-/Sixième manipulation : mesure de la force exercée sur une seringue

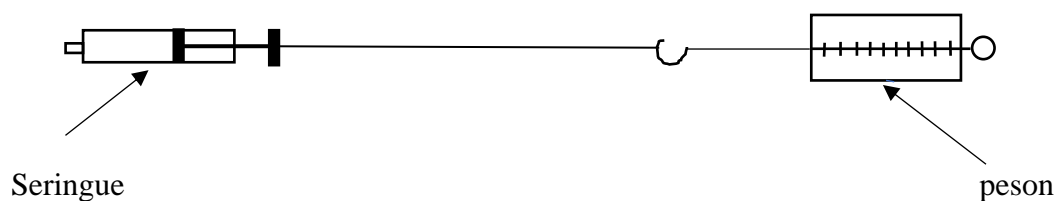
• Introduction

Enfin, la sixième manipulation a consisté à utiliser un peson à ressort pour mesurer la force minimale nécessaire pour déplacer le piston d'une seringue, explorant ainsi les principes de la dynamique des fluides.

1. Expérience

Mesurons à l'aide d'un peson à ressort la force minimale à exercer sur une seringue vide pour faire déplacer le piston.

*** Shéma du dispositif expérimental**



Résultats

objets	Dimensions (N)	Longueur moyenne (N)	In absolue certitude (N)	Incertitude relatif	Résultat (N)
grande seringue	$F_1 = 0,99$	$\bar{F} = 1,24$	$\Delta F = 0,17$	$\xi F = 0,137$	$1,24 \pm 0,17$
	$F_2 = 1,15$				
	$F_3 = 1,5$				
	$F_4 = 1,48$				
	$F_5 = 1,05$				
	$F_6 = 1,25$				
Petite seringue	$F_1 = 1$	$\bar{F} = 1,2$	$\Delta F = 0,2$	$\xi F = 0,17$	$1,2 \pm 0,2$
	$F_2 = 1,1$				
	$F_3 = 1,5$				

• Conclusion

Cette dernière manipulation a mis en lumière l'importance de la force dans le mouvement des fluides et a conclu notre série d'expériences en nous fournissant une compréhension pratique de la mécanique appliquée.

CONCLUSION

En conclusion, les grandeurs physiques fournissent un langage commun pour les scientifiques du monde. Ainsi à travers ce TP, nous avons non seulement appliqué nos connaissances théoriques en les confrontant à la réalité expérimentale, mais nous avons aussi amélioré notre compréhension de l'importance de chaque grandeur physique. L'expérience décrite a révélé des défis pratiques notables, notamment la difficulté d'obtenir une précision dans la prise de temps et la lecture des mesures, soulignant l'importance de la précision des instruments pour des résultats fiables. La gestion des masses inférieures à 5 grammes a également montré les limites de l'équipement actuel, suggérant un besoin d'amélioration des balances ou des techniques de mesure. Ces difficultés, tout en ne réduisant pas la valeur de l'expérience, encouragent à améliorer les méthodes expérimentales et à développer des solutions innovantes pour surmonter les contraintes matérielles.