

TP 13 physique

Titouan MOTSCH, Jules Desindes, Irène Gouret, Soliane Cousin

1 Théorie

- 1.1 Une chute libre, c'est un mouvement où la seule force exercée sur le système est le poids.
- 1.2 Voir cours.
- 1.3 Encore voir cours.

2 Analyse

- 2.1 Oui, car on remarque que la seule force exercée est le poids.
- 2.2 A partir du tableau de vitesse on trouve :

$$v_{0x} = 2,207 \text{ m/s} \quad \text{et} \quad v_{0y} = 4,461 \text{ m/s}$$

$$v_0 = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2} = 4,977 \text{ m/s}$$

Ensuite, pour trouver α , on utilise les formules de trigonométrie. Soit :

$$\cos(\alpha) = \frac{V_{0x}}{V_0}$$

Donc :

$$\alpha = \arccos\left(\frac{v_{0x}}{v_0}\right) = 63,68^\circ$$

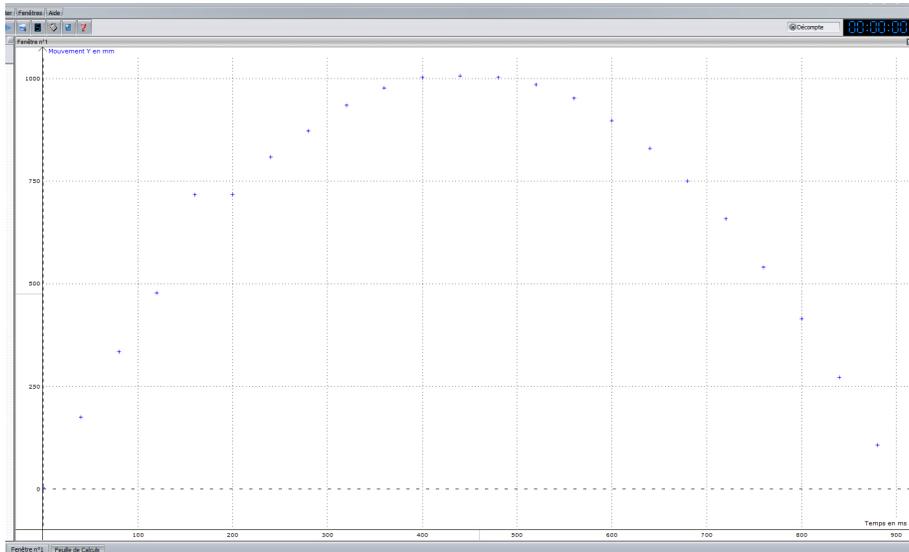


Figure 1: graphe du mouvement balle expérience 2

2.3 On trouve donc toutes ces valeurs de a dans la figure 2 grâce à la formule :

$$\|\vec{a}\| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$$

Le mouvement est une chute libre, car on remarque que la seule force exercée est le poids

2.4 On retrouve les valeurs de v à chaque instants dans la figure 2 et on peut dire que le mouvement n'est pas uniforme car la valeur de v n'est pas constante :

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

a	v
16,153	4,977
10,765	4,515
9,278	4,136
10,185	3,901
11,326	3,54
13,268	3,058
11,809	2,604
7,873	2,342
9,208	2,175
11,827	1,974
10,579	1,824
8,115	1,682
7,873	1,65
10,517	1,796
11,153	2,011
9,208	2,268
7,873	2,455
9,841	2,731
11,172	3,089
9,278	3,453
9,841	3,78
9,394	4,163
3,345	4,387
3,345	4,387

Figure 2: vecteur accélération et vitesse à chaque instant

- 2.5 lorsqu'on se situe à la flèche de la trajectoire, le vecteur vitesse est horizontale soit il tend vers 0. Cela se situe vers le milieu du mouvement comme on peut le voir dans le tableau de la figure 2
- 2.6 après avoir modéliser la trajectoire $y(x)$ on retrouve graphiquement que D soit la distance du lancé est de 1,55m
- 2.7 À partir du modèle théorique on retrouve dans le cours que :

$$x_2 = D = \frac{v_0^2}{g} \sin(2\alpha) = 2m$$

- 2.8 par lecture graphique on trouvait environ 63 degrés, maintenant par calcul on trouve :

$$\alpha = \frac{\arcsin\left(\frac{Dg}{v_0^2}\right)}{2}$$

Cependant ce calcul nous donne une valeur d'angle d'environ 20 degrés soit beaucoup plus faible que l'angle observé

- 2.9 On a par calcul :

$$g = \frac{\sin(2\alpha)v_0^2}{D}$$

Mais si on prend nos valeurs on trouve un g proche de 5 soit bien trop faible. (9,81)

vitesse x	vitesse y
2,207	4,461
1,787	4,146
1,682	3,779
1,892	3,411
1,892	2,992
1,734	2,519
1,734	1,942
1,734	1,575
1,734	1,312
1,787	0,84
1,787	0,367
1,682	0
1,629	-0,262
1,682	-0,63
1,682	-1,102
1,682	-1,522
1,629	-1,837
1,682	-2,152
1,629	-2,624
1,629	-3,044
1,734	-3,359
1,629	-3,831
1,577	-4,094
1,577	-4,094

Figure 3: v_x et v_y

2.10 A partir de la figure 3 on trouve :

$$v_{fx} = 1,577$$

$$v_{fy} = -4,094$$

soit :

$$\|\vec{v}_f\| = 4,38m/s$$

Et enfin, pour β , on utilise la trigonométrie comme pour α .

$$\beta = \arccos\left(\frac{v_{fx}}{v_f}\right) = 68,9^\circ$$

Cela est cohérent car β est similaire à α .

2.11 On ne peut pas déterminer la masse de l'objet, car on ne connaît pas son poids. Cependant, Bob ne risque pas de se faire arracher la main, car la masse ne semble pas être trop importante puisque le lanceur n'a pas l'air d'être en difficulté.

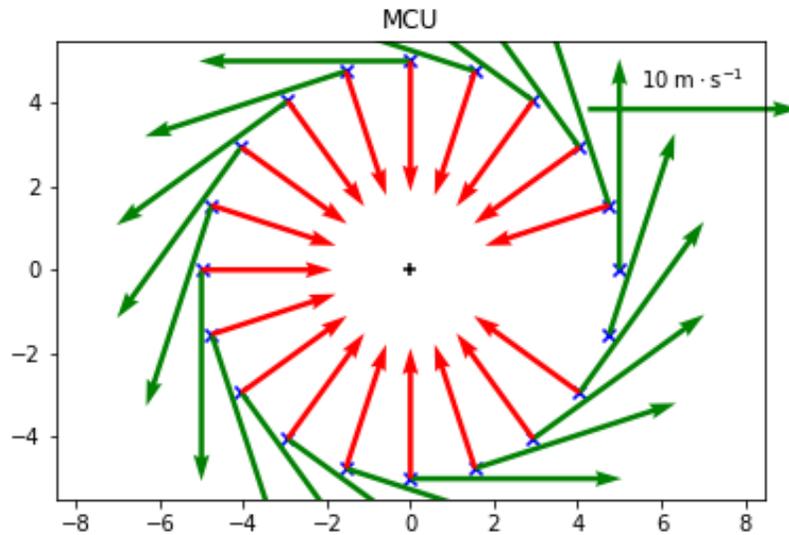


Figure 4: Mouvement circulaire uniforme (MCU)

2.12 Par analyse, on obtient

$$\omega = \frac{v_0}{R} = \frac{10}{5} = 2 \text{ rad/s}$$

Alors :

$$\|\vec{a}\| = R\omega^2 = 5 * 2^2 = 20 \text{ m/s}$$

2.13 On trouve, en mesurant, que $a = 10$. Donc, la norme de l'accélération a diminué de moitié par rapport au calcul précédent, qui était de 20 m/s, ce qui correspond à une forte accélération.

2.14 La nature du mouvement est circulaire et uniforme