1. CHUTE VERTICALE

2. a. Rappel g=9.8 m/s²

Théorie (voir activité n°1)	Expérience (voir les équations des graphiques)
ay = -a = -g	a = 9,3594 m/s² soit ay=-9,3594 m/s²
Vy = - g*t	Vy = -10,147*t
y=-1/2*g*t²	y=-4,6537*t² - 0,3111*t soit par approximation y = -4,6537*t²

En conclusion les équations expérimentales confirment les équations théoriques

b. L'équation Vy=-g*t soit V=g*t est caractéristique d'une situation de proportionnalité entre la vitesse V et le temps de chute t, ce qui est confirmé par le graphe V=f(t), modélisé par une fonction linéaire

c. Affirmation juste sachant que y=-1/2*g*t² si t'=2*t alors y'=-1/2*g*t'²=-1/2*g*(2*t)²=-1/2*g*4*t²= 4*y

d. La trajectoire de la balle est une droite, le mouvement est donc rectiligne. L'accélération de la balle est constante (a=g) c'est-à-dire que la vitesse croit proportionnellement au temps, donc le mouvement est uniformément accéléré.

Pour se divertir une vidéo de la chute verticale de Félix Baumgartner

Remarque : le début de la chute est bien libre c'est-à-dire soumise à aucun frottement et seulement au poids, d'où une vitesse qui ne cesse d'augmenter pour dépasser le mur du son.

Quand l'atmosphère se fait plus présente (on le voit sur la combinaison qui se met à « flotter »), la vitesse diminue par l'action des forces de frottement : ce n'est plus une chute libre

2. CHUTE PARABOLIQUE

2.a. Remarque V_0=vitesse intiale et α=angle de tir sont des constantes

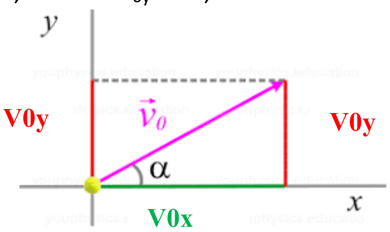
Théorie (voir activité n°1)	Expérience (voir les équations des graphiques)	Numéros
ax=0 ay = -a = -g	non calculé	
Vx=V_0*cosα Vy = - g*t + V_0*sinα	Vx=-0,161*t + 1,486 soit par approximation Vx=1,486 Vy = -10,02*t + 2,406	❶
x= V_0*cosα*t y=-1/2*g*t² + V_0*sinα	x=1,446*t y=-5,019*t² + 2,431*t	❷

En conclusion les équations expérimentales confirment les équations théoriques

b. Il faut trouver les coordonnées V_{0x} et V_{0y} du vecteur vitesse initiale $\vec{V_0}$ c'est-à-dire pour t=0s. On remplace t=0s dans les équations ❶ Vx=1,486 et Vy = -10,02*t + 2,406, soit V_{0x}=1,486 et V_{0y}=-10,02*0 + 2.406=2,406 d'où V_{0x}=1,486 m/s et V_{0y}=2,406 m/s

Par conséquent la valeur V_0 de cette vitesse intiale est égale à :

$$V_0 = \sqrt{(V_0x^2 + V_0y^2)} = \sqrt{(1{,}486^2 + 2{,}406^2)} = 2{,}83 m.s^{-1}$$



c. Pour trouver la valeur de l'angle α, il faut encore utiliser les équations ❶ :

- expérimentales (Vx=1,486 ; Vy = -10,02*t + 2,406)
- théoriques (Vx=V_0*cosα ; Vy = - g*t + V_0*sinα)

soit par analogie : (attention calculette à placer en mode DEG)

- V_0*cosα=1,486 d'où cosα=1,486/Vo=1,486/2,83=0,525 soit α=$\cos^{-1}$ 0,525=arc cos 0,525=58,3°
- V_0*sinα=2,406 d'où sinα=2,406/Vo=2,406/2,83=0,85 soit α=$\sin^{-1}$ 0,85=arc sin 0,85=58,2°

On peut également travailler sur les équations ❷ pour trouver un angle α proche de 59,3°

d. L'équation cartésienne que le physicien appelle l'équation de la trajectoire vaut :

- expérimentalement y=-2,4725*x²+1,7153*x
- théoriquement (voir activité 1) y=-g/(2*$V_0$²*cos²α)*x² + tanα*x

Par analogie g/(2*$V_0$²*cos²α)=9.81/(2*2.83²*cos²58,2)=2,21 ≈ 2,4725 et tanα=tan58,2=1,61 ≈ 1,7153