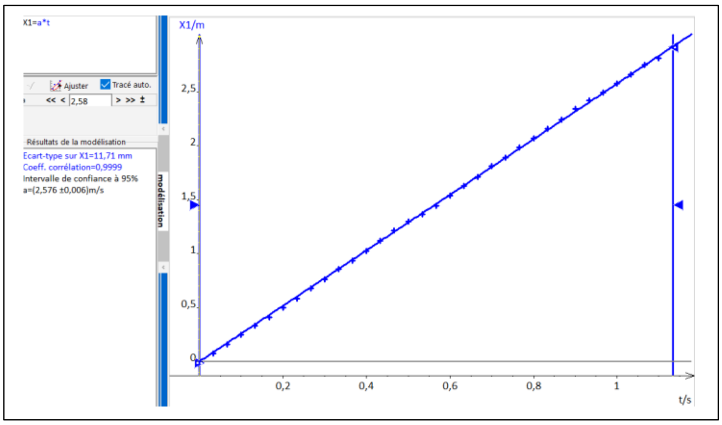
Thème : Description d'un mouvement.
TP C5-6 : Mouvement dans un champ de pesanteur.
(version professeur)

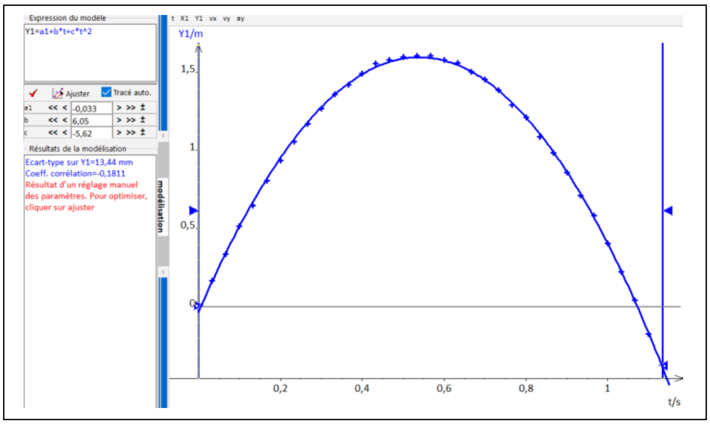
Mouvement dans un champ uniforme
Mouvement dans un champ de pesanteur uniforme.
Utiliser des capteurs ou une vidéo pour déterminer les équations horaires du mouvement du centre de masse d'un système dans un champ uniforme.

Partie B : Détermination des équations horaires d'une boule de pétanque et sa trajectoire à partir de l'analyse d'une vidéo.

Détermination des équations horaires.

Estimer la valeur de l'angle α de lancer. α = 60° 1





Noter les équations correspondantes. 2 graphes
On donne les expressions littérales des équations horaires :

$x(t) = v_{0x} \cdot t + x_0$ équation 1 avec $x_0 = 0$

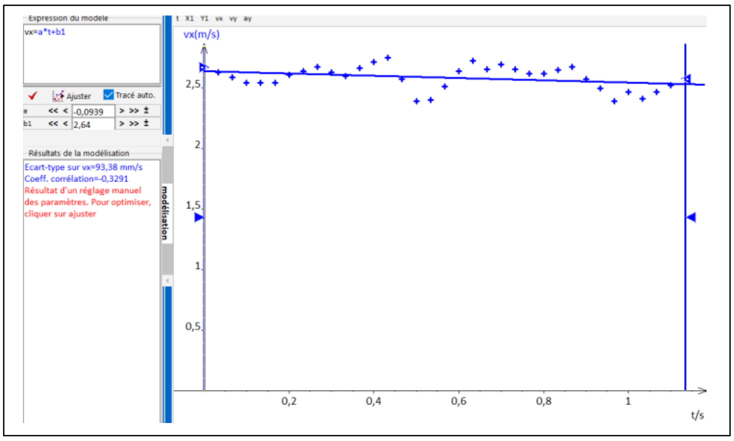
$y(t) = -\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + v_{0y} \cdot t + y_0$ équation 2 avec $y_0 = 0$

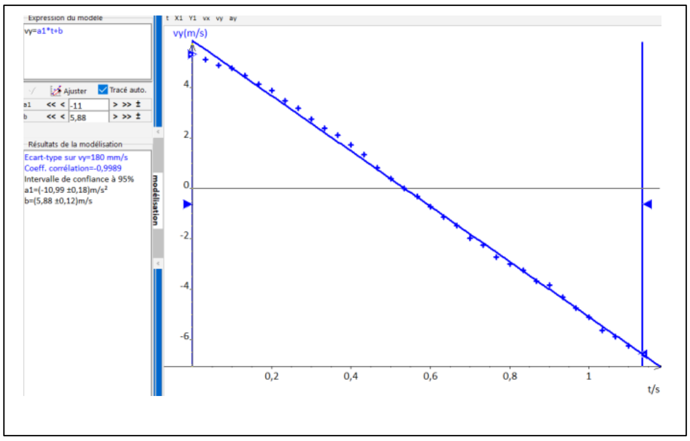
Méthode 1 : En utilisant les équations horaires fournies, en déduire les valeurs des grandeurs demandées.

On a $x(t) = 2{,}58 \cdot t$ alors $v_{0x} = 2{,}58$ m.s^{-1} 3
On a $y(t) = -5{,}62 \cdot t^2 + 6{,}05 \cdot t$ alors $g = 2 \times 5{,}62 = 11{,}2$ m.s^{-2} et $v_{0y} = 6{,}05$ m.s^{-1}

Méthode 2 : Utilisation du tableur Regressi afin de calculer les grandeurs suivantes :
$v_x = \frac{dx}{dt}$; $v_y = \frac{dy}{dt}$ la norme (valeur-intensité) de la vitesse $v_0 = \sqrt{{v_{0x}}^2 + {v_{0y}}^2} = \sqrt{2{,}58^2 + 6{,}05^2}$ = 6,58 m.s^{-1} 2

2 graphes





Par détermination graphique, à t = 0, on a $v_{0x} = 2{,}64$ m.s^{-1} et $v_{0y} = 5{,}88$ m.s^{-1}

$v_0 = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2}$ 2

$\Leftrightarrow\ v_0 = \sqrt{2{,}64^2 + 5{,}88^2}$

$\Leftrightarrow\ v_0 = 6{,}45$ m.s^{-1} 2

Afin de calculer g, il faut déterminer le coefficient directeur de la droite $v_y = f(t)$

Soit $a = \frac{v_{y2} - v_{y1}}{t_2 - t_1}$ 2

$\Leftrightarrow a = \frac{5{,}90 - (-6{,}60)}{1{,}13 - 0}$

$\Leftrightarrow a = 11{,}1$ m.s^{-2}

Or $\sum \vec{F} = m \cdot \overrightarrow{a_G}$ Soit : $\vec{P} = m \cdot \overrightarrow{a_G}$ Alors $m \cdot \vec{g} = m \cdot \overrightarrow{a_G}$ D'où $\boldsymbol{\vec{g} = \overrightarrow{a_G}}$

Alors g = 11,1 m.s^{-2} 2

$\frac{|g_{exp} - g_{théorique}|}{\widehat{u_g}} = \frac{|11{,}1 - 9{,}81|}{0{,}5}$ = 2,6 On constate que l'on a une valeur légèrement supérieure à 2.

L'écart constaté peut avoir différentes origines : 2

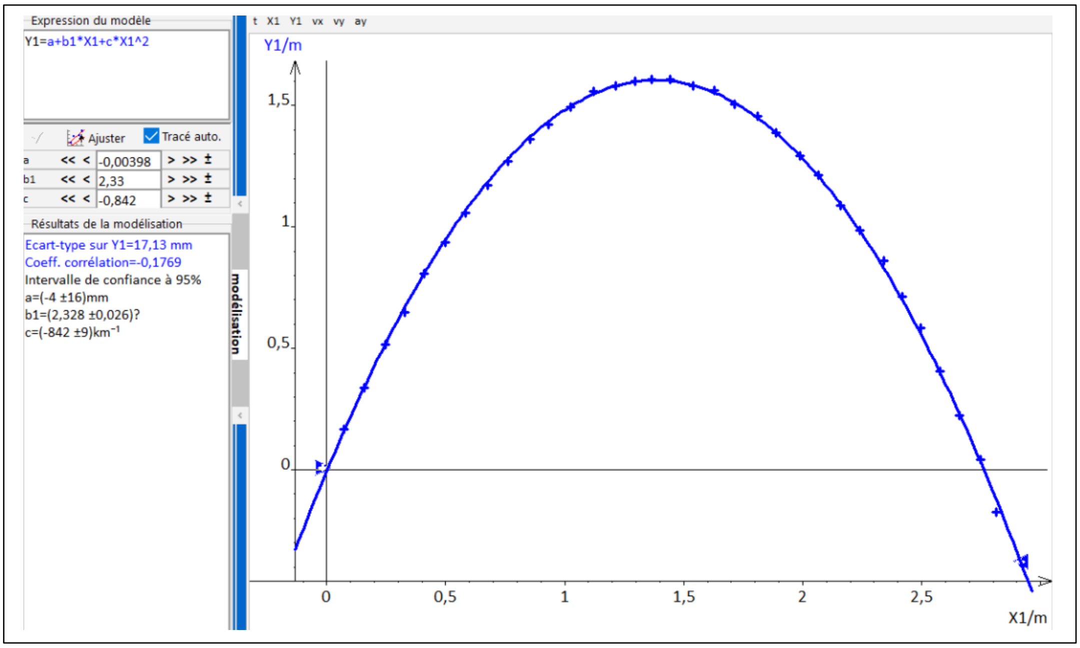
- Pointage imprécis.
- Etalonnage imprécis.
- Existence forces de frottements.

<u>Détermination de l'équation de la trajectoire de la boule de pétanque</u>.

Tracer le graphique et $y = f(x)$

Faire une capture d'écran.

Noter l'équation de la trajectoire. Montrer qu'il s'agit bien d'une parabole.



2

Equation de la trajectoire : $y = -0{,}842 \cdot x^2 + 2{,}33 \cdot x$

On a une équation du second degré du type $f(x) = A \cdot x^2 + B \cdot x$. La trajectoire est bien une parabole. 2