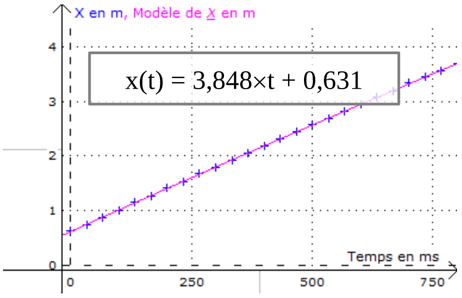
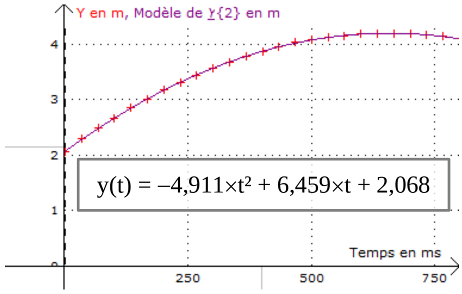
TP1
CHAPITRE 12

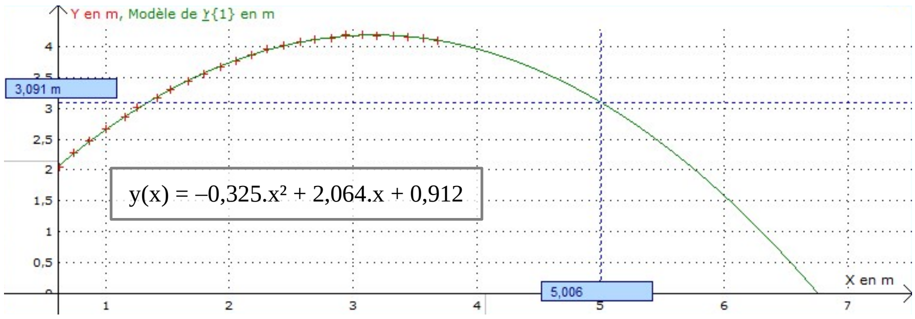
PANIER RÉUSSI ?

Thème II : Mouvement et interactions

A. Étude cinématique avec le logiciel LatisPro







3. D'après les équations horaires du mouvement, on modélise :
- la courbe x(t) par une fonction affine : $x(t) = 3,848\times t + 0,631$
- et la courbe y(t) par une parabole : $y(t) = -4,911\times t^2 + 6,459\times t + 2,068$

or : $\overrightarrow{OM}\begin{cases} x(t) = (v_0.\cos\alpha).t + x_0 \\ y(t) = -\frac{1}{2}g.t^2 + (v_0.\sin\alpha).t + y_0 \end{cases}$

par identification avec les équations horaires :

$\begin{cases} v_0.\cos\alpha = 3,848 \\ v_0.\sin\alpha = 6,459 \end{cases}$ donc : $\dfrac{v_0.\sin\alpha}{v_0.\cos\alpha} = \tan\alpha = \dfrac{6,459}{3,848} = 1,679$ d'où : $\alpha = \arctan(1,679) = \underline{59°}$

et : $v_0 = \dfrac{3,848}{\cos\alpha} = \dfrac{3,848}{\cos(59)} = \underline{7,5 m.s^{-1}}$

4. Équation de la trajectoire issue de la modélisation de la courbe y(x) par une parabole :
$y(x) = -0,325.x^2 + 2,064.x + 0,912$

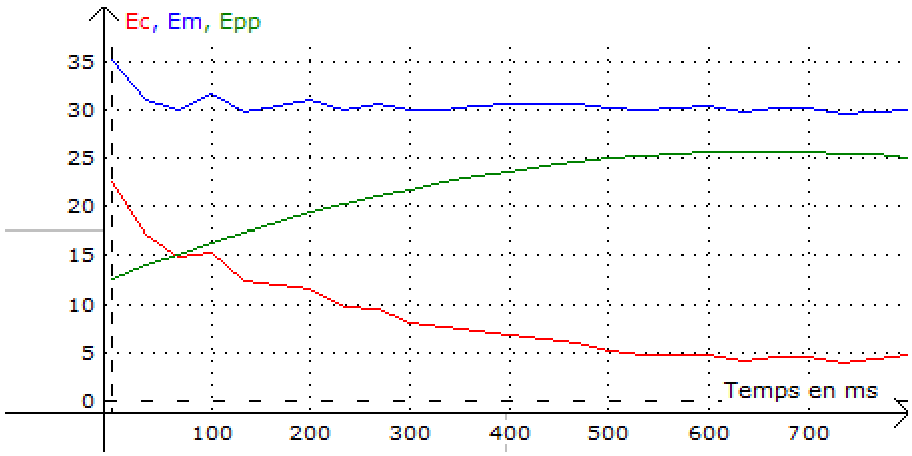
5. Calculons la hauteur du ballon lorsqu'il arrive au centre C du panier (5,00m ; 3,05m).
Pour : $x_B = 5,00m$, le ballon est à la hauteur : $y_B = -0,325.x^2 + 2,064\times 5,00 + 0,912 = \underline{3,1m}$
Le ballon passe à 5,0cm du centre du panier (moins de 10cm) : il est donc réussi.
Remarque : on peut aussi utiliser l'outil réticule pur déterminer l'ordonnée du point d'abscisse 5,0m sur la courbe y(x).

B. Étude énergétique avec LatisPro

1. Compléter le tableau suivant :

	relations théoriques	**transcription dans la feuille de calculs de LatisPro**
coordonnées v_x et v_y du vecteur vitesse	$\vec{v}\begin{cases} v_x = dx/dt \\ v_y = dy/dt \end{cases}$	Traitements/Calculs spécifique/ dérivée pour obtenir Vx et Vy
norme v du vecteur vitesse	$v = \Vert\vec{v}\Vert = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$	*V=sqrt(Vx^2 + Vy^2)* ou *V=(Vx*Vx + Vy*Vy)^0.5*
constantes m et g	m = 624g $g = 9,81 m.s^{-2}$	m=0.624 g=9.81
énergie cinétique E_c	$E_c = \frac{1}{2}m.v^2$	*Ec=0.5*m*V*V*
énergie potentielle de pesanteur E_{pp}	$E_{pp} = m.g.y$	*Epp=m*g*Y*
énergie mécanique E_m	$E_M = E_C + E_{pp}$	*Em=Ec+Epp*

2. L'énergie mécanique du ballon reste constante.
Il peut être considéré en chute libre, soumis à son seul poids : les frottements sont ici négligeables.



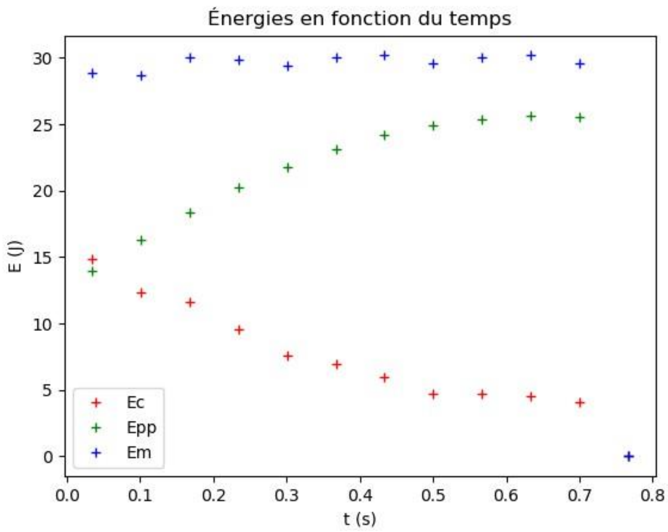
C. Étude énergétique en programmation Python

```
m=0.624
g=9.81

# calculs des coordonnées des vecteurs vitesse et de
for i in range (0,N-1):
    Vx[i]=(x[i+1]-x[i])/deltat
    Vy[i]=(y[i+1]-y[i])/deltat
    V[i]=(Vx[i]**2+Vy[i]**2)**0.5
    Epp[i]=m*g*y[i]
    Ec[i]=0.5*m*V[i]**2
    Em[i]=Ec[i]+Epp[i]

plt.plot(t,Ec,"r+",label="Ec") # tracé de la courbe
plt.plot(t,Epp,"g+",label="Epp") # tracé de la courb
plt.plot(t,Em,"b+",label="Em") # tracé de la courbe
plt.legend()
plt.xlabel("t (s)") # légende abscisses
plt.ylabel("E (J)") # légende ordonnées
plt.title("Énergies en fonction du temps") # titre

plt.show() # affichage des courbes
```

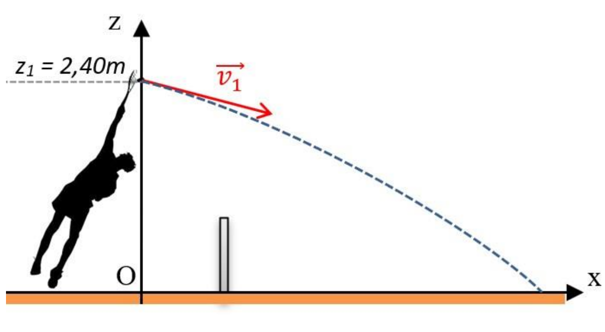


D. Exploiter la conservation de l'énergie mécanique

1. $Ec_1 = \frac{1}{2} m.v_1^2 = \frac{1}{2} \times 0{,}058 \times \left(\frac{116}{3{,}6}\right)^2 = \underline{30{,}1J}$

$Epp_1 = m.g.z_1 = 0{,}0580 \times 9{,}81 \times 2{,}40 = \underline{1{,}37J}$

$Em_1 = Ec_1 + Epp_1 = \underline{31{,}5J}$



2. L'énergie mécanique de la balle se conserve car elle n'est soumise qu'à son poids qui est une force conservative.
$Em_1 = Em_2 = \underline{31{,}5J}$

3. Or $Em_2 = Ec_2$ car $z_2 = 0$ quand la balle touche le sol : $Epp_2 = 0$

$Ec_2 = 31{,}5J = \frac{1}{2} m.v_2^2$ donc :

$v_2 = \sqrt{\frac{2.Ec_2}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 31{,}5}{0{,}0580}} = \underline{32{,}9 m.s^{-1}} = \underline{119 km.h^{-1}}$