Exo 3.3.1

Q1

Dans la main.

Je suis dans le référentiel du tapis roulant et le ballon également. Le ballon est soumis uniquement à la force gravitationelle (les frottements de l'air sont négligés). Donc $m.\overrightarrow{a} = m.\overrightarrow{g}$.

$$a(t) \begin{cases} a_x(t) = 0 \\ a_y(t) = -g \end{cases}$$

$$v(t) \begin{cases} v_x(t) = C_{vx} \\ v_y(t) = C_{vy} - gt \end{cases}$$

À l'initialisation, $v_x(0) = 0\,m/s$, $v_y(0) = 1\,m/s$. Donc $C_{vx} = 0$ et $C_{vy} = 1$.

$$\begin{cases} x(t) = C_x \\ y(t) = C_y + t - \frac{g}{2}t^2 \end{cases}$$

À l'initialisation, $x(0) = 0$, $y(0) = 0$. Donc $C_x = 0$ et $C_y = 0$.

Donc,

$$\begin{cases} x_t(t) = 0 \\ y_t(t) = t - \frac{g}{2}t^2 \end{cases}$$

Q2

Dans le référentiel de la personne immobile, le référentiel du tapis bouge à $2m/s$ sur l'axe O_x. Donc,

$$v_r(t) \begin{cases} x(t) = 2 \\ y(t) = 0 \end{cases}$$

L'équation horaire du référentiel du tapis est

$$\begin{cases} x_r(t) = 2t + C_1 \\ y_r(t) = 0 + C_2 \end{cases}$$

À l'initialisation mon référentiel est à $(0, 0)$ dans le référentiel de la personne immobile. Donc, $C_1 = 0$ et $C_2 = 0$.

$$\begin{cases} x_r(t) = 2t \\ y_r(t) = 0 \end{cases}$$

Vis-à-vis du la personne immobile, l'équation horaire du ballon est la somme des 2 référentiels: $\overrightarrow{x_b} = \overrightarrow{x_t} + \overrightarrow{x_r}$.

$$\begin{cases} x_b(t) = 2t \\ y_b(t) = t - \frac{g}{2}t^2 \end{cases}$$

La trajectoire du ballon est

$$y(t) = \frac{x(t)}{2} - \frac{g}{2}(\frac{x(t)}{2})^2$$

$$y(t) = \frac{x(t)}{2} - \frac{g.x^2(t)}{8}$$

$$y = \frac{x}{2} - \frac{g.x^2}{8}$$

La trajectoire est une parabole.