à $t = t_0 = 0\,s$: $x_0 = 0\,m$ $v_0 = 0\,m/s$ $a = 9{,}81\ m/s^2$

à $t = t_f =$: $x_f = 114\,m$ $v_f =$

éq de mvt : $v(t) = 9{,}81 \cdot t$ $\forall\, t \in [t_0 ; t_f]$

$x(t) = \frac{1}{2} \cdot 9{,}81\, t^2$

Résolut° à $t = t_f$: $v(t_f)$: $v_f = 9{,}81 \cdot t_f$ 1

$x(t_f)$: $x_f = 114$ $114 = \frac{1}{2} \cdot 9{,}81 \cdot t_f^2$ 2

2 : $\boxed{t_f = \sqrt{\frac{114 \cdot 2}{9{,}81}} \simeq 4{,}82\,s}$

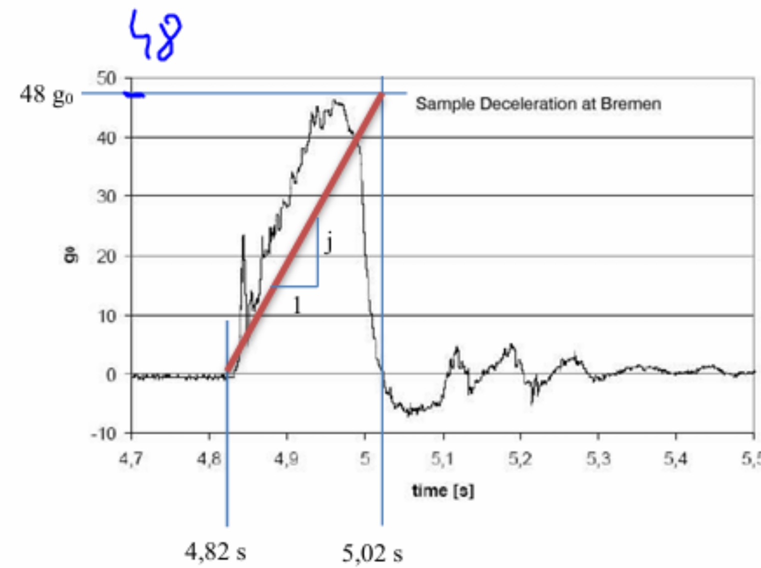
1 : $\boxed{v_f = 9{,}81 \cdot 4{,}82 \simeq 47{,}3\,m/s}$

$\simeq 170\,km/h$

temps de chute puis la vitesse d'entrée dans le container de décélération (en m/s et en km/h).

3. Etude de la phase décélération

Après lecture de la courbe ci-contre, on constate que la décélération de la capsule dans le container à bille ne se fait pas à valeur constante.
Une première approximation peut-être que la décélération se fait suivant une droite d'équation : $a(t) = j\,.\,t$
où j est le coefficient directeur.
Remarques : la décélération est exprimée sur la courbe en positif et en fonction de g_0.
Pour la suite nous prendrons $g_0 = -9.81\ m/s^2$.



2) A partir des données de la courbe ci-contre, calculez ce coefficient directeur j exprimé en g_0 puis en m/s^2.

Si vous bloquez à cette question, prendre $j = -2360\ m/s^3$

$$j = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} \qquad j = \frac{48(-9{,}81)}{5{,}02 - 4{,}82} \simeq -2354\ m/s^3$$

à $t = t_0 = 0\,s$: $x_0 = 0$ $\quad v_0 = 47{,}3\ m/s \quad a_0 = 0\ m/s^2$

à $t = t_f = (0{,}2\ s)$: $x_f =$ $\quad v_f = 0\ m/s \quad a_f = -48\,g_0 = -471\ m/s^2 \quad j = -2360\ m/s^3$

éq de mvt : $\forall t \in [t_0 ; t_f]$

$$a(t) = -2360 \cdot t$$

$$v(t) = -\frac{1}{2} \cdot 2360\, t^2 + 47{,}3$$

$$x(t) = -\frac{1}{6} \cdot 2360\, t^3 + 47{,}3\, t$$

à $t = t_f$:

$$a_f = -2360 \cdot t_f \quad (1)$$

$$0 = -\frac{1}{2} \cdot 2360 \cdot t_f^2 + 47{,}3 \quad (2)$$

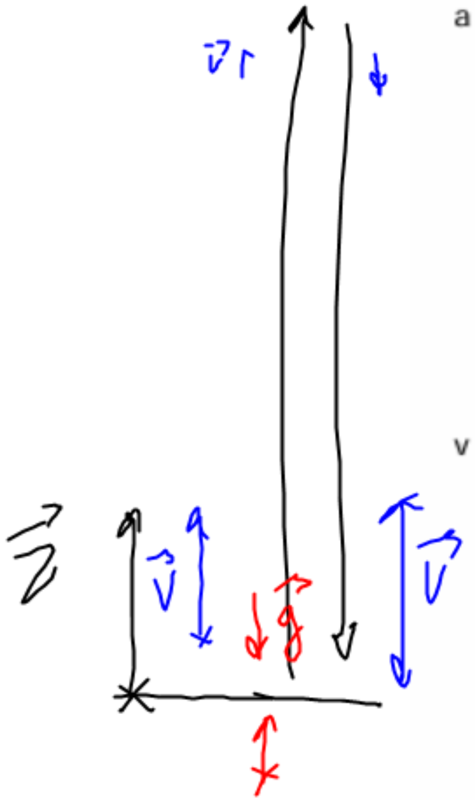
$$x_f = -\frac{1}{6} \cdot 2360\, t_f^3 + 47{,}3\, t_f \quad (3)$$

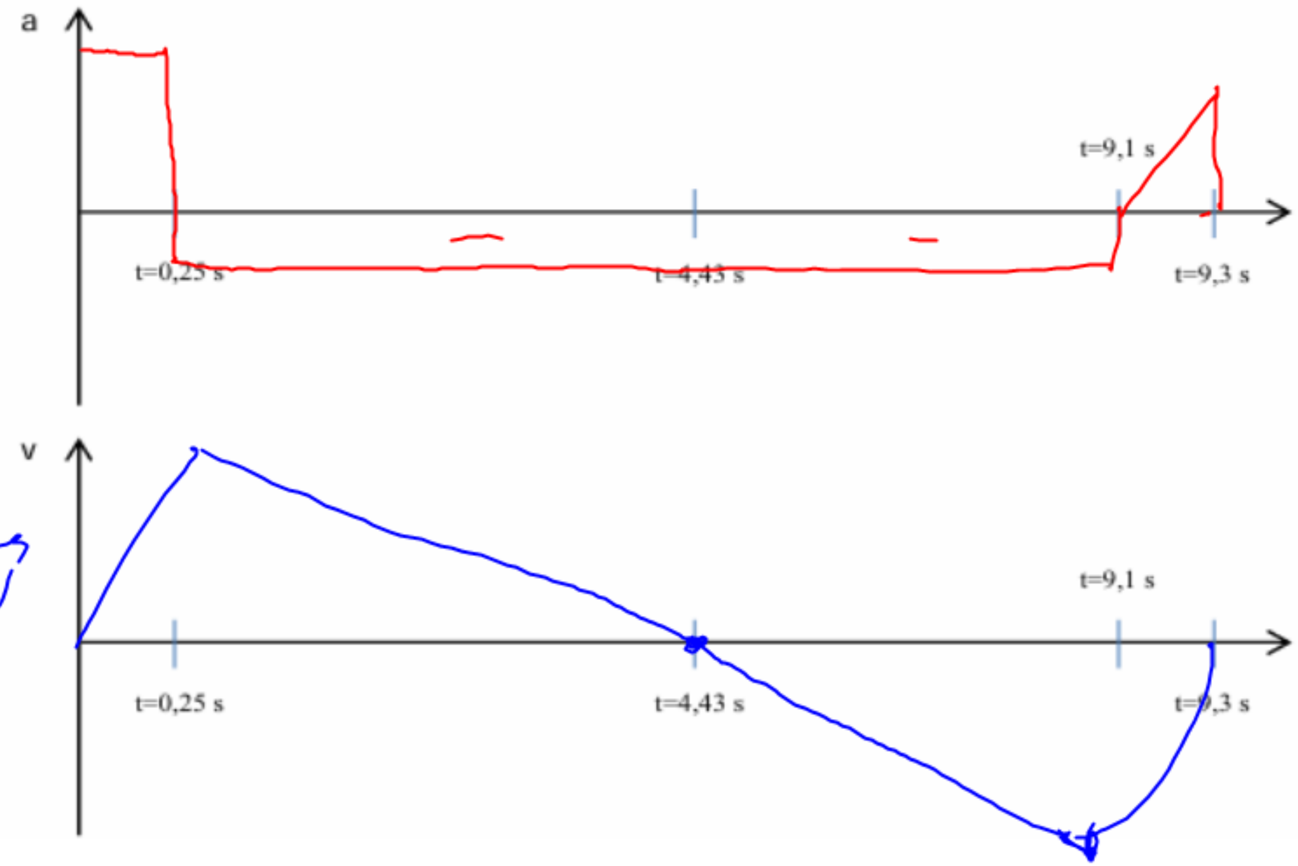
(2) : $\boxed{t_f = \sqrt{\dfrac{47{,}3 \cdot 2}{2360}}}$

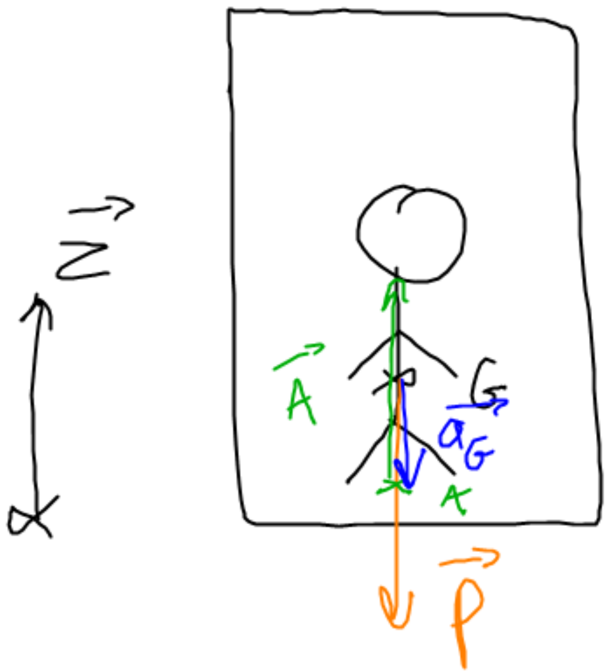
$\boxed{\simeq 0{,}2\ s}$

(3) : $x_f = -\frac{1}{6} \cdot 2360 \cdot 0{,}2^3 + 47{,}3 \cdot 0{,}2$

$\boxed{x_f \simeq 6{,}32\ m}$




a
t=9,1 s
t
t=0,25 s
t=4,43 s
t=9,3 s
v
t=9,1 s
t
t=0,25 s
t=4,43 s
t=9,3 s



A l'arrêt $\sum \vec{F} = \vec{0}$: $\vec{A} + \vec{P} = \vec{0}$

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ A_z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -m.g \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$/\vec{z}$: $A_z - m.g = 0$

$$\boxed{A_z = m.g}$$

En chute $\sum \vec{F} = m.\vec{a_G}$ $\vec{A} + \vec{P} = m.\vec{a_G}$

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ A_z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -m.g \end{pmatrix} = m.\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -a_G \end{pmatrix}$$

$/\vec{z}$: $A_z - m.g = m.(-a_G)$

$$\boxed{A_z = m.g - m.a_G}$$