



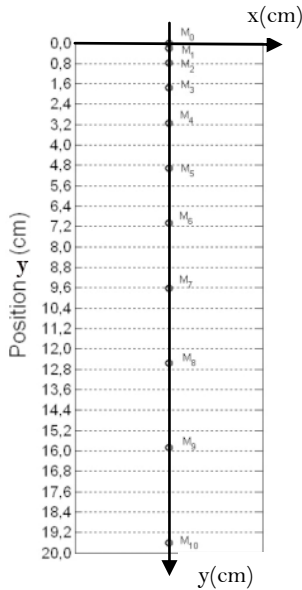
**CORRECTION**

**Exercice du cours « Mouvement d'un système »**

**Etude enregistrement chute libre sans vitesse initiale**

**I- Vers la seconde loi de Newton !**

**1- Déterminer le vecteur variation vitesse  $\Delta \vec{V}$  dans le cas d'une chute libre sans vitesse initiale ?**



	x(cm)	y(cm)
$M_0$	0	0
$M_1$	0	0,2
$M_2$	0	0,8
$M_3$	0	1,8
$M_4$	0	3,1
$M_5$	0	4,9
$M_6$	0	7,1
$M_7$	0	9,3
$M_8$	0	12,6
$M_9$	0	15,9
$M_{10}$	0	19,6

On étudie la chute libre d'une balle de masse  $m_b = 40g$  lâchée sans vitesse initiale et évoluant dans le champ de pesanteur considéré comme uniforme. L'intensité de pesanteur est  $g = 9,81$  N/kg.

Pour cela, on dispose verticalement une règle afin de nous servir de repère.

**Le mouvement de la balle est enregistré par une webcam réglée pour prendre 50 images par seconde.**

Donc la durée entre 2 images est

$\Delta t = \frac{1}{50}$  *Erreur avec le 1er groupe*  
 $50 \text{ images/s} \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{50} = 0,020 \text{ s}$

On souhaite calculer l'intervalle de la variation des vecteurs vitesse  $\Delta \vec{v}$  en  $\Pi_2$  et  $\Pi_6$

① Calcul des vecteurs vitesses  $v_1; v_3$  et  $v_5; v_7$

Remarque : ce mouvement étant rectiligne

$$\Pi_0 \Pi_1 + \Pi_1 \Pi_2 = \Pi_0 \Pi_2$$

$$v_1 = \frac{\Pi_0 \Pi_2}{2 \Delta t} = \frac{y_2 - y_0}{2 \times \Delta t}$$

$$= \frac{(0,8 - 0,0) \cdot 10^{-2}}{2 \times 0,020} = 0,20 \text{ m/s}$$

$$v_3 = \frac{\Pi_2 \Pi_4}{2 \Delta t} = \frac{y_4 - y_2}{2 \times \Delta t}$$

$$= \frac{(3,1 - 0,8) \cdot 10^{-2}}{2 \times 0,020} = 0,58 \text{ m/s}$$

$$v_5 = \frac{\Pi_4 \Pi_6}{2 \Delta t} = \frac{y_6 - y_4}{2 \times \Delta t}$$

$$= \frac{(7,1 - 3,1) \cdot 10^{-2}}{2 \times 0,020} = 1,0 \text{ m/s}$$

$$v_7 = \frac{\Pi_6 \Pi_8}{2 \Delta t} = \frac{y_8 - y_6}{2 \times \Delta t}$$

$$= \frac{(12,6 - 7,1) \cdot 10^{-2}}{2 \times 0,020} = 1,4 \text{ m/s}$$

② Définir l'échelle des vitesses  $\left\{ \begin{array}{l} 0,50 \text{ m/s} \leftrightarrow 1 \text{ cm} \\ v_1 \leftrightarrow l_{v_1} \end{array} \right.$

③ Calculs des longueurs des vitesses

$$l_{v_1} = \frac{0,20 \times 1}{0,5} = 0,4 \text{ cm}$$

$$l_{v_5} = \frac{1,0 \times 1}{0,5} = 2,0 \text{ cm}$$

$$l_{v_3} = \frac{0,58 \times 1}{0,5} = 1,2 \text{ cm}$$

$$l_{v_7} = \frac{1,4 \times 1}{0,5} = 2,8 \text{ cm}$$

