

## I. Étude d'un mouvement parabolique:

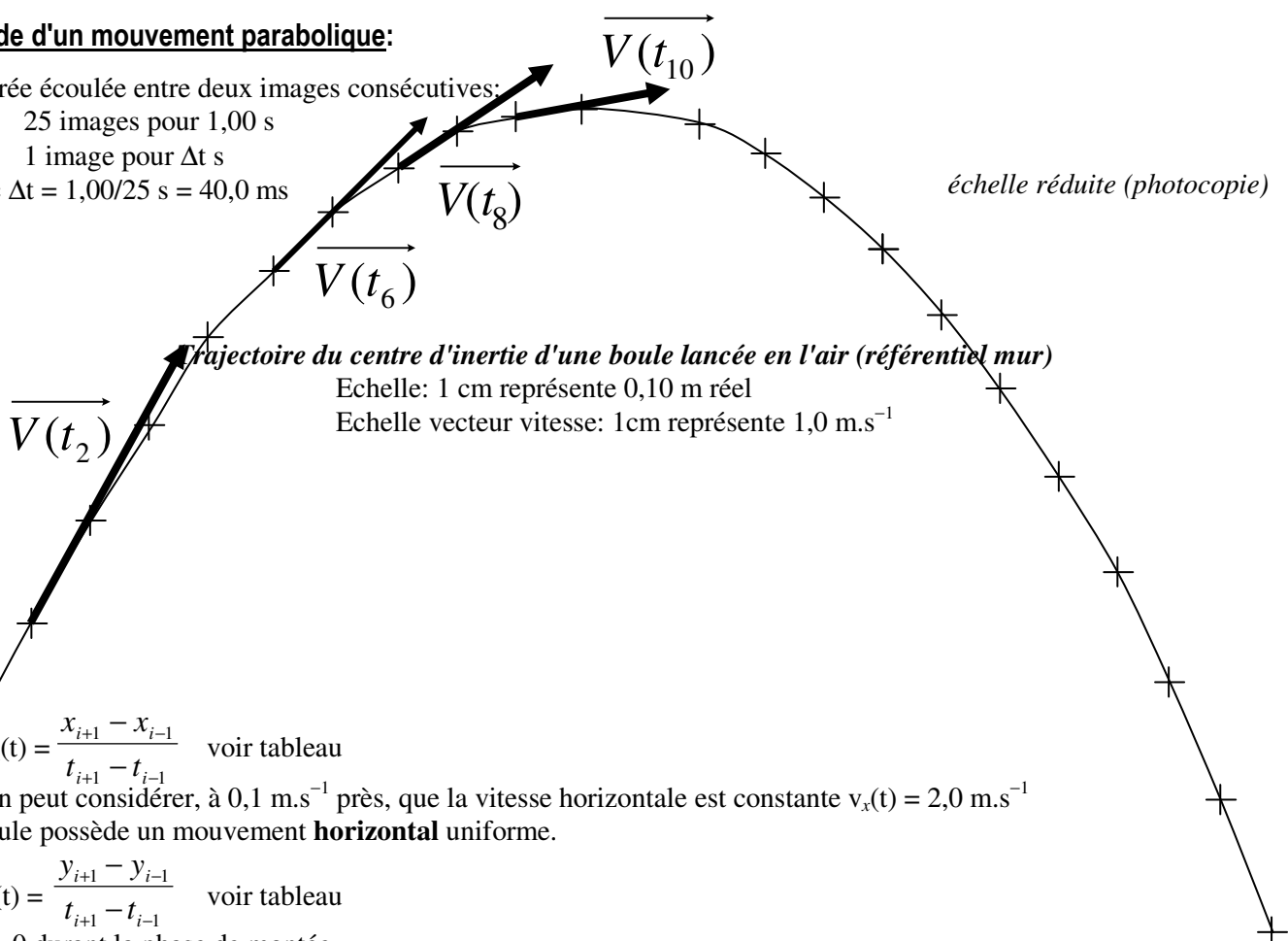
1) Durée écoulée entre deux images consécutives:

25 images pour 1,00 s

1 image pour  $\Delta t$  s

donc  $\Delta t = 1,00/25 \text{ s} = 40,0 \text{ ms}$

2) 3)



4)  $v_x(t) = \frac{x_{i+1} - x_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}$  voir tableau

5) On peut considérer, à  $0,1 \text{ m.s}^{-1}$  près, que la vitesse horizontale est constante  $v_x(t) = 2,0 \text{ m.s}^{-1}$ . La boule possède un mouvement **horizontal** uniforme.

6)  $v_y(t) = \frac{y_{i+1} - y_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}$  voir tableau

$v_y(t) > 0$  durant la phase de montée

$v_y(t) < 0$  pendant la phase de descente

7)  $v(t) = \sqrt{v_x(t)^2 + v_y(t)^2}$

Entre  $t_2$  et  $t_{13}$   $v(t)$  diminue : la balle est dans la phase de montée.

Pour  $t > t_{13}$  alors  $v(t)$  augmentera : phase de descente.

8) Tracés de vecteurs vitesse voir ci-dessus.

| $t$<br>(en s)        | $x$<br>(en m) | $v_x(t)$<br>(en $\text{m.s}^{-1}$ ) | $y$<br>(en m) | $v_y(t)$<br>(en $\text{m.s}^{-1}$ ) | $v(t)$<br>(en $\text{m.s}^{-1}$ ) |
|----------------------|---------------|-------------------------------------|---------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| $t_1 = 0,00\text{s}$ | 0             |                                     | 0             |                                     |                                   |
| $t_2 = 0,040$        | 0,09          | 2,1                                 | 0,16          | 3,8                                 | 4,3                               |
| $t_3 = 0,080$        | 0,17          | 2,0                                 | 0,30          | 3,5                                 | 4,0                               |
| $t_4 = 0,120$        | 0,25          | 2,0                                 | 0,44          | 3,1                                 | 3,7                               |
| $t_5 = 0,160$        | 0,33          | 2,1                                 | 0,55          | 2,5                                 | 3,3                               |
| $t_6 = 0,200$        | 0,42          | 2,1                                 | 0,64          | 2,1                                 | 3,0                               |
| $t_7 = 0,240$        | 0,50          | 2,1                                 | 0,72          | 1,8                                 | 2,8                               |
| $t_8 = 0,280$        | 0,59          | 2,1                                 | 0,78          | 1,4                                 | 2,5                               |
| $t_9 = 0,320$        | 0,67          | 2,0                                 | 0,83          | 1,0                                 | 2,2                               |
| $t_{10} = 0,360$     | 0,75          | 2,1                                 | 0,86          | 0,38                                | 2,1                               |
| $t_{11} = 0,400$     | 0,84          | 2,1                                 | 0,86          | 0                                   | 2,1                               |
| $t_{12} = 0,440$     | 0,92          | 2,0                                 | 0,86          | -0,25                               | 2,0                               |
| $t_{13} = 0,480$     | 1,00          | 2,1                                 | 0,84          | -0,75                               | 2,2                               |
| $t_{14} = 0,520$     | 1,09          |                                     | 0,80          |                                     |                                   |
| $t_{15} = 0,560$     | 1,17          |                                     | 0,74          |                                     |                                   |

## II. Étude du mouvement d'un vélo :

- 1) point C représenté par une astérisque grise, et point P représenté par une croix noire.
- 2) P a pour trajectoire une cycloïde.
- 3) C a pour trajectoire une droite, donc cette trajectoire est rectiligne.  
C est le centre d'inertie de la roue, il possède un mouvement "plus simple" que les autres points.
- 4)  $C_2C_3 = C_3C_4 = C_4C_5 = \text{constante à peu près}$

donc  $C_{i-1}C_{i+1} = \text{cte}$ , or  $v(t_i) = \frac{C_{i-1}C_{i+1}}{\Delta t}$  donc  $v$  est constante.

5) On détermine l'échelle du document:

$C_8P_8$  est représenté par un segment de 1,4cm.

1,4 cm  $\longrightarrow$  0,63 m réel

1,0 cm  $\longrightarrow$  R m réel

ce qui conduit à  $R = 0,63 / 1,4 = 0,45$  m

**L'échelle du document est : 1,0 cm représente 0,45 m réel.**

$$6) v_C(t_8) = \frac{C_7C_9}{\Delta t} = \frac{1,7 \times 0,45}{80 \cdot 10^{-3}} = 9,6 \text{ m.s}^{-1} \text{ le vecteur aura pour longueur } \frac{9,6}{2,0} \text{ soit } 4,8 \text{ cm}$$

$$7) v_P(t_8) = \frac{P_7P_9}{\Delta t} = \frac{3,2 \times 0,45}{80 \cdot 10^{-3}} = 18 \text{ m.s}^{-1} \text{ le vecteur aura pour longueur } \frac{18}{2,0} \text{ soit } 9,0 \text{ cm}$$

$$v_P(t_{10}) = \frac{P_9P_{11}}{\Delta t} = \frac{2,6 \times 0,45}{80 \cdot 10^{-3}} = 15 \text{ m.s}^{-1} \text{ le vecteur aura pour longueur } \frac{15}{2,0} \text{ soit } 7,5 \text{ cm}$$

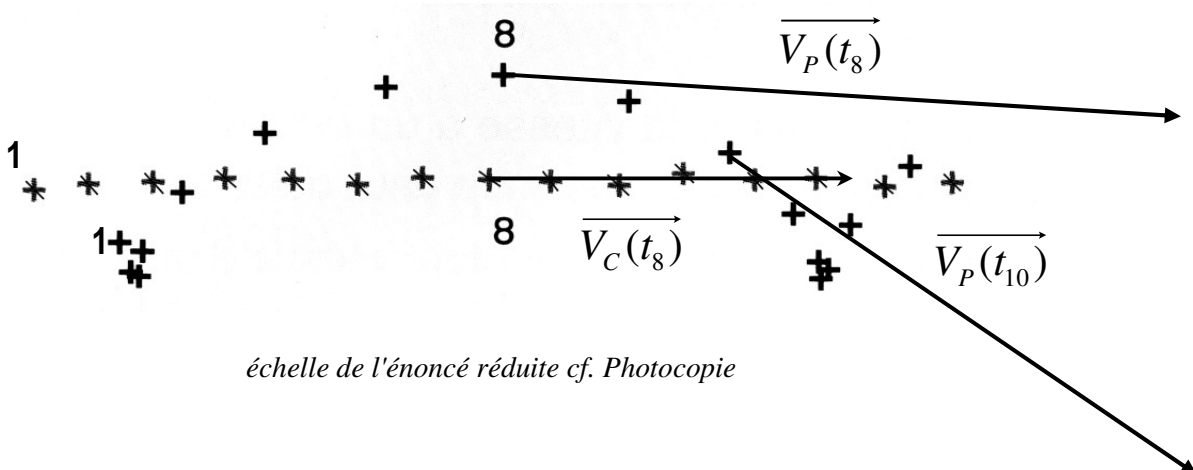
8) Les erreurs possibles lors de cette étude:

-Avec Aviméca, il est difficile de marquer précisément le même point au cours du mouvement (image un peu floue, curseur mal indiqué).

-calculs de vitesse instantanée:

Pour  $v_P(t_8)$ , on a mesuré la distance  $P_7P_9$ . Or ici, on remarque que la longueur  $P_7P_9$  n'est pas tout à fait égale à la longueur de l'arc  $\widehat{P_7P_9}$  (distance réellement parcourue).

-La mesure à la règle des distances sur le schéma n'est pas très précise. Et l'échelle est donc approximative.



*échelle de l'énoncé réduite cf. Photocopie*