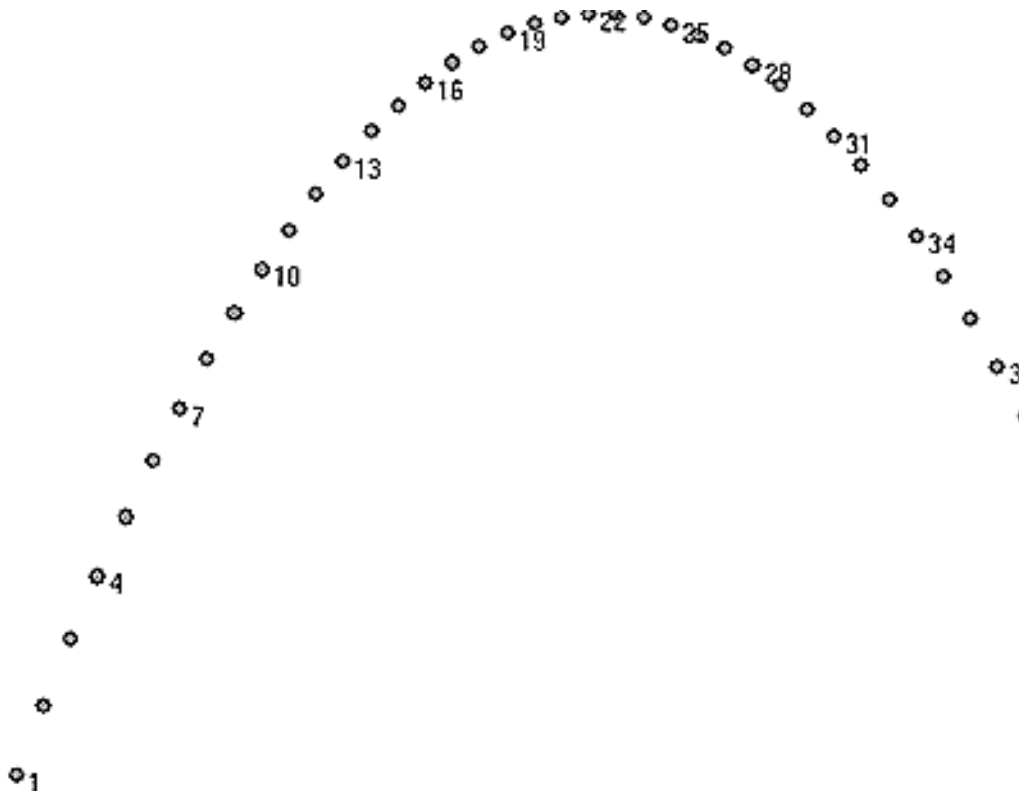


COMMENT CONSTRUIRE UN VECTEUR VITESSE INSTANTANÉE ?

Supposons que l'on dispose d'une chronophotographie ou d'un graphique de l'ensemble des positions occupées successivement par le système, comme ci-dessous.

La durée entre deux positions est repérée par Δt .



Nous pouvons mesurer la vitesse instantanée en un point M_i en calculant la vitesse moyenne entre les points M_i et M_{i+1} .

$$\text{Vitesse instantanée au point } M_i = \frac{\text{distance entre les points } M_i \text{ et } M_{i+1}}{\Delta t} = \frac{M_i M_{i+1}}{\Delta t} .$$

Une fois que l'on a mesuré la distance réelle entre les points M_i et M_{i+1} , donc en tenant compte de l'échelle de la représentation, on divise par la durée qui s'est écoulée entre ces points.

Par exemple : on cherche la vitesse instantanée au point 16, et supposons que la distance $M_{16}M_{17} = 2,0$ cm sur le papier. Alors si l'échelle est de 1 cm papier pour 5 cm réels, la distance réelle vaudra 10 cm.

D'autre part, si le dispositif d'enregistrement a pris 40 images par seconde, la durée entre deux images vaudra

$$\Delta t = \frac{1}{40} = 0,025 \text{ s} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ s} (= 40 \text{ ms}) .$$

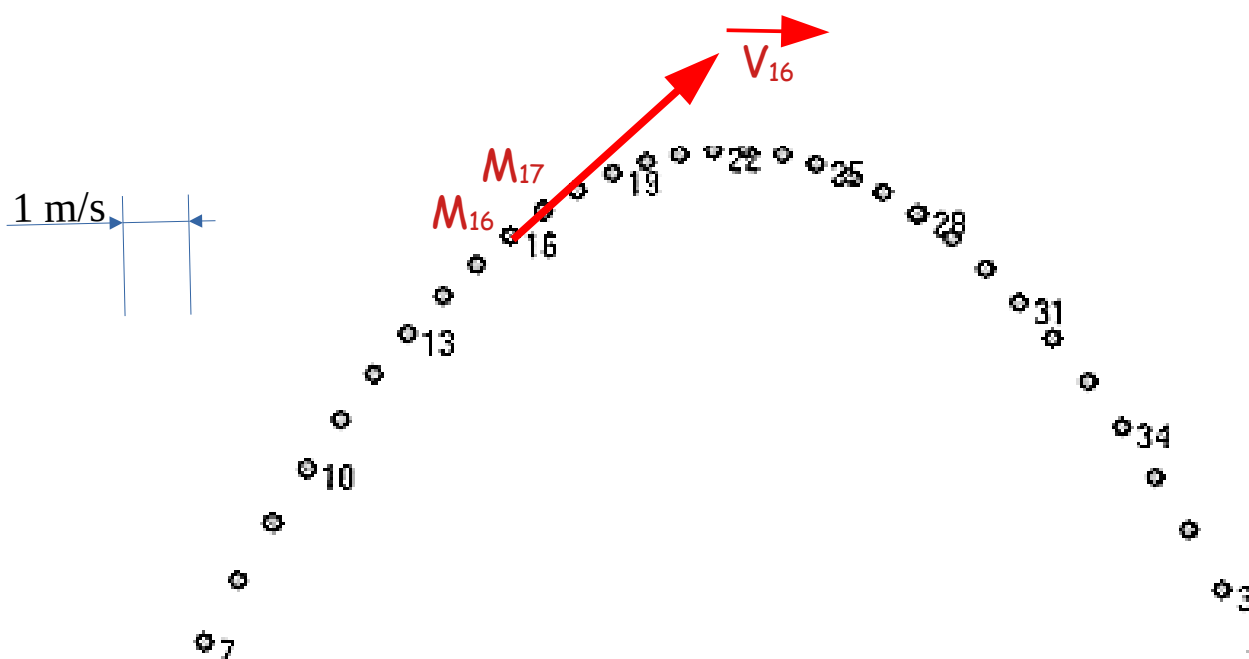
La valeur de la vitesse instantanée au point 16 sera donc de

$$v_{16} = \frac{M_{16}M_{17}}{\Delta t} \approx \frac{0,10}{2,5 \cdot 10^{-2}} = 4,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} .$$

Une fois que l'on a la valeur, il faut tracer le vecteur.

Le vecteur vitesse est tangent à la trajectoire au point M_i et orienté dans le sens du mouvement (il a même direction et même sens que $\overrightarrow{M_i M_{i+1}}$).

Exemple de la vitesse instantanée au point 16, où on utilise les points 16 et 17 notés M_{16} et M_{17} (l'échelle pour les vitesses est précisée à gauche) :



Remarques :

*la direction est la droite qui porte le vecteur (horizontale, verticale, inclinée de 30° par rapport à l'horizontale, ...)

*le sens : d'un côté ou de l'autre de la direction (vers le haut, vers la droite, ...)

*la valeur de la vitesse est représentée par la longueur du vecteur : on choisit une échelle qui fait correspondre des cm à des m/s.

Remarque importante :

on peut définir la vitesse instantanée au point i comme la vitesse moyenne entre les points $i-1$ et $i+1$: $v_i = \frac{M_{i-1} M_{i+1}}{2 \times \Delta t}$. Ne pas oublier d'utiliser deux fois la durée entre deux positions, $2 \times \Delta t$.