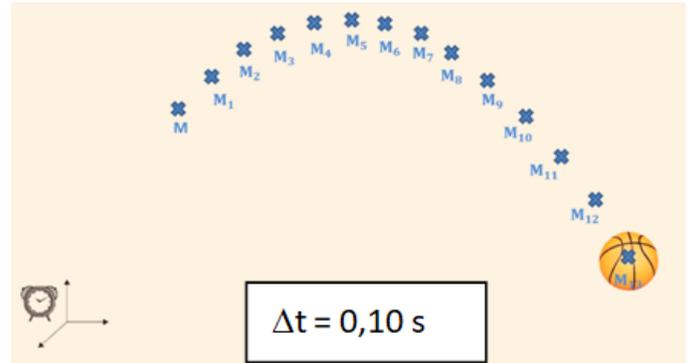


Savoir construire un vecteur vitesse

On a tracé ci-contre différentes positions du centre d'un ballon à intervalles de temps Δt courts et égaux au cours de son mouvement.



Définition :

Le vecteur vitesse en un point M_i $\overrightarrow{v_M}(t_i)$ ou \vec{v}_i est assimilé au vecteur vitesse moyenne en prenant la durée de parcours la plus petite possible autour de ce point :

$$\overrightarrow{v_M}(t_i) = \frac{\overrightarrow{M_i M_{i+1}}}{t_{i+1} - t_i}$$

M_i : position de M à la date t_i

Caractéristiques du vecteur vitesse de M à la date t_i :

Direction : la tangente à la trajectoire en M_i

Sens : celui de $\overrightarrow{M_i M_{i+1}}$ c'est-à-dire celui du mouvement

Point d'application ou origine : M_i

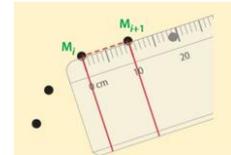
Valeur : norme de $\frac{\overrightarrow{M_i M_{i+1}}}{t_{i+1} - t_i}$ c'est-à-dire $\frac{M_i M_{i+1}}{t_{i+1} - t_i}$

$$v_i = \frac{M_i M_{i+1}}{(t_{i+1} - t_i)}$$

Longueur du segment $[M_i M_{i+1}]$ en m
Durée très courte du parcours entre M_i et M_{i+1} en s

Avec $t_{i+1} - t_i = \Delta t$ (0,10 s dans l'exemple ci-dessus)

Longueur du segment $M_i M_{i+1}$ obtenu avec une règle :

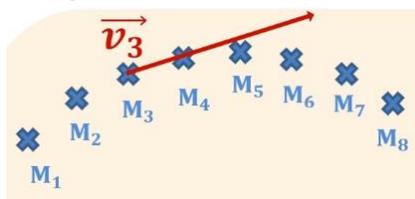


Exemple :

Méthode pour tracer un vecteur vitesse

Exemple **Vecteur vitesse $\overrightarrow{v_M}(t_3) = \vec{v}_3$ à la date t_3 en M_3 :**

1. On mesure la distance $M_3 M_4$. Attention, on tient compte de l'échelle éventuellement présente !
2. On calcule la valeur de la vitesse $V_3 = \frac{M_3 M_4}{t_4 - t_3} = \frac{M_3 M_4}{\Delta t}$
La durée $t_4 - t_3$ représente la durée séparant deux positions successives du centre du ballon.
3. On définit une échelle des vitesses « 1cm pour m/s » et on calcule la longueur l du vecteur vitesse à tracer.
4. On trace le vecteur \vec{v}_3 :
 - a. On part de M_3 .
 - b. On place la règle tangente à la trajectoire.
 - c. On trace un vecteur dans le sens du mouvement (en respectant la longueur l trouvée précédemment)
 - d. On légende le vecteur tracé en notant à côté « \vec{v}_3 ».



Savoir tracer un vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{v}$

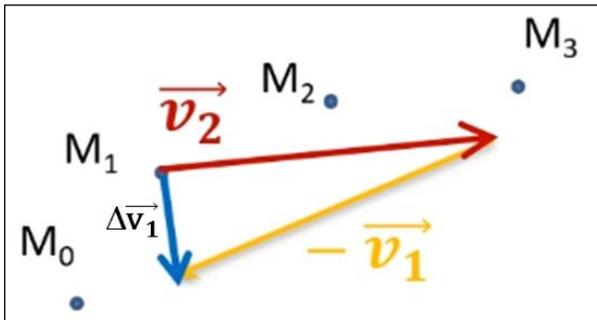
Définition : le vecteur variation de vitesse à l'instant t_i : $\Delta\vec{v}_i$

$$\Delta\vec{v}_i = \vec{v}_{i+1} - \vec{v}_i$$

Méthode pour tracer un vecteur variation de vitesse

Exemple : $\Delta\vec{v}_1 = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$

1. Tracer les vecteurs \vec{v}_2 en M_2 et \vec{v}_1 en M_1 .
2. En partant de M_1 , tracer à nouveau le vecteur \vec{v}_2 et au bout du vecteur \vec{v}_2 tracer le vecteur $-\vec{v}_1$.
3. Depuis M_1 , on trace le vecteur $\Delta\vec{v}_1$.
4. On légende le vecteur tracé en notant « $\Delta\vec{v}_1$ ».

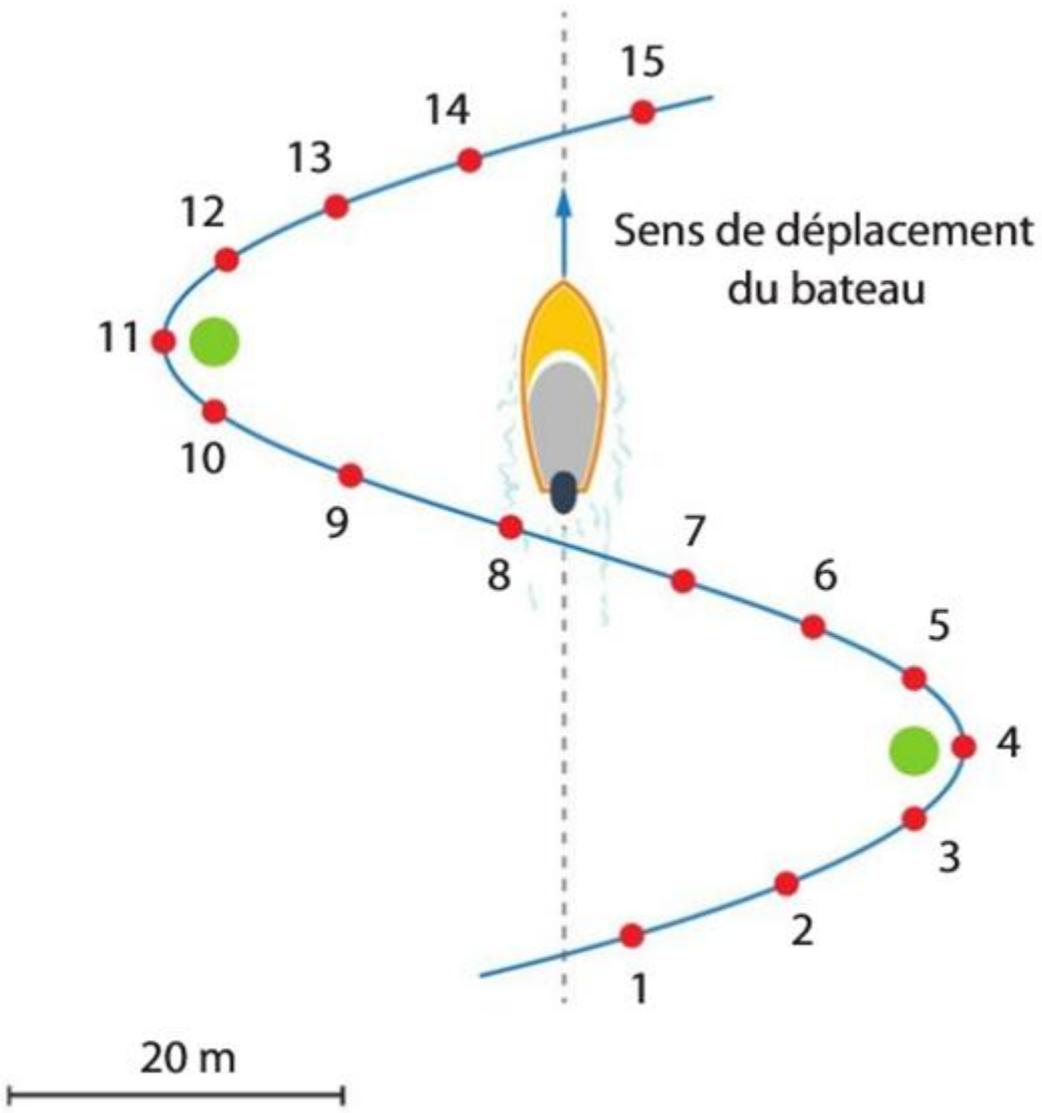


Exercice :

Le slalom en ski nautique est une épreuve où une skieuse, tractée par un bateau, doit passer derrière des bouées situées le long d'un parcours. La difficulté à suivre la trajectoire pour passer derrière les bouées est d'autant plus grande que la vitesse de la skieuse varie.

La chronophotographie d'une skieuse nautique est fournie page suivante.

1. Dans quel référentiel est représentée la chronophotographie de la skieuse ?
2. Tracer le vecteur vitesse \vec{v}_4 au point M_4 .
3. De même, tracer le vecteur vitesse \vec{v}_5 au point M_5 .
4. Comparer ces deux vecteurs. Sont-ils identiques ?
5. Construire le vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{v}_4$ au point M_4 .
6. En s'appuyant sur la méthode utilisée précédemment, construire le vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{v}_7$.
7. A quel endroit est-il plus difficile pour la skieuse de conserver la trajectoire qui lui permet de passer derrière les bouées.



● Bouée

Durée entre deux positions consécutives : 0,40 s