SÉQUENCE 3

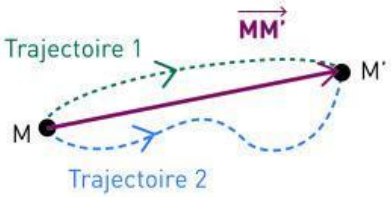
PARTIE 2

Le vecteur vitesse

1. Comment définir le vecteur déplacement ?

Le vecteur déplacement définit le plus court chemin pour aller d'un point de départ M à un point d'arrivée M'.

Le vecteur déplacement est noté $\overrightarrow{MM'}$ et est représenté par un segment orienté qui relie le point de départ M au point d'arrivée M'.



Que le déplacement de M à M' se fasse selon la trajectoire 1 ou 2, le vecteur déplacement entre les deux points est toujours $\overrightarrow{MM'}$.

Il donne la direction et le sens global du trajet effectué.

Le vecteur déplacement $\overrightarrow{MM'}$ a pour :

- origine : le point de départ M.
- direction celle du segment [MM'].
- sens : celui du mouvement donc de M vers M'.
- valeur ou norme : $MM' = \left\|\overrightarrow{MM'}\right\|$ qui est la distance entre M et M' (en m).

2. Comment définir le vecteur vitesse ?

A. Le vecteur vitesse moyenne d'un point

Pour décrire le mouvement d'un point d'un système, il convient aussi d'indiquer sa vitesse à laquelle on associe une valeur, une direction et un sens. Pour rendre compte de ces trois paramètres, on définit le vecteur vitesse moyenne $\vec{v}$.

Le vecteur vitesse moyenne $\vec{v}$ d'un point d'un système qui se déplace de ma positon M à M' a pour expression :

$$\vec{v} = \frac{\overrightarrow{MM'}}{\Delta t}$$ où $\overrightarrow{MM'}$: vecteur déplacement (en m)

Δt : durée du parcours pour aller de M à M' (en s)

B. Le vecteur vitesse d'un point

Au cours d'un mouvement, la vitesse peut évoluer en sens, en direction et en valeur. Le vecteur vitesse moyenne ne permet pas de le mettre en évidence.

On définit alors le vecteur vitesse d'un point qui permet d'avoir le sens, la direction et la valeur de la vitesse à un instant t.

LIVEWORKSHEETS

Il correspond à un vecteur vitesse moyenne défini sur une durée Δt très courte c'est-à-dire pour des points M et M' très proches.

Prenons le cas du mouvement du centre M d'un ballon qui roule en ligne droite sur le sol de M_1 vers M_7.



Le vecteur vitesse $\overrightarrow{v_3}$ du point M en position M_3 à l'instant t_3 a pour expression :

$$\overrightarrow{v_3} = \frac{\overrightarrow{M_2M_4}}{\Delta t} = \frac{\overrightarrow{M_2M_4}}{t_4 - t_2}$$

Il a pour caractéristiques :

- une origine : le point M_3.
- une direction : la tangente à la trajectoire soit ici la parallèle au segment $[M_2M_4]$.
- un sens : celui du mouvement donc ici de M_2 vers M_4.
- une valeur : $v_3 = \frac{M_2M_4}{\Delta t}$ avec M_2M_4 : distance parcourue entre les points M_2 et M_4 (m)
  $\Delta t = t_4 - t_2$: intervalle de temps entre les positions M_2 et M_4 (s)
  v_3 : valeur de la vitesse ($m.s^{-1}$)

Le vecteur vitesse $\overrightarrow{v_3}$ du point M en position M_3 à l'instant t_3 est représenté par un segment fléché qui :

- part du point M_3.
- est parallèle au segment $[M_2M_4]$.
- est dirigé de M_2 à M_4.
- a une longueur proportionnelle à la valeur de la vitesse v_3 et associée à une échelle. (ex : si $v_3 = 1{,}5\ m.s^{-1}$ et que 1,0 cm représente 1,0 $m.s^{-1}$, le vecteur aura une longueur de 1,5 cm).

Remarque : La méthode pour tracer le vecteur vitesse d'un point dans le cas d'une trajectoire quelconque est détaillée dans la vidéo « Tracé de vecteur vitesse ».

3. La variation du vecteur vitesse

A. A quelle condition le vecteur vitesse varie-t-il ?

→ Le vecteur vitesse varie (ou n'est pas constant) si une ou plusieurs de ses caractéristiques que sont sa direction, son sens et sa valeur changent lors du mouvement.

→ A l'inverse, le vecteur vitesse ne varie pas (ou est constant) si sa direction, son sens et sa valeur restent les mêmes lors du mouvement.

B. Comment prévoir la nature du mouvement en fonction de la variation du vecteur vitesse ?

→ Si la direction du vecteur vitesse $\vec{v}$ ne change pas, le mouvement est rectiligne.

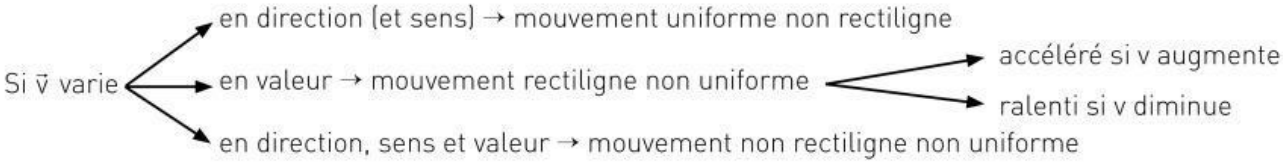
Si la valeur du vecteur vitesse $\vec{v}$ est constante, le mouvement est uniforme.

LIVEWORKSHEETS

→ Par conséquent : vecteur vitesse $\vec{v}$ constant ⇔ mouvement rectiligne uniforme

vecteur vitesse $\vec{v}$ non constant ⇔ pas de mouvement rectiligne uniforme

→ Précisons les choses dans le cas où le vecteur vitesse $\vec{v}$ varie :



LIVEWORKSHEETS