

Comment définir un mouvement ?

▪ Systeme d'étude :

Corps en mouvement auquel on s'intéresse.

On assimile généralement le corps à un point particulier du corps : son centre de gravité noté G.

▪ Référentiel :

Objet de référence par rapport auquel on définit le mouvement.

Les plus utilisés : Référentiels terrestre, géocentrique et héliocentriques

On utilise toujours le référentiel dans lequel le mouvement est le plus simple à décrire.

Référentiel héliocentrique : mouvement des planètes autour du Soleil ; trajectoires = ellipses ou cercles

Référentiel géocentrique : mouvement de la Lune ; trajectoire = cercle

Référentiel terrestre : tous les mouvements à la surface de la Terre (y compris les avions...)

▪ Trajectoire :

Ensemble des positions occupées par le système au cours de son mouvement.

Exemple : droite, cercle, courbe... (utilisation de mots mathématiques)

▪ Vitesse linéaire :

Vitesse moyenne :

Formule – unité : $v_{moy} = \frac{d}{\Delta t}$

où d est la distance parcourue

Δt la durée de parcours (différence entre deux dates $\Delta t = t_f - t_i$)

si d est en mètre (m) et Δt en seconde (s), alors v est en $m.s^{-1}$

si d est en km et Δt en h, alors v est en $km.h^{-1}$.

$1 m.s^{-1}$ équivaut à $3,6 km.h^{-1}$

Vitesse instantanée :

Vitesse du système à l'instant considéré.

Ex : vitesse donnée par le compteur de la voiture

Calcul approché : On calcule la vitesse moyenne sur un intervalle de temps très court encadrant l'instant considéré, pendant lequel la vitesse ne varie pas beaucoup.

Exemple : Chute d'une balle : L'image ci-dessous donne les positions image par image d'une balle de tennis en mouvement

Document d'étude :



Intervalle de temps
entre deux positions :
 $\tau = 40ms$

Calcul de l'échelle :

D'après l'image (la toise), 1,0 m en réalité correspondent à 4,0cm sur l'image (mesuré)

Tableau de proportionnalité

| Réalité (m) | Image (cm) |
|-------------|------------|
| 1,0 | 4,0 |
| x | 1,0 |

$$x = \frac{1,0 \times 1,0}{4,0} = 0,25m$$

1cm sur l'image correspond à 0,25m en réalité.

ou : l'échelle est de 1 : 25

Calcul de la vitesse du système au passage à la cinquième position : $v_5 = \frac{M_4 M_6}{2\tau}$

1cm sur l'image correspond à 0,25m en réalité donc $M_4 M_6 = 0,25 \times 0,75 = 0,19\text{m}$

$$\text{d'où : } v_{\text{moy}} = \frac{0,19}{0,080} = 2,3\text{m.s}^{-1} \text{ soit } 8,3\text{km.h}^{-1}$$

▪ **Vocabulaire pour qualifier les mouvements :**

Si la valeur de la vitesse est constante, le mouvement est **uniforme**

Si la valeur de la vitesse augmente, le mouvement est **accélééré**

Si la valeur de la vitesse diminue, le mouvement est **décélééré**

Si la trajectoire est une droite, le mouvement est **rectiligne**

Si la trajectoire est un cercle, le mouvement est **circulaire**

▪ **Vecteur vitesse instantanée :**

La vitesse à un instant donné n'est pas seulement caractérisée par sa valeur, mais aussi par sa direction et son sens. On choisit donc le vecteur comme outil mathématique de modélisation de la vitesse instantanée.

Pour caractériser le vecteur-vitesse instantanée, on doit donc définir :

- Sa direction : tangente à la trajectoire
- Son sens : celui du mouvement
- Sa norme : en rapport avec la valeur (intensité) de la vitesse.
Il faudra donc définir une échelle qui indique la correspondance entre la valeur de la vitesse et la longueur du vecteur.

Tracer les vecteurs vitesses instantanées à la cinquième position, après avoir défini une échelle convenable.