

C09 – Description des mouvements

Introduction

Qui bouge ?

<http://physique.ostrolo.net/QUIBOUGE/>



1. Déplacement d'un système

a) Système

L'objet dont on étudie le mouvement est appelé « **système** ».

b) Référentiel

Pour décrire les positions successives du système au cours du temps, il faut choisir un repère d'espace et un repère temporel l'ensemble constituant le « **référentiel** ».

Pour étudier un mouvement, on choisit le référentiel et les échelles adaptées au mouvement étudié.

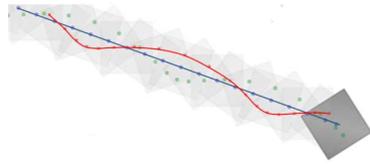
<http://www.jf-noblet.fr/mouve2/ref.htm#>

Pour appliquer le cours : exercices n°2*, 3, 4* et 5 p160

c) Simplification

Le mouvement global d'un système peut être décrit par le mouvement d'un seul point de ce système (en général son centre d'inertie) appelé « **point matériel** » puisqu'on lui attribue la masse du système.

L'étude du mouvement de ce point ne permet pas toujours de connaître le mouvement de tous les points du système.



http://physique.ostrolo.net/mvts_points_solide/

Pour appliquer le cours : exercices n°6* et 7 p160

d) Trajectoires

Dans un référentiel donné, la **trajectoire d'un point du système** est l'ensemble des positions successives au cours du temps. Elle est alors représentée par une ligne.

3 types de trajectoires :

- rectiligne si la trajectoire est une droite
- circulaire si la trajectoire est un cercle ou arc de cercle
- curviligne dans tous les autres cas (trajectoire courbe)

La trajectoire d'un point dépend du référentiel choisi.

<http://www.jf-noblet.fr/mouve2/planetes.htm#>

Pour appliquer le cours : exercices n°8* et 9 p160

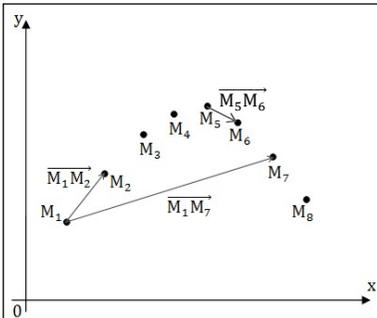
e) Vecteur déplacement

On définit le **vecteur déplacement d'un point du système** entre les positions M et M' par un vecteur dont :

- la direction est celle de la droite portant le segment MM',
- le sens, celui du déplacement entre M et M',
- la valeur la distance entre M et M'.

Remarque : Le vecteur déplacement représente le plus court chemin entre M et M' quel que soit le chemin réel suivi par le point considéré entre M et M'.

Pour appliquer le cours : exercices n°10* et 11 p161



2. Vitesse d'un système

a) Vitesse moyenne

La vitesse moyenne d'un point en mouvement entre les points M et M' est calculée en mètre par seconde (m/s ou m.s⁻¹) par :

$$v = \frac{MM'}{\Delta t}$$

- MM' étant la distance entre les deux points exprimée en mètre
- Δt étant la durée du parcours entre M et M' exprimée en seconde

Le vecteur vitesse moyenne \vec{v} est alors défini par $\vec{v} = \frac{\overrightarrow{MM'}}{\Delta t}$

\vec{v} est colinéaire au vecteur déplacement et dans le même sens.

b) Vecteur vitesse en un point

La vitesse moyenne ne donne pas d'information sur la vitesse à chaque point.

Une bonne approximation pour s'approcher de la vitesse en un point est de calculer la vitesse moyenne entre deux points consécutifs M_i et M_{i+1}, c'est-à-dire pour une durée la plus courte possible.

Le **vecteur vitesse en un point** est alors défini par :

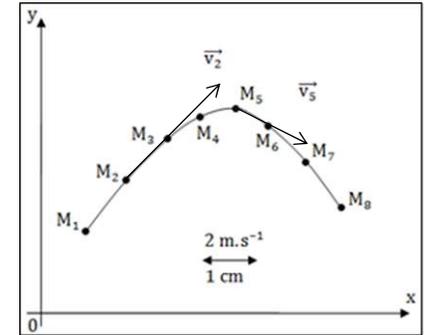
$$\vec{v}_i = \frac{\overrightarrow{M_i M_{i+1}}}{\Delta t}$$

Le vecteur vitesse \vec{v}_i possède alors

- la direction du vecteur déplacement au point M_i (\vec{v}_i et $\overrightarrow{M_i M_{i+1}}$ sont colinéaires),
- le sens du mouvement (\vec{v}_i et $\overrightarrow{M_i M_{i+1}}$ sont de même sens),
- la valeur de la vitesse moyenne entre M_i et M_{i+1} (considérée être celle en M_i)

(la représentation de \vec{v}_i impose le choix d'une échelle)

Pour appliquer le cours : exercices n°16* et 17 p162



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

Si la vitesse diminue, le mouvement est **décélééré** (ou ralenti)

Si la vitesse ne varie pas, le mouvement est **uniforme**

c) Relativité du mouvement



http://physique.ostrolo.net/relativite_mvt_voitures_animeeHTML5/

Le mouvement de la voiture jaune est rectiligne uniforme ou varié (accélééré ou ralenti) selon le point de vue choisi.

La trajectoire et la vitesse dépendent du choix du référentiel.

On dit que le mouvement d'un système est relatif.

Autres exemples animés : <http://www.jf-noblet.fr/mouve2/index.htm>

Pour vérifier les connaissances : QCM p157

Pour s'entraîner : exercices n°22*, 26* p163...