

**Introduction** : Le système solaire est constitué de nombreux astres, dont une étoile, le soleil, et ..... planètes (.....). Comment décrire le mouvement des astres du système solaire ou d'un objet à la surface de la Terre ?

**I°) Que faut-il définir avant d'étudier un mouvement ?**

1°) **Système** : Soient l'animation suivantes [https://www.vacak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech\\_kolo&l=fr](https://www.vacak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_kolo&l=fr)  
Dans l'animation suivante nous allons nous intéresser au mouvement d'un point de la roue mais observé de différents points de vues. L'étude du mouvement d'un corps quelconque peut s'avérer très compliquée (car beaucoup de points). En seconde nous nous limiterons, dans un premier temps, à l'étude du mouvement du centre du système : par exemple le centre d'une planète ou d'un objet comme un vélo.

**Définition** : Un système est l'objet dont ..... Pour simplifier l'étude, on considère le système par un **point** de masse, et situé au centre de gravité de l'objet (modèle du point matériel).

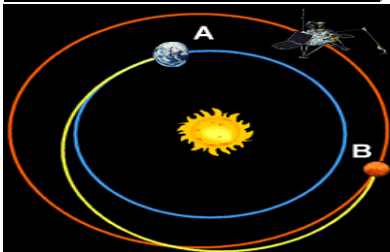
**2°) Relativité du mouvement et notion de référentiel :**

A la question "Quel est le mouvement de la valve du vélo ?", il est possible d'apporter plusieurs réponses aussi valables les unes que les autres. Par exemple: la valve décrit ..... son centre ou la valve décrit des ..... en étant sur le bord de la route.

De la même façon Mars a une trajectoire ..... quand on l'observe du centre du soleil, par contre on a un mouvement curviligne (rétrograde) quand on l'observe du centre de la Terre .

Trajectoire de Mars

(Observation du centre du soleil)



Trajectoire de Mars (observation du centre de la Terre)



**3°) Notion de référentiel :**

a°) **Définition :**

**Définition** : Un référentiel est un corps par rapport auquel on étudie le mouvement du système

Exemples : Dans la situation de la roue de vélo, 2 référentiels peuvent être utilisés : .....

La notion de mouvement est donc **relative** à l'objet par rapport auquel on l'étudie (ce dernier constitue le référentiel).

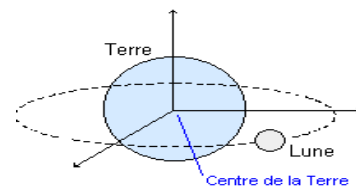
**b°) Choix du référentiel et référentiels les plus utilisés :**

Le choix d'un référentiel semble assez arbitraire. A priori tout corps peut servir de référentiel. L'étude ultérieure des lois physiques régissant les mouvements des corps montre qu'il existe des référentiels mieux adaptés que d'autres, c'est à dire des référentiels dans lesquels les descriptions de mouvements et les lois physiques mises en jeu sont plus simples. Parmi ceux-ci citons:

- Le référentiel terrestre: c'est le référentiel constitué par la Terre (ou par tout ce qui est fixe par rapport à la Terre). Ce qu'on appelle couramment le référentiel du laboratoire en fait parti. Ce référentiel est bien adapté à l'étude des mouvements de courte durée des objets sur la Terre.

- Le référentiel géocentrique est un solide imaginaire constitué du centre de la Terre et 3 axes dirigés vers 3 étoiles suffisamment lointaines pour sembler immobiles. Ce référentiel est bien adapté à l'étude du mouvement de la .....

- Le référentiel héliocentrique est un solide imaginaire construit à partir du centre du Soleil et les centres de trois étoiles lointaines. Ce référentiel est bien adapté à l'étude du mouvement .....



**II°) Trajectoire et vecteur vitesse :**

1°) **Remarques :**

Faire l'étude du mouvement d'un point mobile consiste à rechercher deux types d'informations: une information sur la trajectoire du point mobile d'une part et une information sur la rapidité avec laquelle cette trajectoire est parcourue. C'est ce qu'on appelle la vitesse.

Le mouvement étant relatif au référentiel choisi, les deux informations, trajectoire et vitesse, que nous recherchons dépendent aussi du référentiel. **Il est donc indispensable de préciser le référentiel choisi mais aussi un repère de temps (horloge que tous les observateurs déclenchent en même temps)**

2°) **Trajectoire :**

a°) **Définition :**

La trajectoire d'un point mobile est l'ensemble des positions occupées par ce point au cours du mouvement (exemples : voir trajectoire de Mars dans le I°)2°)).

b°) **Trajectoires particulières :**

Si l'ensemble des positions successives du point mobile au cours du mouvement se situe sur un cercle ou sur un arc de cercle on dit que le mouvement est .....

Si l'ensemble des positions successives du point mobile au cours du mouvement se situe sur une droite on dit que le mouvement est .....

Si l'ensemble des positions successives du point mobile au cours du mouvement se situe sur une courbe quelconque on dit que le mouvement est .....

3°) **Vecteur Vitesses :**

Le vecteur vitesse d'un point matériel permet de décrire la direction, le sens et la valeur de la vitesse en un point, à une date t.

**Définitions :**

**Valeur de la vitesse moyenne :** Dans un référentiel choisi, la vitesse moyenne  $V_m$  d'un point mobile est le rapport entre la distance  $d$  parcourue par le point mobile et la durée  $\Delta t$  du déplacement. L'expression littérale de cette vitesse moyenne est donc

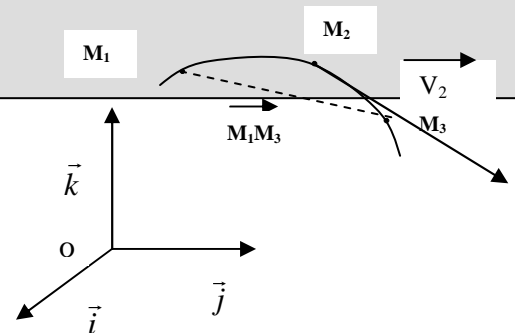
$V_m = \frac{d}{\Delta t}$  . Les unités de mesures (S.I) sont: Le ..... pour les distances  $d$ . La ... pour les durées (intervalles de temps)  $\Delta t$ . .....(m/s) pour la vitesse. On utilise aussi fréquemment le kilomètre par heure (km/h ou km.h<sup>1</sup>).

**Vecteur vitesse instantanée :** La vitesse peut souvent varier à chaque instant. On évalue la valeur de la vitesse instantanée d'un point P à la date  $t_2$  en calculant la vitesse moyenne de ce point entre deux dates  $t_1$  et  $t_3$ , aussi proches que possibles, encadrant la date  $t_2$ , le vecteur vitesse instantanée se note

$$\vec{V}_2 = \frac{\overrightarrow{M_1M_3}}{t_3 - t_1} \text{ (en m/s) avec } M_1M_3 \approx \widehat{M_1M_3} \text{ quand } M_1 \text{ et } M_3 \text{ sont proches.}$$

<https://www.youtube.com/watch?v=ZkmxzyWB38>

- direction du vecteur vitesse instantanée : parallèle au segment  $M_1M_3$
- Sens : celui du mouvement
- norme : valeur de  $V_2$  en m/s



III) **Variation du vecteur vitesse et différents mouvements :**

1°) **Variation de la valeur du vecteur vitesse :** Si le vecteur vitesse augmente en norme, le mouvement est .....  
Si la valeur du vecteur vitesse diminue, le mouvement est décéléré ou ..... Si la valeur de la vitesse est constante, le mouvement est .....

2°) **Variation de la direction du vecteur vitesse :** Si la direction du vecteur vitesse est constante lors du mouvement, alors le mouvement est .....

Considérons le document suivant. Il a été obtenu en enregistrant, à l'aide d'un dispositif approprié, les positions d'un point d'un solide, à intervalles de temps égaux, au cours de son mouvement relativement à la Terre.



On observe plusieurs phases au cours de ce mouvement:

De la position 0 à la position 4, le point mobile parcourt des distances de plus en plus grandes pendant des intervalles de temps égaux. Le mobile va donc de plus en plus vite. Sa vitesse augmente. On dit que le mouvement est ..... Le vecteur vitesse a même ..... même ..... mais sa norme .....

De la position 4 à la position 8, le point mobile parcourt des distances égales pendant des intervalles de temps égaux. Sa vitesse ne change pas, elle est constante. Le vecteur vitesse a même ..... même ..... et même ..... On dit que le mouvement est .....

De la position 8 à la position 12, le point mobile parcourt des distances de plus en plus petites pendant des intervalles de temps égaux. Le mobile va donc de moins en moins vite. Sa vitesse diminue. Le vecteur vitesse a même ..... même ..... mais sa norme ..... On dit que le mouvement est .....

**Tracer les vecteurs vitesses correspondants aux différentes phases du mouvement.**