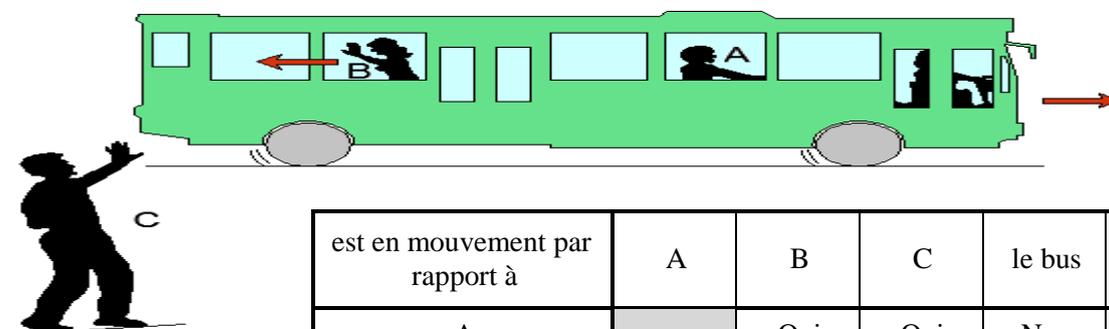


Mouvement et repos – Vitesse moyenne

Un bus roule lentement dans une ville. Ahmed (A) est assis dans le bus, Bouchra (B) marche dans l'allée vers l'arrière du bus pour faire des signes à son frère Driss(C) qui est au bord de la route. Bouchra marche pour rester à la hauteur de Driss.



est en mouvement par rapport à	A	B	C	le bus	la route
A		Oui	Oui	Non	Oui
B	Oui		Non	Oui	Non
C	Oui	Non		Non	Non
Le Bus	Non	Oui	Oui		Oui
La route	Oui	Non	Non	Oui	

I. Conditions nécessaires pour étudier le mouvement d'un corps

1- Système

Pour étudier un mouvement, il est nécessaire de préciser le système considéré, c'est-à-dire le corps ou le point choisis.

Exemple : A, B, C, la route, le bus. On dit qu'on étudie le mouvement du système A.

2- Le référentiel

Définition du référentiel d'étude

Le mouvement d'un corps ne peut être étudié que par rapport **à un solide de référence** (référentiel). L'état de mouvement ou de repos d'un corps dépend du référentiel choisis. On dit que **le mouvement d'un système est relatif au référentiel choisis**.

Exemple :

Dans le référentiel route, les systèmes A et le bus sont en mouvement et les systèmes B et C sont immobiles

II- Trajectoire

a. Définition

La trajectoire d'un point est l'ensemble des positions successives occupées par ce point

Remarque : La trajectoire d'un point dépend du référentiel d'étude.

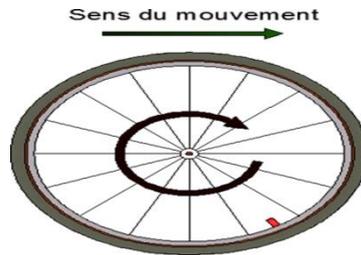
b. Trajectoire particulière

En reliant les positions occupées par un point mobile, au cours du temps, on reconstitue la trajectoire.

- Si la trajectoire est une droite, le mouvement est rectiligne.
- Si la trajectoire est un cercle, le mouvement est circulaire.
- Si la trajectoire est une courbe, alors le mouvement est curviligne.

c. Exemples de trajectoire

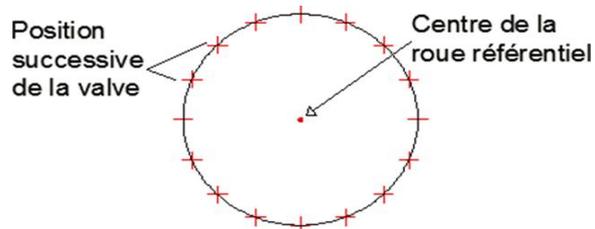
On considère une roue de vélo comme la suivante :



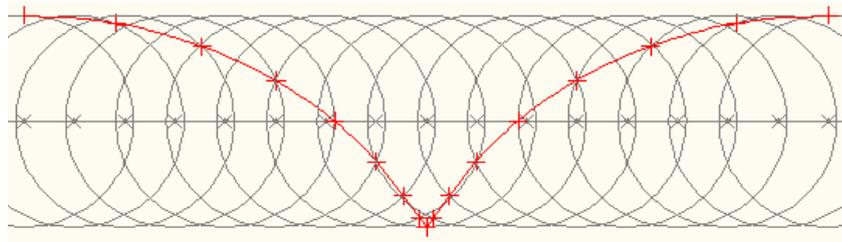
- Si La trajectoire du centre de la roue dans le référentiel route est une **droite**. Le mouvement est donc **rectiligne** :



- Si La trajectoire de la valve dans le référentiel "centre de la roue" est un **cercle**. Le mouvement est donc **circulaire**



- Si La trajectoire de la valve dans le référentiel route est une **courbe**. Le mouvement est donc **curviligne**. Si la vitesse du mouvement reste **constante**, **la trajectoire se répétera**. On parle alors de **trajectoire cycloïde**.



III- Les différents types de mouvement

- **Mouvement de translation** : un segment de l'objet se déplace en gardant la même direction
- **Mouvement de rotation** : tous les points de l'objet décrivent des arcs de cercles centrés sur l'axe de rotation du mouvement. exemple : les aiguilles d'une montre

Si la trajectoire est une droite, **la translation est rectiligne** (ascenseur).



Si la trajectoire est une courbe, la translation est curviligne (téléphérique).



Si la trajectoire est un cercle ou un arc de cercle, la translation est circulaire (grande roue).



IV- Vitesse

A. Définition



La vitesse moyenne d'un corps (notée V_m) entre deux instants t_0 et t_1 se calcule en divisant la distance parcourue (notée d) par la durée du parcours.

$$V_m = \frac{d}{\Delta t} = \frac{d}{t_1 - t_0}$$

V_m : Vitesse moyenne en $m \cdot s^{-1}$
 d : Distance parcourue en m
 Δt : (Intervalle de temps) Durée du parcours en s

B. Importance du référentiel

$$V_m = \frac{d}{\Delta t}$$

Δt est le même dans tous référentiels, mais la trajectoire, d'un point dépend du référentiel. La distance parcourue dépend donc du référentiel d'étude. D'après le rapport, on peut donc dire que V_m dépend du référentiel.

La vitesse d'un point dépend du référentiel d'étude

Exercice d'application

Un gendarme arrête un automobiliste et lui certifie qu'il vient de le flasher à une vitesse $157,6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Le conducteur lui répond que c'est impossible car il ne roule que depuis 2 heures et il n'a parcouru que 120 km.

1) Calculer la vitesse moyenne de l'automobiliste.

$$V_m = \frac{d}{t} = \frac{120}{2} = 60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$$

2) Que représente alors la vitesse indiquée par le gendarme?

La vitesse citée par le gendarme représente **la vitesse instantanée**, c'est-à-dire la vitesse à un instant donné

C. Conversion

$$1 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = \frac{1 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{1}{3,6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Pour convertir une distance x **de km.h⁻¹ en m.s⁻¹**, il faut donc diviser x par 3,6 : $\frac{x}{3,6}$

Pour convertir une distance y **de m.s⁻¹ en km.h⁻¹**, il faut donc multiplier y par 3,6 : **y.3,6**

V- **Les différents tybes de mouvement**

Le document ci-dessous 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. C'est une **chronophotographie**.



A. **On observe plusieurs phases au cours de ce mouvement**

1. **De la position 0 à la position 4**

Le point mobile parcourt les distances **de plus en plus grandes** pendant des intervalles de temps **égaux**. Le mobile va donc **de plus en plus vite**. **Sa vitesse augmente**.

Sa **trajectoire est une droite**, et sa **vitesse augmente au cours du temps**. On dit donc du mouvement qu'il est **rectiligne accéléré**.

2. **De la position 4 à la position 10**

Le point mobile parcourt des distances **égales** pendant des intervalles de temps **égaux**. Sa vitesse **ne change pas**, **elle est constante**.

Sa **trajectoire est une droite**, et sa **vitesse reste constante au cours du temps**. On dit donc du mouvement qu'il est **rectiligne uniforme**.

3. **De la position 10 à la position 14**

Le point mobile parcourt les distances **de plus en plus petites** pendant des intervalles de temps **égaux**. Le mobile va donc **de moins en moins vite**. **Sa vitesse diminue**.

Sa **trajectoire est une droite**, et sa **vitesse diminue au cours du temps**. On dit donc du mouvement qu'il est **rectiligne retardé**.

B. **Exercice d'application**

Calculer la vitesse moyenne V_m du point mobile entre les positions 3 et 4, sachant que les photographies ont été prises toutes les 40 ms.

Entre les positions 3 et 4, le point mobile a parcouru la distance $d = 1$ cm pendant la durée $\Delta t = 40$ ms.

D'où :

$$v = d : t$$

$$V = 10^{-2} : 40.10^{-3}$$

$$V = 0.25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

La vitesse moyenne entre la position 3 et 4 est donc de $0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

VI- **Distance d'arrêt**

La distance d'arrêt (d_A) d'un véhicule est la distance parcourue par ce véhicule entre le moment où le conducteur voit l'obstacle et le moment où le véhicule est à l'arrêt. **$DA = DR + DF$**

