

Mouvement et repos – Vitesse moyenne

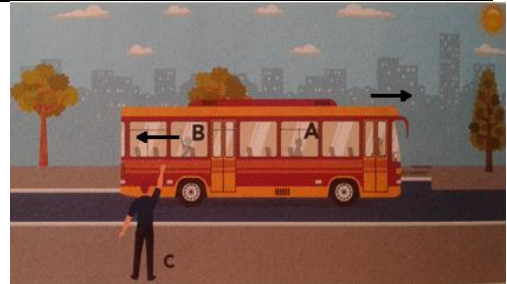
(Prof : KASBANE AHMED)

I – Description d'un mouvement.

1) Notion de référentiel.

Un bus roule lentement en ville.

- Yasser (A) est assis sur un siège à l'avant du bus ;
- Sara (B) aperçoit de la fenêtre Ahmed (C) immobile qui est au bord de la route. Elle marche alors vers l'arrière du bus pour rester face à Ahmed.



- On précise l'état de mouvement ou de repos dans les cas suivants :

Par rapport à	A	B	C	Le bus	La route
A		en mouvement	en mouvement	au repos	en mouvement
B	en mouvement		en mouvement	en mouvement	en mouvement
C	en mouvement	en mouvement		en mouvement	au repos
Le bus	au repos	en mouvement	en mouvement		en mouvement
La route	en mouvement	en mouvement	au repos	en mouvement	

- La description du mouvement ou du repos d'un corps nécessite le choix d'un autre corps appelé **corps de référence** ou **référentiel**.
- Un **référentiel** est un lieu ou un objet par rapport auquel on étudie le mouvement d'un objet.
- Si la position d'un corps change par rapport à un autre, pris comme référence, on dit qu'il est **en mouvement**.
- Un objet peut être **immobile** par rapport à un référentiel et en **mouvement** par rapport à un autre référentiel.
- Le mouvement est **relatif** : il dépend du référentiel choisi.

2) La trajectoire.

a) Définition :

- La **trajectoire** d'un objet dans un référentiel donné est l'ensemble des positions successives occupées par l'objet au cours de son mouvement.

b) Types de trajectoires.

- Trajectoire **rectiligne** : l'objet se déplace sur une ligne droite.
- Trajectoire **circulaire** : l'objet se déplace sur un cercle ou une portion de cercle.
- Une trajectoire peut avoir une forme quelconque (Trajectoire **curviligne**) : ni rectiligne, ni circulaire.

* Remarque :

- La trajectoire est **relative**, elle dépend du référentiel choisi.

- * **Exemple :** mouvement de la valve d'une roue de bicyclette se déplaçant sur une route.
- par rapport à l'axe de la roue, la valve décrit un cercle.
 - par rapport au sol, la valve décrit une cycloïde (trajectoire curviligne).

II – Types de mouvement.

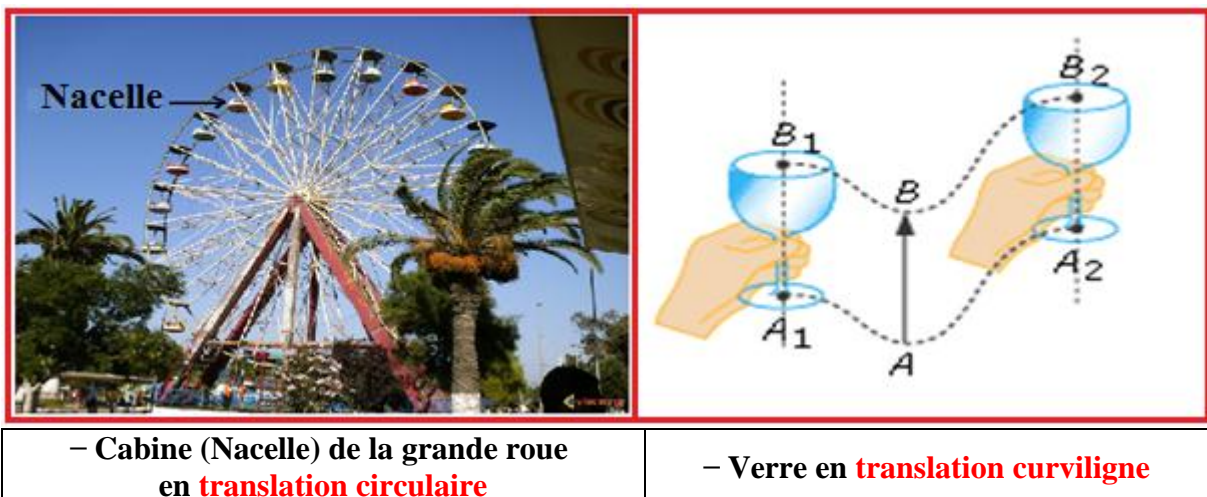
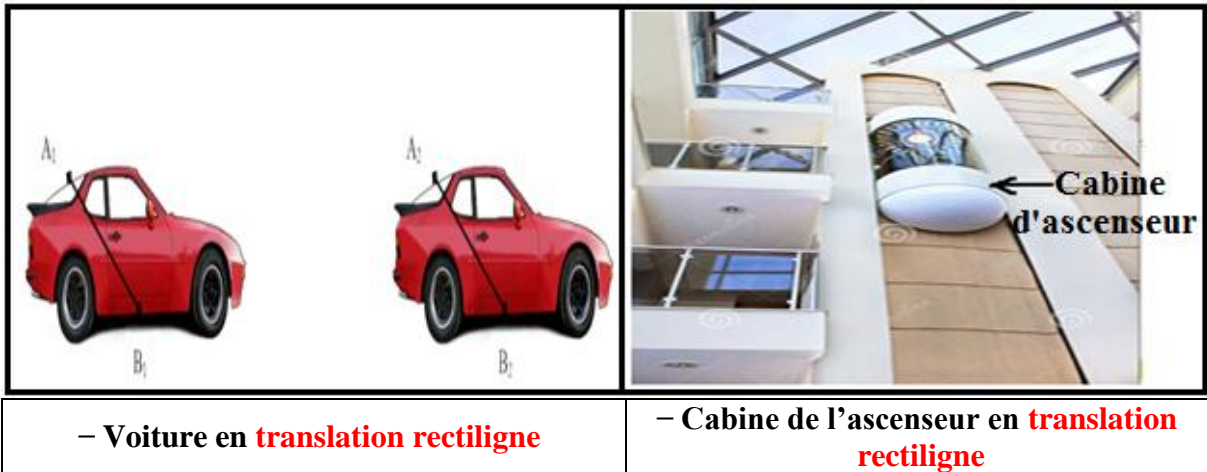
- Les mouvements sont classés en deux types :

1) Mouvement de translation.

a) Définition :

- Un solide est en **mouvement de translation** si tout segment reliant deux points quelconques de ce solide reste parallèle à lui-même. (se déplace en conservant sa direction).
- Les points d'un solide en mouvement de translation parcourent la **même distance** pendant la **même durée**.

b) Exemples :



2) Mouvement de rotation.

a) Définition :

- Un solide est en **mouvement de rotation** autour d'un axe fixe si tous les points du mobile, n'appartenant pas à l'axe de rotation, décrivent des arcs de cercles centrés sur son axe.
- Les points appartenant à l'axe de rotation sont immobiles.

b) Exemples :



– Roue d'une bicyclette en rotation

– Manège de chevaux de bois en rotation

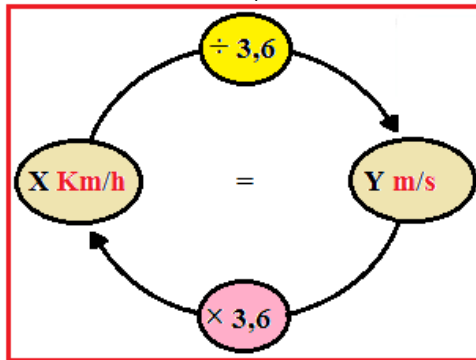
III – Vitesse moyenne.

1) Définition :

- La **vitesse moyenne** « V_m » d'un mobile est égale au quotient de la distance « d » parcourue par la durée « t » du parcours : $V_m = \frac{d}{t}$
- La vitesse caractérise le mouvement d'un mobile par rapport à un référentiel.

2) Unités de vitesse.

- L'unité **internationale** de la vitesse est le **mètre par seconde** : m/s ou $m.s^{-1}$.
- L'unité **usuelle** de la vitesse est le **kilomètre par heure** : Km/h ou $Km.h^{-1}$.
- Conversion: $1 \text{ Km/h} = \frac{1 \text{ Km}}{1 \text{ h}} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{1}{3,6} \text{ m/s}$.



* Remarques:

- La vitesse indiquée par le compteur de vitesse d'une voiture ou le radar des gendarmes est appelée **vitesse instantanée** « V_i » du véhicule. Ce n'est pas sa vitesse moyenne.
- La **vitesse instantanée** « V_i » c'est une vitesse à un instant précis, une vitesse immédiate.

IV – Nature du mouvement.

1) Mouvement accéléré.

- Les documents ci-dessous sont des chronophotographies d'une moto en mouvement. L'échelle est de $\frac{1}{10}$; (1cm \rightarrow 10cm). Les photographies sont prises à **0,1s** d'intervalle. On calcule la distance d parcourue réellement par la moto puis sa vitesse moyenne V_m entre deux photos successives.



Doc (1) : phase de démarrage

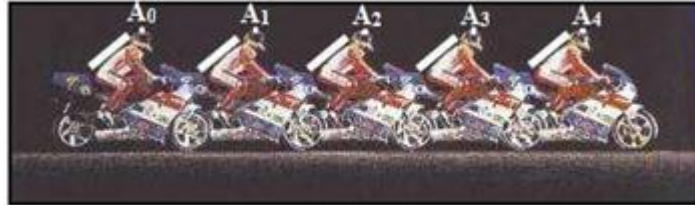
* **Tableau de mesures :**

	A ₀ A ₁	A ₁ A ₂	A ₂ A ₃	A ₃ A ₄
d (m)	0,04	0,11	0,20	0,27
t (s)	0,1	0,1	0,1	0,1
V _m (m s ⁻¹)	0,4	1,1	2	2,7

* **Interprétation :**

- Les distances parcourues par la moto pendant des durées égales sont de plus en plus grandes. **La vitesse augmente** au cours du temps. On dit que le mouvement est **accélééré**.

2) Mouvement uniforme.



Doc (2) : après la phase de démarrage

* **Tableau de mesures :**

	A ₀ A ₁	A ₁ A ₂	A ₂ A ₃	A ₃ A ₄
d (m)	0,16	0,16	0,16	0,16
t (s)	0,1	0,1	0,1	0,1
V _m (m s ⁻¹)	1,6	1,6	1,6	1,6

* **Interprétation :**

- Les distances parcourues par la moto pendant des durées égales sont égales et **la vitesse est constante** (elle ne change pas au cours du temps). On dit que le mouvement est **uniforme**.

3) Mouvement ralenti (retardé).



Doc (3) : phase de freinage

* **Tableau de mesures :**

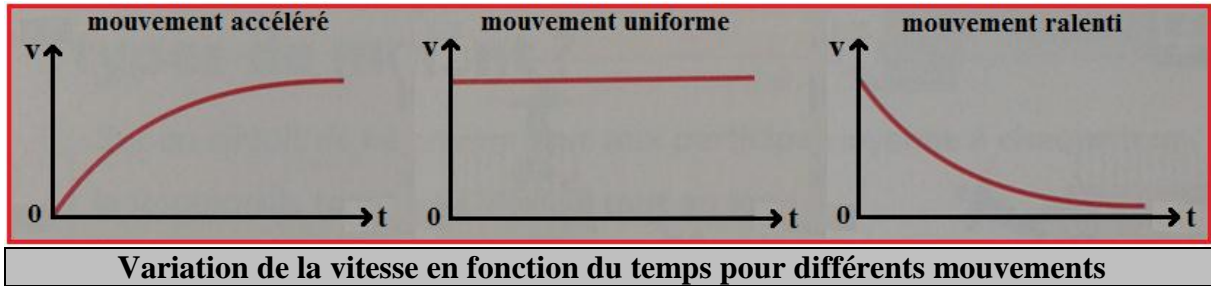
	A ₀ A ₁	A ₁ A ₂	A ₂ A ₃	A ₃ A ₄
d (m)	0,27	0,19	0,12	0,04
t (s)	0,1	0,1	0,1	0,1
V _m (m s ⁻¹)	2,7	1,9	1,2	0,4

*** Interprétation :**

- Les distances parcourues par la moto pendant des durées égales sont de plus en plus petites. La vitesse diminue au cours du temps. On dit que le mouvement est **ralenti** ou **retardé**.

➤ Conclusion :

- La nature du mouvement diffère selon la variation des vitesses et des distances parcourues pendant le même intervalle de temps.
- Un mouvement est **uniforme** si la valeur de la vitesse est constante ; **accélééré** si cette valeur augmente et **ralenti** si elle diminue au cours du temps.



V – Dangers de la vitesse et la sécurité routière.

*** La distance d'arrêt D_A .**

- La distance d'arrêt D_A est la distance parcourue par un véhicule entre le mouvement où le conducteur perçoit un obstacle et l'arrêt complet du véhicule.
- La distance d'arrêt D_A est la somme de la distance de réaction D_R et la distance de freinage D_F .

$$D_A = D_R + D_F$$

*** La distance de réaction D_R .**

- La distance de réaction D_R est la distance parcourue pendant le «**temps de réaction**» t_R , entre l'instant où le conducteur voit l'obstacle et celui où il commence à freiner.

$$D_R = V \times t_R$$

- D_R dépend de l'état du conducteur (la fatigue, la prise de médicaments, la prise de drogues et l'alcoolémie) et de la vitesse du véhicule.
- Le temps de réaction t_R dépend des réflexes du conducteur et de son attention.

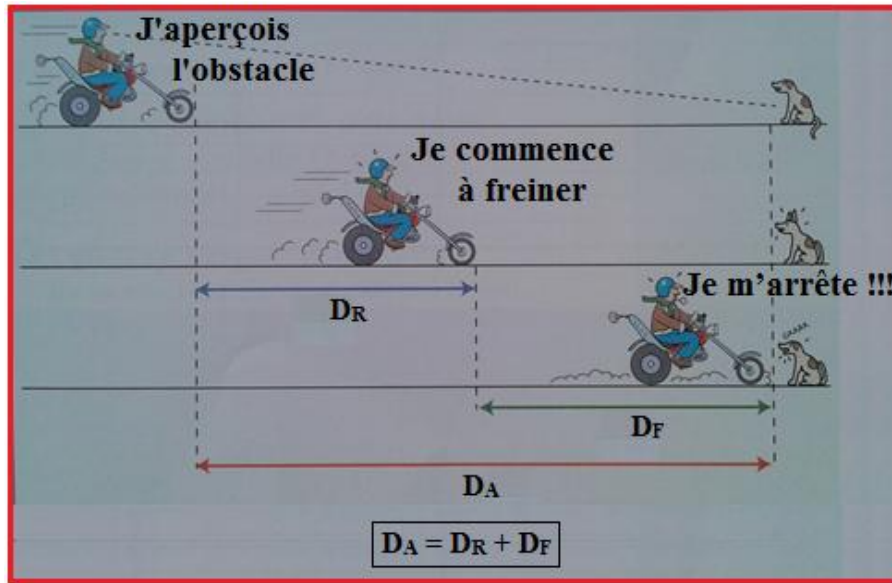
*** La distance de freinage D_F .**

- La distance de freinage D_F est la distance parcourue, depuis le début du freinage, jusqu'à l'arrêt du véhicule.

$$D_F = k \times V^2$$

k : coefficient de frottement des pneus avec la route.

- D_F dépend de la vitesse du véhicule, de l'état du véhicule : freins et pneus (plus ou moins lisses) et de l'état de la chaussée (plus ou moins glissante). Sur route mouillée, la distance de freinage augmente de **40 %**.



➤ **Conclusion :**

- L'arrêt d'un véhicule se fait en deux phases : phase de réaction et phase de freinage.
- La distance d'arrêt augmente plus vite que la vitesse. Elle est encore plus grande si la route est mouillée.
- L'excès de vitesse est l'une des principales causes des accidents de la route.
- Le respect du code de la route est avant tout une question de sécurité des usagers de la route.