

Mouvement et repos – Vitesse moyenne

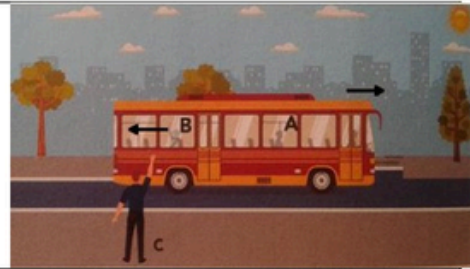
(Prof : KASBANE AHMED)

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.

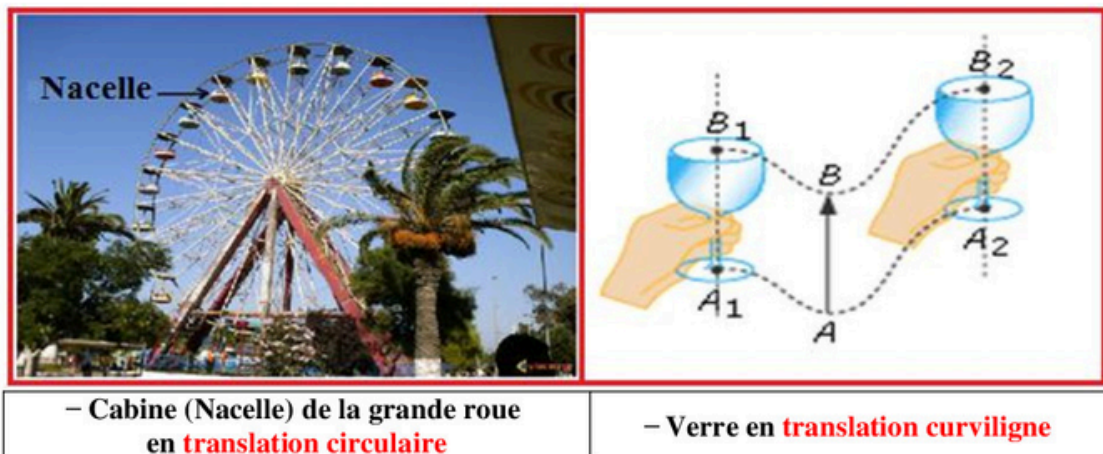
- Les mouvements sont classés en deux types :

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

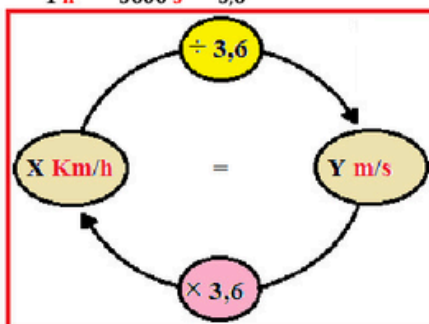
III – Vitesse moyenne.

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: $1 \text{ Km/h} = \frac{1 \text{ Km}}{1 \text{ h}} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{1}{3,6} \text{ m/s}$.



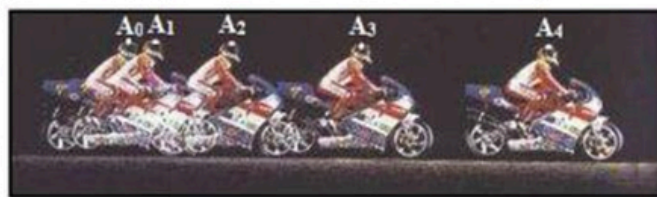
* Remarques:

- 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

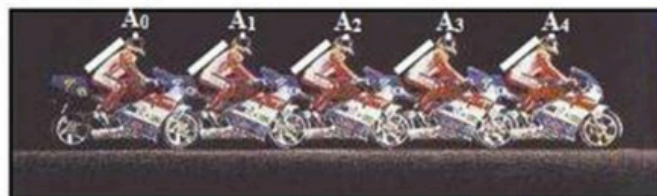
* Tableau de mesures :

	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 :

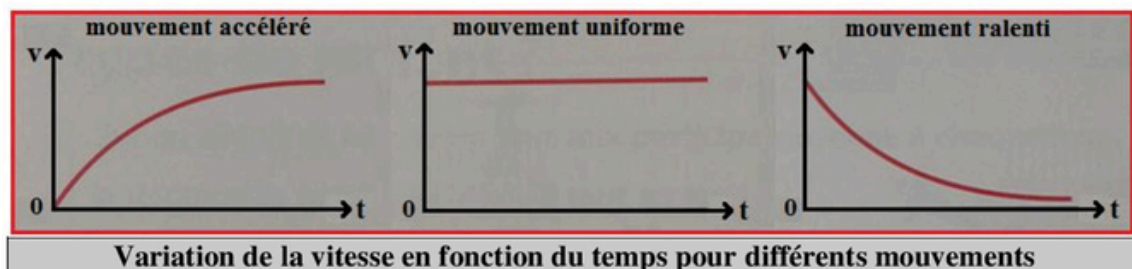
	A ₀ A ₁	A ₁ A ₂	A ₂ A ₃	A ₃ A ₄
d (m)	0,27	0,19	0,12	0,04
t (s)	0,1	0,1	0,1	0,1
V _m (m s ⁻¹)	2,7	1,9	1,2	0,4

*** 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 ; accéléré 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.

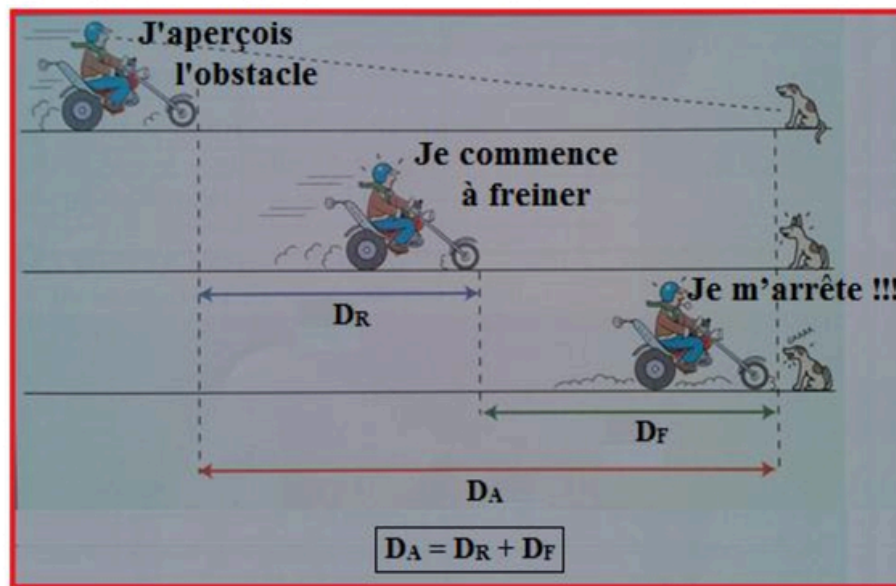
*** La distance de freinage D_F .**

- 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.