

Deuxième Partie :

Mouvement

Unité 3

Pr. HICHAM

MAHAJAR

الحركة

Le Mouvement



Tronc Commun

Physique - Mécanique

Page :  $\frac{1}{2}$

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

↪ Le référentiel est un corps **solide indéformable** et **fixe** par rapport auquel on étudie le mouvement d'un corps. **Exemple de Référentiel: terrestre - géocentrique - héliocentrique.**

↪ On dit qu'un corps est **en mouvement** par rapport à un autre corps pris comme **référentiel** si sa **position change** par rapport à ce référentiel.

↪ Pour **décrire** avec précision le mouvement d'un point il faut déterminer un **repère d'espace** et un **repère de temps** (donnée par le **vecteur position**  $\overrightarrow{OM}(t)$ ).

↪ La **trajectoire** d'un point est la **courbe décrite** par l'ensemble des positions successives occupées par ce point dans un référentiel donné au cours du mouvement.

↪ La **vitesse moyenne** est la **distance** parcourue  $d$  par la **durée**  $\Delta t$  :  $V_m = \frac{d}{\Delta t}$

↪ **Vecteur vitesse instantanée**  $\vec{V}_i$  : **Origine** : la position  $M_i$  du mobile à l'instant  $t_i$ .

**Direction** : la tangente à la trajectoire en  $M_i$ . **Sens** : le sens du mouvement.

**Norme** : la valeur  $V_i = \|\vec{V}_i\|$  tel que  $V_i = \frac{M_{i-1}M_{i+1}}{2\tau}$  ou  $V_i = \frac{M_{i-1}\widehat{M_{i+1}}}{t_{i+1}-t_{i-1}} \approx \frac{M_{i-1}M_{i+1}}{2\tau}$

↪ Un solide possède un **mouvement de translation** si tout segment du solide **reste parallèle** à lui-même au cours du mouvement.

↪ Un solide est animé d'un **mouvement rectiligne uniforme** si et seulement si le **vecteur vitesse est constant**  $\vec{V} = \overrightarrow{cte}$  au cours du mouvement.

↪ L'**équation horaire** du **mouvement rectiligne uniforme** est  $x(t) = V_x \cdot t + x_0$

↪ Le mouvement d'un point  $M$  est **circulaire uniforme** si sa **trajectoire** est une portion de **cercle de rayon  $R$**  et que, en chaque  $t$ , la **valeur de la vitesse instantanée** est constante.

↪ La **vitesse angulaire moyenne**  $\omega_m = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{\theta_2 - \theta_1}{t_2 - t_1}$  La **vitesse angulaire instantanée**

$\omega_i = \frac{\delta\theta}{\delta t} = \frac{\theta_{i+1} - \theta_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}$  avec  $V_i = R \cdot \omega_i$  et  $T = \frac{2\pi}{\omega}$  et  $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$

Exercice : 1

QCM

Cocher la réponse exacte.

\* Dans le cas d'un **mvt rectiligne uniforme** :

☐ le vecteur vitesse est constant.

☐ la valeur du vecteur vitesse est constante.

\* Dans le cas d'un **mvt circulaire uniforme** :

☐ le vecteur vitesse est constant.

☐ la valeur du vecteur vitesse est constante.

\* Dans le cas d'un **mouvement curviligne uniforme** :

☐ le vecteur vitesse est constant.

☐ la valeur du vecteur vitesse est constante.

Deuxième Partie :  
Mouvement

Unité 3

Pr. HICHAM  
MAHAJAR

الحركة

Le Mouvement



Tronc Commun  
Physique - Mécanique

Page :  $\frac{2}{2}$

Exercice : 2

- Transformer à l'unité  $km/h$  les vitesses suivantes : a-  $10 m/s$  b-  $240 m/min$  c-  $685 cm/s$ .
- Exprimer les vitesses suivantes en unité  $m/s$  : a-  $7,2 km/h$  b-  $18 m/min$  c-  $90 km/h$ .
- Soit  $L$  La distance parcourue par un corps en mouvement pendant la période  $\Delta t$ . Compléter le tableau suivant :

parcours	$L$	$\Delta t$	$V_m$	
			$m/s$	$km/h$
premier	500 m	.....s	15	.....
deuxième	...km	20min	.....	72
troisième	120km	1h30min	.....	.....

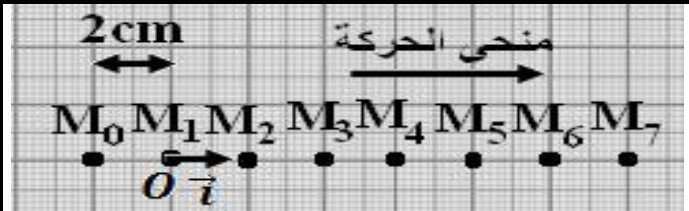
Exercice : 3

Une voiture se déplace selon une trajectoire rectiligne avec une vitesse constante de  $90 km/h$  par rapport au référentiel terrestre.

- Déterminer la nature du mouvement.
- Ecrire l'équation horaire de ce mouvement sachant que l'abscisse initiale de la voiture à l'instant  $t = 0$  est  $x_0 = 125m$ .

Exercice : 4

La figure ci-dessous représente l'enregistrement d'un point d'autoporteur sur une table à coussin d'air horizontale sur des périodes de temps successives et égales  $\tau = 40 ms$ . Choisissons le moment de l'enregistrement  $M_0$  comme origine pour les dates dans un repère d'espace  $(O, \vec{i})$ .



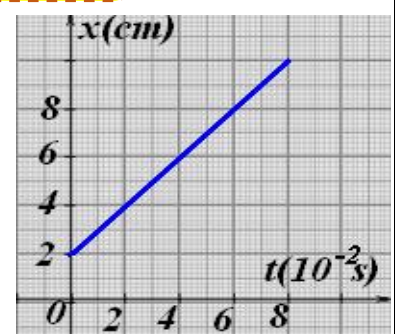
- Compléter le tableau suivant :

Position	$M_0$	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$	$M_6$
Date $t(s)$							
Abscisse $x(m)$							

- Déterminer la nature du mvt du point  $M$ .
- Calculer la vitesse moyenne entre  $t_2$  et  $t_6$ .
- Calculer les valeurs des vitesses instantanées  $V_2$  et  $V_6$ .
- Représenter le vecteur de vitesse instantanée  $\vec{V}_2$  (échelle  $1 cm \rightarrow 0,5 m/s$ ).
- Ecrire l'expression de l'équation horaire du mouvement de  $M$  dans le repère  $(O, \vec{i})$ .

Exercice : 5

La figure ci-contre représente le diagramme de distance du mouvement d'un cavalier sur un banc à coussin d'air horizontal.



- Déterminer la nature du mouvement du cavalier.
- Calculer la vitesse du cavalier.
- Donner l'expression numérique de l'équation horaire du mouvement.
- Déterminer le moment de passage du cavalier par la position  $x_M = 5 cm$ .
- Déterminer l'abscisse du cavalier à l'instant  $t_N = 6.10^{-2} s$ .

Deuxième Partie :

Mouvement

Unité 3

Pr. HICHAM

MAHAJAR

الحركة

Le Mouvement



Tronc Commun

Physique - Mécanique

Page :  $\frac{3}{3}$

Exercice : 6

Un disque a un diamètre  $D = 17\text{ cm}$ . Il tourne à  $45\text{ tours/min}$ .

- 1- Calculer la **fréquence** du mouvement ainsi que la **période**.
- 2- Calculer la **vitesse angulaire** du disque.
- 3- Calculer la **vitesse linéaire** d'un point de la périphérie du disque et représenter le vecteur vitesse de ce point.

Exercice : 7

Un disque ( $D$ ) de diamètre  $d = 10\text{ cm}$  tourne avec une **vitesse de 45 tours par minute** autour d'un axe fixe ( $\Delta$ ) confondu avec son axe de symétrie qui passe par le centre  $O$  du disque.

- 1- Calculer la **vitesse angulaire** de rotation de ce disque.
- 2- En déduire la **période** et la **fréquence** du disque.
- 3- Calculer la **vitesse linéaire** du point  $M$  qui se trouve à une distance de  $\frac{d}{4}$  du point  $O$ .
- 4- Quel est le **nombre de tours** effectués par le disque pendant la durée  $\Delta t = 10\text{ s}$ .
- 5- Calculer la **distance** parcourue par le point  $M$  entre les deux instants  $t = 1\text{ s}$  et  $t = 3\text{ s}$ .

Exercice : 8

La **Terre** tourne autour du **Soleil** en un **an** (365,25 jours). Sa **vitesse** est supposée **constante** et sa **trajectoire circulaire**. La distance Terre-Soleil est **150 millions de km**.

- 1- Calculer la **vitesse moyenne** de la Terre autour du Soleil.

2- Calculer l'**angle** balayé par la Terre dans son mouvement autour du Soleil en une **semaine**.

Exercice : 9

L'**hélice** d'un avion de tourisme de type **DR400** possède une **hélice bipale** de **1,83m** de diamètre. A pleine puissance du moteur, cette hélice tourne à **2700 tours/minute**.

- 1- Déterminer la **vitesse angulaire** en  $\text{rad.s}^{-1}$  de cette hélice.
- 2- Calculer la **vitesse** à l'extrémité d'une pale, et comparer cette vitesse à la **vitesse du son** qui est d'environ  $340\text{ m.s}^{-1}$ .

Exercice : 10

Un **véhicule A** de longueur  $\ell = 5,50\text{ m}$  roule avec une **vitesse constante**  $V_A = 90\text{ km.h}^{-1}$ . Il double un **camion B** de longueur  $L = 10\text{ m}$  qui roule à la vitesse de  $V_B = 72\text{ km.h}^{-1}$ . En admettant que le dépassement commence quand l'**avant** du **véhicule A** est à la distance  $d_1 = 20\text{ m}$  de l'**arrière** du **camion** et qu'il se termine lorsque l'**arrière** du **véhicule A** est à la distance  $d_2 = 30\text{ m}$  devant le **camion**, déterminer :

- 1- La **durée** du dépassement.
- 2- La **distance** parcourue par le **véhicule A** pendant le dépassement.
- 3- La **distance** parcourue par le **camion** pendant le dépassement.