

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 en étudier 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** Δt : $V_m = \frac{d}{\Delta t}$
- ↳ 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 $\mathbf{V}_i = \frac{\overrightarrow{M_{i-1}M_{i+1}}}{2\tau}$ ou $\mathbf{V}_i = \frac{\widehat{\overrightarrow{M_{i-1}M_{i+1}}}}{t_{i+1}-t_{i-1}} \approx \frac{\overrightarrow{M_{i-1}M_{i+1}}}{2\tau}$
- ↳ 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** $\vec{V} = \vec{cte}$ 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

1- Transformer à l'unité **km/h** les vitesses suivantes : a- **10 m/s** b- **240 m/min**
 c- **685 cm/s** .

2- Exprimer les vitesses suivantes en unité **m/s** : a- **7,2 km/h** b- **18 m/min**
 c- **90 km/h** .

3- Soit **L** La distance parcourue par un corps en mouvement pendant la période Δt .

Compléter le tableau suivant :

parcoure	L	Δt	V_m	
			m/s	km/h
premier	500 ms	15
deuxième	...km	20min	72
troisième	120km	1h30min

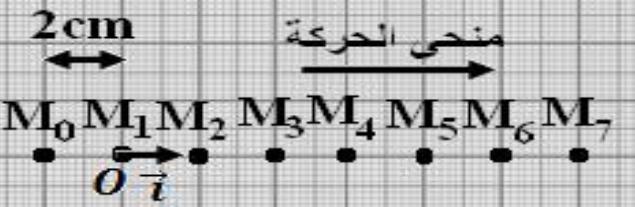
Exercice : 3

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

1- Déterminer la **nature du mouvement**.
 2- 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 **M₀** comme **origine** pour les dates dans un repère d'espace (**O, ī**).



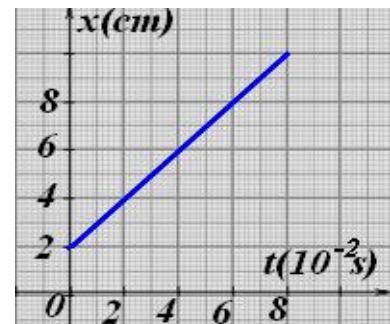
1- Compléter le tableau suivant :

Position	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄	M₅	M₆
Date $t(s)$							
Abscisse $x(m)$							

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

Exercice : 5

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



- 1- Déterminer la **nature du mouvement** du cavalier.
- 2- Calculer la **vitesse** du cavalier.
- 3- Donner l'expression numérique de l'**équation horaire du mouvement**.
- 4- Déterminer le **moment** de passage du cavalier par la position $x_M = 5 cm$.
- 5- 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 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 (Δ) 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 **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 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.