Niveau : **2nde A** et **C**	**OG 1** : ANALYSER UN MOUVEMENT.

TITRE : **LE MOUVEMENT** — **Durée** : **6 H**

Objectifs spécifiques :

OS 1 : Associer un mouvement à un repère.

OS 2 : Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse d'un point mobile.

OS 3 : Identifier différents types de mouvement.

Moyens :

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

Vocabulaire spécifique :

Documentation : Livres de Physique AREX Seconde, Eurin-gié Seconde. Guide pédagogique et Programme.

Amorce :

Plan du cours :

I) Caractère relatif du mouvement
- 1° Illustration de la relativité du mouvement
- 2° Notion de référentiel
- 3° Repérage d'un point mobile
  - 3.1° Repère d'espace
  - 3.2° Repère plan
  - 3.3° Repère d'axe
  - 3.4° Repère de temps
- 4° Trajectoire d'un point mobile dans un repère

II) Vecteur vitesse
- 1° Vitesse moyenne
- 2° Vitesse instantanée
- 3° Vecteur vitesse
- 4° Détermination pratique de la vitesse instantanée

III) Etude de quelques mouvements particuliers
- 1° Etude du document 1
- 2° Etude du document 2
- 3° Etude du document 3

Activités questions	Activités réponses		Observations

LE MOUVEMENT

I) Caractère relatif du mouvement

1° Illustration de la relativité du mouvement

* Considérons un voyageur assis dans un bus qui se déplace et un observateur arrêté au quai.

Le voyageur est :

– immobile par rapport au bus ;

– en mouvement par rapport à l'observateur.

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

* Fixons maintenant un objet A sur un disque et faisons tourner le disque autour d'un axe (D) passant par son centre. L'objet A est immobile par rapport au disque, alors qu'il décrit un mouvement circulaire par rapport à l'axe (D).

2° Notion de référentiel

On est en mouvement par rapport à un **objet fixe**. Cet objet est appelé **référentiel**.

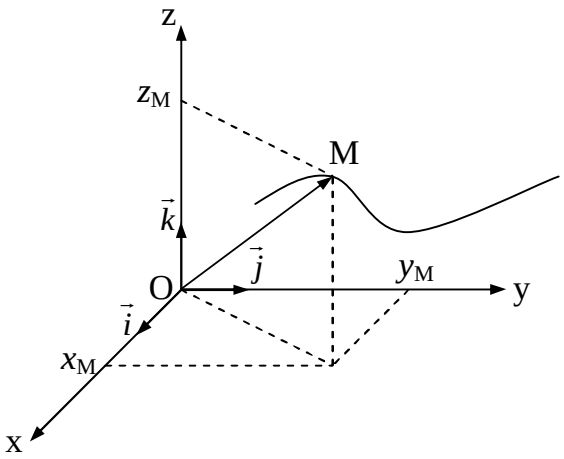
Exemples de référentiel :

- Référentiel **terrestre** ;
- référentiel **géocentrique** ;
- référentiel **de Copernic** ou **héliocentrique**.

3° Repérage d'un point mobile

L'étude du mouvement d'un point mobile nécessite la connaissance de **sa position** à **chaque instant**. On définit pour cela un **repère d'espace** associé au référentiel. Le point mobile peut être repéré dans l'espace, le plan ou sur un axe.

3.1° Repère d'espace



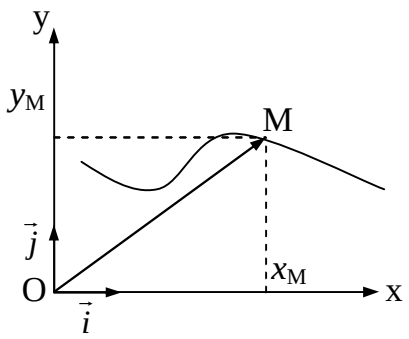
Le vecteur $\overrightarrow{OM}$ est appelé vecteur position du point M.

On a : $\overrightarrow{OM} = x_M\vec{i} + y_M\vec{j} + z_M\vec{k}$.

x_M, y_M et z_M sont les **coordonnées cartésiennes** du point M dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

$\vec{i}$, $\vec{j}$ et $\vec{k}$ sont appelés **vecteurs unitaires**.

3.2° Repère plan



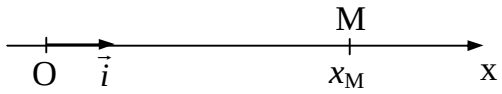
Le vecteur position $\overrightarrow{OM}$ est :

$$\overrightarrow{OM} = x_M\vec{i} + y_M\vec{j}.$$

x_M et y_M sont les **coordonnées** de M dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$.

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

3.3° Repère d'axe



Vecteur position : $\overrightarrow{OM} = x_M\vec{i}$.

x_M est l'**abscisse d**e M dans le repère $(O, \vec{i})$.

3.4° Repère de temps

Une action se produit à un instant donné, repéré par une date t. La durée entre deux actions de dates respectives t_1 et t_2 est notée :

$$\mathbf{\Delta t = t_2 - t_1} \quad \text{avec } t_2 > t_1.$$

Lors de l'étude d'un mouvement, le repère de temps est défini par une **origine des dates** notée $\mathbf{t_0}$. L'unité de temps est la **seconde** (**s**).

4° Trajectoire d'un point mobile dans un repère

Dans un repère donné, la **trajectoire** d'un point mobile est l'ensemble des **positions successivement occupées** par ce point mobile au cours de son mouvement.

II) Vitesse

1° Vitesse moyenne

La **vitesse moyenne** d'un point mobile est le quotient de la distance totale parcourue par le point mobile par la durée mise pour effectuer le trajet.

$$V_{moy} = \frac{d}{\Delta t}$$

(V_{moy} en $m.s^{-1}$ ou m/s ; d en (m) ; Δt en (s))

Exercice d'application

Un automobiliste parcourt une distance de 350 km en 4 heures. Quelle est sa vitesse moyenne en m/s sur ce parcours ?

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

2° Vitesse instantanée

La vitesse instantanée d'un point mobile est sa vitesse à **un instant t** donné.

3° Vecteur vitesse

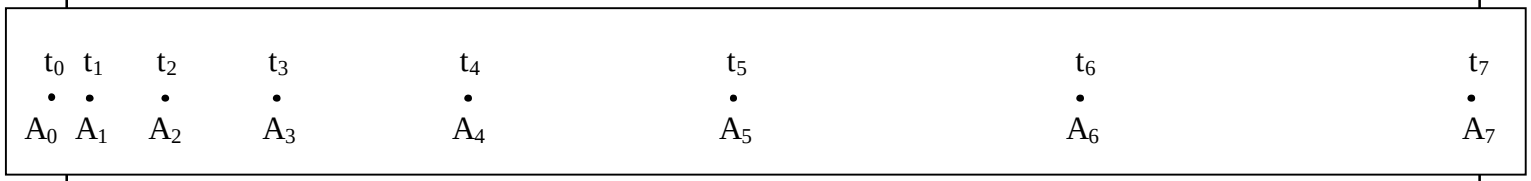
Le vecteur vitesse est une grandeur physique notée $\vec{V}$. Ses caractéristiques sont :

– **origine** : position du point mobile à l'instant considéré ;
– **direction** : la tangente à la trajectoire au point considéré ;

– **sens** : celui du mouvement ;
– **valeur** : celle de la vitesse instantanée à l'instant considéré

4° <u>Détermination pratique de la vitesse instantanée</u>

Soit l'enregistrement ci-dessous obtenu sur un banc à coussin d'air. L'intervalle de temps entre deux positions successives est $\tau = 40$ ms.



<u>Activité</u>

Déterminons la vitesse moyenne entre les positions A_0 et A_7 et les vitesses instantanées aux instants t_2 et t_5.

➢ Le vecteur vitesse moyenne entre les positions A_0 et A_7 est donné par la relation suivante :

$$\overrightarrow{V_m} = \frac{\overrightarrow{A_0A_7}}{t_7 - t_0} = \frac{\overrightarrow{A_0A_7}}{\Delta t} \text{ avec } \Delta t = t_7 - t_0.$$

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

$$\overrightarrow{V_m} = \frac{\overrightarrow{A_0A_7}}{7\tau} \Rightarrow V_m = \frac{A_0A_7}{\Delta t}$$

➢ Le vecteur vitesse instantanée à une position quelconque A_i de date t_i est donné par la relation suivante :

$$\overrightarrow{V_i} = \frac{\overrightarrow{A_{i-1}A_{i+1}}}{t_{i+1} - t_{i-1}} = \frac{\overrightarrow{A_{i-1}A_{i+1}}}{2\tau}$$

– à la date t_2 : $\overrightarrow{V_2} = \frac{\overrightarrow{A_1A_3}}{2\tau} \Rightarrow V_2 = \frac{A_1A_3}{2\tau}$

– à la date t_5 : $\overrightarrow{V_5} = \dfrac{\overrightarrow{A_4A_6}}{2\tau} \Rightarrow V_5 = \dfrac{A_4A_6}{2\tau}$

III) Etude de quelques mouvements particuliers

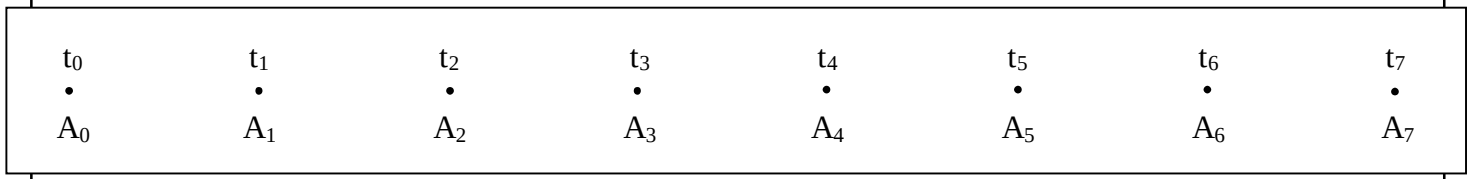
Les différents enregistrements ci-après ont été obtenus à partir d'un banc à coussin d'air. Les points sont inscrits à intervalles de temps égaux $\tau = 20$ ms.

Pour chaque document :

1) indiquer le sens du mouvement ;
2) donner la nature de la trajectoire ;
3) que remarque-t-on à l'observation des différents points de l'enregistrement ?
4) déterminer les vitesses instantanées V_1, V_3 et V_6 ;
5) représenter les vecteurs vitesse $\overrightarrow{V_1}$, $\overrightarrow{V_3}$ et $\overrightarrow{V_6}$.
6) comparer les vitesses instantanées V_1, V_3 et V_6. En déduire la nature du mouvement

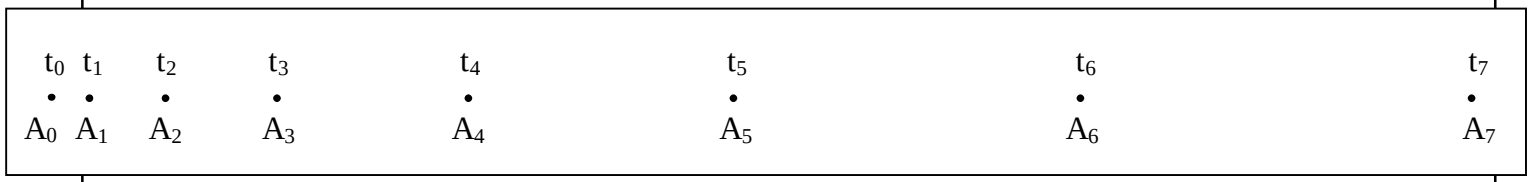
Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

1° Etude du document 1



Les vitesses instantanées V_1, V_3 et V_6 sont **toutes égales** : le mouvement est **rectiligne uniforme**.

2° Etude du document 2



Les vitesses instantanées V_1, V_3 et V_6 sont **toutes différentes** : le mouvement est **rectiligne varié**.

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

3° <u>Etude du document 3</u>

Un **mouvement circulaire uniforme** est un mouvement qui s'effectue à **vitesse constante** et dont **la trajectoire** est **un cercle**.