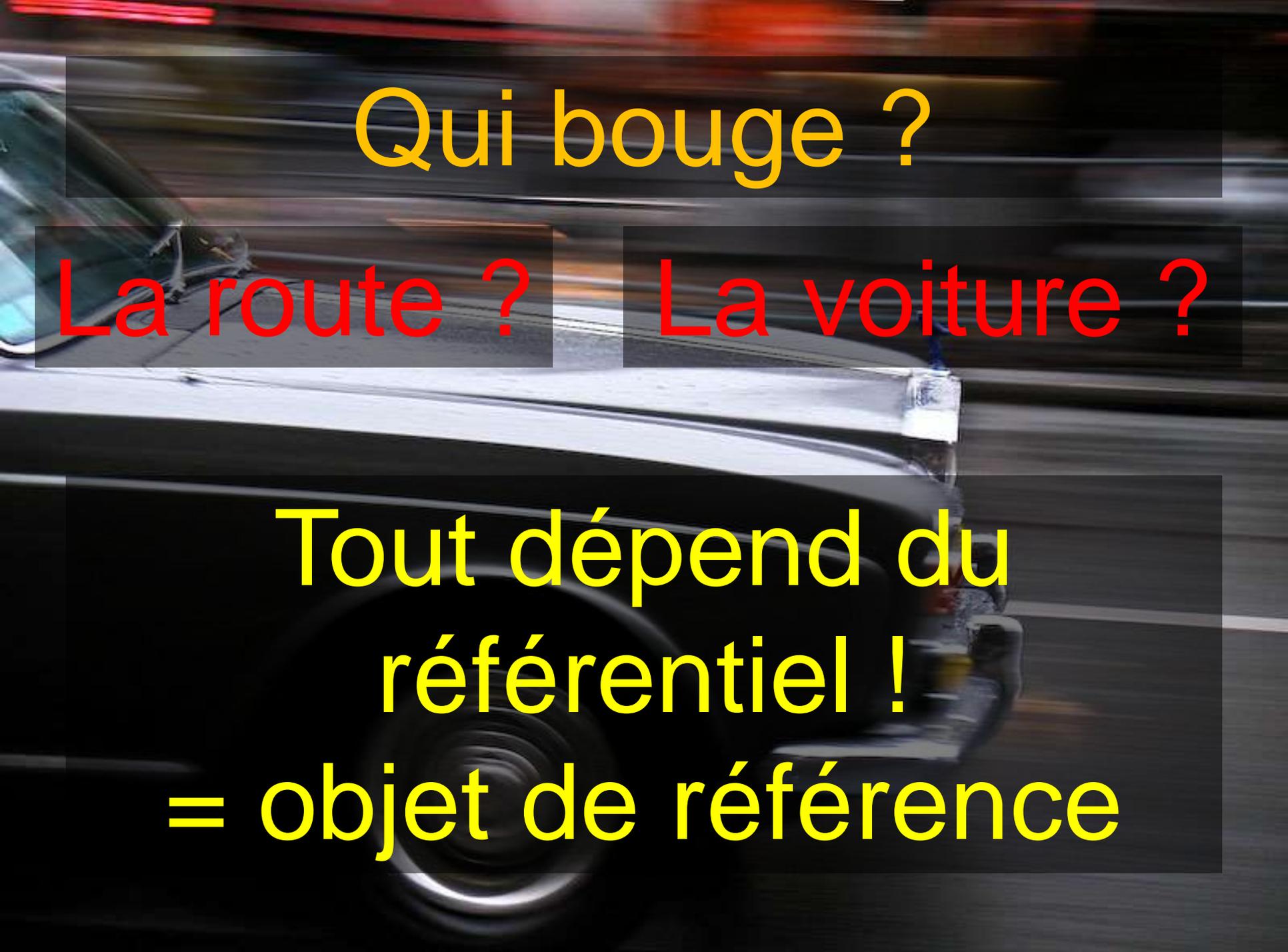


Chapitre 6

A dramatic landscape featuring a range of jagged mountains under a dark, stormy sky. A bright light source, likely the sun or moon, is positioned behind the mountains, creating a strong lens flare and illuminating the scene with a golden glow. The foreground shows a textured, brownish ground, possibly a valley or a path.

Mouvement dans un
référentiel



Qui bouge ?

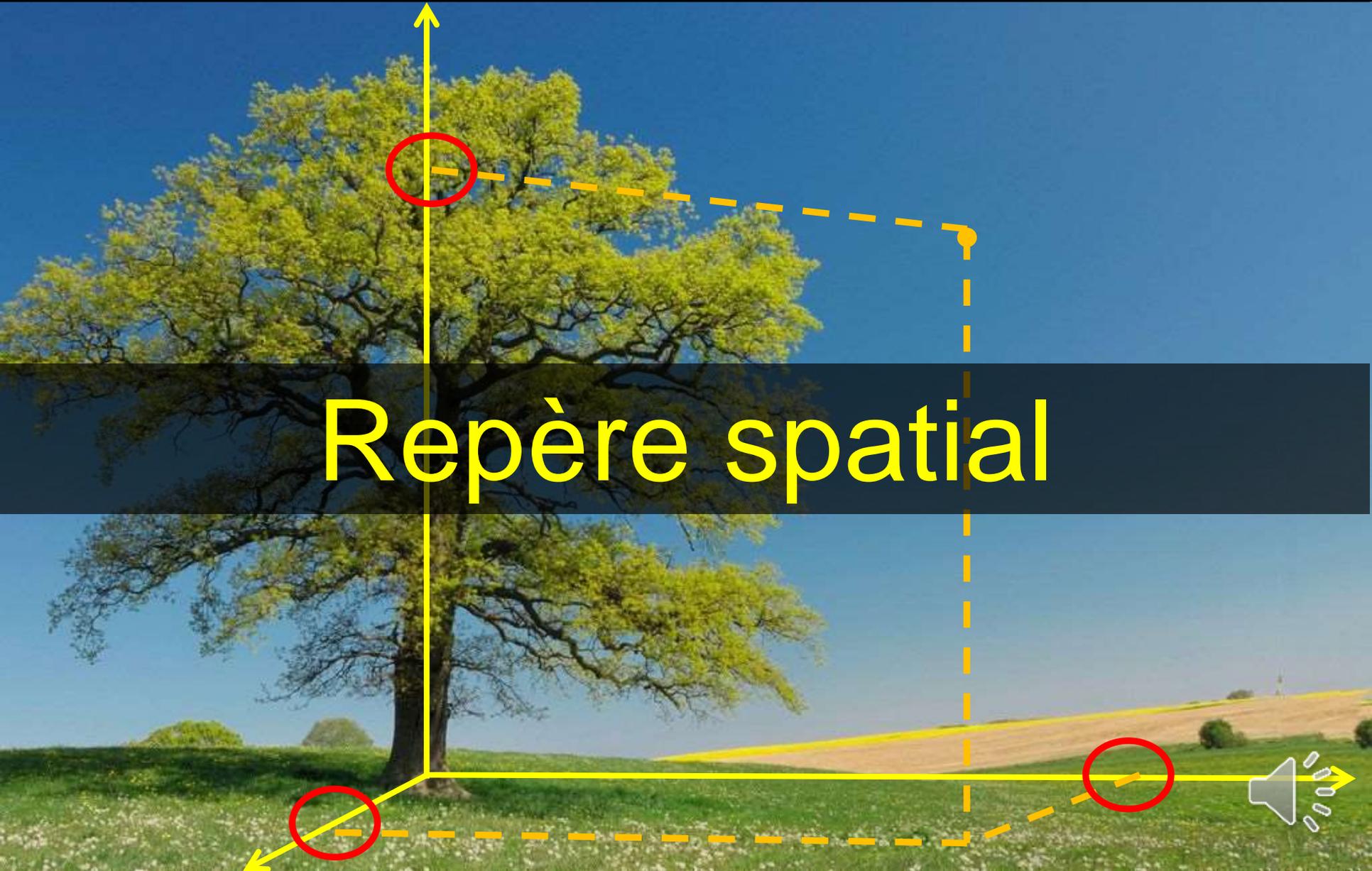
La route ?

La voiture ?

Tout dépend du
référentiel !
= objet de référence

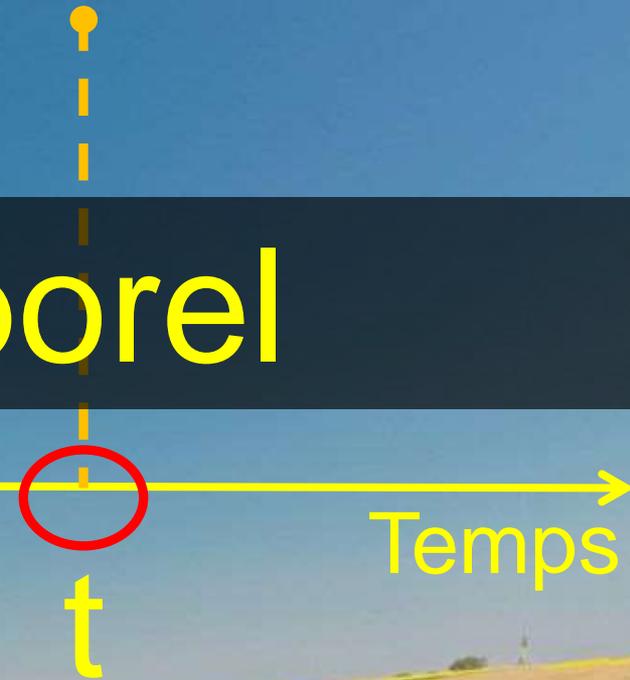
Référentiel = objet de référence

Repère spatial



Référentiel = objet de référence

Repère temporel

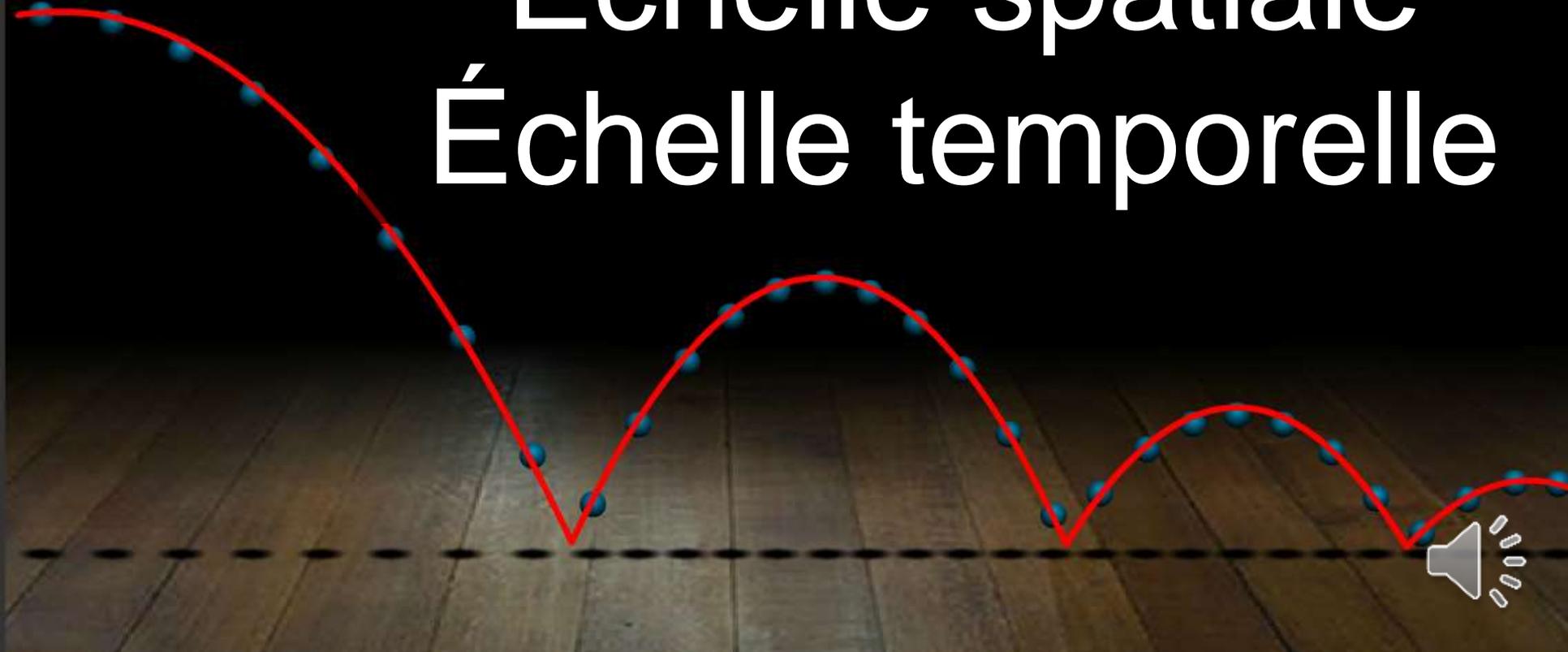


Exemples

Echelle de distance : $1,0 \text{ m}$

Durée entre deux flashes : $\tau = 80 \text{ ms}$

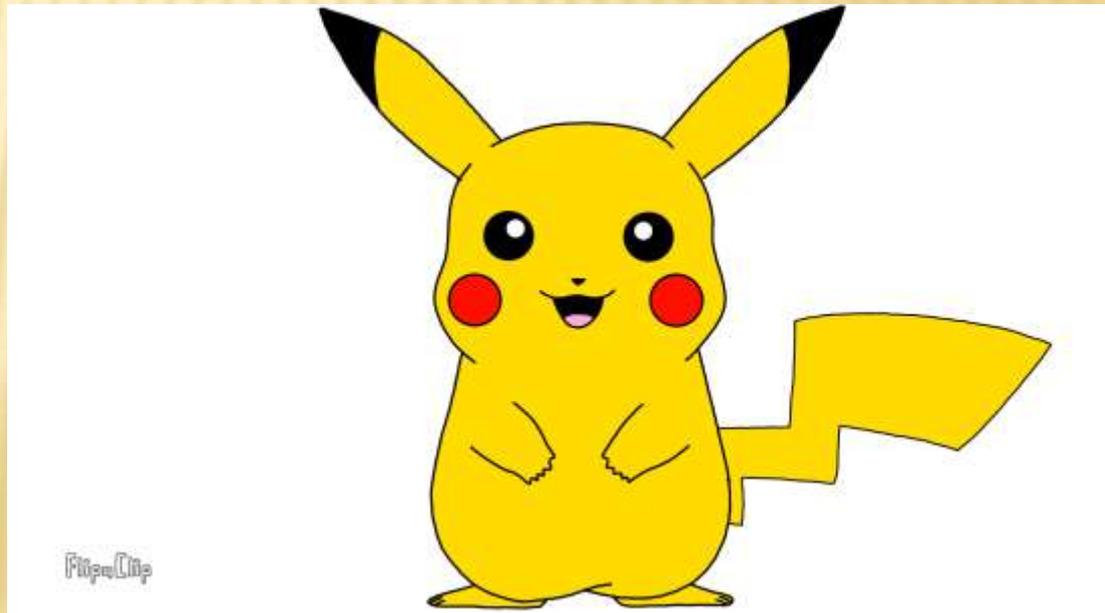
Échelle spatiale
Échelle temporelle



**I – Pour
étudier un
mouvement, il
faut...**

1- Définir le système

- C'est-à-dire l'**objet dont on étudie le mouvement.**



- Si ce système ne peut être assimilé à un point (objet étendu), on peut choisir d'étudier un point particulier de cet objet, en général son centre, sans se préoccuper des autres points d'où une perte d'informations.

1- Choisir le référentiel

- C'est-à-dire l'**objet de référence pour l'étude du mouvement.**

- Ce référentiel associe deux repères :

- **un repère spatial** =
détermination de la position du système à chaque instant ;

- **un repère temporel** =
détermination de la date associée à chaque position du système.

Remarques

*Le repère d'espace peut être à une, deux ou trois dimensions.

Exemple de repère à deux dimensions : le mouvement du point M s'effectue dans un plan.

*La mesure du temps est faite par une horloge.

*Une règle permet de mesurer une distance sur un enregistrement.



- **Décrire au mieux un mouvement = identifier de façon pertinente les échelles spatiale et temporelle les plus adaptées.**

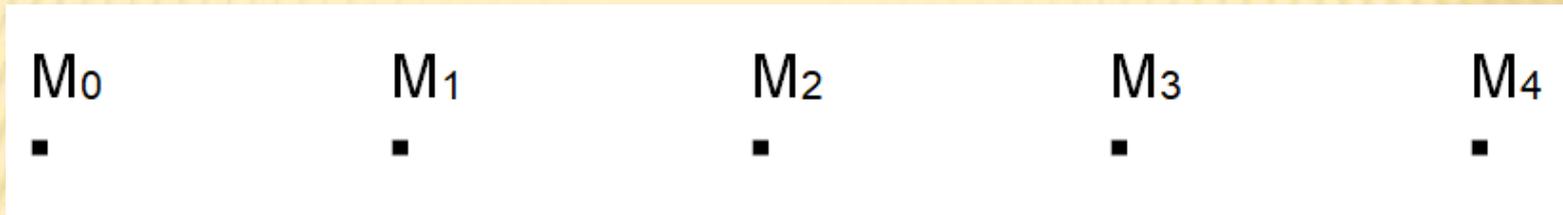
☺ Top

Maths !

**Notation des positions
sur un enregistrement**

● Notation

Enregistrement :



Pour 3 positions d'un enregistrement encadrant un instant t_i quelconque :



Activité 1 : repérer une position et la date associée

Voici l'enregistrement des positions d'un système ponctuel M à dimension réelle. Les positions des points sont enregistrées tous les $\Delta t = 20$ ms. La mesure du temps débute en M_0 .

M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6
▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪

- 1) Rappeler la valeur de l'intervalle de temps entre chaque point.
- 2) Compléter le tableau suivant en indiquant la durée écoulée entre M_0 et les points suivants.
- 3) Comparer les distances $M_i M_{i+1}$ et conclure.
- 4) Mesurer la distance $M_0 M_6$ et l'exprimer en m.
- 5) Citer la relation permettant le calcul de la vitesse moyenne. Rappeler les unités et l'appliquer.
- 6) La vitesse instantanée en un point s'exprime comme le rapport de la distance $M_i M_{i+1}$ par la durée Δt . Exprimer cette vitesse en M_3 et la calculer.
- 7) Cette vitesse instantanée est-elle la même pour les autres points ? Justifier.
- 8) Comparer ces vitesses à la vitesse moyenne.

1) L'intervalle de temps entre chaque point est :
 $\Delta t = 20 \text{ ms}$

2) Rappel : $1 \text{ ms} = 10^{-3} \text{ s}$

Position	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6
Durée en ms	$0 \Delta t$ = 0	$1 \Delta t$ = 20	$2 \Delta t$ = 40	$3 \Delta t$ = 60	$4 \Delta t$ = 80	$5 \Delta t$ = 100	$6 \Delta t$ = 120

3) Toutes les distances $M_i M_{i+1}$ sont identiques. M parcourt toujours la même distance pendant la même durée.

4) $M_0 M_6 = 15,0 \text{ cm} = 15,0 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 1,50 \cdot 10^{-1} \text{ m}$

$$5) V(\text{m.s}^{-1}) = \frac{\text{distance parcourue (m)}}{\text{durée de parcours (s)}}$$

$$V = \frac{M_0 M_6}{6 \Delta t} = \frac{15,0 \cdot 10^{-2}}{120 \cdot 10^{-3}} = 1,25 \text{ m.s}^{-1}$$

$$6) V_3 = \frac{M_3 M_4}{\Delta t} = \frac{2,5 \cdot 10^{-2}}{20 \cdot 10^{-3}} = 1,25 \text{ m.s}^{-1}$$

7) La distance parcourue entre chaque point reste la même à Δt égaux, donc la vitesse instantanée constante.

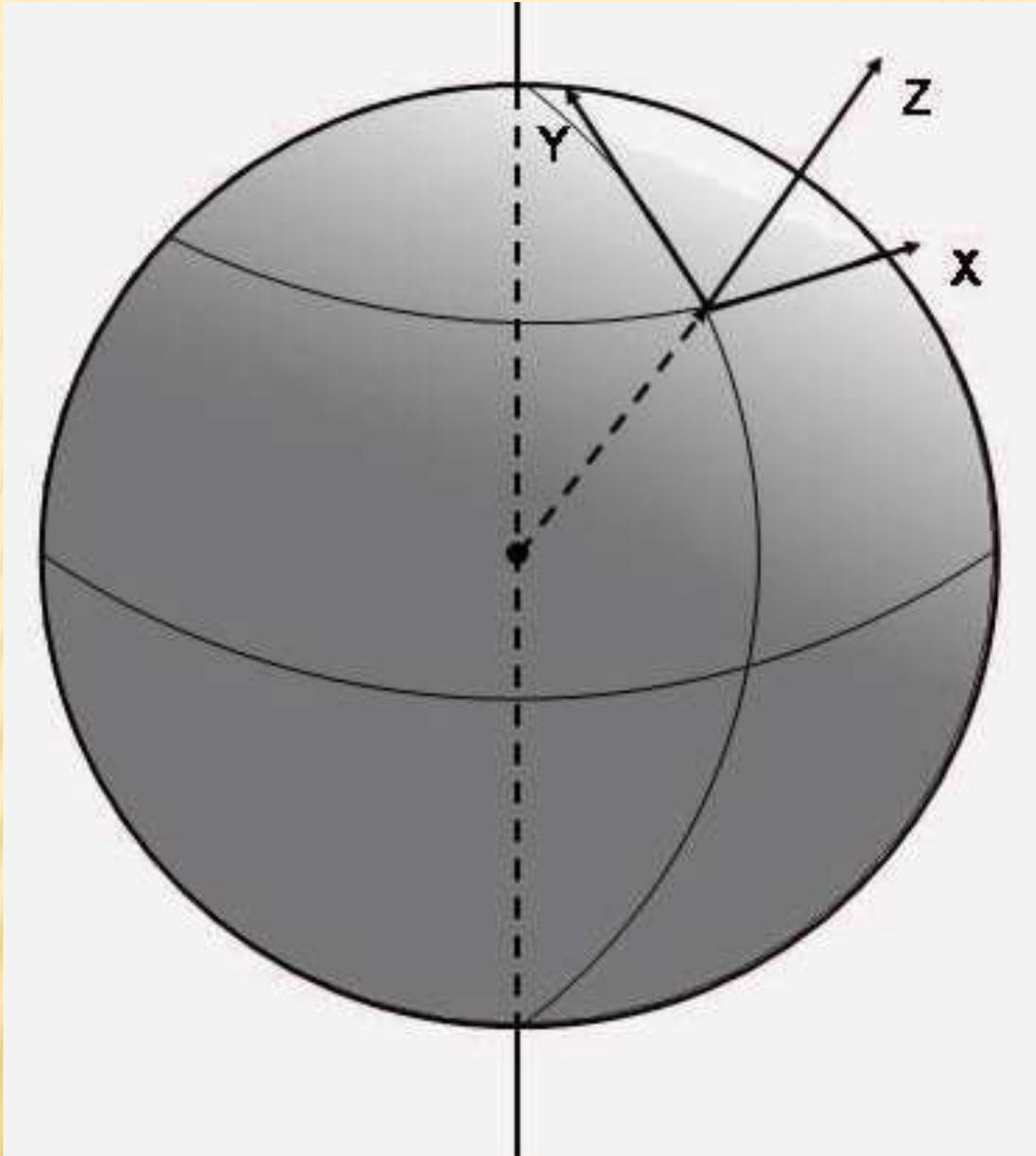
8) Les vitesses instantanées et la vitesse moyenne sont égales.

II – Exemples de référentiel

1- Le référentiel terrestre

- **Ce référentiel est immobile à la surface de la Terre.**

Il tourne avec la Terre sur elle-même tout en tournant autour du Soleil.

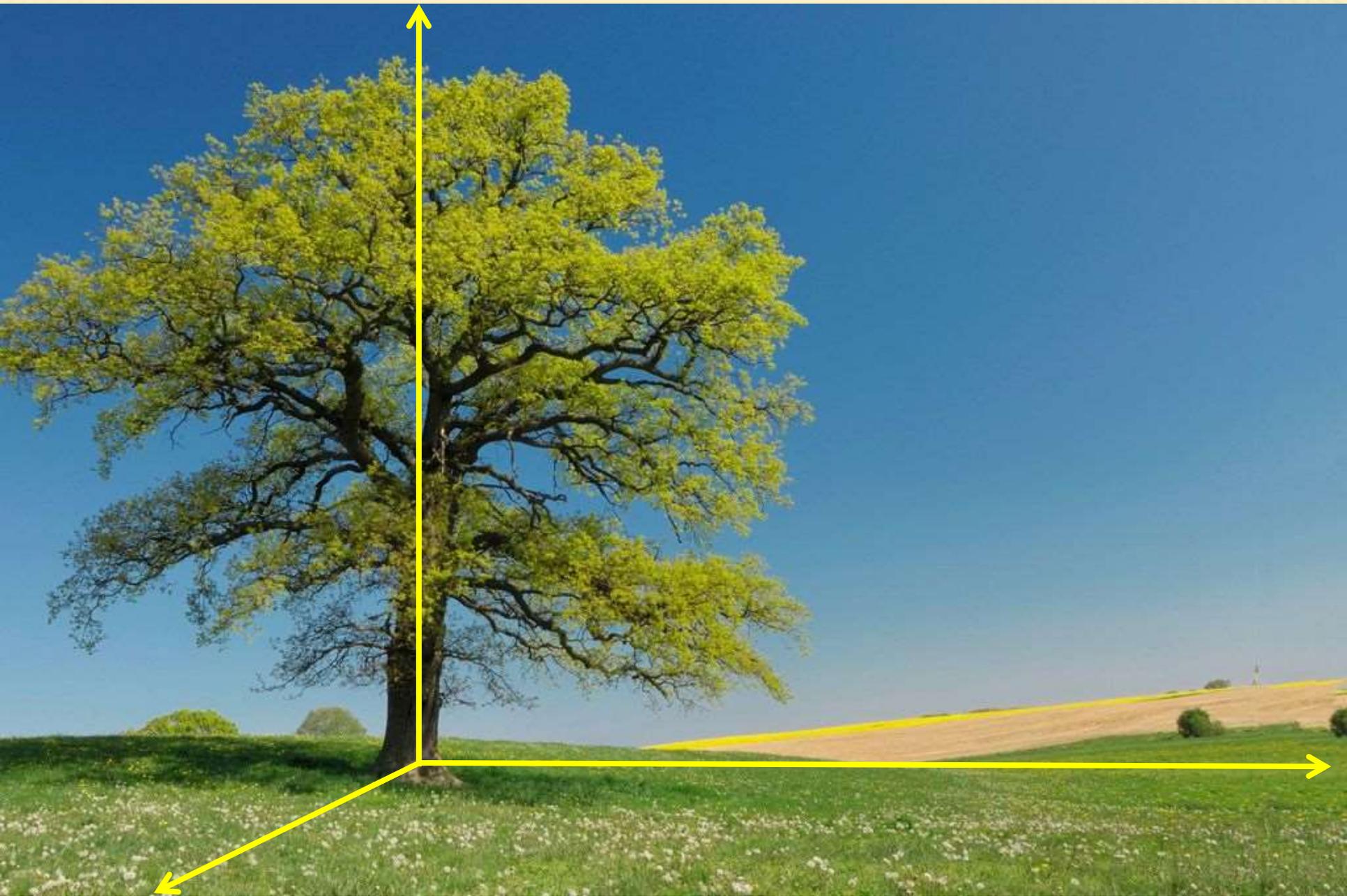


- **Utilisation** : il permet l'étude de tous les mouvements à la surface de la Terre.

Remarque

Tout objet immobile à la surface de la Terre représente le référentiel terrestre.

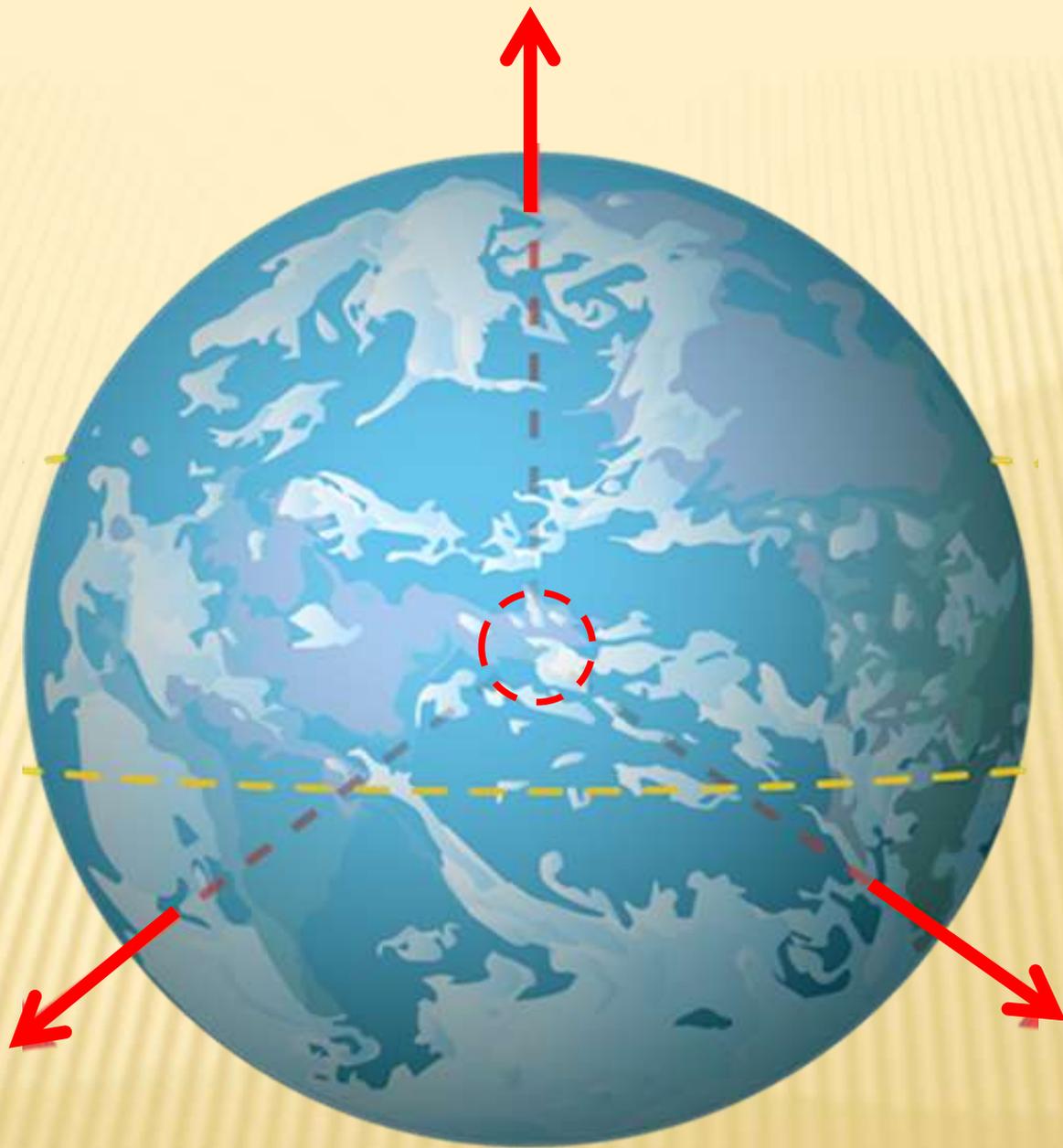




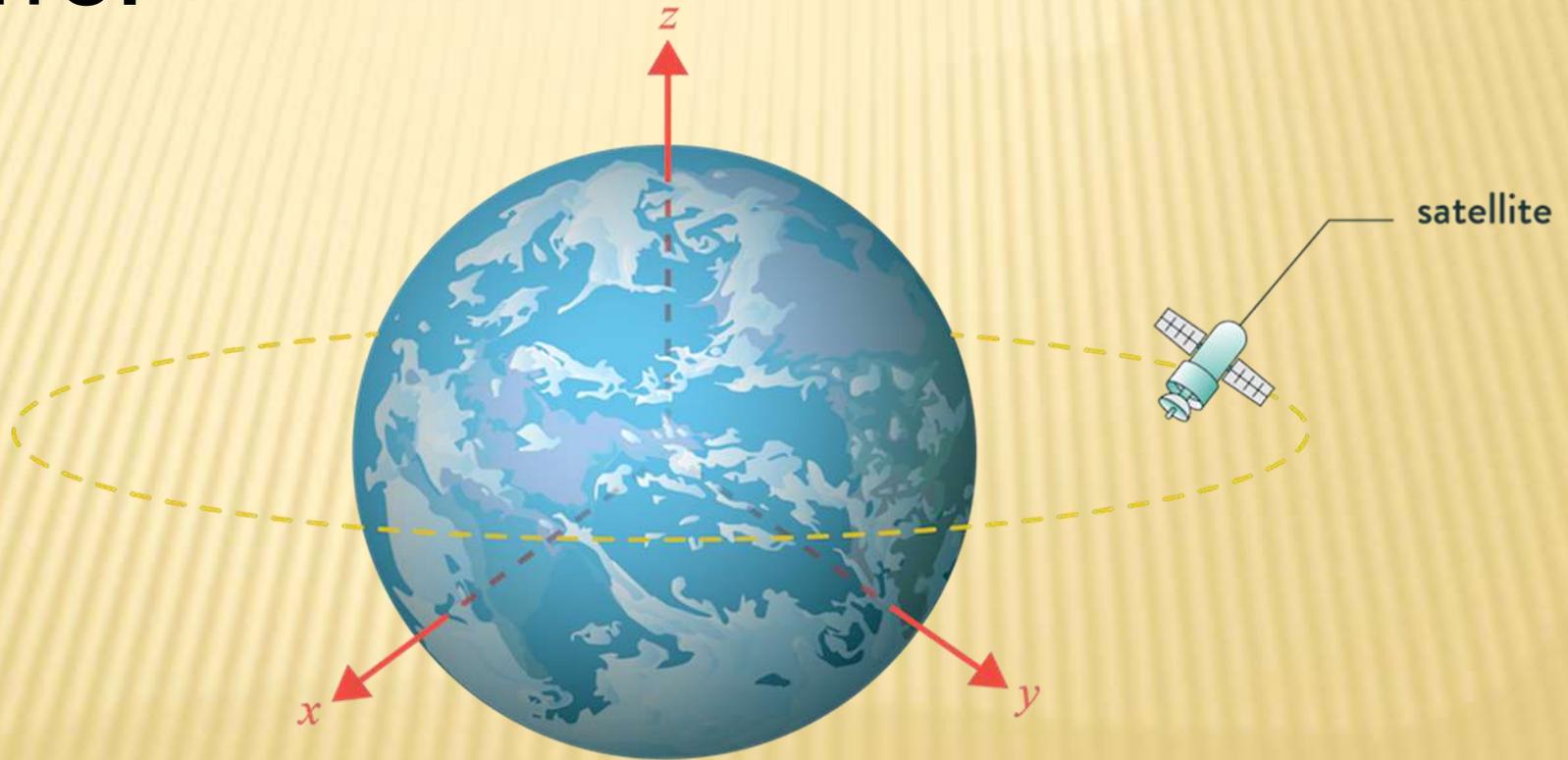
2 – Le référentiel géocentrique

- **Le centre de la Terre est immobile dans ce référentiel.**

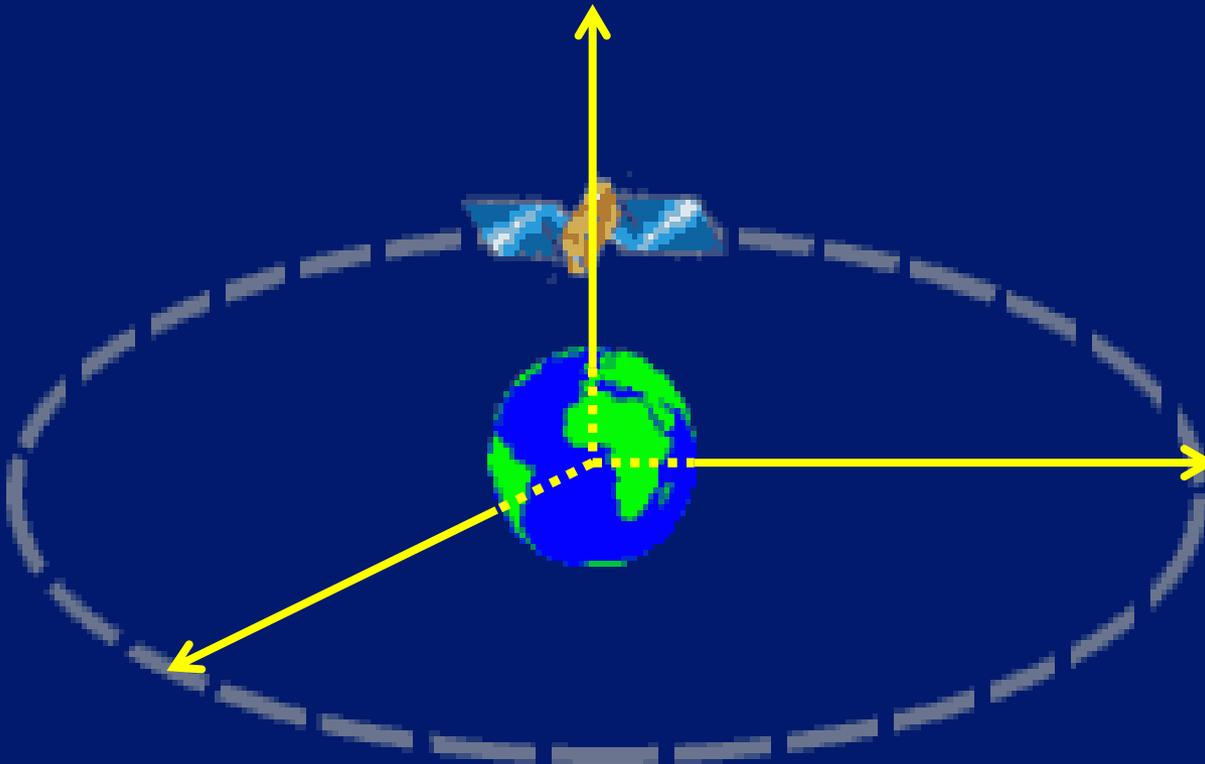
Ce référentiel suit la Terre dans son mouvement autour du soleil.



- **Utilisation** : il permet l'étude de tous les mouvements autour de la Terre.

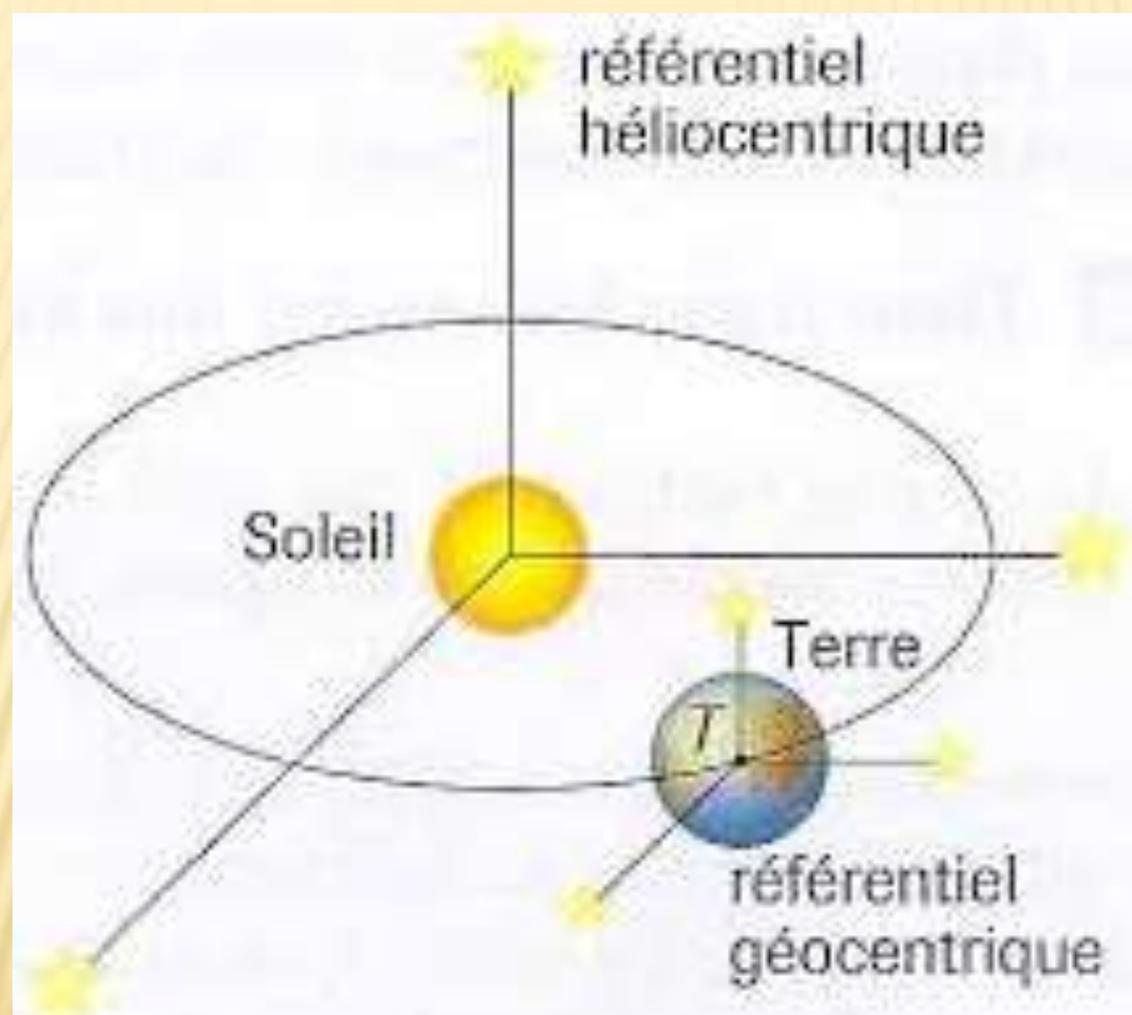


Référentiel géocentrique

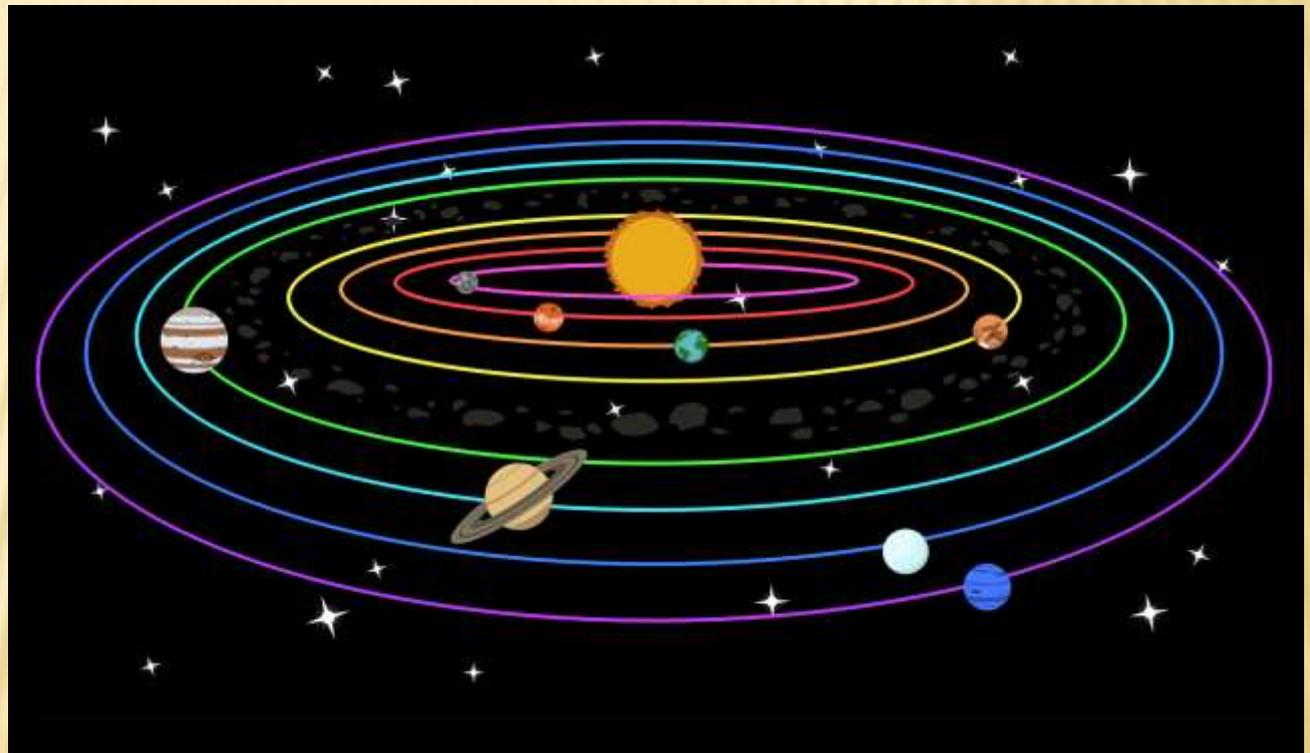


3 – Le référentiel héliocentrique

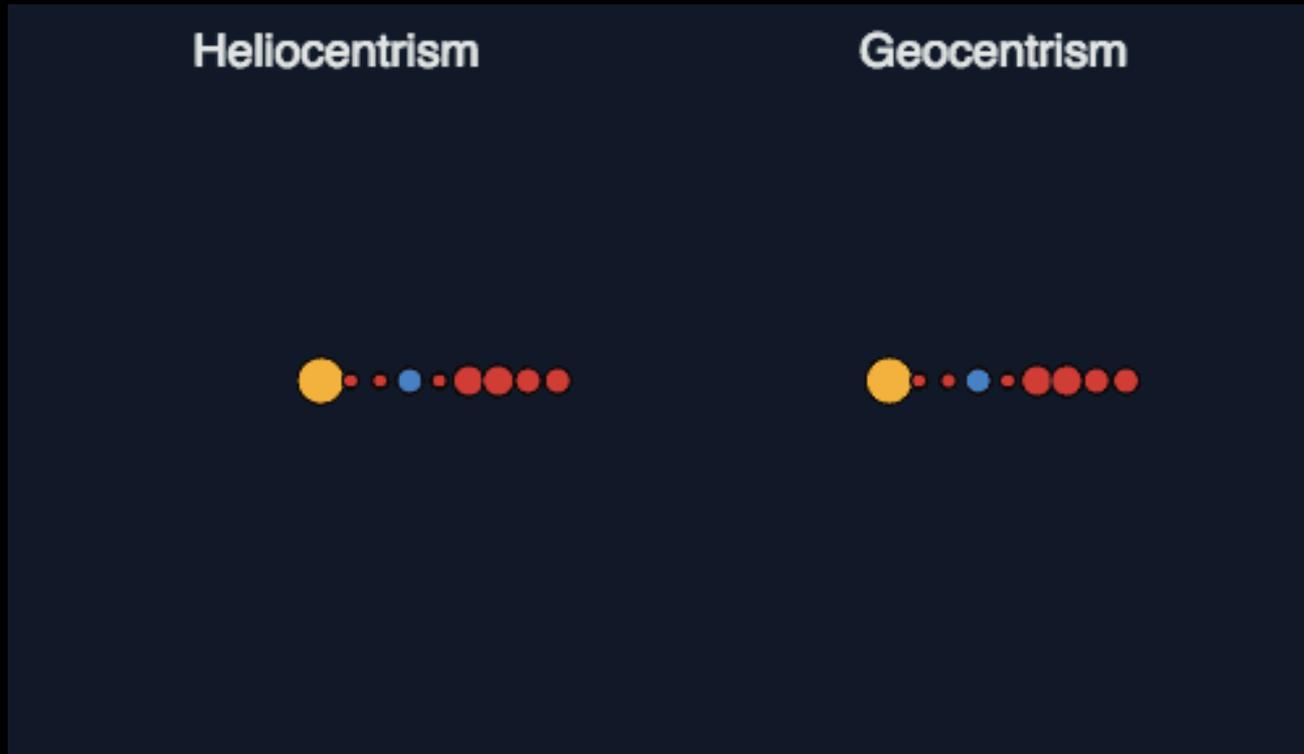
- **Le centre du Soleil est immobile dans ce référentiel.**



- **Utilisation** : il permet l'étude de tous les mouvements autour du Soleil.

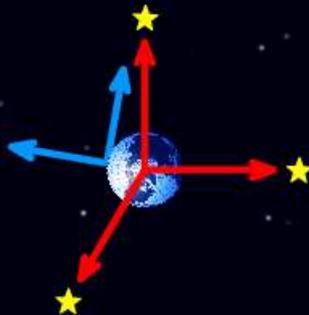
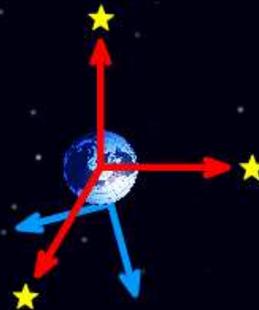
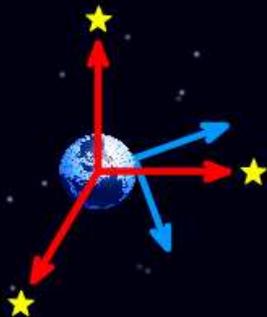
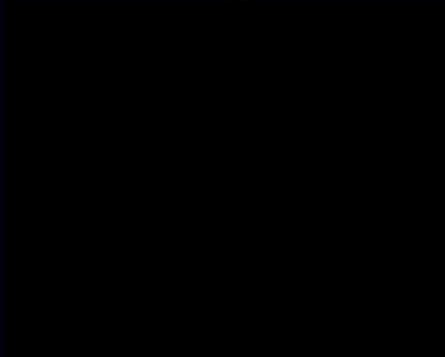


Géo ou héliocentrique ?



Remarques

- * Les axes des référentiels géocentrique et héliocentrique sont orientés vers les mêmes trois étoiles lointaines.
- * Le mouvement d'un système peut être étudié dans n'importe quel référentiel.



Activité 2 : déterminer le référentiel le plus adapté à l'étude d'un mouvement

Mouvement	Piéton marchant	Rotation de la Terre sur elle-même	Révolution de Mars	Révolution de la Lune	Vol d'un avion
Référentiel	terrestre	géocentrique	héliocentrique		terrestre
				géocentrique	

III – Décrire un mouvement

A long-exposure photograph of a highway at night, showing light trails from cars. The trails are primarily white and yellow, curving into the distance. There are also some red and blue trails, likely from taillights and emergency lights. The background is dark with some silhouettes of trees.

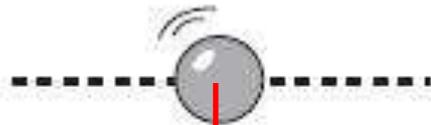
Comment décrire un
mouvement ?

Traînée lumineuse
=
trajectoire

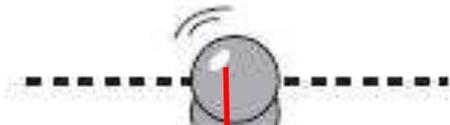
Est-ce suffisant ?

Comparons les deux enregistrements ?

Sur la Terre



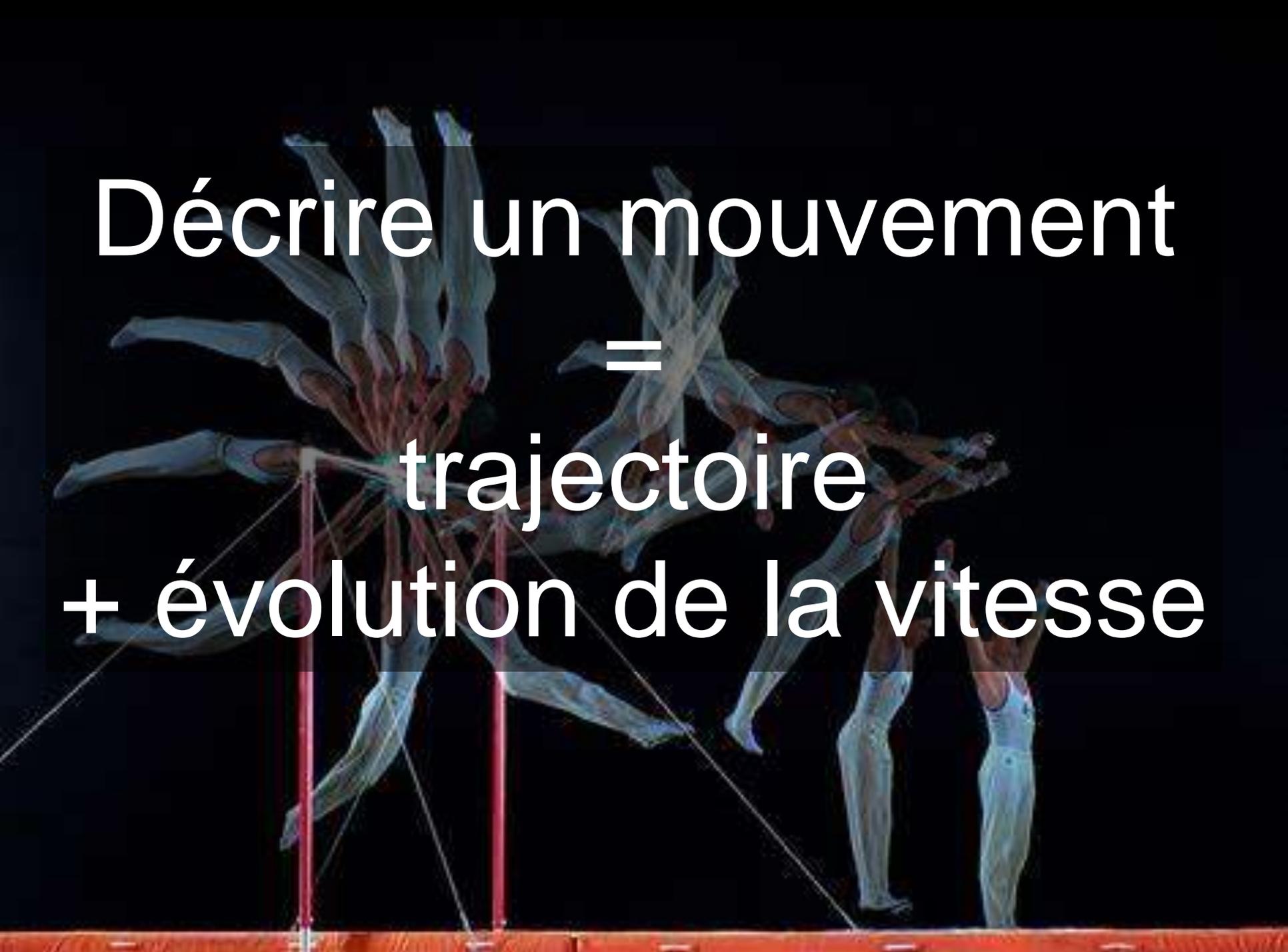
Sur la Lune



Les deux billes ne tombent pas la même vitesse

Sol





Décrire un mouvement
=
trajectoire
+ évolution de la vitesse

1- Trajectoire

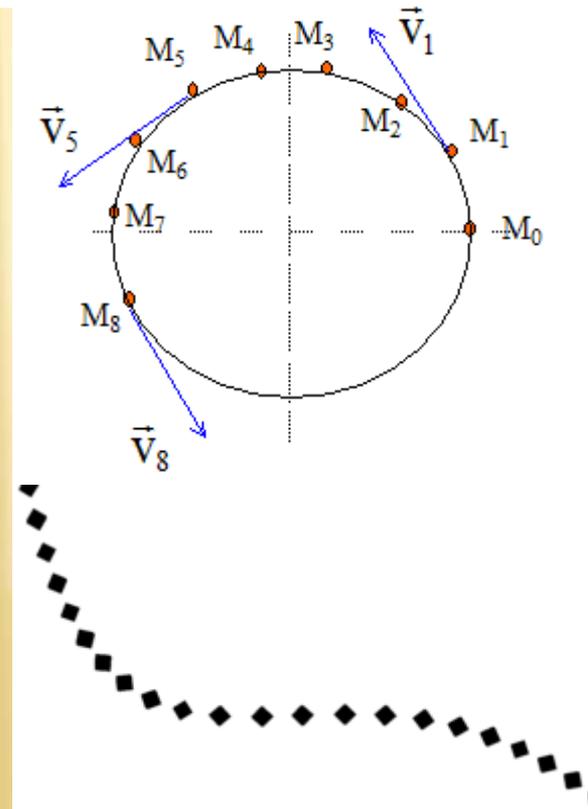
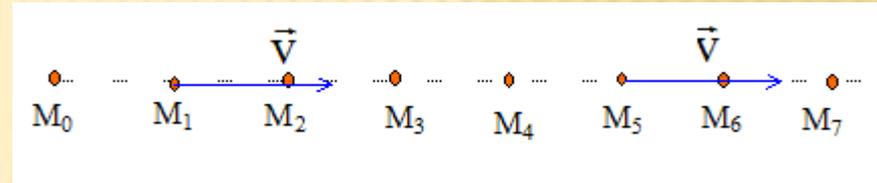
- C'est l'ensemble des positions successivement occupées par un point au cours du temps.

Exemples

Droite, cercle, courbe

Les différentes trajectoires :

- une droite ;
- un cercle ;
- une courbe.



2- Vitesses instantanée et moyenne

Relation générale

$m \cdot s^{-1}$

$$V = \frac{MM'}{\Delta t}$$

m

s

- La vitesse instantanée représente la vitesse à un instant donné. Elle est mesurée par un compteur de vitesse (tachymètre).

Elle se calcule entre deux positions successives séparées de Δt : $V_i = \frac{M_i M_{i+1}}{\Delta t}$

Exemple $V_4 = \frac{M_4 M_5}{\Delta t}$

3 – Mouvement

- **Décrire un mouvement associe**
:
 - **la trajectoire ;**
 - **l'évolution de la vitesse**

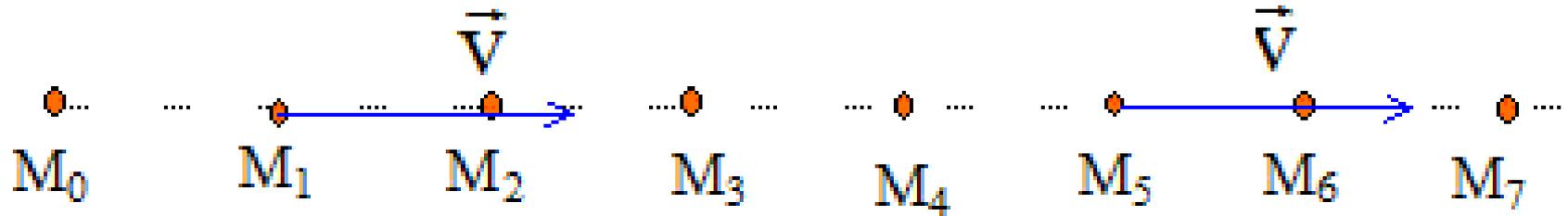
4 – Estimer l'évolution d'une vitesse

La vitesse peut :

- augmenter ;
- diminuer ;
- rester constante.

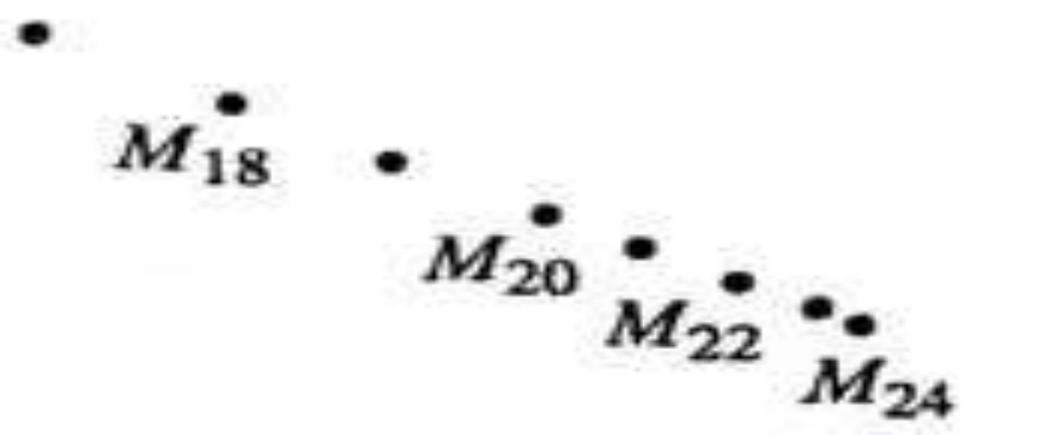
À savoir !

Les positions sont
enregistrées à **intervalles**
de temps égaux Δt .



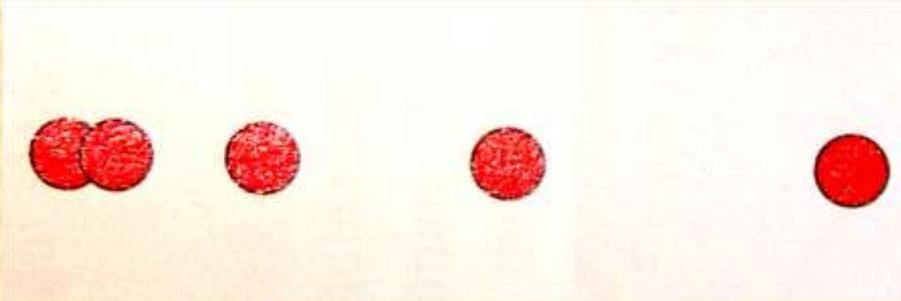
Les positions sont à
égales distances à Δt
égaux donc

La vitesse est constante.

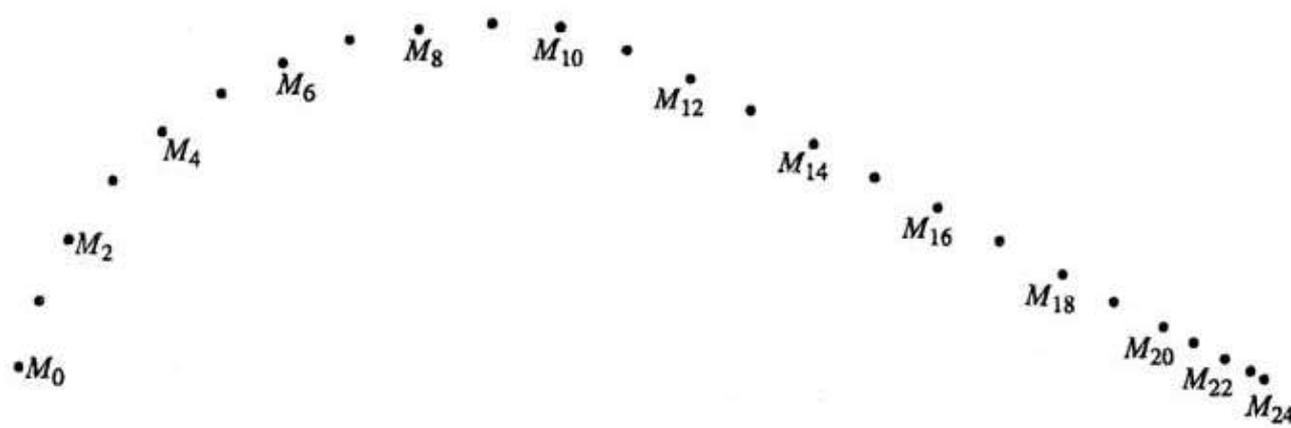


La distance entre les positions du point **diminue** à **Δt égaux** donc

La **vitesse décroît**.



La distance entre les
positions du point
augmente à Δt égaux
donc
La vitesse croît.



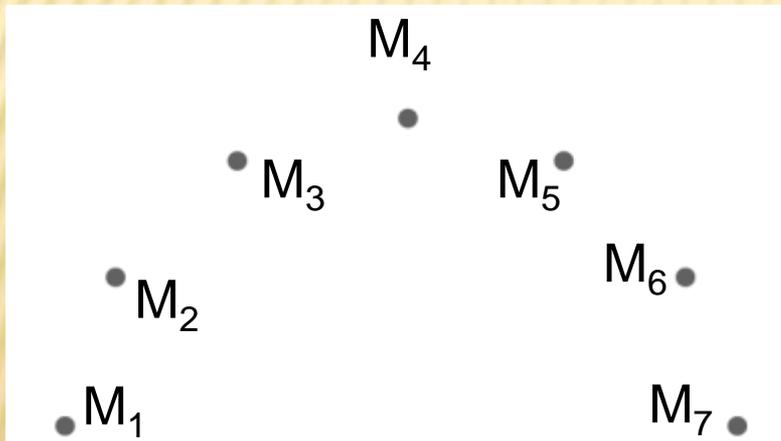
La distance entre les positions du point **varie** (\uparrow ou \downarrow) à Δt égaux donc

La **vitesse** est **variable**.

Récapitulatif

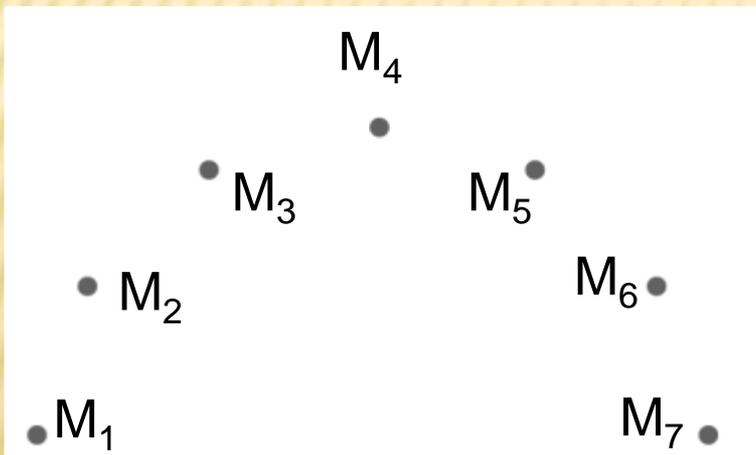
Le mouvement est	rectiligne	curviligne	circulaire
Justification : si la trajectoire est	une droite	une courbe	un cercle
et	uniforme	accélééré	ralenti
Justification : si la vitesse	est constante	augmente	diminue
Les positions du point à Δt égaux...	restent équidistantes	s'éloignent	se rapprochent

Activité 3 : mouvement d'un point



- 1) Donner la trajectoire du point M
- 2) Déterminer la façon dont évolue la vitesse de M et justifier.
- 3) Donner le mouvement de M.

- 1) La trajectoire du point M est une droite
- 2) La vitesse de M reste constante, car la distance entre positions de M reste constante à Δt égaux.
- 3) Le mouvement de M est circulaire uniforme.



☺ Top

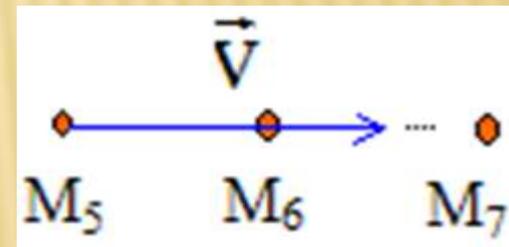
Maths !

**Vecteur / Grandeur
algébrique / Échelle**

● Vecteur

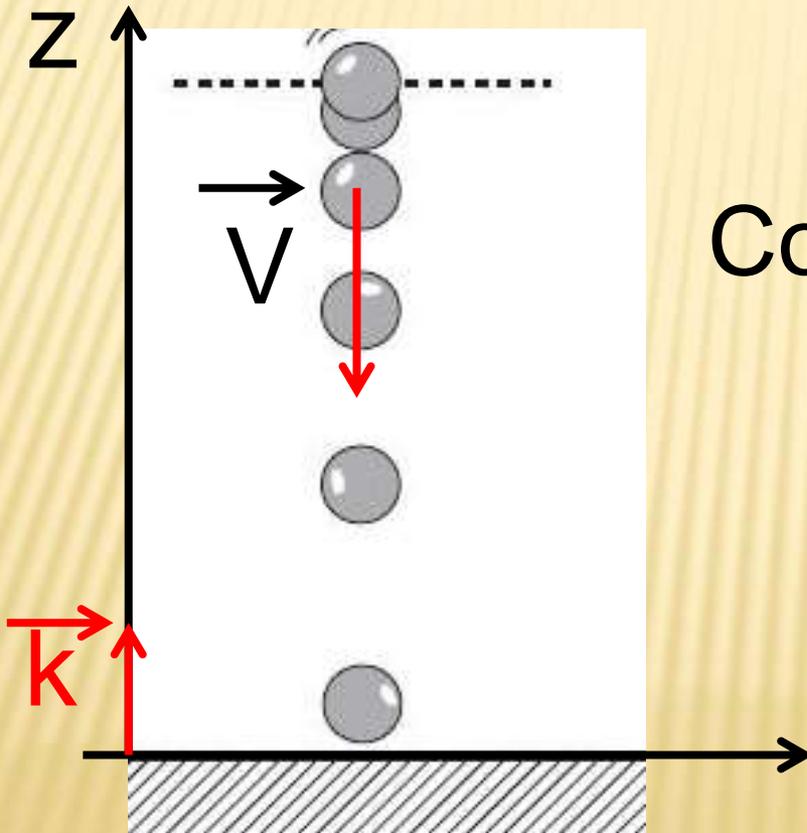
Un vecteur est représenté par une flèche dont la longueur peut être imposée par une échelle. Il possède :

- une origine (point d'où part le vecteur) ;
- une longueur (proportionnelle à la valeur) ;
- une direction (tangente à la trajectoire) ;
- un sens (donné par la flèche).



● Grandeur algébrique

Une grandeur algébrique peut prendre des valeurs positives ou négatives.



Coordonnée selon z :

$$- v \vec{k}$$

● ***Échelle de représentation***

Notation : 1,0 cm \leftrightarrow a m.s⁻¹

Pour calculer la longueur d'un vecteur de

valeur V : $l(\vec{V}) = \frac{\text{norme du vecteur}}{a}$

Exemple

Échelle : 1,0 cm \leftrightarrow 5,0 m.s⁻¹

V = 10 m.s⁻¹

Le vecteur est représenté par une flèche

de longueur $\frac{10}{5,0} = 2,0$ cm (2 CS)

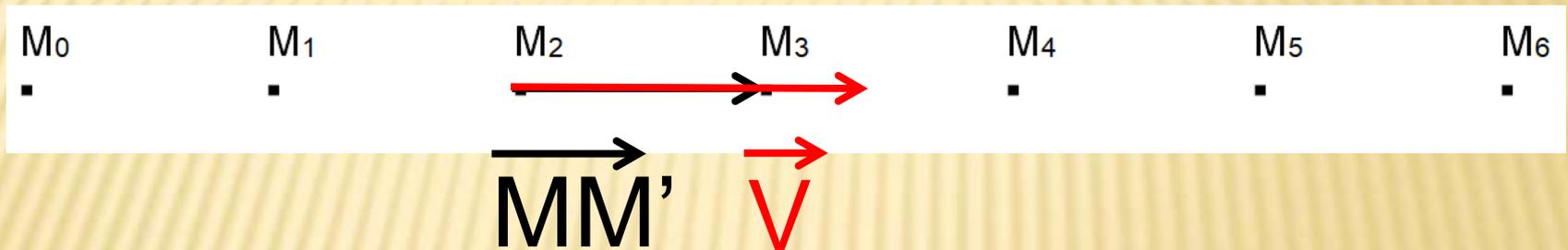
5 – Vecteur vitesse



Relation

$$\vec{v} = \frac{\overrightarrow{MM'}}{\Delta t}$$

$\overrightarrow{MM'}$ est le vecteur déplacement

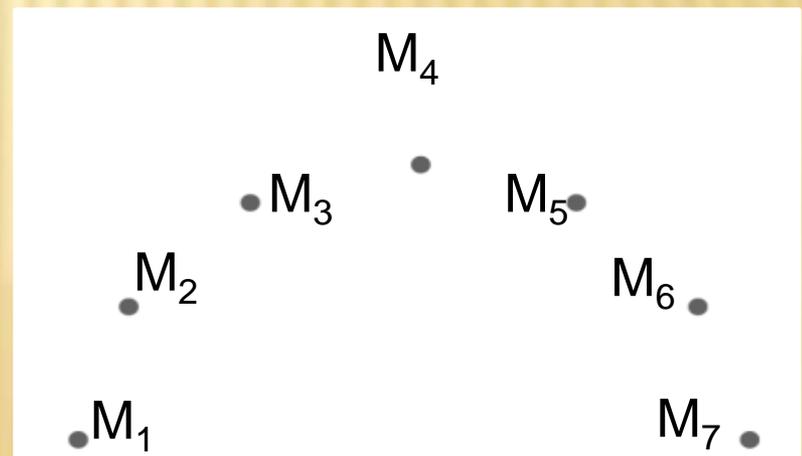


Activité 3 (suite) : tracer un vecteur vitesse

1) Exprimer et calculer la vitesse instantanée en M_4 .

2) Tracer le vecteur vitesse \vec{V}_4 .

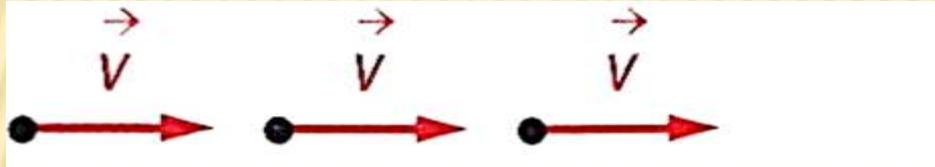
Échelle : $1,0 \text{ cm} \leftrightarrow 5,0 \text{ m.s}^{-1}$



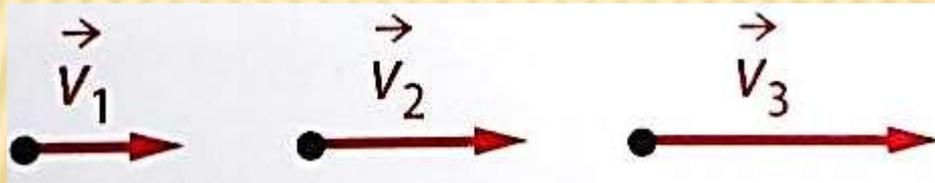
Activité 4 : relier mouvement et vecteurs vitesse

Dans les trois cas suivants, attribuer en justifiant la variation du vecteur vitesse à un mouvement.

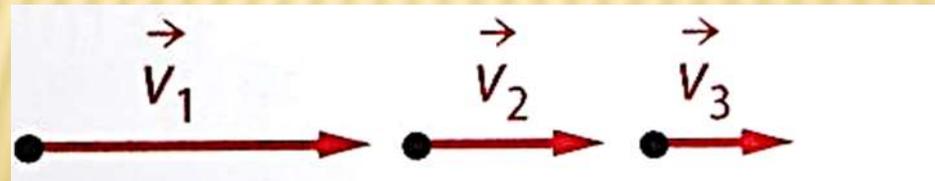
a –



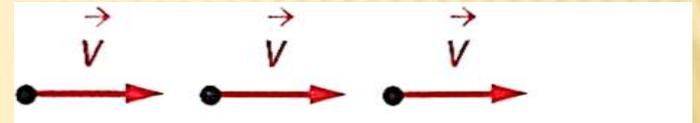
b –



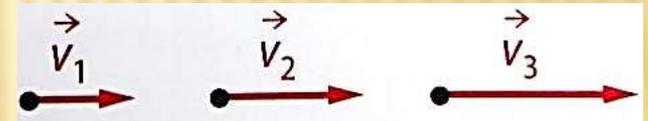
c –



Tous ces vecteurs conservent la même direction : la trajectoire est une droite.

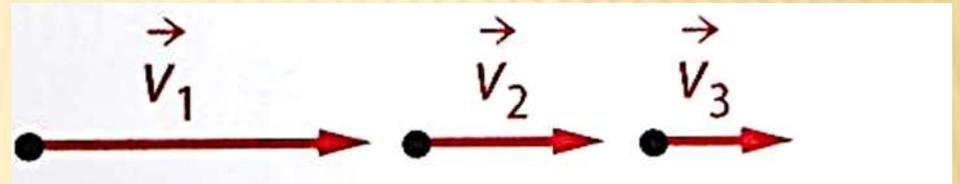


a – Les vecteurs vitesse conservent la même longueur, donc la vitesse constante = mvt rectiligne uniforme.



b – La longueur des vecteurs vitesse, augmente, donc la vitesse augmente = mvt rectiligne accéléré.

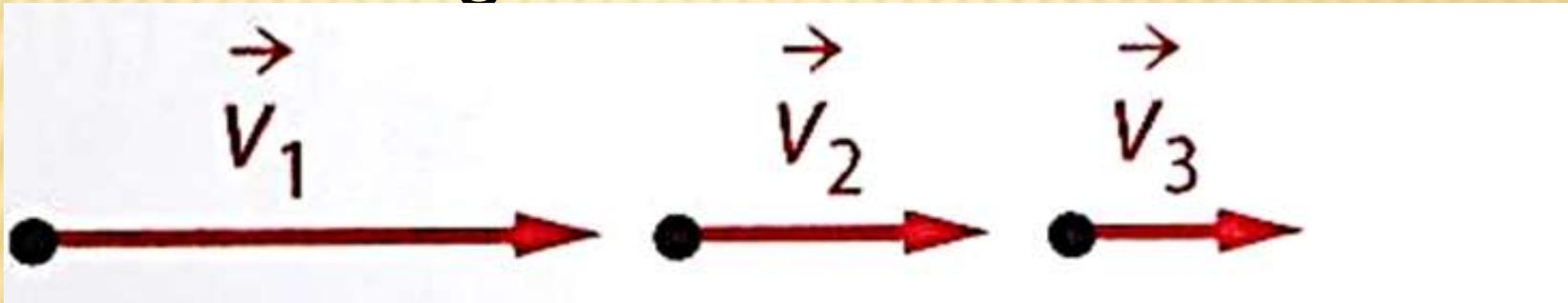
c – La longueur des vecteurs vitesse diminue, donc la vitesse diminue = mvt rectiligne ralenti.



Conclusion

L'évolution du vecteur vitesse permet de décrire le mouvement d'un système :

- même direction = mvt **rectiligne** ;
- Même longueur = mvt **uniforme**.



IV – Relativité du mouvement



Le référentiel est le train

Le mouvement est relatif :
il dépend du référentiel



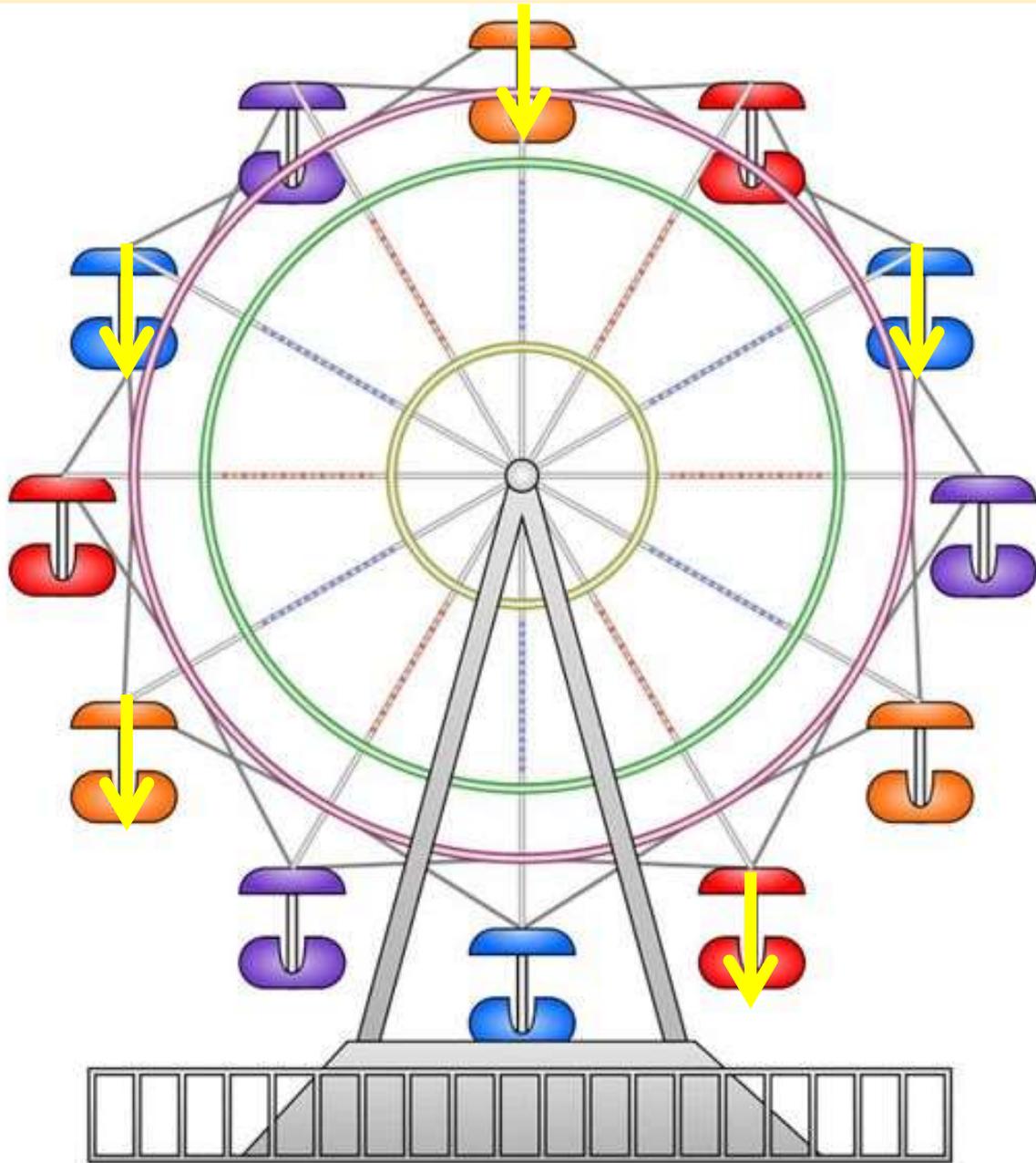
Le référentiel est la Terre



- **Parce qu'il dépend du référentiel choisi, le mouvement est relatif.**

V –

Mouvement de translation



- **Un solide est en translation quand un segment de ce solide se déplace parallèlement à lui-même.**



Chapitre 6

A dramatic landscape featuring a bright sunburst breaking through a dark, stormy sky over a mountain range. The sun is positioned in the center of the valley, casting a powerful glow that illuminates the surrounding peaks and valleys. The sky is filled with dark, heavy clouds, with the sunburst creating a path of light that reaches down to the ground. The mountains are rugged and dark, with some snow or light-colored patches visible on their slopes. The overall atmosphere is one of intense light and shadow, suggesting a moment of triumph or a significant event.

C'est fini !!!