

Exercices

Exercice 1 : Relativité du mouvement

Un bus roule lentement en ville. Léa (L) est assise dans le bus. Clément (C) attend sur le trottoir.

X est-il en mouvement par rapport à Y ?

Compléter le tableau ci-dessous avec les termes "immobile" ou "en mouvement"

X \ Y	L	C	Le bus	La route
L	/	Mouvement	Immobile	Mouvement
C	Mouvement	/	Mouvement	immobile
Le bus	Immobile	Mouvement	/	Mouvement
La route	Mouvement	Immobile	Mouvement	/

Exercice 2 : Choix du référentiel

Sur le Tour de France il y a une "moto médicale" (photo ci-contre) qui peut soigner les cyclistes pendant la course, sans qu'ils ne s'arrêtent. On étudie le système {cycliste}.



➤ Dans quel référentiel son mouvement est-il rectiligne ?

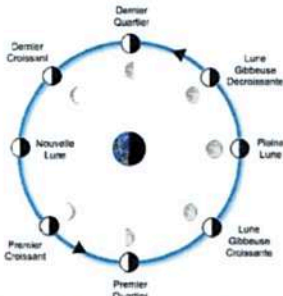
{cycliste} en mouvement rectiligne dans le référentiel terrestre

➤ Dans quel référentiel son mouvement est-il immobile ?

{cycliste} immobile dans le référentiel de la moto de son vélo du médecin ...

Exercice 3 : Mouvement et trajectoire

Pour chaque mouvement, identifier système référentiel et nommer la trajectoire et le mouvement.



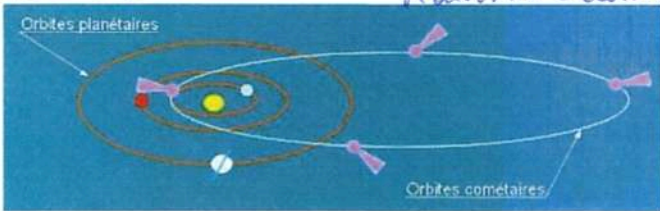
*{Lune} Ref Géocentrique
Trajectoire = cercle
Mouvement = circulaire*



*{ballon de rugby} Ref terrestre
Trajectoire = courbe (parabole)
Mouvement = curviligne (parabolique)*



*{moto} Ref terrestre
Trajectoire = droite
Mouvement = rectiligne*



*{planète} Ref héliocentrique
Trajectoire = cercle - mouvement circulaire
{comète} Ref héliocentrique
Traject = ellipse - mouvement elliptique*

Exercice 4 : calculs de vitesses moyenne et de durée (à rédiger proprement sur une feuille séparée)

1. Lors d'un trajet sur autoroute, un véhicule parcourt une distance $d = 135 \text{ km}$ en une durée $\Delta t = 1\text{h}15\text{min}$. On travaille dans le référentiel terrestre.

1.1. Déterminer la vitesse moyenne du véhicule en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$

$$v_{\text{moy}} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{135 \text{ km}}{1,25 \text{ h}} = 108 \text{ km/h}$$

1.2. Déterminer la vitesse moyenne du véhicule en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$

$$v_{\text{moy}} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{135000 \text{ m}}{4500 \text{ s}} = 30 \text{ m/s}$$

1.3. Peut-on être sûr que le véhicule a toujours respecté les limitations de vitesse ?

Non, même avec une moyenne à 108 km/h il a pu ponctuellement dépasser 130 km/h

2. La limitation de vitesse sur la rocade toulousaine est $v = 90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$

Calculer le temps "gagné" en roulant pendant 10 km à $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ au lieu de $90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Commenter ce résultat en termes de sécurité routière.

$$\Delta t_1 = \frac{d}{v_1} \quad \text{et} \quad \Delta t_2 = \frac{d}{v_2} \Rightarrow \text{temps "gagné"} = \Delta t_1 - \Delta t_2 = \frac{d}{v_1} - \frac{d}{v_2} = \frac{10}{90} - \frac{10}{100} = 0,0111 \text{ h} = 40 \text{ s}$$

x 3600
Inutile de prendre des

2. Partie 2 : Description du mouvement à l'aide de vecteurs

Plan de travail pour la partie 2

	C'est fait ! ✓	😊	😞
Bien comprendre et apprendre le cours, poser des questions. Notamment :			
La notion de pointage et le lien entre pointage et type de mouvement			
La notion de vitesse instantanée et son calcul → voir vidéo Net Board			
Le tracé de vecteur vitesse			
Bien faire et comprendre la partie 2 du TP qui traite du vecteur vitesse			
Faire chaque application du cours et comprendre le corrigé			
QCM pronote			
Exercices du livre 17, 21, 22 et 31 p 162 et suivantes			
Pour les futurs EDS PC, SVT, NSI, maths et STI2D			
Exercice obligatoire (facultatif pour les autres) : ex 32 p 166 (corrigé page 312)			
Activité python obligatoire (facultatif pour les autres)			

ENREGISTREMENT DU MOUVEMENT : LE POINTAGE ET LA CHRONOPHOTOGRAPHIE

Un mouvement est souvent un phénomène bref qui doit être enregistré pour pouvoir l'étudier a posteriori.

Les vidéos et chronophotographies sont des enregistrements pour lesquels entre chaque image il s'écoule la même durée, souvent notée τ

On a accès à des positions du système à intervalles de temps réguliers.

À chaque instant, le repère choisi permet de relever les coordonnées du point étudié. C'est le pointage. (voir TP pointage d'une vidéo)



Application

Situation 1



Situation 2



À l'aide du document ci-dessus, déterminer quelle situation correspond à un avion qui va décoller. Justifier votre réponse.

Entre 2 positions successive, il s'écoule une durée constante.
 or $v = \frac{d}{\Delta t}$, si Δt est constant alors v évolue comme d

Dans la situation 1 l'avion parcourt toujours la même distance pendant le même temps sa vitesse est constante

Dans la situation 2 l'avion parcourt une distance de plus en plus grande pendant le même temps. Sa vitesse augmente. Il s'apprête à décoller

Décrire le mouvement dans chaque situation en utilisant les termes adéquats parmi : rectiligne, circulaire, parabolique, accéléré, ralenti, uniforme.

situation 1 - mouvement rectiligne uniforme

situation 2 - mouvement rectiligne accéléré

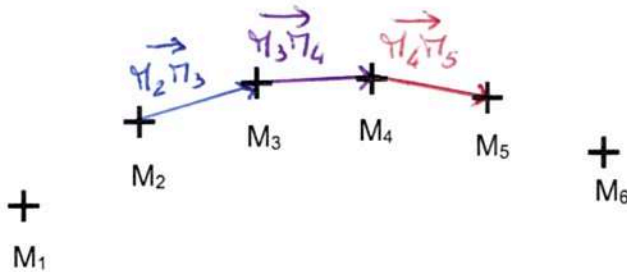
UTILISATION DE VECTEURS POUR DÉCRIRE UN MOUVEMENT :

Un vecteur est un segment fléché. L'utilisation du vecteur en physique est courante car la flèche fournit des informations intéressantes. Dans l'étude des mouvements, la flèche donne des informations sur le sens du déplacement.

Vecteur déplacement :

Sur un pointage, le vecteur déplacement est le vecteur allant de la position occupée par le système à la position suivante.

Exemple : sur le pointage d'un ballon de basket ci-dessous, tracer 3 vecteurs déplacement successifs et les nommer sous la forme $\vec{M_i M_{i+1}}$ (par exemple $\vec{M_2 M_3}$)



En traçant les vecteurs déplacement successifs on recrée la trajectoire sous la forme d'une succession de segments fléchés dans le sens du déplacement

Vitesse instantanée et vecteur vitesse :

La vitesse moyenne n'apporte aucune information intéressante. On a plutôt besoin de connaître la vitesse à chaque instant et son évolution pour savoir si le système a une vitesse constante, ralentit ou accélère.

Méthode de calcul de la valeur de la vitesse instantanée

On considère que la vitesse instantanée est quasiment égale à la vitesse moyenne quand on étudie un tout petit déplacement d'une durée la plus courte possible.

Quand on dispose d'un pointage ou d'une chronophotographie, on calcule la vitesse instantanée sur le déplacement d'une position M_i à la position suivante M_{i+1} .

Ainsi en valeur :
$$v_i = \frac{M_i M_{i+1}}{\tau}$$
 avec $M_i M_{i+1}$ la distance entre deux points successifs (en m)
 τ : la durée pour aller d'un point au suivant (en s)
 v_i : la valeur de la vitesse instantanée au point i ou M_i (en $m \cdot s^{-1}$)

- Méthode :
- ① Mesurer la distance (en m) entre les deux points choisis, en tenant compte de l'échelle.
 - ② Rechercher dans les données la durée τ pour aller d'un point à un autre, la convertir en s
 - ③ Effectuer le calcul et donner le résultat avec une notation avant puis la valeur et son unité ($m \cdot s^{-1}$)

Application :

- À l'aide de la chronophotographie du ballon de basket ci-dessous, calculer la vitesse instantanée du ballon au point M_3

Durée entre deux positions $\tau = 0,10$ s

0,50 m

$$v_3 = \frac{M_3 M_4}{\tau}$$

échelle : 0,50 m \leftrightarrow 1,6 cm
 $d \leftrightarrow M_3 M_4 = 1,5$ cm
 $d = \frac{1,5 \times 0,50}{1,6} = 0,47$ m

échelle de vitesse
 1 cm \rightarrow 2 m/s
 2,35 cm \rightarrow 4,7 m/s

$$v_3 = \frac{M_3 M_4}{\tau} = \frac{0,47}{0,1}$$

$$v_3 = 4,7 \text{ m/s}$$

- Puis de la même façon, calculer la vitesse au point M_6

$$v_6 = \frac{M_6 M_7}{\tau} \text{ avec } M_6 M_7 = 1,9 \text{ cm (papier)} \text{ soit } \frac{1,9 \times 0,5}{1,6} = 0,59 \text{ m}$$

$$v_6 = \frac{0,59 \text{ m}}{0,1 \text{ s}} = 5,9 \text{ m/s (vecteur de 3 cm)}$$