

CAP

Sciences physiques et chimiques

Mécanique

Cinématique (étude du mouvement)

Nom :

Groupe :

Objectifs

- Délimiter un **système** et choisir un **référentiel** adapté.
- Reconnaître un état de **repos** ou de **mouvement** d'un objet par rapport à un autre objet.
- Différencier **trajectoire** rectiligne, circulaire et quelconque pour un point donné d'un objet.
- Identifier la **nature** d'un mouvement à partir d'un enregistrement.
- Déterminer expérimentalement une **vitesse moyenne** dans le cas d'un mouvement rectiligne.
- Utiliser la **relation** entre vitesse moyenne, distance parcourue et durée.

Etat de repos ou de mouvement

Activité 1

1) Visionner et répondre aux questions.

<https://safeshare.tv/x/ss61420b0b38789>



D'après vous, qui est en mouvement ? Le passager du train, le train, le quai de la gare, les soldats qui montent la garde ?

.....

.....

.....

2) Visionner et répondre aux questions.

<https://safeshare.tv/x/ss61420c5b70bab>



D'après vous, qui est en mouvement ? Le passager du train, le train, le quai de la gare, les soldats qui montent la garde ?

.....

.....

.....

3) Que pouvez-vous en conclure ?

.....

.....

.....

Activité 2



La photographie ci-contre est celle d'un manège du type « grande roue ».

Décrire le mouvement d'une personne sur la roue lorsqu'elle est en mouvement.

.....

.....

.....

⇒ A retenir

○ Repos / mouvement / système / référentiel

Pour décrire un état de ou de il faut :

- Définir le étudié (l'objet ou le point) dont on étudie le mouvement ;
- Choisir un (un repère) par rapport auquel l'étude est réalisée.

Exemple : Un conducteur (système étudié) assis dans une voiture qui roule est dit en par rapport à la route.

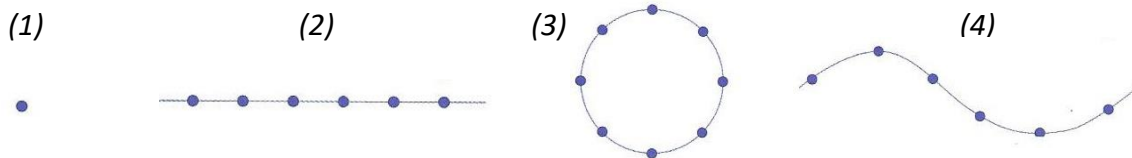
On dit qu'il est par rapport à la voiture.

○ Trajectoire

La **trajectoire** d'un point d'une objet en mouvement est l'ensemble des successives qu'il occupe.

Une trajectoire du référentiel choisi.

- Si la trajectoire est un **point**, on parle de mouvement **nul** (1)
- Si la trajectoire est une **droite**, on parle de mouvement **rectiligne** (2).
- Si la trajectoire est un **cercle**, on parle de mouvement **circulaire** (3).
- Si la trajectoire est une **courbe**, on parle de mouvement **curviligne** (4).



Exemple 1 : Un cycliste sur une route :

La trajectoire du centre de gravité **G** par rapport à la **route** est

La trajectoire du point **A** sur le pneu par rapport au **cadre** du vélo est



Exemple 2 : Un ballon lâché du haut du mât d'un bateau : <http://www.viewpure.com/BHlRhnpEx8k>

La trajectoire du ballon par rapport à l'observateur sur le bateau est

La trajectoire du ballon par rapport à un observateur sur le bord de la mer est



Simulations :

Trajectoire d'un point du solide (simple)
http://physique.ostralo.net/mvt_translation_rotation/



Trajectoire d'un point du solide (complexe)
http://physique.ostralo.net/mvts_points_solide/



Exercices

1) Décrivez un exemple d'objet en mouvement rectiligne (une droite)

.....

.....

2) Décrivez un exemple d'objet en rotation

.....

.....

3) Justine en trottinette électrique, dépasse Grégoire qui roule en VTT. Citez 5 référentiels qui peuvent être choisis dans cette situation.

.....

.....

.....

.....

.....

4) Voici 3 situations :

- a. Ayat et Léo circulent en scooter. Citez un référentiel pour lequel Ayat, la conductrice, est en mouvement, et un référentiel pour lequel Léo, le passager, est immobile.



.....

.....

- b. Antonio, qui vient de monter dans un train, marche vers le fond du wagon. Est-il au repos ou en mouvement par rapport au train ?

.....

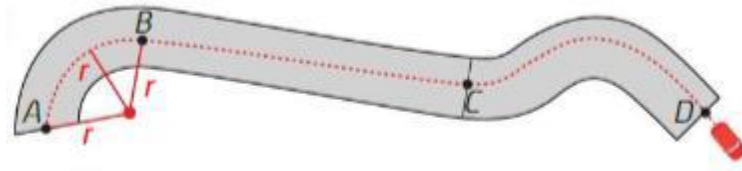
.....

- c. Noémie regarde s'éloigner un avion. Les passagers de l'avion sont-ils au repos ou en mouvement par rapport à Noémie.

.....

.....

- 5) Voici la trajectoire du centre de gravité d'une automobile sur une portion plane d'un circuit.
Quelle partie correspond à une trajectoire rectiligne ? Circulaire ? Curviligne ? Quelconque ?



Entraînements en ligne

Lune :

<https://learningapps.org/view9077200>



Motard :

<https://learningapps.org/view4374002>



Bus :

<https://learningapps.org/view10630834>



Vitesse, accélération

Activité 1

On a réalisé une chronophotographie d'une moto : Une photo a été prise toutes les 40 ms.

Que se passe-t-il entre chaque prise de vue ? Que peut-on en conclure ?



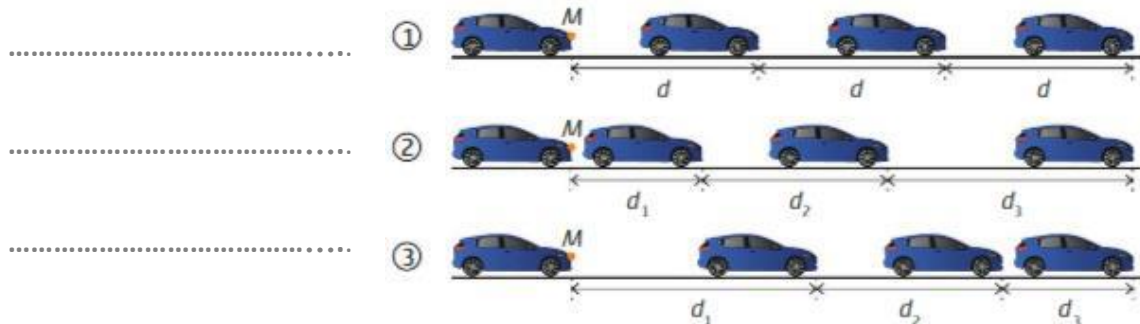
⇒ A retenir

La **vitesse instantanée** d'un mobile est la vitesse à un **instant précis** t . L'unité légale de la vitesse est le **m/s** (mètre par seconde).

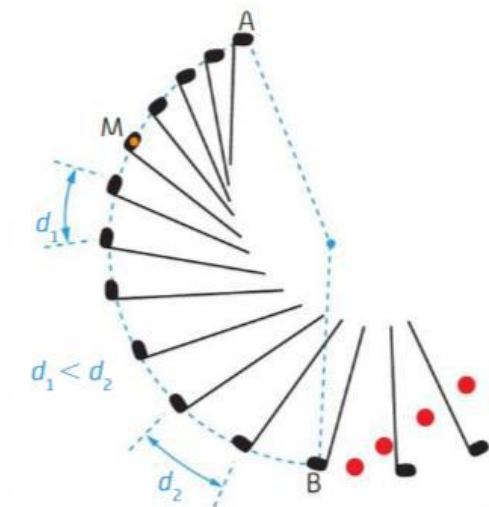
Un mouvement est :

- **uniforme** si la valeur de la **vitesse** instantanée Le point parcourt la même distance pendant des temps égaux. (1)
- **uniformément accéléré** si la valeur de la **vitesse** instantanée régulièrement.
La distance parcourue par le point augmente régulièrement avec le temps. (2)
- **uniformément ralenti** si la valeur de la **vitesse** instantanée régulièrement.
La distance parcourue par le point diminue régulièrement avec le temps (3)
- **varié** si la valeur de la vitesse est irrégulière.

Cas d'un mouvement rectiligne :



Cas d'un mouvement circulaire :



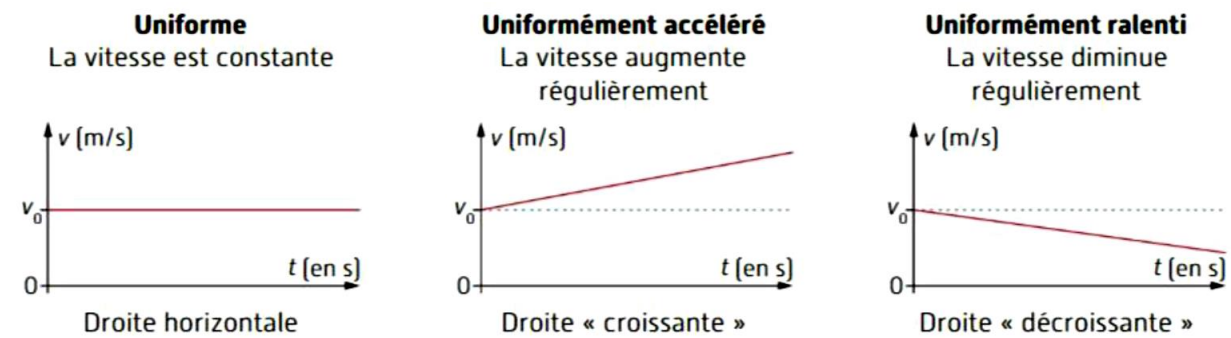
Le mouvement fer du club de golf se fait de A vers B en suivant une trajectoire circulaire.

La distance entre deux points

Il s'agit ici d'un mouvement

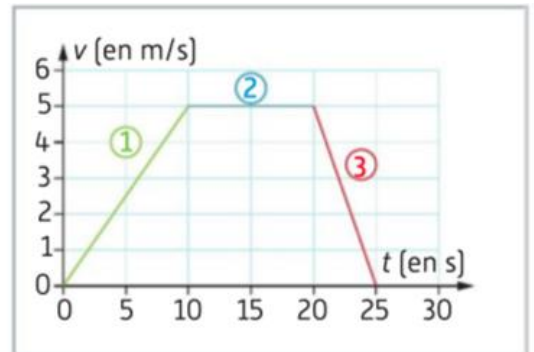
.....

La vitesse instantanée peut être visualisée sur une **courbe en fonction du temps** :



Activité 3

Tiphaine se déplace en trottinette sur une portion de piste cyclable située entre deux croisements de routes où elle doit s'arrêter. Les différentes phases de cette séquence de déplacement sont représentées dans le diagramme des vitesses ci-dessous.



- 1) a) Recherchez sur le graphique les **vitesses initiales et finales** des trois phases.

.....

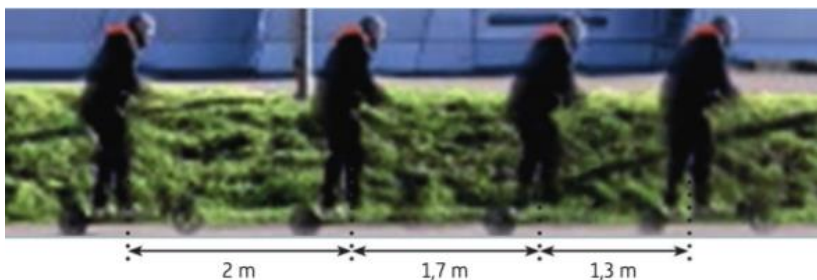
.....

- b) Indiquez, pour chacune des trois phases, si Tiphaine est dans un moment **d'accélération** ou de **ralentissement**.

.....

.....

- 2) On observe ci-dessous le mouvement d'une personne à trottinette. A quelle phase du diagramme peut-elle être associée ?



.....

.....



⇒ A retenir

Si un objet parcourt une distance d pendant une durée t , alors sa **vitesse moyenne** v est définie par :

$$v = \frac{d}{t}$$

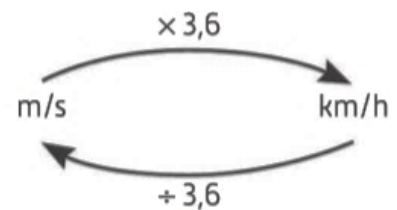
Avec : v : vitesse moyenne (en **m/s**)

d : distance (en **m**)

t : durée du parcours (en **s**)

Le **kilomètre/heure** est une unité **usuelle** de vitesse.

On peut passer d'une unité à l'autre en utilisant la relation :



Exemple : 0,6 km parcouru en 8 minutes.

$d = 0,6 \text{ km} = 600 \text{ m}$ et $t = 8 \times 60 = 480 \text{ s}$.

$$v = \frac{d}{t} = \frac{600}{480} = 1,25 \text{ m/s} \text{ soit } v = 1,25 \times \frac{3\,600}{1\,000} \\ = 1,25 \times 3,6 = 4,5 \text{ km/h.}$$

Exercices

Exercice 5 :

Un élévateur de déménagement monte une charge à une hauteur de 10 m en 20 s.

1) Calculez la vitesse moyenne de déplacement de la charge en m/s.

.....

.....

2) Convertissez cette valeur en km/h.

.....

.....

Exercice 6 :

Une voie de chemin de fer en ligne droite mesure 14.3 km. Il faut 3 min à un TGV pour réaliser le trajet.

1) Calculez la vitesse moyenne en m/s.

.....

.....

2) Convertissez cette valeur en km/h

.....

.....

Exercice 7 :

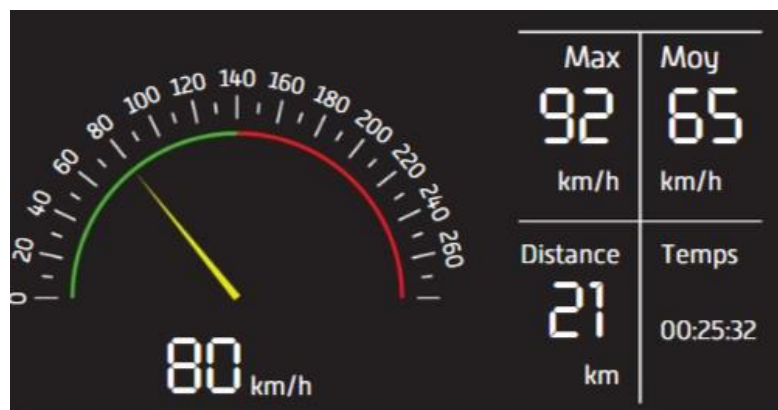
Une voiture roule sur une autoroute. Sa vitesse est constante : 90 km/h pendant 12 min. Quelle distance a été parcourue pendant cette phase de roulage ?

.....

.....

Exercice 8 :

Sur l'écran du compteur de vitesse ci-dessous, recherchez la valeur de la vitesse moyenne du véhicule ainsi que la vitesse instantanée. Justifiez votre choix.



.....

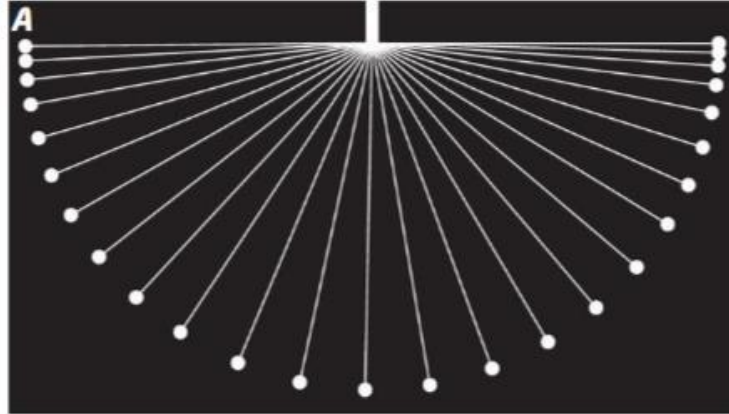
.....

.....

Exercice 9 :

Voici la chronophotographie d'un pendule de laboratoire.

L'extrémité est lâchée à partir du point A.



De quel mouvement s'agit-il ?

.....

Indiquez sur quelle partie de la trajectoire, la bille est accélérée ou ralentie.

.....

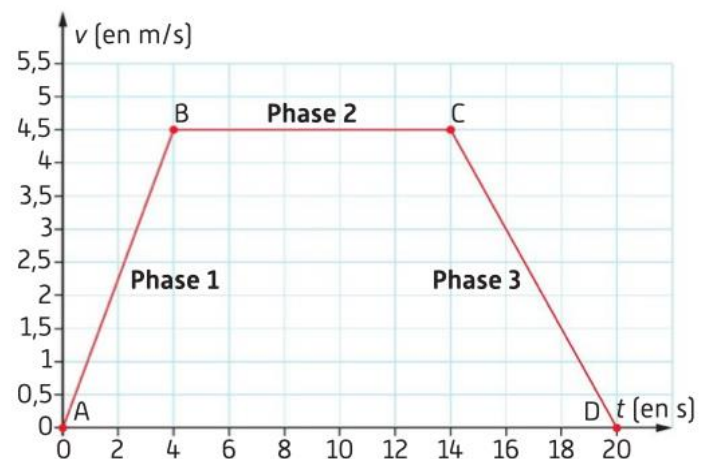
.....

Exercice 10 :

Un prototype de drone destiné au sauvetage en mer est équipé de 6 moteurs électriques de 168W chacun, d'une caméra et d'une bouée.

Lors d'un test, la première phase de vol du drone correspond à un déplacement vertical pour atteindre une altitude de 75m.

Le diagramme des vitesses de cette ascension est le suivant :



1) Recherchez la vitesse moyenne ascensionnelle du drone en m/s, puis en km/h.

.....

.....

2) Décrire chacune des phases.

.....

.....



QCM pour se tester

	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1 Tiphaine roule à moto et croise Joris qui attend le bus. Le référentiel est un arbre le long de la route.	Joris est en mouvement	Tiphaine est en mouvement	Tiphaine est immobile
2 La trajectoire d'une montgolfière en vol est :			
3 Par rapport au pilote d'une moto qui roule, la trajectoire d'un point du pneu est :	rectiligne	circulaire	quelconque
4 La trajectoire d'un objet en mouvement rectiligne est :	une parabole	un cercle	une droite
5 La trajectoire d'un objet en mouvement rectiligne est :	$v = d \times t$	$v = \frac{t}{d}$	$v = \frac{d}{t}$
6 La trajectoire d'un objet en mouvement rectiligne est :	km/h	tour/min	m/s
7 L'appareil qui mesure la vitesse instantanée d'un scooter est le :	tachymètre	sonomètre	compteur de vitesse
8 Cette chronophotographie montre que le centre de gravité du ballon est un mouvement : 	circulaire	ralenti	rectiligne uniforme
9 Lorsque la vitesse v d'un objet est constante, son mouvement est :	ralenti	uniforme	accéléré

Les bonnes réponses sont :

1) B ; 2) B ; 3) B ; 4) C ; 5) C ; 6) C ; 7) C ; 8) C ; 9) B

Si vous répondez mal à une question, revoyez la partie du cours correspondante. Une bonne réponse à chaque question est un indicateur d'une bonne maîtrise du cours.