

Mouvement rectiligne

Je vais apprendre à

- Reconnaître un état de mouvement ou de repos d'un objet par rapport à un autre objet
- Décrire un mouvement
- Déterminer expérimentalement une vitesse moyenne
- Reconnaître un mouvement accéléré, ralenti, uniforme
- Utiliser la relation : $d = v \times t$

Je découvre

Karine vient de s'asseoir dans le train pour Le Mans. De l'autre côté du quai, le train pour Tours attend de partir. Elle regarde par la fenêtre et voit les wagons du train pour Tours bouger, mais elle se demande si c'est le sien qui a démarré ou bien celui d'en face.



1) Que doit faire Karine pour trouver la réponse à son interrogation ?

Pour être fixée, Karine doit regarder le quai pour savoir si c'est son train ou celui d'en face qui est parti...

2) Le mouvement d'un corps n'est défini que si l'on précise parfaitement un solide de référence, appelé **référentiel**, par rapport auquel a lieu ce mouvement. Le référentiel habituellement choisi est le référentiel terrestre (lié à la Terre). Pour décrire le mouvement du train, on prendra un référentiel immobile. En donner plusieurs exemples.

Le quai de la gare, un poteau, un bâtiment...

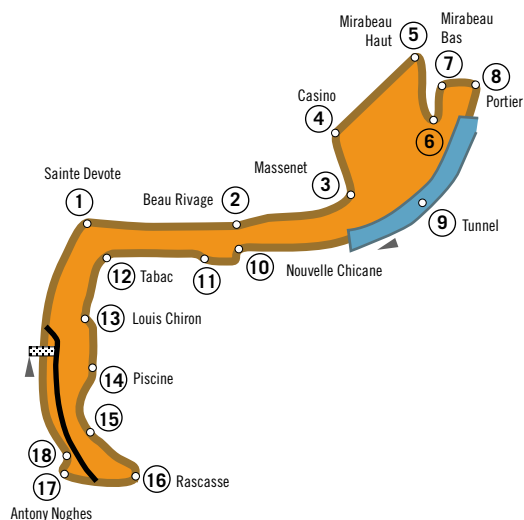
Activité 1 Décrire un mouvement

VIDÉO Découvrez le circuit de Monaco

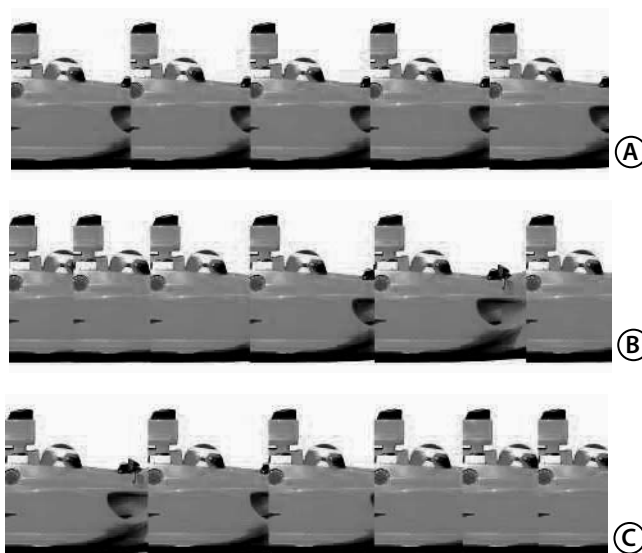
Lien Video : <https://www.youtube.com/watch?v=aG1trGeNfH0>

Réaliser

Le circuit de Monaco est un circuit urbain où se déroule chaque année un Grand Prix de Formule 1.



Plan du circuit



Allures de la voiture

- 1 Remplir le tableau ci-contre en notant les allures (photos (A), (B) et (C)) qui conviennent aux différentes portions du circuit de Monaco. Préciser la trajectoire suivie (droite, cercle ou quelconque).

Portion de circuit	Allures correspondantes	Trajectoire
De ① vers ③	(B) puis (C)	Quelconque
De ④ vers ⑤	(B) puis (C)	Droite

Analyser-Raisonner

- 2 Dans un grand prix de Formule 1, quelle est l'allure rarement utilisée ? Pourquoi ?

L'allure (A) est rarement utilisée. Comme le temps est compté, les pilotes accélèrent toujours, même si ensuite ils sont obligés de ralentir.

Valider

- 3 Lorsque la trajectoire est une droite, le mouvement est rectiligne. Compléter les phrases suivantes.

La chronophotographie (A) présente la voiture dans différentes positions régulièrement espacées :

le mouvement est uniforme (vitesse constante).

Sur la chronophotographie (B), les positions de la voiture sont de plus en plus espacées, on dit que le mouvement est accéléré (vitesse qui augmente).

Sur la chronophotographie (C), les positions de la voiture sont de plus en plus rapprochées, on dit que le mouvement est ralenti (vitesse qui diminue).



Une chronophotographie est un ensemble de photographies prises à intervalles réguliers.

Activité 2 Déterminer une vitesse de marche

MATÉRIEL



- ✓ Chronomètre
- ✓ Mètre



Réaliser

- 1 Dans la salle de classe :
 - repérer une distance disponible en ligne droite ;
 - mesurer cette distance ;
 - parcourir cette distance en marchant ;
 - mesurer le temps mis pour parcourir cette distance.
- 2 Noter les résultats dans le tableau ci-contre.

Distance (en m)	4,25
Temps	3 s et 24 centièmes

Analyser-Raisonner

- 3 Peut-on comparer la rapidité de chaque élève avec les mesures de distance et de temps précédentes ?

Oui si la distance est identique. Si les distances sont différentes, il est difficile de comparer la rapidité de chacun.

- 4 Compléter.

a. La rapidité est évaluée à partir de la vitesse.

b. La vitesse moyenne se définit à l'aide de la relation $v = \frac{d}{t}$ avec les unités suivantes :

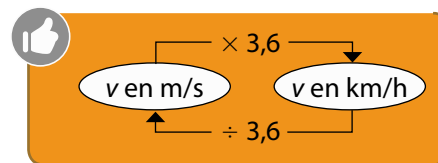
Distance d	Temps t	Vitesse v
mètre (m)	seconde (s)	mètre par seconde (m/s)
kilomètre (km)	heure (h)	kilomètre par heure (km/h)

Réaliser

- 5 Un élève a parcouru 10,50 m en 7 s. Calculer sa vitesse en m/s puis en km/h.

$$v = d/t = 10,5/7 = 1,5 \text{ m/s}$$

$$v = 1,5 \times 3,6 = 5,4 \text{ km/h}$$



- 6 Si on veut être dans le domaine de la marche rapide, conseillée car bénéfique pour la santé, la vitesse doit être comprise entre 7 et 8 km/h. Compléter la phrase suivante pour une marche à 7,2 km/h.

7,2 km/h signifie 7,2 km en 1..... heure (h),

soit 3.600..... secondes (s).

1 h = 60 min
1 min = 60 s

- 7 Calculer la distance à parcourir en 1 s en complétant le tableau de proportionnalité ci-dessous.

Distance (en m)	7 200	2
Temps (en s)	3 600	1

En marche rapide à 7,2 km/h, la distance parcourue en 1 s est de 2 m.

Activité 3 Déterminer une vitesse moyenne en EPS

PROBLÉMATIQUE

La consommation de dioxygène (O_2) de l'organisme varie en fonction de l'intensité de l'effort effectué. En raison de nombreux facteurs, cette consommation ne peut augmenter à l'infini. Pour chaque individu, il existe une intensité au-delà de laquelle la consommation ne progresse plus. L'individu atteint alors sa consommation maximale d' O_2 (VO_{2max}). En course à pied, cette VO_{2max} peut être associée à une vitesse de course appelée la vitesse maximale aérobie (VMA). La VMA est donc la vitesse de course à laquelle le coureur atteint sa consommation maximale d' O_2 . La VMA est une vitesse de course pouvant, en moyenne, être soutenue pendant 6 à 7 minutes.

Comment déterminer sa propre VMA ?



ÉTAPE 1

Sélectionner le matériel dont vous avez besoin en cochant les cases.



☐ Podomètre



☒ Chronomètre



☐ Mètre

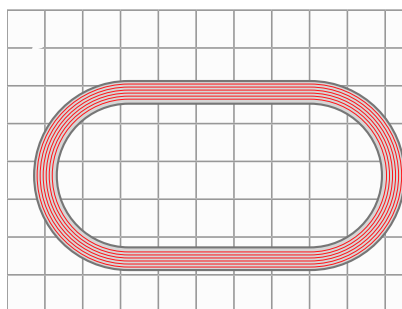


☐ Cyclomètre

- ☐ Voltmètre
☒ Piste d'athlétisme
☒ Balises

ÉTAPE 2

Faire un schéma légendé de l'expérience.



Sur une piste d'athlétisme de 400 m, on balise le parcours tous les 20 m ou 50 m. À l'aide d'un chronomètre, on fixe un temps de course de 6 minutes. On court sur cette durée et on calcule la distance parcourue. La vitesse étant en km/h, on va la déterminer de la façon suivante :

- la distance parcourue en 6 min est notée d et exprimée en km ;
- $1\text{ h} = 60\text{ min} = 6 \times 10\text{ min}$, donc $v = 10 \times d$.

ÉTAPE 3

Réaliser l'expérience.

ÉTAPE 4

Conclure : l'expérience permet-elle de répondre à la problématique initiale ?

Oui, et on trouve une VMA comprise entre 7 et 15 km/h selon les individus.

ÉTAPE 5

Rendre compte des expériences testées par les autres groupes de travail.

En EPS, il faut être capable de faire un calcul de tête (pas de calculatrice), donc le choix des 6 min est un choix stratégique. Ce qui est plus dur à mesurer, c'est la conservation de la vitesse !

Le podomètre est un appareil simple qui sert à mesurer le nombre de pas et éventuellement la distance parcourue, mais il est surtout fait pour la marche et non pour la course à pied.

- La description d'un mouvement se fait par rapport à un **référentiel**.
- Si la trajectoire est une droite, on a un mouvement **rectiligne**.
- La **vitesse moyenne v , en m/s**, est la distance d parcourue divisée par le temps t correspondant : $v = \frac{d}{t}$.
 - si la vitesse est constante, le mouvement est **uniforme** ;
 - si la vitesse augmente, le mouvement est **accélééré** ;
 - si la vitesse diminue, le mouvement est **ralenti**.

Je teste mes acquis

Pour chaque proposition, cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s).

- Un mouvement dont la vitesse est constante est appelé mouvement :
☐ régulier ☒ uniforme ☐ rectiligne
- Lors des Jeux olympiques de Rio en 2016, la Jamaïcaine Elaine Thompson est devenue la nouvelle reine du 100 m. Son mouvement était :
☐ uniforme ☒ accéléré ☐ ralenti
- Baptiste et Mia partent en week-end en voiture. Ils effectuent 330 km en 3 h. Leur vitesse moyenne est égale à :
☒ 110 km/h ☐ 110 km.h ☐ 130 km/h
- Elyo attend sa valise, qui est sur le tapis roulant des bagages de l'aéroport. La valise est :
☒ en mouvement par rapport à Elyo ☐ en mouvement par rapport au tapis
☒ immobile par rapport au tapis
- Lors d'un freinage, la vitesse :
☐ ne varie pas ☐ augmente ☒ diminue
- En marche rapide, la vitesse de Charlotte est de 7,2 km/h. Sa vitesse, en m/s, est égale à :
☐ 3,6 ☐ 25,9 ☒ 2
- Sur l'écran du GPS, la trajectoire de la voiture est définie par rapport :
☒ au sol ☐ à la voiture ☐ au Soleil
- Dans 1 h, il y a :
☐ 60 s ☒ 60 min ☒ 3 600 s
- Si je parcours 1 200 m en 6 min, ma vitesse est de :
☒ 12 000 m/h ☒ 12 km/h ☐ 200 m/s
- Un avion de ligne a une vitesse moyenne de 900 km/h. Au temps de vol, il faut ajouter 30 min correspondant au décollage et à l'atterrissage. La distance entre Paris et Sofia est de 1 800 km. La durée totale du vol est de :
☐ 2 h ☒ 2 h 30 ☐ 3 h

1 Référentiel

Quand on fait du ski de piste (ski de descente), on descend en ski et on remonte la pente en télésiège. Karim est dans le télésiège et son ami Quentin, qui est resté au bord de la piste, l'attend.

Les conditions de sécurité exigent des personnes qu'elles bougent très peu une fois assises sur le télésiège.

1. Karim est-il en mouvement ou au repos par rapport à Quentin ?

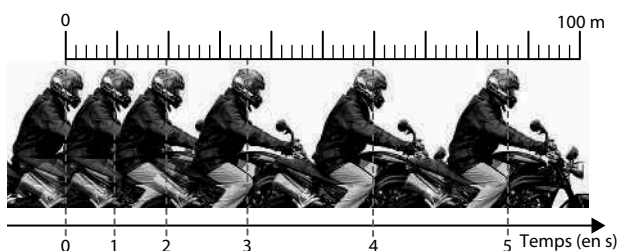
Karim est en mouvement par rapport à Quentin.

2. Karim est-il en mouvement ou au repos par rapport au télésiège ?

Karim est au repos par rapport au télésiège
(à cause des conditions de sécurité).

2 Mouvement d'une moto

On a réalisé la chronophotographie d'un motard.



1. Définir la nature du mouvement.

C'est un mouvement rectiligne accéléré.

2. Déterminer la vitesse moyenne du motard pendant les 5 s observées. Donner le résultat en m/s puis en km/h.

$v = d/t = 86/5 = 17,2 \text{ m/s}$

$v = 61,92 \text{ km/h}$ en multipliant par 3,6.

3 Natation

Depuis le 30 juillet 2012 (Jeux olympiques de Londres), Yannick Agnel détient le meilleur temps français pour le 200 m nage libre avec 1 min 43 s et 14 centièmes (soit environ 103,2 s).

Calculer sa vitesse moyenne en m/s et en km/h. Arrondir au centième.

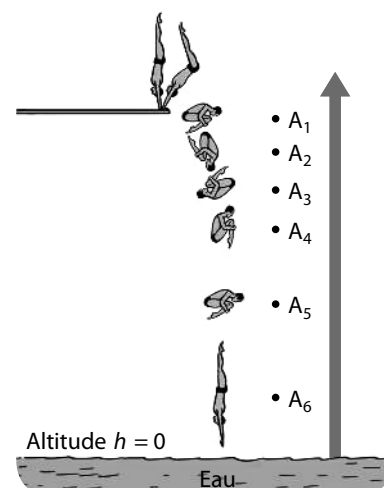
$v = 200/103,2$ soit $v = 1,94 \text{ m/s}$

$v = 6,98 \text{ km/h}$ en multipliant par 3,6.

4 Plongeon

La décomposition d'un plongeon est schématisée ci-contre.

Les points A_1 à A_6 représentent l'altitude du centre de gravité du plongeur et l'enregistrement a été réalisé à intervalles de temps réguliers.



1. La trajectoire du centre de gravité du plongeur est :

☒ rectiligne ☐ circulaire ☐ quelconque

2. Le mouvement du centre de gravité du plongeur est un mouvement :

☐ uniforme ☒ accéléré ☐ ralenti

5 Le lapin et le chat

En course, la vitesse moyenne d'un lapin est estimée à 10 m/s et celle d'un chat à 40 km/h.

Lequel des deux est le plus rapide ?

Justifier la réponse par un calcul.

Lapin : 10 m/s soit 36 km/h. Chat : 40 km/h.

C'est donc le chat le plus rapide.

6 Ballon

Lors d'un tir, un joueur de football situé à 15 m du but expédie le ballon dans la cage à la vitesse de 108 km/h.

1. Calculer, en mètre par seconde, la vitesse v du ballon.

$v = 108 \text{ km/h} = 108 \cdot 1000 \text{ m/h}$

$v = 30 \text{ m/s}$ en divisant par 3 600.

2. Calculer, en seconde, la durée t mise par le ballon pour atteindre la ligne de but.

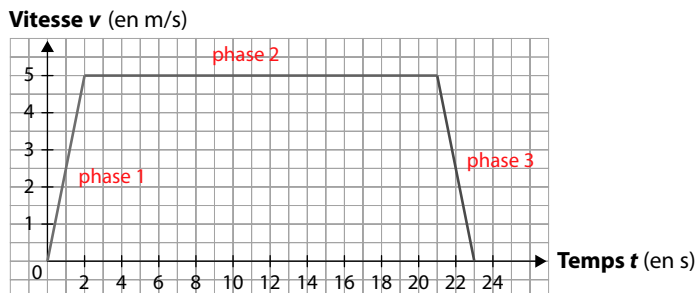
$v = 30 \text{ m/s}$ donc 30 m en 1 s

La distance de 15 m sera parcourue en 0,5 s
(la moitié d'une seconde).

J'approfondis

7 Vitesse d'un ascenseur

Un ascenseur permet d'accéder au sommet de l'Atomium de Bruxelles en 23 secondes. Sa trajectoire est rectiligne. Le diagramme ci-contre représente les variations de sa vitesse en fonction du temps au cours d'une montée.



1. Le mouvement de l'ascenseur se décompose en trois phases.

Indiquer la phase pour laquelle le mouvement est ralenti. Justifier la réponse.

Lors de la phase 3, la vitesse diminue, le mouvement est donc ralenti.

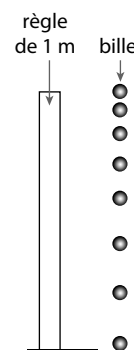
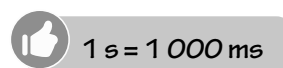
2. Pour la phase 2 :

- a. Déterminer, en m/s, la valeur de la vitesse v . $v = 5 \text{ m/s}$
- b. Déterminer, en seconde, la durée de cette phase. $21 - 2$, soit 19 s pour la durée de la phase 2.
- c. Calculer, en m, la distance d parcourue durant cette phase.

$v = d/t$ donc $d = v \times t$ $d = 5 \times 19$ soit $d = 95 \text{ m}$

8 Chute libre

On étudie le mouvement de chute libre d'une bille dont la trajectoire est donnée ci-contre. La bille est lâchée sans vitesse initiale et elle est photographiée toutes les 40 millisecondes (ms).

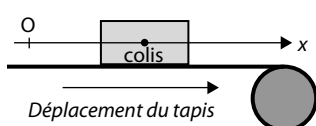


1. Donner la nature du mouvement de la bille.
- La bille a un mouvement rectiligne accéléré.
2. Convertir 40 ms en seconde (s). $40 \text{ ms} = 0,04 \text{ s}$
3. Calculer le temps mis par la bille pour toucher le sol (en s). $t = 0,04 \times 7 = 0,28 \text{ s}$
4. Sachant que la règle posée verticalement mesure 1 m, calculer la vitesse moyenne, en m/s, de la bille. Arrondir au dixième.

$v = d/t$ $v = 1/0,28$ $v = 3,6 \text{ m/s}$

9 Un tapis roulant

Des colis sont évacués sur un tapis roulant. La position x du centre de gravité d'un colis est donnée, en fonction du temps, selon le tableau suivant.



Instant	t_0	t_1	t_2
x (en m)	0,5	2	3,5
t (en s)	0	3	6

1. Calculer la vitesse moyenne d'un colis entre t_0 et t_1 .

Entre t_0 et t_1 (en l'espace de 3 s), la distance parcourue est de : $2 - 0,5 = 1,5 \text{ m}$.

$v = d/t$ $v = 1,5/3$ $v = 0,5 \text{ m/s}$

2. Sachant que la vitesse moyenne entre t_1 et t_2 est de 0,5 m/s, le mouvement rectiligne du colis est-il uniforme ? Justifier la réponse.

Comme la vitesse moyenne reste constante, le colis a un mouvement rectiligne uniforme.