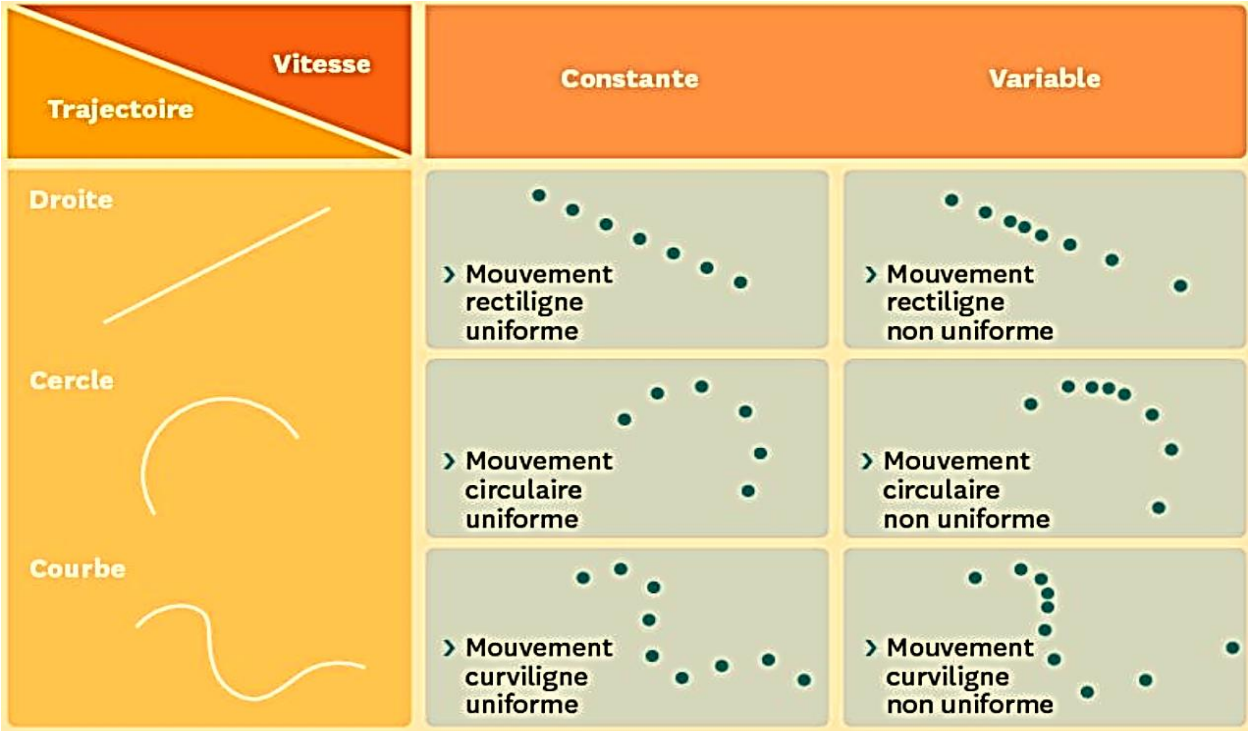
CHAPITRE 6 – MOUVEMENTS ET VITESSE

Pré-requis :	• *Trajectoires et mouvements simples* • *Caractéristiques de la vitesse et chronophotographies*
Objectifs :	• *Interpréter les différences d'observation du même mouvement (référentiel)* • *Mesurer des distances et des durées* • *Calculer une vitesse*

I. Rappels : caractérisation du mouvement

1. Trajectoire et vitesse



2. Le mouvement dépend de l'observateur

Un mobile se déplace différemment selon les observateurs : le mouvement est relatif.

Exemple :

Une personne sur le quai voit le panneau immobile et le train bouger.

Un passager du train voit le train immobile et le panneau bouger.

Description du mouvement selon la position de l'observateur

II. Vitesse moyenne

La vitesse moyenne d'un mobile au cours de son mouvement est le rapport de la distance totale parcourue divisée par la durée totale du mouvement.

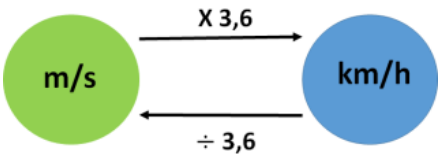
Les relations mathématiques qui en découlent s'écrivent :

$$d = V \times t \qquad \boxed{V = \frac{d}{t}} \qquad t = \frac{d}{V}$$

d la distance parcourue en m
t le temps en seconde
V la vitesse en m/s

d la distance parcourue en km
t le temps en heure
V la vitesse en km/h

Remarque : conversions d'unités



III. Mesurer une vitesse

Pour mesurer une vitesse, on doit utiliser la formule précédente. La mesure porte donc sur la distance parcourue et la durée du parcours.

Mesure de la distance : mètre, règle…

Mesure de la durée : chronomètre

Note : Le résultat d'une mesure est forcément un peu différent de la vraie valeur car la précision de la mesure n'est jamais parfaite. Afin de compenser ces imprécisions, on peut effectuer plusieurs mesures (10, 100, 1000…) et prendre moyenne de ces résultats.

COMPÉTENCE Produire et transformer des tableaux ou des documents graphiques

1 À chaque observateur son mouvement

Cécile vient de monter dans l'ascenseur panoramique des 100 dragons, en Chine. Julien, du fond de la vallée, regarde la cabine s'élever. Il appelle Cécile sur son portable et lui demande de décrire ce qu'elle voit.

De quoi le mouvement observé dépend-il ?

Doc. 1 Depuis l'intérieur de l'ascenseur des 100 dragons.

Après une rapide phase d'accélération de moins de 4 secondes, l'ascenseur atteint sa vitesse nominale de l'ordre de 3 m/s, qui lui permet de monter les 326 mètres en près de 110 secondes.

Doc. 2 Informations techniques de l'ascenseur affichées à côté de la porte.

Doc. 3 La structure métallique de la partie extérieure des ascenseurs.

Exploration et analyse des documents

1. **Doc. 2** Trace le graphique d'évolution de la vitesse de l'ascenseur au cours du temps pendant sa montée.
2. **Doc. 2** Décris les différents mouvements de l'ascenseur au cours de sa montée (nature uniforme ou non, type de trajectoire).
3. Comment évolue la distance entre la cabine d'ascenseur et Julien ? Et pour Cécile ?
4. **Doc. 2 et 3** Qui de Julien ou de Cécile voit les colonnes de roches en mouvement ? Explique ta réponse.
5. Avec un(e) camarade, deux smartphones et les doigts d'une main, simule les observations de Cécile et Julien.

Synthèse

6. Commente en quelques phrases le titre de cette activité.

Pour réussir cette activité

- ✔ **J'ai caractérisé un mouvement (rectiligne, circulaire, uniforme, non uniforme, etc.).**
- ✔ **J'ai compris qu'il y a une relation entre la description d'un mouvement et la situation de celui qui l'observe.**
- ✔ **J'ai enregistré une simulation de la situation avec deux enregistrements vidéos et un camarade.**

COMPÉTENCE Lire et comprendre des documents scientifiques pour en extraire des informations

2 255 km/h : un nouveau record du monde

Le kilomètre lancé est un sport d'hiver dans lequel on descend le plus rapidement possible une piste enneigée, à ski et en ligne droite.

Formulation d'une hypothèse

1. D'après toi, la vitesse mesurée est-elle instantanée ou moyenne ?

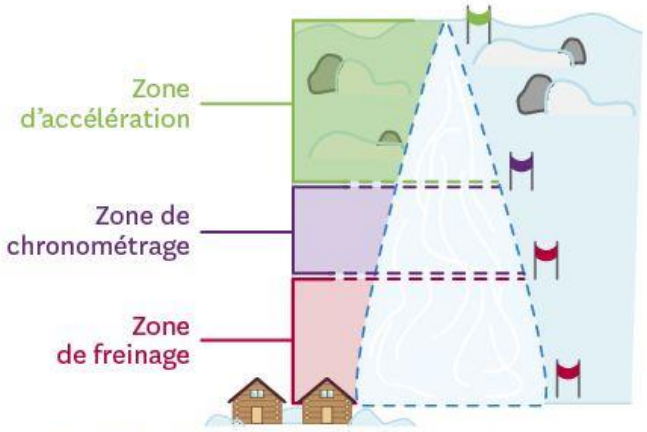
Le Speed Masters 2016, épreuve de kilomètre lancé (KL), a été remporté par l'italien Ivan Origone sur le pic de Chabrières, à Vars. Une horloge précise au 1/1000e de seconde se déclenche pendant la traversée de la zone de chronométrage. Pour le record d'Ivan, elle a mesuré une durée de 1,412 s.

D'après V. Felenc, « Nouveau record du monde », lequipe.fr, mars 2016.

Doc. 1 La mesure du record d'Ivan Origone.

La **vitesse moyenne** est la moyenne des vitesses instantanées pendant le mouvement. Elle peut être calculée de manière simple. Un mobile qui parcourt une distance d (en m), en une durée t (en s) a une vitesse moyenne v (en m/s), donnée par la relation : $v = \frac{d}{t}$.

Doc. 2 Calcul d'une vitesse moyenne.



Altitude du départ	2 715 m
Longueur zone de freinage	270 m
Longueur zone d'accélération	870 m
Longueur zone de chronométrage	100 m
Pente max/moy	95 % - 75 %

Doc. 3 La piste du record.

Recherche de données

2. Doc. 1 Recherche dans les documents les informations nécessaires pour calculer la valeur précise du record d'Ivan Origone.

Analyse des données

3. Utilise les données trouvées à la question **2.** pour calculer la valeur du record en m/s.

4. Convertis cette valeur en km/h.

5. Étant donné le dispositif de mesure, la vitesse obtenue est-elle une vitesse instantanée ou moyenne ? Ton hypothèse était-elle correcte ?

Conclusion

6. Est-il possible qu'Ivan Origone ait réellement atteint 255 km/h ? Explique ta réponse.

Vocabulaire

La vitesse moyenne : moyenne des vitesses instantanées à chaque instant d'un trajet.

Pour réussir cette activité

- ✔ **J'ai retrouvé la valeur du record de kilomètre lancé donnée dans le titre de l'activité.**
- ✔ **J'ai utilisé la relation $v = \frac{d}{t}$.**

COMPÉTENCE Interpréter des résultats

3 Comment mesurer des vitesses ?

Anaïs et Thomas débattent devant une bouteille d'huile. Thomas pense qu'une goutte d'eau tombe dans l'huile à vitesse constante alors qu'Anaïs pense qu'elle va tomber vite au départ puis de plus en plus lentement.

Formulation d'une hypothèse

1. D'après toi, quelles sont les caractéristiques du mouvement d'une goutte d'eau qui chute dans l'huile ?

Matériel

- Une éprouvette graduée.
- Une pipette.
- De l'huile.
- De l'eau colorée (sirop, colorant alimentaire, etc.).
- Un chronomètre.

Doc. 1 Schéma de l'expérience.

Expérimentation

2. Protocole : En t'aidant de la liste de matériel ci-dessus, propose un protocole permettant d'obtenir les données nécessaires au calcul de la vitesse moyenne de la goutte pour différentes portions du mouvement.

3. Mesure :

a. Après validation par le professeur, mets ton protocole en œuvre.

b. Relève les temps de passage de la goutte devant chaque graduation et note-les dans un tableau.

Analyse des résultats

4. Décris la trajectoire de la goutte d'eau en utilisant le vocabulaire approprié.

5. Quel est l'intervalle de distance entre chaque mesure ?

6. Quel est l'intervalle de temps entre chaque mesure ?

7. Calcule pour chaque intervalle la vitesse moyenne correspondante et note-la dans une ligne ou une colonne ajoutée à ton tableau.

8. Les vitesses moyennes obtenues pour les différentes portions du mouvement sont-elles parfaitement identiques ?

9. Ces variations sont-elles significatives ?

10. Ton hypothèse est-elle vérifiée ?

Conclusion

11. Récapitule les informations dont tu disposes concernant le mouvement étudié.

Pour réussir cette activité

- ✔ **J'ai réalisé et analysé une expérience.**
- ✔ **J'ai utilisé les résultats de l'expérience pour répondre au problème posé.**
- ✔ **J'ai utilisé la relation $v = \frac{d}{t}$.**
- ✔ **J'ai caractérisé un mouvement.**

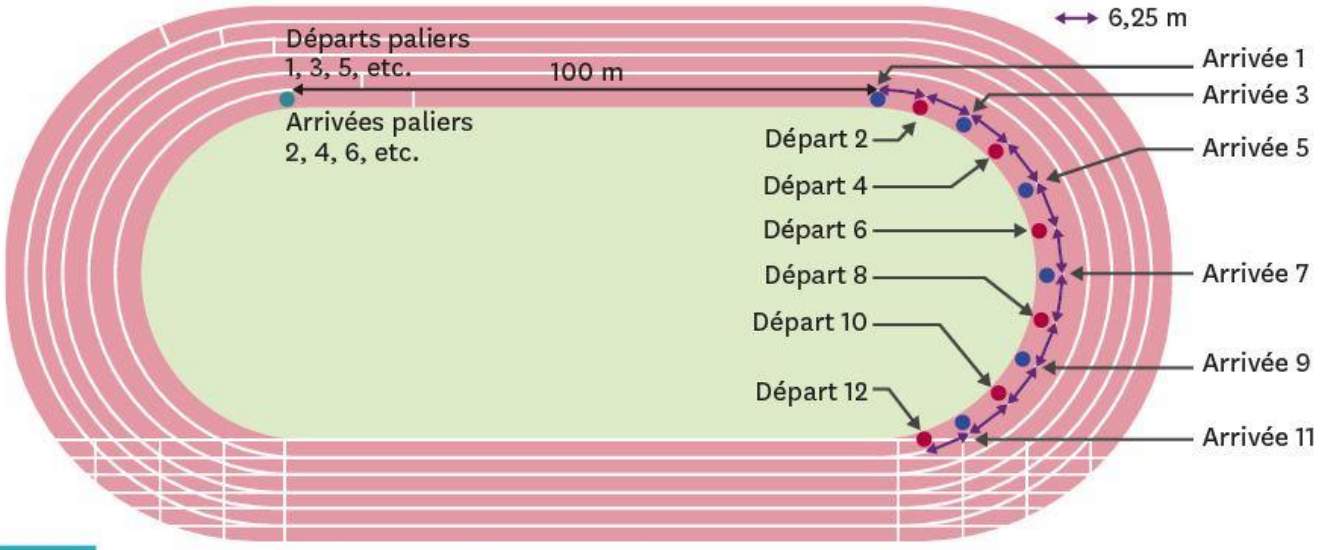
COMPÉTENCE Interpréter des résultats

4 Calcul de la Vitesse Maximale Aérobie

Rémi passe un test pour déterminer sa VMA, c'est-à-dire la vitesse à laquelle il atteint sa capacité maximale de consommation de dioxygène. La VMA est généralement comprise entre 8 et 14 km/h pour les coureurs occasionnels et entre 14 et 24 km/h pour les coureurs entrainés.

TA MiSSion

Rémi a atteint le palier 7 du test ! Détermine à quelle catégorie de coureur il appartient, en appuyant ton affirmation sur le calcul de sa VMA.



Doc. 1 Organisation du test de VMA passé par Rémi.

On alterne pendant le test des courses de 45 secondes (les paliers) et des temps de récupération de 15 secondes (repos en marchant ou sur place). La course de chaque palier est un peu plus longue que celle du palier précédent ; il faut donc courir plus vite à chaque palier. La vitesse la plus élevée maintenue pendant toute la durée d'un palier est la Vitesse Maximale Aérobie (VMA).

Doc. 2 Principe du test de Gacon pour mesurer la VMA.

Pour accomplir ma mission

- ✔ **J'ai compris le déroulement du test de VMA.**
- ✔ **J'ai calculé la distance du dernier palier que Rémi a réussi.**
- ✔ **J'ai calculé la vitesse moyenne de Rémi sur ce palier.**
- ✔ **J'ai converti la VMA de Rémi en km/h.**