

# EXO 6

1. Dans le référentiel terrestre, la nacelle a une trajectoire circulaire.

2. Le mouvement de la nacelle est circulaire.

3. La valeur de la vitesse ne change pas au cours du mouvement, on en déduit que le mouvement est uniforme.

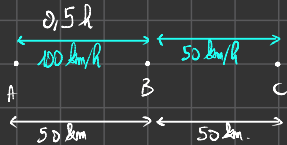
# EXO application

Un poisson nage d'un point A à un point C. Au cours de son trajet rectiligne, il passe par un point B. AB = 50 km et BC = 50 km. B est donc le milieu de [AC]. De A à B, il se déplace à 100 km/h, puis de B à C, il se déplace à 50 km/h. Quelle est la vitesse moyenne du poisson sur l'ensemble du trajet ?

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

$$d = v \times t$$

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



Calculons la durée du trajet AB :

$$t = \frac{d}{v} = \frac{50 \text{ km}}{100 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 0,5 \text{ h}$$

Calculons la durée du trajet BC :

$$t = \frac{d}{v} = \frac{50}{50} = 1 \text{ h}$$

Au total le trajet a été fait en 1,5 h.

Calculons la vitesse moyenne du poisson : 1,5 h = 90 min

$$v = \frac{d}{t} = \frac{100 \text{ km}}{1,5 \text{ h}}$$

$$= 66,7 \text{ km/h}$$

# EXO 9

1. La vitesse maximale autorisée en agglomération est de 50 km/h.

2. La vitesse moyenne est de 37,5 km/h < 50 km/h. La vitesse moyenne n'enfreint pas le code de la route.

3. La vitesse affichée par le compteur est instantanée.

4. La vitesse instantanée est de 56,25 km/h.

$$\begin{array}{r} 37,5 \\ \times 1,5 \\ \hline 1875 \\ + 3750 \\ \hline 56,25 \end{array}$$

5. Le conducteur a bien commis une infraction car 56,25 > 50 km/h.

# EXO appl.

Déterminer la distance entre Proxima du Centaure (étoile) et la Terre sachant que la lumière met 4,5 années à nous parvenir.

$$v = 300\,000 \text{ km/s}$$

$$0 = 0 \times 0$$

$$1 = 1 \times 1$$

$$4 = 2 \times 2$$

$$9 = 3 \times 3$$

$$16 = 4 \times 4$$

$$25 = 5 \times 5$$

$$36 = 6 \times 6$$

# CHAPITRE 6 : LA VITESSE ET LE MOUVEMENT

## I. Quelques mouvements particuliers



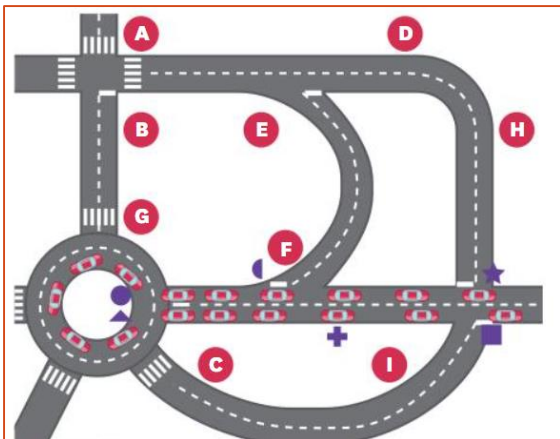
Sur la route, la plupart du temps, le mouvement d'une voiture est complexe. Sa

chronophotographie permet cependant d'en saisir quelques aspects.

### 1. La chronophotographie

Une chronophotographie matérialise les lieux occupés par le mobile pendant son mouvement, ce qui permet de connaître la trajectoire suivie. La distance entre deux positions consécutives dépend de la vitesse du mobile dans l'intervalle. Dans le cas d'un mouvement uniforme, cette distance est constante.

### 2. Chronophotographie d'un demi-tour à un rondpoint, en France



Exploitation des documents

1. Par quel symbole repère-t-on la première position de la voiture ? Justifie ta réponse.
2. Quelle information peux-tu en déduire ?
3. Quelle est la figure géométrique dessinée par les positions successives de la voiture entre les repères étoile et demi-disque ? Et entre les repères rond et triangle ?

4. Entre quels repères du demi-tour la voiture a-t-elle un mouvement uniforme ? Justifie ta réponse.
5. Repère deux portions de rue sur lesquelles les voitures décrivent des trajectoires rectilignes et deux autres où les trajectoires suivies sont circulaires.

## Vocabulaire :

- Circulaire : en forme de cercle ou d'arc de cercle.
- Un mobile : objet dont on étudie le mouvement.
- Un mouvement uniforme : mouvement d'un mobile dont la valeur de la vitesse est constante.
- Rectiligne : en forme de ligne droite.
- Une trajectoire : ensemble des positions successives occupées par un objet au cours de son mouvement.

## II. En excès de vitesse ?

Baptiste a effectué le trajet Lyon Grenoble en empruntant l'autoroute. Son camion est équipé d'un appareil qui a enregistré la vitesse à chaque instant, ce qui permet de tracer un graphique de la vitesse au cours du trajet. Sa vitesse moyenne est également indiquée :  $88 \text{ km/h}$ .

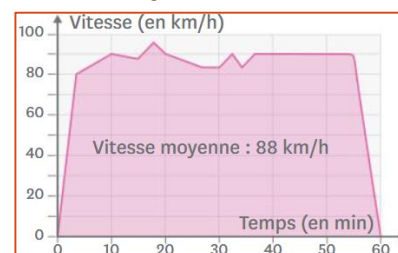
Formulation d'une hypothèse

1. Penses-tu que Baptiste a roulé à vitesse constante ?

### 1. Vitesse maximales autorisées pour les poids lourds selon le type de route

	Autoroutes	Routes prioritaires	
Transport de marchandises			
Limite de vitesse : > 3,5 t et ≤ 12 t	90 km/h	90 km/h	80 km/h

### 2. Evolution de la vitesse de Baptiste au cours de son trajet.



### Exploitation des documents

2. Quelle a été la vitesse moyenne du camion de Baptiste ?
3. Quelle vitesse Baptiste ne devait-il pas dépasser ?
4. Sa vitesse instantanée est-elle toujours restée inférieure ou égale à cette limite ? Justifie ta réponse.
5. La vitesse du camion a-t-elle été la même à chaque instant ?
6. Ton hypothèse était-elle correcte ?
7. Après combien de minutes de trajet Baptiste a-t-il enclenché son régulateur de vitesse pour maintenir une vitesse constante ?
8. Quel adjectif les physiciens utilisent-ils pour décrire le mouvement du camion de Baptiste dans ce cas ?

### Vocabulaire :

- La vitesse instantanée : vitesse d'un mobile à un instant donné, infiniment bref.
- La vitesse moyenne : moyenne des vitesses instantanées à chaque instant d'un trajet.

## III. La vitesse : seulement une valeur ?

A une course automobile, Sarah et Jean sont impressionnés par la vitesse des pilotes. Sarah pense qu'ils gardent la même vitesse pendant le virage ; Jean lui répond qu'elle a raison mais uniquement si elle parle de la valeur de la vitesse.

### Formulation d'une hypothèse

1. A ton avis, quelles précisions supplémentaires peut-on apporter concernant la vitesse d'un mobile lorsqu'on connaît déjà sa valeur ?

### 1. Etude de la vitesse d'une bille dans un virage.



### Expérimentation

2. Rédige le protocole de mise en place et de réalisation d'une expérience similaire à celle illustrée par le document.
3. Fais valider ce protocole par ton professeur, puis mets-le en œuvre.
4. Trace sur la feuille les trajectoires suivies par la bille après chaque partie guidée.
5. Quel type de trajectoire la bille suit-elle quand elle n'est plus guidée ?
6. A quoi correspondent les directions de ces trajectoires ?
7. Quelle information permet de distinguer le début d'une trajectoire de sa fin ?
8. Ton hypothèse était-elle exacte ?
9. Propose, un justifiant ton choix, un outil graphique simple de représentation des vitesses.

### Vocabulaire :

- Direction : droite suivant laquelle un corps se déplace.

## IV. La piste dans le graphique

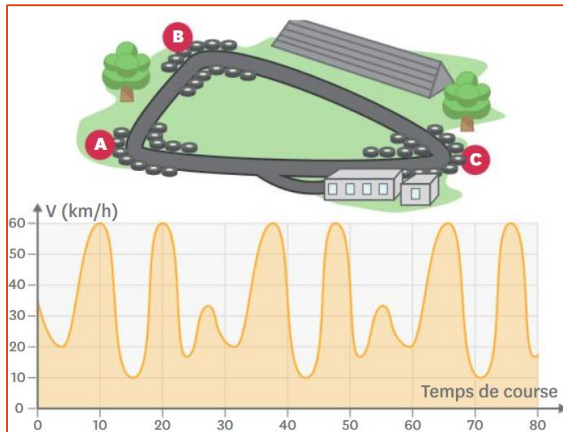
Tao a un karting équipé d'un dispositif embarqué qui enregistre sa vitesse à chaque instant de ses tours de piste. Aujourd'hui, il n'a pensé à démarrer l'enregistrement qu'après son départ, mais il ne se souvient plus de l'endroit exact où il se trouvait.

1. Retrouve sur l'enregistrement les instants auxquels chaque virage de la piste a été franchi.

### 1. Signalisation d'un virage



## 2. Tracé de la piste de karting et graphique de la vitesse du karting en fonction du temps



## V. Bilan

### 1. Caractéristiques du mouvement

L'ensemble des positions qu'occupe un mobile au cours de son mouvement constitue sa trajectoire.

Si les positions successives sont alignées, le mouvement est dit mouvement rectiligne. Si elles sont disposées en cercle ou en arc de cercle, le mouvement est circulaire.

La distance entre les positions successives du mobile dans une chronophotographie dépend de la vitesse du mobile.

### 2. Un mouvement, plusieurs vitesses

La vitesse instantanée d'un mobile est la valeur de sa vitesse mesurée à un instant précis.

Il faut distinguer la vitesse instantanée du mobile de sa vitesse moyenne, qui concerne l'ensemble du parcours.

L'unité internationale de la vitesse est le mètre par seconde ( $m/s$ ) mais on utilise aussi le kilomètre par heure ( $km/h$ ) :

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

### 3. Caractéristiques de la vitesse instantanée

La vitesse instantanée d'un mobile se caractérise par une valeur, une direction et un sens.

Au cours d'un mouvement uniforme, la valeur de la vitesse reste constante mais sa direction peut varier.

Au cours d'un mouvement rectiligne, la direction de la vitesse ne varie pas mais sa valeur peut changer.

## 4. Dangerosité des virages.

Les roues d'un véhicule permettent de modifier la direction de sa vitesse.

La vitesse doit être réduite dans les virages, en particulier si ceux-ci sont marqués, afin d'éviter la sortie de route.

## VI. Exercices

### Exercice n° 1

Nola réalise une autre descente, et slalomant cette fois.

#### 1. Décris son mouvement lors de cette descente.



$$t_1 = 3s$$

$$t_2 = 8s$$

$$1s = 1000ms$$

$$1min = 60s$$

$$1h = 60min$$

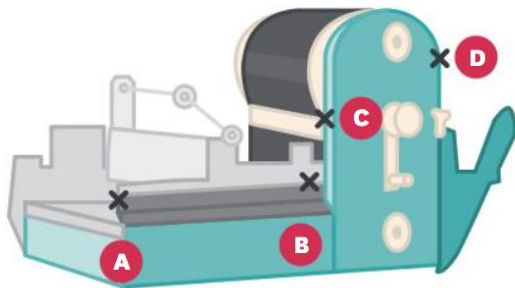
$$1h = 3600s$$

$$1j = 24h$$

$$1an = 365,25j$$

### Exercice n° 2

Dans cette machine d'imprimerie, le papier circule sur un tapis roulant de **A** vers **B** avant d'être enroulé sur une bobine du point **C** au point **D**.



1. Entre **A** et **B**, le mouvement est-il rectiligne ? Justifie ta réponse.
2. Entre **C** et **D**, que peut-on dire du mouvement ?

### Exercice n° 3

Sa vitesse l'a rendu célèbre : le guépard fait des pointes à plus de 110 km/h ! Mais il se fatigue vite et ne peut dépasser les 45 km/h sur de longues distances. Le springbok, gazelle d'Afrique du Sud, à peine moins rapide en pointe, est pourtant capable de courir bien plus vite sur une longue distance avec une vitesse moyenne de 50 km/h sur 6 km.

1. Lequel de ces animaux est le plus rapide selon le critère retenu ? Explique ta réponse avec les mots du cours.

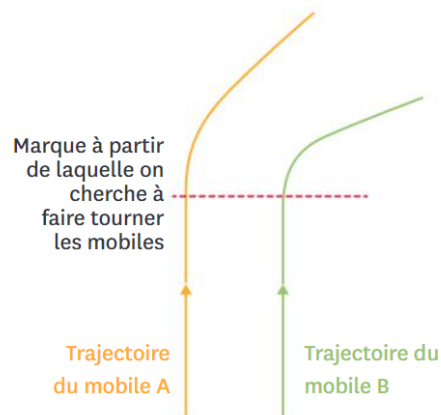
### Exercice n° 4

Les grues permettent de soulever et de déplacer les charges les plus lourdes présentes sur les chantiers.

1. Quels types de mouvement la charge transportée peut-elle avoir lorsqu'elle est au bout du câble ? Explique tes réponses.

### Exercice n° 5

On lance deux mobiles sur deux trajectoires parallèles. On cherche ensuite à les faire tourner en les poussant sur le côté de la même manière.



1. Quel mobile avait la vitesse la plus importante lorsqu'il a atteint la marque ? Explique ta réponse.

### Exercice n° 6

La grande roue a longtemps été l'attraction reine de nombreuses fêtes foraines.

1. Que peut-on dire de la trajectoire de chaque nacelle ?
2. Propose un nom pour le mouvement de la grande roue.
3. D'après toi, lorsque la grande roue est en marche, son mouvement est-il uniforme ? Justifie ta réponse.

### Exercice n° 7

Pour jouer ses notes, le tromboniste utilise une coulisse qu'il descend ou remonte avec la main droite, ce qui allonge ou raccourcit le trajet de l'air qu'il souffle.

1. Que peut-on dire du mouvement de la coulisse ? Justifie ta réponse.
2. Dans le fonctionnement d'un violon, quelle pièce aura un mouvement du même type ?

### Exercice n° 8



Sur la route, des panneaux de signalisation avertissent les conducteurs avant certains virages.

Lorsqu'il voit ces panneaux, le conducteur doit ralentir à l'approche du virage.

1. Est-il plus facile de tourner si le conducteur arrive vite ou s'il ralentit avant le virage ?
2. Que risque-t-il d'arriver si le conducteur ne ralentit pas ?

### Exercice n° 9

Un conducteur a traversé l'agglomération de Roanne : un trajet de 15 km en 24 min, ce qui représente une vitesse moyenne de 37,5 km/h. Sur une courte portion de son trajet, son compteur a affiché une vitesse 1,5 fois plus grande que cette vitesse moyenne.

1. Rappelle la vitesse maximale autorisée en agglomération en France.
2. Si l'on regarde uniquement la vitesse moyenne du conducteur, a-t-il commis un excès de vitesse ?
3. La vitesse affichée par le compteur de la voiture est-elle une vitesse instantanée ou une vitesse moyenne ?
4. Calcule la vitesse qui était affichée par le compteur sur la courte portion.
5. Le conducteur a-t-il commis un excès de vitesse ? Justifie ta réponse.

### Exercice n° 10

La Terre parcourt son orbite autour du Soleil en 365,25 jours. Lorsque la Terre est au plus proche du Soleil, sa distance à l'étoile est de 147 millions de km et sa vitesse de 30,3 km/s. Lorsque la Terre est la plus éloignée du Soleil, sa distance à l'étoile de 152 millions de km et sa vitesse est de 29,3 km/s.

1. Indique, à l'aide des données de l'énoncé, si la Terre décrit un mouvement uniforme autour du Soleil.

### Exercice n° 11

L'épreuve de sprint sur 100 m est considérée comme l'épreuve reine des Jeux Olympiques. Aux Jeux Olympiques de Rio 2016, elle a été remportée par la jamaïcaine Elaine Thompson.

1. Donne la trajectoire effectuée par les sprinteurs sur le 100 m.
2. Indique, en justifiant ta réponse, si le mouvement des athlètes est uniforme lors de la course.

### Exercice n° 12

Amy et Arno font une course de kart. À l'approche des virages, Amy ralentit alors qu'Arno continue à la même vitesse.

1. Qui d'Amy ou d'Arno prend la meilleure décision pour la course ? Justifie ta réponse.

### Exercice n° 13

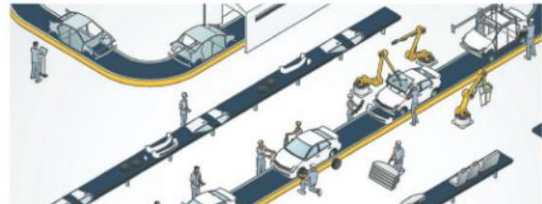
La technique de chronophotographie permet la réalisation de photos surprenantes !



1. Quelles informations sur le mouvement du skieur cette photographie apporte-t-elle ?
2. Fais un croquis simplifié de la photo ci-dessus (tu peux représenter le skieur par un point et t'aider d'un papier calque).
3. Représente la vitesse du skieur pour chacune des positions de la photo par une flèche.
4. Sa vitesse est-elle restée la même au cours de ce mouvement ? Explique ta réponse.

### Exercice n° 14

Dans l'industrie, l'automatisation de certaines tâches rend de grands services.



1. Repère sur l'image quelles tâches sont effectuées par des mécanismes automatiques.
2. Parmi elles, lesquelles illustrent un mouvement rectiligne ? Un mouvement circulaire ?

### Exercice n° 15

On a l'habitude de dire que les planètes décrivent un mouvement circulaire autour du Soleil, mais est-ce vraiment le cas ?

Au plus proche du Soleil, la Terre se situe à 147 millions de kilomètres de l'étoile. Au plus loin elle est située à 152 millions de kilomètres.

1. Indique la valeur minimale du rayon Terre-Soleil.
2. Indique la valeur maximale du rayon Terre-Soleil.
3. Le rayon d'un cercle est-il variable ou constant ? Justifie, à partir de ta réponse, si la trajectoire de la Terre est un cercle.

### Exercice n° 16

1. Indique si le mouvement de la balle est uniforme ou non.
2. À quel moment la vitesse du ballon est-elle la plus importante ?

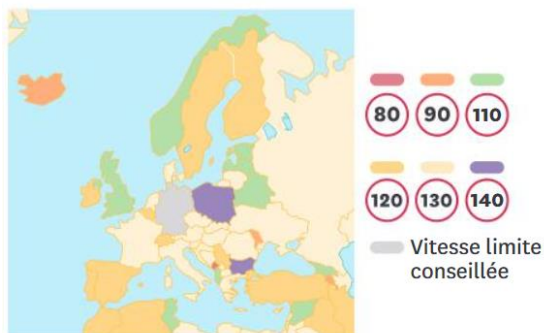


3. Réalise un croquis simplifié de la chronophotographie ci-dessus et représente la vitesse du ballon pour chacune des positions.

### Exercice n° 17

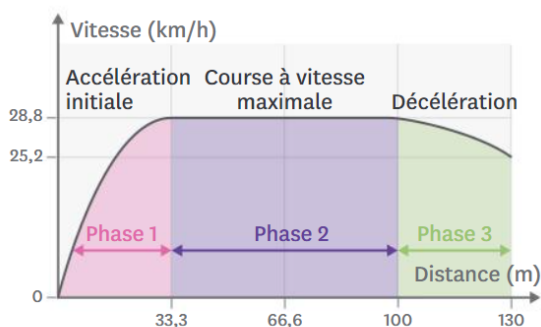
Si la vitesse maximale autorisée en agglomération est presque partout la même en Europe, il n'en est pas de même sur route et sur autoroute.

1. Donne, en mètres/seconde et en kilomètres/heure, la vitesse maximale autorisée en France.
2. Quelle est la vitesse maximale autorisée sur autoroute la plus fréquente en Europe ?



### Exercice n° 18

La vitesse des sprinteurs varie pendant de la course du 100 m. On a représenté sur la courbe l'évolution de leur vitesse lors d'une course de 100 m.



1. Sur le même schéma, représente la vitesse d'un sprinteur lors d'une course de 100 m aux instants suivants en précisant l'échelle utilisée :
  - à 10 m.
  - à 100 m.
  - à 130 m.