

# Vitesse et mouvement – Exercices – Devoirs

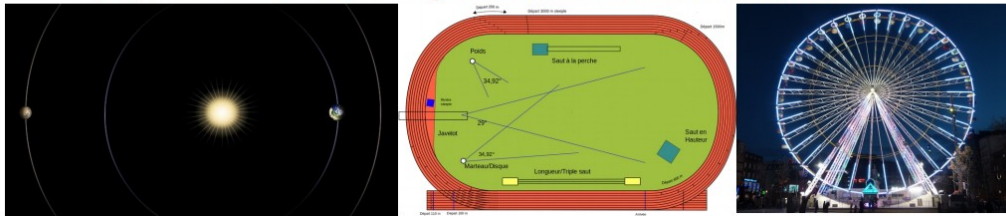
## Exercice 1 corrigé disponible

Comment s'appelle la trace laissée par le skieur ?



## Exercice 2 corrigé disponible

- 1) Quelle est la forme de la trajectoire de Mars autour du Soleil ?
- 2) Quelle est la forme de la trajectoire d'un sprinter sur une piste du 100m ?
- 3) Quelle est la forme de la trajectoire d'une nacelle sur une grande roue ?



## Exercice 3 corrigé disponible



On a pris en photo, à intervalle de temps régulier, un motard le long d'une ligne droite.

- 1) Décrire le mouvement du motard.
- 2) Ce mouvement est-il **ralenti**, **uniforme** ou **accélééré** ?

## Exercice 4 corrigé disponible

- 1) Un sprinteur met **10 secondes** pour parcourir **100 mètres**.  
Calculer sa vitesse moyenne  $v$  (en  $m/s$ )
- 2) Un automobiliste a parcouru les **316 km** qui séparent Paris de Dijon en **4 heures**.  
Calculer sa vitesse moyenne  $v$  (en  $km/h$ ).
- 3) Le Petit Poucet marche pendant **3,5 heures** et parcourt **14 kilomètres**.  
Calculer sa vitesse moyenne  $v$  (en  $km/h$ ).
- 4) Sophie a marché pendant **32 minutes**. Elle a parcouru **3200 mètres**.
  - a) Calculer sa vitesse moyenne  $v$ , en  $m/min$ ,
  - b) Calculer sa vitesse moyenne en  $km/min$
  - c) puis en  $km/h$ .
- 5) Calculer la vitesse moyenne  $v$  (en  $km/h$ ) du piéton dans chaque cas :
  - a) Le piéton met 2h pour parcourir 9,5km.
  - b) Le piéton met 3h30min pour parcourir 14km.
  - c) Le piéton met 1h45min pour parcourir 9km.
- 6) Calculer la vitesse moyenne  $v$  (en  $km/h$ ) de la voiture dans chaque cas :
  - a) La voiture parcourt 97,5km en 1,5h.
  - b) La voiture parcourt 210km en 2h30min.
  - c) La voiture parcourt 70km en 42min.

## Exercice 1:



La trace laissée par le skieur correspond à sa **trajectoire**

(↳ c'est l'ensemble de ses positions successives au cours du temps.)

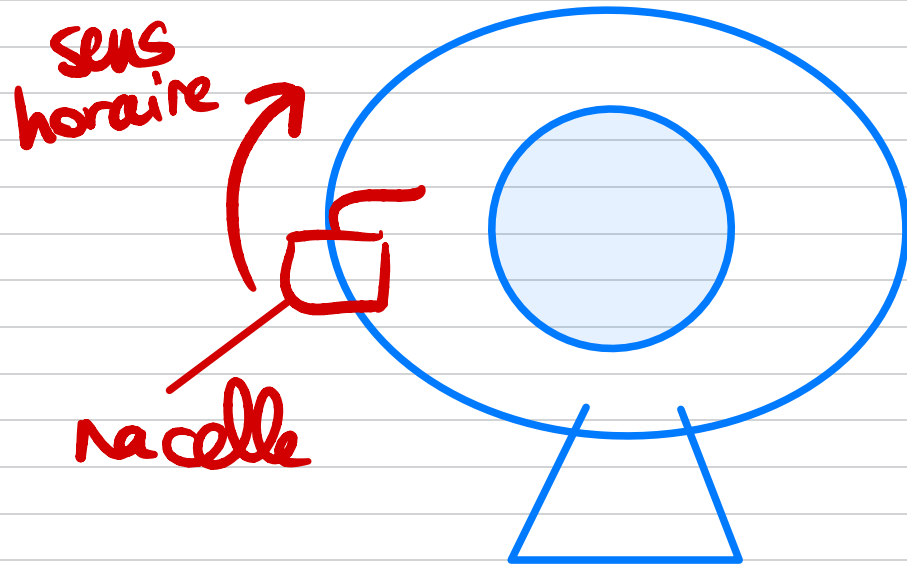
## Exercice 2:

- 1) La trajectoire des planètes autour du Soleil est **elliptique** mais on suppose que la trajectoire est **circulaire**.
- 2) La trajectoire du sprinter sur la piste de 100 m est **curviligne**



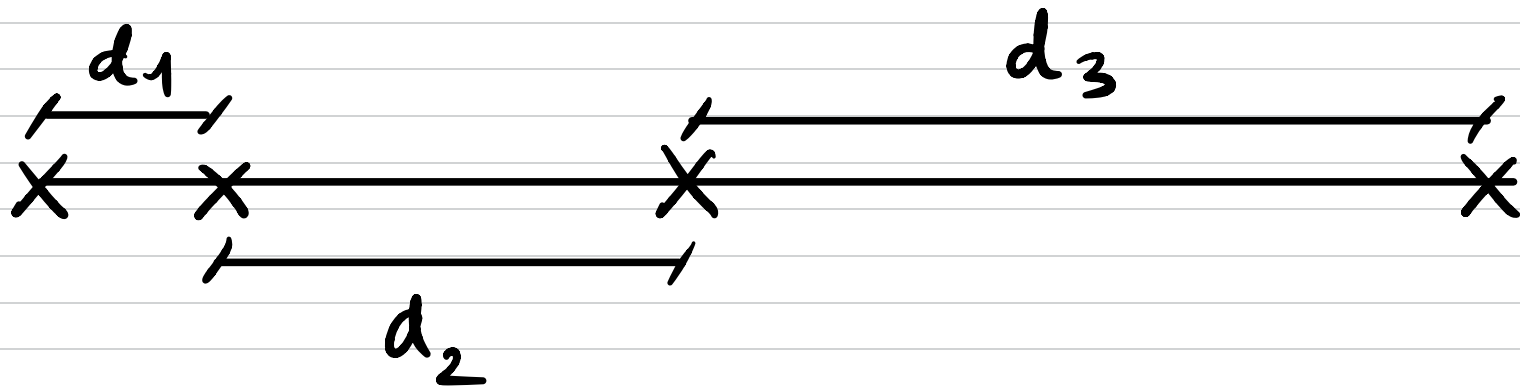
Oblong

3) La trajectoire de la nacelle sur la grande roue est circulaire.



### Exercice 3:

- 1) le mouvement est **rectiligne** car il est représenté par une **droite**.
- 2) Ce mouvement est **accélééré** car la distance entre deux positions successives du motard **augmente**.



$d_1 < d_2 < d_3$  : donc la distance entre 2 points de la trajectoire augmente : donc la vitesse augmente, il y a une **accélération**.

↳ en effet, la vitesse et la distance sont en proportionnalité d'après la formule:  $v = \frac{d}{t}$

→ si  $d \uparrow$ ,  $v \uparrow$ .

→ si  $d \downarrow$ ,  $v \downarrow$ .

### Exercice 4:

1) 10 s pour parcourir 100 m.

$$v = \frac{d}{t} \quad \text{ici:} \quad v = \frac{100}{10} = 10 \text{ m/s.}$$

2) 316 km en 4 h.

$$v = \frac{316}{4} = 79 \text{ km/h.}$$

3) 3,5 h pour parcourir 14 km.

$$v = \frac{14}{3,5} = 4 \text{ km/h.}$$

4) a) Sophie marche 32 min.  
Elle parcourt 3200 m.

$$v = \frac{3200}{32} = 100 \text{ m/min.}$$

b) en km/min ?

$$v = \frac{100}{1000} = 0,1 \text{ km/min.}$$

$$\underbrace{\hspace{1.5cm}}_{100 \times 10^{-3}}$$

c) en km/h ?

$$v = 0,1 \text{ km/min} = 60 \times 0,1 \text{ km/h} = 6 \text{ km/h.}$$

$$\frac{\text{km}}{\text{min}} \rightarrow \frac{\text{km}}{\frac{1 \text{ h}}{60}}$$

$$\frac{\text{km}}{\frac{\text{h}}{60}} = \frac{\text{km} \times 60}{\text{h}}$$

$$\frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{4}} = 2 \times \frac{4}{3}$$

$$1 \text{ min} = \frac{1}{60} \text{ h.}$$

$$\frac{a}{\frac{b}{c}} = a \times \frac{c}{b}$$

5) a) 2h pour parcourir 9,5 km.

$$v_{\text{piéton}} = \frac{9,5}{2} = 4,75 \text{ km/h.}$$

b) 3h 30 min pour parcourir 14 km.

$$v_{\text{piéton}} = \frac{14}{3,5} = 4 \text{ km/h.} \quad \text{car } 3\text{h } 30\text{min} = 3,5 \text{ h.}$$

c) 1h 45 min pour parcourir 9 km.

$$v_{\text{piéton}} = \frac{9}{1+0,75} = \frac{9}{1,75} \approx 5,14 \text{ km/h.}$$

1h 45 min = ? h

45 min = 0,75 h. }  $\longrightarrow$

Produit en croix:

$$1\text{h} \leftrightarrow 60\text{min}$$
$$\frac{45 \times 1}{60} = 0,75 \text{ h} \leftrightarrow 45\text{min}$$



6) a) 97,5 km en 1,5 h.

$$v_{\text{voiture}} = \frac{97,5}{1,5} = 65 \text{ km/h.}$$

b) 210 km en 2h30 min.

$$2\text{h}30\text{min} = 2,5 \text{ h.}$$

$$\text{Donc } v = \frac{210}{2,5} = 84 \text{ km/h.}$$

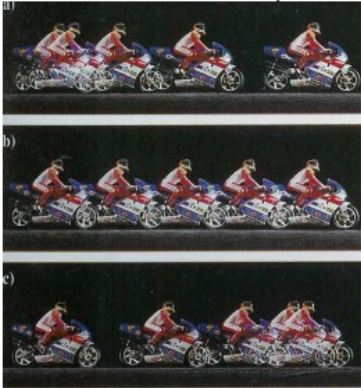
c) 42 min  $\Leftrightarrow$  ? h.

$$60 \text{ min} \Leftrightarrow 1 \text{ h}$$

$$\text{Donc } 42 \text{ min} = \frac{42 \times 1}{60} = 0,7 \text{ h.}$$

$$\text{Donc : } v = \frac{70}{0,7} = 100 \text{ km/h.}$$

### Exercice 5 corrigé disponible



1. Qu'est ce qu'un référentiel ?
2. Pourquoi doit-on préciser un référentiel ?
3. Donner un référentiel pour lequel le motard est immobile et un pour lequel le motard est en mouvement.

Dans la suite on se placera dans le référentiel terrestre.

4. Donner la définition de la trajectoire.
5. Quel est le type de trajectoire effectué par la moto ?
6. Quel est l'autre type de trajectoire connu ?
7. Détailler à présent le type de mouvement pour chacun des trois cas, en utilisant les mots : accéléré, ralenti, uniforme.
8. Ces photos sont prises toutes les 0,1s. La longueur de la moto est de 1,8m. Calculer sa vitesse en km/h. (photo b)).

### Exercice 6 corrigé disponible

Un automobiliste vait un passant qui traverse et freine. Il parcourt 25m pendant son temps de réaction (1s)

1. Qu'est ce que le temps de réaction ? Le temps de freinage ?
2. Calculer la vitesse de l'automobiliste en m/s puis en km/h
3. Calculer la distance de freinage sachant que à 120km/h la distance de freinage est de 110m

On rappelle que la distance de freinage est proportionnelle au carré de la vitesse

4. En déduire la distance d'arrêt du véhicule

### Exercice 7 corrigé disponible

Une personne est assise dans un train qui roule de Paris à Marseille.

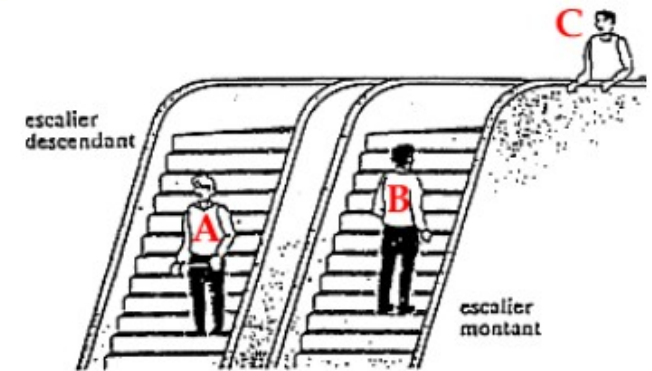
- 1- Par rapport à quel objet de référence la personne est-elle au repos ?
- 2- Par rapport à quel objet de référence est-elle en mouvement ?
- 3- Quel est alors le sens de son mouvement ?

### Exercice 8 corrigé disponible

Le schéma représente un escalier roulant. Les deux escaliers avancent à la même vitesse de  $1,6 \text{ m.s}^{-1}$ .

On se place dans le référentiel de l'escalier descendant.

- a- Quel est le mouvement du piéton A (sens de déplacement) ?
- b- Quel est le mouvement du piéton B (sens de déplacement) ?
- c- Quel est le mouvement du piéton C (sens de déplacement) ?

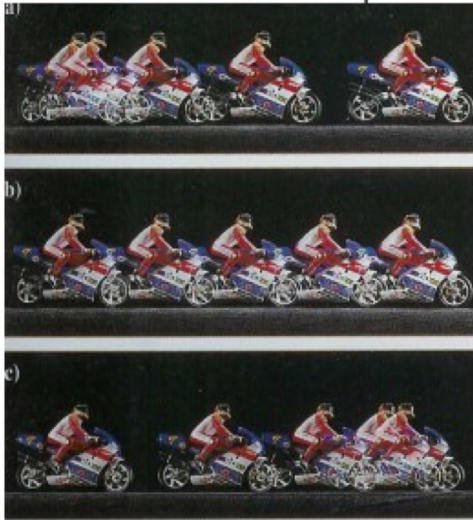


### Exercice 9 corrigé disponible

Une voiture circule à 80 km/h sur une route de campagne.

- a) Dans quel référentiel se place-t-on pour l'affirmer
- b) Précisez dans quel(s) référentiel(s) :
  - un siège de la voiture est immobile :
  - un siège de la voiture est en mouvement :
  - la valve d'un des pneus est immobile :
  - la valve d'un des pneus est en mouvement :
  - un arbre sur le bord de la route est immobile :
  - un arbre sur le bord de la route est en mouvement :

## Exercice 5 corrigé disponible



1. Qu'est ce qu'un référentiel ?
2. Pourquoi doit-on préciser un référentiel ?
3. Donner un référentiel pour lequel le motard est immobile et un pour lequel le motard est en mouvement.

*Dans la suite on se placera dans le référentiel terrestre.*

4. Donner la définition de la trajectoire.
5. Quel est le type de trajectoire effectué par la moto ?
6. Quel est l'autre type de trajectoire connu ?
7. Détailler à présent le type de mouvement pour chacun des trois cas, en utilisant les mots : accéléré, ralenti, uniforme.
8. Ces photos sont prises toutes les 0,1s. La longueur de la moto est de 1,8m. Calculer sa vitesse en km/h. (photo b)).

## Exercice 5 :

1) Objet par rapport auquel on étudie le mouvement de notre système.

2) Le référentiel nous permet d'étudier le mouvement du système, il faut donc bien le définir car le mouvement change en fonction du référentiel pris en compte.

3) \* Le motard est immobile sur le référentiel de la moto.

\* Le motard est en mouvement sur le référentiel terrestre.

4) **Trajectoire**: positions successives du système étudié sur un intervalle de temps régulier.

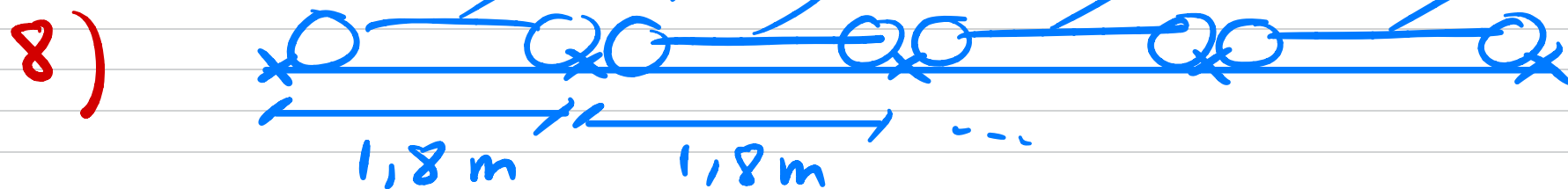
5) • Rectiligne accéléré: photo 1.

7) • Rectiligne uniforme: photo 2.

• Rectiligne ralenti: photo 3.

6) Trajectoire circulaire / curviligne / elliptique.

tous les 0,1s.



$$v = \frac{d}{t} \quad \text{ici:} \quad v = \frac{1,8}{0,1} = 18 \text{ m/s.}$$

### Exercice 6 corrigé disponible

Un automobiliste voit un passant qui traverse et freine. Il parcourt 25m pendant son temps de réaction (1s)

1. Qu'est ce que le temps de réaction ? Le temps de freinage ?
2. Calculer la vitesse de l'automobiliste en m/s puis en km/h
3. Calculer la distance de freinage sachant que à 120km/h la distance de freinage est de 110m

On rappelle que la distance de freinage est proportionnelle au carré de la vitesse

4. En déduire la distance d'arrêt du véhicule

1) Temps de réaction: temps mis par l'automobiliste pour appuyer sur la pédale de frein.

Temps de freinage: temps mis par la voiture pour s'arrêter.

2) Il parcourt 25 m en 1 s.

$$\text{Donc: } v = \frac{25}{1} = 25 \text{ m/s.}$$

$$\text{En km/h: } v = 25 \times 3,6 = 90 \text{ km/h.}$$

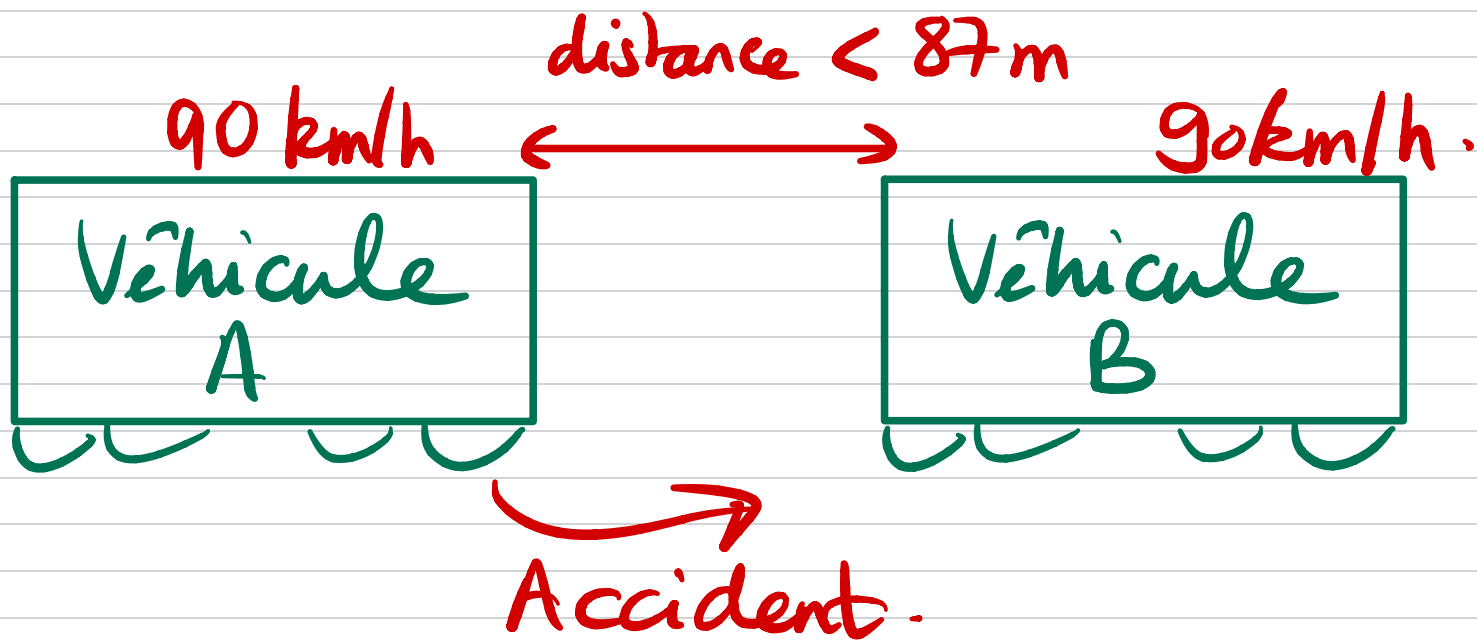
3)

$v$	$v^2$	distance de freinage
120 km/h	14400 km <sup>2</sup> /h <sup>2</sup>	110 m
90 km/h	8100 km <sup>2</sup> /h <sup>2</sup>	$\frac{8100 \times 110}{14400}$ m

$$= 61,875 \text{ m} \approx 62 \text{ m.}$$

4) distance de freinage = (distance parcourue par le véhicule pendant le temps de réaction) + (distance parcourue par le véhicule pendant le temps de freinage)

$$= 25 + 62$$
$$= 87 \text{ m.}$$



## Exercice 7 corrigé disponible

Une personne est assise dans un train qui roule de Paris à Marseille.

- 1- Par rapport à quel objet de référence la personne est-elle au repos ?
- 2- Par rapport à quel objet de référence est-elle en mouvement ?
- 3- Quel est alors le sens de son mouvement ?

1) Personne assise dans un train en mouvement.

Systeme étudié: { Personne assise }

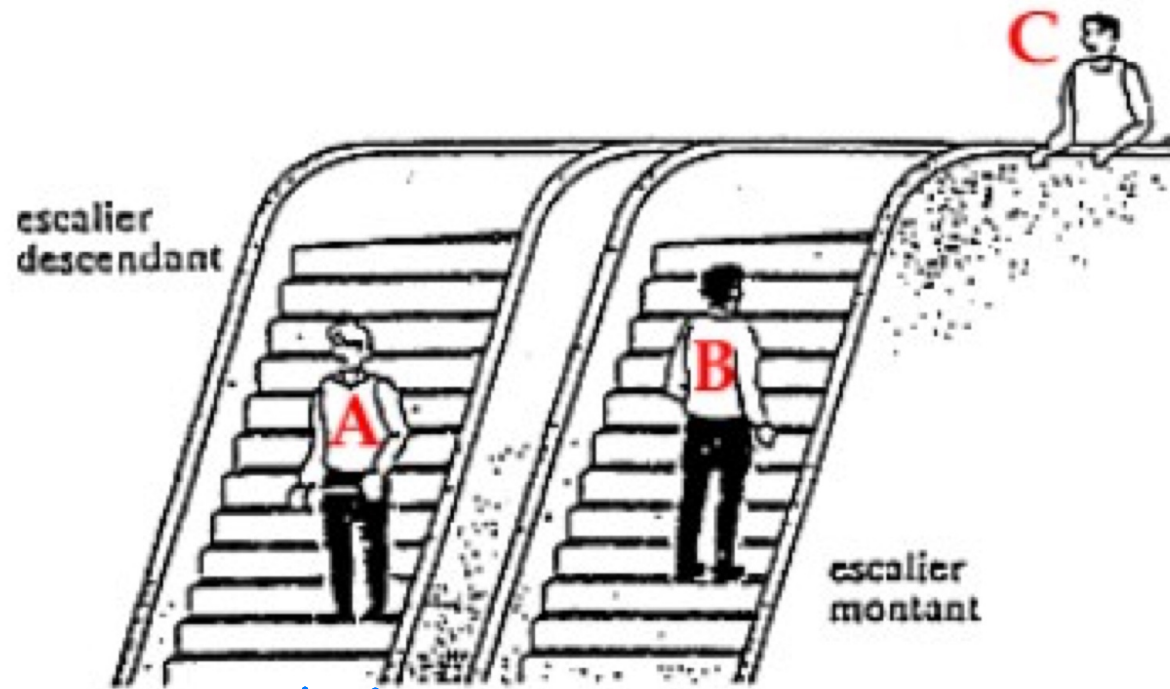
◦ Dans le référentiel du train, notre système est immobile (au repos)

2) ◦ Dans le référentiel terrestre, notre système est en mouvement. (mouvement de translation).

3) Le mouvement est dans le sens de déplacement du train (Paris - Marseille).



## Exercice 8 :



Dans le référentiel descendant.

a) Personne A : immobile.

b) Personne B : en translation à 3,2 m/s.

$+1,6 \text{ m/s}$

$-1,6 \text{ m/s}$   
 $+3,2 \text{ m/s}$

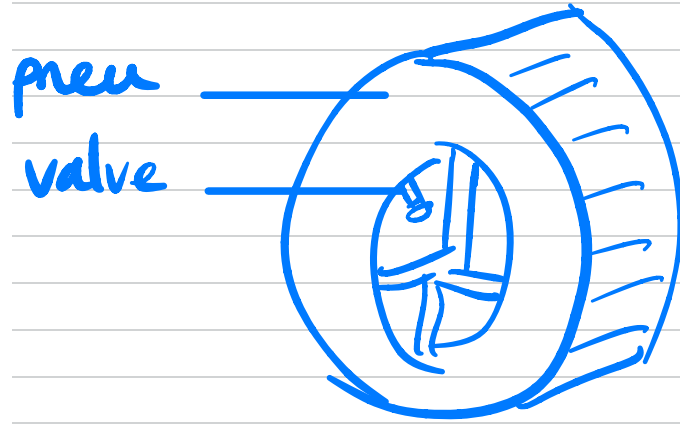
## Exercice 9 corrigé disponible

Une voiture circule à 80 km/h sur une route de campagne.

a) Dans quel référentiel se place-t-on pour l'affirmer

b) Précisez dans quel(s) référentiel(s) :

- un siège de la voiture est immobile :
- un siège de la voiture est en mouvement :
- la valve d'un des pneus est immobile :
- la valve d'un des pneus est en mouvement :
- un arbre sur le bord de la route est immobile :
- un arbre sur le bord de la route est en mouvement :



a) Dans le référentiel terrestre, la voiture est en mouvement.

b)

## Exercice 9 corrigé disponible

Une voiture circule à 80 km/h sur une route de campagne.

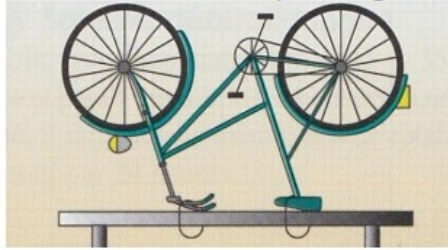
a) Dans quel référentiel se place-t-on pour l'affirmer

b) Précisez dans quel(s) référentiel(s) :

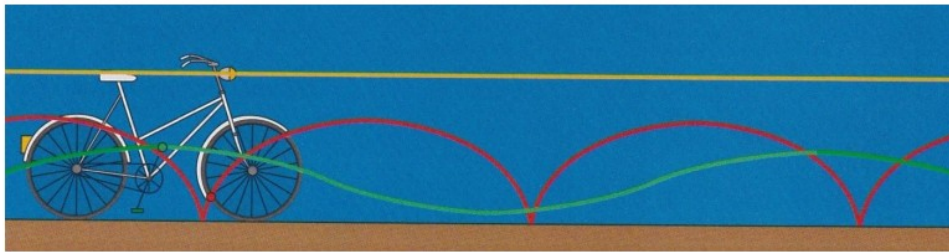
- un siège de la voiture est immobile : dans le référentiel du siège ou voiture.
- un siège de la voiture est en mouvement : dans le référentiel terrestre.
- la valve d'un des pneus est immobile : dans le référentiel de la roue.
- la valve d'un des pneus est en mouvement : dans le référentiel terrestre.
- un arbre sur le bord de la route est immobile : dans le référentiel terrestre.
- un arbre sur le bord de la route est en mouvement : dans le référentiel de la voiture.

## Exercice 10 corrigé disponible

Le vélo ci-dessous est renversé sur une table, attaché par son guidon et sa selle.



- a- Citez les éléments de ce vélo qui peuvent être mis en mouvement. Que pouvez-vous dire de la trajectoire des points appartenant à ces divers éléments.
- b- Quand ce vélo roule en ligne droite que pouvez-vous dire des trajectoires par rapport au sol :
- des points précédents :
  - des points appartenant aux autres éléments :



## Exercice 11 corrigé disponible

1. Un hélicoptère effectue un vol stationnaire : la cabine est immobile par rapport au sol.

Donner, en le justifiant, la forme de la trajectoire d'un point A situé à l'extrémité d'une pale de l'hélice :

- a) Dans le référentiel de la cabine de l'hélicoptère,  
b) Dans le référentiel terrestre.



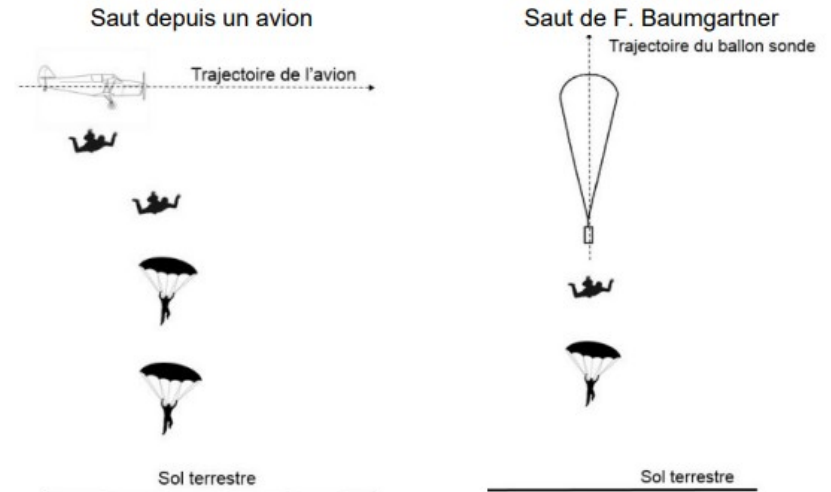
2. L'hélicoptère effectue maintenant un vol rectiligne horizontal à la vitesse constante de  $90 \text{ km.h}^{-1}$ .

- a) Dans quel référentiel la trajectoire du point A est-elle circulaire ?  
b) Dans quel référentiel le mouvement d'un point N du nez de l'hélicoptère est-il rectiligne uniforme ?  
c) Convertir la vitesse de l'hélicoptère en  $\text{m.s}^{-1}$ .  
d) Quelle distance l'hélicoptère parcourt-il en  $8,0 \text{ s}$  ?

## Exercice 12 corrigé disponible

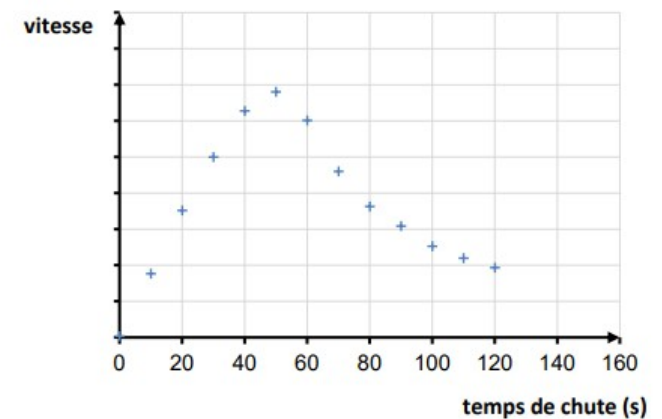
Un parachutiste saute habituellement depuis un avion en plein vol à une altitude d'environ 3 à 4 km. Pour battre un record de vitesse, l'autrichien Felix Baumgartner a réalisé en 2012 un saut hors du commun depuis un ballon sonde à 39 km d'altitude.

Schématisation de deux sauts en parachute  
(Les échelles ne sont pas respectées).



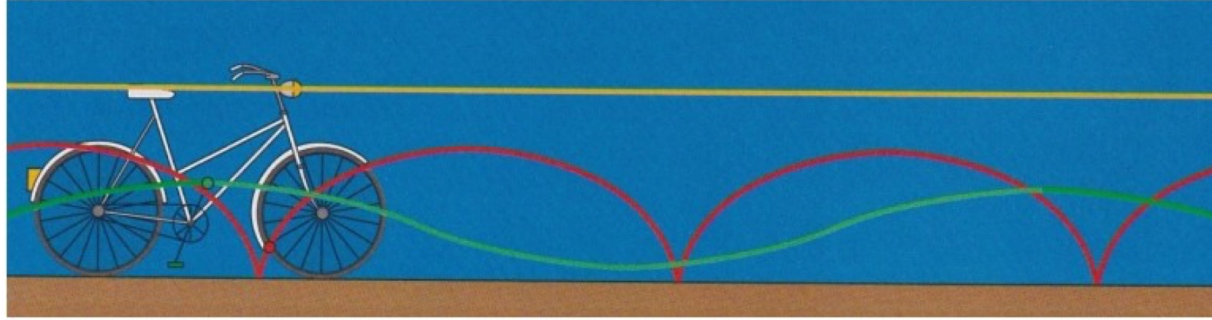
**Document 1** : évolution de la vitesse de F. Baumgartner par rapport au sol terrestre en fonction du temps, avant l'ouverture du parachute

(Les valeurs de la vitesse sont volontairement absentes).



## Exercice 10:

- a- Citez les éléments de ce vélo qui peuvent être mis en mouvement. Que pouvez-vous dire de la trajectoire des points appartenant à ces divers éléments.
- b- Quand ce vélo roule en ligne droite que pouvez-vous dire des trajectoires par rapport au sol :
- des points précédents :
  - des points appartenant aux autres éléments :



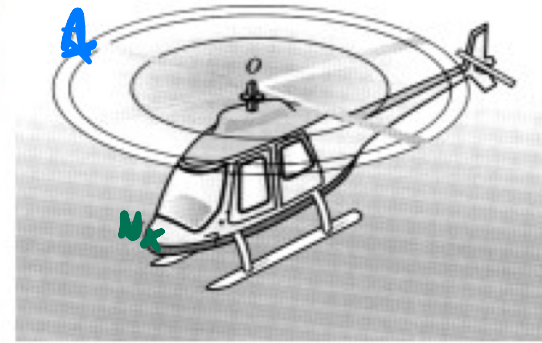
- a) Les roues et les pédales.
- b) Les roues et les pédales ont un mouvement circulaire.
- c) Les autres éléments ont un mouvement rectiligne.

## Exercice 11 corrigé disponible

1. Un hélicoptère effectue un vol stationnaire : la cabine est immobile par rapport au sol.

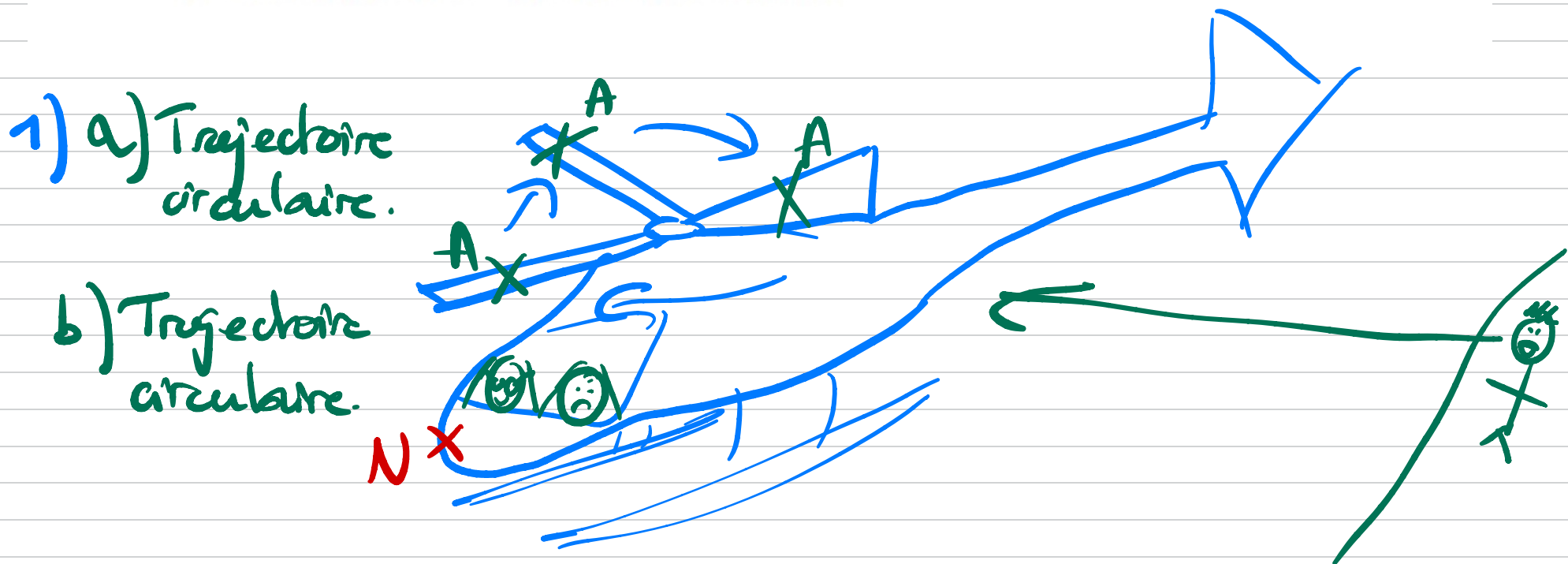
Donner, en le justifiant, la forme de la trajectoire d'un point  $A$  situé à l'extrémité d'une pale de l'hélice :

- Dans le référentiel de la cabine de l'hélicoptère,
- Dans le référentiel terrestre.



2. L'hélicoptère effectue maintenant un vol rectiligne horizontal à la vitesse constante de  $90 \text{ km.h}^{-1}$ .

- Dans quel référentiel la trajectoire du point  $A$  est-elle circulaire ?
- Dans quel référentiel le mouvement d'un point  $N$  du nez de l'hélicoptère est-il rectiligne uniforme ?
- Convertir la vitesse de l'hélicoptère en  $\text{m.s}^{-1}$ .
- Quelle distance l'hélicoptère parcourt-il en  $8,0 \text{ s}$  ?



2) Le mt de l'hélico est rectiligne uniforme.

a) Dans le référentiel de la cabine, la trajectoire est circulaire

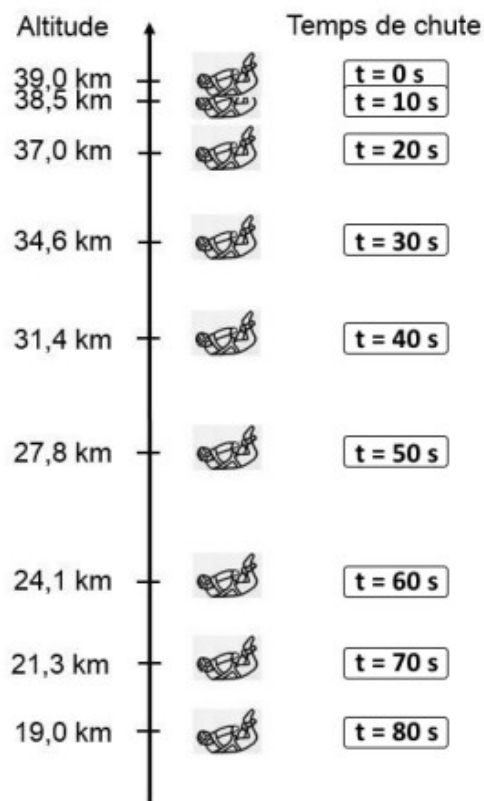
b) Dans le référentiel terrestre, le mouvement du point N est rectiligne uniforme

c)  $v = 90 \text{ km/h} = \frac{90}{3,6} \text{ m/s} = 25 \text{ m/s}$ .

d) Distance parcourue en 8 s ?

$$v = \frac{d}{t} \Rightarrow d = v \times t = 25 \times 8 = 200 \text{ m}$$

**Document 2** : positions successives de F. Baumgartner au début de sa chute, avant l'ouverture du parachute



**Question 1** : parmi les propositions suivantes, indiquer, en justifiant la réponse à partir du document 1, celle qui satisfait aux caractéristiques du saut de F. Baumgartner.

Le mouvement est :

- **proposition a** : accéléré puis ralenti.
- **proposition b** : accéléré puis uniforme.
- **proposition c** : uniforme puis accéléré.

**Question 2** : montrer sans calcul que l'analyse du document 2 permet de retrouver la réponse précédente.

Le parachutiste est soumis à deux actions mécaniques : l'action de la Terre modélisée par le poids (aussi appelée force de pesanteur) et les frottements de l'air.

**Question 3** : indiquer pour chacune de ces actions, s'il s'agit d'une action de contact ou d'une action à distance.

**Question 4** : en exploitant les documents 1 et 2, expliquer à l'aide de calculs, si la vitesse maximale atteinte par F. Baumgartner est proche de 250 m/s, 370 m/s ou 470 m/s.

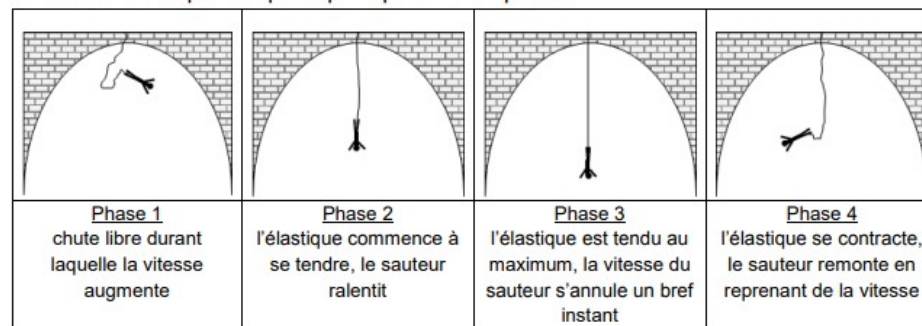
### Exercice 13 corrigé disponible

Le saut à l'élastique consiste à se jeter depuis un point situé en hauteur, en étant accroché à un élastique.

Dans ce sujet, nous nous intéresserons au mouvement d'un sauteur et à ses sensations, puis nous nous concentrerons sur le choix des élastiques.

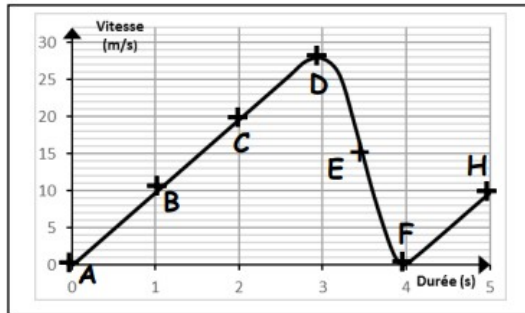


Un saut à l'élastique comporte principalement 4 phases :



Une fois ces 4 phases passées, le sauteur subit encore quelques oscillations avant de s'immobiliser définitivement.

On donne ci-dessous la représentation graphique des variations de la vitesse du sauteur en fonction du temps :



### 1. Mouvement du sauteur

- 1.1. Repérer la partie du graphique qui correspond à la phase 1. Justifier brièvement.
- 1.2. Indiquer la phase du saut qui correspond au point F.

## Exercice 14 corrigé disponible

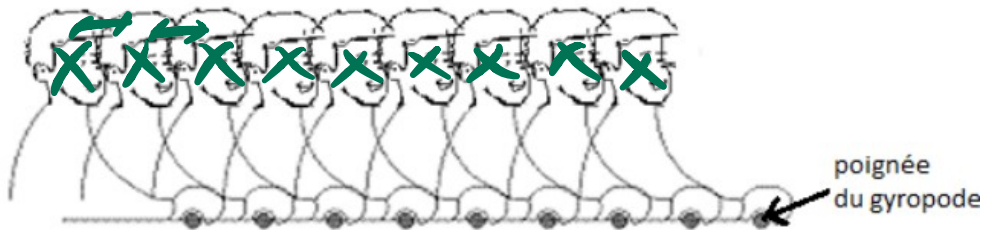
Le gyropode est un véhicule monoplace, électrique, constitué d'une plateforme munie de deux roues et d'un manche de maintien et de conduite.

Peu encombrant, silencieux, il ne produit aucun gaz à effet de serre lors de son utilisation.



### 1. Le mouvement du gyropode

L'illustration ci-dessous représente la chronophotographie d'un conducteur se déplaçant à l'aide d'un gyropode.



Une chronophotographie est une succession de photos prises à intervalles de temps identiques apparaissant sur le même support papier.

En s'appuyant sur la chronophotographie ci-dessus :

- 1.1 Justifier que la vitesse de déplacement de la poignée du gyropode est constante.
- 1.2 Caractériser le mouvement de la poignée du gyropode, en choisissant deux termes parmi les suivants :

*Circulaire / rectiligne / uniforme / ralenti / accéléré*

Justifier le choix de chacun des deux termes.