

# Le Sport - Chapitre 1 - Étudier un mouvement

## A- Le référentiel.

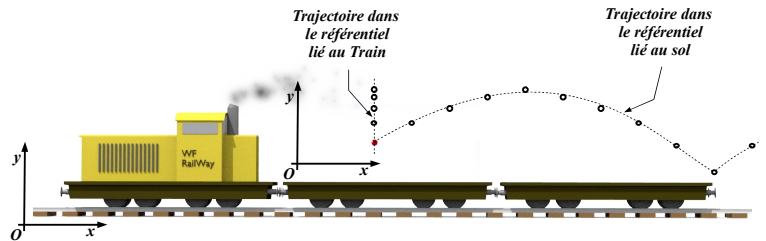
On mesure toujours le mouvement d'un objet par rapport à un référentiel que l'on définit au départ.

On mesure la position de l'objet en fonction du temps, par rapport au référentiel.

## B- La trajectoire.

La trajectoire d'un objet est une courbe qui donne la position d'un objet en fonction du temps, dans un référentiel. La trajectoire dépend du référentiel choisi.

Exemple: On peut décrire le mouvement d'une balle par rapport au train (rebond vertical) ou par rapport au sol (suites de rebonds ayant la forme d'une parabole).



## C- La vitesse.

La vitesse se calcule comme étant le rapport d'une distance parcourue sur la durée du parcours. Son unité est le  $m.s^{-1}$ .  $Vitesse = \frac{Distance\ parcourue}{durée\ du\ parcours}$

Exemple 1:  $20\ km.h^{-1} = 20\ 000\ m / 1\ heure = 2,0 \times 10^4\ m / 3600\ s = 2,0 \times 10^4\ m / 3,6 \times 10^3\ s = 5,56\ m.s^{-1}$ .

Exemple 2:  $V = 5,0\ m.s^{-1}$ , Durée du voyage = 1h donc distance parcourue =  $5,0\ m.s^{-1} \times 1h = 5,0\ m.s^{-1} \times 3600\ s = 18\ km$ .

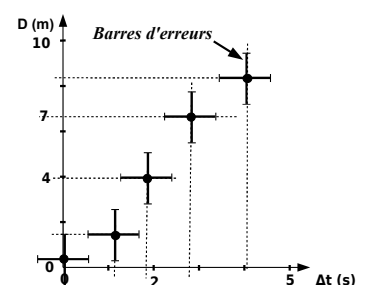
## D- Quelques types de mouvements simples.

Nom	Aspect de la trajectoire	Vitesse
Mouvement rectiligne et uniforme	Ligne droite	constante
Mouvement rectiligne et non uniforme	Ligne droite	Varie dans le temps
Mouvement circulaire et uniforme	cercle	constante

## E- Précision d'une mesure.

En sciences, les mesures sont entachées d'erreurs. Pour diminuer cette incertitude :

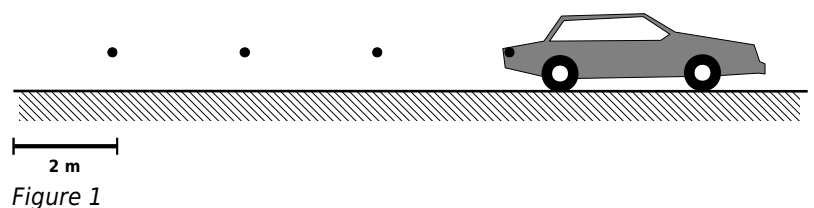
- On réalise un grand nombre de mesures indépendantes
- On calcule la valeur moyenne  $\langle m \rangle$
- On calcule l'écart type  $\sigma_m$
- Le résultat final est présenté  $\langle m \rangle \pm \sigma_m$  (exemple :  $m = 2,64 \pm 0,02\ kg$ )
- Les graphiques sont tracés avec des « barres d'erreurs »



## F- Exercices.

### Exercice 1 : référentiel et vitesse

Sur la figure n°1, on a représenté la position d'une voiture en fonction du temps. Elle se déplace de gauche à droite. Chaque point représentant la position est espacé dans le temps de  $\Delta t = 0,1\ s$ . L'échelle est fournie sur le dessin. Mesurez la vitesse de cette voiture, donnez sa vitesse en  $m.s^{-1}$  puis en  $km.h^{-1}$ .



## Le Sport - Chapitre 1 - Étudier un mouvement

### Exercice 2 : référentiel et vitesse

La figure 2 représente les positions successives d'une balle qui chute. On mesure sa position par rapport au personnage. Entre chaque position successive, une durée  $\Delta t = 0,1 \text{ s}$  s'est écoulée. La position est mesurée par rapport au personnage.

- Combien de temps dure la chute ?
- La vitesse est-elle constante ?
- Quel est le référentiel choisi ?
- décrire l'allure de la trajectoire (sa forme, l'évolution de la vitesse).

### Exercice 3 : choix du référentiel et trajectoire

La figure 3 représente le même personnage de l'exercice 2, placé sur un chariot qui se déplace de gauche à droite, à vitesse constante. On repère les positions successives du chariot par rapport au sol.

- Par rapport à quel référentiel sont dessinées les positions successives de la balle ?
- Par rapport à quel référentiel sont dessinées les positions successives du chariot ?
- Dessinez la position de la balle par rapport au référentiel lié au sol. On pourra utiliser une copie du dessin du personnage, de la balle et du chariot pour imaginer les différentes étapes du mouvement de la balle.
- La trajectoire de la balle par rapport au sol est-elle rectiligne ou non rectiligne ?

### Exercice 4 : où il est question de la vie tragique de Jo le moustique, qui traverse la Route 66 aux USA ...

Jo était un moustique du Middle West. Un chic type ce Jo. Ce soir là il voulait rejoindre son pote Eddy, qui l'attendait de l'autre côté de la Route 66. Il s'envola vers son ami, perpendiculairement à la route, à la vitesse de  $20 \text{ km.h}^{-1}$ , sans voir qu'à ce moment, un semi remorque de 30 tonnes arrivait à vive allure, à  $90 \text{ km.h}^{-1}$ . Sur la figure 4, on a placé la position du camion et de Jo à l'instant où Jo s'élançait vers Eddy de l'autre côté de la Route 66.

- Convertir  $20 \text{ km.h}^{-1}$  en  $\text{m.s}^{-1}$ .
- Convertir  $90 \text{ km.h}^{-1}$  en  $\text{m.s}^{-1}$ .
- Combien de mètre parcourt-on en 0,10 seconde si on se déplace à  $20 \text{ km.h}^{-1}$  ?
- Combien de mètre parcourt-on en 0,10 seconde si on se déplace à  $90 \text{ km.h}^{-1}$  ?
- Tracez, par rapport à la route, les positions de Jo et du camion toutes les 0,10 secondes.
- Que se passe-t-il au bout de 0,4 secondes ?
- Quelle est la dernière chose ayant traversé le cerveau de Jo ?
- A quoi ressemble ensuite Jo ? Comment peut-on obtenir le même résultat avec un autre moustique ? Qu'a subi Jo ?
- La vitesse de Jo a-t-elle varié ensuite ?
- La trajectoire de Jo a-t-elle changé ?
- Tracez la trajectoire de Jo par rapport au camion, et répondre aux mêmes questions que h), i) et j).

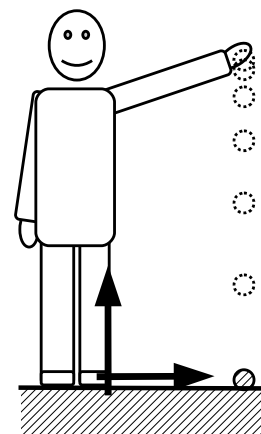


Figure 2

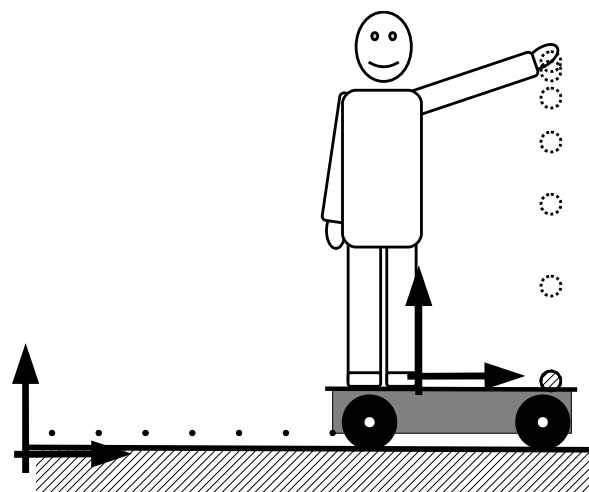


Figure 3

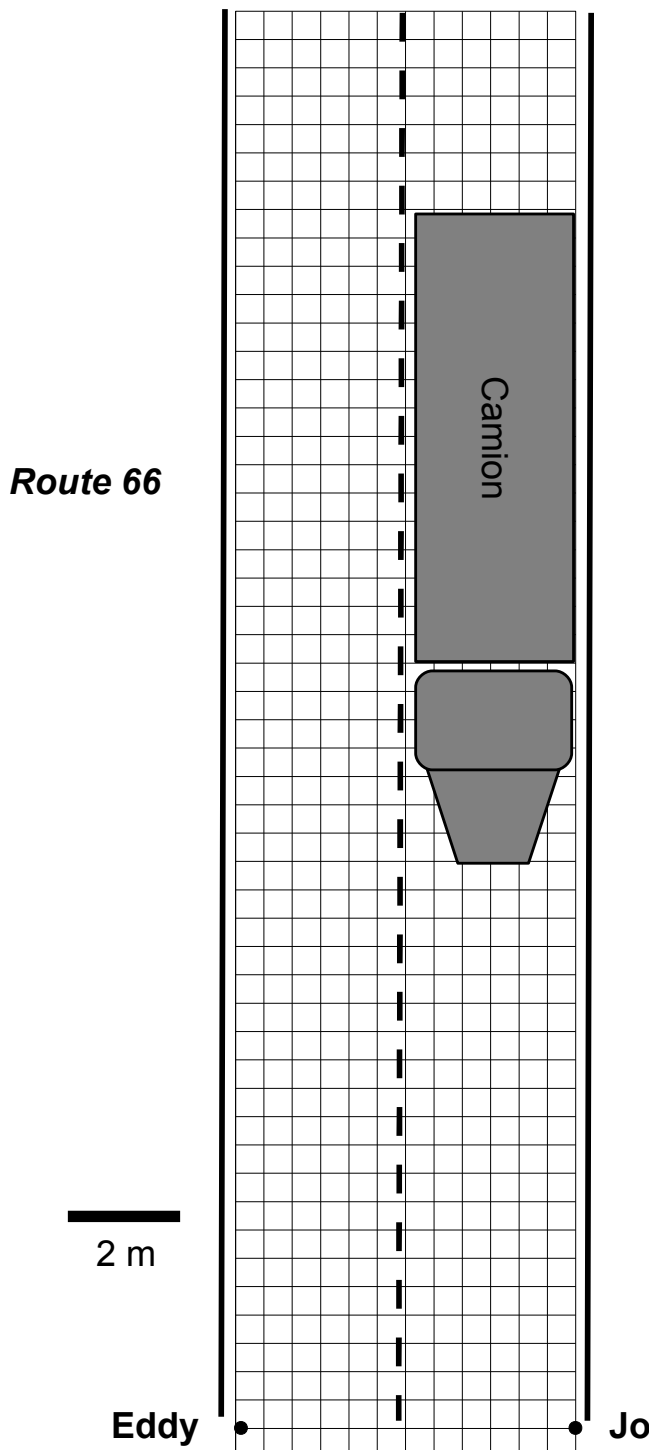


Figure 4

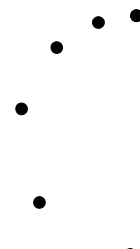
**Exercice 5: reconnaître les types de trajectoire (le même intervalle de temps sépare les positions successives sur les trajectoires)**

Types de trajectoires :

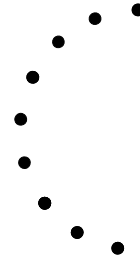
- a) mouvement rectiligne et uniforme
- b) mouvement rectiligne et non uniforme
- c) mouvement circulaire uniforme
- d) mouvement circulaire non uniforme

Dessins des trajectoires :

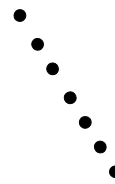
Trajectoire A



Trajectoire B



Trajectoire C



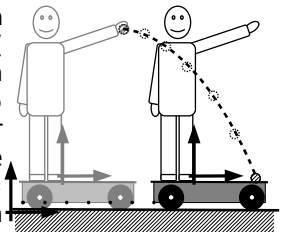
Trajectoire D



Exercice 2 p243 Exercice 5 p243 Exercice 14 p246

**G- Correction :**

**Exercice 1 :** On mesure la distance parcourue sur la feuille ( on trouve environ 60 mm ). On utilise ensuite l'échelle ( 15,5 mm correspond à 2 m ) pour calculer la distance réelle parcourue :  $D = 60 / 15,5 \times 2 = 7,7 \text{ m}$  ( faire un produit en croix ).



Ensuite, on compte le nombre intervalles de temps ( 4 points donc 3 intervalles) et on calcule la durée nécessaire pour parcourir la distance de 7,7 m : ici  $\Delta t = 3 \times 0,1 = 0,3 \text{ s}$  . D'où la vitesse  $V = \frac{7,7}{0,3} = 26 \text{ m.s}^{-1}$  . On convertit les distances en km :  $7,7 \text{ m} = 7,7 \times 10^{-3} \text{ km}$  . Et les durées en heures  $0,3 \text{ s} = 0,3 / 3600 = 8,3 \times 10^{-5} \text{ h}$  . On calcule alors la vitesse en km.h<sup>-1</sup>

$$V = \frac{7,7 \times 10^{-3}}{0,3} \times 3600 = 90 \text{ km.h}^{-1}$$

**Exercice 2 : a)** La chute dure  $6 \times 0,1 = 0,6$  secondes (six intervalles entre sept positions). **b)** Non, elle augmente quand la balle tombe, les positions successives sont de plus en plus espacées. **c)** Le référentiel est lié au personnage. **d)** C'est une trajectoire RECTILIGNE, verticale vers le bas, le mouvement est NON UNIFORME, la vitesse change.

## Le Sport - Chapitre 1 - Étudier un mouvement

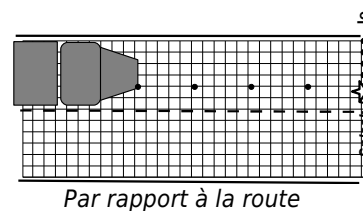
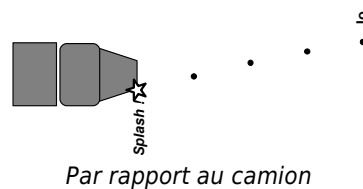
**Exercice 3 :** **a)** Par rapport au chariot ou au personnage. **b)** Par rapport au sol. **c)** voir schéma. **d)** Non rectiligne, elle ressemble à un arc de parabole (voir figure du cours).

**Exercice 4 :**

**a)**  $V = \frac{20 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{20 \times 10^{-3} \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 5,6 \text{ m.s}^{-1}$     **b)**  $V = \frac{90 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{90 \times 10^{-3} \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 25 \text{ m.s}^{-1}$

**c)**  $d = V \times \Delta t = 5,6 \times 0,1 = 0,56 \text{ m}$     **d)**  $d = V \times \Delta t = 25 \times 0,1 = 2,5 \text{ m}$     **e)** voir schéma  
**f)** Splash ... bye bye Jo ...    **g)** Son trou du c...    **h)** À de la bouillie de moustique. On l'écrabouille . Il a subi une FORCE quand sa vitesse et sa trajectoire ont brusquement changés. **i)** Oui, il a la même vitesse que le camion maintenant. **j)** Oui, il a la même trajectoire que le camion. **k)** Voir schéma, mêmes réponses.

**Exercice 5 :** a => C ; b => D ; c => B ; d => A



**Exercice 2 p243 1-** Photo 1, les murs sont immobiles, donc photo prise par rapport au trottoir, photo 2, les gens semblent en mouvement, les cyclistes semblent immobiles, photo par rapport à une voiture. **2-** photo 1, par rapport au sol.

**Exercice 5 p243 1-** le pilote est immobile par rapport au bobsleigh 2- Il avance par rapport à la piste glacée **3-** Par rapport à ses coéquipiers, derrière lui.

**Exercice 14 p246 1.a** mouvement rectiligne ralenti **1.b** mouvement rectiligne accéléré **2.a**  $D = v \times \Delta t$ , on isole la durée  $\Delta t$  donc  $\Delta t = D / v = 10 \text{ m} / 9,1 \text{ m.s}^{-1} = 1,1 \text{ s}$ . **2.b** il y a 8 intervalles en 1,1s donc la durée d'un intervalle est  $1,1/8 = 0,1375 \text{ s}$ . **3.a** voir ci dessous. **3.b** Mouvement rectiligne ralenti : il s'approche, en ligne droite, ralentit et s'immobilise (pour permettre le passage du relais).

