



1 Exercice

Ravitaillement en plein vol

1. a. Le système {avion de chasse} est en mouvement par rapport au sol. Ce dernier est l'objet de référence. Le système est donc en mouvement dans un référentiel **terrestre**.

b. Le système {avion de chasse} est immobile par rapport à l'avion ravitailleur. Ce dernier est l'objet de référence. Le système est donc immobile dans le référentiel **lié à l'avion ravitailleur**.

c. La nature de la trajectoire du système change selon que l'on choisit le référentiel **terrestre** ou celui **lié à l'avion ravitailleur**.

La valeur de la vitesse change selon que l'on choisit le référentiel **terrestre** (vitesse de valeur **non nulle**) ou celui **lié à l'avion ravitailleur** (vitesse de valeur **nulle**). C'est pourquoi on dit que le mouvement est relatif.

2. La valeur de la vitesse moyenne est donnée par  $v_{\text{moy}} = \frac{d}{\Delta t}$ .  
Ainsi, on obtient :  $d = v_{\text{moy}} \times \Delta t$ .

La durée indiquée du ravitaillement est convertie en heure :  $\Delta t = 1 \text{ min} = \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ min/h}}$ .  
On en déduit :  $d = 900 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ min/h}} = 15 \text{ km}$ .

Pendant le ravitaillement, l'avion de chasse a parcouru environ **15 km** dans le référentiel **terrestre**.

32 Chute d'une bille

1. La trajectoire est rectiligne.

2. La distance entre deux positions successives du centre M de la bille (c'est-à-dire entre deux images prises à intervalles de temps réguliers) augmente, la vitesse n'est donc pas constante.

3. Pour déterminer la valeur de la vitesse  $v_i$ , on mesure la distance  $M_{t_i} M_{t_{i+1}}$ . La durée (d'après l'énoncé) est :  $\Delta t = t_{i+1} - t_i = 0,028 \text{ s}$ .

$$v = \frac{M_{t_i} M_{t_{i+1}}}{\Delta t} = \frac{M_{t_i} M_{t_{i+1}}}{t_{i+1} - t_i}$$

• À l'instant  $t_1$ , le mètre indique 1,5 cm, donc  $M_{t_1} M_{t_2} = 1,5 \text{ cm} = 1,5 \times 10^{-2} \text{ m}$ .

$$v_1 = \frac{M_{t_1} M_{t_2}}{t_2 - t_1} = \frac{1,5 \times 10^{-2}}{0,028}, \text{ donc } v_1 = 0,54 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}.$$

• À l'instant  $t_4$ , le mètre indique 3,4 cm, donc  $M_{t_4} M_{t_5} = 3,4 \text{ cm} = 3,4 \times 10^{-2} \text{ m}$ .

$$v_4 = \frac{M_{t_4} M_{t_5}}{t_5 - t_4} = \frac{3,4 \times 10^{-2}}{0,028}, \text{ donc } v_4 = 1,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}.$$

La valeur de la vitesse augmente, donc le vecteur vitesse varie.

4. Le mouvement est rectiligne non uniforme.

51 1. Protocole expérimental :

- Fixer une caméra au-dessus de la voiture ou sur le côté.
- Pour obtenir les coordonnées de la position d'un point de la voiture, placer sur la vidéo un objet de dimensions connues ou une règle afin d'étalonner l'image de la vidéo.
- À l'aide d'un logiciel de traitement vidéo et après avoir réglé correctement le logiciel (échelle, repère, taille de l'image), pointer un point de la voiture facilement repérable (s'il n'y en a pas, il est possible de coller sur la voiture une pastille bien visible).

2. a. La vitesse augmente de manière constante, la fonction représentée  $v = f(t)$  est une fonction linéaire (une droite passant par l'origine).

b. Le système est donc animé d'un mouvement rectiligne non uniforme (uniformément accéléré).

c. À  $t = 0,3 \text{ s}$ , le système a une vitesse de  $2,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

3. Il faudra mesurer la vitesse au même instant, c'est-à-dire à  $t = 0,3 \text{ s}$ .

- 1 B.      2 C.      3 B.      4 B et C.  
5 B.      6 B.      7 B.      8 C.  
9 A et B.      10 B et C.      11 B.

14 L'échelle spatiale est l'altitude, exprimée en mètre (m).

L'échelle temporelle est le temps, exprimé en seconde (s).

17 1. Thomas Pesquet est immobile dans le référentiel ISS.

2. Pour un observateur situé à la surface de la Terre, le spationaute a le mouvement de la station ISS, ce mouvement est rectiligne uniforme.

26 1. Les coordonnées des points sont :  $M(0,5 ; 1)$  et  $M'(3,5 ; 3)$ .

2. Les coordonnées du vecteur déplacement sont :  $\overrightarrow{MM'}(3 ; 2)$ .

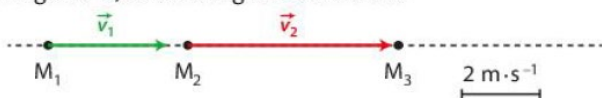
En effet,  $3,5 - 0,5 = 3$  et  $3 - 1 = 2$ .

18 Exploiter les variations du vecteur vitesse (1)

Les vecteurs vitesse gardent même direction, même sens et même valeur au cours du mouvement. Le mouvement du point M est rectiligne uniforme.

19 Exploiter les variations du vecteur vitesse (2)

Avec l'échelle fournie,  $\vec{v}_1$  sera modélisé par un segment fléché de longueur 1,5 fois le segment d'échelle et  $\vec{v}_2$  par un segment fléché de longueur 2,5 fois le segment d'échelle.

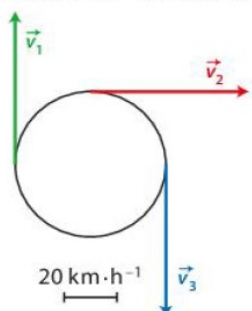


21 Le manège

1. Le système étudié est le passager.  
Le référentiel d'étude est le sol.

2. Le passager est animé d'un mouvement circulaire uniforme dans le référentiel lié au sol car sa trajectoire est un cercle et la valeur de sa vitesse est constante.

3. Exemple de tracé de vecteur  $\vec{v}$  en utilisant l'échelle fournie.



En chaque position de la trajectoire, le vecteur vitesse est tangent à la trajectoire et donc perpendiculaire au rayon du cercle.

Comme les vecteurs vitesse ont comme valeur :  $v_1 = v_2 = v_3 = 60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , ils sont représentés par des segments orientés de longueurs identiques et trois fois plus grandes que le segment d'échelle.

4. Le vecteur vitesse change seulement de direction au cours du mouvement. Sa valeur et son sens ne sont pas modifiés.