

Livre page 187 à 191 N° : 10-12-14-16-20-24-27

**10** Un cycliste se déplace sur une route horizontale.

1. Décrire le mouvement de chacun des systèmes ci-dessous par rapport au référentiel de la route :

- a. un point du guidon ;
- b. un point du pédalier.

2. Mêmes questions par rapport au référentiel du vélo.

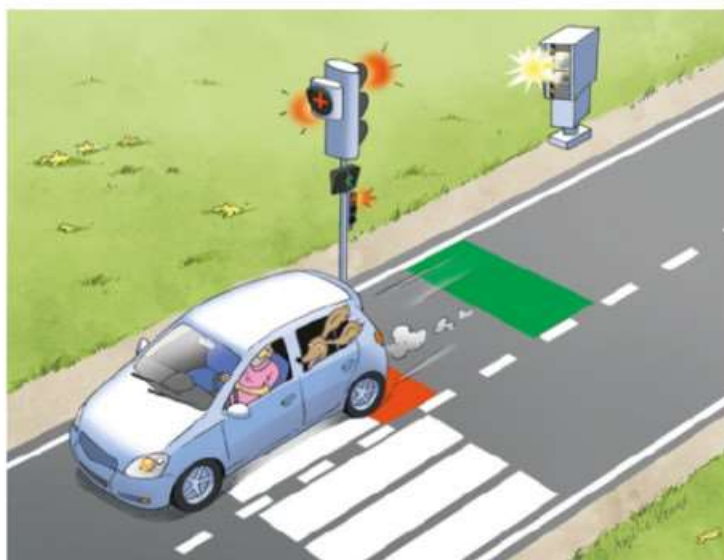
**12** Aide p.188 Une balle est lâchée verticalement dans un train.

1. Déterminer dans quel référentiel il faut se placer pour observer une trajectoire rectiligne pour la balle : référentiel terrestre, référentiel du train ou référentiel de la balle.
2. Préciser quelle serait la trajectoire de la balle dans les autres référentiels.

**14** Aide p.188 Simon roule à  $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  avec sa voiture et se trouve à 20 m du feu lorsque ce dernier passe à l'orange. Il lui reste alors trois secondes avant que le feu ne passe au rouge. Sa voiture mesure 3 m de long et l'arrière de la voiture doit avoir franchi le feu avant que le feu passe au rouge pour ne pas être verbalisé.

Deux flashes ont lieu :

- le capteur vert déclenche un premier flash au passage du train avant de la voiture ;
- le capteur orange déclenche un second feu au passage du train arrière.



► Aura-t-il le temps de passer sans être verbalisé par le radar de feu en conservant une vitesse constante ?

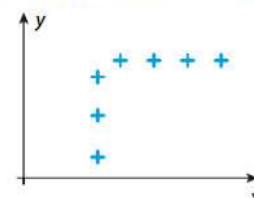
**16** Aux jeux olympiques de Rio en 2016, Elaine Thompson a parcouru les 100 m de piste avec une vitesse moyenne de  $33,6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ .

1. Déterminer la durée pour effectuer cette course.
2. Une de ses concurrentes a mis 10,86 secondes pour effectuer cette course. Déterminer sa vitesse moyenne en mètres par seconde.

### 20 Mouvement d'un drone

→ Analyser

Les drones à quatre hélices permettent de faire des observations depuis le ciel.



La trajectoire du centre du drone est représentée au cours de son utilisation dans le référentiel terrestre. Son mouvement est supposé plan.

1. Décrire le mouvement du centre du drone dans le référentiel terrestre (le décomposer en deux phases).
2. Décrire le mouvement d'un point d'une hélice du drone dans le référentiel terrestre.
3. Donner les informations perdues si le mouvement du drone est décrit par celui du centre du drone.

## 24 Aide p. 190 Radar

→ Analyser, valider

Les dispositifs de mesure de vitesse se composent d'un émetteur, qui génère une onde de fréquence  $f_0 = 24,125$  GHz, et d'un récepteur, qui reçoit cette onde après réflexion sur la « cible » dont la vitesse doit être déterminée. L'appareil produit alors un signal périodique dont la fréquence, appelée « fréquence Doppler », est proportionnelle à la vitesse de la cible :

$$f_D = \frac{2 \times f_0 \times v_r}{c}$$

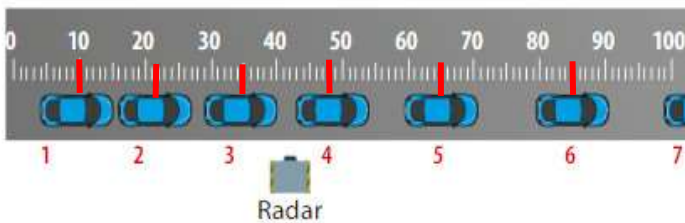
$f_0$  : fréquence de l'émetteur ;

$v_r$  : vitesse relative de la cible par rapport à l'émetteur ;

$c$  : vitesse de l'onde électromagnétique dans l'air ;

$$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Une chronophotographie est également réalisée, avec une photo toutes les  $\tau = 700$  ms. L'échelle est en mètres.



## 27 Vitesse d'un avion en vol

La sonde Pitot, embarquée sur un avion, permet de mesurer la vitesse de l'avion par rapport à la masse d'air au sein de laquelle il évolue, à partir d'une mesure de la différence entre deux pressions.



### Doc. 1 Calcul de la vitesse par le capteur

La vitesse de l'avion par rapport à la masse d'air est alors donnée par la relation suivante :

$$v^2 = \frac{2(p_t - p_s)}{\rho}$$

$p_t - p_s$  : pression indiquée par le manomètre différentiel (en Pa).

$v$  : vitesse de l'avion par rapport à la masse d'air (en  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

$\rho$  = masse volumique de l'air =  $1,293 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .

1. Préciser si le mouvement de la voiture est uniforme, accéléré ou décéléré.
2. Calculer la vitesse moyenne de la voiture entre les instants 1 et 6, puis 2 et 5, puis 3 et 4.
3. Le radar enregistre une fréquence Doppler  $f_D = 3140$  Hz lors du passage de la voiture. Déterminer la vitesse de la voiture en précisant de quel type de vitesse il s'agit.
4. Indiquer laquelle des vitesses calculées à la question 2 est la plus proche de la vitesse mesurée par le radar.
5. Expliquer comment il est possible de se rapprocher de la vitesse mesurée par le radar en utilisant la formule de la vitesse moyenne.

La station météorologique enregistre ce jour un déplacement de la masse d'air d'est en ouest avec une vitesse de  $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  par rapport au sol.

Le manomètre différentiel de la sonde Pitot d'un avion en vol indique  $32\,300$  Pa.

### Doc. 2 Loi d'additivité des vitesses



$$\vec{v}_{\text{Homme/sol}} = \vec{v}_{\text{Homme/train}} + \vec{v}_{\text{Train/sol}}$$

► Sachant que l'avion se déplace d'ouest en est, déterminer sa vitesse de vol par rapport au sol.

### Différenciation

Apprendre à résoudre 27

1. Faire un schéma de la situation en représentant les différents vecteurs vitesses.
2. Identifier les valeurs à calculer.
3. Faire attention au sens des vecteurs pour calculer la valeur de la vitesse.