

C15 – Correction de quelques exercices

1. Mots manquants

- référentiel ; horloge
- vitesse ; uniforme
- action mécanique ; force
- repos ; mouvement rectiligne uniforme
- masse

2. QCM

- Uniforme.
- S'annule quand la boule quitte la main.
- Peut décrire un mouvement rectiligne uniforme.
- Décrire un mouvement circulaire.
- $\Delta t = 2$ s.

3. Vrai ou faux

- Vrai.
- Vrai car l'effet d'une force dépend de la masse.
- Faux : il faut aussi qu'elles aient la même direction et des sens opposés.

6. Lorsque les sumos sont en contact, il y a interaction entre les deux sumos : chaque sumo exerce une force sur l'autre. L'effet de cette force est d'autant moins important que la masse est grande. Les sumos ont donc intérêt à avoir la masse la plus grande possible pour limiter les effets des forces exercées par le concurrent.

8. a. Si un objet tombe verticalement à vitesse constante, il décrit un mouvement rectiligne uniforme. D'après le principe d'inertie, cela n'est possible que si l'objet n'est soumis à aucune force ou à des forces qui se compensent. En chute libre, l'objet est soumis à une seule force, la vitesse ne peut donc pas être constante si le mouvement est rectiligne.
b. Les adeptes de la chute libre ne sont pas réellement en chute libre au sens des physiciens. Puisqu'ils sont soumis à leur poids, ils sont forcément soumis à au moins une autre force qui compense le poids.
c. L'autre force qui s'exerce sur eux est la force de frottement de l'air. Cette force augmente avec la vitesse. Elle est nulle au départ, quand la vitesse est nulle, puis augmente progressivement. Quand sa valeur devient égale à celle du poids, les deux forces qui sont verticales et opposées se compensent et, d'après le principe d'inertie, le mouvement devient rectiligne uniforme.

9. L'ensemble chariot-caméra est soumis à des forces qui se compensent. En effet, si un objet décrit un mouvement rectiligne uniforme, les forces qui s'exercent sur lui se compensent. C'est la réciproque du principe d'inertie, applicable dans le référentiel terrestre pour les mouvements de courte durée, ce qui est le cas ici (le 100 m dure environ 10 s).

11. Dans le référentiel terrestre (référentiel lié à la piste) :

- la voiture jaune décrit un mouvement rectiligne uniforme. Sa vitesse est égale à 350 km.h^{-1} ;
 - la voiture rouge décrit un mouvement rectiligne uniforme. Sa vitesse est égale à 320 km.h^{-1} .
- Quand on change de référentiel, la vitesse change.

Dans le référentiel de la voiture rouge :

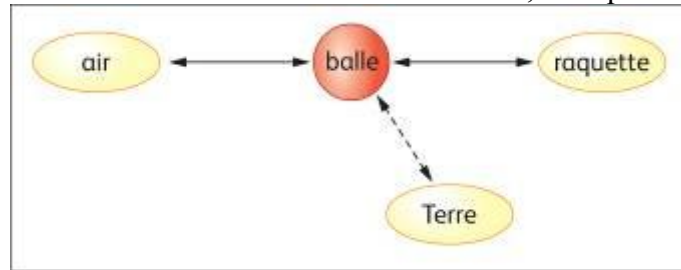
- la voiture rouge est immobile ;
- la voiture jaune se déplace à 30 km.h^{-1} dans le même sens que précédemment ;
- la piste se déplace à 320 km.h^{-1} dans le sens opposé (vers la gauche).

Dans le référentiel de la voiture jaune :

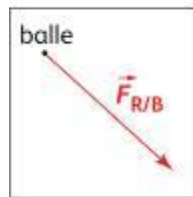
- la voiture jaune est immobile ;

- la voiture rouge se déplace à 30 km.h^{-1} dans le sens opposé (elle semble reculer pour l'observateur placé dans la voiture jaune) ;
- la piste se déplace à 350 km.h^{-1} dans le sens opposé (vers la gauche).

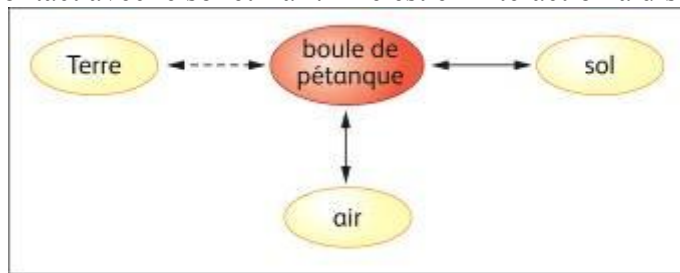
13. a. L'objet étudié est la balle. Elle est en interaction avec la Terre, la raquette et l'air ambiant.



b.



14. a. La boule est en contact avec le sol et l'air. Elle est en interaction à distance avec la Terre.



La boule est soumise à trois forces :

- la force exercée par la Terre : \vec{P} ;
- la force exercée par le sol : \vec{R} ;
- la force de l'air : \vec{f} .

b. La boule de pétanque est en acier. Elle est très lourde. L'action de l'air est donc complètement négligeable devant les autres forces.

c. Oui, les forces se compensent d'après la réciproque du principe d'inertie, applicable dans le référentiel terrestre pour les expériences de courte durée.

d. À l'échelle choisie, le poids est représenté par un segment fléché de 3,0 cm. Le poids est vertical et dirigé vers le bas. Comme les forces se compensent, la force exercée par le sol est verticale, dirigée vers le haut et a la même valeur que le poids.

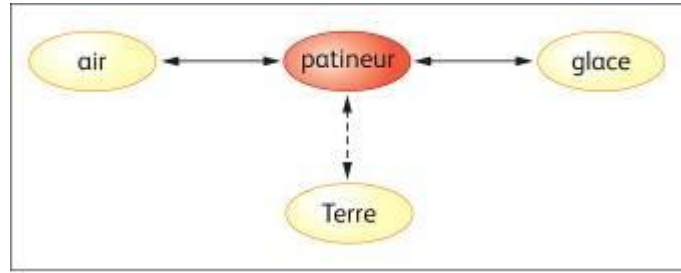


15. a. D'après le graphique, à l'instant $t = 0$, $v = 0$. La vitesse initiale est donc nulle.

b. La vitesse limite est la vitesse maximale atteinte par la bille. Toujours d'après le graphique, $v_{\text{lim}} = 0,58 \text{ m.s}^{-1}$.

c. Pour trouver à quel instant la bille atteint-elle une vitesse égale à $0,5 \text{ m.s}^{-1}$, on cherche l'intersection de la droite d'équation $v = 0,5 \text{ m.s}^{-1}$ avec la courbe. L'abscisse du point d'intersection est l'instant recherché. Par lecture graphique, on trouve $t = 0,75 \text{ s}$.

16. a.



À partir du diagramme objets-interactions, le patineur est soumis à 3 forces :

- son poids \vec{P} ;
- la force exercée par la glace \vec{R} ;
- la force exercée par l'air ambiant \vec{f} .

b. Dans le référentiel terrestre, pour les mouvements de courte durée, le principe d'inertie et sa réciproque sont applicables. Quand le patineur décrit un mouvement rectiligne uniforme, les forces qui s'exercent sur lui se compensent.

c. Le poids est une force verticale dirigée vers le bas. La force exercée par l'air étant négligeable, la force exercée par la glace, qui compense le poids, est verticale, dirigée vers le haut et de même valeur que le poids.

L'échelle utilisée pour représenter ces forces est 1 cm pour 200 N, donc 3,25 cm pour 650 N.

d. Si le patineur s'arrête, son mouvement est modifié. D'après la réciproque du principe d'inertie, les forces qui s'exercent sur lui ne se compensent pas. Comme le poids du patineur n'est pas modifié, c'est la force exercée par la glace qui change. Pendant toute la durée du freinage, cette force n'est plus verticale et ne compense plus le poids.

