Chapitre 1 Les variables du mouvement

1.1 Les variables liées à l'espace et au temps

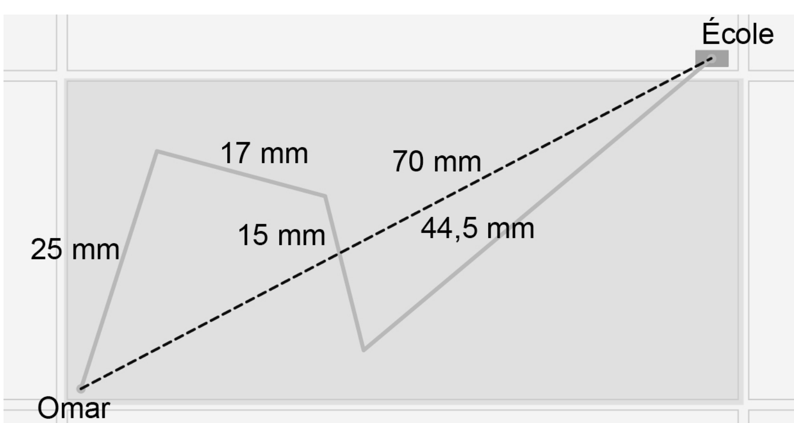
1. a) Il suffit de prendre une règle et de mesurer la distance directe qui sépare Magog de Montréal. Sur cette carte, cette distance est de 6,0 cm. Nous savons que la distance parcourue est de 135 km, ce qui couvre 6,75 cm sur la carte. L'échelle est donc 1 cm = 2 km. Le déplacement entre Magog et Montréal est alors de 120 km.

b) Non, une distance parcourue ne peut jamais être plus petite qu'un déplacement. À la limite, elle peut être égale à celui-ci si le trajet entre deux positions se fait en ligne droite. Sinon, la distance parcourue est toujours plus grande que le déplacement car elle correspond à la somme de toutes les longueurs parcourues pendant un trajet, tandis que le déplacement correspond à la différence entre la position initiale et la position finale.

2. Si la voiture est revenue à sa position initiale après avoir parcouru une certaine distance, le déplacement est nul, tandis que la distance parcourue est non nulle. Par exemple, à partir de sa position initiale, la voiture a peut-être avancé de 1 m, puis reculé ensuite de 1 m.

3. Oui, parce que l'emplacement de l'axe de référence est arbitraire. Il est donc possible qu'une personne choisisse de faire pointer l'axe des *x* vers la droite. Pour cette personne, le ballon roulera donc dans le sens indiqué par la flèche de l'axe et, par conséquent, son déplacement sera positif. Une autre personne peut cependant choisir un axe des *x* qui pointe vers la gauche. Pour cette personne, le ballon effectuera alors un déplacement négatif.

4. a)



1.1 Les variables liées à l'espace et au temps (*suite*)

J'additionne tous les bouts de chemin qui composent le parcours d'Omar.
J'obtiens : 25 mm + 17 mm + 15 mm + 44,5 mm = 101,5 mm.

Puisque 7,5 mm = 100 m, alors d = 101,5 mm × 100 m/7,5 mm = 1353 m.

La distance parcourue par Omar est de 1350 m.

b) Je mesure la distance directe à l'aide d'une règle. J'obtiens 70 mm.
Puisque 7,5 mm = 100 m, alors Δx = 70 mm × 100 m/7,5 mm = 933 m.

Le déplacement d'Omar est de 930 m.

5. Si Lili-Rose prend le trajet A, elle parcourra 12 km.
Si Lili-Rose prend le trajet B, elle parcourra 15 km.
Le chemin A est donc plus court que le chemin B.

6. a) d = 33 km + 33 km
= 66 km

b) Le déplacement de Pierre est nul, puisqu'il est revenu à son point de départ.

c) $\Delta t = t_f - t_i$
= 17 h 22 – 10 h 15
= 7 h 07

Il s'est écoulé 7 h et 7 min entre le moment où Pierre a quitté sa maison et celui où il y est revenu.

7. a) Puisque la voiture fait des tours complets, elle revient donc à son point de départ.
Δx = 0 m.

b) 1. d = ?

2. Nombre de tours : 40
Diamètre de la piste : 200 m
Rayon de la piste : 100 m

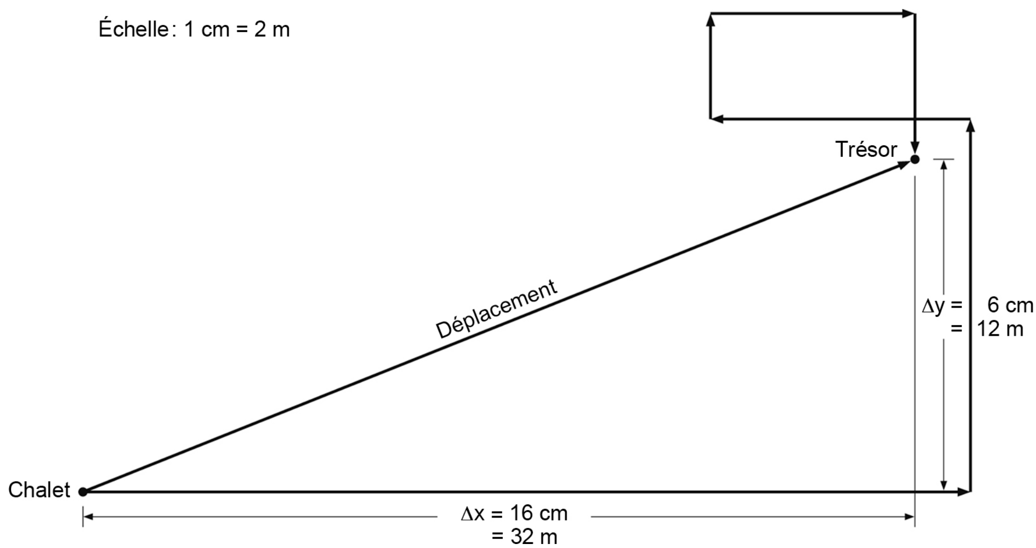
3. La circonférence d'un cercle est $2\pi r$.

4. La distance parcourue lors d'un tour est :
2 × 3,1416 × 100 m = 628,32 m
La distance parcourue après 40 tours est donc :
d = 628,32 m × 40 = 25 132,8 m

5. La distance totale parcourue par la voiture est de 25 100 m.

1.1 Les variables liées à l'espace et au temps (*suite*)

8. a) Échelle : 1 cm = 2 m



b) $d = 34 \text{ m} + 14 \text{ m} + 10 \text{ m} + 4 \text{ m} + 8 \text{ m} + 6 \text{ m}$
$= 76 \text{ m}$

c) Je pose que le chalet des moniteurs se trouve aux coordonnées (0, 0), que l'axe des *x* pointe vers l'est et que l'axe des *y* pointe vers le nord. L'emplacement du trésor correspond alors à : $x = 32$ m et $y = 12$ m. Les coordonnées du trésor sont donc : (32, 12).

9. a) $d = 4{,}6 \text{ m} + 4{,}6 \text{ m} + 0{,}70 \text{ m} + 28{,}0 \text{ m}$
$= 37{,}9 \text{ m}$

b) $d = 4{,}6 \text{ m} + 0{,}70 \text{ m} + 28{,}0 \text{ m}$
$= 33{,}3 \text{ m}$

c) Je considère que le sommet de la falaise coïncide avec l'origine de l'axe des *y*.
$\Delta y = y_f - y_i$
$= -28{,}0 \text{ m} - 0{,}70 \text{ m}$
$= -28{,}7 \text{ m}$
La pomme s'est déplacée de 28,7 m vers le bas.

1.2 La vitesse

10. Ces panneaux indiquent la vitesse scalaire instantanée maximale à ne pas dépasser.

11. Le piéton marchait à une vitesse constante de 4 km/h, puis il a rebroussé chemin et s'est mis à marcher à 4 km/h en sens inverse.

12. a) Estelle et Janie ont toutes les deux parcouru 5 km.

b) Estelle et Janie ont toutes les deux effectué un déplacement de 1 km.

1.2 La vitesse (*suite*)

c) Estelle a été la plus rapide, parce qu'elle a parcouru la même distance que Janie en moins de temps.

13. a) Cette voiture tourne en rond ou effectue une série de virages.

b) Cette voiture se déplace en ligne droite tout en changeant de vitesse : elle accélère ou elle ralentit.

14. Sa vitesse vectorielle instantanée finale est de 19 km/h.

15. a) Exemple de réponse. Le paysage extérieur changerait tout le long du repas.

b) Non, il s'agit plutôt d'une vitesse scalaire constante, puisque la grandeur de la vitesse demeure constante, tandis que son orientation varie constamment.

16.
- Lorsque la voiture est arrêtée au feu rouge, sa vitesse ainsi que son changement de vitesse sont nuls.
- Lorsque le feu redevient vert et que la conductrice accélère, la vitesse est positive et elle augmente ; le changement de vitesse est donc positif.
- Lorsque la conductrice atteint sa vitesse de croisière, sa vitesse devient constante et son changement de vitesse redevient nul.
- Lorsque la conductrice appuie sur les freins pour éviter les canards, la vitesse du véhicule demeure positive mais diminue rapidement ; le changement de vitesse est donc négatif.
- Lorsque la voiture s'immobilise, la vitesse et le changement de vitesse sont à nouveau nuls.

17.
1. $v_{moy} = ?$
2. $\Delta t = 11$ h 15, soit 11,25 h
   $d = 730$ km
3. $v_{moy} = \dfrac{d}{\Delta t}$
4. $v_{moy} = \dfrac{730 \text{ km}}{11{,}25 \text{ h}} = 64{,}89 \text{ km/h}$
5. La vitesse scalaire moyenne du train sera de 65 km/h.

18. a)
1. $\Delta t = ?$
2. $\Delta x = 400\,000\,000$ km
   $v_{moy} = 27\,900$ km/h
3. $v_{moy} = \dfrac{\Delta x}{\Delta t}$, d'où $\Delta t = \dfrac{\Delta x}{v_{moy}}$
4. $\Delta t = \dfrac{400\,000\,000 \text{ km}}{27\,900 \text{ km/h}} = 14\,336{,}92$ h, soit 597,37 jours
5. Au point le plus éloigné, un aller sur Mars prendrait 597 jours.

1.2 La vitesse (*suite*)

b) 1. $\Delta t = ?$

2. $\Delta x = 56\,000\,000$ km
$v_{moy} = 27\,900$ km/h

3. $v_{moy} = \dfrac{\Delta x}{\Delta t}$, d'où $\Delta t = \dfrac{\Delta x}{v_{moy}}$

4. $\Delta t = \dfrac{56\,000\,000 \text{ km}}{27\,900 \text{ km/h}}$
$= 2007{,}17$ h, soit 83,63 jours

5. Au point le plus rapproché, un aller sur Mars durerait 84 jours.

19. **a)** 1. $v_{moy} = ?$

2. $\Delta x = 50$ m
$\Delta t = 22{,}14$ s

3. $v_{moy} = \dfrac{\Delta x}{\Delta t}$

4. $v_{moy} = \dfrac{50 \text{ m}}{22{,}14 \text{ s}}$
$= 2{,}258$ m/s

5. La vitesse vectorielle moyenne de César Ciolo Filho, durant la première moitié de son parcours, a été de 2,26 m/s.

b) 1. $v_{moy} = ?$

2. $\Delta x = -50$ m
$\Delta t = 24{,}77$ s

3. $v_{moy} = \dfrac{\Delta x}{\Delta t}$

4. $v_{moy} = \dfrac{-50 \text{ m}}{24{,}77 \text{ s}}$
$= -2{,}019$ m/s

5. La vitesse vectorielle moyenne de César Cielo Filho, durant la seconde moitié de son parcours, a été de −2,02 m/s.

c) 1. $v_{moy} = ?$

2. $\Delta x = 0$ m
$\Delta t = 46{,}91$ s

3. $v_{moy} = \dfrac{\Delta x}{\Delta t}$

4. $v_{moy} = \dfrac{0 \text{ m}}{46{,}91 \text{ s}}$
$= 0$ m/s

5. La vitesse vectorielle moyenne de César Cielo Filho, durant la totalité de son parcours, a été de 0 m/s.

20. 1. $v_{moy} = ?$

2. $d = 1{,}5$ km
$\Delta t = 10$ min, soit 0,17 h

3. $v_{moy} = \dfrac{d}{\Delta t}$

4. $v_{moy} = \dfrac{1{,}5 \text{ km}}{0{,}17 \text{ h}}$
$= 8{,}82$ km/h

5. La vitesse scalaire moyenne de Kyle est de 8,8 km/h.

21. 1. $\Delta t = ?$

2. $\Delta x = 3{,}5$ km, soit 3500 m
$v = 1497$ m/s

3. $v = \dfrac{\Delta x}{\Delta t}$, d'où $\Delta t = \dfrac{\Delta x}{v}$

4. $\Delta t = \dfrac{3500 \text{ m}}{1497 \text{ m/s}}$
$= 2{,}34$ s

5. Le reste de la bande entendra le cri de l'éclaireur 2,3 s plus tard.

1.2 La vitesse (*suite*)

22. 1. $\Delta x = ?$

2. $\Delta t = 4$ s
$v = 340$ m/s

3. $v = \dfrac{\Delta x}{\Delta t}$, d'où $\Delta x = v \times \Delta t$

4. $\Delta x = 340 \text{ m/s} \times 4 \text{ s}$
$= 1360$ m

5. La distance entre Cloé et l'orage est de 1360 m (ou de 1,36 km).

23. a) 1. $v_{moy} = ?$

2. $d = 100$ m
$\Delta t = 9{,}58$ s

3. $v_{moy} = \dfrac{d}{\Delta t}$

4. $v_{moy} = \dfrac{100 \text{ m}}{9{,}58 \text{ s}}$
$= 10{,}44$ m/s

5. La vitesse scalaire moyenne de Usain Bolt lors de cette course a été de 10,4 m/s (ou de 37,4 km/h).

b) 1. $\Delta t = ?$

2. $v_{moy} = 10{,}44$ m/s
$d = 42{,}2$ km, soit 42 200 m

3. $v_{moy} = \dfrac{d}{\Delta t}$, d'où $\Delta t = \dfrac{d}{v_{moy}}$

4. $\Delta t = \dfrac{42\,200 \text{ m}}{10{,}44 \text{ m/s}}$
$= 4042$ s

5. Si Usain Bolt arrivait à maintenir la même vitesse scalaire moyenne qu'au 100 m, il pourrait courir le marathon en 4040 s, soit 1 h et 9 min.

24. 1. $\Delta t = ?$

2. $d = 3{,}84 \times 10^5$ km, soit $3{,}84 \times 10^8$ m
$v = 3{,}00 \times 10^8$ m/s

3. $v = \dfrac{d}{\Delta t}$, d'où $\Delta t = \dfrac{d}{v}$

4. $\Delta t = \dfrac{3{,}84 \times 10^8 \text{ m}}{3{,}00 \times 10^8 \text{ m/s}}$
$= 1{,}28$ s

5. La lumière met 1,28 s à nous parvenir de la Lune.

25. a) 1. $\Delta x = ?$

2. $v_{moy} = 85$ km/h
$\Delta t = 45$ min, soit 0,75 h

3. $v_{moy} = \dfrac{\Delta x}{\Delta t}$, d'où $\Delta x = v_{moy} \times \Delta t$

4. $\Delta x = 85 \text{ km/h} \times 0{,}75 \text{ h}$
$= 63{,}75$ km

5. Le déplacement de la voiture vers l'ouest a été de 64 km.

1.2 La vitesse (*suite*)

b) 1. $\Delta x = ?$

2. $v_{moy} = 55$ km/h
   $\Delta t = 1$ h 30, soit 1,5 h

3. $v_{moy} = \dfrac{\Delta x}{\Delta t}$, d'où $\Delta x = v_{moy} \times \Delta t$

4. $\Delta x = 55 \text{ km/h} \times 1{,}5 \text{ h}$
   $= 82{,}5$ km

5. Le déplacement de la voiture vers le sud est de 83 km.

c) $d = 63{,}75 \text{ km} + 82{,}5 \text{ km}$
$= 146{,}25$ km

La distance parcourue par la voiture est de 146 km.

d) 1. $v_{moy} = ?$

2. $d = 146{,}25$ km
   $\Delta t = 0{,}75 \text{ h} + 1{,}5 \text{ h}$
   $= 2{,}25$ h

3. $v_{moy} = \dfrac{d}{\Delta t}$

4. $v_{moy} = \dfrac{146{,}25 \text{ km}}{2{,}25 \text{ h}}$
   $= 65$ km/h

5. La vitesse scalaire moyenne de cette voiture est de 65 km/h.

1.3 L'accélération

26. Pas nécessairement. Si le déplacement s'effectue dans le même sens que l'axe de référence et que la grandeur de la vitesse de l'objet diminue, alors l'accélération est négative. Par contre, si le déplacement de l'objet a lieu dans le sens inverse de celui de l'axe de référence et que la grandeur de la vitesse de l'objet augmente, alors l'accélération sera également négative.

27. 1. $a_{moy} = ?$

2. $\Delta v = 120$ m/s
   $\Delta t = 10$ s

3. $a_{moy} = \dfrac{\Delta v}{\Delta t}$

4. $a_{moy} = \dfrac{120 \text{ m/s}}{10 \text{ s}}$
   $= 12 \text{ m/s}^2$

5. L'accélération moyenne de la fusée est de 12 m/s^2.

28. 1. $\Delta t = ?$

2. $v_i = 90$ km/h
   $a = -2{,}0 \text{ m/s}^2$
   $v_f = 50$ km/h

3. $\Delta v = v_f - v_i$
   $a = \dfrac{\Delta v}{\Delta t}$, d'où $\Delta t = \dfrac{\Delta v}{a}$

4. $\Delta v = 50 \text{ km/h} - 90 \text{ km/h}$
   $= -40$ km/h, soit $-11{,}11$ m/s
   $\Delta t = \dfrac{-11{,}11 \text{ m/s}}{-2{,}0 \text{ m/s}^2}$
   $= 5{,}56$ s

5. L'automobiliste mettra 5,6 s à passer de 90 km/h à 50 km/h.

1.3 L'accélération (*suite*)

29. 1. $v_f = ?$

2. $v_i = 15$ km/h, soit 4,17 m/s
$a = 1{,}0\ \text{m/s}^2$
$\Delta t = 15$ s

3. $a_{moy} = \dfrac{(v_f - v_i)}{\Delta t}$, d'où $v_f = (a_{moy} \times \Delta t) + v_i$

4. $v_f = (1{,}0\ \text{m/s}^2 \times 15\ \text{s}) + 4{,}17\ \text{m/s}$
$= 19{,}17\ \text{m/s}$

5. La vitesse finale de la cycliste sera de 19 m/s (ou de 69 km/h).

30. 1. $v_f = ?$

2. $v_i = 0$ m/s
$a = 15\ \text{m/s}^2$
$\Delta t = 2{,}0$ s

3. $a_{moy} = \dfrac{(v_f - v_i)}{\Delta t}$, d'où $v_f = (a_{moy} \times \Delta t) + v_i$

4. $v_f = (15\ \text{m/s}^2 \times 2{,}0\ \text{s}) + 0\ \text{m/s}$
$= 30\ \text{m/s}$

5. La grandeur de la vitesse finale du bâton est de 30 m/s (ou de 110 km/h).

Exercices sur l'ensemble du chapitre 1

31. a) 1. $a_{moy} = ?$

2. $\Delta t = 50$ s
$v_i = 0$ m/s
$v_f = 30$ km/h, soit 8,33 m/s

3. $a_{moy} = \dfrac{v_f - v_i}{\Delta t}$

4. $a_{moy} = \dfrac{8{,}33\ \text{m/s} - 0\ \text{m/s}}{50\ \text{s}}$
$= 0{,}17\ \text{m/s}^2$

5. L'accélération moyenne de ce cycliste est de $0{,}17\ \text{m/s}^2$.

b) 1. $v_f = ?$

2. $a_{moy} = 0{,}17\ \text{m/s}^2$
$\Delta t = 1{,}5$ min, soit 90 s
$v_i = 0$ m/s

3. $a_{moy} = \dfrac{v_f - v_i}{\Delta t}$
D'où $v_f = (a_{moy} \times \Delta t) + v_i$

4. $v_f = (0{,}17\ \text{m/s}^2 \times 90\ \text{s}) + 0\ \text{m/s}$
$= 15{,}3\ \text{m/s}$

5. Si le cycliste maintient cette accélération, il atteindra une vitesse de 15 m/s (ou de 55 km/h) 1,5 min après son départ.

Exercices sur l'ensemble du chapitre 1 (*suite*)

32. 1. $v_{moy} = ?$

2. $d_1 = 5{,}0$ km
$d_2 = 5{,}0$ km
$v_{moy1} = 3{,}0$ km/h
$v_{moy2} = 8{,}0$ km/h

3. $v_{moy} = \dfrac{d}{\Delta t}$, d'où $\Delta t = \dfrac{d}{v_{moy}}$

4. Pour la première moitié du trajet,

$$\Delta t_1 = \frac{d_1}{v_{moy1}} = \frac{5{,}0 \text{ km}}{3{,}0 \text{ km/h}} = 1{,}67 \text{ h}$$

Pour la seconde moitié du trajet,

$$\Delta t_2 = \frac{d_2}{v_{moy2}} = \frac{5{,}0 \text{ km}}{8{,}0 \text{ km/h}} = 0{,}63 \text{ h}$$

Pour l'ensemble du trajet :

$$v_{moy} = \frac{d_1 + d_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{5{,}0 \text{ km} + 5{,}0 \text{ km}}{1{,}67 \text{ h} + 0{,}63 \text{ h}} = 4{,}35 \text{ km/h}$$

5. La vitesse scalaire moyenne de l'aventurier pour le trajet complet est de 4,4 km/h.

33. 1. $a_{moy} = ?$

2. $v_i = 110$ km/h, soit 30,56 m/s
$v_f = 120$ km/h, soit 33,33 m/s
$\Delta t = 3{,}0$ s

3. $a_{moy} = \dfrac{v_f - v_i}{\Delta t}$

4. $$a_{moy} = \frac{33{,}33 \text{ m/s} - 30{,}56 \text{ m/s}}{3{,}0 \text{ s}} = 0{,}92 \text{ m/s}^2$$

5. L'accélération moyenne de la motocycliste est de $0{,}92 \text{ m/s}^2$

34. 1. $\Delta t = ?$

2. $a_{moy} = 7 \text{ m/s}^2$
$v_i = 0$ m/s
$v_f = 100$ km/h, soit 27,78 m/s

3. $a_{moy} = \dfrac{v_f - v_i}{\Delta t}$

D'où $\Delta t = \dfrac{v_f - v_i}{a_{moy}}$

4. $$\Delta t = \frac{27{,}78 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}}{7 \text{ m/s}^2} = 3{,}97 \text{ s}$$

5. Cette voiture de luxe peut atteindre une vitesse de 100 km/h en un peu moins de 4 s.

35. **a)** Lorsque la balle monte, elle se déplace dans le même sens que l'axe des *y*. La vitesse est donc positive. Cependant, cette vitesse diminue. Son accélération est donc négative.

Exercices sur l'ensemble du chapitre 1 (*suite*)

b) Lorsque la balle atteint sa hauteur maximale, sa vitesse devient momentanément nulle. Cependant, comme son changement de vitesse est négatif, son accélération est toujours négative.

c) Lorsque la balle retombe vers le sol, elle se dirige en sens inverse de l'axe des *y*. Sa vitesse est donc négative. De plus, sa vitesse augmente en sens inverse de l'axe de référence. L'accélération de la balle est donc encore négative.

36. 1. $a_{moy} = ?$

2. $v_i = 3{,}5$ m/s
$v_f = 1{,}0$ m/s
$\Delta t = 2{,}0$ s

3. $a_{moy} = \dfrac{v_f - v_i}{\Delta t}$

4. $a_{moy} = \dfrac{1{,}0 \text{ m/s} - 3{,}5 \text{ m/s}}{2{,}0 \text{ s}}$
$= -1{,}25 \text{ m/s}^2$

5. L'accélération moyenne de la marathonienne pendant cette période de temps est de $-1{,}3 \text{ m/s}^2$

37. 1. $a_{moy1} = ?$ (accélération moyenne du lièvre)
$a_{moy2} = ?$ (accélération moyenne du lapin)

2. $\Delta t_1 = 30$ s
$\Delta t_2 = 1$ min, soit 60 s
$v_{i1} = 8$ m/s
$v_{i2} = 12$ m/s
$v_{f1} = 15$ m/s
$v_{f2} = 24$ m/s

3. $a_{moy} = \dfrac{(v_f - v_i)}{\Delta t}$

4. $a_{moy1} = \dfrac{(15 \text{ m/s} - 8 \text{ m/s})}{30 \text{ s}}$
$= 0{,}23 \text{ m/s}^2$
$a_{moy2} = \dfrac{(24 \text{ m/s} - 12 \text{ m/s})}{60 \text{ s}}$
$= 0{,}20 \text{ m/s}^2$

5. L'animal qui a l'accélération moyenne la plus élevée est le lièvre.

38. 1. $v_f = ?$

2. $v_i = 2{,}0$ m/s
$\Delta t = 5{,}0$ s
$a_{moy} = 4{,}5 \text{ m/s}^2$

3. $a_{moy} = \dfrac{v_f - v_i}{\Delta t}$
D'où $v_f = (a_{moy} \times \Delta t) + v_i$

4. $v_f = (4{,}5 \text{ m/s}^2 \times 5{,}0 \text{ s}) + 2{,}0 \text{ m/s}$
$= 24{,}5$ m/s

5. Après 5,0 s, la vitesse de la planchiste sera de 25 m/s.

Exercices sur l'ensemble du chapitre 1 (*suite*)

39. 1. $v_i = ?$

2. $a_{moy} = -3{,}5 \text{ m/s}^2$
$\Delta t = 5{,}0 \text{ s}$
$v_f = 0 \text{ m/s}$

3. $a_{moy} = \dfrac{v_f - v_i}{\Delta t}$
D'où $v_i = v_f - (a_{moy} \times \Delta t)$

4. $v_i = 0 \text{ m/s} - (-3{,}5 \text{ m/s}^2 \times 5{,}0 \text{ s})$
$= 17{,}5 \text{ m/s}$

5. Avant le freinage, la vitesse de l'automobile était de 18 m/s (ou de 63 km/h).

40. 1. $v_{moy} = ?$

2. Altitude du satellite : 35 786 km ; $r_{Terre} = 6\,378$ km. Puisque le satellite pointe toujours le même endroit sur la planète, sa période de révolution est donc égale à la période de rotation de la Terre.
$\Delta t = 24 \text{ h}$

3. $v_{moy} = \dfrac{d}{\Delta t}$
La distance parcourue équivaut à la circonférence de l'orbite du satellite.
La circonférence d'un cercle est : $2\pi r$.

4. $d = 2 \times \pi \times (r_{Terre} + r_{altitude\ du\ satellite})$
$= 2 \times 3{,}1416 \times (6378 \text{ km} + 35\,786 \text{ km})$
$= 264\,924{,}84 \text{ km}$

$v_{moy} = \dfrac{d}{\Delta t}$
$= \dfrac{264\,924{,}84 \text{ km}}{24 \text{ h}}$
$= 11\,038{,}54 \text{ km/h}$

5. La vitesse scalaire moyenne de ce satellite géostationnaire est de 11 039 km/h.

Défis

41. a) $d = 25 \text{ cm} + 30 \text{ cm} + 12 \text{ cm}$
$= 67 \text{ cm}$
La fourmi a parcouru une distance de 67 cm.

Défis (*suite*)

b) 1. $AD = ?$

2. $AB = 25\text{ cm}$
$BC = 30\text{ cm}$
$CD = 12\text{ cm}$
$\theta_{ABC} = 90°$
$\theta_{BCD} = 90°$

3. $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

4. Je cherche d'abord la grandeur du déplacement entre le point A et le point C.
$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$$
$$= \sqrt{(25\text{ cm})^2 + (30\text{ cm})^2}$$
$$= 39{,}05\text{ cm}$$
Je peux maintenant calculer la grandeur du déplacement entre
le point A et le point D.
$$AD = \sqrt{(AC^2 + CD^2)}$$
$$= \sqrt{(39{,}05\text{ cm})^2 + (12\text{ cm})^2}$$
$$= 40{,}85\text{ cm}$$

5. Le déplacement de la fourmi est de 41 cm.

42. 1. $v_{max} = ?$

2. $v_i = 0\text{ m/s}$
$a_{moy1} = 1{,}15\text{ m/s}^2$
$a_{moy2} = -1{,}74\text{ m/s}^2$
$v_f = 0\text{ m/s}$
$\Delta t = 20{,}0\text{ s}$

3. $a_{moy} = \dfrac{(v_f - v_i)}{\Delta t}$
D'où $v_f = (a_{moy} \times \Delta t) + v_i$
D'où $v_i = v_f - (a_{moy} \times \Delta t)$

Défis (*suite*)

4. Pour la première partie du trajet, je peux poser que :

$v_f = v_{max}$

$t_i = 0\ \text{s}$

$t_f = t_{max}$

$\Delta t = t_{max}$

D'où $v_{max} = (1{,}15\ \text{m/s}^2 \times t_{max}) + 0\ \text{m/s}$

Pour la seconde partie du trajet, je peux poser que :

$v_i = v_{max}$

$t_i = t_{max}$

$t_f = 20{,}0\ \text{s}$

$\Delta t = 20{,}0\ \text{s} - t_{max}$

D'où $v_{max} = 0\ \text{m/s} - \left[(-1{,}74\ \text{m/s}^2 \times (20{,}0\ \text{s} - t_{max})\right]$

J'obtiens ainsi un système de deux équations à deux inconnues.

$v_{max} = 1{,}15\ \text{m/s}^2 \times t_{max}$

$v_{max} = 1{,}74\ \text{m/s}^2 \times (20{,}0\ \text{s} - t_{max})$

J'isole t_{max} dans la première équation :

$$t_{max} = \frac{v_{max}}{1{,}15\ \text{m/s}^2}$$

Je remplace t_{max} par sa valeur dans la seconde équation :

$$v_{max} = 1{,}74\ \text{m/s}^2 \times \left(20{,}0\ \text{s} - \frac{v_{max}}{1{,}15\ \text{m/s}^2}\right)$$

J'isole maintenant v_{max}.

$v_{max} = 34{,}8\ \text{m/s} - 1{,}51 v_{max}$

$2{,}51 v_{max} = 34{,}8\ \text{m/s}$

$v_{max} = 13{,}86\ \text{m/s}$

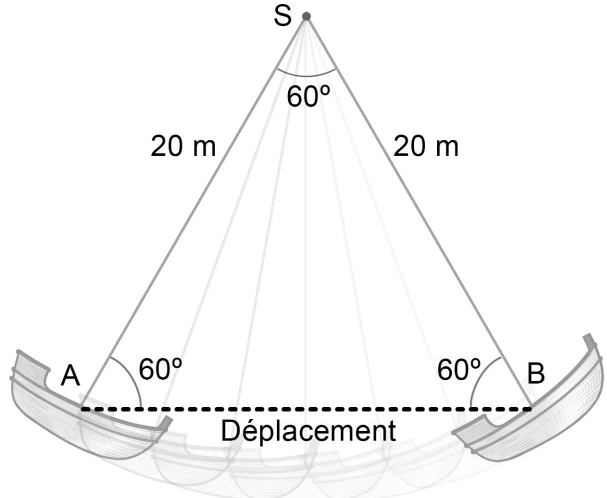
5. La vitesse maximale atteinte par la motocyclette est de 13,9 m/s (ou de 49,9 km/h).

43. a) Le déplacement maximal correspond à la distance en ligne droite entre le point A et le point B. Cela nous donne un triangle isocèle, puisque la longueur entre le sommet et le point A est égale à la longueur entre le sommet et le point B et que cette longueur correspond à la longueur du câble, soit 20 m.

La somme des angles intérieurs d'un triangle étant de 180°, les angles SAB et SBA sont donc nécessairement de 60°.

Défis (*suite*)

Le triangle formé est donc équilatéral, en plus d'être isocèle. Le déplacement maximal est donc de 20 m, car tous les côtés d'un triangle équilatéral sont égaux.



b) Le pendule formé par le balancement du bateau fait 1/6 de la circonférence d'un cercle de 20 m de rayon $(360 \div 60 = 6)$.

$$d = \frac{2\pi r}{6}$$

$$= \frac{2 \times 3{,}1416 \times 20 \text{ m}}{6}$$

$$= 20{,}95 \text{ m}$$

La distance maximale parcourue par le bateau est donc de 21 m.

44. 1. $\Delta t = ?$

$v_{moyA} = 75{,}0 \text{ km/h}$

2. $v_{moyB} = -80{,}0 \text{ km/h}$

$\Delta x = 210 \text{ km}$

3. $v_{moy} = \dfrac{\Delta x}{\Delta t}$, d'où $\Delta t = \dfrac{\Delta x}{v_{moy}}$

4. Pour la première voiture,

je peux poser que :

$x_i = 0 \text{ km}$

$x_f = x_{AB}$

$\Delta x_B = x_{AB}$

$t_i = 0 \text{ h}$

$t_f = t_{AB}$

Défis (*suite*)

$\Delta t_A = t_{AB}$

$t_{AB} = \dfrac{x_{AB}}{v_{moyA}}$

$= \dfrac{x_{AB}}{75{,}0 \text{ km/h}}$

Pour la seconde voiture, je peux poser que :

$x_i = 210 \text{ km}$

$x_f = x_{AB}$

$\Delta x_B = x_{AB} - 210 \text{ km}$

$t_i = 0 \text{ h}$

$t_f = t_{AB}$

$\Delta t_B = t_{AB}$

$t_{AB} = \dfrac{(x_{AB} - 210 \text{ km})}{v_{moyB}}$

$= \dfrac{(x_{AB} - 210 \text{ km})}{-80{,}0 \text{ km/h}}$

J'obtiens ainsi un système de deux équations à deux inconnues :

$t_{AB} = \dfrac{x_{AB}}{75{,}0 \text{ km/h}}$

$t_{AB} = \dfrac{(x_{AB} - 210 \text{ km})}{-80{,}0 \text{ km/h}}$

Je peux donc isoler x_{AB} :

$\dfrac{x_{AB}}{75{,}0 \text{ km/h}} = \dfrac{(x_{AB} - 210 \text{ km})}{-80{,}0 \text{ km/h}}$

$x_{AB} \times -80{,}0 \text{ km/h} = (x_{AB} - 210 \text{ km}) \times 75{,}0 \text{ km/h}$

$(-80{,}0 \text{ km/h})x_{AB} = (75{,}0 \text{ km/h})x_{AB} - 15\,750 \text{ km}^2/\text{h}$

$(-155 \text{ km/h})x_{AB} = -15\,750 \text{ km}^2/\text{h}$

$x_{AB} = 101{,}6 \text{ km}$

Je peux maintenant trouver Δt :

$t_{AB} = \dfrac{101{,}6 \text{ km}}{75{,}0 \text{ km/h}}$

$= 1{,}355 \text{ h}$

5. Les deux voitures se croiseront dans 1,36 h (ou dans 1 h et 21 min).