SAÉ 5 | *Le contrôle aérien*

Voici une démarche qui permet de déterminer les droites qui délimitent chacun des corridors aériens, les coordonnées des sommets de chacun des trois polygones qui correspondent aux zones de vol communes, ainsi que l'aire de ces zones dans le but d'aider les contrôleurs de la circulation aérienne à diriger les avions de façon sécuritaire.

- Déterminer les coordonnées du point D à l'aide de la formule du point de partage.
  $\left(400 + \frac{1}{6} \times 480, 100 + \frac{1}{6} \times 360\right) = (480, 160)$
- Déterminer les coordonnées du point I à l'aide de la formule du point de partage.
- Puisque le point J partage le segment DI dans un rapport 4 : 1, le point J est situé aux $\frac{4}{5}$ du segment DI :
  $\left(480 + \frac{4}{5} \times \Delta x, 160 + \frac{4}{5} \times \Delta y\right) = (240, 480)$
  $\Rightarrow \Delta x = {}^{-}300$ et $\Delta y = 400$.
- Donc I : $(480 + \Delta x, 160 + \Delta y) = (180, 560)$.
- Déterminer l'équation des droites AF, DI, AL, FL et GK.
  m $\overline{AF}$: $y = \frac{3}{4}x - 200$, m $\overline{DI}$: $y = {}^{-}\frac{4}{3}x + 800$,
  m $\overline{AL}$: $y = {}^{-}\frac{4}{3}x + \frac{1900}{3}$, m $\overline{FL}$: $y = {}^{-}\frac{1}{7}x + \frac{4100}{7}$
  et m $\overline{GK}$: $y = {}^{-}\frac{1}{7}x + \frac{3600}{7}$.
- Déterminer les coordonnées du point B.
  Entre le point A et le point D, les accroissements sont de (80, 60). Les droites AL et AF étant perpendiculaires et les corridors aériens ayant la même largeur, entre le point A et le point B, les accroissements doivent être de (⁻60, 80). Donc les coordonnées du point B sont = (340, 180).
- Déterminer l'équation de la droite BE : $y = \frac{3}{4}x - 75$.
- À l'aide de la méthode par comparaison, déterminer toutes les coordonnées des points A à L, qui sont des points de rencontre entre deux droites.
- Les coordonnées des points A, F et J sont fournies dans le graphique.
- Les coordonnées des points B, D et I ont été déterminées précédemment.
- Les coordonnées des autres points sont : C(420, 240), E(740, 480), G(800, 400), H(660, 420), K(100, 500) et L(40, 580).
- Calculer l'aire de la zone délimitée par le carré ABCD.
- À l'aide de la formule de la distance entre deux points, calculer la mesure du côté AB.
  m $\overline{AB} = \sqrt{(400 - 340)^2 + (100 - 180)^2}$
  $\Rightarrow$ m $\overline{AB} = 100$ m
- L'aire de cette zone est de 10 000 m².
- Calculer l'aire du quadrilatère EFGH. Puisqu'il s'agit d'un parallélogramme, on peut déterminer les mesures de sa base et de sa hauteur.

  Base : Calculer la distance entre les points E et F.

  $d(\text{E, F}) = \sqrt{(880 - 740)^2 + (460 - 480)^2}$

  m $\overline{EF} \approx 141{,}42$ m

  Hauteur : Déterminer la largeur du corridor aérien ③.

  En calculant la distance entre la droite KG d'équation $y = {}^{-}\frac{x}{7} + \frac{3600}{7}$ et le point E(740, 480), on obtient la hauteur du parallélogramme, soit environ 70,71 m.

  Aire du parallélogramme EFGH : ≈ 9999,81 m²
- Calculer l'aire du quadrilatère IJKL. Comme m $\overline{IL} \approx 141{,}42$ m, ce parallélogramme est isométrique au parallélogramme EFGH.

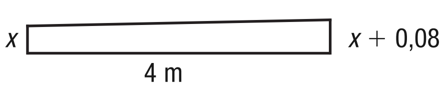
  Aire du parallélogramme IJKL : ≈ 9999,81 m²

Équations des droites qui délimitent le corridor aérien ① : $y = {}^{-}\frac{4}{3}x + \frac{1900}{3}$ $y = {}^{-}\frac{4}{3}x + 800$ **Coordonnées des points qui délimitent la zone commune ABCD :** A(400, 100) ; B(340, 180) ; C(420, 240) ; D(480, 160) **Aire de la zone ABCD :** 10 000 m²
Équations des droites qui délimitent le corridor aérien ② : $y = \frac{3}{4}x - 200$ $y = {}^{-}\frac{3}{4}x - 75$ **Coordonnées des points qui délimitent la zone commune EFGH :** E(740, 480) ; F(880, 460) ; G(800, 400) ; H(660, 420) **Aire de la zone EFGH :** 9999,81 m²
Équations des droites qui délimitent le corridor aérien ③ : $y = {}^{-}\frac{1}{7}x + \frac{4100}{7}$ $y = {}^{-}\frac{1}{7}x + \frac{3600}{7}$ **Coordonnées des points qui délimitent la zone commune IJKL :** I(180, 560) ; J(240, 480) ; K(100, 500) ; L(40, 580) **Aire de la zone IJKL :** 9999,81 m²

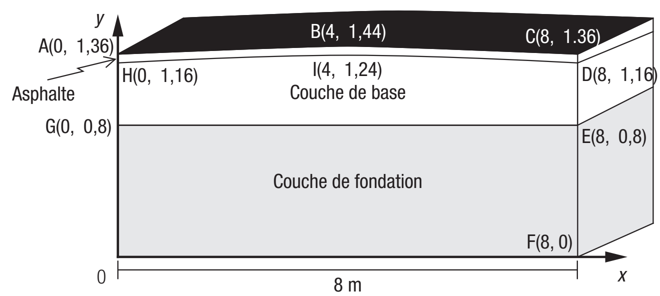
SAÉ 6 Un outil de précision

Voici une démarche qui permet de rédiger une soumission pour la construction de 1 km de route.

- Établir que l'épaisseur de la couche de fondation est de 80 cm et que celle de la couche d'asphalte est de 20 cm.
- Calculer l'aire de la couche de fondation.
  $0,8 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 6,4 \text{ m}^2$
- Calculer le volume de la couche de fondation.
  $6,4 \text{ m}^2 \times 1000 \text{ m} = 6400 \text{ m}^3$
- Calculer le coût de cette couche.
  $6400 \text{ m}^3 \times 5 \text{ \$/m}^3 = 32\,000 \text{ \$}$
- Déterminer la dénivellation de la route à partir de la pente : $\frac{2}{100} = \frac{x}{4} \Rightarrow x = 0,08$ m. Donc, du centre de la route à l'accotement, il y a une dénivellation de 8 cm.
- Calculer l'aire de l'asphalte : considérer un grand rectangle de 8 m de largeur sur 28 cm de hauteur duquel on retranchera quatre triangles de 4 m de base sur 8 cm de hauteur.
  $\text{Aire} = 8 \times 0,28 - 4\left(\frac{4 \times 0,08}{2}\right) = 1,6 \text{ m}^2$
- Calculer le volume d'asphalte.
  $1,6 \text{ m}^2 \times 1000 \text{ m} = 1600 \text{ m}^3$
- Calculer le coût de la couche d'asphalte.
  $1600 \text{ m}^3 \times 80 \text{ \$/m}^3 = 128\,000 \text{ \$}$
- Le volume de la couche de fondation et celui de la couche d'asphalte doivent correspondre aux $\frac{5}{7}$ du volume total ; ici ce volume est de 8000 m^3.
- Calculer le volume de la couche de base par proportion : 3200 m^3.
- Calculer le coût de la couche de base.
  $3200 \text{ m}^3 \times 10 \text{ \$/m}^3 = 32\,000 \text{ \$}$
- L'aire de la couche de base est donc de $3,2 \text{ m}^2$.
- La couche de base est formée de deux trapèzes.
- Calculer la mesure des deux côtés verticaux de ces trapèzes :
  $\frac{(x + x + 0,08) \times 4}{2} = 1,6$
  $x = 0,36$ m



- Déterminer les coordonnées des points A, G et H sur l'axe des ordonnées : A(0, 1,36), G(0, 0,8) et H(0, 1,16).
- Déterminer les coordonnées des points B et I : B(4, 1,44) et I(4, 1,24).
- Déterminer les coordonnées des points C, D, E et F : C(8, 1,36), D(8, 1,16), E(8, 0,8) et F(8, 0).
- Déterminer l'équation des droites AB, HI, BC et ID.
  $\overline{AB} : y = 0,02x + 1,36$, $\overline{HI} : y = 0,02x + 1,16$;
  $\overline{BC} : y = ^-0,02x + 1,52$; $\overline{ID} : y = ^-0,02x + 1,32$
- Déterminer les inéquations qui délimitent chaque couche.
  - Couche de fondation : $x \geq 0$, $x \leq 8$, $y \geq 0$ et $y \geq 0,8$.
  - Couche de base : $x \geq 0$, $x \leq 8$, $y \geq 0,8$, $y \leq 0,02x + 1,16$ et $y \leq {^-0,02x} + 1,32$.
  - Couche d'asphalte : $x \geq 0$, $x \leq 8$, $y \geq 0,02x + 1,16$, $y \geq {^-0,02x} + 1,32$, $y \leq 0,02x + 1,36$ et $y \leq {^-0,02x} + 1,52$.
- Présenter les résultats de façon appropriée pour que la soumission soit claire et complète.



Coût des matériaux

Asphalte : 128 000 \$	Couche de fondation : 32 000 \$	Couche de base : 32 000 \$
Le coût total pour la construction de 1 km de route sera de 192 000 \$.		
Inéquations qui délimitent la couche de fondation : $x \geq 0$, $x \leq 8$, $y \geq 0$, $y \geq 0,8$	Inéquations qui délimitent la couche de base : $x \geq 0$, $x \leq 8$, $y \geq 0,8$, $y \leq 0,02x + 1,16$, $y \leq {^-0,02x} + 1,32$	Inéquations qui délimitent la couche d'asphalte : $x \geq 0$, $x \leq 8$, $y \geq 0,02x + 1,16$, $y \geq {^-0,02x} + 1,32$, $y \leq 0,02x + 1,36$, $y \leq {^-0,02x} + 1,52$

RÉVISION 3

Réactivation 1

Page 136

a. 1) $y = 15\,000x$

2) $y = 14\,900x + 6000$

b. L'entreprise Hybrauto doit construire 60 véhicules pour réaliser un profit.

Réactivation 2

Page 137

a. Pour février, l'expression est $2s - 550$.

Pour mars, l'expression est $s + 100$.

Pour avril, l'expression est $2s - 550$.

Pour mai, l'expression est s.

Pour juin, l'expression est $s + 50$.

b. L'employée a reçu 500 $ en janvier, 450 $ en février, 600 $ en mars, 450 $ en avril, 500 $ en mai et 550 $ en juin.

Mise à jour

Page 140

1. **a)** $(14, 16)$ **b)** $\left(\frac{5}{2}, -\frac{15}{2}\right)$

c) $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ **d)** $(10, -13)$

e) $\left(\frac{8}{7}, \frac{4}{7}\right)$ **f)** $(21, 1)$

g) $\left(2, \frac{54}{5}\right)$ **h)** $\left(1, -\frac{93}{10}\right)$

i) $\left(6, \frac{76}{5}\right)$

2. **a)** $\approx (15{,}09, 1{,}45)$ **b)** $x\left(\frac{-16}{3}, \frac{-8}{3}\right)$

c) $(-15, 130)$ **d)** $(-32, 72)$

e) $(1, 35)$ **f)** $\left(\frac{2}{11}, -\frac{29}{11}\right)$

Mise à jour (*suite*)

Page 141

3. **a)** $d \geq 2$ **b)** $p < 19$

c) $a \leq 3$ **d)** $g \geq 8$

e) $t < v$ **f)** $r \leq b$

g) $2c > -6$ **h)** $s \geq m + 5$

4. A 1, B 5, C 4, D 6, E 2, F 3

5. **a)** $x > -2$ **b)** $a \leq 8$

c) $t \leq 19$ **d)** $b < 110$

e) $m \geq -4{,}2$ **f)** $c \geq -5$

g) $n > -\frac{19}{5}$ **h)** $x > 2$

i) $x \geq \frac{11}{4}$ **j)** $x \geq 1$

k) $x < -\frac{2}{3}$ **l)** $x > -\frac{16}{3}$

6. **a)** x : temps en heures ;
y : quantité de carburant restante dans l'avion.

b) $y = -500x + 1850$; $y = -100x + 1000$

c) Les deux avions contiennent la même quantité de carburant environ 2,02 h ou 2 h 1 min 15 s après le décollage du premier avion.

Mise à jour (*suite*)

Page 142

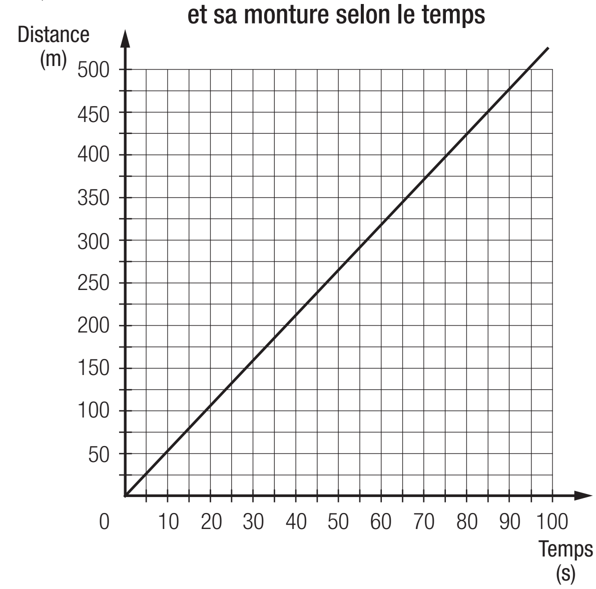
7. **a)** 1) $x > 0$
2) $x > 13{,}16$
3) $x \in]0, 8{,}45]$

b) 1) $x > 0$
2) $x > 9{,}6$
3) $x \in]0, 7{,}07]$

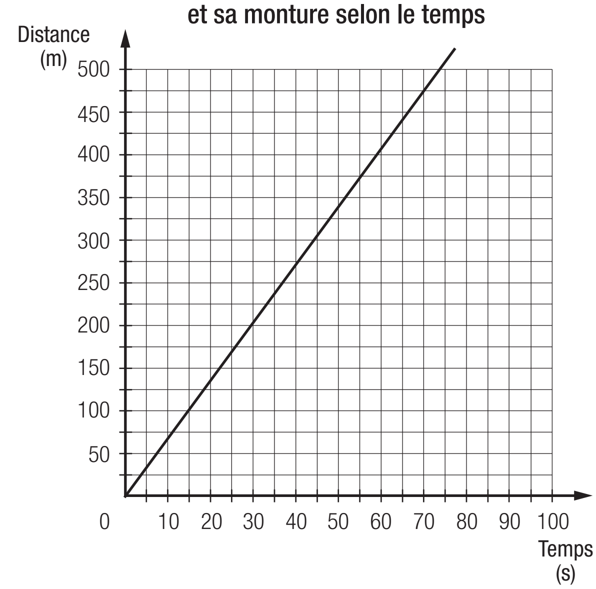
c) 1) $x > \frac{4}{3}$
2) $x > 13{,}87$
3) $x \in \left]\frac{4}{3}, 10{,}69\right]$

d) 1) $x > 0$
2) $x > 4{,}17$
3) $x \in]0, 2{,}69]$

8. **a)** 1) Distance parcourue par Ian et sa monture selon le temps



2) Distance parcourue par Malika et sa monture selon le temps



b) Les deux cavaliers seront côte à côte à 160 m de la ligne d'arrivée.

c) 1) Ian et sa monture prennent environ 80,19 s pour terminer la course.

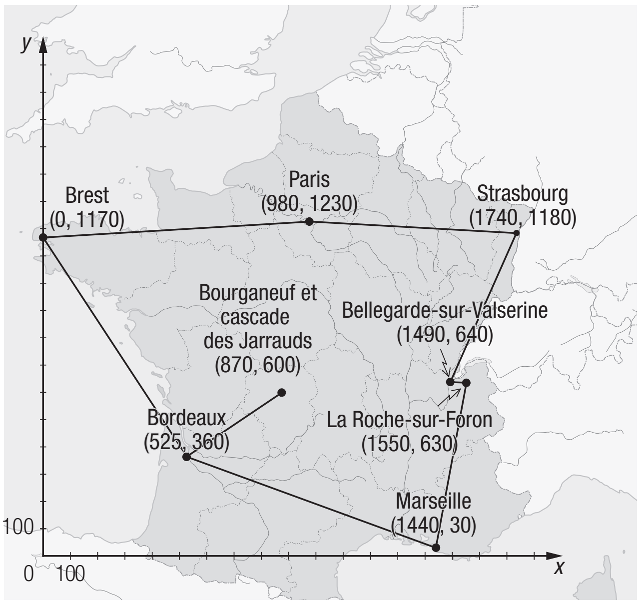
2) Malika et sa monture prennent environ 73,53 s pour terminer la course.

SECTION **3.1**

Des points et des segments dans le plan cartésien

Problème

Page 143



La longueur minimale de câble pour ce projet est environ de 5367,58 km.

Activité 1

Page 144

a. L'accroissement des ordonnées est de -2.

b. L'accroissement des abscisses est de 10.

c. Les coordonnées sont (2, 0,25).

d. Il s'agit d'un triangle rectangle.

e. **1)** La distance est de 2 m.

2) La distance est de 10 m.

3) La distance est environ de 10,2 m.

Activité 2

Page 145

a. Les coordonnées sont $(10, -30)$.

b. **1)** Les coordonnées sont $(-40, -30)$.

2) Les coordonnées sont (10, 30).

3) Les coordonnées sont $(-40, 30)$.

c. La borne est située plus près du point C puisque, si l'on divise le segment en trois, le point P est situé à deux parties du point D et à une partie du point C.

d. La borne d'arpentage partage le segment DC dans le rapport 2 : 1.

e) **1)** Les coordonnées sont (40, 30).

2) Les coordonnées sont (60, 90).

3) Les coordonnées sont (60, 30).

Activité 3

Page 146

a. Il faut démontrer que $\text{m}\ \overline{AM} = \text{m}\ \overline{BM} = \text{m}\ \overline{CM}$.

b. A(0, *b*), B(*a*, 0), C(0, 0)

c. $\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}\right)$

d. **1)** $\frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2}$ **2)** $\frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2}$ **3)** $\frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2}$

e. $\text{m}\ \overline{AM} = \text{m}\ \overline{BM} = \text{m}\ \overline{CM}$

f. Cette représentation permet de travailler plus facilement avec les coordonnées des sommets du triangle, car celles-ci comportent un nombre minimal de variables.

Technomath

Page 147

a. **1)** On a déplacé le triangle rectangle.

2) On a changé les dimensions du triangle rectangle.

3) On a changé les dimensions du triangle rectangle et la pente du segment AB.

b. **1)** Par exemple, pour l'écran **3** : $\frac{1,7 + 6,7}{2} = 4,2$.

2) Par exemple, pour l'écran **3** : $\frac{1,5 + 4,7}{2} = 3,1$.

c. **1)** Le quotient et la pente du segment AB sont identiques ou presque identiques.

2) Écran **4** : ≈ 5,94 cm
Écran **5** : ≈ 10,57 cm
Écran **6** : ≈ 10,8 cm

d. **1)** Non, il n'existe aucune relation entre la pente d'un segment et sa longueur.

2) La pente est 0.

3) La pente est non définie.

Mise au point 3.1

Page 150

1. *Plusieurs réponses possibles. Exemple :*

Parce que $(3 - 6)^2 = (6 - 3)^2$ puisque $(-3)^2 = 3^2$ et parce que $(4 - 8)^2 = (8 - 4)^2$ puisque $(-4)^2 = 4^2$.

2. **a)** $\sqrt{58} \approx 7,62$ u

b) $\sqrt{349} \approx 18,68$ u

c) $10\sqrt{145} \approx 120,42$ u

d) $\sqrt{5785} \approx 76,06$ u

e) $\sqrt{154,25} \approx 12,42$ u

3. **a)** $\frac{3}{5}$ **b)** $-\frac{1}{7}$

c) -6 **d)** 1

4. **a)** Un triangle rectangle.

b) Un triangle équilatéral.

c) Un triangle isocèle.

d) Un triangle scalène.

e) Un parallélogramme.

f) Un parallélogramme.

g) Un rectangle.

h) Un trapèze isocèle.

i) Un carré.

j) Un losange.

5. **a)** (9, 7) **b)** (10, 14)

c) (0, 8) **d)** (1, 0)

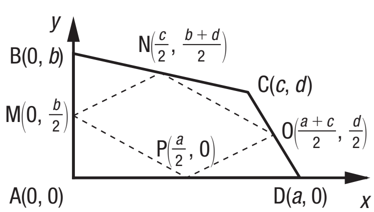
Mise au point 3.1 (*suite*) **Page 151**

6. **a)** $\left(7, \frac{25}{3}\right)$ **b)** (6, 10)

c) (7, 9,25) **d)** $(1, -4)$

e) (6, 12) **f)** $\left(\frac{79}{12}, \frac{158}{15}\right)$

7.



Soit le quadrilatère ABCD et les points M, N, O et P, milieux respectifs des côtés AB, BC, CD et AD. Calculer la pente de chacun des segments MN, OP, NO et MP.

Pente de $\overline{MN}$	Pente de $\overline{OP}$	Pente de $\overline{NO}$	Pente de $\overline{MP}$
$\dfrac{\frac{b+d}{2} - \frac{b}{2}}{\frac{c}{2}} = \dfrac{d}{c}$	$\dfrac{\frac{d}{2}}{\frac{a+c}{2} - \frac{a}{2}} = \dfrac{d}{c}$	$\dfrac{\frac{d}{2} - \frac{b+d}{2}}{\frac{a+c}{2} - \frac{c}{2}} = \dfrac{-b}{a}$	$\dfrac{-\frac{b}{2}}{\frac{a}{2}} = \dfrac{-b}{a}$

Le quadrilatère MNOP est un parallélogramme.

8. **a)** Les coordonnées sont $\left(\frac{-1}{2}, \frac{7}{2}\right)$.

b) La longueur de la nouvelle route est de $\sqrt{74,5}$ km, soit environ 8,63 km.

9. **a)** 90°

b) 0

c) -10

d) Ce rapport fait intervenir une division par 0.

e) La pente est non définie.

Mise au point 3.1 (*suite*) **Page 152**

10. **a)** $M_1(0, a)$ $M_2(b + c, a)$

b) 1) 0 2) 0 3) 0

c) 1) $2b$ 2) $b + c$ 3) $2c$

d) Ce segment est parallèle aux bases puisque leurs pentes sont égales et que $b + c$ équivaut à la moitié de la somme de $2b$ et $2c$.

11. **a)** Le 2e luminaire partage le segment AB dans le rapport 1 : 3.

b) Le 4e luminaire partage le segment BA dans le rapport 1 : 3.

c) Le 3e luminaire est situé à la $\frac{1}{2}$ de la longueur de $\overline{AB}$.

Mise au point 3.1 (*suite*) **Page 153**

12. L'agent peut couvrir 212π u^2, soit environ 666,02 u^2.

13. **a)** L'objet doit parcourir une distance d'environ 34,98 m.

b) 1) L'objet se déplace à 0,6 m/s.

2) L'objet se déplace à environ 1,21 m/s.

3) L'objet se déplace à environ 0,72 m/s.

c) 122 objets peuvent être montés.

14. 164 882 élèves étaient inscrits.

Mise au point 3.1 (*suite*) **Page 154**

15. **a)** Les coordonnées sont $\left(\frac{11}{2}, 0\right)$.

b) La distance est de 1,5 u.

c) La distance est environ de 6,18 u.

16. **a)** La distance est environ de 92,2 m.

b) La distance est environ de 26,34 km.

17. **a)** 1) La corde est attachée à une hauteur de $\frac{1}{30}$ m.

2) La corde est attachée à une hauteur de $\frac{14}{45}$ m.

b) 1) La longueur de la corde est environ de 1,54 m.

2) La longueur de la corde est environ de 1,34 m.

Mise au point 3.1 (*suite*) — Page 155

18. **a)** La longueur de l'humérus est environ de 37 cm.

b) La taille d'Andreï est environ de 174 cm.

c) L'écart est environ de 5,5 cm.

19. **a)** Les deux espèces doivent parcourir environ 3400 km.

b) Les coordonnées sont ($-1444,2$, $-1440,6$).

c) Le colibri rejoindra le monarque environ 3,04 jours après le départ du monarque.

SECTION 3.2 La droite dans le plan cartésien

Problème — Page 156

Le système d'irrigation déversera environ 53 207,47 L d'eau.

Activité 1 — Page 157

a. $y = \frac{-12}{5}x + 118$

b. La pente est $-\frac{12}{5}$ et l'ordonnée à l'origine est 118.

c. 1) Remplacer y par 0, soustraire 118 de chaque côté de l'égalité, multiplier chacun des côtés de l'égalité par 5, puis les diviser par -12.

2) Multiplier chacun des côtés de l'égalité par 5, puis soustraire $5y$ de chaque côté de l'égalité.

d. 1) 1 2) -2 3) 120

e. Soustraire x de chaque côté de l'égalité, soustraire 120 de chaque côté, puis diviser chacun des côtés de l'égalité par -2.

f. 1) $-\frac{A}{B}$ 2) $-\frac{C}{B}$ 3) $-\frac{C}{A}$

Activité 2 — Page 158

a. m $\overline{AC} = \sqrt{117}$, m $\overline{AB} = \sqrt{234}$, m $\overline{BC} = \sqrt{117}$
et effectivement $(\text{m }\overline{AC})^2 + (\text{m }\overline{BC})^2 = (\text{m }\overline{AB})^2$,
$117 + 117 = 234$.

b. 1) $-\frac{3}{2}$ 2) 5 3) $\frac{2}{3}$

c. $-\frac{3}{2} \times \frac{2}{3} = -\frac{6}{6} = -1$

d. 1) $\left(\frac{3}{2}, -\frac{1}{2}\right)$

2) $y = -\frac{1}{5}x - \frac{1}{5}$

3) $5 \times -\frac{1}{5} = -\frac{5}{5} = -1$

e. Le produit des pentes de deux droites perpendiculaires est -1.

f. 1) La pente de d_4 est 1 et celle de d_5 est 1 : les deux droites ont la même pente.

2) Les droites d_4 et d_5 sont parallèles.

g) $1 \times -1 = -1$

h) Le quadrilatère DEFG est un trapèze rectangle.

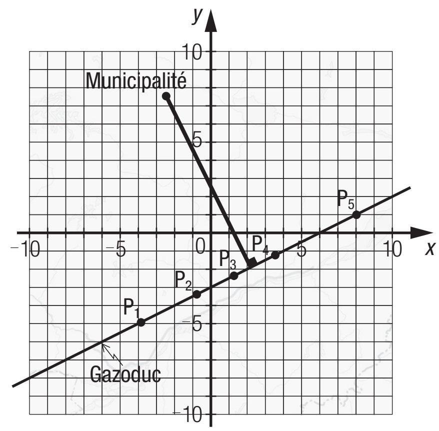
Activité 3 — Page 159

a. 1) Le point P_1 est le plus éloigné.

2) Le point P_4 est le plus près.

3) Elle devrait se raccorder entre les points P_3 et P_4.

b. 1)



2) Le trait est perpendiculaire au gazoduc.

c. **1.** -2

2. $y = -2x + \frac{5}{2}$

3. $\left(\frac{11}{5}, \frac{-19}{10}\right)$

4. $\approx$ 12,34 km

Il en coûterait au moins 382 540 $ à la municipalité pour se raccorder au gazoduc.

Technomath — Page 160

a. *Plusieurs réponses possibles. Exemple :*
(0, 3,43), (4, 4,43), (8, 5,43), (12, 6,43)

b. Les droites d_1 et d_2 ont la même pente, soit 0,25.

c. $0,25 \times -4 = -1$

d. $y = -\frac{4}{5}x - \frac{11}{30}$

e. Ordonnée à l'origine de la droite $d_1 = 3,47$.

Ordonnée à l'origine de la droite $d_2 = -1,5$.

Ordonnée à l'origine de la droite $d_3 \approx 2,23$.

f. La droite d_2 est parallèle à la droite d_1 et elle est perpendiculaire à la droite d_3.

g. 1) La pente devient 0 et l'équation est $y = b$ ou $By + C = 0$.

2) La pente ne sera plus définie et l'équation sera $Ax + C = 0$.

Mise au point 3.2

Page 163

1. a) $y = 2x - 4$ b) $y = 3$

c) $y = {}^-3x$ d) $y = \frac{3}{2}x + 4$

e) $y = {}^-x + 2$ f) $x = {}^-5$

2.

	Pente	Ordonnée à l'origine	Abscisse à l'origine
a)	$^-1$	23	23
b)	$^-12$	5	$\frac{5}{12}$
c)	$^-1$	15	15
d)	3	$-\frac{19}{2}$	$\frac{19}{6}$
e)	$^-1$	7	7
f)	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{4}$	$-\frac{5}{3}$
g)	1	0	0
h)	0	5,7	Aucune
i)	$\frac{147}{2}$	$^-168$	$\frac{16}{7}$

3. a) 1) $y = 8x - 3$ 2) $8x - y - 3 = 0$

b) 1) $y = {}^-2x + 29$ 2) $2x + y - 29 = 0$

c) 1) $y = \frac{4}{5}x + \frac{26}{5}$ 2) $4x - 5y + 26 = 0$

d) 1) $y = {}^-8x + 17$ 2) $8x + y - 17 = 0$

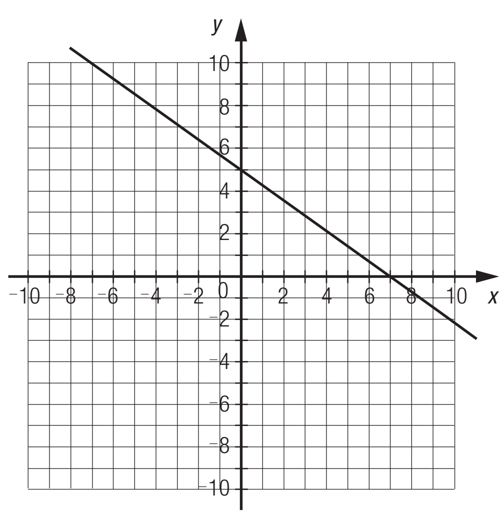
e) 1) $y = 2x + 20$ 2) $2x - y + 20 = 0$

f) 1) $y = {}^-1{,}3x$ 2) $13x + 10y = 0$

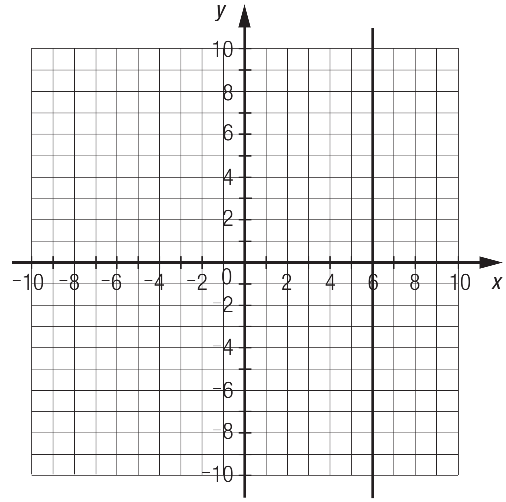
Mise au point 3.2 (*suite*)

Page 164

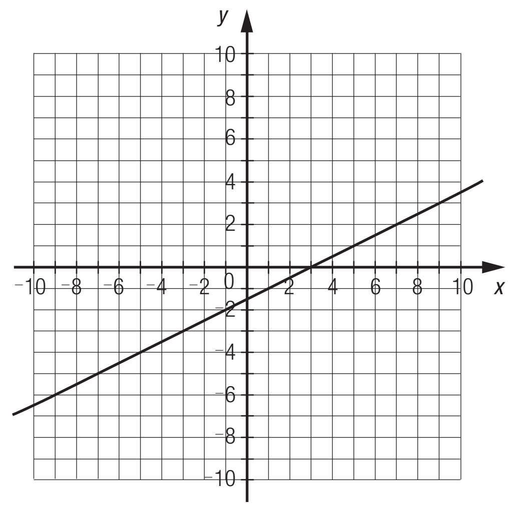
4. a)



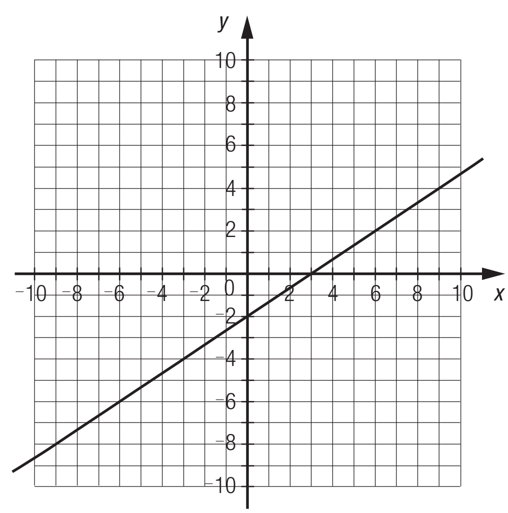
b)



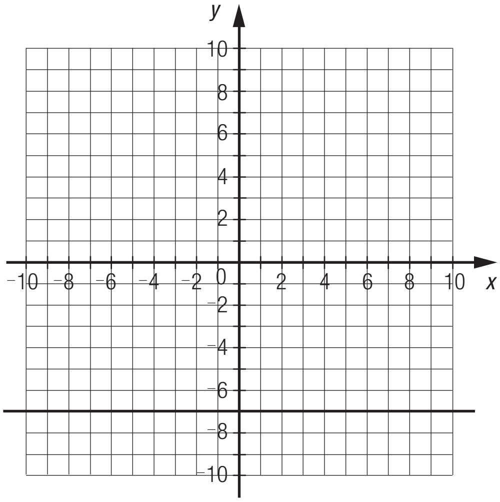
c)



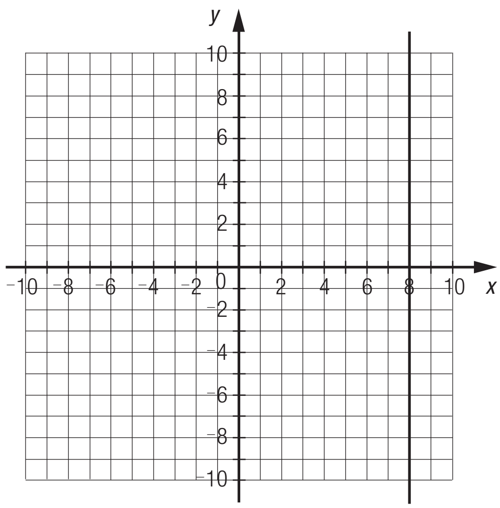
d)



e)



f)



5. **a)** $y = 2x + 3$ **b)** $y = 4$

c) $x = ^-2$ **d)** $y = ^-\frac{1}{2}x + 4$

e) $y = ^-\frac{5}{4}x + 17$ **f)** $y = \frac{2}{5}x - \frac{28}{5}$

6. **a)** $\approx 9{,}22$ u **b)** $\approx 12{,}52$ u

7. **a)** $\frac{^-1}{2a}$ **b)** $\frac{2}{ab}$

c) $\frac{^-1}{7a^2}$ **d)** $\frac{^-5}{2a + 2b}$

Mise au point 3.2 (*suite*) **Page 165**

8. **a)** 30

b) $5x - 2y + 60 = 0$

c) *Plusieurs réponses possibles. Exemple :*
$y = ^-\frac{2}{5}x + 8$

9. **a)** 60 u^2 **b)** ≈ 74 u^2

10. **a)** $2x + y + 1 = 0$

b) $x - 7y + 14 = 0$

c) $4x + 5y + 165 = 0$

11. **a)** $y = x + 15$

b) $y = ^-x + 112$

c) $y = 5x + \frac{5}{2}$

12. 1 et 2.

13. **a)** $y = 0$ **b)** $x = 0$

Mise au point 3.2 (*suite*) **Page 166**

14. **a)** $5x - 3y - 14 = 0$

b) $y = \frac{^-3}{5}x + 1$

c) Puisque la pente de $\overline{AB}$ est 0,25
et que celle de $\overline{AC}$ est $^-4$, leur produit est $^-1$.

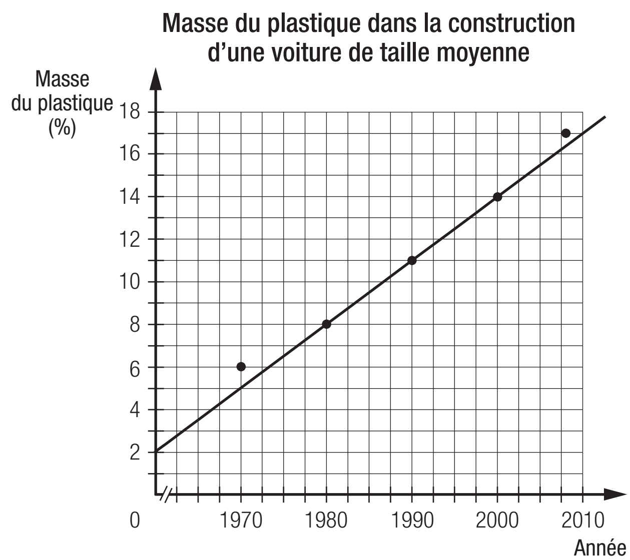
15. **a)** 1) Deux droites. 2) $y = 9$ et $y = 21$.

b) 1) Deux droites. 2) $x = 12$ et $x = 24$.

c) Une infinité de droites.

d) Un cercle.

16. **a)** et **b)**



c) L'équation de cette droite est $y = 0{,}3x - 586$.

d) La masse de plastique sera de 1840 kg.

Mise au point 3.2 (*suite*) **Page 167**

17. L'aire est de 3750 cm^2.

18. $k = 4$

19. **a)** 1, 2 et 4 ainsi que 3 et 5.

b) Aucune.

20. a) Déterminer la pente des droites parallèles, calculer la pente d'une droite perpendiculaire, déterminer l'équation des droites parallèles et de la droite perpendiculaire, déterminer les points d'intersection des droites parallèles avec la droite perpendiculaire et, finalement, calculer la distance entre ces points.

b) $\approx 2{,}45$ u

21. a) La pente est $-\frac{1}{4}$.

b) L'équation de la droite est $x + 4y - 2200 = 0$.

Mise au point 3.2 (*suite*) **Page 168**

22. a) Les coordonnées sont (19,8, 8,61).

b) Le temps nécessaire est environ de 4,15 min ou 4 min 9 s.

c) La distance est environ de 16,06 km.

23. a) 1) L'équation est $y = \frac{^-1}{2}x + 45$.

2) L'équation est $y = 2x - 30$.

3) L'équation est $y = 0$.

4) L'équation est $y = 2x$.

b) Les coordonnées sont (15, 0).

c) 1) Le périmètre de la seigneurie est environ de 102,21 km.

2) La superficie de la seigneurie est environ de 495 km^2.

24. a) L'équation de la droite est $y = 2{,}5$.

b) La distance entre le dessus de sa tête et le sommet de la toiture est de 4,73 m.

SECTION 3.3 Les systèmes d'équations

Problème **Page 169**

Les avions A et B auront la même quantité de carburant dans leur réservoir après avoir parcouru 10 000 km.

Activité 1 **Page 170**

a. $\frac{a + b}{2} = 80$ et $a = 2b - 116$.

b. 1) Les variables sont situées du même côté de l'égalité.

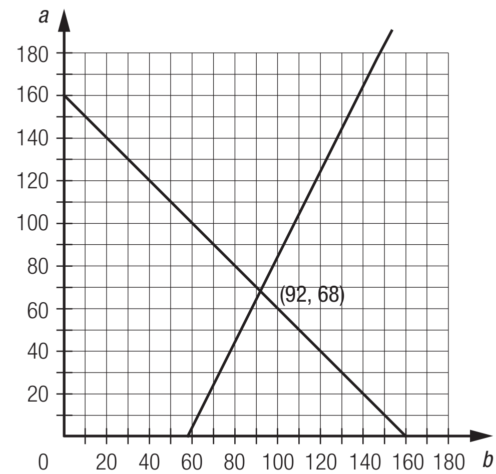
2) Les variables sont situées de part et d'autre de l'égalité.

c. $\frac{3b - 116}{2} = 80$

d. $b = 92$, ce qui signifie qu'au second essai, la vitesse du véhicule était de 92 km/h.

e. La vitesse du véhicule était de 68 km/h.

f.



Le point d'intersection est la solution que nous avons trouvée précédemment.

Activité 2 **Page 171**

a. $30x + 60y = 1275$ et $45x + 15y = 975$.

b. 1) Les variables sont situées du même côté de l'égalité.

2) Les variables sont situées du même côté de l'égalité.

c. Non, puisqu'on ne fait qu'allonger la durée de production ; les machines continuent de fonctionner au même rythme.

d. Il a la même valeur, soit 90.

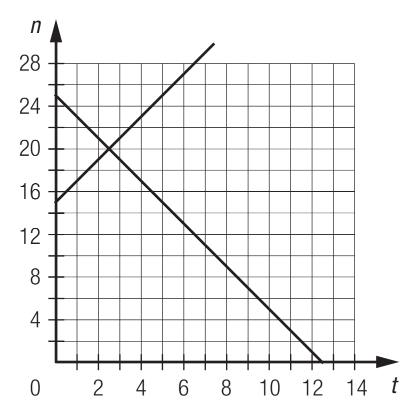
e. On obtient l'équation $150y = 1875$.

f. 12,5 bouteilles de 1 L et 17,5 bouteilles de 500 mL sont produites par minute.

Activité 3 **Page 172**

a. $n = {^-2}t + 25$ et $n = 2t + 15$.

b.

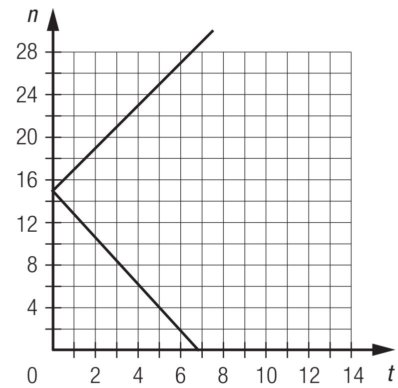


c. Les deux droites sont sécantes.

d. À partir du diagramme tracé en **b,** on constate qu'après 2,5 min, le niveau d'eau des deux bassins est de 20 m.

e. $n = {}^{-}2t + 15$ et $n = 2t + 15$.

f.



g. Les deux droites sont sécantes.

h. À partir du diagramme tracé en **f,** on constate que le niveau d'eau des deux bassins est de 15 m au moment de leur ouverture.

Technomath — Page 173

a. $({}^{-}4{,}8,\ 3{,}2)$

b. Le pas de graduation. L'axe des abscisses est gradué par pas de 1.

L'axe des ordonnées est gradué par pas de 1.

c. $(1,\ 3)$, $({}^{-}5,\ {}^{-}15)$, $(7,\ {}^{-}27)$

Mise au point 3.3 — Page 176

1. a) $(2,\ 3)$ **b)** $(1,\ 4)$

c) $(2,\ {}^{-}1)$ **d)** $(1,\ 1)$

e) $\left(-\frac{8}{7}, -\frac{27}{7}\right)$ **f)** $(2,\ 0)$

g) $\left(\frac{1}{5}, \frac{1}{10}\right)$ **h)** $\left(\frac{1525}{2}, \frac{3205}{2}\right)$

i) $(4,\ 4)$

2.

	1) Inconnues	2) Système d'équations	3) Solution
a)	x : nombre d'heures de travail y : prix de la facture ($)	$y = 25x + 50$ $y = 35x + 20$	(3, 125) : Pour 3 heures de travail, la facture à payer est la même, soit 125 $.
b)	x : prix d'un résistor ($) y : prix d'un condensateur ($)	$50x + 75y = 90$ $125x + 90y = 135$	$\left(\frac{27}{65}, \frac{12}{13}\right)$: Un résistor coûte environ 0,42 $ et un condensateur coûte environ 0,92 $.
c)	x : nombre de skieurs y : nombre de planchistes	$x + y = 54$ $x = 2y$	(36, 18) : Il y a 36 skieurs et 18 planchistes.
d)	x : masse d'une bouteille (g) y : masse d'un verre (g)	$2x + 5y = 440$ $3x + 3y = 534$	(150, 28) : La masse d'une bouteille est de 150 g et la masse d'un verre est de 28 g.

3. Les coordonnées du faîte sont (7, 12).

Mise au point 3.3 (*suite*) — Page 177

4.

	1) Système d'équations	2) Masse de l'objet
a)	x : masse d'une bille (g) y : masse d'une brique (g) $4x + 3y = 4000$ $y = 250 + 3x$	(250, 1000) : La masse d'une bille est de 250 g et la masse d'une brique est de 1000 g.
b)	x : masse d'une bille (g) y : masse d'un cube (g) $x = 41 + 7y$ $x = 77 + 4y$	(125, 12) : La masse d'une bille est de 125 g et la masse d'un cube est de 12 g.
c)	x : masse d'une bille (g) y : masse d'un cube (g) $5x + 4y = 92$ $2x + 2y = 40$	(12, 8) : La masse d'une bille est de 12 g et la masse d'un cube est de 8 g.

5. a) *Plusieurs réponses possibles. Exemple :*
$^{-}5x + 2y + 9 = 0$

b) *Plusieurs réponses possibles. Exemple :*
$2y = 24x + 10$

6. Le diamètre de Mercure est de 4880 km.

7. $({}^{-}9,\ 5{,}25)$

Mise au point 3.3 (*suite*) — Page 178

8. a) $({}^{-}1{,}25,\ {}^{-}32{,}5)$ **b)** Aucune solution.

c) $\left(\frac{-4}{3}, \frac{23}{3}\right)$ **d)** $\left(\frac{-9}{4}, \frac{-7}{4}\right)$

9. 3865 adultes et 4500 enfants ont visité l'exposition au cours du dernier mois.

10. La première machine produit 1000 vis/h alors que la seconde en produit 1300.

11. L'entreprise ③ a la meilleure santé financière parce qu'après 8 mois, ses avoirs auront dépassé ceux des deux autres entreprises.

12. $^{-}40°$

Mise au point 3.3 (*suite*) — Page 179

13. Pour des ventes de plus de 1 000 000 $, l'offre de l'employeur **B** devient plus avantageuse.

14. a) k = 27

b) Pour toute valeur de k différente de 27.

15. a) Les coordonnées du point B sont $({}^{-}4,\ 8)$ et celles du point C sont $(6,\ 3)$.

b) Il doit acheter environ 15,63 m^3 de terre.

16. Après 25 min, la température sera la même.

17. Les deux avions voleront à la même altitude après 7,5, 25 et 35 s.

SECTION 3.4

Les demi-plans dans le plan cartésien

Problème

Page 180

Non, puisque le coût total est de 50 \$ et la somme allouée est de moins de 50 \$.

Activité 1

Page 181

a. Non, puisqu'en remplaçant les valeurs dans l'inéquation, on obtient $15 > 3 \times 5$, ce qui est faux.

b. Il y aura au moins 30 lumières vertes.

c. Le degré de précision du GPS est supérieur à 60 %.

d. Non, puisqu'en remplaçant les valeurs dans l'inéquation, on obtient $45 - 30 \leq 10$, ce qui est faux.

e. Il y a une infinité de solutions.

Activité 2

Page 182

a. $y > \frac{10}{3}x$

b. 1) Non. 2) Non. 3) Non. 4) Oui.

c. 1) Si le symbole d'inégalité est $>$, le demi-plan coloré est situé au-dessus de la droite frontière.

2) Si le symbole d'inégalité est $>$, la droite frontière est en pointillé.

d. 1) Non, aucun des points situés au-dessous de la droite en pointillé ne vérifie l'inéquation $y > \frac{10}{3}x$.

2) Oui, tous les points situés au-dessus de la droite en pointillé vérifient l'inéquation $y > \frac{10}{3}x$.

3) Non, aucun des points situés sur la droite en pointillé ne vérifie l'inéquation $y > \frac{10}{3}x$.

e. 1) L'inéquation devient $y \geq \frac{10}{3}x$.

2) La droite frontière d'équation $y = \frac{10}{3}x$ est représentée par un trait plein plutôt que par un trait en pointillé.

3) Les coordonnées des points situés sur la droite frontière font partie de l'ensemble-solution.

Technomath

Page 183

a. 1) $y \geq x + 14$ 2) $y \leq -0{,}5x - 13$

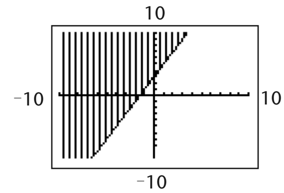
b. 1) $y \geq x + 14 \Rightarrow -10 \geq 16 + 14 \Rightarrow -10 \geq 30$ est faux, donc le couple $(16, -10)$ n'appartient pas à l'ensemble-solution de l'inéquation.

2) $y \leq -0{,}5x - 13 \Rightarrow -15 \leq 0{,}5 \times -23 - 13 \Rightarrow -15 \leq -1{,}5$ est vrai, donc le couple $(-23, -15)$ appartient à l'ensemble-solution de l'inéquation.

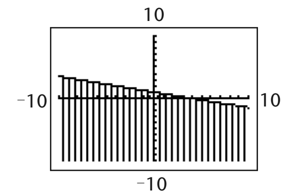
c. *Plusieurs réponses possibles. Exemples :*

1) $(-10, -10)$ 2) $(-40, 1)$

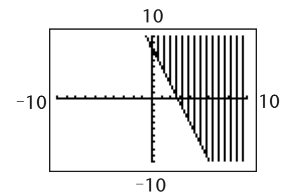
d. 1)



2)



3)



Mise au point 3.4

Page 186

1. **a)** $5x + 10y \leq 300$ **b)** $x > 3y$

c) $x \geq 2y$ **d)** $x \geq 5y$

2. **a)** $y \leq \frac{-2x + 4}{3}$ **b)** $y \geq \frac{-5x}{2} + 11$

c) $y \geq -3x - 5$ **d)** $y \geq \frac{-5x}{4} + 5$

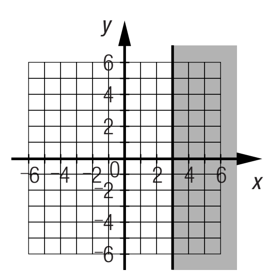
e) $y \leq \frac{x}{2} - 10$ **f)** $y \geq -x + \frac{13}{3}$

g) $y \geq -\frac{10}{9}x + 5$ **h)** $y \geq \frac{3x}{4} + \frac{17}{2}$

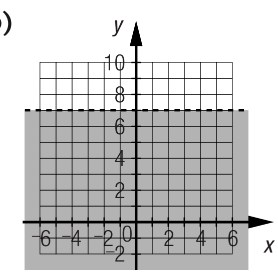
i) $y > -x + \frac{1}{2}$

3. A 3, B 1, C 4, D 2

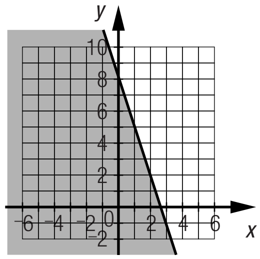
4. **a)**



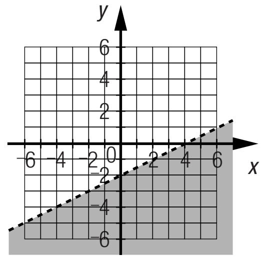
b)



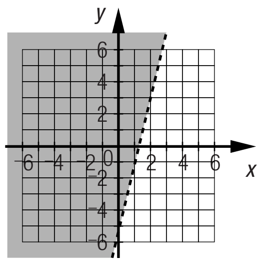
c)



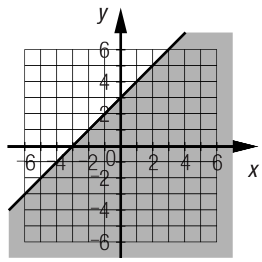
d)



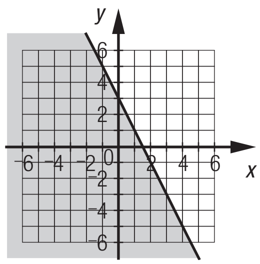
e)



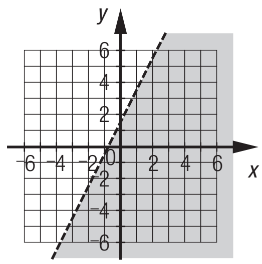
f)



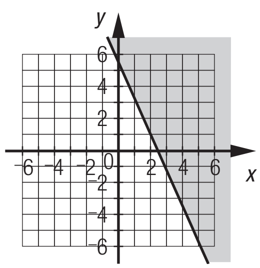
g)



h)



i)

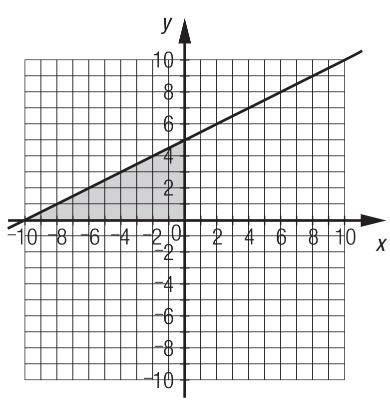


Mise au point 3.4 (*suite*) **Page 187**

5. **a)** $y \geq \frac{1}{2}x - 5$ **b)** $y > 5x - 25$

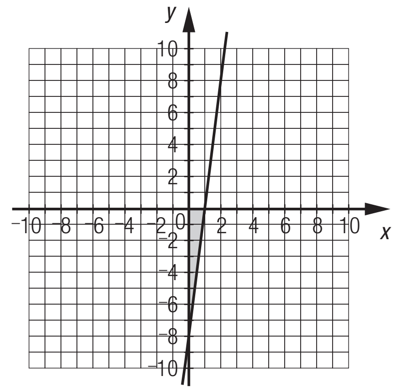
c) $y < ^{-}\frac{1}{5}x + 40$ **d)** $y \leq ^{-}\frac{3}{2}x + 1$

6. **a)** **1)**



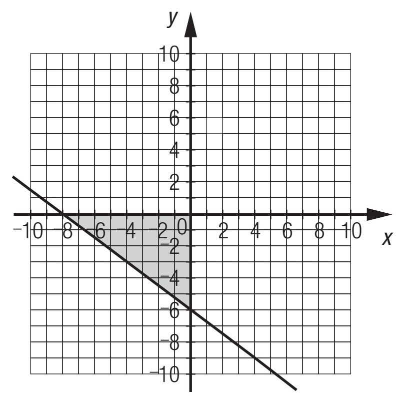
2) L'aire de la région est de 25 u^2.

b) **1)**



2) L'aire de la région est de 4 u^2.

c) **1)**



2) L'aire de la région est de 24 u^2.

7. **a)** *Plusieurs réponses possibles. Exemple :* $y \geq 0$

b) *Plusieurs réponses possibles. Exemple :* $y \geq 0$

c) *Plusieurs réponses possibles. Exemple :* $y \geq 2$

d) *Plusieurs réponses possibles. Exemple :* $y \geq {}^{-}2$

8. Il y a deux solutions : (1, 1) et (1, 2).

Mise au point 3.4 (*suite*) **Page 188**

9. **a)** A, B, C **b)** B, D, E

c) A, B, D **d)** A, B, C, F, G

10. **a)** $x + y \geq 24$ et $x + y \leq 45$.

b) La zone en bleu représente les solutions des deux inéquations.

11. **a)** $y \geq {}^{-}0{,}8x + 16$

b) Le nombre d'heures d'entraînement par semaine.

c) **1)** Non.

2) Oui.

3) Oui.

Mise au point 3.4 (*suite*) **Page 189**

12. **a)** $0{,}05a + 0{,}06b \leq 207$

b) $0{,}05a + 0{,}06b = 207$

c) Les points situés sur la droite frontière font partie de l'ensemble-solution, puisqu'ils correspondent aux points où la valeur des intérêts annuels combinés est égale à 207 $.

d) La région A représente l'ensemble-solution.

13. **a)** x : largeur de la terre (m)

y : longueur de la terre (m)

b) 1) $x \geq 40$ 2) $y > 500 - x$

c) 1) $2x + 2y > 1000$ 2) $2x + 2y \leq 2000$

14. L'aire de ce secteur est de 3 km^2.

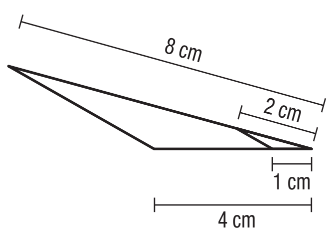
RUBRIQUES PARTICULIÈRES 3

Chronique du passé **Page 191**

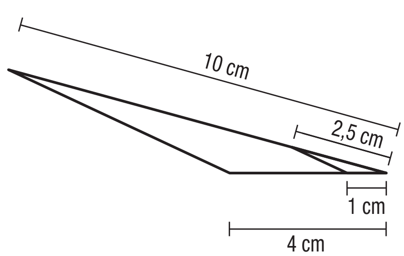
1. $2x^2 + 2x + 4 = 0$

2. *Plusieurs réponses possibles. Exemple :*
9cc + 5c.5

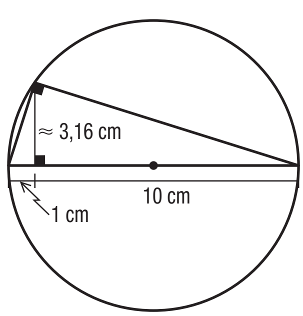
3. **a)**



b)



c)

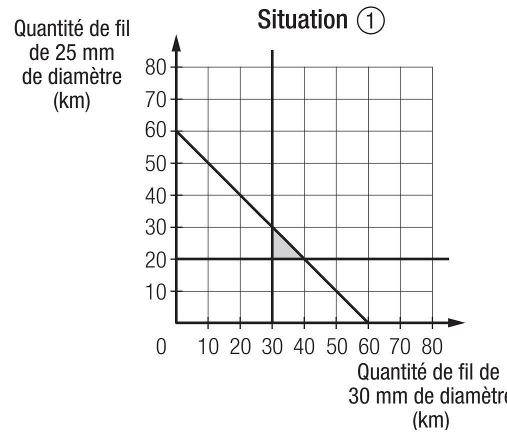


Le monde du travail **Page 193**

1. **a)** x : la quantité de fil de 30 mm de diamètre ;
y : la quantité de fil de 25 mm de diamètre.

$x \geq 30$, $y \geq 20$, $x + y \leq 60$

b)



c) Cette zone représente toutes les solutions qui répondent aux trois exigences.

2. **a)** L'équation correspondant à la ligne à haute tension est $y = {}^-4x + 119$.

b) L'équation de la droite passant par la ville A et la ville B est $y = \frac{x + 85}{4}$.

c) La distance entre les deux villes est environ de 20,62 km.

d) Les coordonnées du barrage sont (20, 39).

Vue d'ensemble **Page 194**

1. **a)** $\left(\frac{2}{3}, \frac{7}{3}\right)$ **b)** $({}^-2, {}^-1)$

c) $\left(\frac{9}{2}, {}^-\frac{9}{2}\right)$ **d)** $\left({}^-\frac{3}{8}, \frac{9}{4}\right)$

e) $(4, {}^-9)$ **f)** $\left({}^-\frac{127}{50}, \frac{13}{5}\right)$

g) $({}^-12, {}^-4)$ **h)** $\left(\frac{8}{3}, 8\right)$

i) $\left(\frac{33}{8}, \frac{15}{8}\right)$

2. **a)** 1) $\frac{5}{6}$ 2) ≈ 31,24 u 3) Carré

b) 1) ${}^-\frac{2}{5}$ 2) ≈ 44,1 u 3) Triangle

c) 1) 4 2) ≈ 32,98 u 3) Rectangle

d) 1) ${}^-\frac{8}{9}$ 2) ≈ 38,08 u 3) Parallélogramme

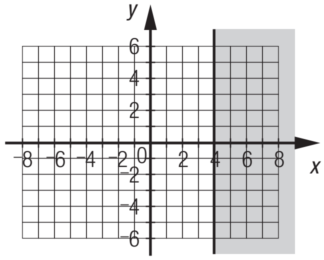
Vue d'ensemble (*suite*) **Page 195**

3. **a)** L'inéquation correspondant à cette situation est $x + 2y < 120$.

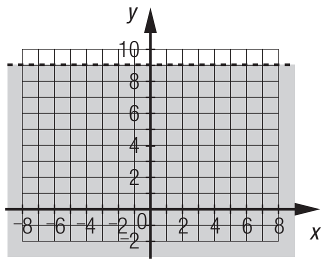
b) 1) Non. 2) Non. 3) Non.

4) Oui. 5) Oui. 6) Non.

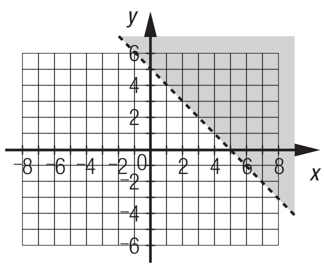
4. a)



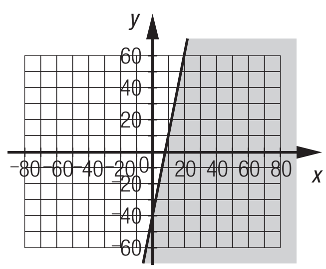
b)



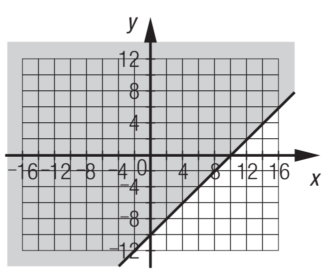
c)



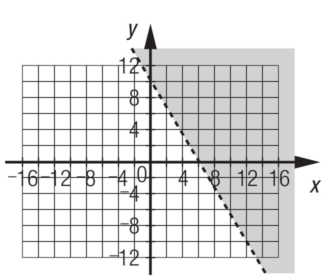
d)



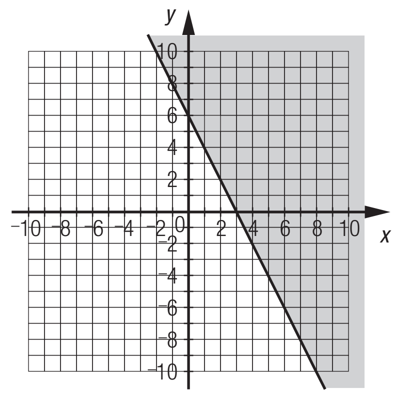
e)



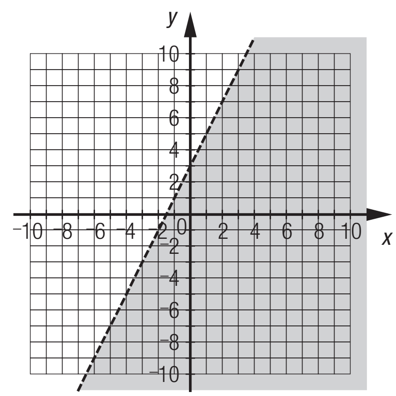
f)



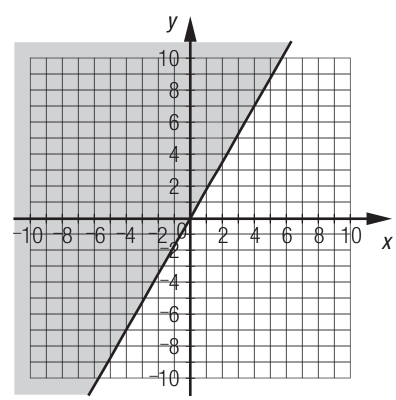
g)



h)



i)



5. a) $y < \frac{-x}{4} - 1$ **b)** $y \leq 12x + 2$

c) $y > -\frac{4}{5}x + 1$ **d)** $y \geq \frac{5}{4}x$

Vue d'ensemble (*suite*)

Page 196

6. a) (12, 16) **b)** (3, 12)

c) $\left(-4, \frac{9}{2}\right)$ **d)** (59, 40)

7. a) Les droites sont parallèles non confondues, car elles ont la même pente mais une ordonnée à l'origine différente.

b) Les droites sont parallèles confondues, car elles ont la même pente et la même ordonnée à l'origine.

c) Les droites sont perpendiculaires, car le produit de leur pente est égal à ⁻1.

d) Les droites sont sécantes non perpendiculaires, car le produit de leur pente n'est pas égal à $^-1$.

8. a) $d_1 : y = 2x - 12$; $d_2 : y = \frac{^-1}{2}x + 8$

b) $d_3 : y = \frac{9x + 15}{8}$; $d_4 : y = \frac{8x + 108}{15}$

c) $d_5 : y = ^-x + \frac{\sqrt{3} + 1}{2}$; $d_6 : y = \frac{\sqrt{3}}{3}x$

9. a) *Plusieurs réponses possibles. Exemple :* A(2, 10)

b) *Plusieurs réponses possibles. Exemple :* A(36, $^-7$)

c) *Plusieurs réponses possibles. Exemple :* $A\left(\sqrt{13}, 8\right)$

d) *Plusieurs réponses possibles. Exemple :* $A\left(6 + \sqrt{242}, ^-3\right)$

10. a) $y = 3x - 5$ **b)** $y = x + 8$

Vue d'ensemble (*suite*) **Page 197**

11. a) 1) x : rythme d'un métronome réglé sur *vivace* ;
y : rythme d'un métronome réglé sur *andante.*

2) $x \geq 2y + 6$

b) 1) x : quantité d'énergie solaire captée par un héliostat ;
y : quantité d'énergie solaire captée par un système de panneaux solaires fixes.

2) $x \leq 1{,}7y$

c) 1) x : temps nécessaire pour prendre des mesures avec un compas de charpentier ;
y : temps nécessaire pour prendre des mesures avec une règle ordinaire.

2) $x \leq \frac{y}{2}$

d) 1) x : taille des caractères grossis par le rétroprojecteur ;
y : taille des caractères du document original.

2) $x \leq 15y$

12. a) ($^-1$, 4) **b)** ($^-1$, $^-6$)

c) ($^-2{,}8$, $^-2{,}4$) **d)** ($^-2{,}8$, 1,6)

Vue d'ensemble (*suite*) **Page 198**

13. a) L'hélicoptère ① doit parcourir environ 11 390,63 m.

b) Les coordonnées de ce point sont environ (10 057,59, 4468,92).

c) 1) L'hélicoptère ① a parcouru environ 0,53 du parcours initial.

2) L'équation associée à cet itinéraire est $y = -\frac{3661}{3860}x + \frac{71\,379\,699}{7720}$.

d) L'équation associée à l'itinéraire de cet hélicoptère est $y = \frac{10\,775x - 44\,465\,590}{20\,072}$.

14. Il faut mélanger 5 mL d'acide hypochlorique à 5 % et 5 mL d'acide hypochlorique à 20 %.

15. La borne-fontaine sera située au point $\left(\frac{5}{8}, \frac{27}{4}\right)$.

Vue d'ensemble (*suite*) **Page 199**

16. a) L'aire maximale est de 784 m^2.

b) L'aire maximale est de 1500 m^2.

c) L'aire maximale est de 3000 m^2.

17. a) Les coordonnées du centre de gravité sont $\left(\frac{4}{3}, 0\right)$.

b) Les coordonnées du centre de gravité sont $\left(\frac{251}{226}, \frac{56}{113}\right)$.

c) Les coordonnées du centre de gravité sont $\left(^-\frac{7}{2}, ^-\frac{3}{2}\right)$.

d) Les coordonnées du centre de gravité sont $\left(1, ^-\frac{4}{3}\right)$.

18. La production sera de 50 kL de pétrole et de 125 kL de gaz naturel.

Vue d'ensemble (*suite*) **Page 200**

19. Le prix de la restauration du plancher est environ de 249,41 \$/m^2.

20. a) 1) La distance est environ de 340,27 km.

2) La distance est environ de 749,09 km.

3) La distance est environ de 309,23 km.

4) La distance est environ de 708,89 km.

b) Non, la pente de Johannesbourg–Umtata est $^-\frac{353}{32}$ et celle de Pietersburg–Pietermariztburg est $^-\frac{373}{34}$.

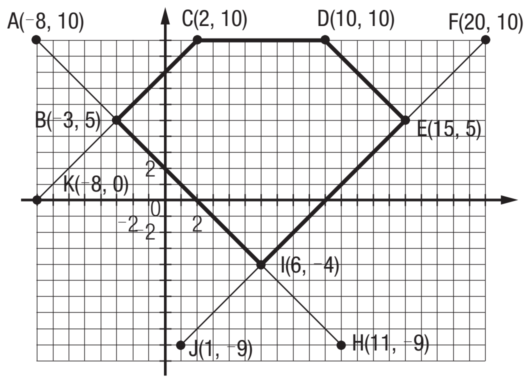
c) Le trajet aurait été plus long, soit environ de 2978,6 km au lieu d'environ 2107,48 km.

Banque de problèmes

Page 201

21. Les coordonnées de la trappe d'accès sont (8, 6).

22.



23. **1)** Déterminer les inconnues :
x : quantité (en mL) de la 1re solution
y : quantité (en mL) de la 2e solution

2) Établir les équations pour produire 550 mL de Cecoluse pour 60 $.
$50x + 350y = 550$
$12{,}5x + 11y = 60$

3) Résoudre le système d'équations
$x \approx 3{,}91$, $y \approx 1{,}01$

4) Déterminer la quantité de chaque solution pour produire 20 L.
$x \approx 7109{,}09$ mL
$y \approx 12\ 854{,}55$ mL

Banque de problèmes (*suite*)

Page 202

24. La distance parcourue est environ de 1623,39 m.

25. Les archéologues fouilleront 36 sites.