

23. a) $(n \circ v)(x) = 3x^2 - 27$

b) $(s + v)(x) = 2x^2 + 8x - 12$

c) $(n \circ v)(x) = 3x - 6$

d) $\left(\frac{n}{m}\right)(x) = \frac{1}{3x-9}$ pour $x \neq -3$

e) $\left(\frac{s}{n}\right)(x) = 2x - 1$ pour $x \neq -3$

f) $\left(\frac{m}{v}\right)(x) = x + 3$ pour $x \neq 3$

g) $\left(\frac{s}{m}\right)(x) = \frac{2x-1}{3x-9}$ pour $x \neq -3$

h) $(s - n \circ v)(x) = -x^2 + 5x + 24$

d) $f(n+1) = a(n+1)^2$

$= a(n^2 + 2n + 1)$

$= an^2 + 2an + a$

$\neq f(n) + f(1)$

$= an^2 + a$

26. a) 20,5 m b) $\approx 5,5$ s

27. a) (Autres réponses possibles.)

$f(x) = -0,7(x-18)^2 + 215$

b) Après ce temps, la croissance est moins rapide.

page 60

24. a) $g(a+b) = (a+b)^2 - 2(a+b)$

$= a^2 + 2ab + b^2 - 2a - 2b$

$= a^2 - 2a + b^2 - 2b + 2ab$

$= g(a) + g(b) + 2ab$

$\neq g(a) + g(b)$

b) $g(ac) = a^2c^2 - 2ac$

$\neq g(a) \cdot g(c)$

$= a^2c^2 - 2a^2c - 2ac^2 + 4ac$

c) $g(a^c) = a^{2c} - 2a^c$

$= a^c(a^c - 2)$

$\neq (g(a))^c$

$= (a^2 - 2a)^c$

25. a) $f(n+1) = a(n+1)^2$

$= a(n^2 + 2n + 1)$

$= an^2 + 2an + a$

$\neq f(n-1)$

$= a(n-1)^2$

$= a(n^2 - 2n + 1)$

$= an^2 - 2an + a$

b) $f(n) + f(n) = an^2 + an^2$

$= 2an^2$

$= 2f(n)$

c) $f(2n) - f(n) = a(2n)^2 - an^2$

$= a \cdot 4n^2 - an^2$

$= 4an^2 - an^2$

$= 3an^2$

$= 3f(n)$

$\neq f(n)$

page 61

28. a) $]4, +\infty[$ b) $]2, 4[$

29. a) $P(r) = -0,04r^2 + 2,4r - 8$

b) 25 cm

30. a)

Transport par hélicoptère

Augmentation (en \$)	Prix (en \$)	Nombre de passagers	Revenus (en \$)
0	10	300	3000
1	11	285	3135
2	12	270	3240
3	13	255	3315
...
x	x + 10	300 - 15x	-15x ² + 150x + 3000

b) $f(x) = x + 10$

c) $g(x) = 300 - 15x$

d) $h(x) = (g \circ f)(x) = -15x^2 + 150x + 3000$

e) Pour une augmentation de 5 \$.

page 62

31. a) 24 000 \$

b) $C(n) = -0,1n^2 + 100n - 1000$

$$\begin{aligned}
 32. f(x) &= a(x-h)^2 + k = a\left((x-h)^2 + \frac{k}{a}\right) \\
 &= a\left((x-h)^2 - \left(-\frac{k}{a}\right)\right) \\
 &= a\left((x-h)^2 - \left(-\sqrt{\frac{k}{a}}\right)^2\right) \text{ pour } -\frac{k}{a} \geq 0 \\
 &= a\left(\left(x-h + \sqrt{-\frac{k}{a}}\right)\left(x-h - \sqrt{-\frac{k}{a}}\right)\right) \\
 &= a\left(\left(x - \left(h - \sqrt{-\frac{k}{a}}\right)\right)\left(x - \left(h + \sqrt{-\frac{k}{a}}\right)\right)\right) \\
 &= a(x-x_1)(x-x_2)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 33. f(x) &= a(x-x_1)(x-x_2) \\
 &= a(x^2 - xx_2 - xx_1 + x_1x_2) \\
 &= a(x^2 - x(x_2+x_1) + x_1x_2) \\
 &= a(x^2 - Sx + P)
 \end{aligned}$$

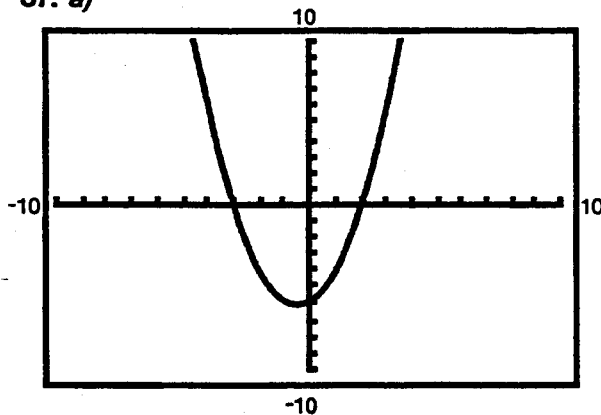
$$\begin{aligned}
 34. f(x) &= \frac{3}{2}(x+2)(x-3) \text{ ou} \\
 f(x) &= \frac{3x^2 - 3x - 18}{2} \text{ ou } f(x) = \frac{3}{2}\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{75}{8}
 \end{aligned}$$

$$35. g(x) = (x-2)^2 - 4 \text{ ou } g(x) = x^2 - 4x$$

36. a) (Autres réponses possibles.)
 $f(v) = 0,14v$
 $g(v) = 0,04v + 1$
 b) $\approx 48,55 \text{ km/h}$

page 63

37. a)



b) $g(x) = x^2 + x - 6$

c) Les zéros des deux fonctions linéaires sont les zéros de la fonction quadratique obtenue par le produit des deux fonctions linéaires et est positive sur \mathbb{R} .

d) $S\left(-\frac{1}{2}, -\frac{25}{4}\right)$

38. Cette parabole n'a qu'un seul zéro en son sommet et est positive sur \mathbb{R} .

$$\begin{aligned}
 39. a) f(x) &= -x - 3 & b) f(x) &= 3x + 3 \\
 g(x) &= x - 2 & g(x) &= 2x - 1 \\
 h(x) &= -x^2 - x + 6 & h(x) &= 6x^2 + 3x - 3
 \end{aligned}$$

40. a) Fonction linéaire ou fonction constante (si $f(x) = 0$).
 b) Fonction quadratique ou fonction constante (si $f(x) = 0$).
 c) Fonction cubique ou de degré 3.

$$\begin{aligned}
 41. (f \cdot g)(x) &= f(x) \cdot g(x) \\
 &= a_1a_2x^2 + (a_1b_2 + a_2b_1)x + b_1b_2 \\
 a &= a_1a_2 \\
 b &= a_1b_2 + a_2b_1 \\
 c &= b_1b_2
 \end{aligned}$$

page 64

42. a) Fonction linéaire.
 b) Fonction rationnelle de degré 1 ou fonction constante.
 c) Fonction rationnelle de degré 1 ou fonction linéaire.
 d) Fonction rationnelle de degré 1, fonction constante ou fonction de type inconnu.

Forum

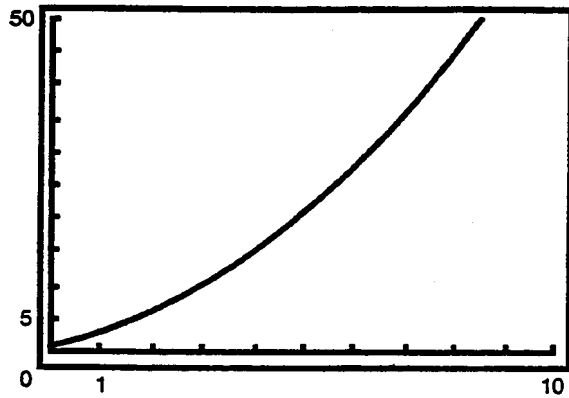
a) 1)

Rang du motif	1	2	3	4	5	6	7	...	
Nombre de carrés	3	6	10	15	21	28	36	...	n^2

2) $y = \frac{(x+1)(x+2)}{2}$ ou $y = 0,5x^2 + 1,5x + 1$

- 3) Domaine : \mathbb{N}^*
 Codomaine : $\{3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, \dots\}$
 Zéros : aucun
 Minimum relatif : 3
 Fonction croissante sur \mathbb{N}^*
 Fonction positive sur \mathbb{N}^*





b) 1)

Nombre de côtés	3	4	5	6	7	8	...	x
Nombre de diagonales	0	2	5	9	14	20	...	$\frac{x(x-3)}{2}$

2) $y = \frac{x^2}{2} - \frac{3x}{2}$ ou $y = \frac{1}{2}\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{9}{8}$

3) Domaine : $\{x \in \mathbb{N} \mid x \geq 3\}$

Codomaine : $\{0, 2, 5, 9, 14, 20, \dots\}$

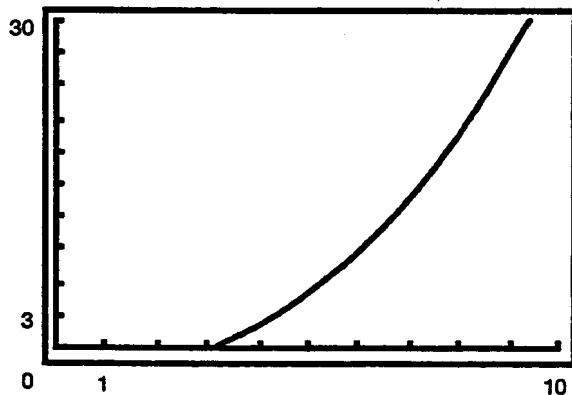
Minimum relatif : 0

Zéros : 3

Fonction croissante sur $\{x \in \mathbb{N} \mid x \geq 3\}$

Fonction positive sur $\{x \in \mathbb{N} \mid x \geq 3\}$

Fonction négative en $\{3\}$



c) $f(x) = 2x^2 + 4x - 6$

page 65

Une erreur d'estimation

- a) De 10.
- b) (Réponse personnelle.)
- c) 21

page 66

- d) 1) 3 2) 7,6
 3) 4 4) 0,25
 5) 1,732 050 808 6) 1,414 213 562
 7) 0,75 8) erreur
- e) 1) 2 2) 4 3) 24 4) 4
- f) 1) $x + 3$ 2) $3x - 5$
 3) $2(x - 1)$ 4) $x^2 - 4$

page 67

g) (Autres réponses possibles.)

1° $|2| = 2$; $|-2| = 2$; $|0| = 0$

2° $|2| = |-2|$; $|-2| = |2|$; $|-2| = |-(2)|$

3° $|2 \cdot 3| = |2| \cdot |3|$; $|2 \cdot -3| = |2| \cdot |-3|$;
 $|-2 \cdot 3| = |-2| \cdot |3|$

4° $\left|\frac{2}{3}\right| = \frac{|2|}{|3|}$; $\left|\frac{-2}{3}\right| = \frac{|-2|}{|3|}$; $\left|\frac{2}{-3}\right| = \frac{|2|}{|-3|}$

Le niveau de l'écluse

- a) Oui, car à chaque temps correspond un et un seul niveau.
- b) Oui, pour les valeurs de la variable indépendante inférieures ou égales à 0 (taux de variation = -1).
 Oui, pour les valeurs de la variable indépendante supérieures ou égales à 0 (taux de variation = 1).
- c) Oui, avec les fonctions $f(x) = x$ et $g(x) = -x$.
- d) (Autres réponses possibles.)
 Il y a 5 min, le niveau de l'eau était de 5 m. Il a diminué à un rythme de 1 m/min jusqu'à 0. Ensuite, le niveau de l'eau a augmenté à un rythme de 1 m/min pour les 5 min suivantes.

page 68

- e) C'est un graphique en forme de V (ou un angle de 90°).
- f) $y = -x$ (pour $x \in \mathbb{R}_-$) et $y = x$ (pour $x \in \mathbb{R}_+$)
- g) Elle peut correspondre à une valeur positive lorsque la valeur de x est négative.
- h) 1° Règle : $f(x) = |x|$
 2° Graphique : un V avec un axe de symétrie vertical.
 3° Domaine : \mathbb{R} , Codomaine : $[0, +\infty[$
 4° Zéro : 0
 5° Extremum : minimum absolu en 0.
 6° Variation : décroissante sur $]-\infty, 0]$ et croissante sur $[0, +\infty[$
 7° Signe : positive sur \mathbb{R} négative sur $\{0\}$
- i) 3 couples.
- j) (Autres réponses possibles.)
 (-2, 2), (0, 0), (2, 2)

page 69

Distance sur une droite

- a) 56 numéros.
- b) $x - h$ ou $h - x$
- c) Écrire cette expression en valeur absolue.
- d) $g(x) = |x - h|$

page 70

- e) 1) L'introduction du paramètre a dans la règle entraîne un **changement d'échelle vertical** de facteur a du graphique et une **multiplication** par a des ordonnées des couples.
- 2) L'introduction du paramètre b dans la règle entraîne un **changement d'échelle horizontal** de facteur $\frac{1}{b}$ du graphique et une **division** par b des abscisses des couples.

page 71

- 3) L'introduction du paramètre h dans la règle entraîne une **translation horizontale** du graphique et une addition de h aux **abscisses** des couples.
- 4) L'introduction du paramètre k dans la règle entraîne une **translation verticale** du graphique et une addition de k aux **ordonnées** des couples.
- f) $\forall (x, y) \in \mathbb{R}, |x \cdot y| = |x| \cdot |y|$

page 72

- g) La pente de la branche croissante correspond à a et celle de la branche décroissante, à $-a$.
- h) 1)

X	Y
-1	2
1	2

$Y = 3\text{abs}(X-2)+3$

Les pentes sont -3 et 3.

2)

X	Y
-2.5	1
2.5	1

$Y = 1.5\text{abs}(X-4) - 1$

Les pentes sont $\frac{3}{2}$ et $-\frac{3}{2}$.

3)

X	Y
-1	10
1	10

$Y = 4\text{abs}(X-1) - 2$

Les pentes sont -4 et 4.

- i) Soit $y = a|x - h| + k$
 $y_1 = a(x - h) + k$
 $y_2 = -a(x - h) + k$

Le point d'intersection des deux demi-droites formant le graphique de la fonction valeur absolue est (h, k) :

$$\begin{aligned}
 y_1 &= y_2 \\
 a(x-h) + k &= -a(x-h) + k \\
 ax - ah + k &= -ax + ah + k \\
 ax - ah + k - k &= -ax + ah + k - k \\
 ax - ah + ah &= -ax + ah + ah \\
 ax &= -ax + 2ah \\
 ax + ax &= -ax + 2ah + ax \\
 2ax &= 2ah \\
 \frac{2ax}{2a} &= \frac{2ah}{2a} \\
 x &= h \\
 y &= a(h-h) + k \\
 y &= k
 \end{aligned}$$

- j)* Non, car certaines valeurs du domaine de la réciproque auront deux images.

page 73

Investissement 6

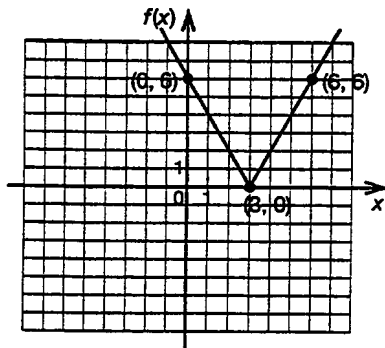
- a) 12 b) 2 c) 40 d) 1,5
 e) 27 f) 45 g) 12 h) -2
 i) 16 j) -9 k) -36
- a) Faux. b) Vrai. c) Vrai.
 d) Faux. e) Faux.
- a) $-x + 3$ b) $2x - 3$ c) $3a - 15$
 d) $-x - 6$ e) 5
- a) $f_1(x) = 3|x - 4| + 5$
 b) $f_2(x) = 8|x - 2| - 3$
 c) $f_3(x) = -2|x - \frac{2}{3}| - 4$
 d) $f_4(x) = -4|x - 2| + 1$
 e) $f_5(x) = -2|x| + 3$
 f) $f_6(x) = 3|x - \frac{2}{3}| + 3$
- a) Changement d'échelle vertical de facteur 5.
 b) Translation horizontale de 3 unités vers la gauche.
 c) Changement d'échelle vertical de facteur 2.

- Translation verticale de 4 unités vers la bas.
- Changement d'échelle vertical de facteur 6.
- Translation oblique de 2 unités vers la gauche et de 4 unités vers le bas.
- Réflexion par rapport à l'axe des x suivie d'une translation oblique de 2 unités vers la droite et de 2,5 unités vers le haut.
- Changement d'échelle vertical de facteur 6 suivi d'une réflexion par rapport à l'axe des x .
- Changement d'échelle vertical de facteur 2 suivi d'une translation horizontale de 2 unités vers la droite.
- Changement d'échelle vertical de facteur 2 suivi d'une réflexion par rapport à l'axe des x , suivie d'une translation oblique de 3 unités vers la gauche et de 4 unités vers le haut.
- Changement d'échelle vertical de facteur 6 suivi d'une translation oblique de 1 unité vers la droite et de 3 unités vers le bas.
- Réflexion par rapport à l'axe des x suivie d'une translation oblique de 1 unité vers la droite et de 3 unités vers le bas.

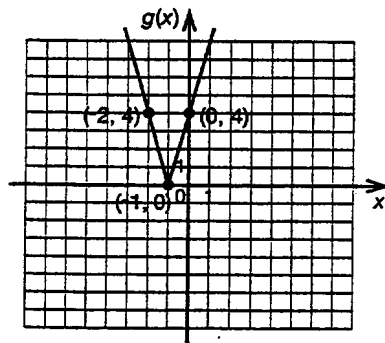
page 74

- a) $y_3 = 3abs(2x - 4)$
 b) $y_2 = 2abs(x - 2) - 1$
 c) $y_1 = -abs(2x) + 1$
 d) $y_4 = -2abs(x + 1) - 3$
 e) $y_6 = 2abs(2x + 4)$
 f) $y_5 = abs(-x + 3) - 1$
- a) $S_1(0, 1), S_2(2, -1), S_3(2, 0),$
 $S_4(-1, -3), S_5(3, -1), S_6(-2, 0)$
 b) $Y_1 : x = 0; Y_2 : x = 2; Y_3 : x = 2;$
 $Y_4 : x = -1; Y_5 : x = 3; Y_6 : x = -2$
 c) Dans l'ordre : 1, 3, 12, -5, 2, 8.
 d) Dans l'ordre : 2, 2, 1, 0, 2, 1.

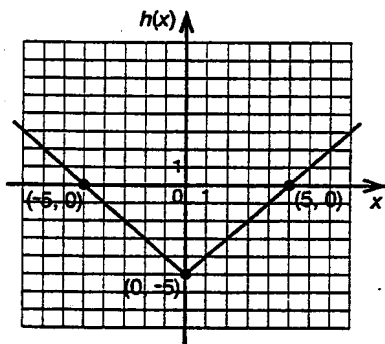
8. a)



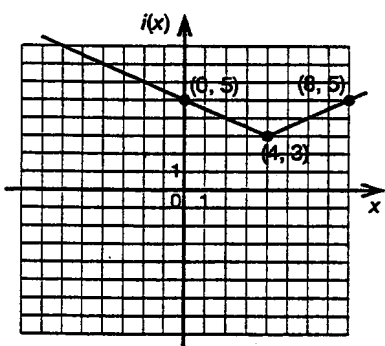
b)



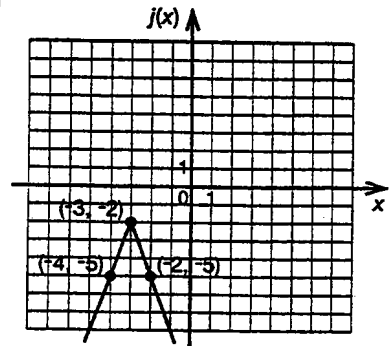
c)



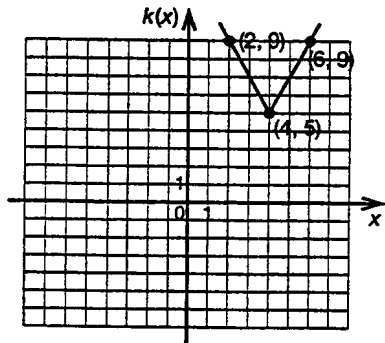
d)



e)



f)



9. a) $\text{dom } f = \mathbb{R}$
 $\text{codom } f = \mathbb{R}_+$
 b) $\text{dom } g = \mathbb{R}$
 $\text{codom } g = \mathbb{R}_+$
 c) $\text{dom } h = \mathbb{R}$
 $\text{codom } h = [-5, +\infty[$
 d) $\text{dom } i = \mathbb{R}$
 $\text{codom } i = [3, +\infty[$
 e) $\text{dom } j = \mathbb{R}$
 $\text{codom } j =]-\infty, -2]$
 f) $\text{dom } k = \mathbb{R}$
 $\text{codom } k = [5, +\infty[$

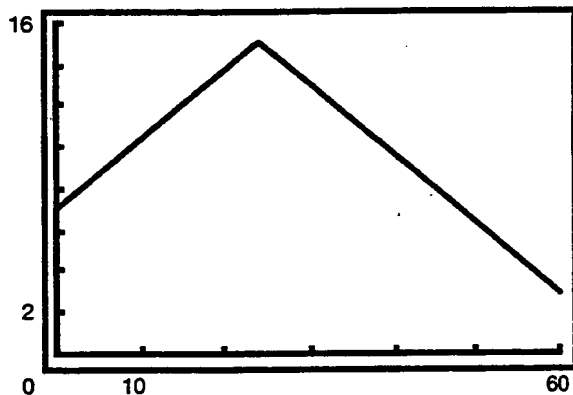
10. $[0, +\infty[$

11. 200 unités carrées

12. 135 cm^2

page 75

13. a)



b) 7 \$

c) 3 \$

d) dom = [0, 60]
codom = [3, 15]

e) Oui, 69 jours après l'achat.

14. a) 1) $y = -\frac{1}{2}|x - 3| + 3,5$
 2) $y = -\frac{1}{2}|x - 7| + 3,5$

b) 19,5 m²15. a) $\approx 7,33$ kg b) 8 kg

c) 6 kg d) 4 d

e) 22 d après son hospitalisation ou dans
12 d à partir de maintenant.

page 76

Forum

a) 1) Faux. 2) Faux. 3) Vrai. 4) Vrai.

b) 1) $-2xy^2$ 2) $4x^2y^2$

c) 1) Aucun. 2) a et k

Les récoltes d'automne

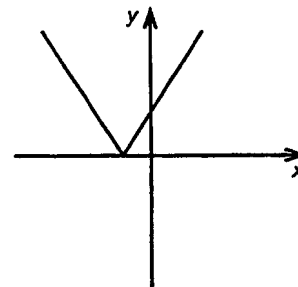
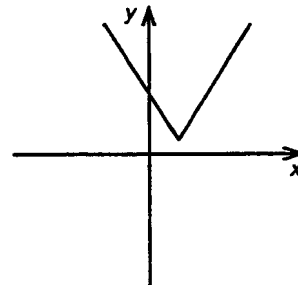
a) 1) 1 h et 15 h 2) 5 h et 11 h
3) 8 h 4) Jamais.

page 77

b) Pour -3, on a $x = 8$.Pour -5, on n'a aucune valeur de x .

c) Oui, dans les deux cas.

(Autres réponses possibles.)

d) 1) $\{-2, -1\}$ 2) $\{-4, 12\}$
3) $\{2, 4\}$

page 80

Investissement 7

1. a) 2 b) 2 c) 1
d) Aucun. e) 1 f) Aucun.2. a) $\{-5, -3\}$ b) \emptyset
c) $\{2,6, 3,4\}$ d) $\{1\}$ 3. a) $2|x - 3| - 2 = 8$ b) $2|x - 3| - 2 = 0$
c) $2|x - 3| - 2 = -8$ 4. a) Une. b) Aucune.
c) Deux. d) Aucune.
e) Deux. f) Deux.5. a) $\{-4, 4\}$ b) $\{-1, 1\}$
c) $\{-2, 6\}$ d) \emptyset

page 81

6. a) $-3|4 - 2x| + 5 = 0$ et $\{1, \overline{16}, \approx 2,8\overline{3}\}$
 b) $\frac{2}{5}|x - 12,5| + 6 = 9$ et $\{5, 20\}$
 c) $-0,5|2x + 4| + 3 = 2$ et $\{-1, -3\}$
7. a) $\{-7, 1\}$ b) $\{-6\}$
 c) \emptyset d) $\{-1, 9\}$
 e) $\{2\}$ f) \emptyset
8. a) $\left\{-\frac{7}{2}, \frac{7}{2}\right\}$ b) \emptyset
 c) $\{7, 9\}$ d) \emptyset
 e) \emptyset f) $\left\{-\frac{1}{2}, \frac{7}{2}\right\}$
 g) $\left\{0, \frac{2\sqrt{2}}{3}\right\}$ h) $\left\{\frac{11}{8}, \frac{13}{8}\right\}$
 i) $\left\{-\frac{17}{4}, -\frac{7}{4}\right\}$
9. (Autres réponses possibles.)
 a) $y = \frac{1}{2}|x - 2| + 1$
 b) $y = \frac{1}{3}|x - 3|$
 c) $y = \frac{1}{4}|x - 4| - 5$

page 82

10. a) $k = 0$
 b) $a > 0$ et $k < 0$;
 $a < 0$ et $k > 0$.
 c) $a > 0$ et $k > 0$;
 $a < 0$ et $k < 0$.
11. $y_1 = y_2 \Rightarrow 2|2x + 1| - 6 = |3 - x| + 1$
 et $\{-4, 1,6\}$
12. a) $\{0, 4\}$ b) $\{1,5\}$ c) \emptyset
 d) $\{\approx -0,42, \approx -1,42, \approx -3,58, \approx -4,58\}$
 e) $\{-3\}$
 f) $\{\approx -3,46, \approx -2,44, \approx 1,44, \approx 2,46\}$
 g) $\{-0,5\}$ h) $\left\{-\frac{1}{3}, \frac{5}{3}, 3, 9\right\}$
13. a) $(f \circ g)(x) = 2|x + 2| - 3$
 b) $\{-6, 2\}$
14. a) De 114 mm ou de 126 mm.
 b) De 115,2 mm à 124,8 mm.

page 83

15. 5 m
16. a) 4 m b) 11 m c) 6 m
17. a) 1) 6 cm 2) 20 cm
 b) 1) Après 3 h et après 27 h.
 2) Après 6 h et après 24 h.
 3) Après 9 h et après 21 h.
 c) Pendant 21 h.
18. Aire du module 1 = 39,375 m²
 Aire du module 2 = 59,375 m²
 Aire du module 3 = 42 m²

page 84

19. a) 750 m
 b) Le point A se trouve à 300 m du port et le point B, à 2800 m.
 c) $\approx 583,1$ m

Forum

- a) 1) $\left\{-\frac{1}{2}\right\}$ 2) $\{-4, -1, 0, 3\}$
 3) $\{2, 14\}$ 4) $\{-0,75, -4,5\}$
- b) 1) À une équation quadratique.
 2) $|2x + 1|^2 + 2|2x + 1| - 8 = 0$
 $u^2 + 2u - 8 = 0$
 $u = -4$ ou $u = 2$
 puisque $u = |2x + 1|$,
 alors $|2x + 1| = -4$ ou $|2x + 1| = 2$
 L'ensemble-solution est $\left\{-\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right\}$.

page 85

Arroser pour protéger du gel

- a) Entre la 5^e heure et la 11^e heure après le coucher du soleil, soit sur 6 h.
- b) Positive sur $[0, 5] \cup [11, 20]$
 Négative sur $[5, 11]$



- c) (Autres réponses possibles.)
 $|x - 8| - 3 \geq 0$; $[0, 5] \cup [11, 20]$
 $|x - 8| - 3 \leq 0$; $[5, 11]$

- d) $|x - 8| - 3 \geq -2$
 $|x - 8| - 3 \leq -2$
 $|x - 8| - 3 > -2$
 $|x - 8| - 3 < -2$

- e) 1) $[2, 14]$
 2) $\{8\}$
 3) \emptyset

page 86

- f) 1) $]-\infty, -2] \cup [2, +\infty[$
 2) $]-\infty, -1[\cup]1, +\infty[$
 3) \emptyset
 4) $]-\infty, -3,5] \cup [-0,5, +\infty[$
 5) $]-\infty, -4] \cup [0, +\infty[$
 6) $]-3, -1[$

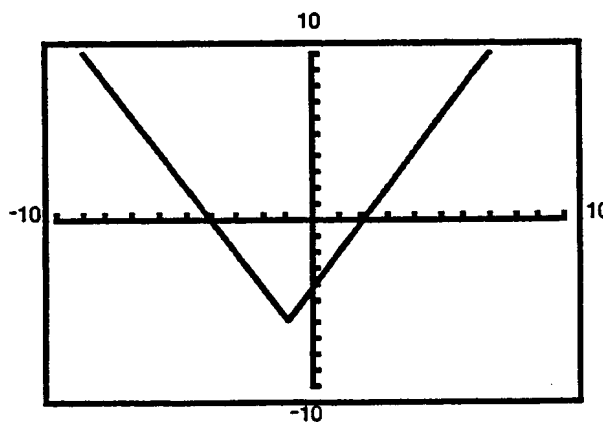
page 88

Investissement 8

1. a) La fonction est positive sur $]-\infty, 1] \cup [7, +\infty[$ et négative sur $[1, 7]$.
 b) La fonction est positive sur $[-1, 5]$ et négative sur $]-\infty, -1] \cup [5, +\infty[$.
 c) La fonction est positive sur \mathbb{R} .
2. a) La fonction f est positive sur \mathbb{R} et négative sur $\{5\}$.
 b) La fonction g est positive sur $[-5, 1]$ et négative sur $]-\infty, -5] \cup [1, +\infty[$.
 c) La fonction h est positive sur $]-\infty, 1] \cup [3, +\infty[$ et négative sur $[1, 3]$.

page 89

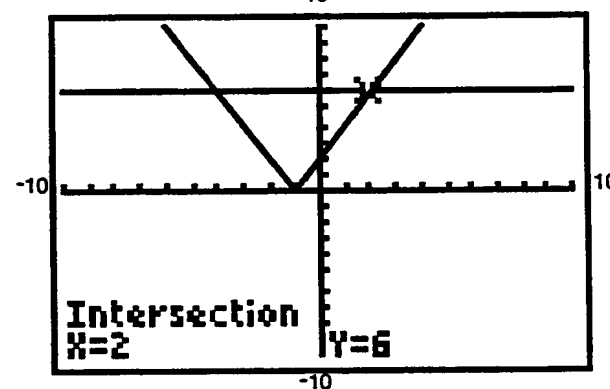
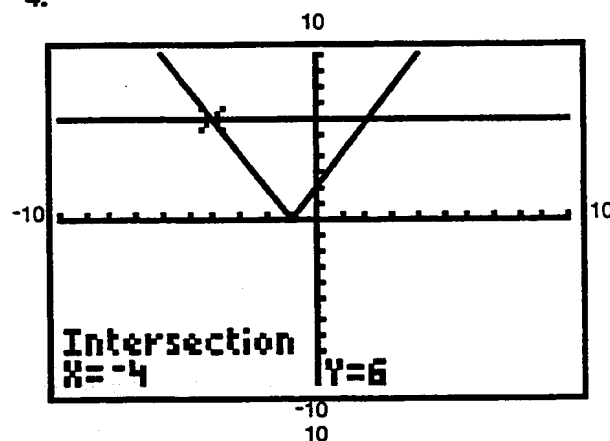
3. a) $|2x + 2| - 6 < 0$
 b) $Y_1 = |2x + 2| - 6$



c) -4 et 2

d) $]-4, 2[$

4.



5. a) $]-4, 12[$
 b) $[-1,5, -0,5]$
 c) $]0, 8[$
 d) $]-\infty, -2[\cup]0, +\infty[$
 e) $]-\infty, -1[\cup]-1, +\infty[$
 f) $[0, 8]$

6. a) $]-\infty, -2[\cup]2, +\infty[$
 b) $\{1\}$
 c) $]-\infty, 0] \cup [4, +\infty[$

- d)]0, 8[
- e)]-∞, 1[∪]5, +∞[
- f)]-∞, -7] ∪ [-5, +∞[

7. a) [1, 5]
 b)]-19, 13[
 c)]-∞, 1/2] ∪ [7/2, +∞[
 d) [0, +∞[

8. Du 4^e mois au 12^e mois.

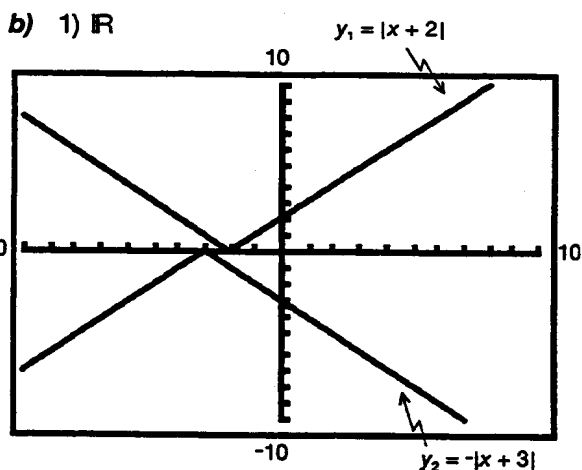
page 90

9. a) 32 \$
 b) 1) Pendant 25 jours.
 2) Pendant 41 jours.
10. Pendant 15 s.
11. a) $\frac{2}{5}|t - 12,5| + 6 < 8$
 b) 14 h 50 min

page 91

Forum

- a) 1) $\{n \in \mathbb{R} \mid n < 0\}$
 2) (Autres réponses possibles.)
 $x - 0,75$
 3) (Autres réponses possibles.)
 $-x^2 - 4$



Pour $x + 2 \geq 0$ et $x + 3 \geq 0$,
 c'est-à-dire $x \geq -2$, on a :

$$\begin{aligned} x + 2 &> -(x + 3) \\ x + 2 &> -x - 3 \\ 2x &> -5 \\ x &> -\frac{5}{2} \Rightarrow x \geq -2 \end{aligned}$$

Pour $x + 2 < 0$ et $x + 3 \geq 0$,
 c'est-à-dire $-3 \leq x < -2$, on a :

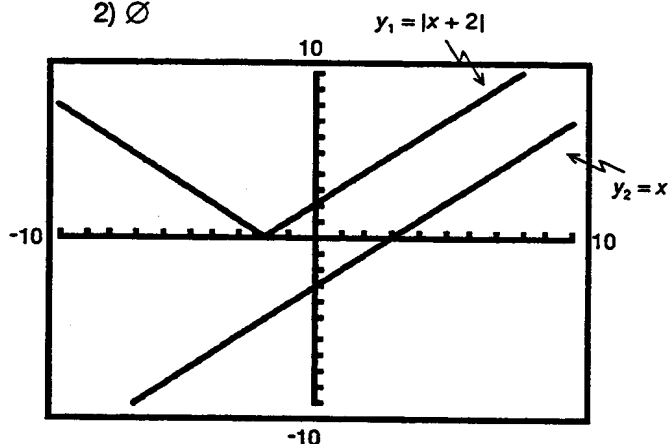
$$\begin{aligned} -x - 2 &> -(x + 3) \\ -x - 2 &> -x - 3 \\ 0x &> -1 \Rightarrow -3 \leq x < -2 \end{aligned}$$

Pour $x + 2 < 0$ et $x + 3 < 0$,
 c'est-à-dire $x < -3$, on a :

$$\begin{aligned} -x - 2 &> -(x - 3) \\ -x - 2 &> x + 3 \\ -2x &> 5 \\ x &< -\frac{5}{2} \Rightarrow x < -3 \end{aligned}$$

L'ensemble-solution est donc \mathbb{R} .

2) \emptyset



Pour $x + 2 < 0$, c'est-à-dire $x < -2$,
 on a :

$$\begin{aligned} -x - 2 &< x - 3 \\ -2x &< -1 \\ x &> \frac{1}{2} \Rightarrow \emptyset \end{aligned}$$

Pour $x + 2 \geq 0$, c'est-à-dire $x \geq -2$,
 on a :

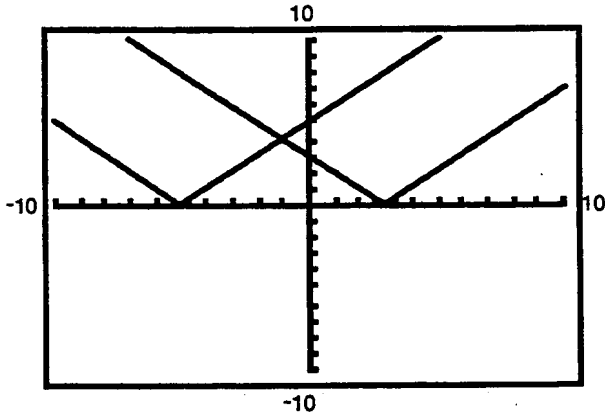
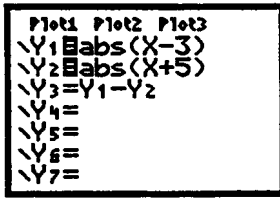
$$\begin{aligned} x + 2 &< x - 3 \\ 0x &< -5 \Rightarrow \emptyset \end{aligned}$$

L'ensemble-solution est donc \emptyset .

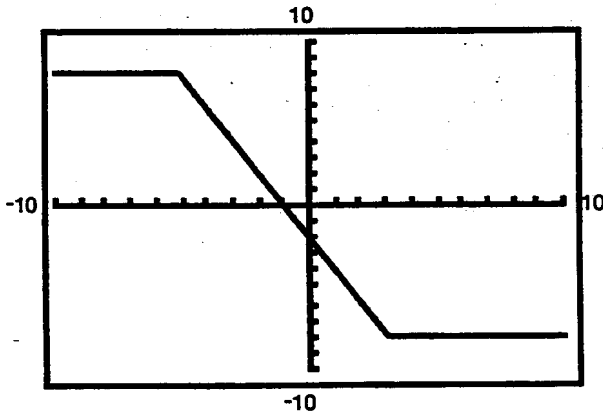
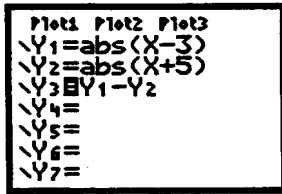


c) $]-\infty, -1[$

1^{re} stratégie :



2^e stratégie :



Le réservoir d'eau potable

a) $f(x) = a|x - 8| + 16$

b) 1) 3

2) $f(x) = 3|x - 8| + 16$

c) Le débit.

d) 16 h

e) 6 h

f) 17 500 m³

g) 3 points.

h) 1) 2

2) $y_1 = -2x + 5$

$y_2 = 2x - 4$

3) On doit résoudre le système :

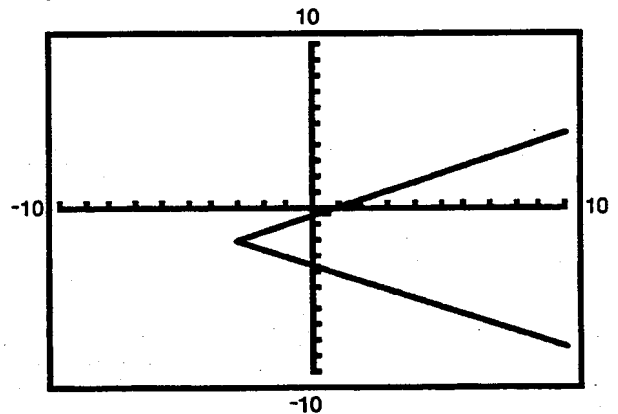
$y_1 = -2x + 5$

$y_2 = 2x - 4$

Les coordonnées sont (2,25, 0,5).

4) $f(x) = 2|x - 2,25| + 0,5$

i)



j) $y - h = \frac{-(x - k)}{a} \Rightarrow y = \frac{-x - k}{a} + h$

k) Pour $a > 0$:

Règle : $y = a|x - h| + k$

Graphique : courbe en forme de V ouvert vers le haut

Domaine : \mathbb{R}

Codomaine : $[k, +\infty[$

Zéro : si $k > 0$, il n'y a pas de zéro

si $k = 0$, $x = h$

si $k < 0$, $x_1 = h - \frac{k}{a}$

$x_2 = h + \frac{k}{a}$

Minimum : k

Variation : fonction croissante sur $[h, +\infty[$ et décroissante sur $]-\infty, h]$

Signe : si $k > 0$,
la fonction est positive sur \mathbb{R}

si $k = 0$,
la fonction est positive sur \mathbb{R}
et négative sur $\{h\}$

si $k < 0$,
la fonction est positive
sur $]-\infty, h - \frac{k}{a}] \cup [h + \frac{k}{a}, +\infty[$
et négative sur $[h - \frac{k}{a}, h + \frac{k}{a}]$

Réciproque : ce n'est pas une fonction

Pour $a < 0$:

Règle : $y = a|x - h| + k$

Graphique : courbe en forme de
V ouvert vers le bas

Domaine : \mathbb{R}

Codomaine : $]-\infty, k]$

Zéro : si $k > 0$, $x_1 = h - \frac{k}{a}$
 $x_2 = h + \frac{k}{a}$
si $k = 0$, $x = h$
si $k < 0$, il n'y a pas de zéro

Maximum : k

Variation : fonction croissante sur $]-\infty, h]$
et décroissante sur $[h, +\infty[$

Signe : si $k > 0$,
la fonction est positive sur $[h - \frac{k}{a}, h + \frac{k}{a}]$
et négative sur $]-\infty, h - \frac{k}{a}] \cup [h + \frac{k}{a}, +\infty[$

si $k = 0$,
la fonction est positive sur $\{h\}$
et négative sur \mathbb{R}

si $k < 0$,
la fonction est négative sur \mathbb{R}

Réciproque : ce n'est pas une fonction

Investissement 9

- a) $y = \frac{3}{2}|x - 3| + 5$

b) $y = -\frac{3}{2}|x + 4| + 4$

c) $y = -2|x + 4|$

d) $y = -\frac{3}{2}|x - 2| + 6$

e) $y = 4|x - 1| - 10$

f) $y = 2|x - \frac{3}{2}| + 2$ ou $y = 2|x + \frac{3}{2}| + 2$

g) $y = -\frac{3}{2}|x + 1| + 3$

page 94

- a) $y = -4|x - 2| + 3$ b) $y = \frac{1}{2}|x - 2| - 1$

c) $y = 3|x - 1| - 3$ d) $y = -\frac{1}{3}|x + \frac{1}{2}| - \frac{1}{6}$

3. a) $y = 2|x + 2|$

b) $y = 3|x - 2| - 2$

4. $g(x) = 1,5|x + 1| - 4,5$

5. $y = 2|x + 1| + 1$ ou $y = -2|x + 1| + 1$

6. $y_1 = \frac{x}{4} + \frac{7}{2}$ ou $y_2 = -\frac{x}{4} + \frac{1}{2}$, où $x \geq -6$

7. a) (3, -9)

b) $y = 3|x - 3| - 9$

$y = -3|x - 3| + 15$

c) (0, 0) et (6, 0)

d) 96 unités carrées

page 95

- a) $y = |x - 2| - 2$ b) $y = |x + 3| - 6$

c) $y = -|x - 2| - 1$ d) $y = |x + 2| + 1$

e) $y = -|x + 2| - 1$ f) $y = -|x - 2| + 3$

g) $y = |x - 10| + 1$ h) $y = -|x - 6| - 1$

9. a) $y = -\frac{2}{3}|x - 12| + 6$

b) $y = -\frac{2}{3}|x| + 6$

10. (Autres réponses possibles.)

a) $f(x) = -17,5|x - 5| + 110$

b) 4 ou 5

page 96

11. M : $y = 1,5|x - 2| + 2$

Domaine : [1, 3]

A : $y = -2,5|x - 4,5| + 3,5$

Domaine : [3,5, 5,5]

Y : $y = 1,5|x - 7| + 2$



Domaine : [6, 8]

$A : y = -2,5|x - 9,5| + 3,5$

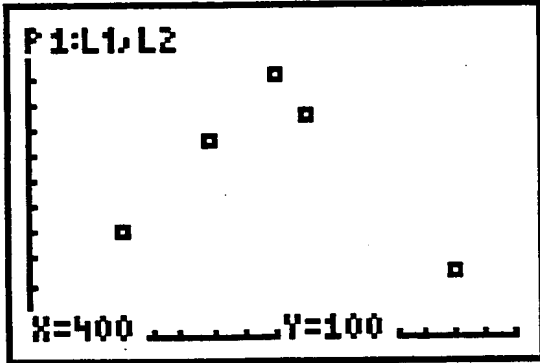
Domaine : [8,5, 10,5]

12. a) $y = 5|x| - 150$

b) 5400 cm²

page 97

13. a)



b) (Autres réponses possibles.)

$f(x) = -0,24|x - 400| + 100$

14. $y = \frac{3}{5}|x - 5| + 1$

$y = -\frac{3}{5}|x - 5| + 1$

15. a) 1) $(f + g)(x) = 3|x|$

2) $(f - g)(x) = -|x|$

3) $(f \cdot g)(x) = |2x^2| = 2x^2$

4) $(\frac{f}{g})(x) = \frac{1}{2} (x \neq 0)$

b) 1) Fonction valeur absolue.

2) Fonction valeur absolue.

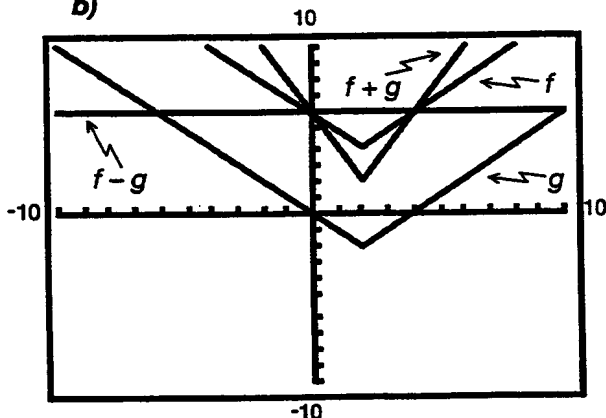
3) Fonction quadratique.

4) Fonction constante.

16. a) $(f + g)(x) = 2|x - 2| + 2$

$(f - g)(x) = 6$

b)



c) $\text{dom}(f + g) = \mathbb{R}, \text{codom}(f + g) = [2, +\infty[$

$\text{dom}(f - g) = \mathbb{R}, \text{codom}(f - g) = \{6\}$

d) Type inconnu ou nouveau.

17. a) $y = 8|x - 14| - 32$

b) 7 mois

c) 48 000 \$

Forum

a) Non, car les deux droites doivent avoir la même pente en valeur absolue.

b) Non, car ces trois points appartiennent à la même branche du graphique d'une fonction valeur absolue.

c) $\{(5, -2), (-2, 5)\}$

page 98

Le côté du carré

a) Le nombre qui, multiplié par lui-même, donne a.

b) 1) $\approx 4,375$

2) $\approx 8,375$

3) $\approx 12,25$

c) Parce que le développement décimal est illimité et non périodique.

page 99

d) Parce qu'il est impossible de trouver un nombre qui, multiplié par lui-même, donne un nombre négatif.

e) Parce que le produit de deux nombres positifs donne un nombre positif et le produit des opposés de ces deux nombres donne un nombre positif.

f) 1) 2

2) $2\sqrt{5} - 5$

3) 7

4) $2\sqrt{3} + 4$

g) 1) $6\sqrt{2}$

2) $10\sqrt{3}$

3) $-20\sqrt{2}$

4) $10a^2\sqrt{5a}$

h) 1) $19\sqrt{3}$

2) $12\sqrt{5} - 6\sqrt{10}$

3) $\frac{19\sqrt{2}}{4}$

4) $\frac{7}{2}$

i) 1) $\sqrt{3}$

2) 2

3) $\frac{3 - \sqrt{3}}{2}$

4) $2\sqrt{2} + 2$

page 100

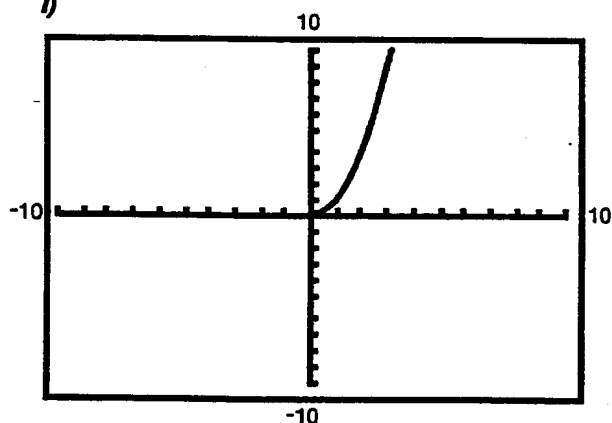
À l'origine

- a) $y = \sqrt{x}$
- b) 1) Non, car il est impossible de trouver un nombre réel correspondant à la racine carrée d'un nombre négatif.
2) Oui.
3) Oui, s'ils sont positifs.
4) Oui, s'ils sont positifs.
- c) 1) Oui.
2) Non.
3) Oui.
4) Oui.
5) Oui.
- d) Parce que si on choisissait les deux, le graphique ne serait pas celui d'une fonction.

page 101

- e) (0, 0), (1, 1), (4, 2), (9, 3)
- f) Non, les grandes valeurs sont elles aussi des racines carrées.
- g) Parce qu'il est impossible de trouver un nombre qui, multiplié par lui-même, donne un nombre négatif.
- h) Oui, une demi-parabole.

i)



- j) (0, 0) \rightarrow (0, 0)
(1, 1) \rightarrow (1, 1)
(4, 2) \rightarrow (2, 4)
(9, 3) \rightarrow (3, 9)

k) $y = x^2 (x \geq 0)$

l) $y = x^2$

page 102

m) $\text{dom } f^{-1} = \mathbb{R}_+$
 $\text{codom } f^{-1} = \mathbb{R}_+$

n)

Règle	$y = \sqrt{x}$
Graphique	demi-parabole
Domaine	\mathbb{R}_+
Codomaine	\mathbb{R}_+
Zéro	0
Extremum	minimum : 0
Signe	positive sur $[0, +\infty[$ négative sur $\{0\}$
Variation	croissante sur son domaine
Réciproque	c'est une fonction

La vitesse du son dans l'air

- a) Par temps chaud.
- b) $\approx 12,89$ km/h

page 103

c) (4,5, 2), (6, 5), (8,5, 8)

page 104

d) 1) $f(x) = 6\sqrt{-(x-2)} - 3$

2) $g(x) = 10\sqrt{-(x-3)} + 1$

- e) Si la valeur de b est positive, le sommet est à gauche de la courbe; si la valeur de b est négative, le sommet est à droite de la courbe.

- f) Parce que le graphique de la fonction de base a subi des changements d'échelle, puis une translation et l'image de (0, 0) est $(\frac{0}{b} + h, a \cdot 0 + k) = (h, k)$.

g) $\text{dom } h =]-\infty, 4]$



- h)** Le paramètre h influence le domaine, tandis que le paramètre k agit sur le codomaine.

Si $b > 0$, $\text{dom} = [h, +\infty[$.

Si $b < 0$, $\text{dom} =]-\infty, h]$.

Si $a > 0$, $\text{codom} = [k, +\infty[$.

Si $a < 0$, $\text{codom} =]-\infty, k]$.

page 105

Investissement 10

- a) $4\sqrt{2}$ b) $9\sqrt{3}$
 c) $16\sqrt{7}$ d) $-36\sqrt{3}$
 e) $3(a-b)\sqrt{a}$ f) $2\sqrt{a^2-4}$
- a) $2\sqrt{6}$ b) $24\sqrt{3}$
 c) $-18\sqrt{6}$ d) -7
 e) $3-2\sqrt{2}$ f) $2\sqrt{3}-3\sqrt{2}$
 g) $6\sqrt{6}-24$ h) $8\sqrt{5}-21$
- a) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ b) $\frac{3\sqrt{6}}{2}$
 c) 3 d) $\frac{\sqrt{30}-\sqrt{15}}{10}$
 e) $1-\sqrt{a}$ ($b \neq 0$)
- a) $a = 1, b = 9, h = 3, k = 2$ ou
 $a = 3, b = 1, h = 3, k = 2$
 b) $a = 2, b = -4, h = \frac{1}{2}, k = -3$ ou
 $a = 4, b = -1, h = \frac{1}{2}, k = -3$
- a) $(-3, -3)$ b) $(-4, -2)$
- a) $4 + 2\sqrt{3} \approx 7,46$ b) Il n'y en a pas.
 c) $2 - 2\sqrt{3} \approx -1,46$
- a) Ils sont symétriques par rapport à l'axe des x .
 b) Ils sont symétriques par rapport à l'axe des y .
- a) Oui. b) Non. c) Oui.

page 106

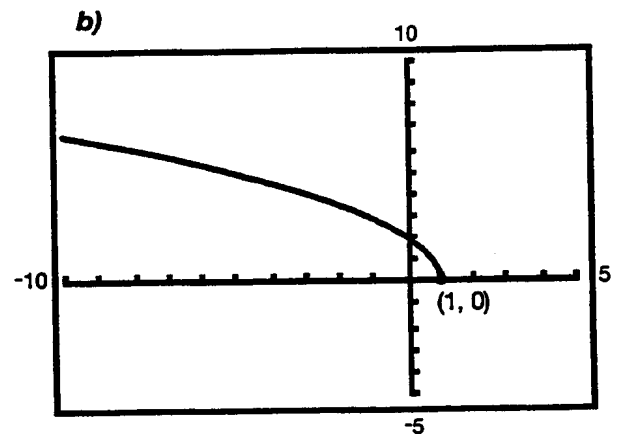
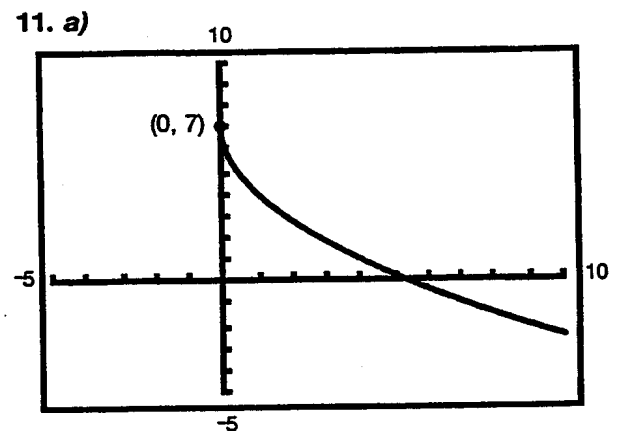
- a) $a < 0$ et $b > 0$ b) $a < 0$ et $b < 0$
 c) $a > 0$ et $b > 0$ d) $a > 0$ et $b < 0$

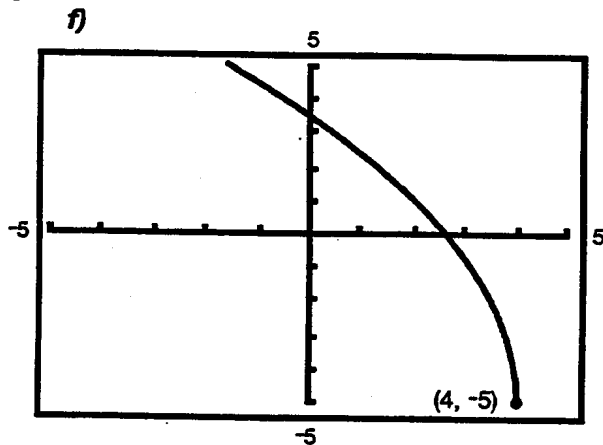
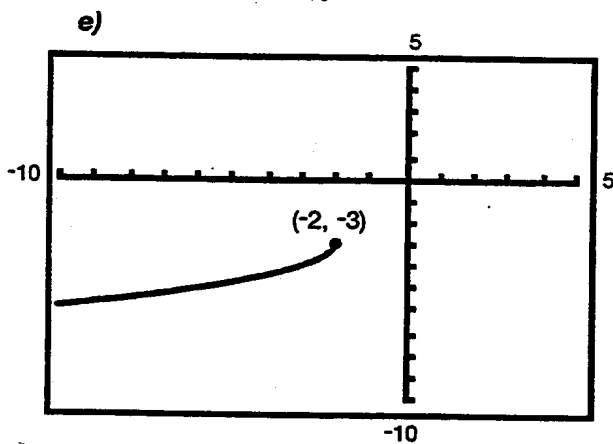
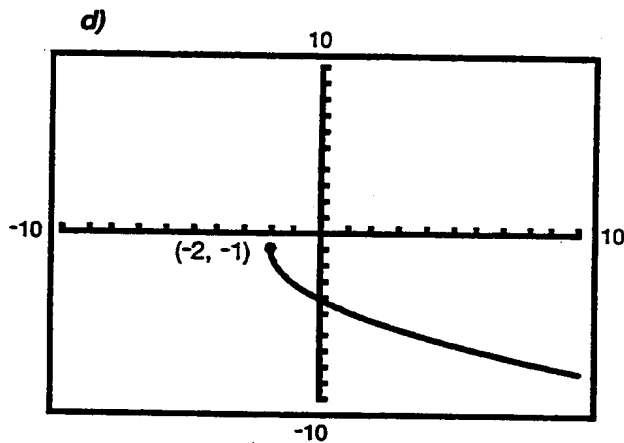
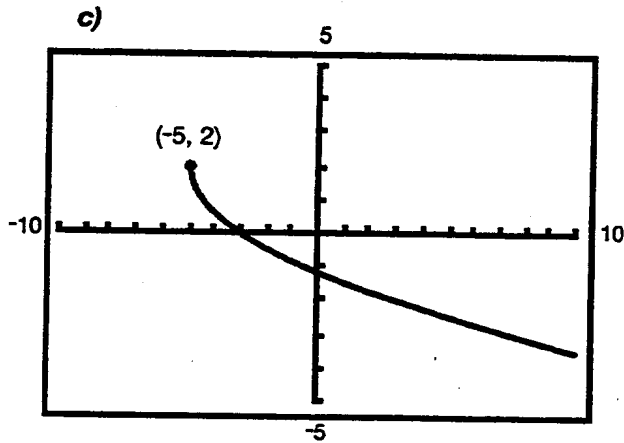
- 10. a)** Un changement d'échelle vertical de facteur 3 suivi d'une translation horizontale de 5 unités vers la droite et d'une translation verticale de 4 unités vers le bas.

- b)** Une réflexion par rapport à l'axe des x suivie d'une translation horizontale de 1 unité vers la gauche et d'une translation verticale de 3 unités vers le haut.

- c)** Un changement d'échelle vertical de facteur 2 suivi d'une réflexion par rapport à l'axe des y et d'une translation verticale de 2 unités vers le bas.

- d)** Un changement d'échelle vertical de facteur 7,5 suivi d'une réflexion par rapport à l'axe des x et d'une réflexion par rapport à l'axe des y , puis d'une translation horizontale de 3 unités vers la droite et d'une translation verticale de 3 unités vers le haut.





12. a) $f(x) = 2\sqrt{-2(x-2,5)} - 6$

b) $a = 2$

$b = -2$

$h = 2,5$

$k = -6$

c) $\text{dom } f =]-\infty, 2,5]$ et $\text{codom } f = [-6, +\infty[$

13. a) $f(x) = 6\sqrt{x+1} - 3$

b) $g(x) = -2\sqrt{2}\sqrt{-(x-2)} - 2$

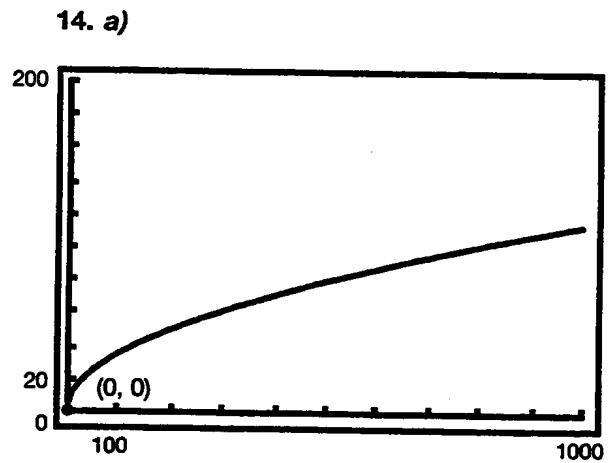
c) $h(x) = -15\sqrt{-(x-0,4)} + 4$

d) $i(x) = -2\sqrt{2}\sqrt{x+0,75}$

e) $j(x) = 0,4\sqrt{x+24\,000} - 6$

f) $k(x) = -0,25\sqrt{-(x-32)} + 1$

page 107



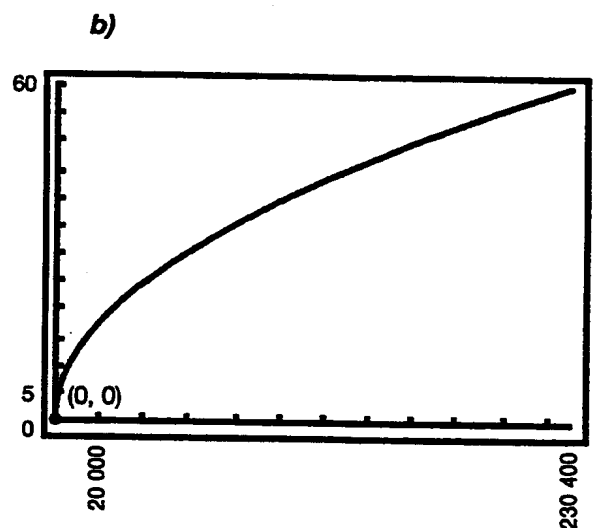
b) À environ 85,74 km.

15. a) $\text{dom } f = [-3,5, +\infty[$ et $\text{codom } f =]-\infty, -9]$

b) $\text{dom } f =]-\infty, \frac{5}{3}]$ et $\text{codom } f = [6, +\infty[$

16. a) 1) $\approx 3,95$ s

2) $\approx 39,53$ s



Règle : $t = g(d) = 0,125\sqrt{d}$

Graphique : demi-parabole

Domaine : $[0, 230\ 400]$

Codomaine : $[0, 60]$

Zéros : 0

Extremum : minimum : 0

Signe : positive sur $[0, 230\ 400]$
négative sur $\{0\}$.

Variation : croissante sur son domaine

Réciproque : c'est une fonction

17. (Autres réponses possibles)

$$y = \sqrt{x+3} - 2 \text{ et } y = -\sqrt{x+3} - 2$$

18. Oui, car elles sont symétriques par rapport à l'axe des y .

page 108

19. a) 5 m

b) 6 m

c) 12 m

Forum

- a) 1) Changement d'échelle horizontal de facteur $\frac{1}{a^2}$.
2) En plus du changement d'échelle vertical de facteur a , il y a une réflexion par rapport à l'axe des x . Le changement d'échelle horizontal équivalent est toujours de facteur $\frac{1}{a^2}$, mais en plus, il y a une réflexion par rapport à l'axe des x .
- b) 1) Le graphique est discontinu pour les valeurs de x qui rendent le radicande négatif.
2) $]2, 3[$

Des pluies diluviennes

a) À 2 h.

page 109

b) En 5 h.

c) Oui.

d) En isolant le radical et en élevant au carré les deux membres de l'équation.

e) 1) $\{4\}$, oui.

2) $\{3\}$, oui.

3) $\{-1, 2\}$, non, car $x = 2$ est une solution de $\sqrt{x+2} = x$ mais $x = -1$ n'en est pas une.

f) 1) $x = \frac{b}{a}$

2) $x^2 = \frac{b^2}{a^2}$

$$x = \frac{b}{a} \text{ ou } x = -\frac{b}{a}$$

g) $x = -\frac{b}{a}$

page 111

h) 1) $x = \frac{5}{2}$

2) $x = 19$

i) 1) $x = 18$

2) $x = 4$

L'arrière du voilier

a) $[3, 7[$

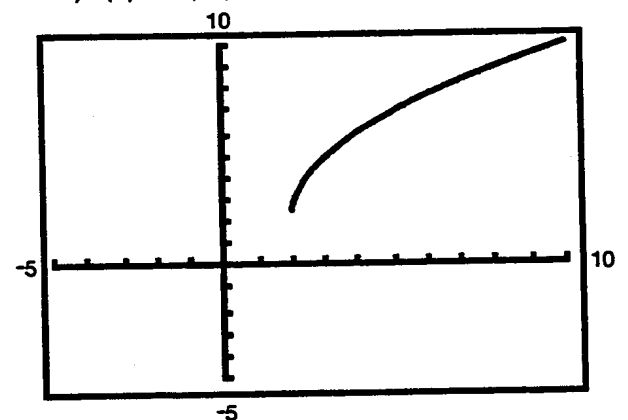
b) $-2\sqrt{x-3} + 4 > 0$

c) Le sommet et le zéro de la fonction.

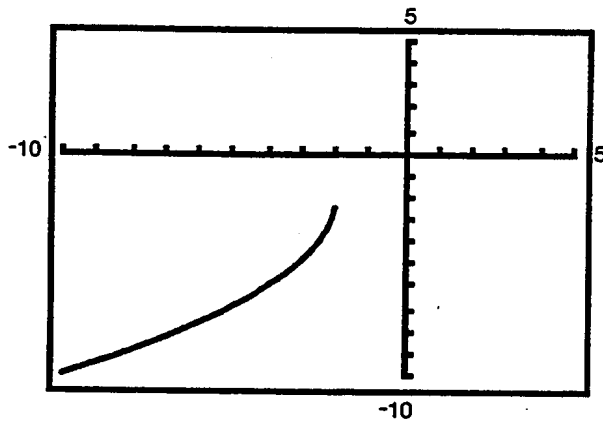
page 112

d) (Autres réponses possibles.)

$$1) f(x) = 2\sqrt{2(x-2)} + 2$$



2) $f(x) = -2\sqrt{-2(x+2)} - 2$



Les deux plants d'épinette

- a) $3\sqrt{x-10} + 15 > 0,3x + 18,3$
- b) $]19, 59[$

page 113

La glissade d'eau

- a) À l'ordonnée des points dont les abscisses sont des multiples de 5.
- b) La règle de la fonction.
- c) $f(x) = a\sqrt{b(x-h)} + k$
- d) $h = 5$
 $k = 12$
 $b = 1$
- e) En remplaçant x et $f(x)$ par les coordonnées du point $(30, 0)$ dans la règle.
- f) $m_{\overline{AB}} = 12$ m
 $m_{\overline{CD}} \approx 6,63$ m
 $m_{\overline{EF}} \approx 4,41$ m
 $m_{\overline{GH}} \approx 2,70$ m
 $m_{\overline{IJ}} \approx 1,27$ m

page 114

La panne d'électricité

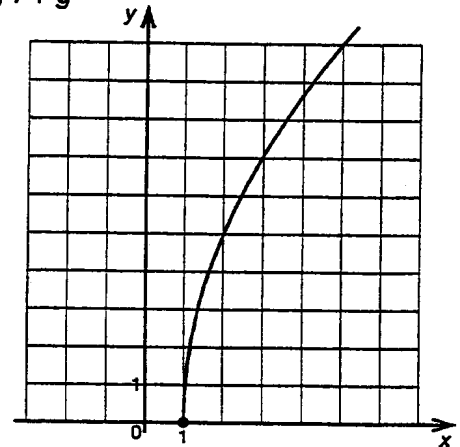
- a) 1) $\text{dom } f = [5, 30]$ 2) $\text{codom } f = [10, 20]$
- b) $f^{-1}(T) = \frac{(T-20)^2}{4} + 5$ pour $T \in [10, 20]$
(T : température)

c) À une fonction quadratique.

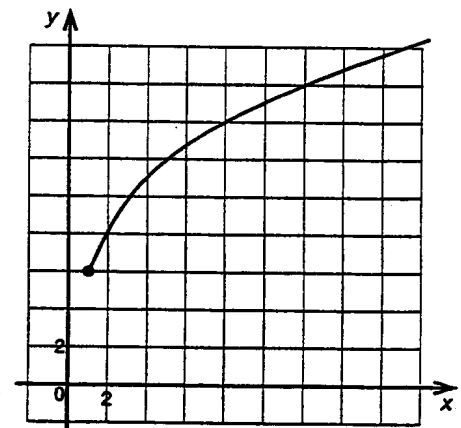
d) $\text{dom } f^{-1} = [10, 20]$ et $\text{codom } f^{-1} = [5, 30]$

page 115

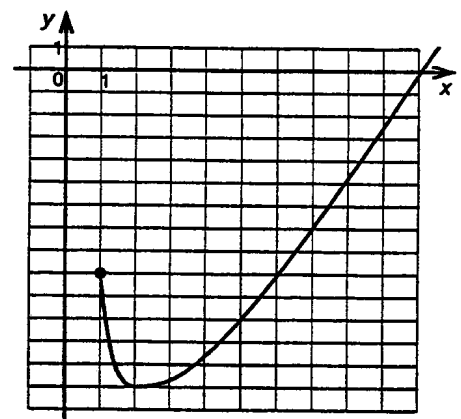
e) 1) $f + g$



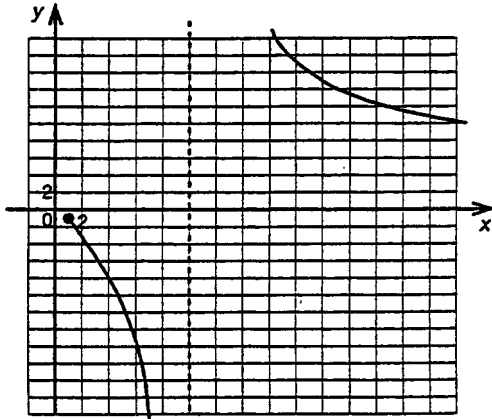
2) $f - g$



3) $f \cdot g$



4) $\frac{f}{g}$



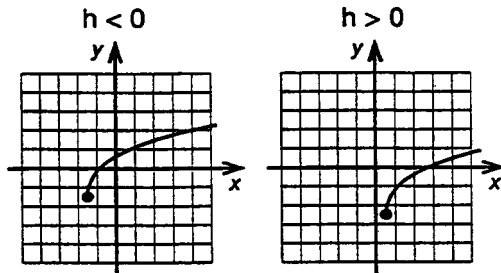
- f) 1) $(f \circ g)(x) = \sqrt{x^2 - 3x + 2}$
 2) $(g \circ f)(x) = x - 3\sqrt{x} + 2$

Investissement 11

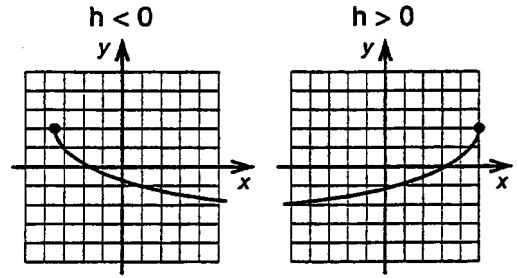
1. a) $x = 2$ b) $x = 2$
 c) Aucun zéro. d) $x = 0$
2. a) $x = 11$ b) $x = -2$ c) \emptyset
 d) \emptyset e) $x = 3$ f) $x = 28 - 4\sqrt{37} \approx 3,67$
3. a) $x = 2,5$ b) $x = 19$ c) $x = 7$
4. a) $x = 18$ b) $x = 4$ c) \emptyset
5. $\approx 3,97$ m

page 116

6. 28 J
7. a) $\{(3, 4)\}$ b) $\frac{83}{9} \approx 9,2$ unités
8. (Autres réponses possibles.)
 Si $a > 0$ et $k < 0$, on a :



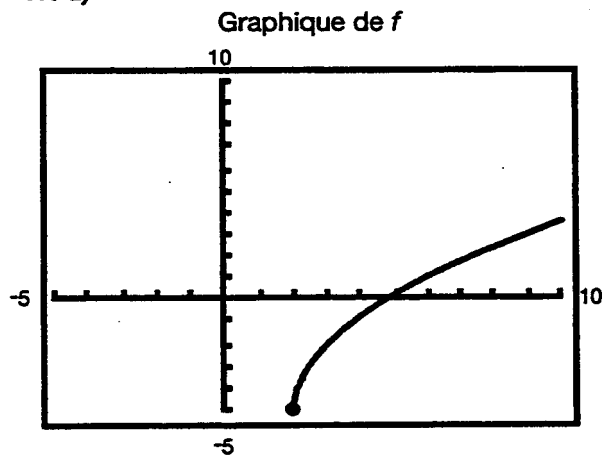
Si $a < 0$ et $k > 0$, on a :



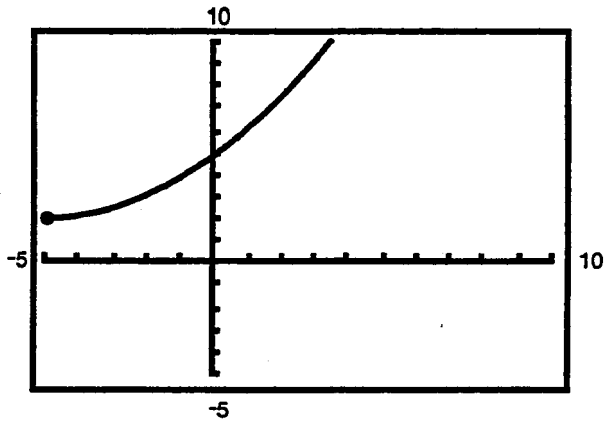
9. $4\sqrt{2}$ unités ou $\approx 5,66$ unités
10. $y = \frac{2}{3}x + \frac{14}{3}$
11. $x = \frac{10}{3}$
12. $[-3, +\infty[$, soit sur tout son domaine.
13. a) $[-7, -3]$ b) $]-12, -4[$
14. a) $[0, 16]$ b) $[6, +\infty[$
 c) $]-14, 2]$ d) $[69, 25, +\infty[$
15. a) $\{0\} \cup [1, +\infty[$ b) $]5, 25, +\infty[$
 c) $]4\sqrt{2} - 7, 2]$ ou $\approx -1,34, 2]$
 d) $\approx -3, 13, \approx 3, 28[$

page 117

16. a) Après 5 min et après 20 min.
 b) $\approx 37,57$ m
17. a)



Graphique de f^{-1}



b) $\text{dom } f = [2, +\infty[$ et $\text{codom } f = [-5, +\infty[$
 $\text{dom } f^{-1} = [-5, +\infty[$ et $\text{codom } f^{-1} = [2, +\infty[$

18. a) Dans le 1^{er} quadrant.

b) Dans le 4^e quadrant.

c) Dans le 3^e quadrant.

d) Dans le 2^e quadrant.

19. a) $f^{-1}(x) = -\frac{1}{16}(x - 3)^2 + 1$ pour $x \geq 3$

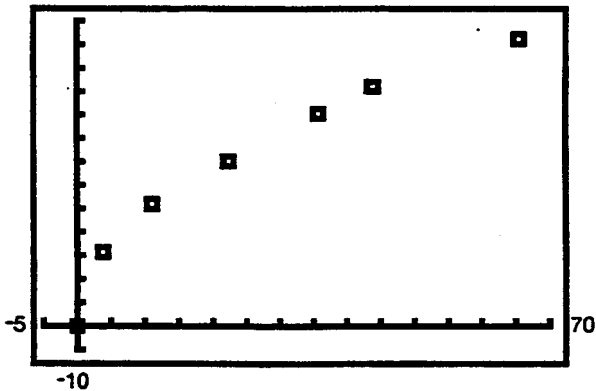
b) $g^{-1}(x) = \frac{1}{4}(x + 10)^2 - 7$ pour $x \leq -10$

c) $h^{-1}(x) = \frac{1}{144}(x - 6)^2 - 3$ pour $x \geq 6$

d) $i^{-1}(x) = -\frac{1}{16}(x + 8)^2 + 2$ pour $x \geq -8$

20. a)

130



b) (Autres réponses possibles.)

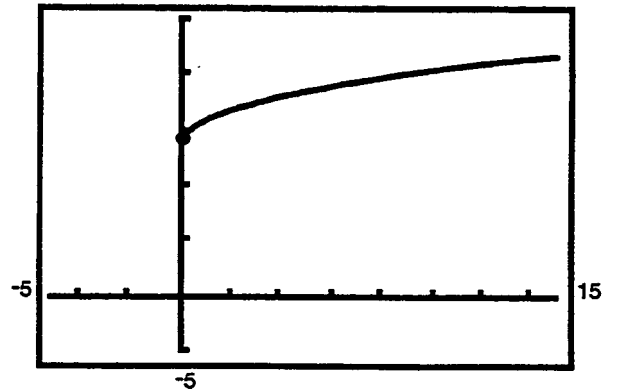
$$V = 15\sqrt{d}$$

c) (Autres réponses possibles.)

$$\approx 0,89$$

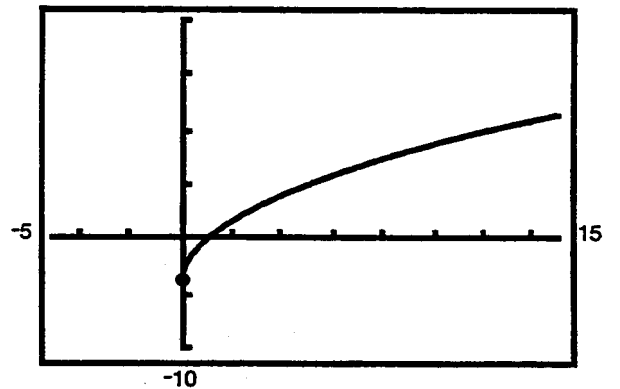
21. a) $(f + g)(x) = 2\sqrt{x} + 14$

25



b) $(f - g)(x) = 4\sqrt{x} - 4$

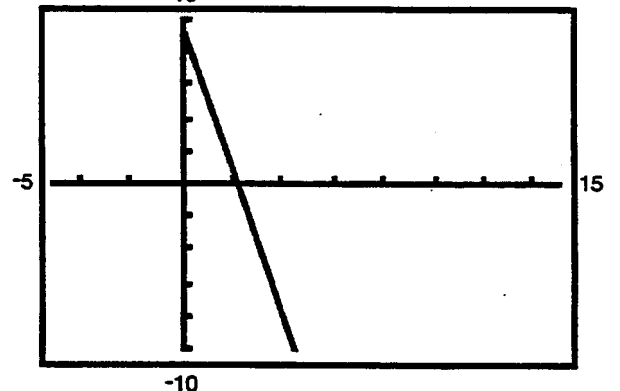
20



22. a) $(f \circ g)(x) = -4x + 9$

b)

10



c) $[0, +\infty[$

d) $]-\infty, 9]$

23. a) $(V_2 - V_1)(x) = 1,5\sqrt{x} - 5$

$$(V_1 - V_2)(x) = 5 - 1,5\sqrt{x}$$

b) $\approx 1646 \$$

24. En général, non. Ici, $y = \sqrt{x^2 + x - 6}$ ne correspond pas à l'équation d'une droite.

