

**Réponses exercices**

**Pont Mathématiques (1bapm10)**

**Ruben Hillewaere**  
ECAM

Septembre-Novembre 2021

# Table des matières

Trigonometry - Appendix D	2
Vectors - Chapter 12	3
Algebra - Review of Algebra	5
Systems of Linear Equations - Claco	6
Coordinate Geometry and Lines - Appendix B	7
Conic Sections - Chapter 10.5	8
Complex Numbers	9
Functions and Limits - Chapter 1	11
Derivatives - Chapter 2	14
Applications of Differentiation - Chapter 3	16
Inverse Functions - Chapter 6	18

# Trigonometry - Appendix D

32.  $\sin x = -\frac{2}{3}\sqrt{2}$ ,  $\operatorname{tg} x = 2\sqrt{2}$ ,  $\operatorname{cotg} x = \frac{\sqrt{2}}{4}$

33.  $\sin \beta = -\frac{1}{\sqrt{10}}$ ,  $\cos \beta = -\frac{3}{\sqrt{10}}$ ,  $\operatorname{tg} \beta = \frac{1}{3}$

36.  $25 \cos(40^\circ) = 19.15111 \text{ cm}$

46. -

48. -

51. -

53. -

55. -

56. -

57. -

60.  $\frac{8\sqrt{2}-3}{15}$

62.  $\frac{4-6\sqrt{2}}{15}$

69.  $x = \frac{\pi}{6}$  ou  $x = \frac{\pi}{2}$  ou  $x = \frac{5\pi}{6}$  ou  $x = \frac{3\pi}{2}$

71.  $x = 0$  ou  $x = \pi$  ou  $x = 2\pi$

72.  $x = 0$  ou  $x = 2\pi$  ou  $x = \frac{\pi}{3}$  ou  $x = \frac{5\pi}{3}$

75.  $0 \leq x < \frac{\pi}{4}$  ou  $\frac{3\pi}{4} < x < \frac{5\pi}{4}$  ou  $\frac{7\pi}{4} < x \leq 2\pi$

76.  $\frac{\pi}{4} < x < \frac{5\pi}{4}$

89. -

**Suppl1**  $x = \frac{\pi}{6} + 2k\pi$  ou  $x = -\frac{\pi}{2} + 2k\pi$

**Suppl2**  $\frac{2\pi}{3} + k\pi \leq x \leq \pi + k\pi$

# Vectors - Chapter 12

## 12.1 Three-Dimensional Coordinate Systems

6. -
11.  $\overline{PQ} = 6, \overline{PR} = 6, \overline{QR} = 2\sqrt{10}$ , no, yes
14. (a) 6  
(b) 4  
(c) 2  
(d)  $2\sqrt{10}$   
(e)  $2\sqrt{13}$   
(f)  $2\sqrt{5}$

## 12.2 Vectors

6. -
7.  $\vec{c} = \frac{1}{2}(\vec{a} + \vec{b}), \quad \vec{d} = \frac{1}{2}(\vec{b} - \vec{a})$
8.  $\|\vec{w}\| = \sqrt{2}$
21.  $\vec{a} + \vec{b} = (6, -3, -2), \quad 4\vec{a} + 2\vec{b} = (20, -12, 0), \quad \|\vec{a}\| = \sqrt{29}, \quad \|\vec{a} - \vec{b}\| = 7$
25.  $\vec{1}_d = (\frac{8}{9}, -\frac{1}{9}, \frac{4}{9})$
26.  $(\frac{24}{7}, \frac{8}{7}, -\frac{12}{7})$
27.  $\theta = \frac{\pi}{3}$
29.  $\vec{v} = (-2\sqrt{3}, 2)$
30.  $F_x = 50 \cos 38^\circ \approx 39.4 \text{ N}, \quad F_y = 50 \sin 38^\circ \approx 30.8 \text{ N}$
32.  $\|\vec{R}\| \approx 28.7 \text{ N}, \quad \theta \approx 12.4^\circ$
37.  $\|\vec{F}\| \approx 26.09 \text{ N}$
47. Une sphère de rayon 1 centrée en  $(x_0, y_0, z_0)$

## 12.3 The Dot Product

8.  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 7$
10.  $\vec{a} \cdot \vec{b} = -2000\sqrt{2}$
15.  $\theta = \text{Arccos}\left(\frac{17}{13\sqrt{2}}\right) \approx 22^\circ$
20.  $\theta = \text{Arccos}\left(\frac{2}{9\sqrt{5}}\right) \approx 84^\circ$

- 25. Triangle rectangle
- 37.  $\alpha = \beta = \gamma = 55^\circ$
- 44. Projection scalaire :  $\frac{2}{\sqrt{14}}$ , projection vectorielle :  $(\frac{1}{7}, \frac{2}{7}, \frac{3}{7})$
- 51.  $W = 2400 \cos 40^\circ \approx 1838.5 \text{ J}$
- 53.  $\delta = \frac{13}{5}$
- 56.  $\theta = \text{Arccos} \sqrt{\frac{2}{3}} \approx 35^\circ$
- 57.  $\theta = \text{Arccos} (-\frac{1}{3}) \approx 109.5^\circ$

## 12.4 The Cross Product

- 1.  $(15, -10, -3)$
- 8.  $(2, -1, 1)$
- 9.  $\vec{0}$
- 12.  $-2 \vec{1}_z$
- 13. (a) Scalaire  
(b) Dénué de sens  
(c) Vecteur  
(d) Dénué de sens  
(e) Dénué de sens  
(f) Scalaire
- 14.  $\|\vec{u} \times \vec{v}\| = 40\sqrt{3}$ , rentrant dans la page
- 15.  $\|\vec{u} \times \vec{v}\| = 6$ , rentrant dans la page
- 27. 20
- 31.  $(12, -1, 17), \quad \frac{1}{2}\sqrt{434}$
- 35. 16
- 38. Coplanaires
- 43.  $\theta = 60^\circ$
- 44.  $(a, 2a - 5, a - 1)$  avec  $a \in \mathbb{R}$

# Algebra - Review of Algebra

- 31.  $(x + 6)(x + 1)$
- 34.  $(x + 4)(2x - 1)$
- 36.  $(2x + 1)(4x + 3)$
- 37.  $(3x + 2)(2x - 3)$
- 42.  $(x - 3)(x^2 + 3x + 9)$
- 44.  $(x - 1)^2(x - 2)$
- 46.  $(x - 3)(x - 4)(x + 5)$
- 55.  $(x + 1)^2 + 4$
- 56.  $(x - 8)^2 + 4^2$
- 60.  $3(x - 4)^2 + 2$
- 136.  $x \geq \sqrt{5}$  ou  $x \leq -\sqrt{5}$
- 137.  $x \leq 1$
- 140.  $] -\infty, 0[ \cup ]1, 3[$
- 147.  $x = 2$  ou  $x = -\frac{4}{3}$
- 151.  $3 < x < 5$
- 153.  $] -\infty, -7] \cup [-3, +\infty[$

# Systems of Linear Equations - Claco

Enoncés : [https://claco.ecam.be/apiv2/resource\\_file76899/raw](https://claco.ecam.be/apiv2/resource_file76899/raw)

1. (a)  $(2, 5)$
2. (a) Système simplement indéterminé,  $S = \{(-1 + \alpha, -4 + 2\alpha, \alpha) \mid \alpha \in \mathbb{R}\}$ , livre ouvert  
(b) Système à solution unique,  $S = \{(-2, 1, 3)\}$ , pyramide à base triangulaire  
(c) Système impossible,  $S = \{\}$ ,  $A$  et  $C$  sont confondus,  $B$  est parallèle  
(d) Système impossible,  $S = \{\}$ , prisme  
(e) Système à solution unique,  $S = \{(1, -2, 0)\}$ , pyramide à base triangulaire  
(g) Système simplement indéterminé,  $S = \{(\frac{1}{7} - \alpha, \frac{2}{7} - \alpha, \alpha) \mid \alpha \in \mathbb{R}\}$ , livre ouvert  
(h) Système simplement indéterminé,  $S = \{(\alpha, 1 - \alpha, 3 + 2\alpha) \mid \alpha \in \mathbb{R}\}$ ,  $B$  et  $C$  sont confondus,  $A$  est sécant

# Coordinate Geometry and Lines - Appendix B

15.  $m_{AB} = m_{CD} = \frac{1}{2}$ ,  $m_{AD} = m_{BC} = -3$
16.  $m_{AB} = m_{CD} = \frac{1}{5}$ ,  $m_{AD} = m_{BC} = -5$ , et  $\frac{1}{5} \cdot 5 = -1$
25.  $y = -5x + 11$
33.  $x + 2y + 11 = 0$
34.  $y = -\frac{2}{3}x + 6$
36.  $y = -2x + \frac{1}{3}$
56. médiane par  $C : \sqrt{37}$ , médiane par  $B : \frac{1}{2}\sqrt{109}$ , médiane par  $A : \frac{1}{2}\sqrt{145}$
58.  $(3, -5) \cdot (10, 6) = 0$ , intersection  $(2, 5)$
59.  $y = x - 3$
60. (a)  $PQ \leftrightarrow y = 2x - 2$ ,  $PR \leftrightarrow y = -3x + 3$ ,  $QR \leftrightarrow y = -\frac{1}{2}x + \frac{11}{2}$   
(b) Médiannes :  $y = -\frac{4}{3}x + \frac{14}{3}$ ,  $y = \frac{1}{3}x + 3$ ,  $x = 1$ , centre de gravité  $(1, \frac{10}{3})$   
(c) Hauteurs :  $y = 2(x - 1)$ ,  $y - 4 = \frac{1}{3}(x - 3)$ ,  $y - 6 = -\frac{1}{2}(x + 1)$ , orthocentre  $(3, 4)$   
(d) Médiatrices :  $y = -\frac{1}{2}x + 3$ ,  $y = \frac{1}{3}x + 3$ ,  $y = 2x + 3$ , centre du cercle circonscrit  $(0, 3)$   
(e) Droite d'Euler :  $y = \frac{1}{3}x + 3$



## Conic Sections - Chapter 10.5

9.  $y^2 = -x$ , foyer  $(-\frac{1}{4}, 0)$ , directrice  $x = \frac{1}{4}$
10.  $(x - 2)^2 = 2(y + 2)$ , foyer  $(2, -\frac{3}{2})$ , directrice  $y = -\frac{5}{2}$
18.  $\frac{(x-2)^2}{9} + \frac{(y-1)^2}{4} = 1$ , foyers  $(2 + \sqrt{5}, 1)$  et  $(2 - \sqrt{5}, 1)$
19. sommets  $(0, 5)$  et  $(0, -5)$ , foyers  $(0, \sqrt{34})$  et  $(0, -\sqrt{34})$ , asymptotes  $y = \frac{5}{3}x$  et  $y = -\frac{5}{3}x$
27. hyperbole, sommets  $(1, 0)$  et  $(-1, 0)$ , foyers  $(\sqrt{5}, 0)$  et  $(-\sqrt{5}, 0)$
28. parabole, sommet  $(0, -4)$ , foyer  $(0, -\frac{63}{16})$ , directrice  $y = -\frac{65}{16}$
29. ellipse, sommets  $(\sqrt{2}, 1)$ ,  $(-\sqrt{2}, 1)$ ,  $(0, 0)$  et  $(0, 2)$ , foyers  $(1, 1)$  et  $(-1, 1)$
30. hyperbole, sommets  $(1, 1)$  et  $(1, -1)$ , foyers  $(1, \sqrt{2})$  et  $(1, -\sqrt{2})$
31. parabole, sommet  $(1, -2)$ , foyer  $(1, -\frac{11}{6})$ , directrice  $y = -\frac{13}{6}$
32. ellipse, sommets  $(1 + \sqrt{2}, 2)$ ,  $(1 - \sqrt{2}, 2)$ , foyers  $(2, 2)$  et  $(0, 2)$
47.  $\frac{(y-1)^2}{25} - \frac{(x+3)^2}{39} = 1$
51.  $\frac{x^2}{1940^2} + \frac{y^2}{1937^2} = 1$
52. (a)  $y^2 = 10x$ , (b)  $|CD| = 2\sqrt{110}$

# Complex Numbers

## Appendix H

- 5.  $12 - 7i$
- 8.  $-\frac{5}{17} + \frac{14}{17}i$
- 12. 1
- 16.  $-1 - 2\sqrt{2}i$ ,  $|-1 + 2\sqrt{2}i| = 3$
- 21.  $x = -1 + 2i$  ou  $x = -1 - 2i$
- 23.  $x = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{7}}{2}i$  ou  $x = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{7}}{2}i$
- 30.  $zw = 64 \left( \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$ ,  $\frac{z}{w} = \left( \cos \frac{4\pi}{3} + i \sin \frac{4\pi}{3} \right)$ ,  $\frac{1}{z} = \frac{1}{8} \left( \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$
- 31.  $zw = 4\sqrt{2} \left( \cos \frac{7\pi}{12} + i \sin \frac{7\pi}{12} \right)$ ,  $\frac{z}{w} = 2\sqrt{2} \left( \cos \frac{13\pi}{12} + i \sin \frac{13\pi}{12} \right)$ ,  $\frac{1}{z} = \frac{1}{4} \left( \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$
- 34.  $16 + 16\sqrt{3}i$
- 36. 16
- 38.  $2, 2e^{i\frac{2\pi}{5}}, 2e^{i\frac{4\pi}{5}}, 2e^{i\frac{6\pi}{5}}, 2e^{i\frac{8\pi}{5}}$
- 40.  $2^{1/6}e^{i\frac{\pi}{12}}, 2^{1/6}e^{i\frac{3\pi}{4}}, 2^{1/6}e^{i\frac{17\pi}{12}}$
- 45.  $-e^2$

## Exercices supplémentaires (Claco)

Enoncés : [https://claco.ecam.be/apiv2/resource\\_file47140/raw](https://claco.ecam.be/apiv2/resource_file47140/raw)

- 3. (a)  $-\frac{1}{3}$
- 4. (a)  $z = 2e^{-i\frac{\pi}{12}}$
- 5.  $1 - i$
- 7. (c)  $z_1 = \frac{1+i\sqrt{7}}{2}, z_2 = \frac{1-i\sqrt{7}}{2}, z_3 = \frac{-1+i\sqrt{7}}{2}, z_4 = \frac{-1-i\sqrt{7}}{2}$
- 8. (a)  $z_1 = \frac{1}{4}e^{i(\pi/6)} = \frac{\sqrt{3}}{8} + \frac{i}{8}$ 
  - (b)  $e^{2\sqrt{3}}$
  - (c) 0
  - (d)  $z_r = 4e^{i\frac{\pi}{3}} = 2 + 2\sqrt{3}i$
- 10. Les points  $(x, y)$  tels que  $(x - \frac{1}{2})^2 + (y - \frac{1}{2})^2 = \frac{1}{2}$ , ce qui représente un cercle avec rayon  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  et centre  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$  (sans les points  $z = 1$  et  $z = i$ !).
- 11. (a)  $z_0^5 = 1$

(b) -

(c)  $\alpha^2 + \alpha - 1 = \beta^2 + \beta - 1 = 0$

(d)  $\alpha = 2 \cos \frac{2\pi}{5}$

(e)  $\cos \frac{2\pi}{5} = \frac{-1+\sqrt{5}}{4}$

**12.** (a) vrai

(b) faux

(c) vrai

(d) vrai

**13.** Les points  $(x, y)$  du cercle avec équation  $(x + \frac{1}{2})^2 + (y - \frac{1}{2})^2 = \frac{1}{2}$

# Functions and Limits - Chapter 1

## 1.1 Four Ways to Represent a Function

- 40.  $\text{Dom}(f) = \mathbb{R} \setminus \{-7, 3\}$
- 42.  $\text{Dom}(f) = [-2, 3]$
- 43.  $\text{Dom}(h) = ]-\infty, 0[ \cup ]5, +\infty[$
- 44.  $\text{Dom}(f) = \mathbb{R} \setminus \{-2, -1\}$
- 67.  $A(x) = \frac{\sqrt{3}}{4}x^2$  avec  $x > 0$
- 72.  $A(x) = 5x - x^2 \left(\frac{\pi+4}{8}\right)$  avec  $0 < x < \frac{20}{2+\pi}$
- 74.  $E(x) = \begin{cases} 10 + 0.06x & \text{si } 0 \leq x \leq 1200 \\ 82 + 0.07(x - 1200) & \text{si } x > 1200 \end{cases}$
- 81. Fonction impaire
- 82. Fonction paire
- 83. Ni paire, ni impaire
- 84. Fonction impaire

## 1.2 Mathematical Models : A Catalog of Essential Functions

- 11.  $f(x) = 2(x - 3)^2$
- 12.  $g(x) = -x^2 - \frac{5}{2}x + 1$
- 13.  $f(x) = -3x(x + 1)(x - 2)$
- 18. (a) Jari va plus vite  
(b) vitesse Jari : 110 km/h ; vitesse Jade : 100 km/h  
(c) Jade :  $x_1(t) = \frac{5}{3}t + 15$  et Jari :  $x_2(t) = \frac{11}{6}t$

## 1.3 New Functions from Old Functions

- 3. (a) Graphe 3  
(b) Graphe 1  
(c) Graphe 4  
(d) Graphe 5  
(e) Graphe 2

- 14. symétrie autour de l'axe  $x$  et translation de 1 vers le bas
- 15. compression horizontale d'un facteur 4
- 19. translation de 1 vers la droite et 4 vers le haut
- 23. étirement horizontal d'un facteur 2 (changement de la fréquence), étirement vertical d'un facteur 3 (changement de l'amplitude), ensuite translation de 1 vers le haut
- 61. (a)  $s = f(d) = \sqrt{d^2 + 36}$   
 (b)  $d = g(t) = 30t$   
 (c)  $(f \circ g)(t) = \sqrt{900t^2 + 36}$ , distance entre le phare et le bateau en fonction du temps depuis midi

## 1.5 The Limit of a Function

- 1. -
- 2. -
- 10. la limite à gauche est 150 mg, la limite à droite est 300 mg, l'injection fait croître instantanément la quantité de 150 mg
- 11. la limite existe partout sauf en  $a = 1$
- 36.  $-\infty$
- 45.  $m \rightarrow \infty$

## 1.6 Calculating Limits Using the Limit Laws

- 10. (a) les deux membres n'ont pas le même domaine  
 (b)  $x \rightarrow 2$  implique que  $x \neq 2$
- 19.  $\frac{9}{2}$
- 23.  $\frac{1}{6}$
- 27. 1
- 30. 0
- 31.  $-\frac{1}{2}$
- 68.  $(4, 0)$

## 3.4 Limits at Infinity ; Horizontal Asymptotes

- 12.  $-3$
- 19.  $-2$
- 20. 2
- 26.  $-\frac{3}{4}$
- 31. 1

# Derivatives - Chapter 2

## 2.1 Derivatives and Rates of Change

17.  $g'(0) < 0 < g'(4) < g'(2) < g'(-2)$

24.  $3a^2 - 3$

28.  $y + 3 = 4(x - 5)$

57.  $f'(0)$  n'existe pas

## 2.2 The Derivative as a Function

41.  $f$  n'est pas dérivable en  $x = 1$  parce que  $f$  n'y existe pas, et en  $x = 5$  parce que le graphe a une tangente verticale à cette abscisse

42.  $f$  n'est dérivable en  $x = -2$  et  $x = 3$  parce qu'il y a des points anguleux à ces abscisses, et en  $x = 1$  parce qu'il y a une discontinuité

47.  $a = f, b = f', c = f''$

49.  $c$  est la position,  $b$  est la vitesse,  $a$  est l'accélération

## 2.3 Differentiation Formulas

13.  $-\frac{1}{2}x^{-3/2} + \frac{1}{4}x^{-3/4}$

63. Tangente :  $y - \frac{1}{2} = -\frac{1}{3}(x - 1)$ ; Normale :  $y - \frac{1}{2} = 3(x - 1)$

65.  $y - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}(x + 1)$

73. (a)  $a(t) = 6t$

(b)  $12 \text{ m/s}^2$

(c)  $6 \text{ m/s}^2$

119. 1000

## 2.4 Derivatives of Trigonometric Functions

19.  $\frac{\sin t + (t^2 + t) \cos t}{(1 + t)^2}$

40.  $\left(-\frac{\pi}{6} + 2k\pi, \frac{\sqrt{3}}{3}\right)$  et  $\left(\frac{7\pi}{6} + 2k\pi, -\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$

## 2.6 Implicit Differentiation

31.  $y = x + \frac{1}{2}$

33.  $y - 1 = -\frac{9}{13}(x - 3)$

## 2.7 Rates of Change in the Natural and Social Sciences

1. Attention, il y a un faute dans l'énoncé :  $f(t) = t^3 - 9t^2 + 24t$

(a)  $v(t) = 3t^2 - 18t + 24$

(b) 9 m/s

(c)  $t = 2$  s ou  $t = 4$  s

(d)  $0 \leq t < 2$  ou  $t > 4$

(e) 44 m

(f) -

(g)  $-12 \text{ m/s}^2$

(h) La particule accélère lorsque  $2 < t < 3$  et  $4 < t \leq 6$ . La particule ralentit lorsque  $0 \leq t < 2$  et  $3 < t < 4$ .

## 2.9 Linear Approximations and Differentials

6.  $\sqrt[3]{0.95} \approx 0.9833$  et  $\sqrt[3]{1.1} \approx 1.033$

10. -

44. (a) 1.209

(b) 3%

# Applications of Differentiation - Chapter 3

## 3.1 Maximum and Minimum Values

5. Maximum absolu en  $f(4) = 5$ , pas de minimum absolu, maximums locaux en  $f(4) = 5$  et  $f(6) = 4$ , minimums locaux en  $f(2) = 2$  et  $f(1) = f(5) = 3$ .

## 3.2 The Mean Value Theorem

29.  $f(4) \geq 16$

## 3.5 Maximum and Minimum Values

55.  $f(x) = x + \frac{4}{x^2}$ ;  $\text{Dom}(f) = \mathbb{R}_0$ ; Racine :  $x = -\sqrt[3]{4}$ ; Pas de symétrie; Asymptote verticale :  $x = 0$ ; Asymptote oblique :  $y = x$ ;  $f'(x) = \frac{x^3 - 8}{x^3}$ , donc  $f$  est croissante pour  $x < 0$  et  $x > 2$  et  $f$  est décroissante pour  $0 < x < 2$ ; Minimum local en  $f(2) = 3$ , pas de maximum local;  $f''(x) = \frac{24}{x^4} > 0$ , donc la concavité est vers le haut sur tout le domaine
59. Avec la méthode des binômes conjugués, on vérifie que :  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 + 9} - 2x) = 0$  et  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{4x^2 + 9} + 2x) = 0$

## 3.7 The Mean Value Theorem

4.  $x = y = 8$  et la somme des carrés est minimum 128
6.  $x = \frac{1}{4}$ , la distance verticale minimale est  $\frac{7}{8}$
13. Le champs devrait mesurer 100 m sur 150 m.
26.  $\left(\frac{5}{2}, \sqrt{\frac{5}{2}}\right)$
30.  $x = \frac{a}{\sqrt{2}}, y = \frac{b}{\sqrt{2}}$  et l'aire maximale vaut  $2ab$
40.  $x = \frac{20}{4+\pi}, y = \frac{10}{4+\pi}$
60.  $y - 5 = -\frac{5}{3}(x - 3)$
80.  $\theta \approx 0.853$  et  $L \approx 7.02$  m



# Inverse Functions - Chapter 6

## 6.1 Inverse Functions

22. La vitesse  $v$  de la particule en fonction de sa masse est  $v = c\sqrt{1 - \frac{m_0^2}{m^2}}$   
32.  $f^{-1}(x) = \sqrt[4]{2-x}$  pour  $x \leq 2$

## 6.2 Exponential Functions and Their Derivatives

8. -  
15. (a)  $\mathbb{R} \setminus \{-1, 1\}$ ; (b)  $\mathbb{R}$   
42.  $\frac{2e^{2t}}{\cos^2(1 + e^{2t})}$   
52.  $y = \frac{1}{4}x + \frac{1}{2}$

## 6.3 Logarithmic Functions

23. (a)  $x = \frac{1}{4}(e^3 - 2)$ ; (b)  $x = \frac{1}{2}(3 + \ln 12)$   
25. (a)  $x = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ ; (b)  $x = \frac{1}{2}\left(1 - \frac{\ln 9}{\ln 5}\right)$   
43.  $] -2, 2[$   
57. (a) fonction impaire; (b)  $f^{-1}(x) = \frac{1}{2}(e^x - e^{-x})$

## 6.4 Derivatives of Logarithmic Functions

29. -  
41.  $y = 3(x - 3)$   
42.  $y = x - 1$   
51.  $y' = x^x(1 + \ln x)$   
53.  $y' = x^{\sin x} \left( \frac{\sin x}{x} + \ln x \cos x \right)$

## 6.6 Inverse Trigonometric Functions

7.  $\frac{2}{\sqrt{5}}$   
9.  $\frac{119}{169}$

23.  $f'(x) = \frac{5}{\sqrt{1-25x^2}}$

24.  $g'(x) = -\frac{1}{2\sqrt{x(1-x)}}$

49.  $P$  doit être  $5 - 2\sqrt{5}$  au-dessus de  $A$

## 6.7 Hyperbolic Functions

19. -

30. -

53.  $y' = \sinh^{-1}\left(\frac{x}{3}\right)$

59. (a)  $y'(7) = \sinh \frac{7}{20}$ ; (b)  $\theta \approx 70.34^\circ$

## 6.8 Indeterminate Forms and l'Hospital's Rule

15. 2

30.  $-\frac{1}{2}$

33.  $\frac{1}{\ln 3}$

35. 0 (sans L'Hospital !)

47. 0 (deux fois L'Hospital !)

56.  $\infty$

59.  $e^{-2}$

62.  $e$