Examen final blanc du cours complet de fonctions avancées de douzième année avec solutions

Ce document a été composé et mis en forme par Annie Bernatchez.

Le contenu du cours provient de www.jensenmath.ca

Remarque : Aucun corrigé n'a été fourni avec l'examen source. Chaque solution dans ce document a été dérivée et vérifiée de manière indépendante par un service d'intelligence artificielle nommé Claude (Sonnet 5) offert par www.anthropic.com

Fonctions avancées (MHF4U) — Examen final—Solutions

Section 1 : Choix multiples

1) Quel est le comportement à l'infini de la fonction $P(x) = -5x^4 + x^3 + 7x$

Degré 4 (pair), coefficient dominant -5 (négatif) $\Rightarrow$ les deux extrémités descendent.

A) Q2 → Q1	B) Q3 → Q1	C) Q3 → Q4	D) Q2 → Q4

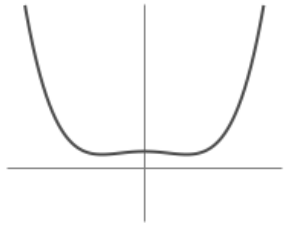
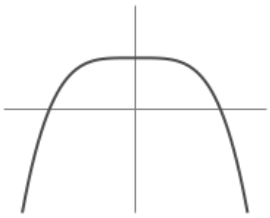
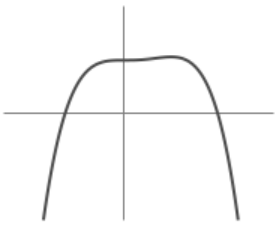
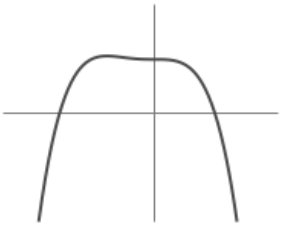
2) Laquelle des fonctions suivantes est une fonction impaire

Vérifie $f(-x) = -f(x)$. Seule B satisfait cette condition : $f(-x) = -2(-x)^5 - 2(-x) = 2x^5 + 2x = -(-2x^5 - 2x) = -f(x)$.

A) $y = 2x^3 - 3x^2$	B) $y = -2x^5 - 2x$	C) $y = 2x^3 - x + 1$	D) Toutes ces réponses

3) Lequel des graphiques suivants représente la fonction $y = -3x^4 + 2x^3 + 1$

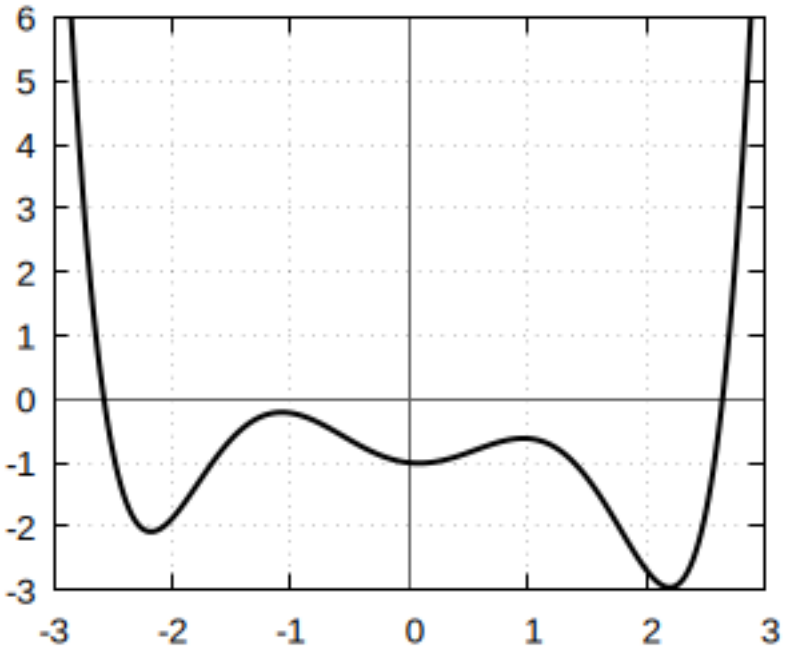
$f'(x) = -12x^3 + 6x^2 = 6x^2(1 - 2x)$; points critiques en $x = 0$ (point d'inflexion, pas un extremum, puisque $x^2 \geq 0$ ne change pas de signe) et $x = 0.5$ (maximum local, puisque $f''(0.5) < 0$). Une seule bosse, les deux extrémités descendent, sommet juste à droite de l'axe des y à $x = 0.5$.

A) 	B) 	C) 	D) 

4) Quel est le degré minimal possible de la fonction représentée dans le graphique à droite :

Les deux extrémités montent (degré pair) avec 5 points tournants visibles; un polynôme de degré 4 a au plus 3 points tournants, donc le degré pair minimal possible pouvant produire 5 points tournants est 6.

Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.

A) 2	B) 4	C) 5	D) 6	

5) Quel est le reste lorsque le polynôme $y = x^3 - 5x + 2$ est divisé par $x + 1$

Par le théorème du reste : $f(-1) = (-1)^3 - 5(-1) + 2 = -1 + 5 + 2 = 6$

A) 8	B) -2	C) 6	D) 0

6) Le polynôme $f(x) = 8x^3 - 27$ se factorise en…

Différence de cubes : $(2x)^3 - 3^3 = (2x - 3)[(2x)^2 + (2x)(3) + 3^2] = (2x - 3)(4x^2 + 6x + 9)$

A) $(2x - 3)(2x + 3)^2$	B) $(2x - 3)(4x^2 + 6x + 9)$
C) $(2x + 3)(4x^2 - 6x + 9)$	D) $(2x + 3)(2x - 3)^2$

7) Lequel des diviseurs suivants est un facteur du polynôme $3x^4 + x^3 - 14x^2 - 4x + 8$

Teste $x = -1$ (racine de $x + 1$) : $3(1) + (-1) - 14(1) - 4(-1) + 8 = 3 - 1 - 14 + 4 + 8 = 0$. Donc $x + 1$ est un facteur.

A) $x - 1$	B) $4x + 3$	C) x+1	D) $3x + 4$

8) Lequel des énoncés logarithmiques suivants est équivalent à l'énoncé exponentiel $3^4 = 81$?

$b^y = x \Leftrightarrow \log_b(x) = y$, donc $3^4 = 81 \Leftrightarrow \log_3(81) = 4$

A) $\log_3 4 = 81$	B) $\log_4 81 = 3$	C) $\log_4 3 = 81$	D) $\log_3 81 = 4$

1) C 2) B 3) C 4) D 5) C 6) B 7) C 8) D

9) Évalue $\log_3 9$

$\log_3(9) = \log_3(3^2) = 2$

A) 3	B) 9	C) 0.5	D) 2

10) Le pH d'une solution ayant une concentration d'ions hydronium de 0.04 mol/L est

$pH = -\log(0.04) \approx 1.40$

A) 1.40	B) 1.09	C) 1.04	D) 2.62

11) Convertis $300°$ en mesure radian.

$300 \times \frac{\pi}{180} = \frac{5\pi}{3}$

Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.

A) $\frac{5\pi}{3}$ radians	B) $\frac{4\pi}{3}$ radians	C) $\frac{5\pi}{6}$ radians	D) $\frac{7\pi}{6}$ radians

12) Convertis $\frac{5\pi}{4}$ radians en mesure de degrés.

$\frac{5\pi}{4} \times \frac{180}{\pi} = 225°$

A) $135°$	B) $225°$	C) $45°$	D) $315°$

13) Utilise les triangles spéciaux et la règle CAST pour déterminer la valeur exacte de $\csc \frac{5\pi}{3}$

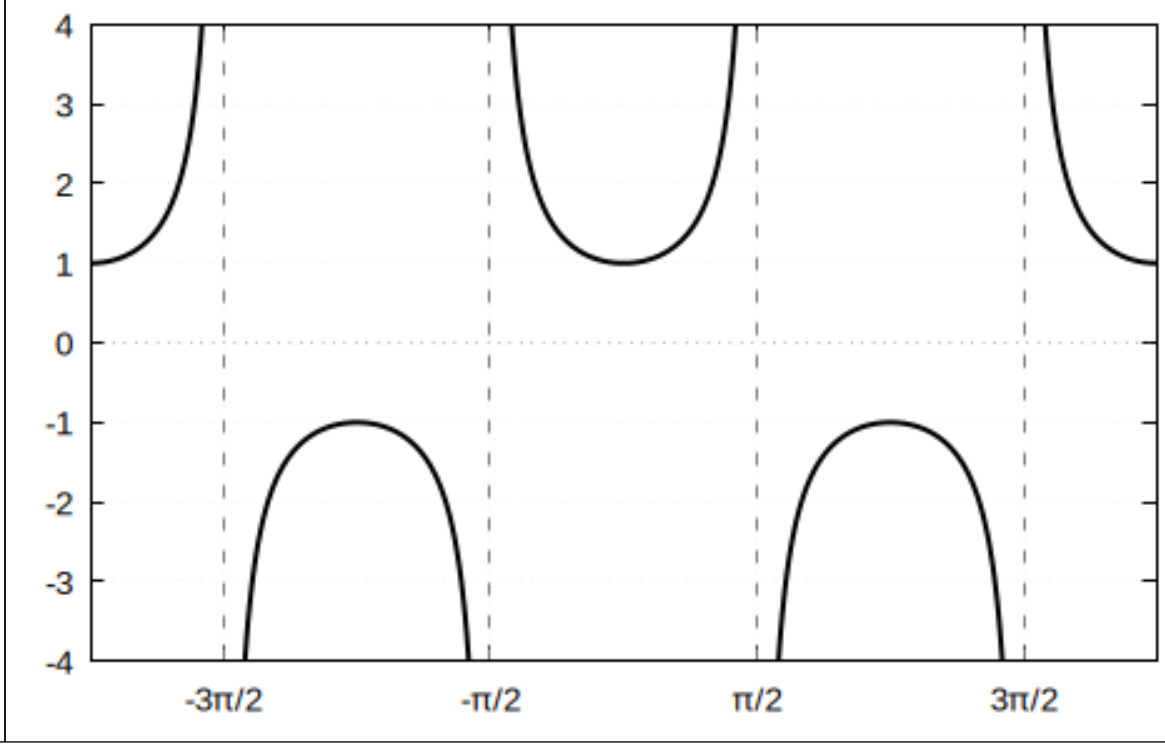
$\frac{5\pi}{3}$ est dans QIV, angle de référence $\frac{\pi}{3}$: $\sin\left(\frac{5\pi}{3}\right) = -\sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$; $\csc = \frac{1}{\sin} = -\frac{2}{\sqrt{3}}$

A) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$	B) $-\frac{2}{\sqrt{3}}$	C) -2	D) $\sqrt{3}$

14) Le graphique montré est celui de la fonction…

Formes en U répétées vers le haut/bas avec des asymptotes verticales aux multiples impairs de $\pi/2$, valeur minimale 1 sur les branches supérieures, valeur maximale -1 sur les branches inférieures : c'est $y = \sec x$.

A) $y = \csc x$
B) $y = \sec x$
C) $y = \cot x$
D) $y = \tan x$



15) Lequel des énoncés suivants est VRAI à propos de la fonction rationnelle $y = \frac{3x-2}{x+1}$?

AV : $x = -1$. AH : $y = 3$ (rapport des coefficients dominants). Ordonnée à l'origine : $f(0) = \frac{-2}{1} = -2$. Abscisse à l'origine : $3x - 2 = 0 \Rightarrow x = \frac{2}{3}$.

A) AV $x = 3$ et ordonnée à l'origine en $(0, -2)$	B) AV $x = -1$ et ordonnée à l'origine en $(0, -2)$
C) AH $y = 3$ et abscisse à l'origine en $(2, 0)$	D) AH $y = -1$ et abscisse à l'origine en $\left(\frac{3}{2}, 0\right)$

16) En utilisant un intervalle environnant, une bonne estimation du taux de variation instantané de la température à 10 minutes est…

En utilisant l'intervalle environnant $t = 8$ à $t = 13$: $m = \frac{290 - 205}{13 - 8} = \frac{85}{5} = 17$

Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.

Temps en minutes	0	5	8	10	13	15	19	21	25
Temp. (en degrés Celsius)	25	120	205	250	290	280	290	285	285

A) 250 degrés/min	B) 15 degrés/min	C) 10.4 degrés/min	D) 17 degrés/min

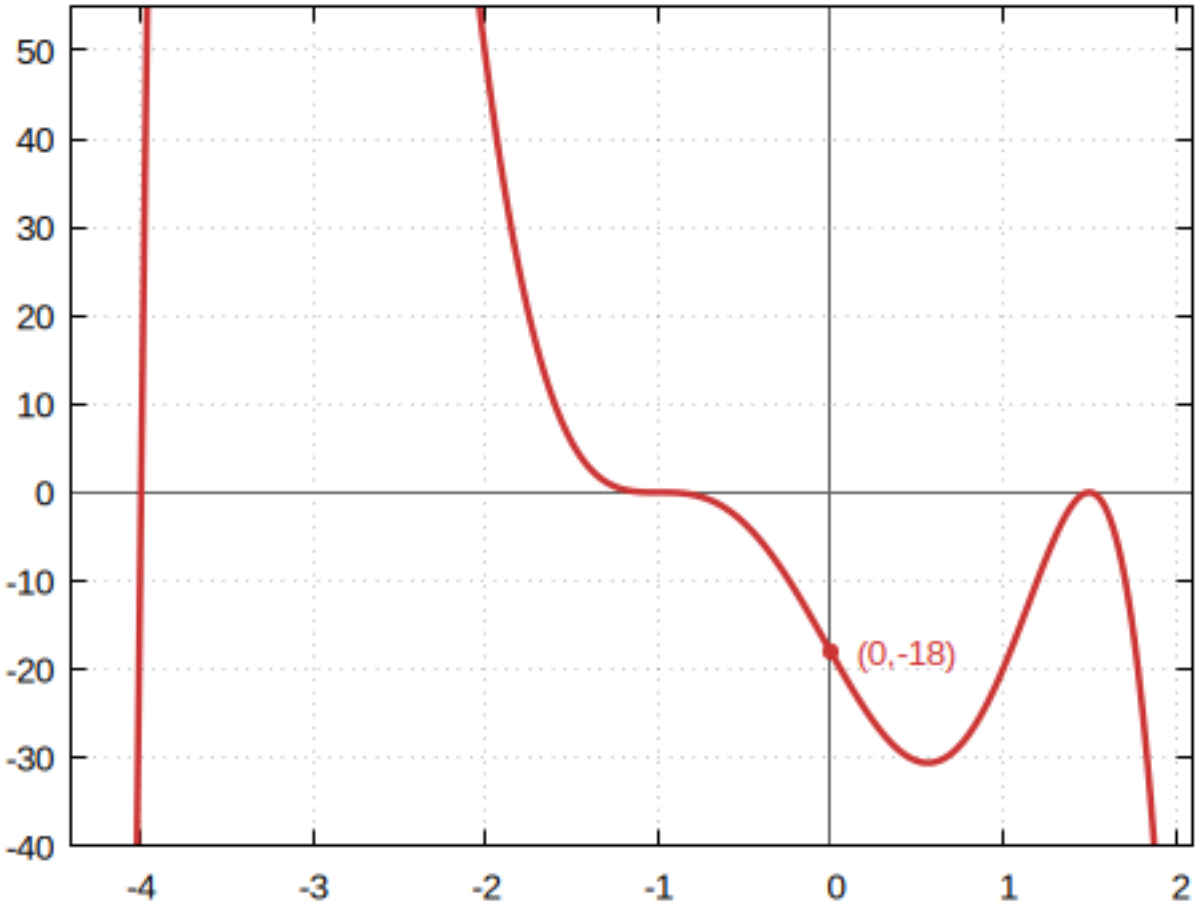
9) D 10) A 11) A 12) B 13) B 14) B 15) B 16) D

Section 2 : Fonctions polynomiales

17) Complète le tableau et esquisse un graphique possible de la fonction en identifiant les abscisses et l'ordonnée à l'origine. [6]

$f(x) = -\frac{1}{2}(x+4)(2x-3)^2(x+1)^3$

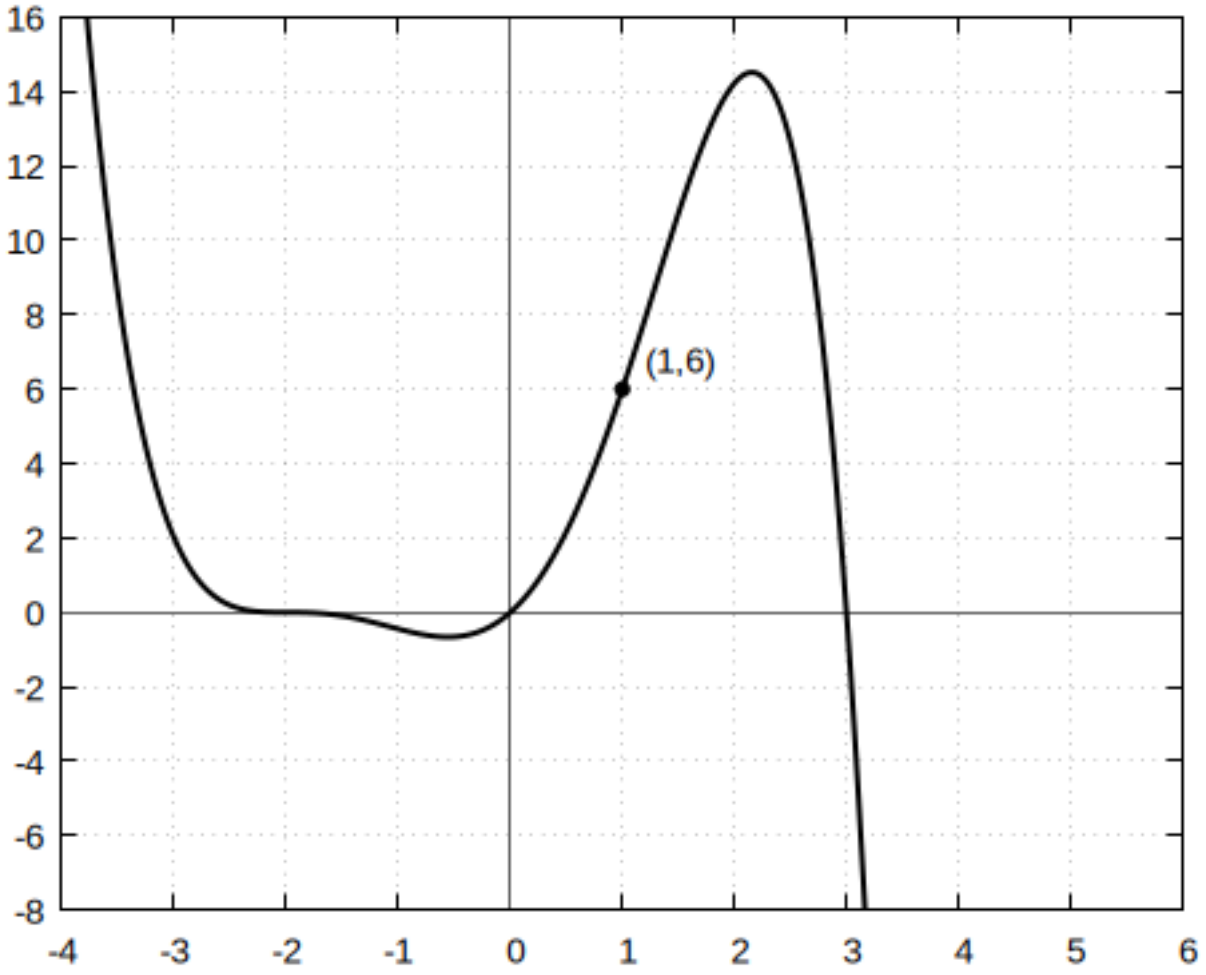
Degré	Coefficient dominant	Comportement à l'infini	Abscisses à l'origine avec ordres	Ordonnée à l'origine
$1+2+3=6$	$-\frac{1}{2}(1)(2)^2(1) = -2$	Q3 → Q4	$(-4,\ 0)$ ordre 1 $(1.5,\ 0)$ ordre 2 $(-1,\ 0)$ ordre 3	$f(0) = -\frac{1}{2}(4)(-3)^2(1)^3 = -18$



(Esquisse : passe par $(-4,\ 0)$ en montant depuis le bas à l'extrême gauche puisque Q3 → Q4 signifie que les deux extrémités pointent vers le bas — le bras gauche remonte depuis $-\infty$, croise en $x = -4$, ondule à travers le point de croisement/inflexion d'ordre 3 en $x = -1$, descend jusqu'à l'ordonnée à l'origine $(0,\ -18)$, remonte pour toucher l'axe des x au zéro d'ordre 2 en $x = 1.5$, puis redescend vers $-\infty$ à droite.)

Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.

18) Trouve une équation sous forme factorisée pour le polynôme quintique dont le graphique est montré ci-dessous. Énonce l'équation finale sous forme factorisée. [3]



Zéros : $x = -2$ (ordre 3, le graphique s'aplatit/ondule à travers ce croisement plutôt qu'une ligne nette), $x = 0$ (ordre 1), $x = 3$ (ordre 1). Degré $3 + 1 + 1 = 5$ ✓ quintique.

$f(x) = k(x+2)^3 x(x-3)$

En utilisant le point marqué $(1, 6)$: $f(1) = k(3)^3(1)(-2) = -54k = 6 \Rightarrow k = -\frac{1}{9}$

Équation : $f(x) = -\frac{1}{9}(x+2)^3 x(x-3)$

19) Utilise la division longue pour diviser $6x^3 + x^2 - 13x + 5$ par $2x + 1$. Exprime ta réponse sous forme de quotient : [3]

$$
\begin{array}{r}
3x^2 \quad -x \quad -6 \\
2x+1\ \overline{)\ 6x^3 \quad +x^2 \quad -13x \quad +5} \\
\underline{6x^3 \quad +3x^2} \\
\quad -2x^2 \quad -13x \\
\quad \underline{-2x^2 \quad -x} \\
\quad\quad -12x \quad +5 \\
\quad\quad \underline{-12x \quad -6} \\
\quad\quad R = 11
\end{array}
$$

Réponse finale sous forme de quotient : $\frac{6x^3 + x^2 - 13x + 5}{2x+1} = 3x^2 - x - 6 + \frac{11}{2x+1}$

20) Utilise la division synthétique pour diviser $2x^3 + 5x^2 - 5$ par $x + 2$. Exprime ta réponse à l'aide de l'énoncé de

Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.

multiplication qui peut être utilisé pour vérifier la division. [3]

$$(2x^3 + 5x^2 + 0x - 5) \div (x + 2)$$

$$\begin{array}{r|rrrr} -2 & 2 & 5 & 0 & -5 \\ & & -4 & -2 & 4 \\ \hline & 2 & 1 & -2 & -1 \\ & x^2 & x & \# & R \end{array}$$

Énoncé de multiplication pour vérifier la division : $2x^3 + 5x^2 - 5 = (x + 2)(2x^2 + x - 2) - 1$

21) Factorise complètement le polynôme $P(x) = x^3 + x^2 - 10x + 8$. Je veux voir une liste COMPLÈTE des zéros possibles, ton essai du zéro, et ta division polynomiale. [5]

Zéros possibles :

$x = \pm 1, \ \pm 2, \ \pm 4, \ \pm 8$

Essai(s) :

$f(1) = 1 + 1 - 10 + 8 = 0$

$\therefore x - 1$ est un facteur

$$(x^3 + x^2 - 10x + 8) \div (x - 1)$$

$$\begin{array}{r|rrrr} 1 & 1 & 1 & -10 & 8 \\ & & 1 & 2 & -8 \\ \hline & 1 & 2 & -8 & 0 \\ & x^2 & x & \# & R \end{array}$$

$x^2 + 2x - 8 = (x + 4)(x - 2)$

Forme factorisée : $P(x) = (x - 1)(x + 4)(x - 2)$

22) Résous l'équation suivante en utilisant n'importe quelle méthode algébrique. [3]

$2x^3 + 5x^2 - 14x - 8 = 0$

Teste $x = 2$: $2(8) + 5(4) - 14(2) - 8 = 16 + 20 - 28 - 8 = 0 \ \ \therefore x - 2$ est un facteur

$$(2x^3 + 5x^2 - 14x - 8) \div (x - 2)$$

$$\begin{array}{r|rrrr} 2 & 2 & 5 & -14 & -8 \\ & & 4 & 18 & 8 \\ \hline & 2 & 9 & 4 & 0 \\ & x^2 & x & \# & R \end{array}$$

$2x^2 + 9x + 4 = (2x + 1)(x + 4)$

Solution(s) : $x = 2, \ \ x = -4, \ \ x = -\frac{1}{2}$

23) Résous l'inéquation suivante en utilisant n'importe quelle méthode. Montre ton travail. [3]

$2x^3 - 6x^2 \geq 18x - 54$

$2x^3 - 6x^2 - 18x + 54 \geq 0$

$x^3 - 3x^2 - 9x + 27 \geq 0$

$x^2(x - 3) - 9(x - 3) \geq 0$

$(x - 3)(x^2 - 9) \geq 0$

$(x - 3)^2(x + 3) \geq 0$

Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.

Puisque $(x-3)^2 \geq 0$ toujours, le signe est contrôlé par $(x+3)$: le produit est ≥ 0 lorsque $x \geq -3$ (et aussi exactement 0 à $x = 3$, déjà inclus).

Solution : $x \geq -3$, c.-à-d. $x \in [-3, \infty)$

Section 3 : Fonctions exponentielles et logarithmiques

24) Réécris chacune des expressions suivantes comme un seul logarithme, puis évalue. Arrondis au centième près si nécessaire. [6]

a) $\log_5 7 + \log_5 4$	b) $2\log 8 + \log 2 - \log 4$	c) $\frac{\log_8 80}{\log_8 4}$
$= \log_5(28)$ ≈ 2.07	$= \log(64) + \log(2) - \log(4)$ $= \log(32)$ ≈ 1.51	$= \log_4(80)$ (changement de base) ≈ 3.16

25) Résous pour x dans chacune des équations suivantes. Arrondis à 3 décimales si nécessaire. Montre tout ton travail. Vérifie les racines étrangères si nécessaire. [12]

a) $\log(x+2) + \log(x-1) = 1$	b) $\ln(2x-10) = 6$
$\log[(x+2)(x-1)] = 1$ $(x+2)(x-1) = 10$ $x^2 + x - 2 = 10$ $x^2 + x - 12 = 0$ $(x+4)(x-3) = 0$ $x = -4$ (étrangère, nécessite $x > 1$) ou $x = 3$ $x = 3$	$2x - 10 = e^6$ $x = \frac{10 + e^6}{2}$ $x \approx 206.714$
c) $4^{2x-5} = 8^x$	d) $3^{x+5} = 5^{2x-1}$
$(2^2)^{2x-5} = (2^3)^x$ $2^{4x-10} = 2^{3x}$ $4x - 10 = 3x$ $x = 10$	$(x+5)\ln 3 = (2x-1)\ln 5$ $x\ln 3 + 5\ln 3 = 2x\ln 5 - \ln 5$ $x(\ln 3 - 2\ln 5) = -\ln 5 - 5\ln 3$ $x = \frac{\ln 5 + 5\ln 3}{2\ln 5 - \ln 3}$ $x \approx 3.350$

26) Les intensités de pollution sonore ont été mesurées à la piste d'un petit aéroport et sur une autoroute locale. L'aéroport était 6420.4 fois plus intense que l'autoroute. Si le niveau sonore sur l'autoroute locale est de 91 dB, détermine le niveau sonore, en dB, sur la piste. [2]

$\beta_2 - \beta_1 = 10\log\left(\frac{I_2}{I_1}\right)$

$\beta_2 - 91 = 10\log(6420.4)$

$\beta_2 = 91 + 10\log(6420.4)$

$\beta_2 \approx 129.076$ dB

Réponse finale : $\beta_2 \approx 129.076$ dB

Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.

Section 4 : Trigonométrie

27) Suppose que $\sin\theta = \frac{21}{29}$ et $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$. Donne une valeur exacte pour $\sin(2\theta)$. (Indice : utilise une identité, NE RÉSOUS PAS POUR θ) [3]

QII, donc $\cos\theta < 0$. En utilisant $21^2 + 20^2 = 29^2$ (un triplet pythagoricien 20-21-29) : $\cos\theta = -\frac{20}{29}$

$\sin(2\theta) = 2\sin\theta\cos\theta = 2\left(\frac{21}{29}\right)\left(-\frac{20}{29}\right) = -\frac{840}{841}$

$\sin(2\theta) = -\frac{840}{841}$

28) Utilise une formule d'angle composé pour trouver une valeur exacte de $\cos\left(\frac{7\pi}{12}\right)$. Montre tout ton travail. [4]

$\frac{7\pi}{12} = \frac{4\pi}{12} + \frac{3\pi}{12} = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{4}$

$\cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{4}\right) = \cos\frac{\pi}{3}\cos\frac{\pi}{4} - \sin\frac{\pi}{3}\sin\frac{\pi}{4}$

$= \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

$= \frac{\sqrt{2}}{4} - \frac{\sqrt{6}}{4} = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$

$\cos\left(\frac{7\pi}{12}\right) = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$

29) Détermine les solutions pour chaque équation dans l'intervalle $0 \le x \le 2\pi$, au centième de radian près. Donne des réponses exactes lorsque c'est possible. [6]

a) $2\sin x + \sqrt{3} = 0$

$\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$; angle de référence $\frac{\pi}{3}$, place dans QIII et QIV

$x = \frac{4\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$

Solution(s) : $x = \frac{4\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$

b) $2\cos^2 x - \cos x = 0$

$\cos x(2\cos x - 1) = 0$

$\cos x = 0 \Rightarrow x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}$

$\cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow$ angle de référence $\frac{\pi}{3}$, QI et QIV : $x = \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$

Solution(s) : $x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$

30) Démontre l'identité trigonométrique suivante. Montre TOUT ton travail. [3]

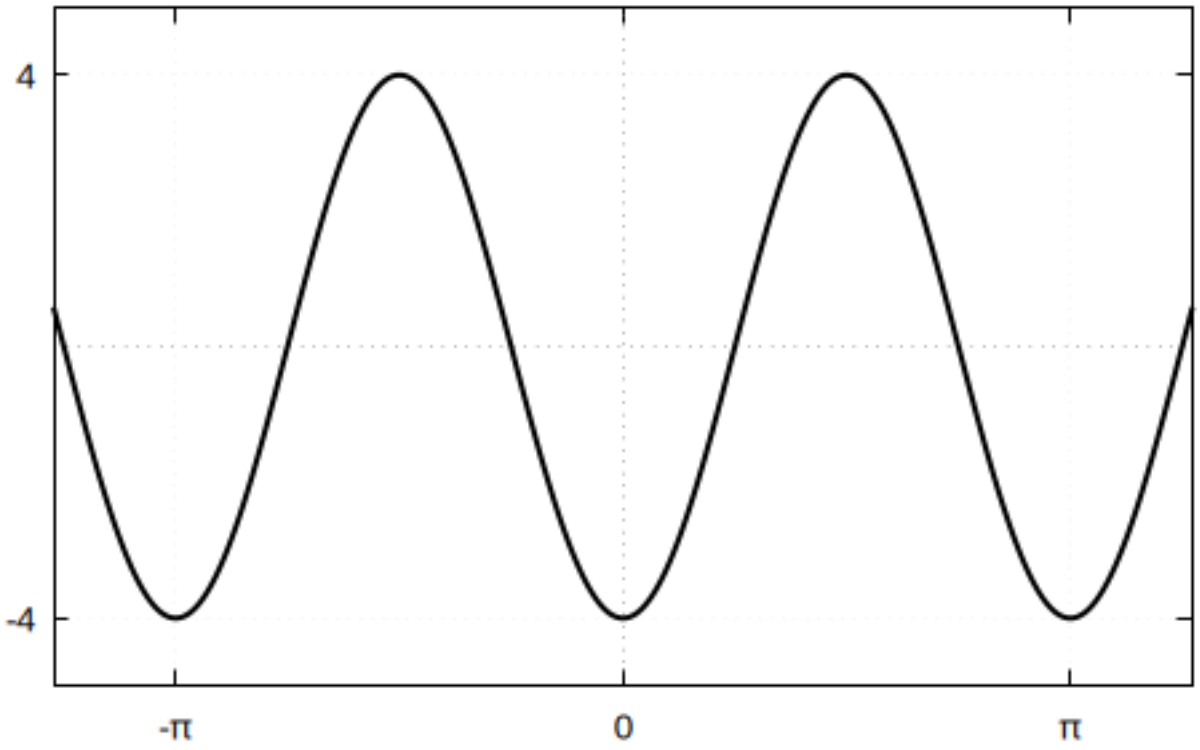
$\frac{1-\cos(2x)}{\sin(2x)} = \tan x$

Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.

MG	MD
$= \frac{1-\cos(2x)}{\sin(2x)}$ $= \frac{1-(1-2\sin^2 x)}{2\sin x\cos x}$ $= \frac{2\sin^2 x}{2\sin x\cos x}$ $= \frac{\sin x}{\cos x}$ $= \tan x$	$= \tan x$

MG = MD

31) Trouve deux équations (une fonction sinus et une fonction cosinus) pour représenter la fonction du graphique ci-dessous. Montre tes calculs pour obtenir tous les points. [5]



$a = \frac{\max - \min}{2} = \frac{4-(-4)}{2} = 4$

$k = \frac{2\pi}{\text{période}} = \frac{2\pi}{\pi} = 2$

$c = 0$ (ligne médiane $y = 0$)

Minimum en $x = 0$, donc c'est directement une fonction cosinus avec une amplitude négative : $y = -4\cos(2x)$

Pour la forme sinus, le minimum se produit à $2(x-d) = -\frac{\pi}{2}$ lorsque $x = 0$: $-2d = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow d = \frac{\pi}{4}$

$y = 4\sin\left[2\left(x-\frac{\pi}{4}\right)\right]$

Équation 1 : $y = -4\cos(2x)$	**Équation 2 :** $y = 4\sin\left[2\left(x-\frac{\pi}{4}\right)\right]$

Section 5 : Fonctions rationnelles

32) Trace le graphique de $f(x)$ OU $g(x)$, PAS LES DEUX. Encercle la fonction de ton choix. Montre ton travail et tout renseignement clé que tu as utilisé pour tracer ta fonction. Indique les asymptotes et indique tes échelles en x et en

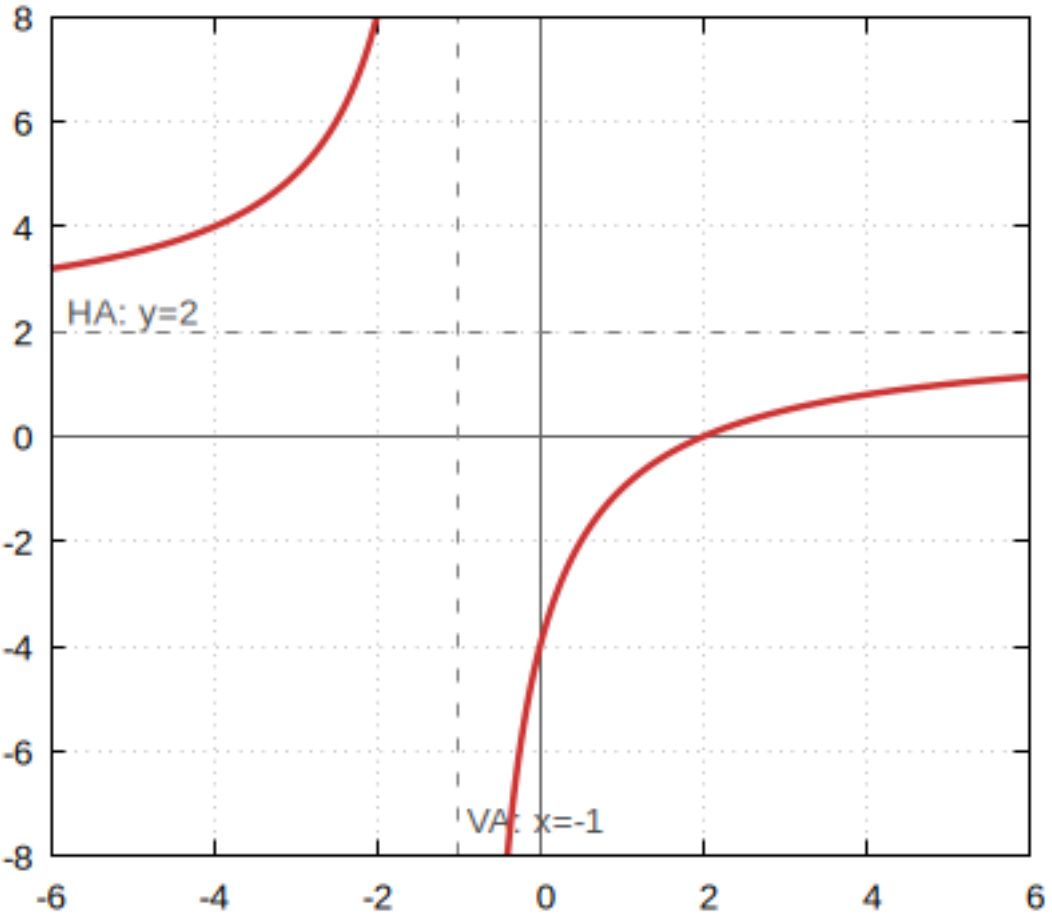
Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.

y de façon appropriée. [4]

L'une ou l'autre fonction est un choix acceptable; les deux sont résolues ci-dessous par souci d'exhaustivité.

$f(x) = \frac{2x-4}{x+1}$

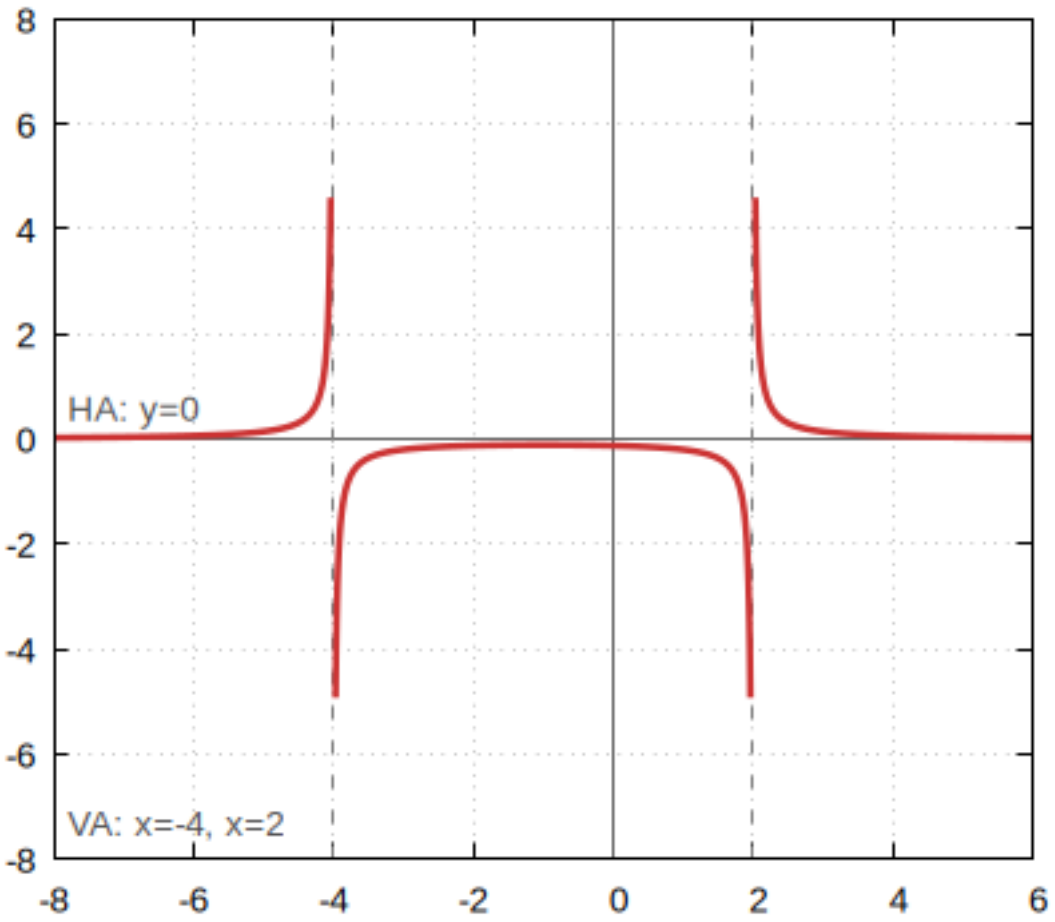
AV : $x = -1$ (dénominateur nul). AH : $y = 2$ (rapport des coefficients dominants). Abscisse à l'origine : $2x - 4 = 0 \Rightarrow x = 2$. Ordonnée à l'origine : $f(0) = \frac{-4}{1} = -4$.



$g(x) = \frac{1}{x^2+2x-8} = \frac{1}{(x+4)(x-2)}$

AV : $x = -4$, $x = 2$. AH : $y = 0$. Aucune abscisse à l'origine (le numérateur n'est jamais 0). Ordonnée à l'origine : $g(0) = \frac{1}{-8} = -\frac{1}{8}$.

Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.



33) Résous l'inéquation $\frac{2x-5}{x-1} \geq 1$. Montre ton travail, y compris un tableau de facteurs. [4]

$\frac{2x-5}{x-1} - 1 \geq 0$

$\frac{(2x-5)-(x-1)}{x-1} \geq 0$

$\frac{x-4}{x-1} \geq 0$

Abscisse à l'origine : $x = 4$; restriction : $x \neq 1$

Intervalle	$x < 1$	$1 < x < 4$
$x - 4$	-	-
$x - 1$	-	+
Signe global	+	-

Intervalle	$x > 4$
$x - 4$	+
$x - 1$	+
Signe global	+

Solution : $x < 1$ ou $x \geq 4$, c.-à-d. $x \in (-\infty, 1) \cup [4, \infty)$

Section 6 : Résolution de problèmes

34) Choisis 3 des 4 questions suivantes à compléter. Il doit être clair lesquelles des 3 questions tu as choisies. [12]

Les 4 choix sont résolus ci-dessous par souci d'exhaustivité.

Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.

Choix 1 : Détermine TOUTES les solutions pour l'équation $\cos(2x) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ dans l'intervalle $0 \le x \le 2\pi$. Donne des réponses exactes lorsque c'est possible.

Soit $\theta = 2x$. $\cos\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$; angle de référence $\frac{\pi}{6}$, place dans QI et QIV. Puisque θ varie sur $[0, 4\pi]$ lorsque x varie sur $[0, 2\pi]$, toutes les solutions coterminales dans cet intervalle sont nécessaires.

$\theta = \frac{\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}, \frac{\pi}{6} + 2\pi = \frac{13\pi}{6}, \frac{11\pi}{6} + 2\pi = \frac{23\pi}{6}$

$x = \frac{\theta}{2} = \frac{\pi}{12}, \frac{11\pi}{12}, \frac{13\pi}{12}, \frac{23\pi}{12}$

Choix 2 : Résous l'équation $4^{2x} - 2(4^x) - 15 = 0$. Arrondis à 3 décimales si nécessaire. Assure-toi de vérifier les racines étrangères si nécessaire.

Soit $k = 4^x$: $k^2 - 2k - 15 = 0$

$(k-5)(k+3) = 0 \Rightarrow k = 5$ ou $k = -3$

$k = -3$ est rejeté ($4^x > 0$ toujours).

$4^x = 5 \Rightarrow x = \log_4(5) \approx 1.161$

Choix 3 : Étant donné l'équation $f(x) = x^4 - 2x^3 + kx - 5$, résous pour k sachant que $f(x)$ divisé par $x+1$ a un reste de -6.

Par le théorème du reste, $f(-1) = -6$.

$f(-1) = (-1)^4 - 2(-1)^3 + k(-1) - 5 = 1 + 2 - k - 5 = -2 - k$

$-2 - k = -6 \Rightarrow k = 4$

Choix 4 : Utilise le graphique donné pour trouver les limites suivantes :

a) $\lim_{x\to\infty} f(x)$

$= 0$

b) $\lim_{x\to -2^+} f(x)$

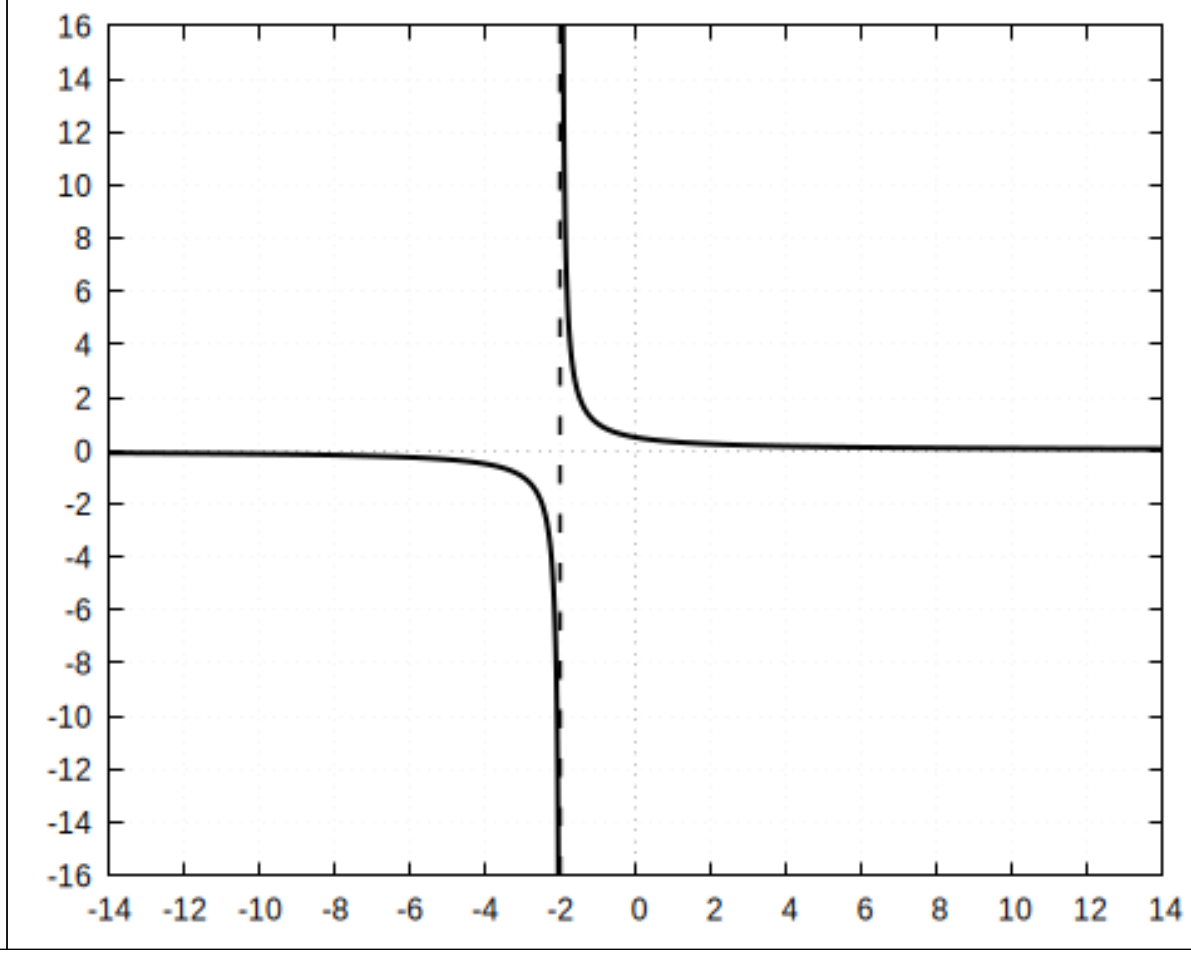
$= \infty$

c) $\lim_{x\to -2^-} f(x)$

$= -\infty$

d) $\lim_{x\to -2} f(x)$

n'existe pas



Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.