Logiciels appliqués en sciences
Chapitre 2 : Mathematica

Exercices pratiques

1. Calculer les dérivées suivantes :

   a) $\frac{d}{dx}(2x^2 - 7x - 4)$

   b) $\frac{d}{dx}(\cos x)$

   c) $\frac{d}{dx}((3x+4)^2(x+5)^2)$

   d) $\frac{d}{dx}(\frac{x^2+2x+1}{x^2+3x})$

   e) $f'(x)$ si $f(x) = x^3e^{-2x}$

   f) $g'(x)$ si $g(x) = x\arctan(x)$

2. Trouver les dérivées de 2e et 3e ordre suivantes :

   a) $\frac{d^2}{dx^2}(x^4 - 2x^3 - 36x^2 + 162x + 24)$

   b) $\frac{d^3}{dx^3}(x^2 + 2\cos x)$

   c) $h''(x)$ si $h(x) = (2x+1)(3x^2 - 4x + 2)$

   d) $f'''(x)$ si $f(x) = \frac{\arcsin(x)}{x^2 - 1}$

3. Trouver les valeurs de x pour lesquelles la tangente au graphique de

   $h(x) = \frac{x^2 - x + 4}{x - 1}$ est horizontale.

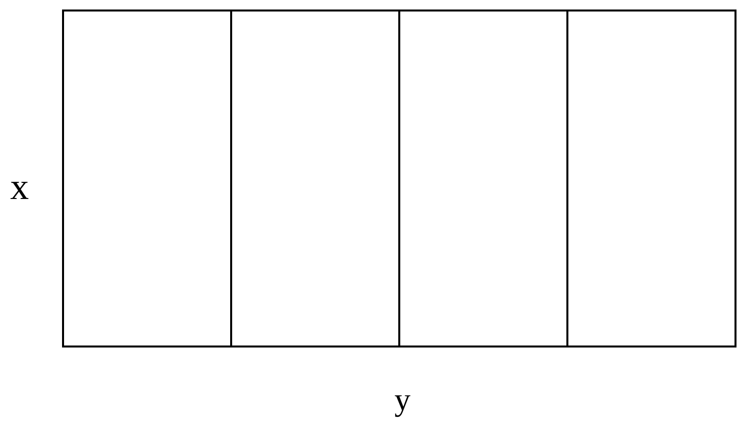
4. Trouver les points critiques et les points d’inflexion de f(x) si

   a) $f(x) = (1 + 5x - 3x^2)(x^2 + x - 2)$

   b) $f(x) = \frac{x+2}{(x+5)^2}$

5. Tracer les graphiques de f et f' pour $f(x)=(x-3)\sqrt[3]{(x-8)^2}$

6. Un fermier dispose de 100 mètres de clôture pour construire quatre enclos à chien rectangulaires, juxtaposés de la façon suivante :



Quelles devront être les dimensions x et y pour maximiser la surface totale du chenil ?

7. Calculer les intégrales suivantes :

a) $\int x^2(1-x^3)^5\,dx$ b) $\int_0^1 (x-x^2)\,dx$

c) $\int e^{-2x}\sin 3x\,dx$ d) $\int_0^{\pi} \sin x\,dx$

e) $\int y^3(\ln y)^2\,dy$ f) $\int_1^2 \sqrt{4-x^2}\,dx$

8. Trouver l'aire entre les graphiques $y=\sin x$ et $y=\cos x$ sur l'intervalle $[0,2\pi]$

9. Résoudre chacun des systèmes d'équations suivants :

a) $\begin{cases} 3x-y=4 \\ x+y=2 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 2x-3y+4z=2 \\ 3x-2y+z=0 \\ x+y-z=1 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 4x^2+y^2=4 \\ x^2+4y^2=4 \end{cases}$

d) $\begin{cases} \dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}=1 \\ y=mx \end{cases}$ (a, b plus grands que zéro)

10. Définir la matrice `matriceA` = $\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 3 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$, le vecteur `vecteurX` = $\begin{pmatrix} x1 \\ x2 \\ x3 \end{pmatrix}$ et le vecteur `vecteurB` = $\begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$.

    Entrer : `Solve[matriceA . vecteurX == vecteurB, vecteurX]`

    Comparer la réponse avec celle obtenue au numéro 9.b)

    Essayer : `LinearSolve[matriceA, vecteurB]`