

Logiciels appliqués en sciences

Chapitre 2 : Mathematica

Exercices pratiques

1. Utiliser ? pour obtenir de l'information sur la fonction PolynomialGCD.
2. À l'aide du caractère de remplacement (ou « joker ») *, trouver toutes les fonctions de Mathematica qui :
 - a) finissent par la chaîne de caractère Cos ;
 - b) contiennent la chaîne de caractère Sin ;
 - c) commencent par la chaîne de caractère Polynomial
3. Évaluer les expressions suivantes :
 - a) $121 + 542$
 - b) $3231 - 9876$
 - c) $-23 \cdot 76$
 - d) $22361 \cdot 832748 \cdot 387281$
 - e) $\frac{467}{31}$
4. Approximer numériquement les expressions suivantes :
 - a) $(-5)^{121}$
 - b) $5^{1/9}$
5. Calculer :
 - a) $\sqrt{233}$
 - b) $\sqrt[3]{-3} = (-3)^{1/3}$
 - c) e^{-5} (à l'aide de la fonction Exp)
6. Calculer $\cos(\frac{\pi}{4})$, $\sin(\frac{\pi}{3})$, $\tan(\frac{3\pi}{4})$, $\cos(\frac{\pi}{12})$, $\cos(\frac{\pi}{5})$ et $\sin(\frac{-9\pi}{8})$
7. Utiliser la fonction Plot pour tracer les graphiques de $\sin(x)$, $\cos(x)$ et $\tan(x)$.
8.
 - a) Factoriser le polynôme $12x^2 + 27xy - 84y^2$
 - b) Développer l'expression $(x + y)^2(3x - y)^3$
 - c) Écrire la somme $\frac{2}{x^2} - \frac{x^2}{2}$ comme une seule fraction
9. a) Donner la décomposition en somme de fractions partielles de $\frac{1}{(x-3)(x-1)}$

- b) Simplifier l'expression $\frac{x^2-1}{x^2-2x+1}$
10. Étant donnée l'expression rationnelle $\frac{x^3+2x^2-x-2}{x^3+x^2-4x+4}$
- factoriser les numérateur et dénominateur ;
 - évaluer le numérateur en $x = 2$, évaluer le dénominateur en $x = 3$ (truc : utiliser la commande /.) ;
 - simplifier la fraction initiale ;
 - évaluer la fraction en $x = 4$ et en $x = -3$;
 - décomposer la fraction en somme de fractions partielles.
11. Définir les fonction $f(x) = x^2$, $g(x) = \sqrt{x}$ et $h(x) = x + \sin x$.
12. En utilisant les fonctions définies précédemment, calculer $f(2)$, $g(4)$, $h(\pi/2)$ et $(g \circ f)(-2) = g(f(-2))$
13. En utilisant la fonction f définie plus haut
- calculer $f(a-b^2)$;
 - calculer et développer $f(a-b^2)$;
 - calculer $\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$;
 - calculer et simplifier $\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$
14. Résoudre les équations $3x+7=4$, $\frac{x^2-1}{x-1}=0$ et $x^3+x^2+x+1=0$.
15. Trouver une solution de $\sin^2 x - 2\sin x - 3 = 0$.
16. Donner une approximation numérique des solutions de :
- $x^4 - 2x^2 = 1 - x$;
 - $1 - x^2 = x^3$.
17. Calculer $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$
18. Si $g(x) = x^3 - 3x^2 + x + 1$, calculer et simplifier :
- $\frac{g(x+h)-g(x)}{h}$;
 - $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(x+h)-g(x)}{h}$.
19. Utiliser la fonction `Table` pour générer la liste $\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$

20. Les **nombre**s (ou la **suite**) de **Fibonacci** sont définis de façon récursive par la relation $f(0) = 1$, $f(1) = 1$ et $f(n) = f(n-1) + f(n-2)$. Générer la liste des 10 premiers nombres de Fibonacci. (Suggestion : utiliser la forme $f[n_]$:= $f[n] = \dots$ pour éviter à Mathematica de réévaluer à chaque fois les valeurs $f[n]$ déjà calculées)
21. Définir m comme étant la matrice 10×10 (m_{ij}) , où m_{ij} , l'élément situé dans la i^{e} rangée et la j^{e} colonne de m , est le logarithme en base 10 de $\left(\frac{i+9}{10} + \frac{j-1}{100}\right)$. Utiliser ensuite la fonction `MatrixForm` pour afficher m sous la forme d'une matrice.