

Cours d'Informatique 2 - "MATLAB pour l'Ingénieur"

TP N^o. 6 : Familiarisation et prise en main du calcul formel de Matlab

Ex-1- Calculs formels : Factorisation et développement des expressions .

Utiliser le calcul symbolique de Matlab pour factoriser (F_i) ou développer (D_i) les expressions mathématiques suivantes (commande "**factor**" et "**expand**") :

1. $F_1 = x^2 - 25$.
2. $F_2 = 3x^3 - x^2 + 2x$.
3. $F_3 = 27x^4 - 18x^3 - 15x^2$.
4. $F_4 = 6x^5 + 13x^4 - 94x^3 - 101x^2 + 360x - 144$.
5. $D_1 = (x - 2)^3$.
6. $D_2 = (3x^2 + 5x + 2)(x + 2)(x - 4)(x + 10)$.

Ex-2- Calculs formels : Développement limité .

À l'aide de l'instruction "**taylor**", donner les expressions des développements limités suivants :

1. $\sin(x)$ à l'ordre 9 au voisinage de 0.
2. $\log(1 + x^2)$ à l'ordre 7 au voisinage de 0.
3. $\cos(x)e^x$ à l'ordre 4 au voisinage de 0.
4. $\frac{1}{1-x} - e^x$ à l'ordre 6 au voisinage de 0.
5. $(x^3 + 1)\sqrt{1-x}$ à l'ordre 4 au voisinage de 0.

Ex-3- Calculs symboliques : Résolution d'une équation algébrique.

Utiliser le calcul symbolique de Matlab pour résoudre (dans \mathbb{R} ou dans \mathbb{C}) les équations algébriques suivantes :

1. $E_1 : x^2 + 4x - 21 = 0$.
2. $E_2 : x^2 + 2x + 5 = 0$.
3. $E_3 : x^3 + x^2 - 10x + 8 = 0$.
4. $E_4 : x^5 - x^4 - 37x^3 + 61x^2 + 156x - 180 = 0$.
5. $E_5 : e^{2x} - 8e^x + 12 = 0$.

Ex-4- Calculs formels : Dérivation d'une fonction.

Utiliser le calcul symbolique de Matlab pour calculer les dérivées des fonctions ci-dessous :

1. $f(x) = 5x^3 + 7x^2 - 4$, dérivées successives d'ordre 1, 2, 3 et 4.
2. $g(x) = \cos(2x) - 5x^2$, dérivées successives d'ordre 1, 2 et 3.
3. $h(x, y) = \sin(xy)$, dérivées partielles successives d'ordre 1, 2 et 3, $(\frac{\partial^{(n)}h}{\partial x}, \frac{\partial^{(n)}h}{\partial y})$.
4. $k(x, y) = x^2 - 3y$, dérivées partielles successives d'ordre 1 et 2.

Ex-5- Calculs symboliques : Calculs des limites.

Avec le calcul symbolique de Matlab et à l'aide de l'instruction "**limit**", calculer les limites suivantes :

1. $L_1 = \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{x^2-25}$
2. $L_2 = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(5x)}{\sin(2x)}$
3. $L_3 = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{7x^3-3x+14}{x^3+x^2-3}$
4. $L_4 = \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin^2(x)}{1+\cos(x)}$

Ex-6- Calculs symboliques : Calculs d'intégrales.

Avec le calcul symbolique de Matlab et à l'aide de l'instruction "**int**", calculer les intégrales suivantes :

1. $I_1 = \int_{-1}^3 (2x^2 - 7x) dx$
2. $I_2 = \int_0^{\pi/4} \cos(2x) dx$
3. $I_3 = \int_1^2 \frac{\ln(1+x)}{x^2} dx$
4. $I_4 = \int_5^{+\infty} \frac{dx}{x^2-5x+4}$

Ex-7- Calculs symboliques : Équations différentielles.

Résoudre en utilisant le calcul symbolique de Matlab et l'instruction "**dsolve**" les équations différentielles suivantes :

1. $Ty' + y = K$, condition initiale $y(0) = 0$, où T et K sont des constantes.
2. $y' = \sin(7t)$, condition initiale $y(0) = 0$.
3. $y' + ay = b$, condition initiale $y(0) = c$. Représenter graphiquement à l'aide de l'instruction "**ezplot**" la solution sur l'intervalle $[0 \ 20]$.
4. $y'' + 9y = 0$, conditions initiales $y(0) = 1, y'(0) = 0$. Représenter graphiquement à l'aide de l'instruction "**ezplot**" la solution sur l'intervalle $[0 \ 3\pi]$.
5. $5y'' + y' + y = 2$, conditions initiales $y(0) = 0, y'(0) = 0$. Représenter graphiquement à l'aide de l'instruction "**ezplot**" la solution sur l'intervalle $[0 \ 100]$.