Prof. Kamal GHOUMID Année universitaire 2022−2023

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

TP $N^o.4$

Ex-1- Boucle "for ... end", "fprintf", "sprintf", "double", "char".

Taper, exécuter puis commenter les instructions suivantes :

1. for k = 1 :10 ;
   fprintf(' %7i Heure(s) est %7i minutes ou bien %7i secondes \n ', k, k*60, k*3600)
   end
2. a = 17 ; b = 8.5 ;
   Chaineproduite1 = sprintf(' %d multiplié par %3.1f vaut %3.1f ', a, b, a*b)
   Chaineproduite2 = sprintf(' %d divisé par %3.1f vaut %d ', a, b, a/b)
3. nomprenom = input(' Écris ton nom et ton prénom en minuscule : ', 's') ;
   NOMPRENOM = upper(nomprenom)
4. EnASCII = double(' NOMPRENOM ') ;
   Enascii = double(' nomprenom ') ;
   Faire l'inverse avec l'instruction '**char**'.

Ex-2- Boucle "for ... end", "disp".

Écrire un script matlab "Ex2TP4STPI1.m" qui utilise trois fois la boucle '**for**' pour construire puis afficher une matrice triangulaire supérieure de dimensions 8 ayant des -5 sur la diagonale principale et des 7 sur le reste des éléments.

Ex-3- Boucle "while ... end", "fprintf".

Écrire un M-file matlab qui trace l'allure de la courbe de la fonction $y = 7(1 - e^{-x/3})$ sur l'intervalle $0 \leq x \leq x_{max}$, en utilisant une boucle '**while**' avec $y(x_{max}) = 4$.
Utiliser l'instruction "**fprintf**" pour afficher les valeurs de x_{max} et y_{max}.

Ex-4- Boucle "for ... end", "fprintf", "plot".

La série donnée ci-dessous dite de Leibniz converge vers $\frac{\pi}{4}$ quand $n \to \infty$.

$$S_n = \sum_{k=0}^{n} (-1)^k \frac{1}{2k+1} \qquad \left(\lim_{n\to+\infty} S_n = \frac{\pi}{4}\right)$$

1. En utilisant la boucle '**for**' ainsi que l'instruction '**fprintf**', afficher le vecteur x des 10 premirères valeurs de k, son vecteur associé y des S_n, puis le vecteur de la différence défini par $Diff = \pi/4 - y$.
2. Reprénter à l'aide de la boucle '**for**' et de l'instruction '**plot**' l'allure de la courbe $Diff$ pour k variant de 0 jusqu'à 200.

Ex-5- "Macro", boucle "for ... end", "plot", ...

Soient la fonction $f(x)$ périodique (carrée) et sa désomposition en séries de Fourier données ci-dessous :

$$f(x) = \begin{cases} -1 & \text{si } -\pi \leq x \leq 0 \\ 1 & \text{si } 0 < x < \pi \end{cases}$$

$$f(x) \simeq \frac{4}{\pi} * \left(\frac{sin(x)}{1} + \frac{sin(3x)}{3} + \frac{sin(5x)}{5} + \frac{sin(7x)}{7} + ... \right)$$

Tracer ces deux fonctions sur la même figure, puis interpréter les résultats obtenus.

Ex-6- "function", "if ... elseif ... else ... end", "fsolve", "fplot", "quad".

Écrire un code Matlab qui en lisant une chaine de caractère, saisie par l'utilisateur grâce à "**input**", remplace tous les caractères "a", "e", "s" en "A", "E" et "S" respectivement.

Ex-7- "function", "if ... elseif ... else ... end", "fsolve", "fplot", "quad".

On considère la fonction $f(x)$ définie par morceaux sur $\Re$ par :

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{-x} + 1 & \text{si } x < 0 \\ x^2 + 1 & \text{si } 0 \leq x \leq 2 \\ 3 + sin(x) & \text{si } x > 2 \end{cases}$$

1. Créer le fichier "fmorceaux.m" de cette fonction en utilisant la boucle '**if**'.
2. Calculer $f(-7), f(\sqrt{2}), f(3)$ et $f(\sqrt{7} + \sqrt{5})$.
3. Représenter la courbe de la fonction f sur l'intervalle [-20 40].
4. Trouver la valeur minimale et la valeur maximale de f sur l'intervalle [3 5].
5. Résoudre en utilisant l'instruction '**fsolve**' l'équation $f(x) = 3$ sur [3 5].
6. Calculer $\displaystyle\int_3^6 f(x)\,\mathrm{d}x$

Ex-8- Macro, Loi Gaussienne : "function", "fplot", "quad", "trapz".

La loi de Gauss est une loi de probabilité caractérisée par une valeur moyenne μ et un écart type σ.

1. Écrire le fichier "GaussLoi.m" associé à cette loi (macro).
2. Représenter graphiquement à l'aide de la commande "**plot**" cette loi entre [-20 20] pour les couples suivants : $(\mu, \sigma) = (0, 1), (0, 2), (1, 2), (3, 3)$ et $(3.4, 0.6)$.
3. En utilisant la commande "**quad**" (calcul d'intégrale), calculer pour la loi réduite $(\mu = 0, \sigma = 1)$ les valeurs suivantes (où X est une variable aléatoire) : $Prob(X < 1), Prob(0 < X < \sqrt{5}), Prob(1 < X < 3)$ et $Prob(X > 3)$

Ex-9- Macro, Appel d'une fonction, Instruction "subplot".

Générer une macro "SignalSinusoid.m" de la sinusoïde $A\,sin(2\,\pi\,f)$, puis visualiser les courbes dans un autre script en utilisant la commande '**subplot**' pour $0 \leq t \leq 3$ par pas de 0.01, pour $A = 1,\ 3$ et pour $f = 2,\ 4$.
Tracer aussi pour $A = 1$ et $f = 2$ puis 4 en utilisant '**subplot**', la somme et la différence des deux signaux.