

Exercice 1 :

Soit la matrice $A = \begin{bmatrix} 4 & 14 & 15 & 1 \\ 9 & 7 & 6 & 12 \\ 5 & 11 & 10 & 8 \\ 16 & 2 & 3 & 13 \end{bmatrix}$

a/- Vérifier que cette matrice est une matrice magique grâce aux commandes de Matlab.

Rappel : Une matrice magique est une matrice telle que la somme de chaque ligne, de chaque colonne, ainsi que la diagonale donnent toute la même somme.

b/- Est-ce que la somme, et respectivement, la multiplication de deux matrices A restent magiques ?

c/- Que donne la division de deux matrices magiques A ?

d/- En ajoutant d'abord une 5ème colonne (1 1 1 1) puis une 5ème ligne (1 1 1 1 1) à la matrice A vous obtiendrez la matrice B. Est-ce que cette dernière est diagonalisable ?

Rappel : Une matrice est diagonalisable si ses valeurs propres sont distinctes.

Exercice 2 :

a/- Trouver les racines du polynôme : $P(x) = x^5 - 6x^4 - 2x^3 + 36x^2 + x - 30$. Calculer $P(5)$.

b/- Trouver le polynôme $Q(p)$ avec les racines suivantes : -3, -2.5, 2, -1.5, 0. Ecrire le polynôme à l'aide de la fonction **poly2str**.

c/- Calculer les résultats du produit $P(x).Q(x)$ et la division $P(x)/Q(x)$.

Exercice 3 :

En sachant que pour résoudre une équation différentielle : $y' = dy/dx = f(x,y)$, la méthode d'Euler consiste à estimer le point $n+1$ à partir du point n :

$$y_{n+1} = y_n + h \cdot f(x_n, y_n) \quad \text{et} \quad x_{n+1} = x_n + h$$

On considère le problème de Cauchy suivant :

$$y' = -te^{-y}, \quad t \in]0,1], \quad \text{avec} \quad y(0) = 0.$$

a/- Créer une fonction **eul** qui prend comme paramètres d'entrée : f, x, y, h et comme paramètre de

sortie yeul. Cette fonction calcule le point au rang n+1 à partir du point au rang n avec la méthode d'Euler.

Rappel : La fonction **feval** permet de calculer la valeur d'une fonction en un point donné.

b/- Ecrire un programme qui permet la résolution de l'équation $y' = -te^{-y}$ avec $h=0,01$.

Rappel : La fonction **inline** permet d'écrire l'expression littérale d'une équation en fonction de ses variables. Ex : `mafonction = inline('expression','var1',..., 'varn')`.

Exercice 4 :

Recopier la fonction suivante dans un script intitulé `sombbrero.m` :

```
function z= sombrero(x,y)
```

```
r=sqrt(x.^2+y.^2);
```

```
z=sin(r)./r;
```

Pour x et y compris entre -10 et 10 :

a/- Représenter la surface sous la forme d'un maillage

b/- Modifier la fenêtre sur laquelle on observe le tracé avec la fonction `axis`.

c/- Représenter la surface sous forme d'une surface

d/- Représenter la surface sous la forme de surface lisse

Exercice 5 :

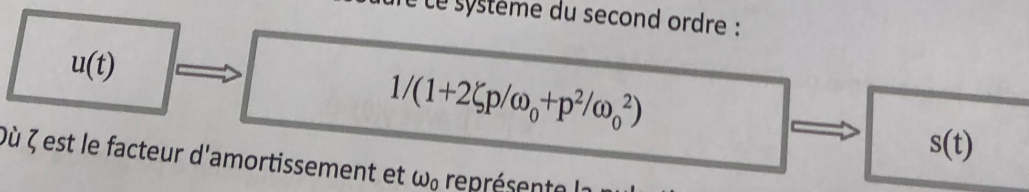
Tracer les fonctions suivantes en 3D sur l'intervalle $-\pi$ à π pour x et pour y :

$$U(x, y) = (\sin^3(2x^2 + 2xy^2)) / (x^2 + y^2)$$

$$V(x, y) = (\sin(x^3 + y^3) 3 \sin(y^2) + \sin(x^2)) / (x^2 + y^2)$$

Exercice 6 :

Utilisez l'outil Simulink pour résoudre ce système du second ordre :



Où ζ est le facteur d'amortissement et ω_0 représente la pulsation naturelle.

a/- Dans le domaine temporel, le système est représenté par l'équation différentielle suivante :

$$s''(t) = \omega_0^2 [u(t) - (2\zeta/\omega_0) \cdot s'(t) - s(t)]$$

Concevoir le schéma du modèle pour résoudre cette équation et obtenir le signal $s(t)$

b/- Tracer ce signal dans l'espace de travail Matlab pour les cas suivants :

$$\omega_0 = 1 \text{ et } \zeta = 0.1, \quad \omega_0 = 2 \text{ et } \zeta = 0.707, \quad \omega_0 = 3 \text{ et } \zeta = 2$$

c/- Faire une analyse fréquentielle dans Simulink

Exercice 7 :

a/- Proposer la table de vérité de la fonction suivante : $F(X, Y) = \bar{X} + X \cdot \bar{Y} + \bar{X} \cdot Y$

b/- Editer le circuit dans Simulink en utilisant pour X et Y la source "Pulse Generator" dans la bibliothèque Sources. Pour les portes logiques, prendre "Logical Operator" dans la bibliothèque "Math" (double-cliquer sur l'élément pour choisir la porte adéquate). Double-cliquer sur la source du signal Y et renseigner le tableau avec une amplitude de 3, une période de 4 et une largeur d'impulsion de 2. Pour X on gardera les valeurs par défaut : amplitude=1, période=2 et mettre la largeur d'impulsion à 1.

c/- Simuler le circuit, observer les résultats pour X, Y et F sur l'oscilloscope et les comparer avec ceux de la table de vérité.