TP d'initiation à MATLAB n^0 2 : Algèbre linéaire (début)

Comme cela a déjà été signalé, MATLAB travaille essentiellement avec des vecteurs et des matrices. Ces objets et les opérations possibles sur eux sont l'objet de ce TP.

Algèbre linéaire

$helpwin$	Ouvre la fenêtre d'aide.
$Z = -1 : -0.2 : -10$	Définition d'un vecteur.
$l = length(Z)$	Taille du vecteur.
$Y = ones(1, l-3)$	On crée un vecteur ligne avec uniquement des 1 et de taille $l-3$.
$X = [2\ sqrt(2)\ \ -6.1]$	On définit un vecteur X particulier (espace ou , entre les nombres).
$U = [Y\ X]$	Fabrication d'un nouveau vecteur par juxtaposition de Y et de X.
$V = U'$	Transposé du vecteur U: vecteur colonne.
	Effectuer les opérations $+$, $-$, $*$, $/$ entre l et Z, puis entre Z et U, puis entre Z et Y. Conclusions?
$Z.*U$	Multiplication composante par composante. Faire la même chose avec ./ et .^.
	Même chose entre l et Z, puis entre Z et U.
$V*Z,\ Z*V$	Multiplication matricielle.
$A = ones(3,8)$	Création d'une matrice A d'ordre $(3,8)$ ne contenant que des 1
$B = eye(8,8), C = zeros(20,3)$	Créations de B (identité) et de C (zéros).
$size(C)$	Donne l'ordre de la matrice C.
$B(3,2)$	Donne la composante de la 3 ième ligne et de la 2 ième colonne de B.
$B = reshape(B,4,16)$	Change la taille de la matrice B.
$C*A$	Multiplication matricielle classique.
$D = [3,4,-2;1,-1.5,6]$	Création "à la main" d'une matrice.
$D(:,3)$	Donne la troisième colonne de D.
$A(2,4:6)$	Donne les éléments de la 2 ième ligne de A entre la 4 ième et la 6 ième colonne.

Premiers exercices

1. Construire un vecteur $V = (2,4,6,\cdots,20)$ et un vecteur W de longueur 10 ne contenant que des -1.
   Effectuer le produit scalaire de V et W.
   Construire une matrice M de dimension (10×2) à partir de ces 2 vecteurs.
   Construire une nouvelle matrice H en remplaçant les 2 premières lignes de M par des 0.
   Calculer $M+2$, $2 \times M$, $M \times 2$, $M/5$, $M+H$.
   Supprimer les lignes 4 et 5 de M.
   Inverser l'ordre des lignes de M.
   Mettre les composantes de la première ligne dans un ordre croissant (chercher avec help la fonction $sort$).

2. Construire une matrice M de taille (3×3) quelconque, inversible. Calculer son rang et son déterminant (help de det et de $rank$)
   Calculer son inverse H (help de inv). Calculer $H \times M$ et $M \times H$. Calculer le déterminant de H.
   Calculer les valeurs propres de M (help de eig). Afficher ensuite une base de vecteurs propres (si celle-ci existe).

3. Construire une matrice M symétrique et inversible de taille (2×2). Que remarque-t-on au sujet des vecteurs propres proposés par Matlab ? (représenter les vecteurs dans une fenêtre graphique). Faire la même chose avec M d'ordre (3×3).

4. Construire une matrice M de taille (3×3), non inversible. Calculer son rang et son déterminant. Déterminer une base du noyau et de l'image de M.

5. Construire une matrice M de taille (2×2) dont les valeurs propres valent 1 et 0.
   Déterminer une base du noyau et de l'image de M.
   Pour un vecteur X quelconque de $\mathbb{R}^2$, calculer MX et M^2X.
   Soit V_1 et V_2 des vecteurs du noyau et de l'image de M. Vérifier que (V_1, V_2) forment une base de $\mathbb{R}^2$. Calculer les coordonnées de X dans cette base.