

Chapitre 2 : Types de données et variables

Nombres et opérations arithmétiques

NOMBRES

Les nombres réels peuvent être écrits sous différents formats:

5 1.0237 0.5245E-12 12.78e6 0.001234 -235.087

Les nombres complexes peuvent être écrits sous forme cartésienne ou polaire:

Forme cartésienne: $0.5 + i*2.7$ $-1.2 + j*0.789$ $2.5 + 9.7i$

Forme polaire: $1.25*\exp(j*0.246)$

FORMATS D'AFFICHAGE

Pour choisir le format d'affichage pour les nombres, on utilise l'instruction format:

format short 0.1234
format long 0.12345678901234
format short e 1.2341E+002
format long e 0.123456789012345E+002
format hex ABCDEF0123456789

OPÉRATIONS ARITHMÉTIQUES

+ Addition
- Soustraction
* Multiplication
/ Division à droite
\ Division à gauche
^ Puissance

Vecteurs et matrices

VECTEURS

On peut définir un vecteur x en donnant la liste de ses éléments:

```
>> x=[0.5 1.2 -3.75 5.82 -0.735]
x =
    0.5000    1.2000   -3.7500    5.8200   -0.7350
```

ou en donnant la suite qui forme le vecteur:

```
>> x=2:0.6:5
x =
    2.0000    2.6000    3.2000    3.8000    4.4000    5.0000
```

ou en utilisant une fonction qui génère un vecteur:

```
>> x=linspace(1,10,6)
x =
    1.0000    2.8000    4.6000    6.4000    8.2000   10.0000
```

ou:

```
>> y=logspace(1,3,7)
y =
  1.0e+003 *
    0.0100    0.0215    0.0464    0.1000    0.2154    0.4642    1.0000
```

Remarque:

Lors qu'on ajoute un «;» à la fin d'une instruction, elle est exécutée mais le résultat n'est pas affiché:

```
>> a=[1 2 3 4 5];
>> b=-2.5;
>> c=b*a;
>>
```

Lors qu'il n'y a pas de «;» à la fin d'une instruction, elle est exécutée et le résultat est affiché:

```
>> a=[1 2 3 4 5]
a =
     1     2     3     4     5
>> b=-2.5
b =
   -2.5000
>> c=b*a
c =
  -2.5000  -5.0000  -7.5000 -10.0000 -12.5000
>>
```

MATRICES

On définit une matrice A en donnant ses éléments:

```
>> A=[0.5 2.7 3.9;4.5 0.85 -1.23;-5.12 2.47 9.03]
A =
    0.5000    2.7000    3.9000
    4.5000    0.8500   -1.2300
   -5.1200    2.4700    9.0300
```

Matrice unitaire:

```
>> B=eye(4)
B =
     1     0     0     0
     0     1     0     0
     0     0     1     0
     0     0     0     1
```

EMPLOI DES INDICES

Les éléments d'un vecteur ou d'une matrice peuvent être adressés en utilisant les indices sous la forme suivante:

t(10) élément no. 10 du vecteur t
A(2,9) élément se trouvant à ligne 2, colonne 9 de la matrice A
B(:,7) la colonne 7 de la matrice B
C(3,:) la ligne 3 de la matrice B

OPÉRATIONS MATRICIELLES

Les opérations matricielles exécutées par MATLAB sont illustrées dans le tableau suivant:

| | |
|---------------------|--|
| $B = A'$ | La matrice B est égale à la matrice A transposée |
| $E = \text{inv}(A)$ | La matrice E est égale à la matrice A inversée |
| $C = A + B$ | Addition |
| $D = A - B$ | Soustraction |
| $Z = X*Y$ | Multiplication |
| $X = A \setminus B$ | Équivalent à $\text{inv}(A)*B$ |
| $X = B/A$ | Équivalent à $B*\text{inv}(A)$ |

OPÉRATION «ÉLÉMENT PAR ÉLÉMENT»

Les opérations «élément par élément» des vecteurs et des matrices sont effectuées en ajoutant un point (.) avant les opérations * / \ ^ ' .

Exemple 2:

```
>> A=[1 2 3 4 5];
>> B=[6 7 8 9 10];
>> C=A.*B
C =
     6     14     24     36     50
>> D=A./B
D =
 0.1667  0.2857  0.3750  0.4444  0.5000
```

Variables et fonctions

VARIABLES

On définit une variable en donnant son nom et sa valeur numérique ou son expression mathématique :

```
a = 1.25;
x = 0:0.5:10;
y = a*x;
z = y.^2;
```

EXPRESSIONS MATHÉMATIQUES

On écrit les expressions mathématiques de la façon habituelle:

```
z = 5*exp(-0.4*x).*sin(7.5*y);
```

FONCTIONS MATHÉMATIQUES

Les fonctions mathématiques de base sont données dans le tableau suivant:

| | | | | |
|---|---|------------------------------------|--|--|
| abs valeur absolue module (nb. complexe) | angle argument (nb. complexe) | sqrt racine carrée | real partie réelle | imag partie imaginaire |
| conj conjuguée (nb. complexe) | round arrondir | fix arrondir (vers zéro) | floor arrondir (vers $-\infty$) | ceil arrondir (vers ∞) |
| sign signe | rem reste | exp exponentielle | log logarithme base e | log10 logarithme base 10 |

Les fonctions trigonométriques sont données dans le tableau suivant:

| | | | | | | |
|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| sin | cos | tan | asin | acos | atan | atan2 |
| sinh | cosh | tanh | asinh | acosh | atanh | |

Exemple 3:

```
>> x=-2+5i
x =
    -2.0000 + 5.0000i
>> a=real(x)
a =
    -2
>> b=imag(x)
b =
     5
>> X=abs(x)
X =
    5.3852
>> alfa=angle(x)
alfa =
    1.9513
```

Exemple 4:

```
>> w=50;
>> t=0.5e-3;
>> y=25*exp(-4*t)*cos(w*t)
y =
    24.9423
```

CRÉATION DE FONCTIONS

L'utilisateur peut créer des fonctions particulières pour ses applications. Voir «Programmation avec MATLAB».