

Outils de Programmation 2

Chapitre 2 : Les nombres en Scilab

- Scilab utilise la notation décimale classique avec un point décimal optionnel « . » et le signe « + » ou « - » pour les nombres signés.
- La notation scientifique utilise la lettre « D » pour spécifier le facteur d'échelle en puissance de 10.
- Les nombres complexes utilisent le caractère « %i » pour désigner la partie imaginaire.

Type	Exemple
réel en déc	3.1415927
réel en scien	1.602D-20
complexe	5.+3.i

1 Les nombres réels

- Les nombres sont représentés avec une précision relative de l'ordre de 10^{-16} . Donc les calculs réalisés par Scilab ne sont pas exacts, mais ils sont suffisamment précis pour la plupart des applications.
- Dans Scilab, les nombres réels ont une valeur absolue comprise entre $2,2 \times 10^{-308}$ et $1,8 \times 10^{308}$.
- Le résultat d'une opération de calcul est par défaut affiché avec 7 chiffres après la virgule (dix caractère : le singe et le point décimal inclus).

Exemple.

```
--> 8/3
ans =
2.6666667
--> sqrt(2)
ans =
1.4142136
```

- Si on veut plus de précision (plus de décimaux significatifs), on utilise la fonction `format`.

Exemple.

```
--> format(25)
--> sqrt(2)
ans =
1.4142135623730951454746
```

- Pour obtenir la représentation scientifique on utilise la fonction `format e`

Exemple.

```
--> 2/4.2
```

```
ans =
```

```
0.4761905
```

```
--> format e
```

```
--> 2/4.2
```

```
ans =
```

```
4.762D-01
```

Pour retourner au format par défaut on tapera

```
-->format('v',10)
```

- Comme la plupart des langages, Scilab fournit les opérations mathématiques habituelles (addition, soustraction, multiplication, division) et les fonctions élémentaires comme sinus, cosinus, exponentielle, ect.

Opération	Signification
+	addition
-	soustraction
*	multiplication
/	division
^ ou **	puissance
'	transposé

- L'évaluation d'une expression s'exécute de gauche à droite en considérant la priorité des opérations indiquée dans le tableau suivant :

Opération	Priorité
les parenthèses ()	1
La puissance et la transposé	2
La multiplication et la division	3
L'addition et la soustraction	4

Exemple.

```
--> (5+2)*3,5+2*3,2*3^2
```

```
ans =
```

```
21
```

```
ans =
```

```
11
```

```
ans =
```

```
18
```

Parmi les fonctions couramment utilisées, on peut citer les suivantes :

Fonction	Signification
<code>sin(x)</code>	sinus de x (en radian)
<code>cos(x)</code>	cosinus de x (en radian)
<code>tan(x)</code>	tangent de x (en radian)
<code>sind, cosd, tand</code>	sinus, cosinus, tangent (en degré)
<code>asin(x)</code>	l'arc sinus
<code>acos(x)</code>	l'arc cosinus
<code>atan(x)</code>	l'arc tangent
<code>sqrt(x)</code>	la racine carré de x
<code>abs(x)</code>	la valeur absolue de x
<code>exp(x)</code>	l'exponentielle de x
<code>log(x)</code>	logarithme naturel
<code>log10(x)</code>	logarithme à base 10
<code>round(x)</code>	arrondi un nombre vers l'entier le plus proche
<code>floor(x)</code>	arrondi un nombre vers l'entier le plus petit
<code>ceil(x)</code>	arrondi un nombre vers l'entier le plus grand
<code>sign(x)</code>	donne le signe de x

Exemple.

1. Donner la commande Scilab permettant de calculer l'expression suivante :

$$\frac{1}{\sqrt{8^3+1}} - \frac{2 \sin\left(\frac{\pi}{4}\right)}{e^2} + \ln(4).$$

2. Même question avec décomposition

$$\underbrace{\frac{1}{\sqrt{8^3+1}}}_A - \underbrace{\frac{2 \sin\left(\frac{\pi}{4}\right)}{e^2}}_B + \underbrace{\ln(4)}_C.$$

1. --> `1/sqrt(8^3+2)-2*sind(45)/exp(2)+log(4)`

`ans =`

`1.2390095`

2. --> `A=1/sqrt(8^3+2);B=2*sind(45)/exp(2);C=log(4);`

`A-B+C`

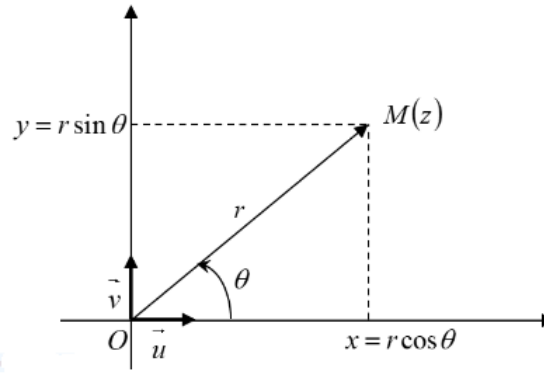
`ans =`

`1.2390095`

2 Les nombres complexes

- Scilab fournit des nombres complexes qui sont stockés sous forme de paire de nombres réels.
- L'unité imaginaire est désignée par la variable prédéfinie `%i` qui satisfait `%i^2=-1`.
- Les nombres complexes peuvent être écrits sous forme cartésienne $x + iy$ ou sous forme polaire $re^{i\theta}$, x, y, r, θ des réels.

- Dans le plan \mathbb{R}^2 , un point particulier $M(x, y)$ est défini par un nombre complexe $z = x + iy$ ou x désigne la projection sur l'axe des réels et y est la projection sur l'axe des imaginaires.



La valeur de $r = |z|$ (module de z) et l'argument θ sont donnés par :

$$\begin{cases} r = \sqrt{x^2 + y^2} \\ \theta = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right) \end{cases}$$

Comme $x = r \cos \theta$ et $y = r \sin \theta$, alors $z = r(\cos \theta + i \sin \theta) = r e^{i\theta}$.

Exemple.

Forme polaire	Forme cartésienne
--> $-3 * \exp(4 * i)$	--> $2.5 + 3 * i$
ans =	ans =
$1.9609309 + 2.2704075i$	$2.5 + 3i$
	--> $\text{complex}(2.5, 3)$
	ans =
	$2.5 + 3i$

2.1 Fonctions sur les nombres complexes

Soit z un nombre complexe défini en Scilab

```
-->z=2+3*i
```

Fonction	Résultat	Description
-->real(z)	2	retourne la partie réel de z
-->imag(z)	3	retourne la partie imaginaire de z
-->abs(z)	3.605513	retourne le module de z
-->atan(imag(z)/real(z))	0.9827937	retourne la partie réel de z
-->conj(z), z'	2-3i	le conjugué de z
-->imult(z)	-3+2i	la multiplication par i