

# DUT GEII – DIT 1

## Module Outils Logiciels

### Introduction à Scilab – Séance n°1

**Objectif de la séance:** Cette séance vise à décrire la nature, les principales fonctionnalités (programmation et représentations graphiques) et les domaines d'application du logiciel Scilab<sup>1</sup>.

Scilab est un logiciel open source gratuit (du type de MATLAB) de calcul numérique développé par l'INRIA et l'ENPC, qui permet bien d'autres choses:

- la manipulation des matrices et vecteurs;
- le calcul approché d'intégrales et d'équations différentielles ordinaires ;
- la programmation de fonctions en Scilab ;
- la génération de différents graphiques (2D et 3D) ;
- l'utilisation de fonctions prédéfinies (génération de nombres aléatoires par exemple) ;
- statistiques.

Scilab est constitué de 2 fenêtres principales:

- la console pour faire directement des calculs;
- l'éditeur pour écrire des programmes celle-ci peut être ouverte dans l'onglet application;

## 1. Notions basiques du logiciel SciLab

### 1.1. Opérations élémentaires

*Table 1 – Opérations mathématiques et logiques élémentaires de Scilab*

Logiques		Mathématiques	
==	égalité	+	addition
>=	supérieur ou égal	-	soustraction
~=	différent	*	multiplication
&	« et » logique	/	division (à droite), e.g. $x/y = xy^{-1}$
	« ou » logique	\	division (à gauche), e.g. $x\backslash y = x^{-1}y$
~	la négation	^	puissance, i.e. $xy$
%T	vrai (en anglais <i>TRUE</i> )	**	puissance
%F	faux (en anglais <i>FALSE</i> )	,	

### 1.2. Fonctions Mathématiques élémentaires

*Table 2 – Fonctions mathématiques élémentaires du logiciel Scilab.*

exp	expm	log	log10	log1p	log2	logm	max
maxi	min	mini	modulo	pmodulo	sign	signm	sqrt
sqrtm	sec	asec	cos	acos	tan	atan	...

<sup>1</sup> <http://www.scilab.org/> - Versions disponibles pour Windows, Linux et Mac OS X.

### 1.3. Commandes importantes :

Dans la console, après le symbole « - -> » il suffit de saisir une commande et d'appuyer sur Entrée pour obtenir le résultat.

- **help** : "help" tout seul donne la liste des aides générales possibles
  - **help** nom\_de\_commande : e.g. **help plot** : indique la syntaxe des graphes en 2D ;
- **editor** : vous pouvez utiliser cette commande pour ouvrir SciNotes ;
- **exec** : pour exécuter les commandes d'un fichier (e.g. **exec** nom\_de\_fichier.sce) ;
- **clear** : efface le contenu de toutes les variables utilisées ;
- **clc** : efface l'ensemble des commandes que vous avez tapées

### 1.4. Premiers calculs et remarques importantes

On peut utiliser Scilab comme une simple calculatrice. On remarque que la virgule des nombres décimaux est notée avec un point.

```
- -> 57/4
ans =
    14.25

- -> (2+9)^5
ans =
    161051
```

Avant le résultat,  
**ans** est affiché  
pour «answer»

**Remarque 1:** Par défaut, tout calcul est affecté dans la variable **ans** (pour « answer » en anglais). L'affectation se fait grâce au sigle = , par exemple :

```
- -> c = 57/4
c =
    14.25
```

**Remarque 2:** Les variables **%pi**, **%eps**, **%i** sont déjà affectées et ne peuvent être réaffectées. Par exemple, si vous tapez %pi dans la console, la valeur 3.141592...sera renvoyée. **Donc attention:** il est très fortement déconseillé d'utiliser des noms de variables déjà utilisées par Scilab.

**Remarque 3:** SCILAB distingue majuscules et minuscules, par exemple :

```
--> a=3; // ces deux barres permettent de placer un commentaire
--> A=5; // SCILAB distingue majuscules et minuscules
--> a+A // une opération simple
ans=
    8.
```

Il est nécessaire aussi de respecter la casse (majuscule et minuscule) pour que les calculs s'effectuent correctement. Par exemple, avec la commande **sqrt** qui permet de calculer la racine carrée :

```
--> sqrt(9)
ans =
    3.
alors que :
```

```
--> SQRT(9)
```

**!- -error 4**

**Variable non définie : SQRT**

**Remarque 4:** Scilab permet d'effectuer plusieurs commandes sur une même ligne. Pour cela on sépare deux commandes successives par un ';' si on ne désire pas que le résultat s'affiche à l'écran (lorsqu'on effectue un calcul intermédiaire par exemple).

Si au contraire on veut voir le résultat affiché, il faut séparer les deux commandes par ' ', ' '.

```
--> a=2; b=2; 3*a+8*b^3 // seulement le résultat du dernier calcul sera affiché
ans=
    70.
```

**Remarque 5:** Une commande peut s'étaler sur plusieurs lignes. Pour cela on place ' ... ' à la fin de la ligne que l'on désire prolonger, par exemple :

```
--> x=10*(a*sin(b)+...
--> 3*b^2);
```

Cela est utile lorsqu'une commande est trop longue pour tenir en une seule ligne, par exemple quand on écrit une expression arithmétique kilométrique.

**Remarque 6:** Le complexe  $i$  (souvent appelé  $j$ ) qui a la propriété  $i^2 = -1$  est la constante %i prédéfinie sous Scilab.

```
--> %i ;
```

A l'aide de %i on peut définir d'autres nombres complexes :

```
--> z=3+5*%i;
```

On peut donc effectuer des opérations sur les complexes :

```
--> z1=3+5*%i;
--> z2=2+%i;
--> z1+z2 // addition de deux complexes
ans =
    5+6*%i
--> z1*z2 //multiplication
ans=
    1.+13*%i
```

## 1.5. Résolution d'équations et représentation graphique avec SciNotes

Pour les prochains exercices, vous devez créer un fichier texte (script) avec l'éditeur SciNotes. Pour accéder à cet éditeur de texte vous pouvez utiliser le menu *Applications* de la fenêtre principale ou taper la commande Editor dans la console pour ouvrir SciNotes. L'éditeur de programme SciNotes permet l'écriture de lignes de codes en respectant une syntaxe de la même manière que dans d'autres langages de programmation comme le C.

Après, il est possible d'enregistrer ce script en lui donnant un nom avec l'extension **.sce**. Vous pouvez exécuter le script par la barre d'outils de la console, sous l'onglet *Execute*, ou encore à l'aide de la commande **exec nom\_de\_fichier.sce**.

### Exemple 1:

Envisager les valeurs suivantes pour  $V_{\max}(v)$  et  $V_{s\max}(v)$ :

$V_{\max}(v)$	0	1	1,4	2	3
$V_{s\max}(v)$	0	10	14	14	14

Donc, pour tracer la courbe  $V_{s\max} = f(V_{e\max})$  pour  $V_{e\max}$  variant de 0 à +3V, vous pouvez utiliser l'extrait de code représenté sur la Figure 1(a):

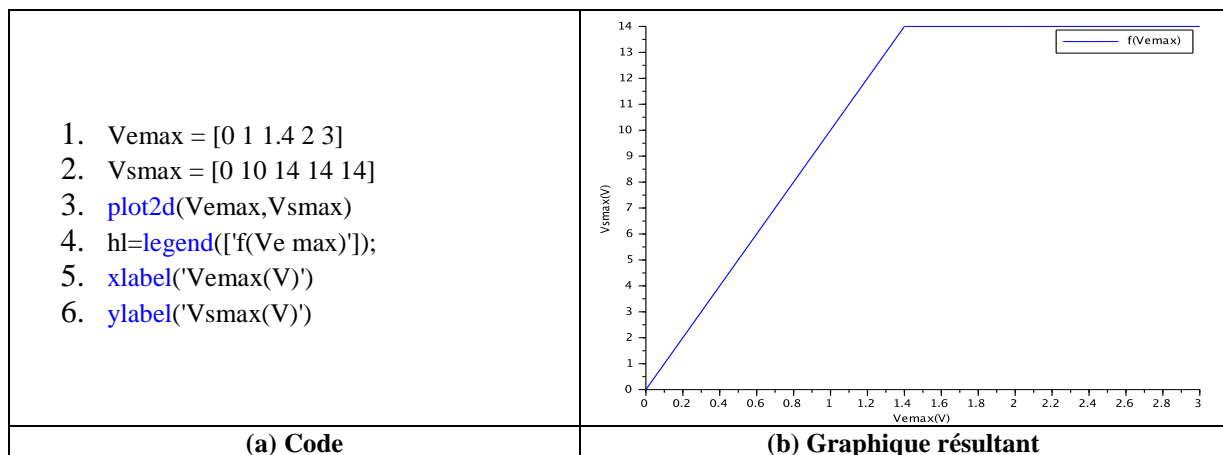
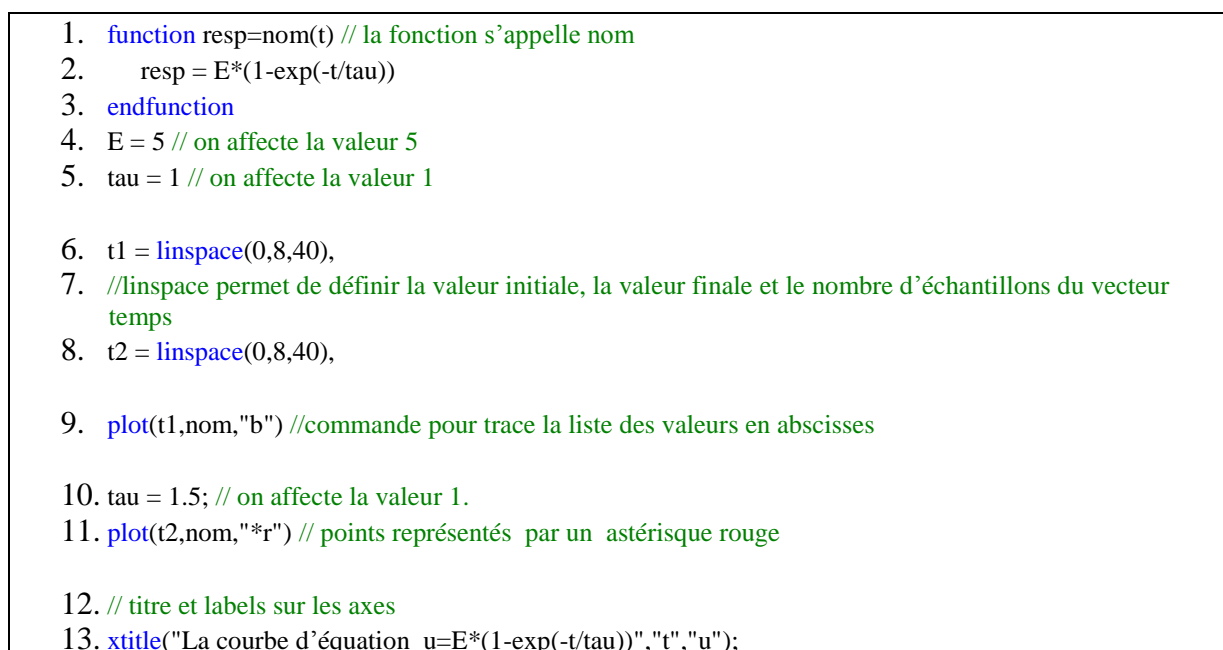


Figure 1 – (a) Code pour tracer la courbe  $f(V_{e\max})$  et graphique résultant (b).

### Exemple 2:

Si l'on considère un circuit RC série basique, l'évolution de la tension aux bornes d'un condensateur soumis à une tension constante  $E$  s'écrit en fonction du temps :  $u(t) = E(1 - \exp(-t / \tau))$  où  $\tau=RC$  est la constante de temps du circuit.



14. `legend("tau=1","tau = 1,5") // légende du graphique`

Figure 2 - l'extrait de code pour tracer la charge d'un condensateur.

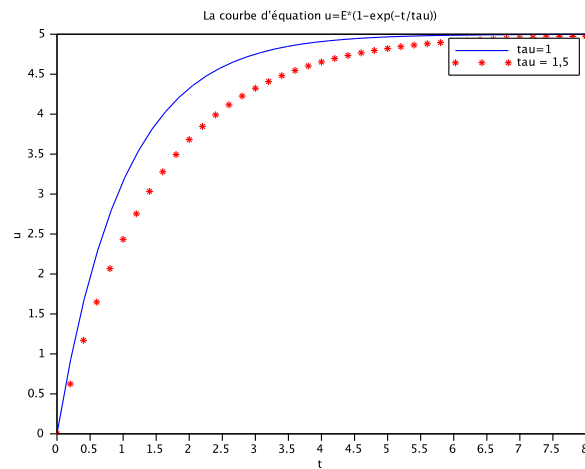


Figure 3 – Graphique influence de  $\tau$  sur la charge du condensateur.

## 1.6. Notions basiques de programmation

### 1.7.

Table 3 – Boucles et Conditions: comparaison entre C et Scilab.

Description	Code C	Code Scilab
Boucle <b>FOR</b>	<pre>for (i=1;i&lt;=10;i++){     printf("%d",i) }</pre>	<pre>for i=1:10     disp(i) end</pre>
Boucle <b>WHILE</b>	<pre>int i =10; while (i&lt;10){     printf("%d",i);     i++ }</pre>	<pre>i=0 while (i&lt;10)     i=i+1     disp(i) end</pre>
Condition <b>IF</b>	<pre>if (i&gt;3){     printf("%d",i); } else{     printf("Salut"); }</pre>	<pre>if (i&gt;3)     disp(i) else     disp("Salut ") end</pre>
Condition <b>CASE</b>	<pre>switch(i){     case 1:{         printf("Circuit RC");}     break;     case 2:{         printf("Circuit CR");}     break;     default:{         printf("Au Revoir !");} }</pre>	<pre>select i case 1 then     disp("Circuit RC") case 2 then     disp("Circuit CR") else     disp("Au Revoir !") end</pre>

## Exercice A

1. Calculer :  $\sin^2(0,5\pi + 1)$

2. Calculer :  $\frac{e^2 + 5}{\sqrt{2} + \tan(1)}$

3. Calculer :  $\frac{2+i}{1+2i}$
4. Calculer  $|1+i\sqrt{2}|$

## Exercice B

Soit l'équation  $x^2 + 3x - 2 = 0$ .

1. Calculer  $\Delta$ .
2. Calculer les solutions de l'équation.

Quelques propositions :

3. Calculer les parties réelle et imaginaire, le conjugué, puis les module et argument des nombres complexes suivants :

$$j, -3, 2-2j, j^2, 1/j$$

Soit  $z_1 = 5+3j$ .

4. Calculer  $(z_1+z_1)/2$  et  $(z_1-z_1)/2j$ . Justifier les résultats.
5. Sans avoir recours aux fonctions **abs()** et **phasemag()**, calculer le module et l'argument en degrés du nombre  $z_1$ .
6. Quelle est la partie réelle et imaginaire du nombre  $z_2 = \sqrt{2} \cdot \exp(i \cdot \pi/4)$ ; ?  
**Représenter graphiquement la partie réelle et imaginaire résultant.**

## Exercice C

1. Circuit RC : tracer la charge et la décharge complète du condensateur, constitué d'une résistance ( $r = 2500$  Ohms) et d'un condensateur ( $C = 10.0e-6$  Farads). Créer une fonction charge et une fonction décharge.
2. Trace le diagramme de Bode du filtre RC en gain en traçant  $20\log(V_s/V_e)$  en fonction de  $\log(\omega)$ .

## Références

ANNIGERI, Satish. «An Introduction to Scilab», 2009. Disponible à l' :  
[www.cse.iitb.ac.in/.../Scilab\\_Tutorial.pdf](http://www.cse.iitb.ac.in/.../Scilab_Tutorial.pdf)

BOYER, Franck. «Initiation à Scilab», Disponible à l' : [http://www.latp.univ-mrs.fr/~fboyer/Enseignement/Agreg/Init\\_Scilab\\_ANEDP.pdf](http://www.latp.univ-mrs.fr/~fboyer/Enseignement/Agreg/Init_Scilab_ANEDP.pdf)

GOMEZ, Christine. «Scilab for very beginners», Disponible à l' : <http://www.scilab.org/content/view/full/849>

PIÇON, Bruno. «Une introduction à Scilab», Disponible à l' : <http://www.iecn.u-nancy.fr/~pincon/scilab/docA4.pdf>