

**TP1 OL2**

**Objectifs pédagogiques :** Se familiariser avec le logiciel Scilab où tout élément est un tableau de nombre appelé aussi vecteur ou matrice .

**1. Découverte de Scilab**

Scilab est un logiciel libre en open source, de calcul scientifique interactif. Il contient notamment les fonctions mathématiques usuelles, des outils pour manipuler des polynômes, des matrices, des intégrales, des équations différentielles, des graphiques 2D & 3D, etc.

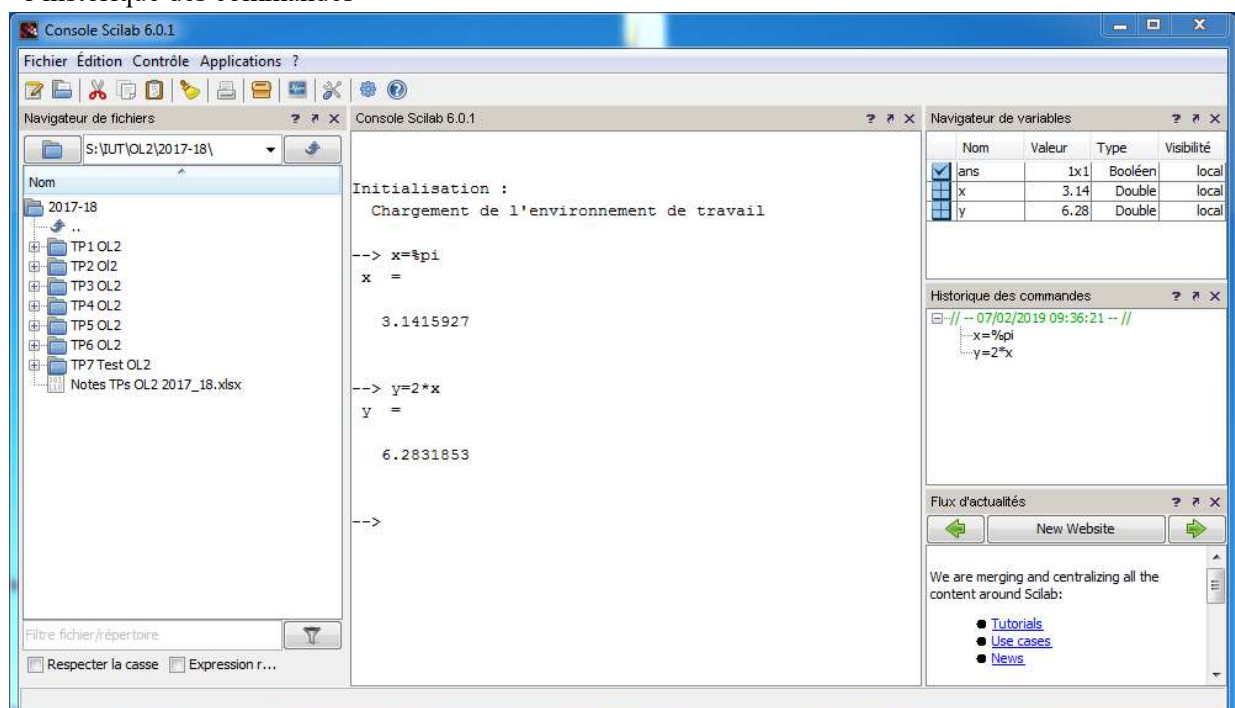
Il peut être doté de nombreuses extensions (boîtes à outils : statistique, traitement du signal, XCOS, ...).

Vous pouvez le télécharger en allant sur le lien : <https://www.scilab.org/download/6.0.2>

**L'environnement de travail**

Lancer le logiciel SCILAB, l'environnement par défaut de Scilab présente les fenêtres suivantes :

- la **console** pour faire les calculs ou/et afficher les résultats.
- le **navigateur de fichiers** pour ranger et aller chercher vos fichiers dans vos répertoires.
- le **navigateur de variables** pour vérifier la taille et la valeur de vos variables en cours
- l'historique des commandes

**La console de Scilab**

Il y a plusieurs façons d'utiliser Scilab, une méthode consiste à utiliser la console.

- **Découverte 1 :** taper les instructions suivantes dans **la console** et bien comprendre les résultats obtenus.

```
--> 5*6 + 2^5
--> a=sqrt(2)
--> x=2*%pi/3
--> x*180/%pi
--> y=x^5;
--> y=x^5
```

les priorités sont classiques  
affectation de variables (signe =)  
le nombre pi est prédéfini sous Scilab par **%pi**  
donne x en degré  
noter que « ; » empêche l'affichage

```
--> x, y, x+y          et la virgule sépare des instructions successives
--> z=3*ans            la dernière réponse est appelée ans,
                        par défaut Scilab utilise le format décimal avec 10 caractères
--> format(15),z       écriture de z avec 15 caractères
--> clear z            efface la variable z
--> who                pour consulter la liste des variables
```

ou mieux, il est très commode d'aller dans le **navigateur de variables** en haut à droite pour voir les variables utilisées et même leur contenu (en cliquant sur le carré bleu). Très utile pour debugger un programme.

```
--> clear              efface toutes les variables
--> x
--> %eps                eps : constante prédéfinie qui vaut 2,20.10-16
--> %e                  nombre d'Euler : constante prédéfinie qui vaut exp(1)
--> floor(%pi)          partie entière (entier inférieur)
--> round(%pi)          entier le plus proche
```

- **Découverte 2** : En fait Scilab est un logiciel de **calcul numérique** ou **toute variable est un tableau numérique** (vecteur ou matrice). Taper les instructions suivantes dans la console et bien comprendre les résultats obtenus.

```
x=[5 6 7 8 9]          //création d'un vecteur ligne ( un espace entre les éléments)
y=[1;2;3]              // création d'un vecteur colonne (un point-virgule pour changer de ligne)
z=y.'                  // vecteur ligne<-->vecteur colonne
```

Il est possible de créer un **vecteur ligne** dont les valeurs vont de *début* à *fin* avec un *pas* d'échantillonnage donné. La syntaxe est `vecteur=debut:pas:fin`

```
x=-3:3                // le pas est implicitement égal à 1
t=2:3:11              // précise que le pas est 3, signe + inutile
t=2:3:13              // « tombe pas juste --> : 13 pas atteint)
u=1: .25: 4           // le pas peut-être fractionnaire
u(3)                  // donne la valeur du 3ème élément du vecteur u
u(2:5)                // donne les valeurs du 2ème élément au 5ème élément du vecteur u
y=2:-.3:-2.4          // le pas peut-être négatif
length(y)             // donne le nombre d'éléments dans le vecteur y
linspace(1,2,10)       // La fonction linspace(a,b,n) renvoie un vecteur ligne de n valeurs
                        régulièrement espacées entre a et b.
```



Il est possible de réaliser **des opérations terme à terme** sur les vecteurs de même taille (on dit aussi de même dimension). Les opérateurs + et - travaillent déjà terme à terme. Pour les autres opérateurs \*, / et ^ il est nécessaire de les précéder **d'un point** pour préciser que les opérations se font terme à terme.

```
x=[1 2 3], y=[4 5 6] // définition de 2 vecteurs lignes
x+y , x-y
z=x.*y                // vecteur des produits terme à terme
```

```

x*y           // action impossible
x./y          // vecteur des quotients terme à terme
invx=1 ./x    // vecteur des inverses remarquer l'espace après 1 et devant ./x

```

On peut aussi appliquer une fonction prédéfinie de scilab (par exemple cos, sin, exp, log,...) qui à un vecteur  $t$  qui donnera un vecteur  $y$  dont chaque élément  $y(i)$  est l'image de  $t(i)$  par la fonction.

```

x=[1 10 100] ; y=log(x)           // essayer dans la console help log

```

### ➤ Exercice1 :

Dans la console tapez les instructions suivantes

```

t=0:0.8:2*pi;
y=cos(2*t) ;
plot2d(t,y,2)

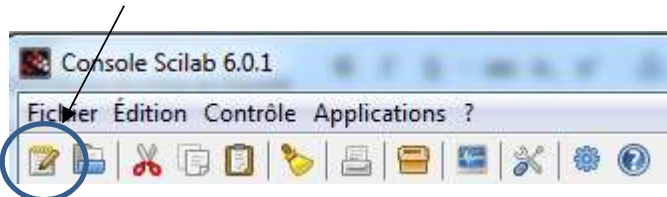
```

- Combien d'éléments y-a-t-il dans le vecteur  $t$  ? Dans le vecteur  $y$  ? Que fait la fonction `plot2d(t,y,2)` ?
- Fermez la fenêtre graphique puis recommencer en divisant le pas de l'échantillonnage du vecteur  $t$  par 10 ? Qu'observez-vous ? Est-ce cohérent ? Pourquoi ?

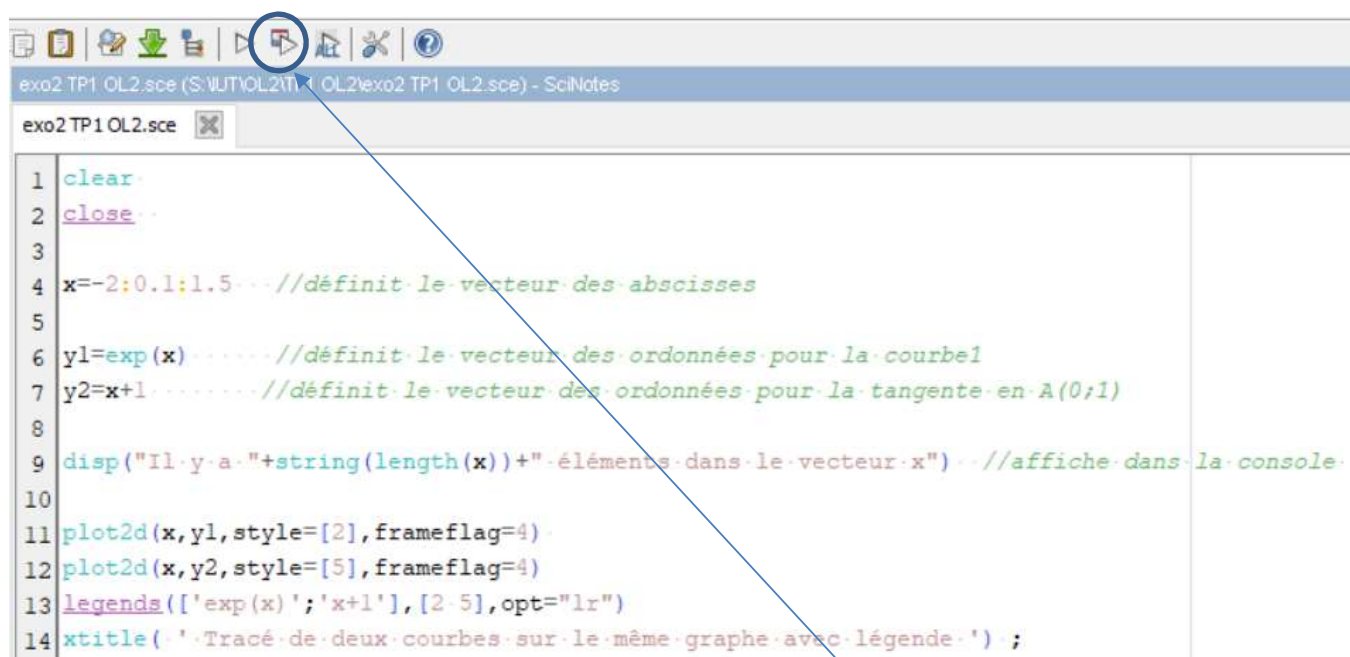
### Fichier script .sce

C'est un fichier qui contient une suite d'instructions Scilab avec l'extension **.sce**.

Lancez SciNotes, l'éditeur de texte de Scilab,



- **Exercice2 :** Dans SciNotes, tapez les lignes suivantes dans un fichier que vous sauvegarderez, dans un répertoire judicieux, avec un nom adéquate par exemple : **exo2 TP1 OL2.sce**.



- Exécutez ensuite le fichier en cliquant sur l'icône « **exécuter et sauvegarder** » et observer la fenêtre graphique qui doit s'afficher.

- b. Regardez l'affichage dans la console. Qu'observez-vous ?
- c. Préciser les caractéristiques des vecteurs  $x$ ,  $y1$  et  $y2$  ainsi créés (nombre d'éléments, vecteur ligne ou vecteur colonne ?). On pourra utiliser le **navigateur de variables (à droite de la console)**
- d. Sur quel intervalle Scilab trace-t-il ces courbes ? Quel est le pas de l'échantillonnage de l'intervalle. Combien de points sont reliés pour tracer une des 2 courbes ?

### Remarques :

1. Vous pouvez taper dans la console `help plot2d` qui vous ouvre une fenêtre vers l'aide en ligne de scilab essayer pour comprendre les nombreuses options de la fonction `plot2d`.
  2. La fonction `disp` permet l'affichage dans la console.
  3. S'il y a des **erreurs de syntaxe ou de programmation**, un message d'erreur s'affichera dans la **console**. Cela aide pour debugger son programme.
  4. Les fonctions `clear` et `close` en **début de programme** permettent respectivement de purger les variables et de fermer les fenêtres graphiques.
- **Exercice3** : avec l'aide d'un fichier script de Scilab et des parties découvertes
- a. Créer un **vecteur ligne**  $v1$  de nombres entiers consécutifs allant de -4 à 15.
  - b. Créer un **vecteur ligne**  $v2$  constitués des nombres réels entre -2 et 2 tous les 1/100.
  - c. Faire afficher dans la console le nombre d'éléments du vecteur  $v2$  et la valeur du 30<sup>ème</sup> élément de  $v2$ .
  - d. Créer un **vecteur colonne**  $v3$  de 20 valeurs prises uniformément entre 1 et 8. Faire afficher les 7 premiers éléments de  $v3$ .
  - e. Tracer, sur un intervalle judicieux, la courbe de la fonction  $x \rightarrow \ln(x)$  avec sa tangente au point de coordonnées  $A(1;0)$ .
- **Exercice4** : On considère un courant sinusoïdal  $I_1$  définie par :  $I_1(t) = \sqrt{2} \sin(2\pi t)$  de période  $T$  puis  $I_2$  le courant sinusoïdale déphasé de 1/8<sup>ème</sup> de seconde par rapport à  $I_1$  (avec retard).
- a. Déterminer la période  $T$  de  $I_1$ . Tracer sur le même graphe, sur l'intervalle  $[0 ; 3T]$ , avec couleur et légende, les courbes des deux courants  $I_1$  et  $I_2$ .
  - b. On souhaite atténuer le courant  $I_1$ . On définit alors le signal  $I_3(t) = e^{-t} \cdot I_1(t)$ . Tracer sur le même graphe, sur l'intervalle  $[0 ; 3T]$ , avec couleur et légende, les deux courants  $I_1$  et  $I_3$ .
- **Exercice5** :
- On cherche à tracer une fonction polynôme de degré 3 ayant pour racines : 20, -60 et 100.  
Y en a-t-il plusieurs ? Tracer sur un même graphe deux polynômes qui répondraient au problème.

## 2. Polynôme et fraction rationnelle sous Xcas

Les fonctions, pour traiter des polynômes et des fractions rationnelles, sont dans le menu **Outils** → **Simplifier**.

- **Exercice6** : en utilisant Xcas, donner juste **les conclusions** aux quelques questions du test1 de Ma2 de 2020 :
- a. Factoriser  $P_1(x) = x^4 - 2x^3 - 2x^2 + 6x + 5$  dans  $\mathbb{R}[X]$  et dans  $\mathbb{C}[X]$ .
  - b. Factoriser  $P_2(x) = x^4 + x^2 + 1$  dans  $\mathbb{R}[X]$  et dans  $\mathbb{C}[X]$ .
  - c. Décomposer  $F_1(x) = \frac{x}{(x+1)(x^2+2x+2)}$  en éléments simples, dans  $\mathbb{R}(X)$  et dans  $\mathbb{C}(X)$ .
  - d. Décomposer  $F_2(x) = \frac{x^4 - 6x + 4}{x^3 - 4x^2 + 4x}$  en éléments simples, dans  $\mathbb{R}(X)$  et dans  $\mathbb{C}(X)$ .