

# Annexe - Scilab

## I - Commandes de base

Commande	Exemples - Remarques	Syntaxe
Commentaire	Commenter une instruction	// Blabla ...
Affectation avec écriture du résultat	Donner à $x$ la valeur 3 Remplacer $x$ par $x + 1$	$x = 3$ $x = x + 1$
Affectation sans écriture du résultat	Donner à $x$ la valeur 3 Remplacer $x$ par $x + 1$	$x = 3 ;$ $x = x + 1 ;$
Affichage à l'écran	Affichage à l'écran de : Valeur de $x$ 3.	$x = 3 ;$ <code>disp(x, 'Valeur de x')</code>
Saisie au clavier d'une valeur	Donner à $x$ la valeur 3	$x = \text{input}(\text{'Valeur de x :'})$
Saisie au clavier d'une liste	Suite arithmétique de premier terme -1, de raison 2, de dernier terme 11 Suite arithmétique de 10 termes, dont le premier est -1 et le dernier est 11	$u = -1:2:11$ $v = \text{linspace}(-1,11,10)$
Fonctions usuelles	Valeur absolue, carré, racine carrée, logarithme, exponentielle, ...	<code>abs()</code> , <code>sqr()</code> , <code>sqrt()</code> , <code>log()</code> , <code>exp()</code> , ...
Constantes	$\pi$ , $e$ , ...	% pi, % e, ...
Opérations usuelles	$+$ , $-$ , $\times$ , $/$ , $^$ , ...	$+$ , $-$ , $\times$ , $/$ , $^$ , ...
Somme et sommes cumulées des termes d'une liste	Donner la somme (s) et la liste des sommes cumulées (S) des 13 premiers termes de la suite arithmétique de premier terme -1 de raison 1	$x = \text{linspace}(-1,11,13)$ $s = \text{sum}(x)$ $S = \text{cumsum}(x)$
<i>Produit et produits cumulés</i> des termes d'une liste	Ces instructions ne sont pas officiellement au programme	$x = \text{linspace}(-1,11,13)$ $p = \text{prod}(x)$ $P = \text{cumprod}(x)$
Opérateurs logiques	et, ou, non, ...	&,  , ~, ...
Tests, comparaisons	$=$ , $<$ , $>$ , $\leq$ , $\geq$ , $\neq$ ...	$=$ , $<$ , $>$ , $\leq$ , $\geq$ , $\sim$ , ...
Instruction conditionnelle	Si $x = 0$ alors on remplace $x$ par -1, sinon on remplace $x$ par son exponentielle	if (x == 0) then $x = -1$ else $x = \text{exp}(x)$ end

Boucle for	Somme partielle des 10 premiers termes d'une suite arithmétique de premier terme -1, de raison $r=2$	s = -1 for k=1:10 s = s + 2 end
Boucle while	Simulation d'une loi géométrique de paramètre $p = 0.4$ r désigne le rang du premier succès	p = 0.4 ; r = 1 ; while (rand() > p) r = r + 1 end

## II - Calcul matriciel

Commande	Exemples - Remarques	Syntaxe
Tableau (1 ligne)	$A = (1 \ 2 \ 3)$	$A = [1, 2, 3]$
Tableau (suite arithmétique)	1, 4, 7, 10, 13, 15	$A = 1 : 3 : 15$ $A = \text{linspace}(1, 15, 6)$
Matrice	$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$	$A = [0, 1, 2 ; 3, 4, 5]$
Matrice identité	$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	$A = \text{eye}(3, 3)$
Matrice diagonale	$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$	$L = [1, 5, -1]$ $A = \text{diag}(L)$
Matrice nulle Matrice Attila	$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$	$A = \text{zeros}(3, 2)$ $A = \text{ones}(3, 2)$
Vecteur ligne nul Vecteur ligne égal à 1	$A = (0 \ 0 \ \dots \ 0)$ $A = (1 \ 1 \ \dots \ 1)$	$A = \text{zeros}(1, n)$ $A = \text{ones}(1, n)$
Vecteur colonne nul Vecteur colonne égal à 1	$A = \begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$	$A = \text{zeros}(n, 1)$ $A = \text{ones}(n, 1)$

Commande	Exemples - Remarques	Syntaxe
Matrice aléatoire de nombres suivant la loi uniforme sur [0, 1]	$A = \begin{pmatrix} X_1 & X_2 & X_3 \\ X_4 & X_5 & X_6 \end{pmatrix}$ où $X_i \in \mathcal{U}[0, 1]$	<code>A = rand(2, 3)</code>
$k^{\text{ème}}$ élément d'un vecteur ligne ou d'un vecteur colonne	A est un vecteur ligne ou un vecteur colonne	<code>A(k)</code>
Extraction de la $k^{\text{ème}}$ ligne ou de la $k^{\text{ème}}$ colonne d'une matrice	A matrice	<code>A(k, :)</code> <code>A(:, k)</code>
Coefficient d'une matrice	Elément de la 2 <sup>ème</sup> ligne, 3 <sup>ème</sup> colonne de A	<code>A(2, 3)</code>
Concaténation de deux matrices	A et B deux matrices concaténation ligne et colonne	<code>[A, B]</code> <code>[A; B]</code>
Opérations sur les matrices	Opérations matricielles Opérations terme à terme	<code>+</code> , <code>*</code> , <code>-</code> , <code>/</code> , <code>^</code> <code>.*</code> , <code>./</code> , <code>.^</code>
Fonctions matricielles	rang, taille, inverse, transposée, Termes à termes : carré, inverse, racine carrée, logarithme, exponentielle ...	<code>rank(A)</code> , <code>size(A)</code> , <code>A^-1</code> , <code>A'</code> <code>A.^2</code> , <code>ones(A)</code> , <code>/ A</code> , <code>sqrt(A)</code> , <code>log(A)</code> , <code>exp(A)</code> , ...
Tri des éléments	A une matrice Tri des éléments d'une ligne (ordre croissant) Tri des éléments d'une colonne	<code>gsort(A, 'r', 'i')</code> <code>gsort(A, 'c', 'i')</code>
Permutation d'une liste	A un vecteur ou une liste n nombre de permutations de A	<code>grand(n, 'prm', A)</code>
Nombre d'éléments d'une liste ou d'une matrice	A une liste ou une matrice x nombre d'éléments dans la liste ou dans la matrice y taille de la matrice z nombre d'éléments plus petit que 0.3	<code>x = length(A)</code> <code>y = size(A)</code> <code>z = size(A &lt; 0.3)</code>
Résolution d'un système	$A X = B$	<code>X = B * A^-1</code>
Chercher des éléments vérifiant une condition	A matrice aléatoire Afficher les numéros des termes plus petit que 0.3	<code>A = rand(2, 3)</code> <code>find(A &lt; 0.3)</code>
Affichage de tous les termes d'une matrice avec nombre d'occurrences	A matrice Afficher tous les termes de A avec leur nombre d'occurrences (ordre croissant)	<code>A = [0, -1, 1; 1, 0, 2]</code> <code>tabul(A, 'i')</code>

### III - Probabilités - Statistiques

Commande	Exemples - Remarques	Syntaxe
Simulation d'une loi uniforme sur $[0, 1]$	A matrice à $n$ lignes et $m$ colonnes de réalisation de lois uniformes sur $[0, 1]$ Réalisation d'une variable aléatoire suivant une loi uniforme sur $[0, 1]$	$A = \text{rand}(n, m)$ $x = \text{rand}()$
Simulation de lois usuelles	Loi uniforme discrète, loi binomiale, loi de Poisson, loi géométrique, loi uniforme à densité, loi exponentielle, loi normale	$x1 = \text{grand}(n,m,"uin",1,n)$ $x2 = \text{grand}(n,m,"bin",N,p)$ $x3 = \text{grand}(n,m,"poi",\lambda)$ $x4 = \text{grand}(n,m,"geom",p)$ $x5 = \text{grand}(n,m,"unf", a, b)$ $x6 = \text{grand}(n,m,"exp",1/\lambda)$ $x7 = \text{grand}(n,m,"nor",\mu,\sigma)$
Moyenne, variance biaisée (population) écart-type population	Simulation d'une loi exponentielle de paramètre 3 moyenne : $m = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k$ variance : $\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - m)^2$ écart-type : $\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - m)^2}$	$x = \text{grand}(10,100,"exp",3)$ $m = \text{mean}(x, 'r')$ $v = \text{variance}(x, 'r', m)$ $ep = \text{stdev}(x, 'r', m)$
Moyenne, variance non biaisée (échantillon) écart-type échantillon	Simulation d'une loi exponentielle de paramètre 3 moyenne : $m = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k$ variance : $\frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (x_k - m)^2$ écart-type : $\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (x_k - m)^2}$	$x = \text{grand}(10,100,"exp",3)$ $m = \text{mean}(x, 'r')$ $v = \text{variance}(x, 'r')$ $ee = \text{stdev}(x, 'r')$
Médiane, maximum, minimum	Simulation d'une loi exponentielle de paramètre 3 médiane : $me / P(x \leq me) = 0.5$ maximum : plus grand élément minimum : plus petit élément	$x = \text{grand}(10,100,"exp",3)$ $me = \text{median}(x, 'r')$ $\text{max}(x), \text{min}(x)$
Fonction de répartition loi normale $\mathcal{N}(\mu, \sigma)$	$X \hookrightarrow \mathcal{N}(\mu, \sigma)$ $P = \Phi(x) = P(X \leq x)$	$P = \text{cdfnor}('PQ', x, \mu, \sigma)$

Inversion de la fonction de répartition loi normale $\mathcal{N}(m, \sigma)$	$X \hookrightarrow \mathcal{N}(\mu, \sigma)$ Calcul de la valeur de $x$ telle que $\Phi(x) = 1 - \frac{\alpha}{2}$	$P = 1 - \alpha/2$ ; $Q = 1 - P$ $x = \text{cdfnor}('X', \mu, \sigma, P, Q)$
Fonction de répartition loi binomiale	$X \hookrightarrow \mathcal{B}(n, p)$ ; $S =$ nombre de succès $x = P(X \leq S)$ Pour la loi de Poisson, on utilise <code>cdfpoi</code> (voir aide Scilab)	$S = 0 : 4$ $u = \text{ones}(S)$ $N = n * u$ ; $P = p * u$ ; $Q = 1 - P$ $x = \text{cdfbin}('PQ', S, N, P, Q)$
Répartition en classe Loi discrète	$X \hookrightarrow U([1, 10])$ Classes : matrice ligne des classes pos : vecteur qui indique pour chaque élément de $X$ , le numéro de la classe auquel il appartient eff : effectif de chaque classe	$X = \text{grand}(1, 100, "uin", 1, 10)$ $b = [0, 3, 4, 7, 10]$ $[\text{pos}, \text{eff}] = \text{dsearch}(X, b, "d")$
Répartition en classe Loi quelconque	$X \hookrightarrow \mathcal{E}(3)$ Classes : matrice ligne des classes pos : vecteur qui indique pour chaque élément de $X$ , le numéro de la classe auquel il appartient eff : effectif de chaque classe	$X = \text{grand}(1, 100, "exp", 1/3)$ $b = [0, 3, 4, 7, 10]$ $[\text{pos}, \text{eff}] = \text{dsearch}(X, b, "c")$

#### IV - Représentations graphiques

Tracé de la courbe d'une fonction sans option (plot)	Tracé de la courbe de la fonction $x \mapsto \frac{1}{x^2 + 1}$ sur $[-2, 3]$	$x = -2 : 0.1 : 3$ <code>plot(x, ones(x)./(x.^2+1))</code>
Tracé de plusieurs courbes (plot)	Tracé des courbes des fonctions sur $[-2, 3]$ $x \mapsto x^2 + 1$ et $x \mapsto \ln(1 + e^x)$ respectivement en rouge et en vert.	$x = -2 : 0.1 : 3$ <code>plot(x, x.^2+1, "r", x, ... log(1+exp(x)), "g")</code>
Tracé des points d'une suite	$u_n = \frac{1}{n^2 + 1}$ Représentation des 50 premiers points de la suite en rouge	$n = 0 : 49$ <code>plot(n, ones(n)./(n.^2+1), "r*")</code>

Les "..." sont destinés à continuer l'écriture d'une instruction à la ligne suivante

Effaçage de toutes les figures		clf()
Tracé de plusieurs courbes (plot) dans des fenêtres différentes	Tracé des courbes des fonctions sur $[-2, 3]$ $x \mapsto x^2 + 1$ et $x \mapsto \ln(1 + e^x)$ respectivement en rouge et en vert dans deux fenêtres différentes	x = -2 : 0.1 : 3 y1 = x.^2+1 y2 = log(1+exp(x)) xset('window',1) plot(x,y1 ,"r") xset('window',2) plot(x,y2,"g")
Tracé de plusieurs courbes dans des sous-fenêtres	Tracé des courbes des fonctions sur $[-2, 3]$ $x \mapsto x^2 + 1$ et $x \mapsto \ln(1 + e^x)$ respectivement en rouge et en vert dans deux sous-fenêtres différentes	x = -2 : 0.1 : 3 y1 = x.^2+1 y2 = log(1+exp(x)) subplot(1,2,1) plot(x,y1 ,"r") subplot(1,2,2) plot(x,y2,"g")
Tracé de plusieurs courbes (plot2d)	Même tracé que ci-dessus style =[5 13] : rouge et vert	x = [-2 : 0.1 : 3]' plot2d(x, [x.^2+1, ... log(1+exp(x))], style = [5 13])
Tracé de plusieurs courbes (plot) avec options pour les axes et pour la courbe	Tracé des courbes des fonctions sur $[-2, 3]$ $x \mapsto x^2 + 1$ et $x \mapsto \ln(1 + e^x)$ respectivement en rouge et en vert, avec <ul style="list-style-type: none"> <li>• les axes sécants à l'origine,</li> <li>• repère orthonormé,</li> <li>• rectangle de visualisation <math>[-2, 5] \times [-1, 6]</math>,</li> <li>• pas de boîte</li> <li>• la courbe en vert en trait gras</li> </ul> Titre : Fonctions	x = -2 : 0.1 : 3 plot(x, x.^2+1,"r", x, ... log(1+exp(x)),"g") a = gca() a.x_location = "origin" a.y_location = "origin" a.isoview = "T" a.data_bounds = [-2,-1;5,6] a.box = "off" e = gce() e.children(1).thickness = 2 xtitle("Fonctions")
Tracé de plusieurs courbes (plot) avec options pour les axes et pour la courbe	Tracé des courbes des fonctions sur $[-2, 3]$ $x \mapsto x^2 + 1$ et $x \mapsto \ln(1 + e^x)$ respectivement en rouge et en vert et : <ul style="list-style-type: none"> <li>• rectangle de visualisation <math>[-2, 5] \times [-3, 0.5]</math></li> <li>• échelle isométrique (frameflag = 3)</li> <li>• axes au milieu de la figure (axesflag = 5)</li> <li>• ajout d'une grille (xgrid(1))</li> </ul>	x = [-2 : 0.1 : 3]' plot2d(x, [x.^2+1, ... log(1+exp(x))], style = [5 13], ... rect = [-2, -3, 5, 0.5], ... frameflag = 3, axesflag = 5); xgrid(1)

Les "... " sont destinés à continuer l'écriture d'une instruction à la ligne suivante

Définition d'une fonction avec function ... (1)	Tracé en rouge de la courbe de la fonction $x \mapsto \frac{1}{x^2 + 1}$ sur $[-2, 3]$	<pre>x = -2 : 0.1 : 3 function y = f(x)     y = ones(x)./(x.^2+1) endfunction plot(x,f(x),"r")</pre>
Définition d'une fonction avec function ... (2)	Tracé en rouge de la courbe de la fonction $x \mapsto \frac{1}{x^2 + 1}$ sur $[-2, 3]$	<pre>x = -2 : 0.1 : 3 function y = f(x)     y = ones(x)./(x.^2+1) endfunction y=feval(x,f) // matrice y plot(x,y,"r")</pre>
Définition d'une fonction avec deff ...	Tracé en rouge de la courbe de la fonction $x \mapsto \frac{1}{x^2 + 1}$ sur $[-2, 3]$	<pre>x = -2 : 0.1 : 3 deff('y = f(x)', ... 'y = ones(x)./(x.^2+1)') plot(x,f(x),"r")</pre>
Diagramme en bâtons et diagramme en barres	Représentation graphique des probabilités théoriques d'une loi binomiale ; utilisation de plot2d3 et de bar	<pre>x = binomial(0.4, 25) subplot(1,2,1) plot2d3(0:25,x) subplot(1,2,2) bar(0:25,x)</pre>
Tracés d'histogramme	Trace l'histogramme de $X \hookrightarrow \mathcal{N}(1, 4)$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classes de même largeur ; l'effectif de chaque classe est normalisé par l'effectif total</li> <li>• Classes dont les bornes sont définies par le vecteur <math>v([v_1, v_2], [v_2, v_3], \dots)</math></li> </ul>	<pre>x = grand(1,100,"nor",1,2) subplot(1,2,1); histplot(10,x) subplot(1,2,2) v=[-3,-2,0,4,5,9,10] subplot(1,2,2) ; histplot(v,x)</pre>