TSD Conseil www.tsdconseil.fr Scilab

Formation à SCILAB (niveau avancé)

Programme de formation

Objectifs : Savoir utiliser SCILAB pour le calcul numérique, le traitement du signal, et la modélisation et la simulation des systèmes

Public concerné : Ingénieurs en traitement du signal, électronique ou informatique, ou toute personne ayant des notions de base en informatique et des besoins en calcul numérique

Prérequis : Notions de programmation et de traitement du signal (transformée de Fourier, etc.)

Durée : Trois jours

Matériel nécessaire pour suivre la formation : PC portable sous Windows, avec Scilab 5.5.0 (ou version plus récente) installé (pour pouvoir faire les exercices pratiques). Les participants peuvent aussi utiliser Linux ou Mac OS s'ils le souhaitent, mais ils devront alors vérifier au préalable que leur installation de Scilab est bien fonctionnelle (en particulier que les graphiques fonctionnent bien : par exemple la commande `plot(1:10)` doit ouvrir une fenêtre graphique).

Inscription et demande d'informations :

http://www.tsdconseil.fr/formations/formulaire

Informations pratiques, tarifs :

http://www.tsdconseil.fr/formations/infos

PARTIE 1 (6H)
I - INTRODUCTION À SCILAB

Durant cette première partie, nous allons faire un tour d'horizon de l'environnement SCILAB, et des principales fonctions (calcul scalaire et matriciel, fonctions graphiques, programmation).

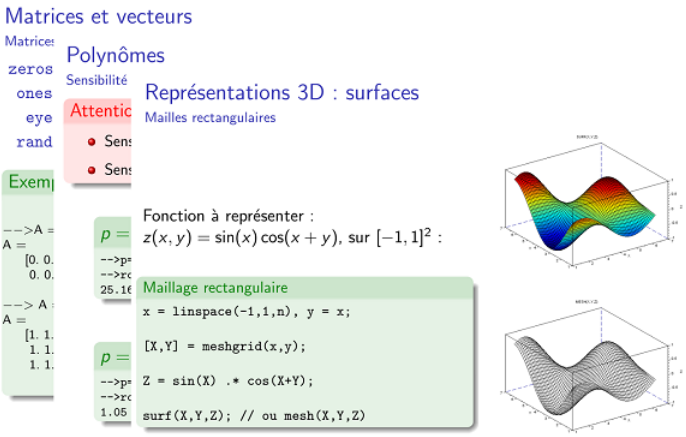
Introduction : Domaines d'application, description du contexte (par rapport aux autres applications de calcul)

Environnement : console SCILAB, aide en ligne, éditeur

Éléments de base du langage : Nombres réels et complexes, matrices et vecteurs, constantes, bouléens, polynômes et fractions rationnelles, fonctions mathématiques usuelles

Programmation : scripts et fonctions, structures de contrôle, mise au point, entrées / sorties fichiers

Visualisation des données : représentations 2D et 3D, axes et légendes



PARTIE 2 (4H)
II - ALGÈBRE LINÉAIRE

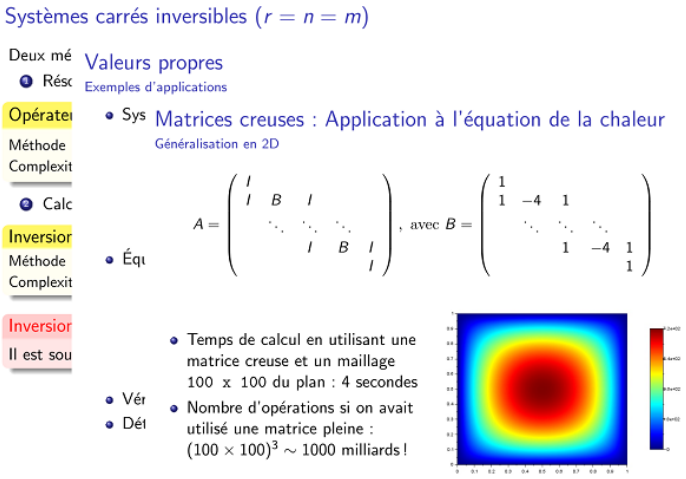
SCILAB est fourni avec des fonctions très avancées pour l'algèbre linéaire, permettant de traiter aussi bien des systèmes dits denses (à faible dimension), que des systèmes creux. De plus, le langage de SCILAB étant fondé sur les matrices, vous verrez que le calcul matriciel s'en trouve très simplifié...

Systèmes linéaires : systèmes inversibles, sur-déterminés, sous-déterminés, conditionnement, résolution au sens des moindres carrés, pseudo-inverse

Valeurs propres et vecteurs propres

Décompositions matricielles et applications (LU, QR, SVD, ...)

Problèmes à grande dimension



PARTIE 3 (2H)
III - STATISTIQUES

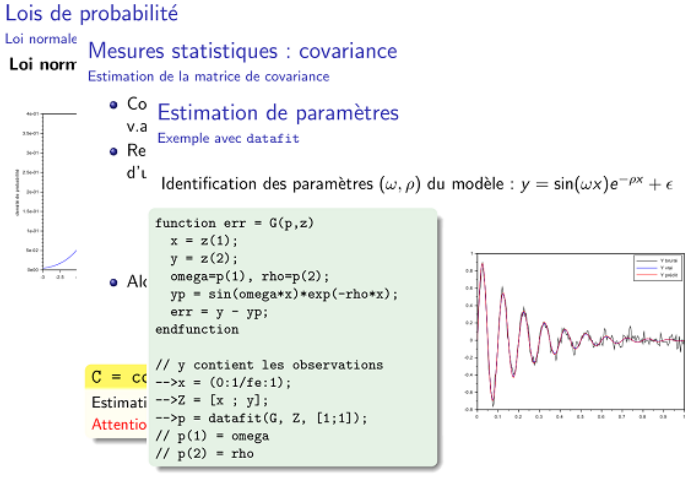
Même si ce n'est pas sa spécialité, SCILAB inclus les fonctions les plus importantes pour simuler des processus aléatoire ou estimer des paramètres.

Fonctions de répartition

Mesures statistiques simples : moyenne, variance, médiane, ...

Simulation : générateurs congruents (limites), lois usuelles, permutations, chaînes de Markov

Estimation de paramètres : Estimation au maximum de vraisemblance / moindre carrés. Cas particulier : régression linéaire



PARTIE 4 (5H)
IV - TRAITEMENT DU SIGNAL

Nous allons voir comment SCILAB peut vous aider pour l'analyse des données expérimentales (analyse fréquentielle, corrélations, etc.) et la conception et l'analyse de filtres numériques (FIR, IIR).

Signaux numériques Échantillonnage, transformée de Fourier

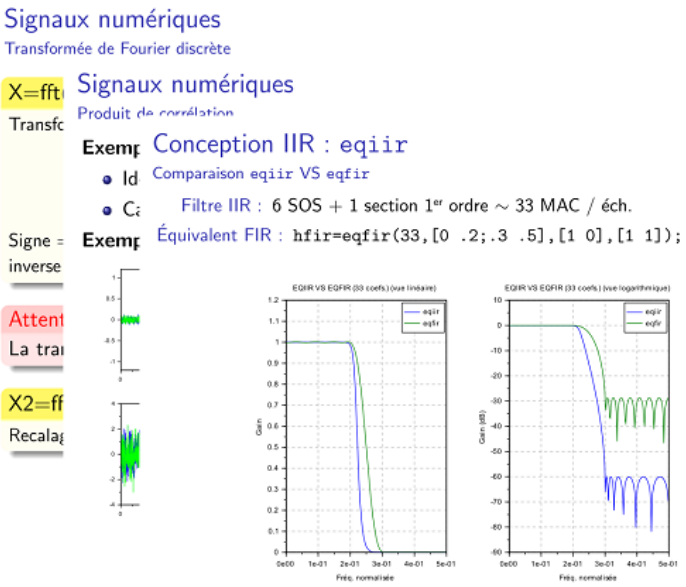
Représentation des systèmes linéaires discrets : équation aux différences, fonction de transfert, représentation d'état (*state/space*). Analyse (temporelle, fréquentielle, pôles / zéros)

Conception des filtres numériques : FIR (fenêtrée, Remez), IIR (à partir de prototypes analogiques, factorisation en sections du second ordre), quantification

Interpolation : Interpolations linéaire, splines, interpolations 2D

Estimation spectrale : Méthodes non paramétriques (périodogrammes) / paramétrique (ARMA)

Autres fonctions : Filtre de Hilbert, filtre de Kalman



PARTIE 5 (4H)
V - CALCUL DIFFÉRENTIEL, INTÉGRATION ET MODÉLISATION

La simulation des systèmes physiques nécessite souvent la résolution numérique d'équations différentielles : nous allons faire un tour d'horizon des fonctions correspondantes dans SCILAB. Ensuite, nous allons voir les fonctions principales de la bibliothèque d'optimisation numérique, qui permet de trouver des solutions optimales à divers problèmes pratiques (trajectoires optimales, affectation de ressources, etc.).

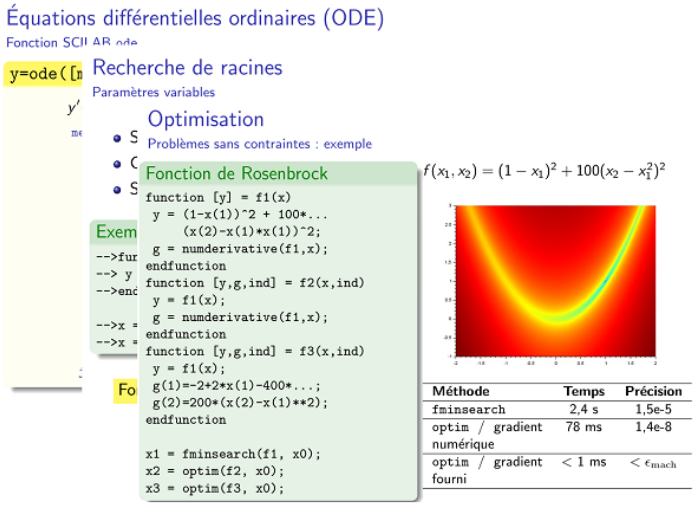
Calcul différentiel

Intégration numérique

Équations différentielles : ODE (premier ordre et ordre supérieur), détection de racines, aperçu sur les autres solveurs,

Optimisation : cas général, fonctions différentiables, problèmes à contraintes fixes / linéaires / non linéaires,

Recherche de racines



PARTIE 6 (1H)
VI - AUTRES FONCTIONS (APERÇU)

XCOS : Simulateur et éditeur graphique de schéma bloc (systèmes discrets, continus, implicites)

Autres bibliothèques

Références, remarques finales et questions