



Fondamentaux Matlab 2013a

Présentation de la formation

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Présentation du formateur
- Informations générales
- Fondamentaux
- Données
- Graphiques
- Analyses
- Scripting
- Conclusion



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

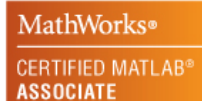
Présentation du formateur

- Vincent ISOZ
- vincent.isoz@scientific-evolution.com
- Consultant scientifique
- Mission conseil, migration et formation
- Bsc. Physique
- Mes références :
 - Mon profil Alphorm : <http://www.alphorm.com/auteur/vincent-isoz>



Remarques

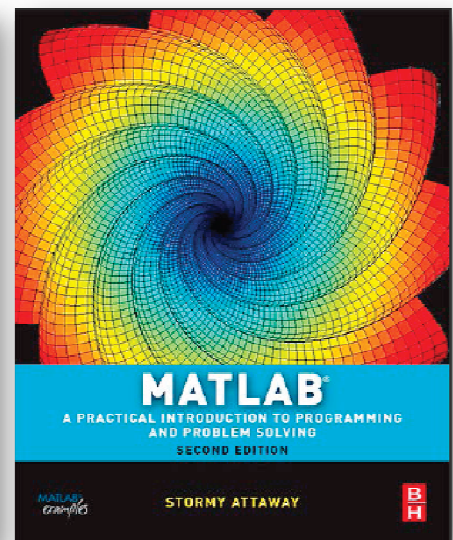
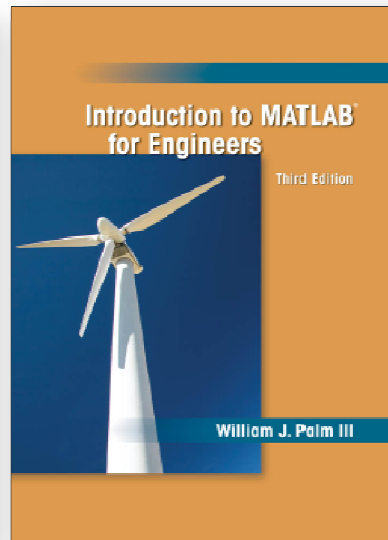
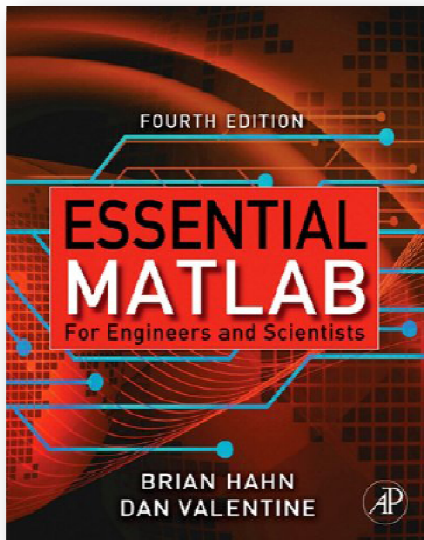
- Objectifs (pourquoi cette formation?)
- Prérequis (matériel et connaissances)
- Audience (public cible)
- Références bibliographiques + Liens Internet
- Hypothèses IV1
- Validation des acquis (certifications)
- Support post formation
- Avertissements
- Et après...?



Diapositive 4

- IV1** On se limite au bases de matlab: donc pas d'usage de Toolbox, ce n'est pas un cours de maths, ni d'ingénierie (ceci est réservé aux cours avancés). C'est juste un cours permettant d'avoir une base solide pour la suite. Évidemment rien de nouveau n'est présenté ici, on trouve déjà tout sur Internet ou sur l'aide en ligne du logiciel
- ISOZ Vincent; 10/04/2014

Références bibliographiques



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Liens

- www.google.com
- www.youtube.com
- www.scribd.com
- www.mathworks.com/products/
- www.mathworks.ch/ch/help/matlab/release-notes.html
- www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/
- www.mathworks.ch/discovery/
- www.mathworks.ch/discovery/gallery.html
- www.mathworks.com/matlabcentral/newsreader/

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

 Are you read?

LET'S
GO



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Informations générales

Domaines d'application
de Matlab et alternatives

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

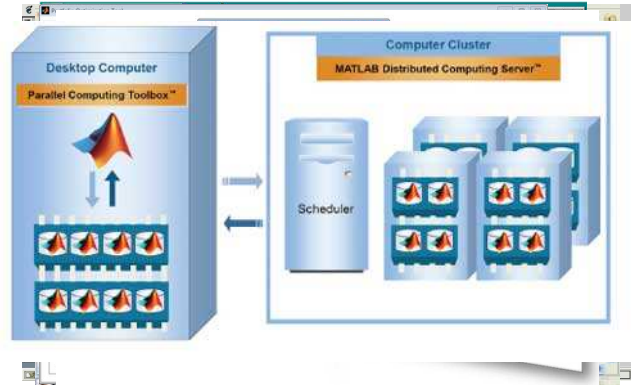
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Applications

1. Enseignement scolaire (car le logiciel couvre de large sujets)
2. Simulations
3. Traitement du signal
4. Traitement d'images (et vidéos)
5. Prototypage rapide (SimuLink)
6. Finance
7. Développement d'applications converties en C/C++
8. Calcul massivement parallèle
9. ...



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Toolbox

1. Acquisition du noyau de base (Matlab Home)
 2. Financial Toolbox
 3. MuPad Toolbox
 4. PDE Toolbox
 5. SimuLink Toolbox
 6. Image Acquisition (video) Toolbox
 7. Matlab Coder Toolbox
 8. Neural Network Toolbox
- Signal processing Toolbox
 - Optimization Toolbox
 - Database Toolbox
 - www.mathworks.ch/products/

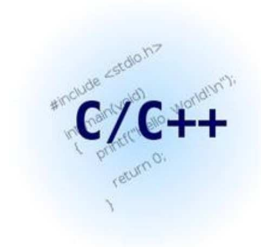
Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Alternatives gratuites



Octave



***Matlab est à l'ingénierie ce que Microsoft
Office System est à la bureautique***

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

En général...

Pour chaque Toolbox de Matlab on trouve sur le marché des logiciels spécialisés et souvent plus adaptés à ses besoins (si on cherche bien) mais qui ne couvrent cependant parfois pas un panel aussi large de fonctionnalités que Matlab (qui est très souvent sous-utilisé).

Exemples :

- MuPAD: Maple 
- PDE toolbox: COMSOL Multiphysics 
- Finance toolbox: Gauss Software
- Instrument control toolbox: NI LabView 
- SimuLink: EcosimPro 
- Mécanique lagrangienne: Mathcad 
-

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Informations générales

Découverte et personnalisation de l'interface

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

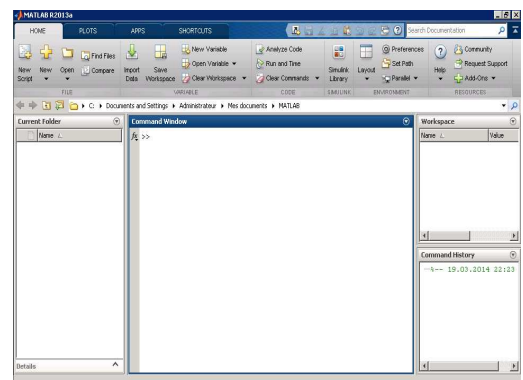
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Démarrer en mode minimum (matlab –nodesktop)
- Présentation des différents panneaux/volets
- Choix/Enregistrements de layouts
- Personnalisation de la barre d'accès rapide
- Minimiser les rubans
- Personnalisation des rubans??
- Création de raccourcis
- Créer sa propre interface??



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- La personnalisation de notre environnement dans les limites d'utilisabilité actuelles du logiciel



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Informations générales Commandes systèmes

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Lancer/Quitter Matlab depuis le shell: `!matlab/exit`
- Afficher la version: `version`
- Afficher les licences: `license`
- Copie dans le presse papier: `clipboard`
- Obtenir l'OS: `getenv('OS')`
- Obtenir la langue de l'environnement: `get(0, 'Language')`
- Obtenir la mémoire disponible: `memory`
- Performance ordinateur: `bench`
- Date du jour: `date`



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Date et heure du jour: `datestr(now)`
- Obtenir les variables dans la mémoire: `whos`
- Effacer les variables: `clear all`
- Revenir en haut de fenêtre de commande: `home`
- Effacer le contenu de la fenêtre de commande: `clc`
- Vider l'historique des commandes:
`com.mathworks.mlservices.MLCommandHistoryServices.remove`
- Montrer le dossier de travail en cours: `pwd`
- Changer le fichier de démarrage `startup.m`



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- L'identification de paramètres systèmes pour maîtriser son environnement de travail
- L'identification de paramètres systèmes pour décider de poursuivre un script propriétaire ou non



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Informations générales

Utilisation des aides

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Ouvrir l'aide: `helpwin`
- Aide sur une commande: `help nom_commande`
- Recherche d'un outil: `lookfor nom_outil`
- Voir le code source d'une commande native avec: `edit nom_commande`



Ce qu'on a couvert

- Comment devenir autodidacte avec Matlab
- Trouver de l'aide même en absence de connexion Internet
- Accéder à l'aide de fonctions natives ou créées en interne
- Editer certaines commandes système pour les désosser





Les fondamentaux

Gérer les commandes

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Utiliser le diary: *diary('...')/diary off*
- Commenter ses scripts: % bla bla bla
- Écrire des commandes sur plusieurs lignes (finir la ligne avec ...)
- Sauvegarder/Charger l'espace de travail en cours: *save/load*
- Créer des fichiers scripts *.m et usages y relatifs
- Us et coutumes de l'utilisation des commentaires dans les fichiers *.m (cartouche, versioning, etc.)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Utilisation des commentaires pour éviter d'oublier qui a fait quoi et pourquoi cela a été fait ainsi (en respectant les traditions et les normes)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les fondamentaux Opérations arithmétiques élémentaires

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Addition, Soustraction, Multiplication , Division: $+$, $-$, $*$, $/$
- Auto-incrémentation: *plus(x, 1)*
- Auto-décrémentation: *minus(x, 1)*
- Puissance/Racine: $(x)^{(...)}$ ou *sqrt(x)*
- Valeur absolue: *abs(x)*
- Modulo: *mod(x,y)*
- Reste de la division: *rem(x,y)*



Ce qu'on a couvert

- Opérations arithmétiques élémentaires telles que vues à la petite école sur des scalaires...





Alphorm.com

Les fondamentaux Opérateurs de comparaisons

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Équivalence: $A == B$
- Strictement plus grand: $A > B$
- Strictement plus petit: $A < B$
- Plus grand ou égal: $A \geq B$
- Plus petit ou égal: $A \leq B$
- Différent de: $A \sim B$



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Comment comparer des éléments que cela soit des nombres (réels ou complexes) ou des chaînes de caractères



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les fondamentaux Manipulation de variables scalaires réelles

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Plus grand nombre entier positif : *intmax*
- Plus petit nombre entier négative: *intmin*
- Plus grand nombre réel positif à virgule flottante: *realmax*
- Plus petite nombre réel négative à virgule flottant: *realmin*
- Faire des opérations arithmétiques avec des réels
- Choisir le niveau de précision: *format short*, *format long*, *format short e*, *format long e*,



Ce qu'on a couvert

- Les manipulations classiques par rapport aux nombres réels





Les fondamentaux

Manipulation de nombres complexes

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Écrire un nombre complexe en utilisant i ou j
- Créer un nombre complexe: *complex*
- Obtention du conjugué complexe: *conj*
- Calculer le module d'un nombre complexe: *abs*
- Angle d'Euler du nombre complexe: *angle*
- Partie imaginaire d'un nombre complexe: *imag*
- Partie réelle d'un nombre complexe: *real*
- Déterminer si une variable est complexe ou non: *isreal*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Les manipulations classiques relatives aux nombres complexes



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les fondamentaux Arrondis de scalaires (réels ou complexes)

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Arrondir à l'entier supérieur: *ceil*
- Arrondir à l'entier inférieur: *floor*
- Arrondir à l'entier le plus proche: *round*
- Arrondir à un multiple quelconque sans toolbox



Ce qu'on a couvert

- Les types d'arrondis les plus courants





Les fondamentaux

Opérations ensemblistes

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Retourner une liste d'unicité d'un vecteur: *unique*
- Union de deux ensembles (vecteurs): *union*
- Intersection de deux ensembles (vecteurs): *intersect*
- Différence exclusive de deux ensembles (vecteurs): *setdiff*
- Contrôle de l'appartenance (vecteurs): *ismember*
- Nettoyer des ensembles (vecteurs) contenant des valeurs vide: *isnan*
- Différence symétrique de deux ensembles (vecteurs): *setxor*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Des opérations ensemblistes très utiles dans certains domaines du Data Mining et plus généralement dans le domaine de la statistique et de la finance



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les fondamentaux Déclaration et manipulation de variables vectorielles

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Définir un vecteur arbitraire: [...]
- Définir un vecteur avec une séquence de nombres: *linspace*
- Dimension d'un vecteur: *length*, *size*
- Définir un vecteur avec des caractères: {...}
- Extraire des éléments d'un vecteur
- Sommer/Soustraire des vecteurs: +,-
- Multiplication/Division composante par composante: ./, .*
- Puissance composante par composante: *power*, .^
- Calculer la norme euclidienne d'un vecteur: *norm*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Transposée d'un vecteur: *transp*
- Produit cumulé des composantes (probabilités): *cumprod*
- Somme cumulée des composantes: *cumsum*
- Différences par composantes successives: *diff*
- Rang des valeurs d'un vecteur: *tiedrank*
- Calculer le produit scalaire de deux vecteurs: *dot*
- Calculer le produit vectoriel de deux vecteurs: *cross*
- Gradient numérique d'un vecteur: *grad*
- Laplacien numérique d'un vecteur: *del2*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Nous avons couvert maintenant un des piliers majeurs de Matlab (Matrix Laboratory) puisque pour rappel un vecteur est un cas particulier d'une matrice et que Matlab est optimisé pour le calcul matriciel
- Malheureusement de nombreuses opérations triviales nécessitent l'achat de Toolbox ou développement de scripts alors que R intègre cela gratuitement
- Nous verrons la divergence et la rotationnel lorsque nous traiterons des graphiques



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les fondamentaux Déclaration et manipulation de variables matricielles

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Définir une matrice arbitraire
- Opérations arithmétiques sur matrices $+$, $-$, $*$, $/$
- Créer rapidement une matrice identité: *eye*
- Dimensions d'une matrice: *size(m)*
- Accéder à une composante donnée d'une matrice
- Changer la valeur de certaines composantes d'une matrice
- Transposition d'une matrice: *trans(m)*
- Extraire la diagonale d'une matrice: *diag(m)*
- Obtenir la trace d'une matrice: *trace(m)*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Inversion d'une matrice: *inv(m)*
- Rang d'une matrice: *rank(m)*
- Polynôme caractéristique d'une matrice: *charpoly*
- Hessienne d'une matrice: *hessian(m)*
- Exponentation d'une matrice: *expm(m)*
- Matrice jacobienne: *jacobian*
- Valeurs propres d'une matrice: *eig*
- Décomposition en valeurs singulières d'une matrice: *svd*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Nous avons couvert maintenant un des piliers majeurs de Matlab (Matrix Laboratory) puisque la grande majorité du logiciel est basé sur des algorithmes optimisés pour les manipulations de matrices.
- Nous verrons les opérateurs de divergence et de rotationnel qui s'appliquent sur des matrices lors de graphes pour des raisons pédagogiques



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les fondamentaux Travailler avec des tableaux structurés

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Pourquoi étudier les tableaux structurés? [E1](#)
- Créer un tableau structuré: *struct*
- Obtenir les noms des éléments du tableau structuré: *fieldnames*
- Obtenir les valeurs des éléments: *getfields*
- Mettre à jour des éléments ou créer des éléments dans un tableau structuré existant
- Ordonner les éléments d'un tableau pour faciliter la consultation: *orderfields*
- Supprimer temporairement ou définitivement des éléments d'un tableau structuré: *rmfield*

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Inspiré du principe de R, les tableaux structurés seront probablement de plus en plus utilisés à l'avenir pour retourner de multiples résultats de calculs dans une structure unique.



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Diapositive 53

- E1** De plus en plus de fonction auront comme dans R des résultat renvoyés sous cette forme

http://www.mathworks.ch/ch/help/matlab/matlab_prog/create-a-structure-array.htm

<http://www.mathworks.ch/ch/help/matlab/ref/struct.html>

Excelsia; 03/06/2014



Les fondamentaux

Rappels de quelques fonctions mathématiques

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Plus grand commun diviseur: *gcd*
- Plus petit commun multiple: *lcm*
- Manipulation de nombres premiers: *primes*, *isprime*, *factor*
- Valeur absolue et signum: *abs*, *sign*
- Triangle de Pascal (sous forme de matrice): *pascal*
- Calcul de la factorielle: *factorial*
- Combinatoire: *nchoosek*
- Permutations: *perms*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Fonctions de trigonométrie du cercle: $\sin$, $\cos$, $\tan$, asin , acos , atan
- Fonctions de trigonométrie hyperbolique: $\sinh$, $\cosh$, $\tanh$, asinh , acosh , atanh
- Fonctions logarithmiques: $\exp$, $\log$, $\log_{10}$
- Coordonnées cartésiennes en coord. polaires: $\text{cart2pol}/\text{pol2cart}$
- Coordonnées cartésiennes en coord. sphériques: $\text{cart2sph}/\text{sph2cart}$
- Fonction de Bessel J: besselj
- Fonction d'erreur de Gauss: erf
- Intégrale elliptique de Jacobi ou complète: ellipj

E2



Ce qu'on a couvert

- Des fonctions scolaires majeures mais aussi utiles dans les domaines suivants:
 - Théorie des nombres (cryptographie RSA)
 - Théorie combinatoire (utile dans certains cas d'application de statistiques avancées)
 - Analyse fonctionnelle avec les fonctions logarithmes et exponentielle
 - Physique en général (incluant astronomie, cosmologie, génie marin, génie civil) avec les fonctions trigonométrique et hyperboliques
 - Physique nucléaire, thermodynamique et optique ondulatoire avec les fonctions de BesselJ, erreur de Gauss et elliptiques



Diapositive 57

E2 Cage à oiseau des scanners à résonance magnétique nucléaire
Excelsia; 03/06/2014



Les fondamentaux

Rappels de quelques fonctions statistiques

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Valeurs extrêmes d'un vecteur (in extenso l'étendue): *max/min*
- Moyenne arithmétique d'un vecteur: *mean*
- Médiane d'un vecteur: *median*
- Valeur modale d'un vecteur: *mode*
- Écart-type biaisé ou non biaisé: *std*
- Variance biaisée ou non biaisée: *var*
- Coefficient de corrélation ou matrice des corrélations: *corrcoef*
- Covariance ou matrice des covariances: *cov*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Quelques fonctions d'estimateurs ponctuels élémentaires intégrés par défaut dans Matlab (pour + il faut avoir le Toolbox de statistiques)
- Pour le même prix (et moins...) à comparer à Minitab, R, Octave, Scilab les fonctions sont ridicules (pour être poli...). Par ailleurs même le Toolbox de statistiques laisse à désirer par rapport à R



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les fondamentaux Générer des variables aléatoires

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Générer une variable aléatoire uniforme continue: *rand*
- Mettre le générateur comme à l'ouverture de Matlab: *rng('default')*
- Réutiliser l'état du générateur: *s=rng, rng(s)*
- Générer une variable aléatoire Normale: *randn*
- Générer une variable aléatoire discrète: *randi*



Ce qu'on a couvert

- Les seules fonctions génératrices de variables aléatoires sans toolbox
- Comment reproduire une expérience aléatoire à l'identique
- La possibilité avec un peu d'effort de générer presque n'importe quelle autre variable aléatoire continue ou discrète sans toolbox





Les fondamentaux

Utiliser et créer des constantes

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Constante pi: π
- Nombre d'Euler: $\exp(1)$
- Représentation de l'infini: Inf
- Tradition pour créer ses propres constantes



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Le peu de constantes disponibles par défaut dans ce logiciel d'ingénierie...
- Comment choisir le niveau de précision de ces constantes (rappel): *format short*, *format long*
- Comment créer ses propres constantes (us et coutumes)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les fondamentaux Manipulations de chaînes de caractères

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Créer une variable de texte
- Afficher le texte associé à une variable sans afficher la variable: *disp*
- Extraire une sous-chaîne
- Nettoyer les chaînes vides parasites: *strtrim*
- Convertir une chaîne en minuscules: *lower*
- Convertir une chaîne en majuscules: *upper*
- Concaténer des chaînes de caractères: *strcat*
- Remplacer/Supprimer une sous-chaîne dans une chaîne: *strrep*
- Déterminer si une chaîne se trouve dans une chaîne: *strfind*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Trouver une sous-chaîne dans une chaîne: *strmatch*
- Comparer deux chaînes (sensitif ou non à la casse): *strcmp/strcmpi*
- Dissocier une chaîne sur la base d'un séparateur: *strsplit*
- Convertir des chaînes en des nombres: *str2num*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Les commandes de manipulations de chaînes de caractères (seulement celles que j'ai vu être utilisées dans la pratique!)
- Une mise en bouche aussi pour l'apprentissage ultérieurement du langage de script
- Certaines commandes de traitement de caractères se trouvent que dans des Toolbox...



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les fondamentaux Manipulations de dates

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Créer une variable de type date
- Obtenir la date et l'heure actuelle sous forme de vecteur: *clock*
- Obtenir simplement la date du jour: *date, now*
- Recomposer un vecteur en une date et inversement: *datestr/datetime*
- Décomposer une date en composante de vecteurs: *datevec*
- Obtenir des infos sur une date: *weekday, day, month, year*
- Générer un calendrier: *calendar*
- Obtenir le nombre de jours restants entre la date du jour et la fin du mois: *eoday*



Plan

- Ajouter une quantité donnée à une date: *addtodate*
- Utilisation de *tíc* et *toc* pour calculer le temps d'exécution



Cas pratiques

- Millisecondes fractionnaires (ou entières) entre deux dates/temps
- Secondes fractionnaires (ou entières) entre deux dates/temps
- Minutes fractionnaires (ou entières) entre deux dates/temps
- Heure fractionnaires (ou entières) entre deux dates/temps
- Jours fractionnaires calendaires (ou entiers) entre deux dates
- ??? Mois fractionnaires (ou entiers) entre deux dates ???
- ??? Années fractionnaires (ou entières) entre deux dates ???



Ce qu'on a couvert

- Les fonctions de dates majeures disponibles dans Matlab sans toolbox
- Le constat qu'il manque beaucoup de fonctions triviales qui devraient être natives (en comparaison à R ou même Excel) comme weeknum, yearfrac, monthfrac, openworkdays, hour, minute, etc.





Les fondamentaux

Interactions utilisateur

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Pourquoi interagir avec l'utilisateur
- Afficher un message à l'utilisateur: *msgbox*
- Demander une information à l'utilisateur: *input*
- Créer une boîte de dialogue de saisie: *inputdlg*
- Demander une couleur à l'utilisateur: *uicontrol*
- Demander à l'utilisateur où stocker les variables: *uisave*
- Demander à l'utilisateur où se trouvent les variables stockées: *uiopen*
- Demander à l'utilisateur un emplacement de stockage (particulièrement utile pour les graphs plus tard): *uigetdir*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Afficher une barre d'attente: *waitbar* (et test performance avec *tic/toc*)
- Afficher un choix à l'utilisateur: *questdlg*
- Créer un "menu" à choix pour l'utilisateur: *menu*
- Créer une liste à choix pour l'utilisateur: *listdlg*



Ce qu'on a couvert

- Les commandes d'interactions (seulement les plus utilisées dans la pratique en dehors du développement d'interfaces!)
- Une mise en bouche pour l'apprentissage ultérieur du langage de script MATLAB et des GUI





Les fondamentaux

Fusionner des tableaux ou matrices

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Intérêt des tables (relativement nouveau pour contrecarrer R)
- Création d'une table: *table*
- Création d'une table avec étiquettes de colonnes IV2
- Convertir une matrice en tableau: *array2table*
- Dimension d'un tableau: *height/width*
- Fusionner des tableaux d'étiquettes identique: *join*
- Faire une jointure interne de deux tableaux: *innerjoin*
- Résumé d'un tableau: *summary*
- Appliquer une fonction à un vecteur d'un tableau: *varfun* IV3



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Diapositive 82

IV2 `table([5;12;23;2;15;6],...
 {'cheerios','pizza','salmon','oreos','lobster','pizza'},...
 'VariableNames',{'Age','FavoriteFood'},...
 'RowNames',{'Amy','Bobby','Holly','Harry','Marty','Sally'})`

http://www.mathworks.ch/ch/help/matlab/matlab_prog/access-data-in-a-table.html

ISOZ Vincent; 01/04/2014

IV3 <http://www.mathworks.ch/ch/help/matlab/ref/varfun.html>

ISOZ Vincent; 01/04/2014

Plan

- Appliquer une fonction à des lignes: *rowfun* IV4



Ce qu'on a couvert

- Nous avons couvert une structure qui va prendre de plus en plus d'importance dans les années à venir pour le statisticiens habitués à R et dont l'employeur utilise Matlab



Diapositive 83

IV4 <http://www.mathworks.ch/ch/help/matlab/ref/rowfun.html>
ISOZ Vincent; 01/04/2014



Les données

Enregistrer et ouvrir des fichiers Matlab (rappels)

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Sauver/Charger l'espace de travail *.mat: *save/load*
- Défragmenter l'espace de travail: *pack*
- Sauver/Charger un fichier script Matlab *.m: *edit/run*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Comment gérer (sauvegarder/ouvrir) les fichiers classiques de Matlab *.mat ou *.m



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les données

Gérer les dossiers

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Authentifier le dossier de travail par défaut en cours: *pwd*
- Changer le dossier d'enregistrement par défaut en modifiant le raccourci de l'icône Matlab (MS Windows)
- Choisir la cible de navigation du panneau de dossier: *cd...*
- Lister les dossiers de scripts avec *path*
- Utiliser *addpath* pour charger de multiples dossiers de scripts
- Utiliser *rmpath* pour enlever des dossiers de script ajoutés antérieurement
- Appeler le gestionnaire de dossiers de dossier avec *pathtool*



Plan

- Utiliser *savepath* pour enregistrer l'état des dossier pour un session ultérieure
- Remettre à zéro les dossiers de scripts avec *restoredefaultpath*
- Gérer les toolbox actifs en modifiant les dossiers de scripts actifs



Ce qu'on a couvert

- Comment gérer les dossiers de travail et de scripts pour gérer ses fichiers de manière plus efficace



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les données

Gérer les dossiers et fichiers

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Ouvrir un dossier quelconque dans l'explorateur windows: *winopen*
- Lister les dossiers et fichiers d'un dossier: *ls*
- Lister uniquement les fichiers de type Matlab d'un dossier: *what*
- Vérifier si un fichier existe: *exist*
- Chercher la localisation d'un fichier ou d'une fonction: *which*
- Supprimer un fichier (et dangers y relatifs...): *delete*
- Activer la suppression dans la corbeille: *recycle('on')*
- Créer un dossier: *mkdir*
- Supprimer un dossier (avec tout son contenu): *rmdir(foldername,'s')*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Déplacer (et éventuellement en même temps renommer) un fichier ou un dossier d'un dossier à un autre: *movefile*
- Ouvrir n'importe quel fichier autre que Matlab dans son application associée: *open*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Comment naviguer dans les dossiers, gérer leur contenu, créer des dossiers et ouvrir des fichiers quelconques (très utile pour la gestion du reporting automatisé!)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les données

Exporter/Importer
des fichiers de données
.csv/.txt

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Importer des données d'un fichier *.csv (ou *.txt): *csvread*, *importdata*, *fopen/textscan*
- Importer des données textes du web: *urlread*
- Fusionner des données numériques importées: *vertcat*
- Exporter des matrices: *csvwrite*



Ce qu'on a couvert

- Comment importer/exporter des données de fichiers textes classiques avec du script pur
- Comment fusionner des données importées
- Informer de l'absence de fonctions natives pour importer/exporter certains fichiers courants Minitab, SPSS, SAS, etc. (en comparaison au package foreign de R...) et pour l'export de structures et cellules composées de mélanges de données.
- L'import de fichiers XML se fera dans le chapitre de scripting car nécessite d'écrire un dizaine de lignes de scripts.





Les données

Exporter/Importer des fichiers de données *.xls/*.xlsx

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Importer/Exporter un fichier de données numériques *.xlsx: *xlsread*
- Exporter des données au format xls/xlsx: *xlswrite*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Comment importer/exporter des données de fichiers Microsoft Office Excel bien structurées



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les données

Importer des données avec l'assistant

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Importer des données avec l'assistant Matlab sous différentes structures
- Importer des données avec l'assistant Matlab en générant le script automatiquement
- Importer des données avec l'assistant Matlab en générant une fonction de script



Ce qu'on a couvert

- Découverte de l'assistant d'import de MATLAB avec ses différentes options





Les données

Remarques

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- L'import de fichiers XML se fera lors de l'étude du langage de script
- Sans toolbox aucun moyen simple à ma connaissance avec du script pur d'accéder à des SGBDR comme MySQL, Oracle, SQL Server, Microsoft Office Access, etc.
- Il existe des fichiers compilés en C/C++ développés par des amateurs (MATLAB Central) qui permettent d'interfacer quelques rares SGBDR mais aucune garantie quant à leur maintenance sur le long terme!



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Data sets de démos pour les graphiques et autres

alphorm.com™©

- La commande *logo*, *spy*, *peaks* (...)
- Jeux de données pour graphiques ou analyses statistiques
- Comprendre ce qui est exportable dans MS Excel et ce qui ne l'est pas



Ce qu'on a couvert

- Quelques démos de MATLAB
- Le dossier de jeu de données de MATLAB
- Ce qui exportable et ce qui ne l'est pas dans des tableurs



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Assistant graphique

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

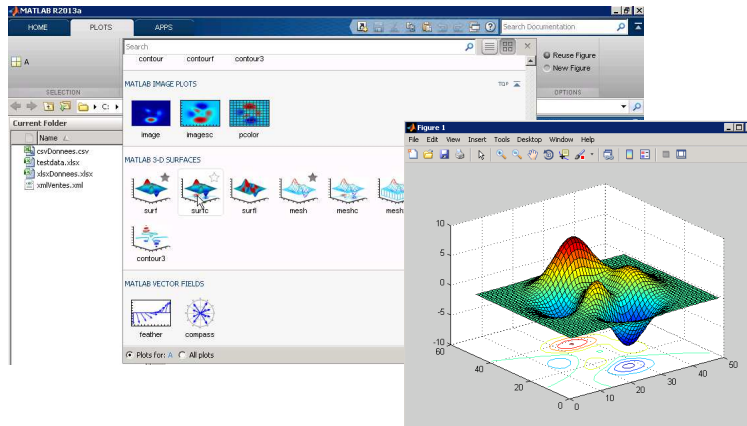
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Rappels sur la structure de données de plots 2D/3D
- Présentation générale de l'assistant graphique



Ce qu'on a couvert

- Génération d'un graphique à partir de l'assistant
- Personnalisation du graphique avec l'assistant
- Ajout d'éléments sur le graphique
- Transcription des modifications en tant que script





Alphorm.com

Les graphiques

Contrôler la fenêtre graphique

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

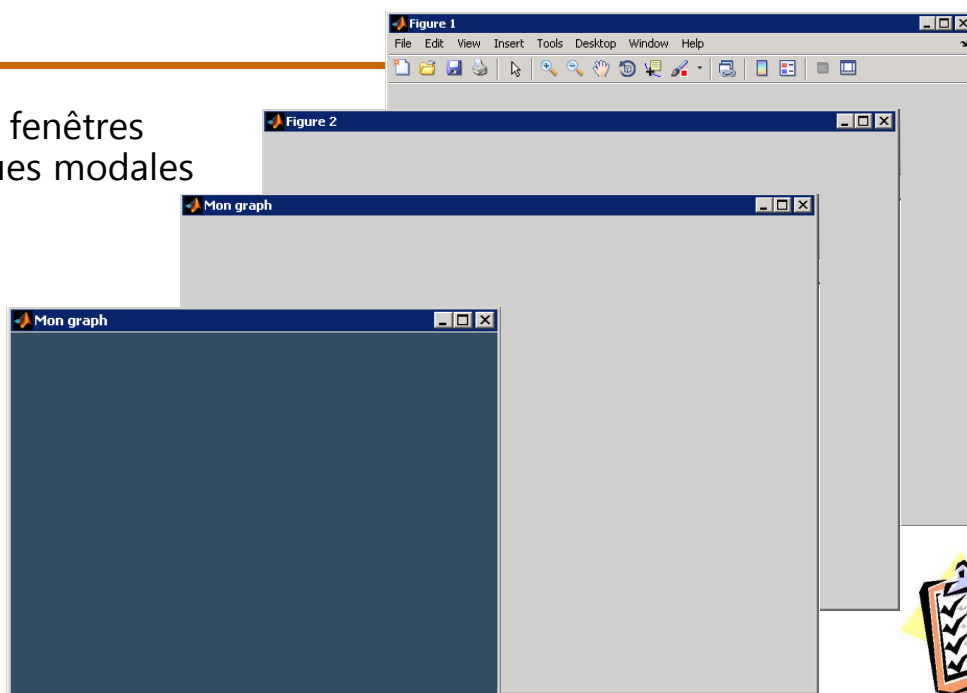
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Gestion des fenêtres
de graphiques modales

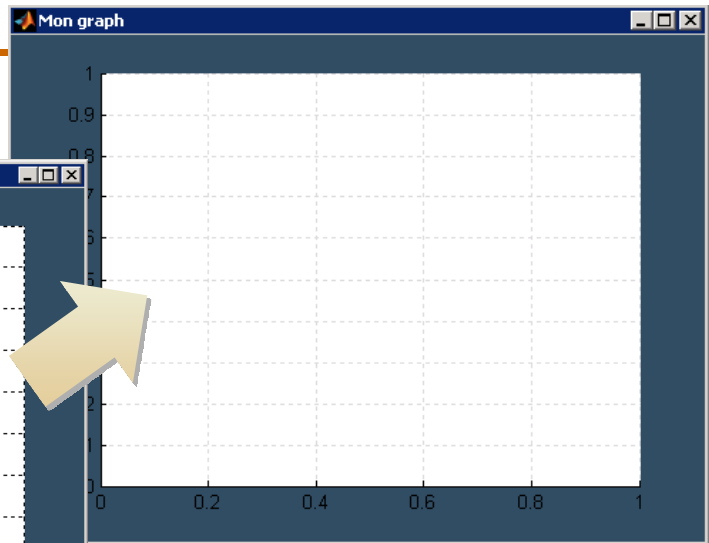
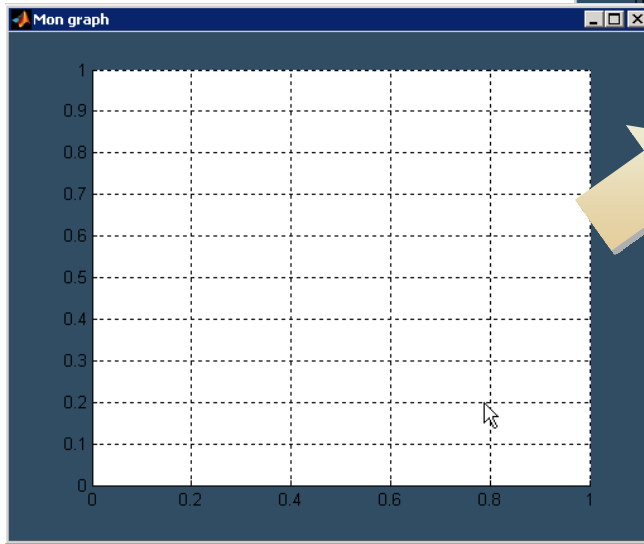


Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Contrôler la couleur de la grille



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Comment masquer les barres d'outils des fenêtres de graphiques
- Comment changer le titre des fenêtre et masquer la numérotation
- Comment contrôler la position des fenêtres et leur taille
- Comment mettre une couleur de fond à la fenêtre



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Plot à points/lignes de fonctions de R à R2

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

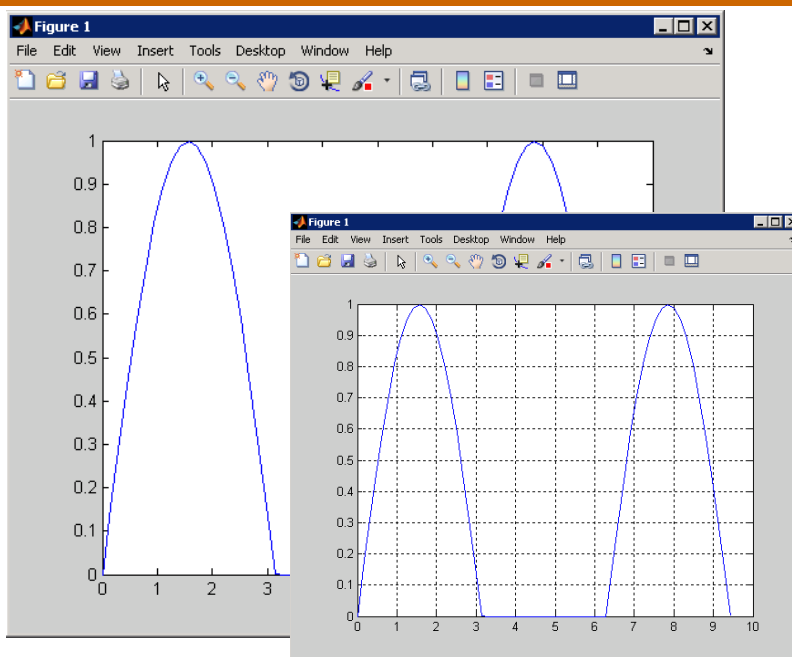
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

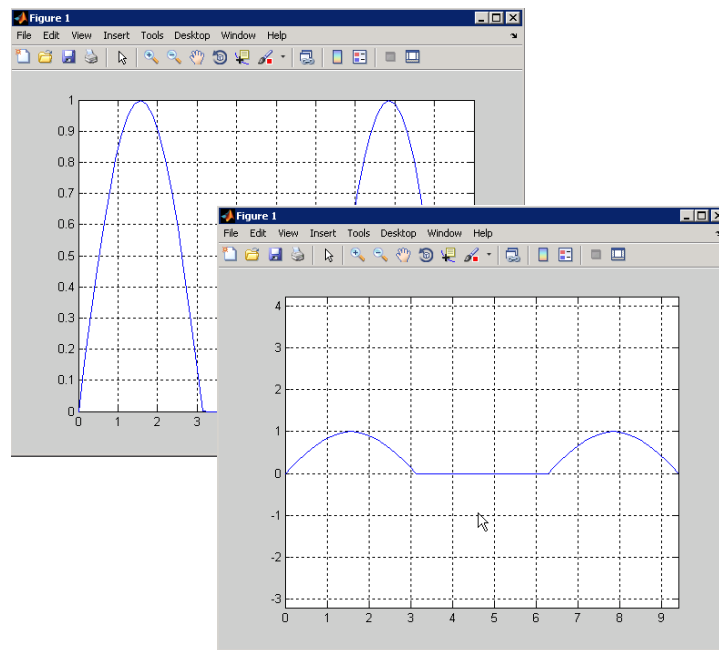
Plot simple



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

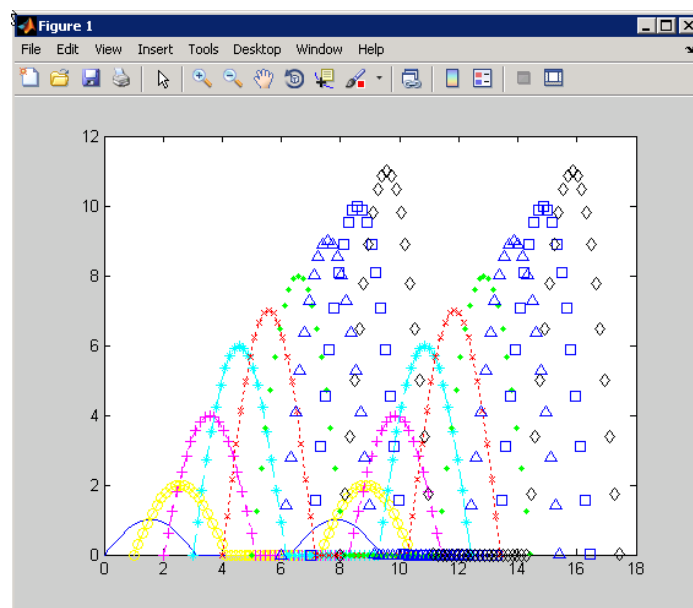
Piège des proportions des axes avec Matlab...



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Choix des types de traits et points

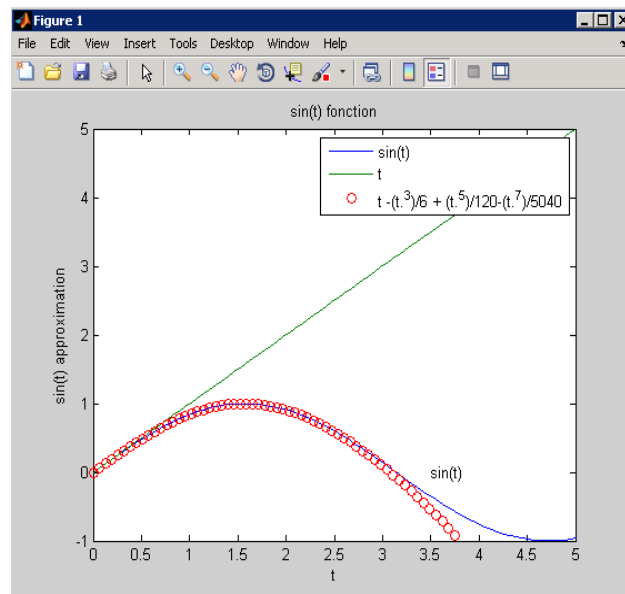


Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Superposition de plots 2D et ajout de lignes de références et légendes

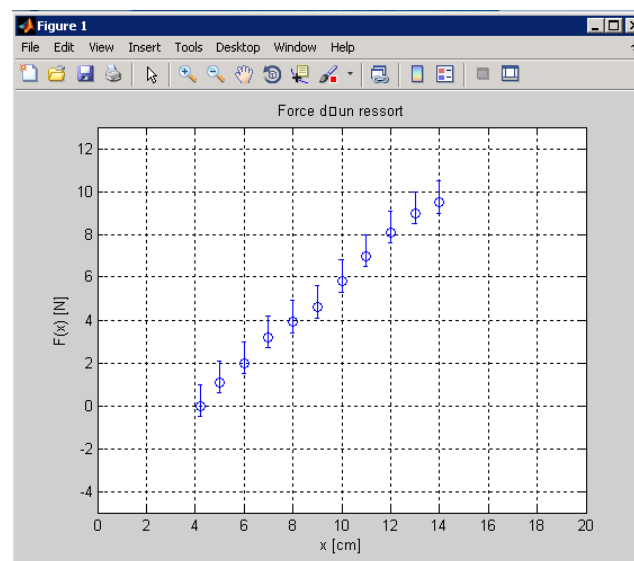


Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



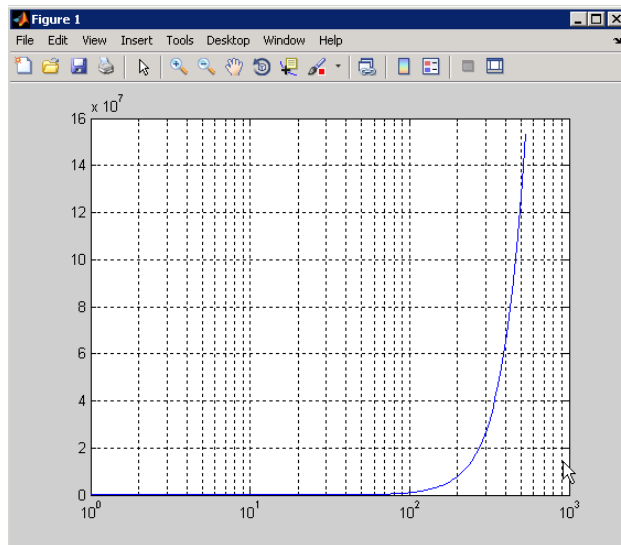
Graph avec barres d'erreurs



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

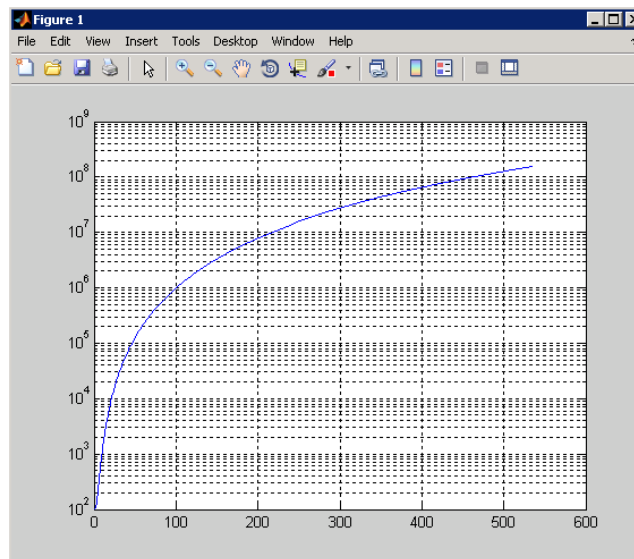
Graph semi-log en X



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

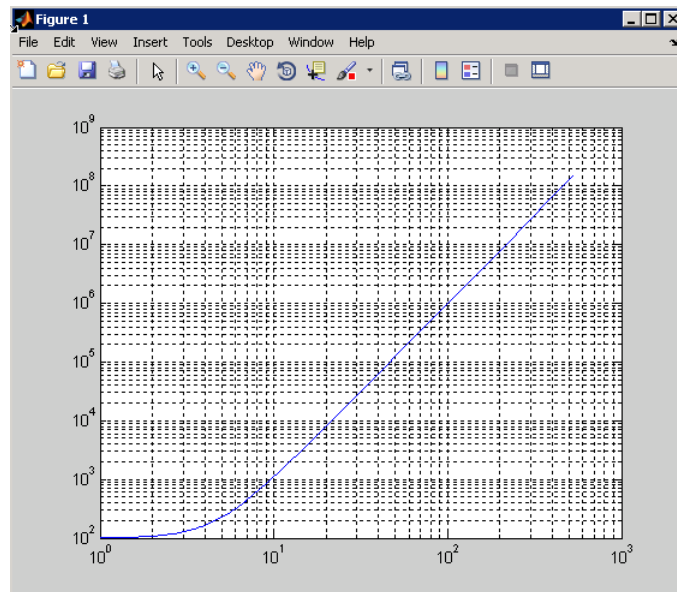
Graph semi-log en Y



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Graph log-log



Fondamentaux MATLAB 2013a

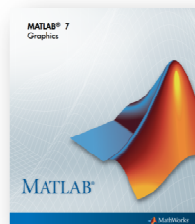
alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Graphiques à points ou à lignes 2D les plus classiques comme base de travail triviale (sans Toolbox)
- Pour des centaines d'exemples en plus:

[http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/index?page=3
&term=chart&utf8=%E2%9C%93](http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/index?page=3&term=chart&utf8=%E2%9C%93)

ou simplement l'aide de Matlab (dans chaque Toolbox!).



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Les graphiques

Création de compositions graphiques

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

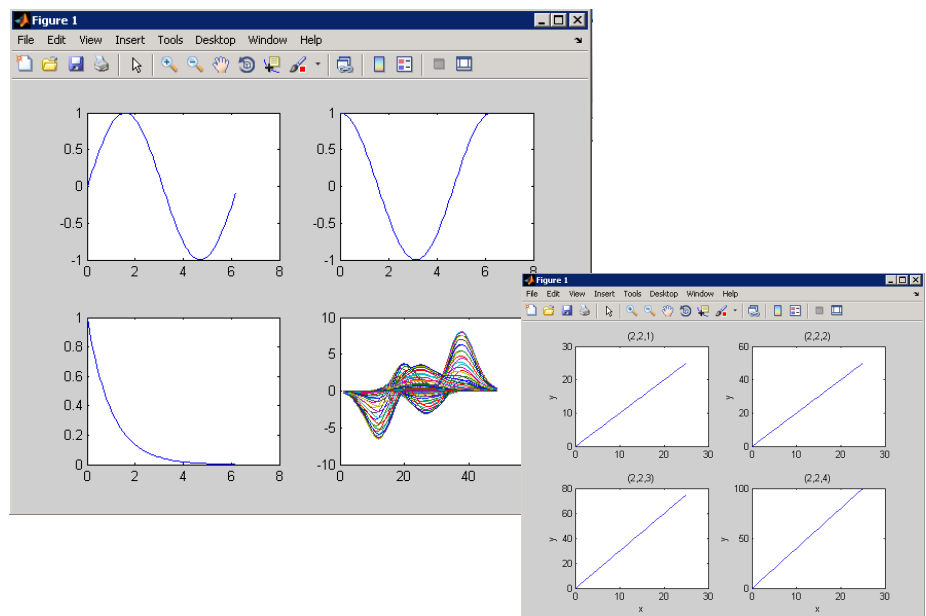
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Subplots avec titres multiples



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Le principe (majeur!) de la construction de compositions de graphiques multiples!
- La création de fenêtre graphiques modale multiples avec la commande *figure* et la manière de toutes les fermer avec *close all*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Utiliser des lettres grecques
dans les titres et labels

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

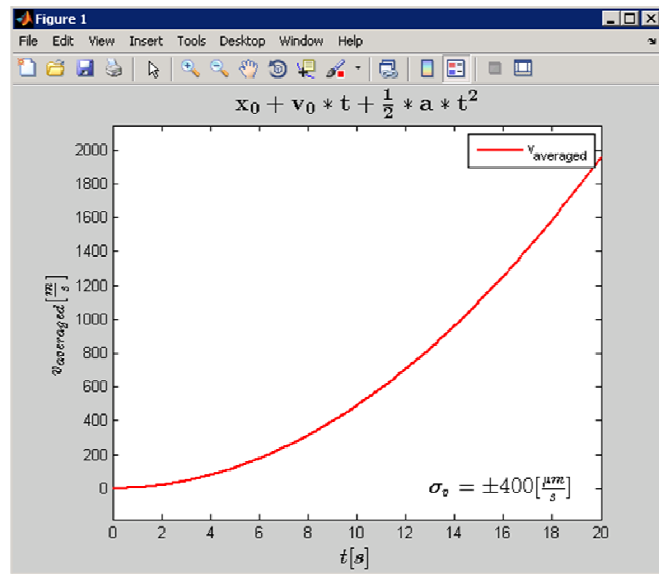
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Utilisation de la syntaxe LaTeX

L^AT_EX



Ce qu'on a couvert

- L'utilisation de lettres grecques dans titres, labels et légendes (ou ailleurs) en utilisant l'interpréteur LaTeX





Les graphiques

Gérer les dates en abscisses

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

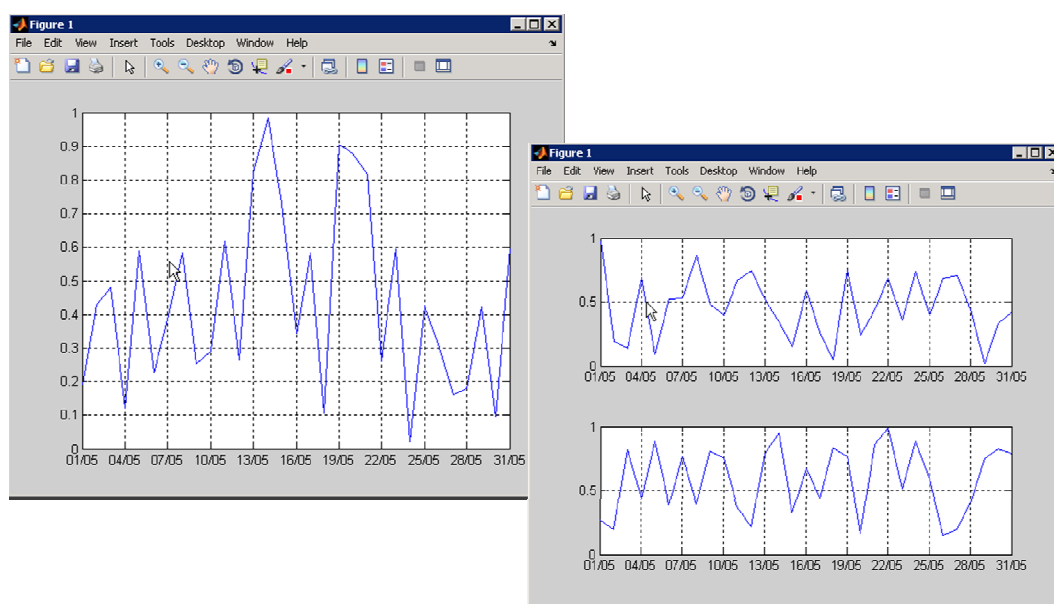
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Gérer les dates en abscisses



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Le principe de contrôle des dates pour l'axe des abscisses dans les graphiques simples ou combinés



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Créer des graphiques à double axes

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

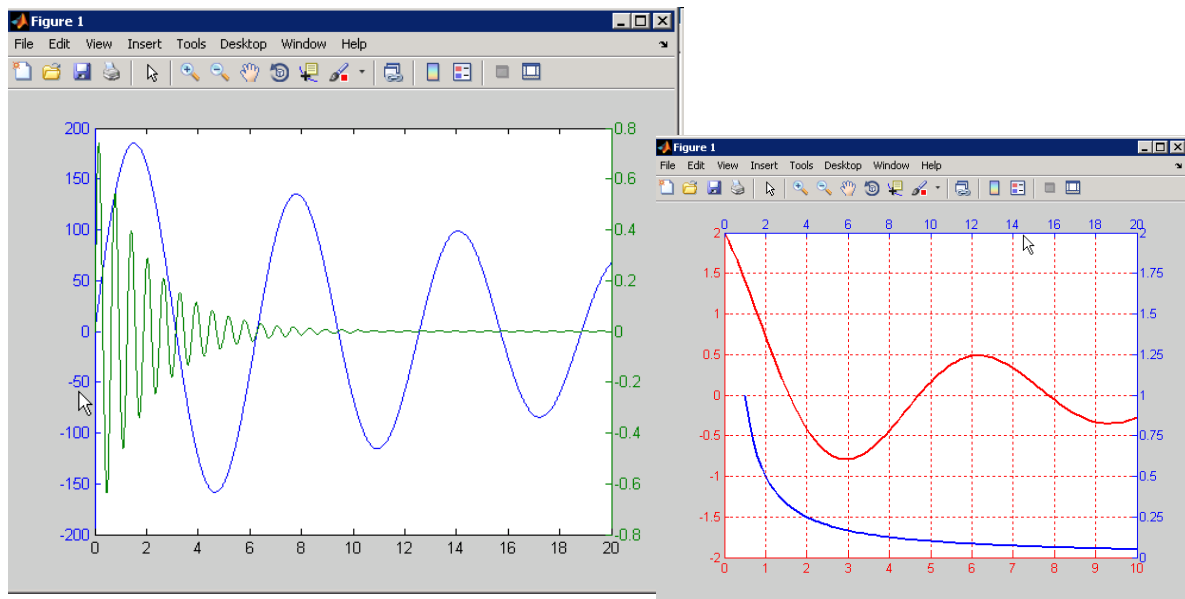
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Graphiques à doubles axes verticaux/horizontaux



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Ce qu'on a couvert

- Les graphiques à points/lignes avec doubles axes verticaux
- Les graphiques à points/lignes avec quadruples axes (double v/double h)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Diagrammes à barres 2D (verticaux/horizontaux) divers

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

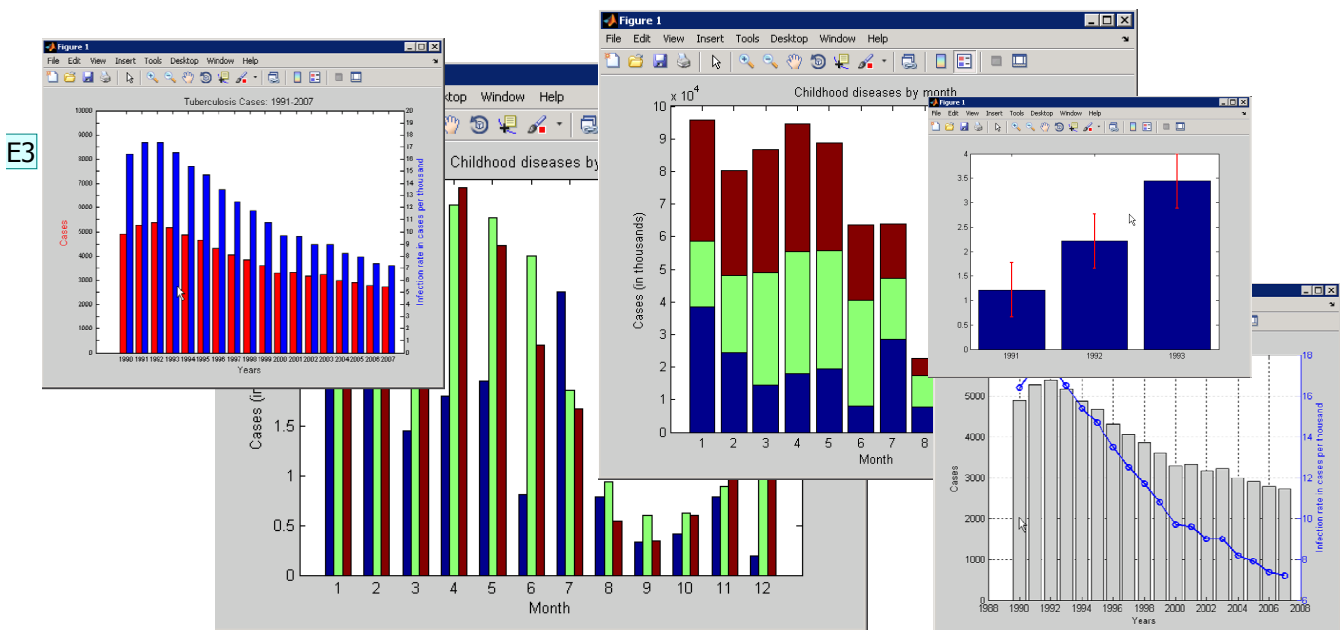
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Diagrammes à barres 2D groupés/cumulés/mixes



Fondamentaux MATLAB 2013a

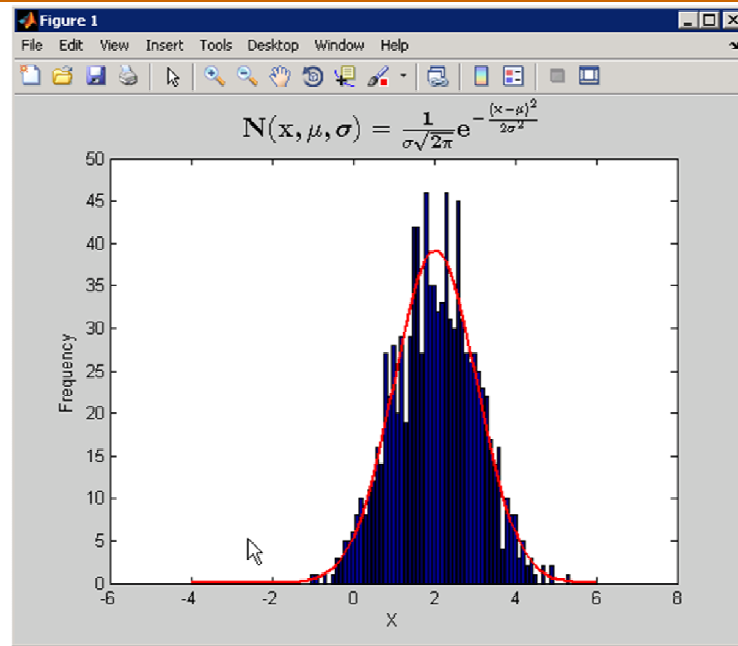
alphorm.com™©

Diapositive 140

- E3** Matlab n'a pour rappel a priori pas d'histogramme normalisé. C'est à l'utilisateur de normaliser en divisant par le total.

Excelsia; 16/06/2014

Histogrammes



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Le génération de diagrammes à barres verticaux et horizontaux classiques avec quelques complications très courants
- Constat que la génération de diagrammes à barres dans MATLAB comporte relativement peu d'options par défaut (la normalisation n'est pas une option automatique par exemple). En comparaison, Microsoft Office Excel, R, Origin et de nombreux autres font a priori beaucoup mieux.



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Diagrammes à barres 3D verticaux divers

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

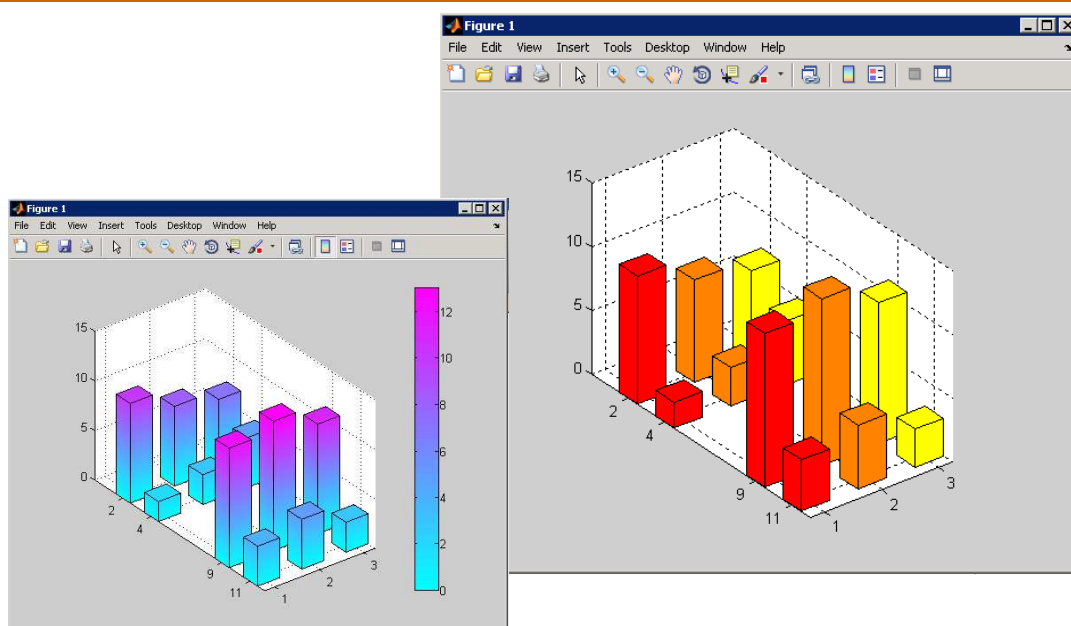
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Histogramme 3D et activation de la barre d'outils "Caméra"



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- La génération de diagrammes à barres 3D verticaux (le bar3h() étant très très rare).



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques Représenter des proportions avec des secteurs

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Diagramme à secteurs 2D

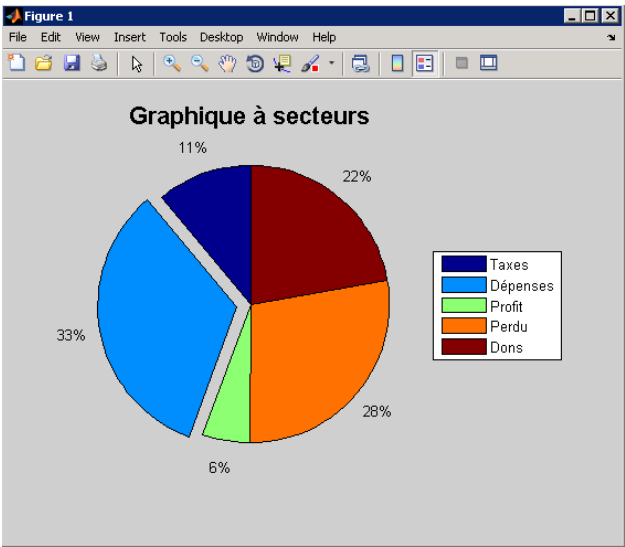
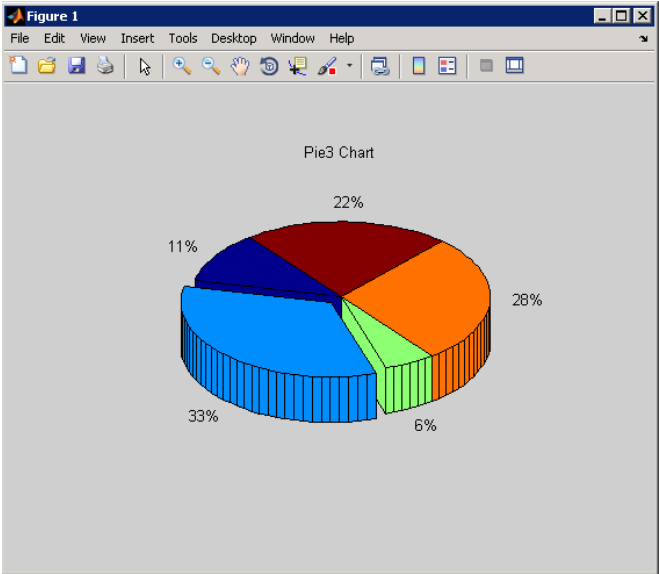


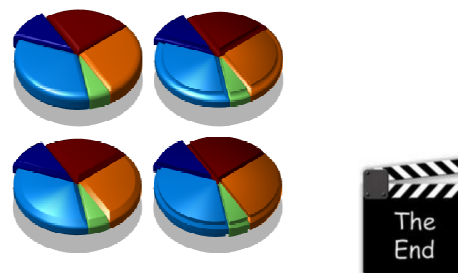
Diagramme à secteurs 3D



Ce qu'on a couvert

- La génération de diagramme à secteurs dans Matlab comporte trop peu d'options par défaut sans l'apport de toolbox. En comparaison, Microsoft Office Excel, R, Origin et de nombreux autres font beaucoup mieux/beaucoup plus vite.
- La nécessité dans certains cas d'utiliser une toolbox externe

<http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/27786-3d-pie-charts-with-a-touch-of-style>



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Utiliser les diagrammes à aires

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

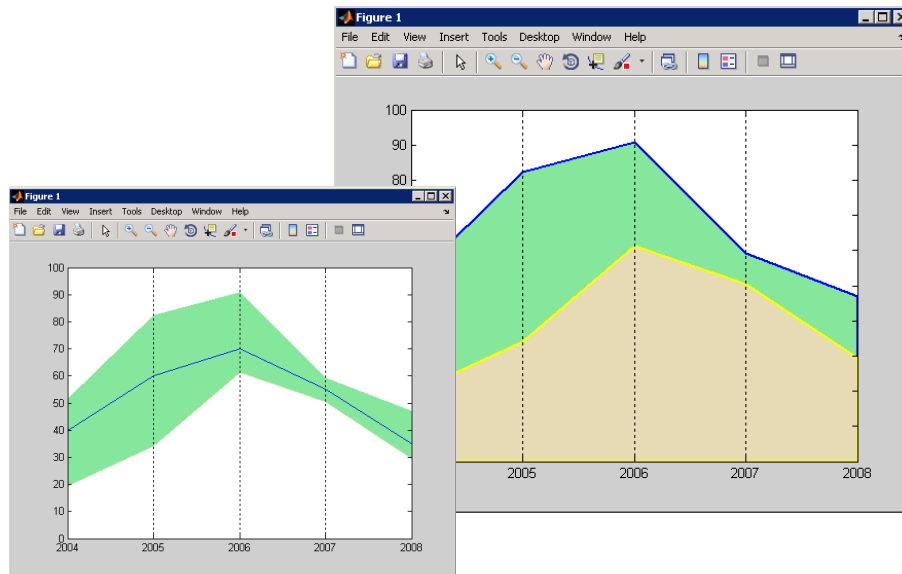
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Graph à aires



Ce qu'on a couvert

- La génération de diagrammes à aires dans Matlab comporte trop peu d'options par défaut sans l'apport de toolbox. En comparaison, Microsoft Office Excel, R, Origin et de nombreux autres font beaucoup mieux/beaucoup plus vite.
- Utiliser la technique habituelle des diagrammes à aire pour faire des intervalles de confiance





Alphorm.com

Les graphiques

Créer un histogramme angulaire

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

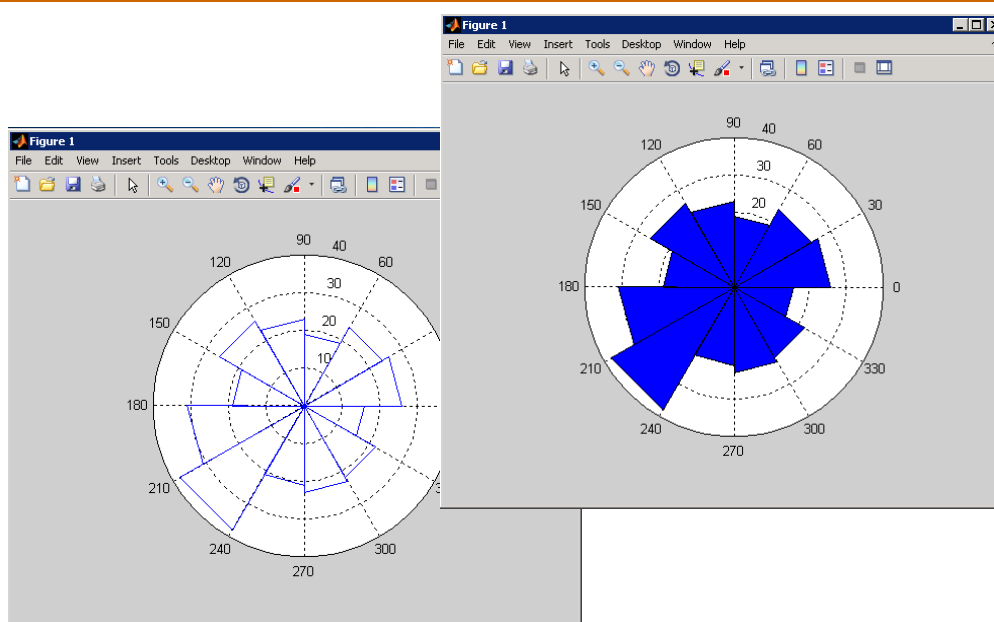
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Histogramme angulaire



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Les histogrammes angulaires pour les observations (comptages/fréquences) dans un plan



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Créer un diagramme compas (phaseurs)

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

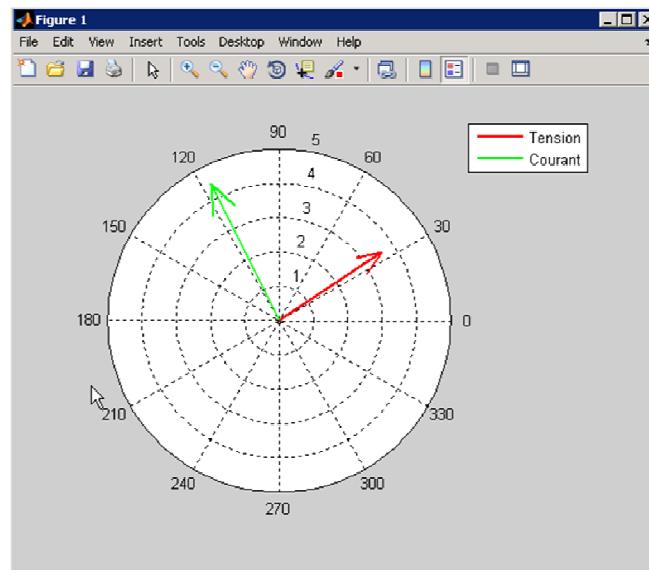
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Diagramme compas



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Le diagramme « compas » pour représenter des phaseurs mais qui peut être détourné de son objectif premier



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Analyse de Pareto

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

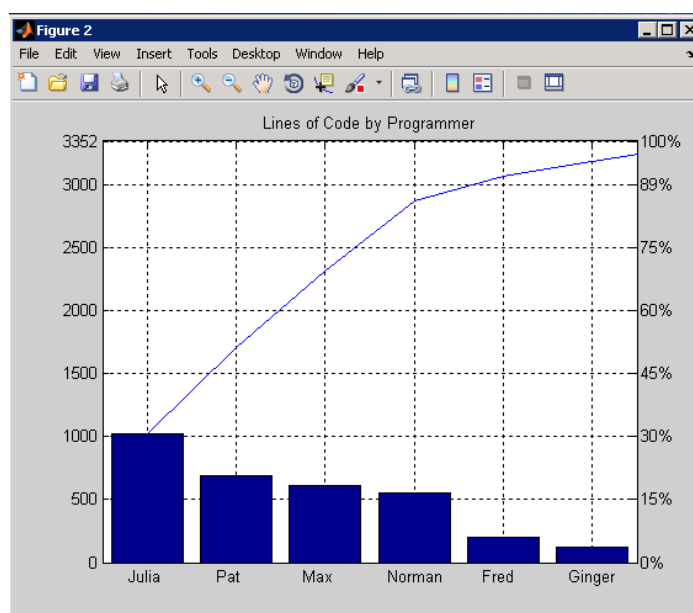
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Analyse de Pareto



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Une analyse de Pareto sur des valeurs numériques avec une représentation simple



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Diagrammes matriciels

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

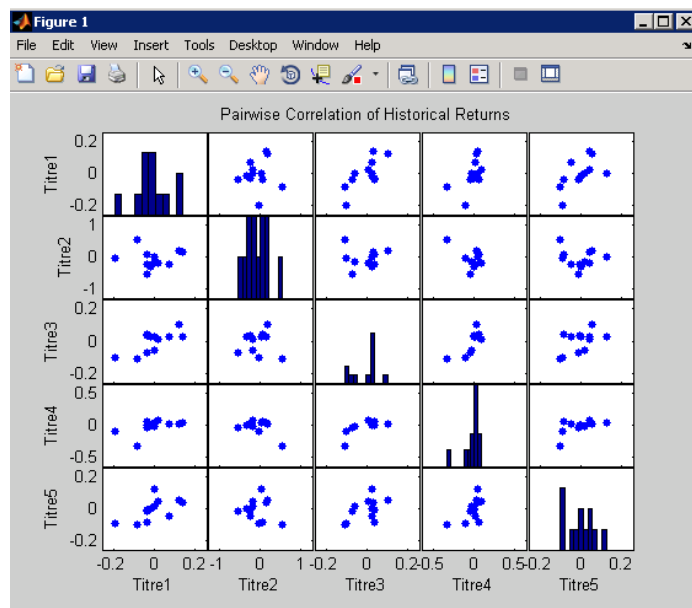
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Diagrammes matriciels



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- La création d'un diagramme (graphique) matriciel avec histogramme en diagonale
- Les options sont a priori très limitées par rapport à R



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Les graphiques

Créer des heatmap de corrélation

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

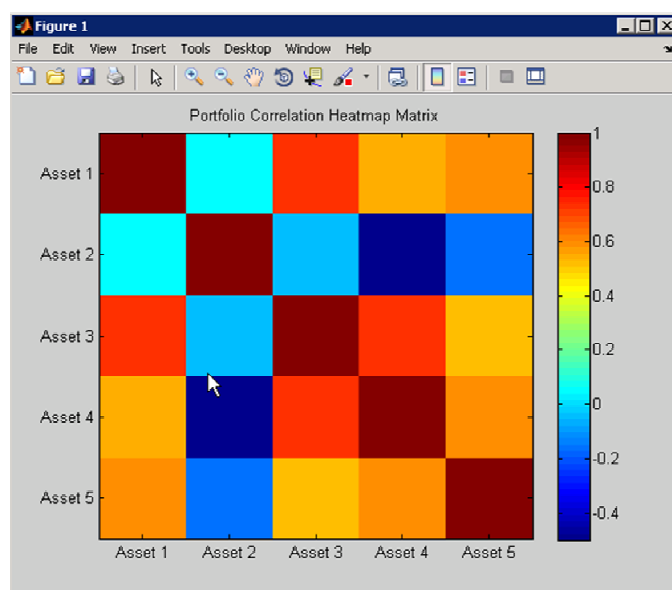
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Heatmap de corrélation



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Une heatmap simple avec personnalisation de la barre de couleurs



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Créer un graphe avec effet de loupe

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

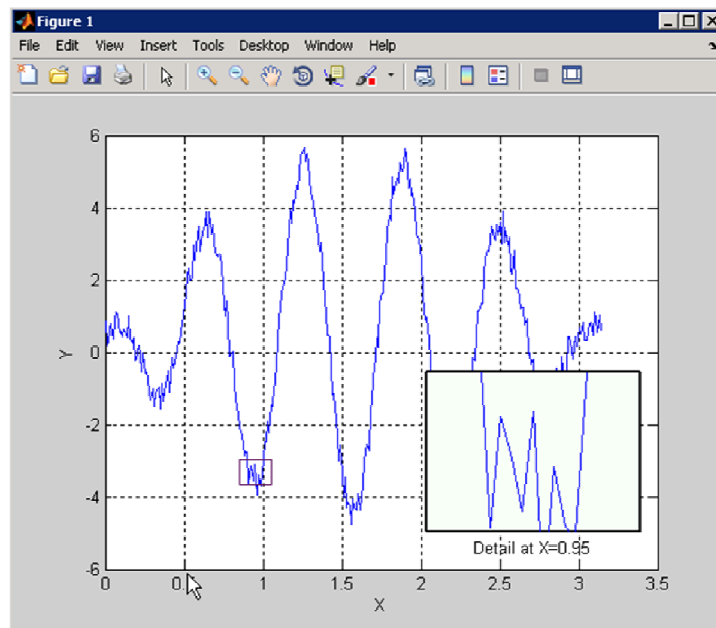
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Graphe avec loupe



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- La création d'une zone de « zoom » dans un graphe plan



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Tracer des courbes paramétriques 3D

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

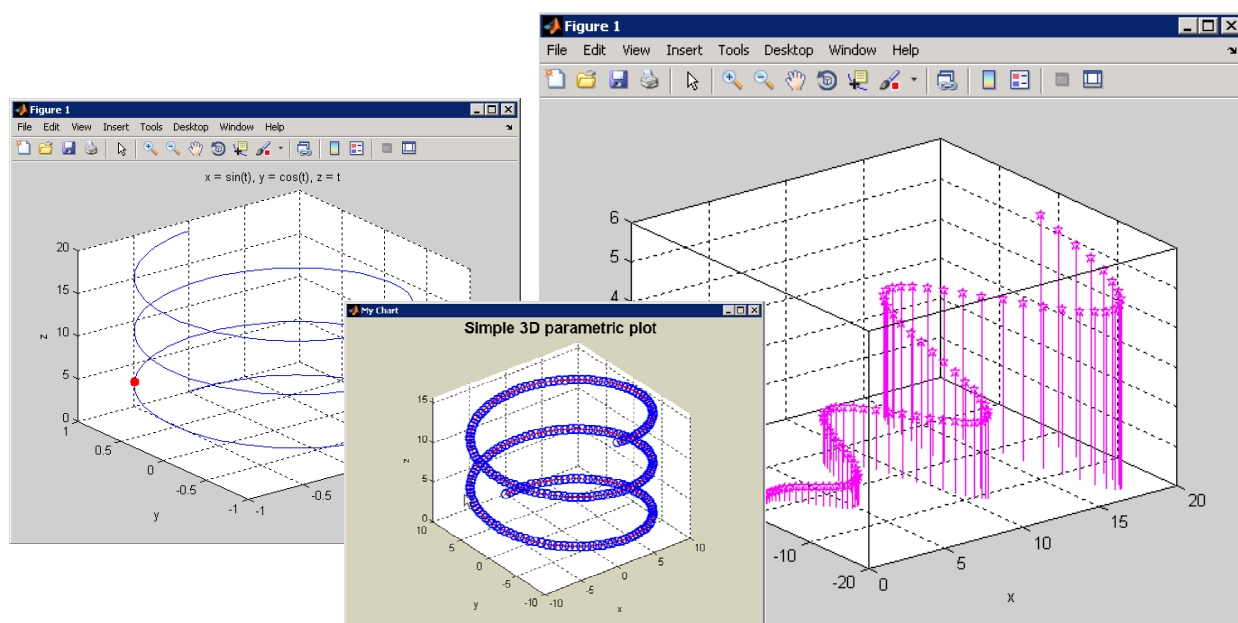
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Courbes 3D paramétriques statiques ou animées



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Cas scolaires des courbes paramétriques 3D



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Tracer des surfaces paramétriques 3D

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

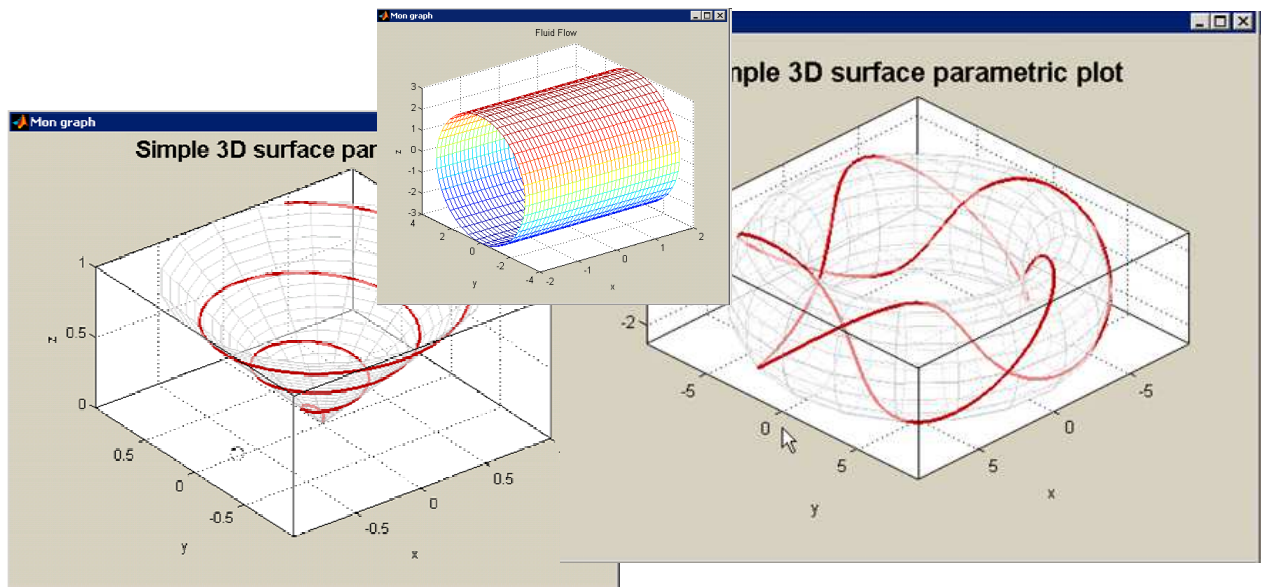
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Surfaces 3D paramétriques



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Cas scolaires de surfaces paramétriques 3D. Fonctionnalité utile pour définir des volumes canoniques dans lesquels se déroulent des expériences



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Les graphiques

Plot de surfaces « analytiques » 3D avec diverses options visuelles

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

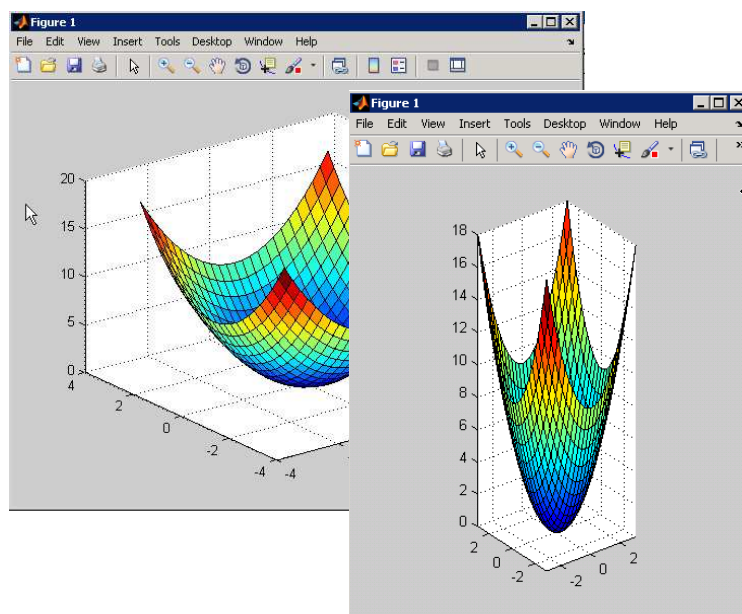
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

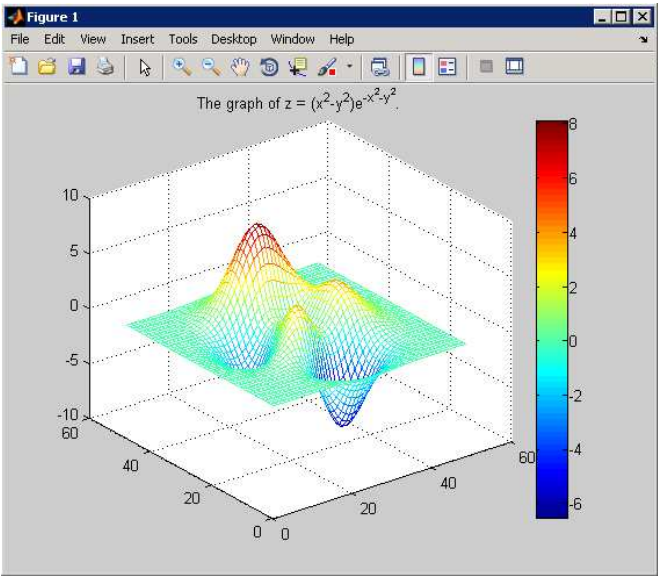
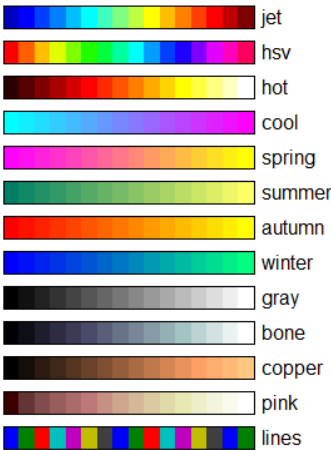
- Piège des axes avec Matlab...
- Choix d'afficher la grille de fond ou non
- Choix de la limite de traçage
- Choix de la perspective
- Choix du zoom



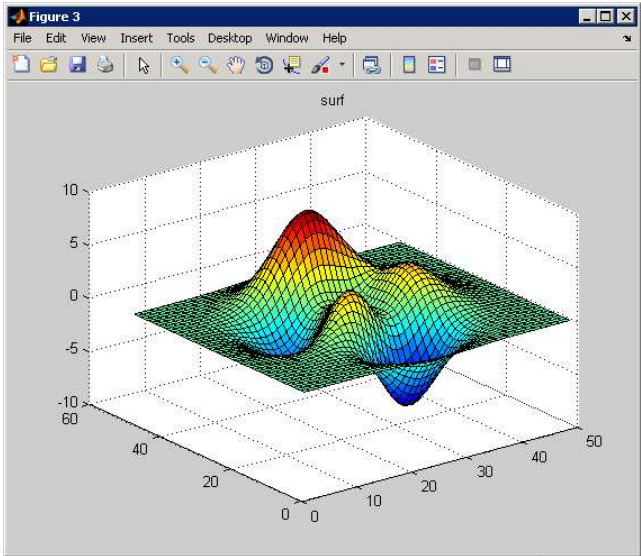
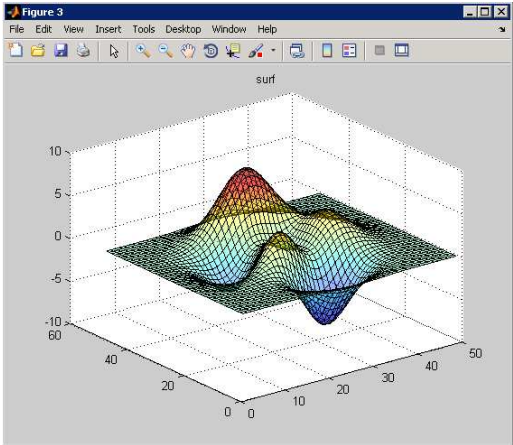
Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

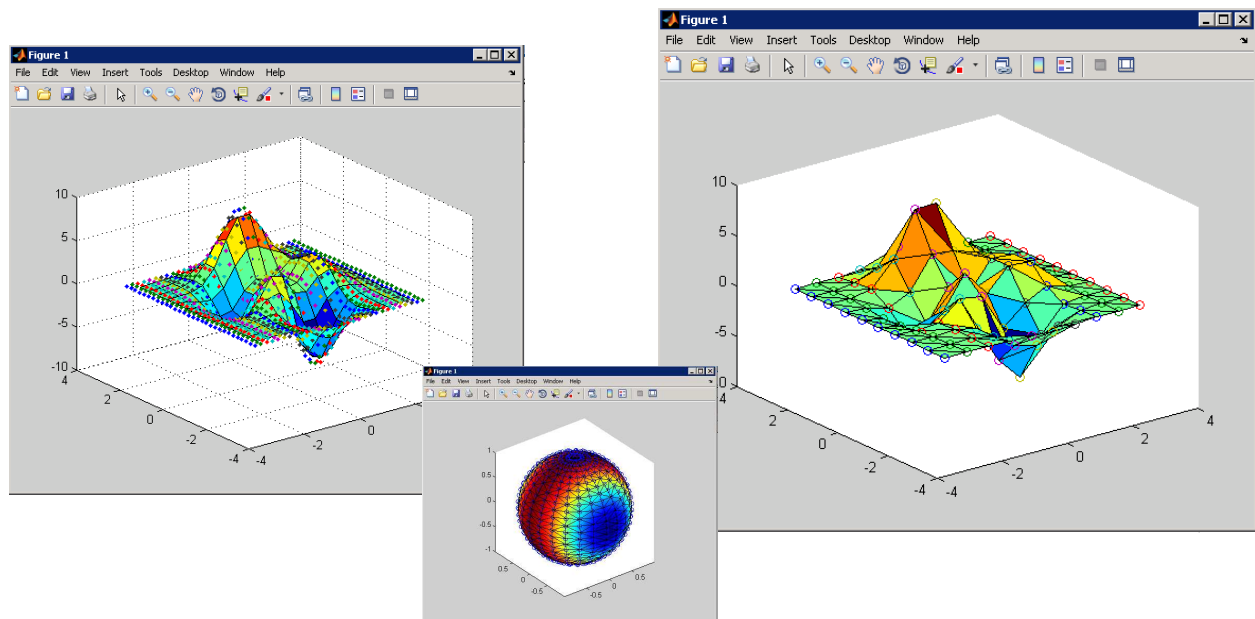
Graph 3D avec grille et jeu de couleurs



Graph 3D en surface avec ou sans transparence



Graph 3D avec grille triangulaire ou rectangulaire



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Éviter le piège de la proportion des axes
- Choisir d'afficher le quadrillage ou non
- Contrôler les bases de la perspectives (zoom, angle, limites de plot)
- Choisir le type de dégradé de couleurs/colormap (heat, jet, etc.)
- Mettre de la transparence
- Et de nombreuses autres options...



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Les graphiques

Afficher les
isoclines/équipotentiellles en 2D
ou 3D

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

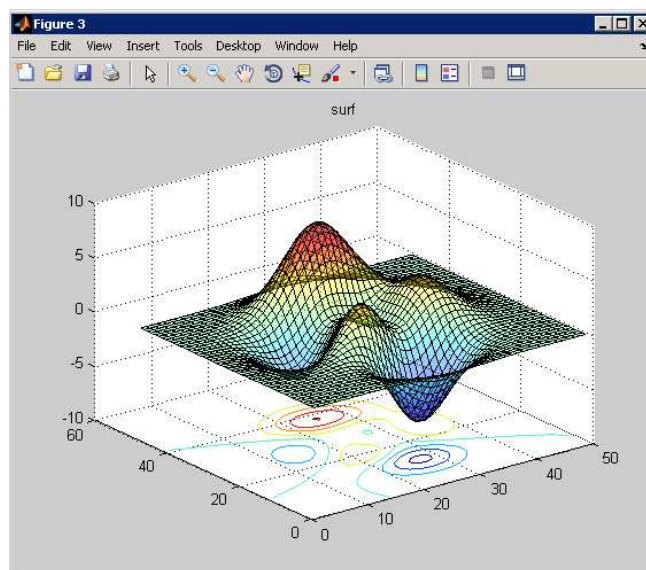
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



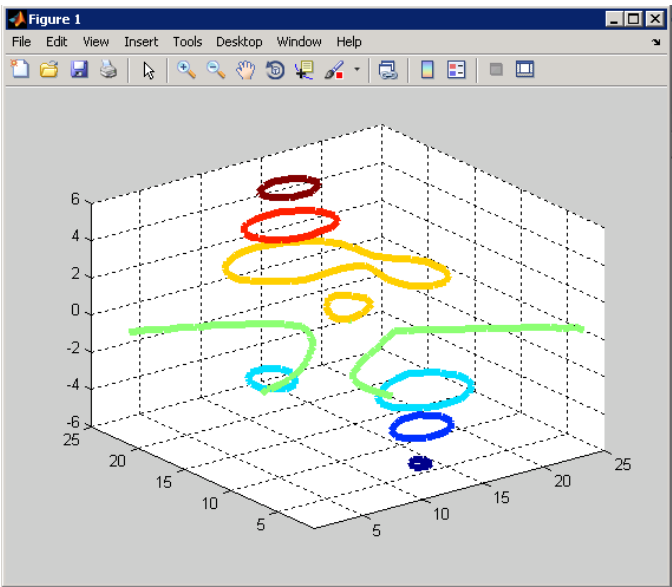
Projeter les isoclines sur un plan



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

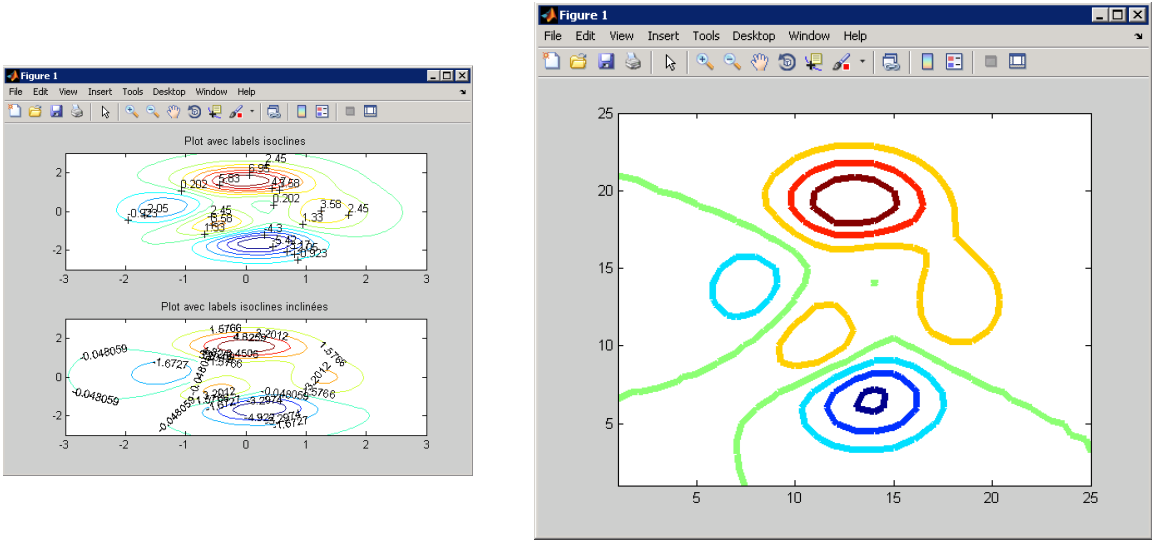
Graph 3D courbures de niveau (isoclines)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

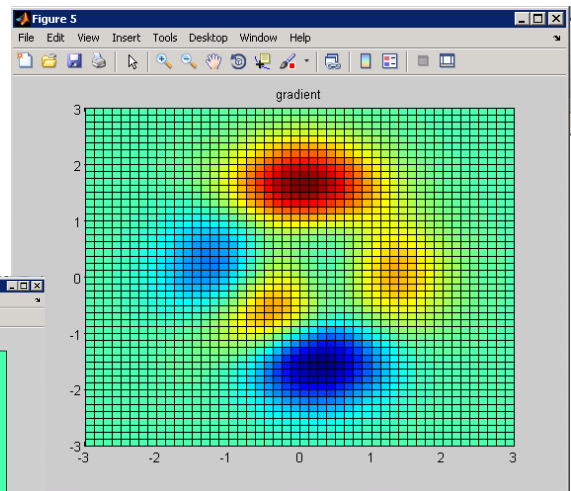
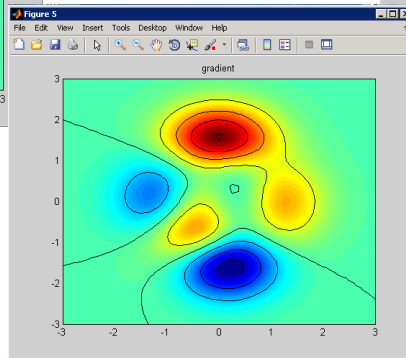
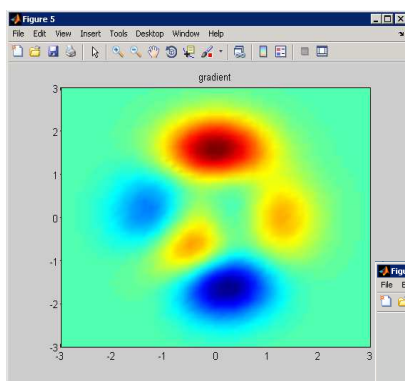
Graph 2D des isoclines projetés dans le plan



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

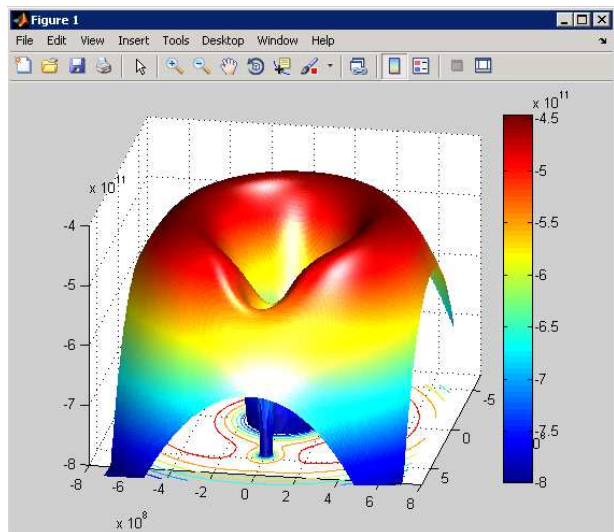
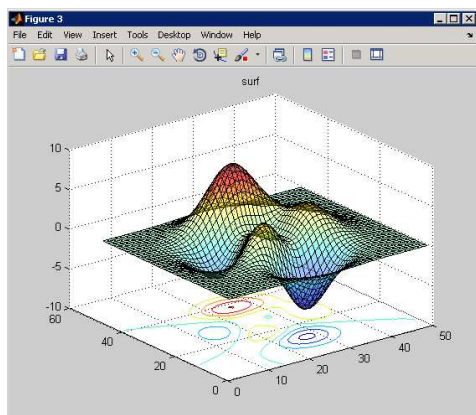
Graph 2D du gradient des isoclines



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Graph 3D avec isoclines, contrôle de la perspective et de la lumière



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Cas les plus courants de représentation des isoclines/équipotentiels (sans gradients, sans lignes de champs)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Afficher les vecteurs normaux,
équipotentiels et lignes de champs

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

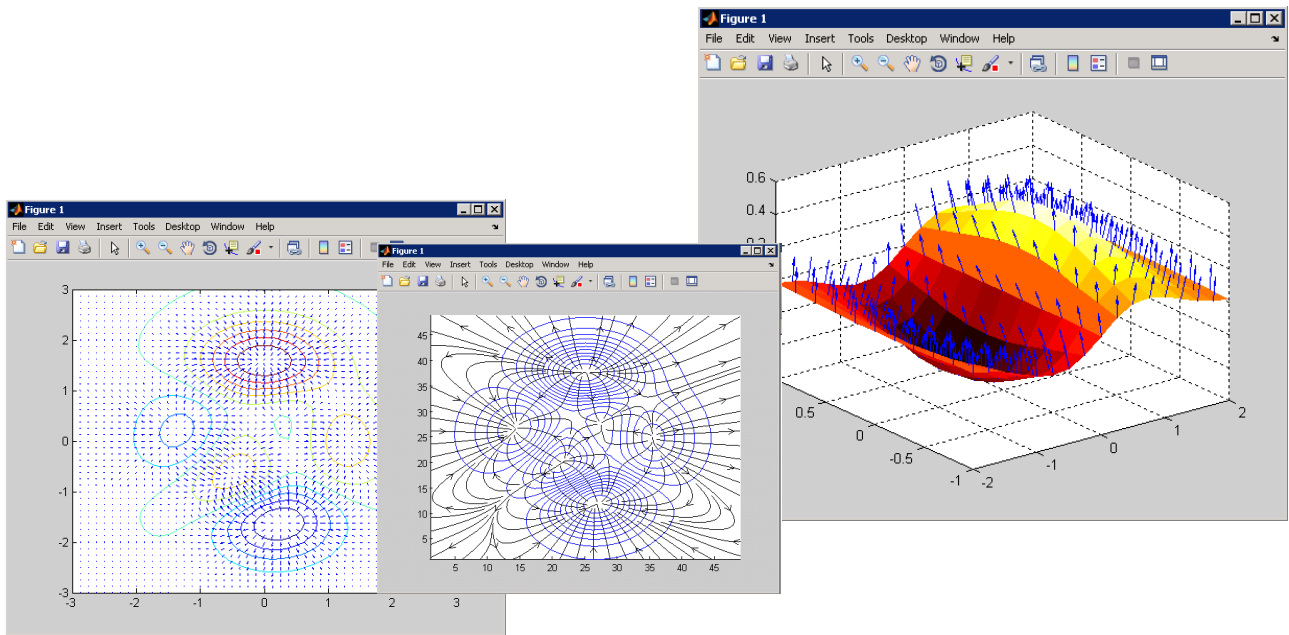
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Vecteurs normaux, gradients et équipotentiels (isoclines) avec lignes de champs



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Ce qu'on a couvert

- Comment afficher les vecteurs normaux à une surface
- Comment afficher les gradients vectoriels sur un plan Z
- Comment afficher les équipotentiels (isoclines) avec les lignes de champs sur un plan Z



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Les graphiques

Plot de surfaces provenant de mesures

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

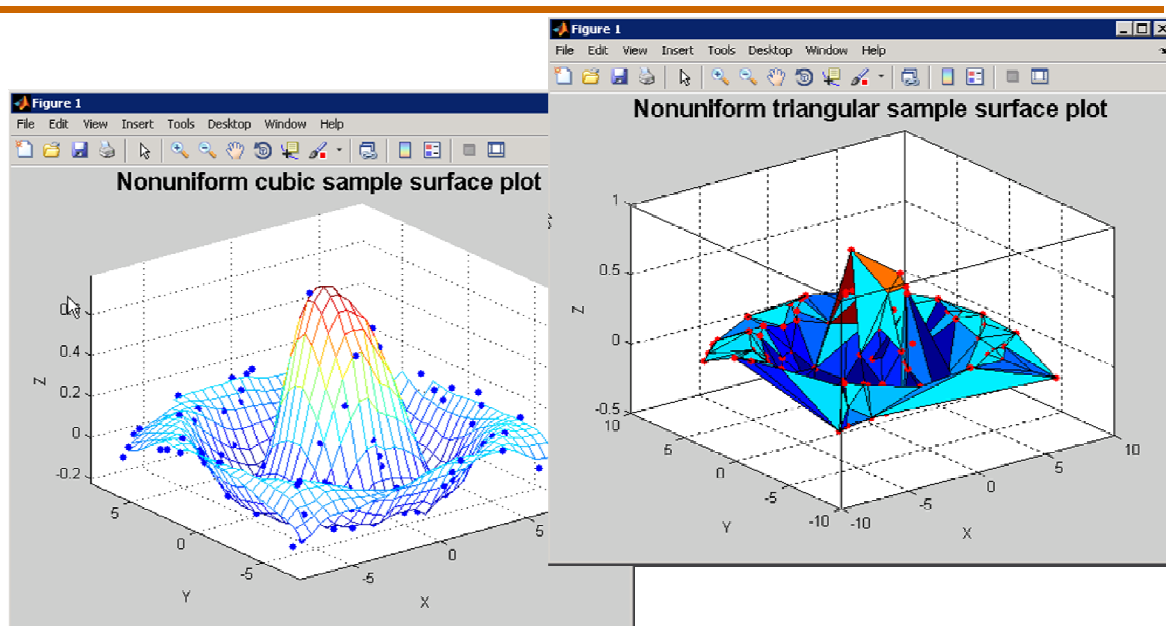
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Surfaces de mesures



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Deux méthodes différentes pour transformer des vecteurs de mesures en surfaces visualisables



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Mappage d'images

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

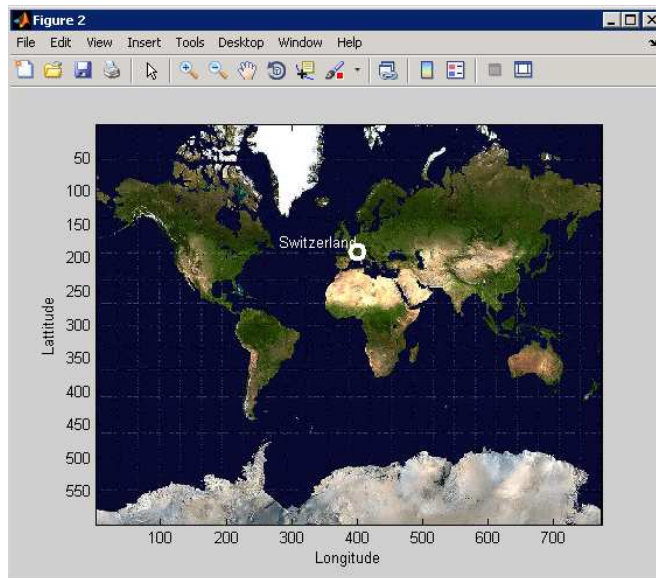
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

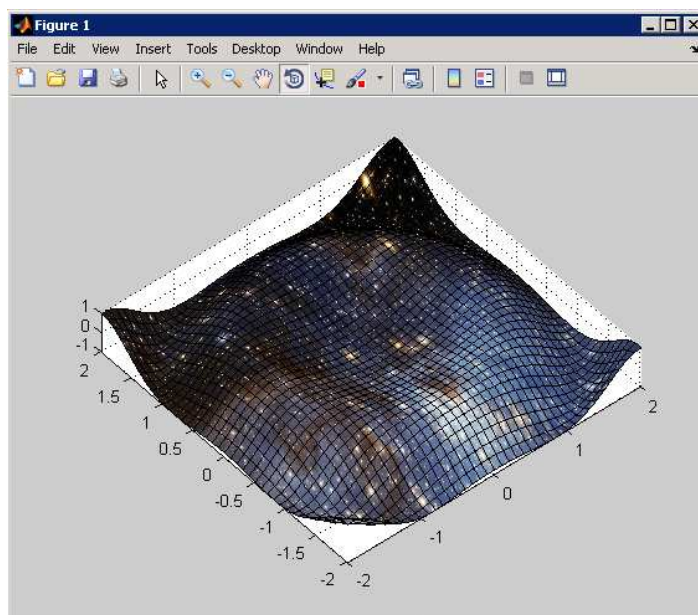
Mappage d'images sur plot 2D



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Mappage d'images sur plot 3D



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Comment utiliser une image en fond d'un plot 2D (utile en géostatistique quand on a pas la toolbox adéquate)
- Comment mapper une image sur une surface plongée dans une espace 3D (utile pour les publications/magazines posters de vulgarisation scientifique)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Sphère avec texture

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

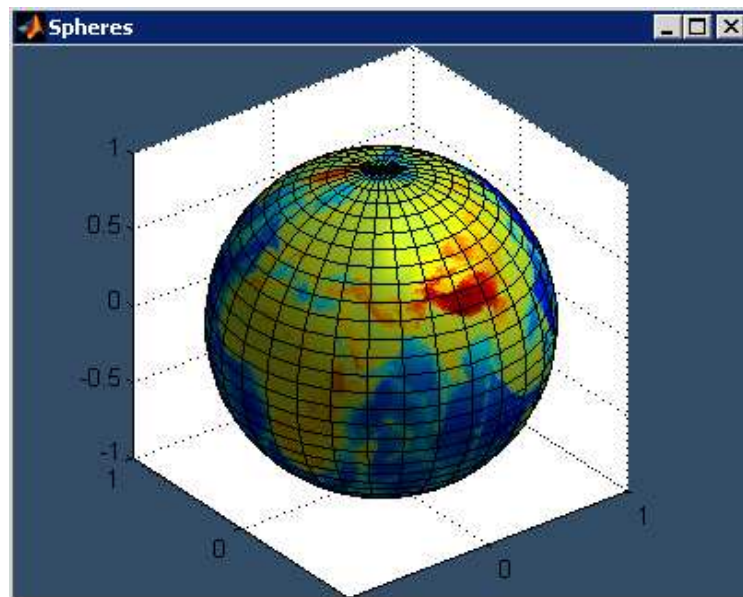
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plot d'une sphère avec texture



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Un cas classique pour des simulations de mécanique céleste, d'ingénierie aérospatiale ou météorologiques



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Représentation d'un parallélépipède

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

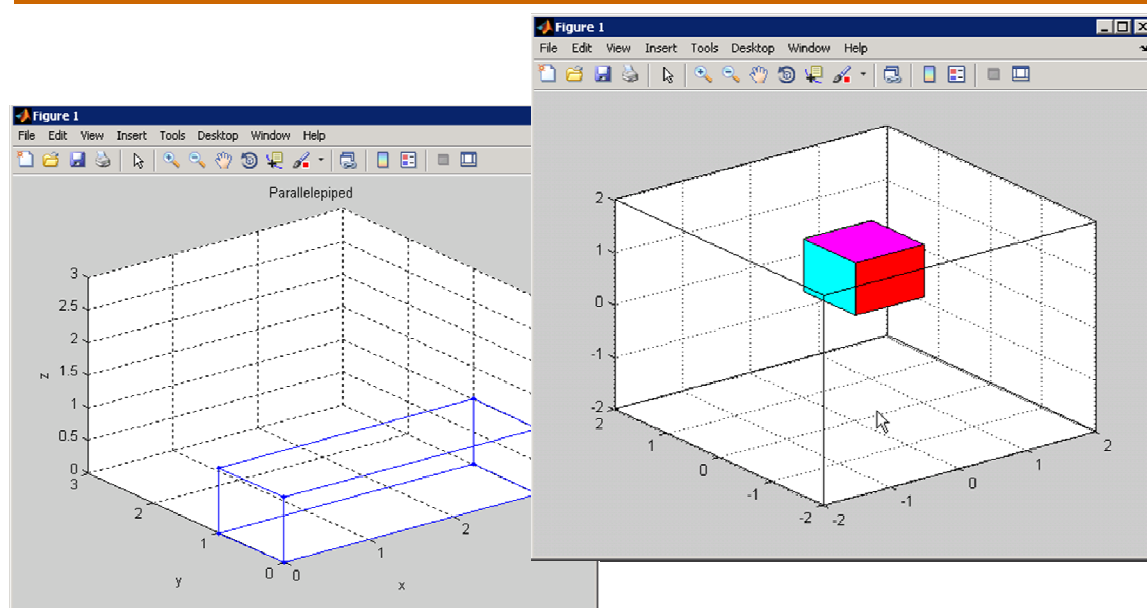
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plot d'un parallélépipède



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Deux techniques différentes pour tracer un parallélépipède (sonde) qui pourra ensuite être entourée de champs divers d'études



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Animation d'un graphique
2D ou 3D avec export

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

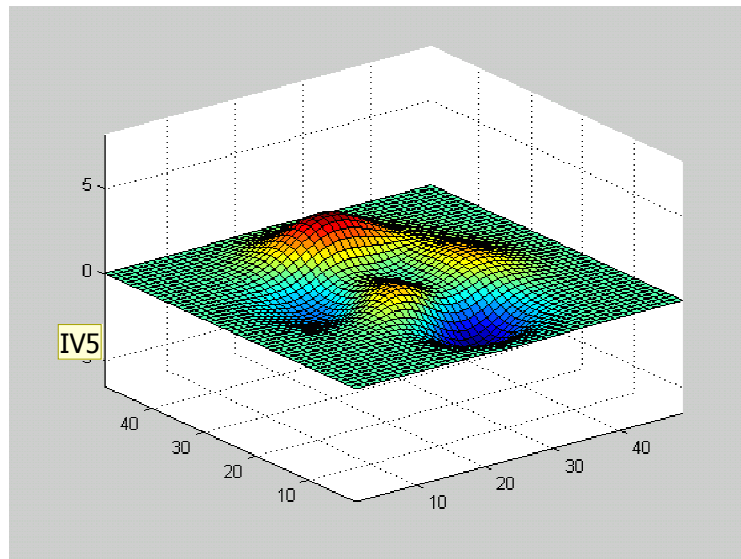
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Animations 3D avec export *.gif ou *.avi



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Principe d'animation des graphiques 2D ou 3D avec exports dans différents formats communs



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Diapositive 207

IV5 **Attention c'est animé!**
ISOZ Vincent; 03/05/2014



Alphorm.com

Les graphiques

Analyse d'équations de champs

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

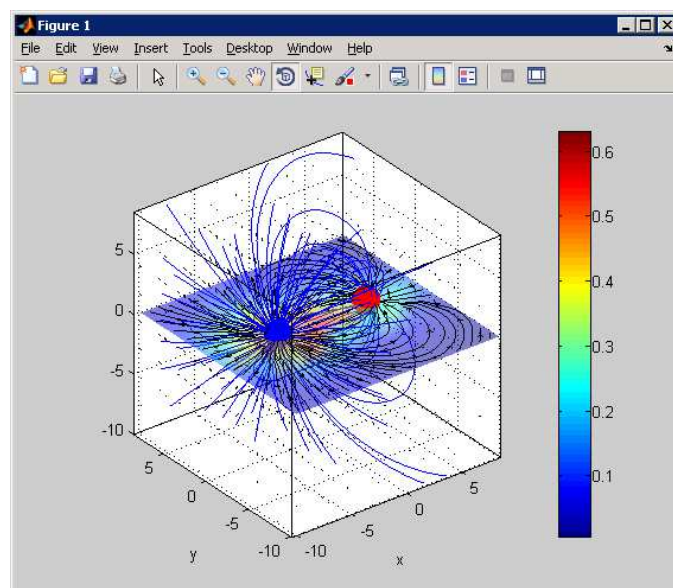
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Analyse d'équations de champs



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Un cas classique d'école dans MATLAB d'analyse et de représentation de champ vectoriel et d'équipotentiels à partir d'une fonction explicite



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques Analyse d'instantanés de champs de vecteurs

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

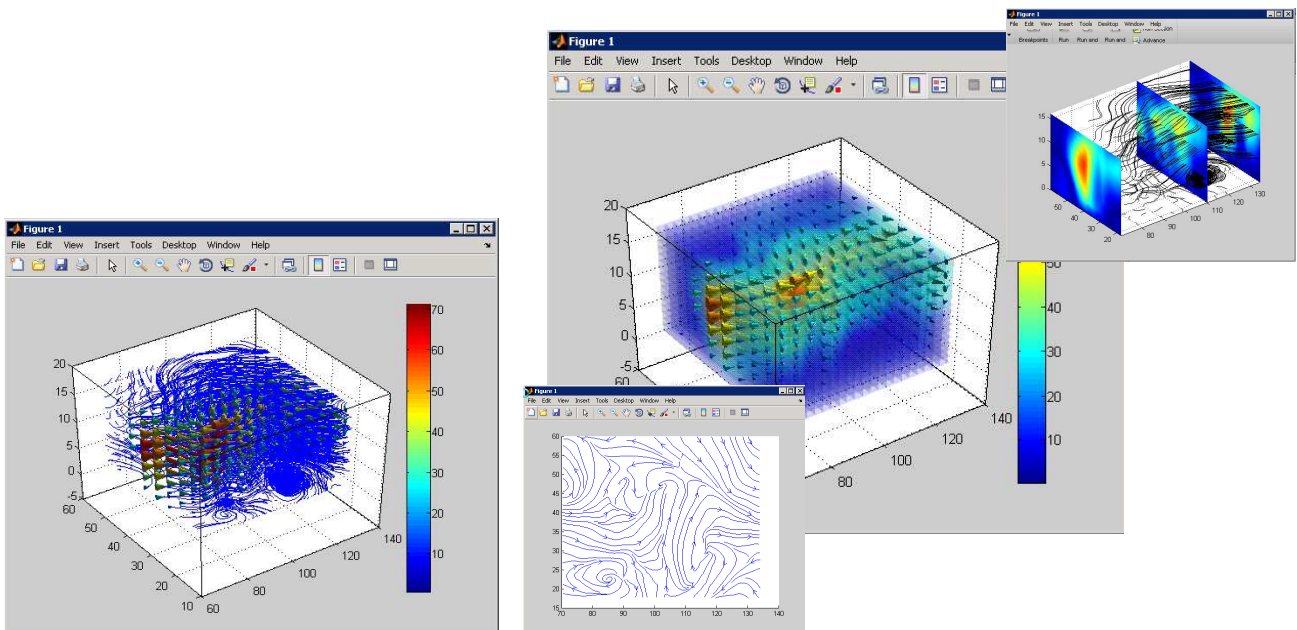
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Analyse d'instantanés de champs de vecteurs



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Comment décortiquer un jeu de données représentant un champ vectoriel étape par étape
- Différentes représentations classiques et intuitives des champs vectoriels
- Une analyse critique du piège du niveau de détails de certaines représentations



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Régression MCO univariée (sans Toolbox!)

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

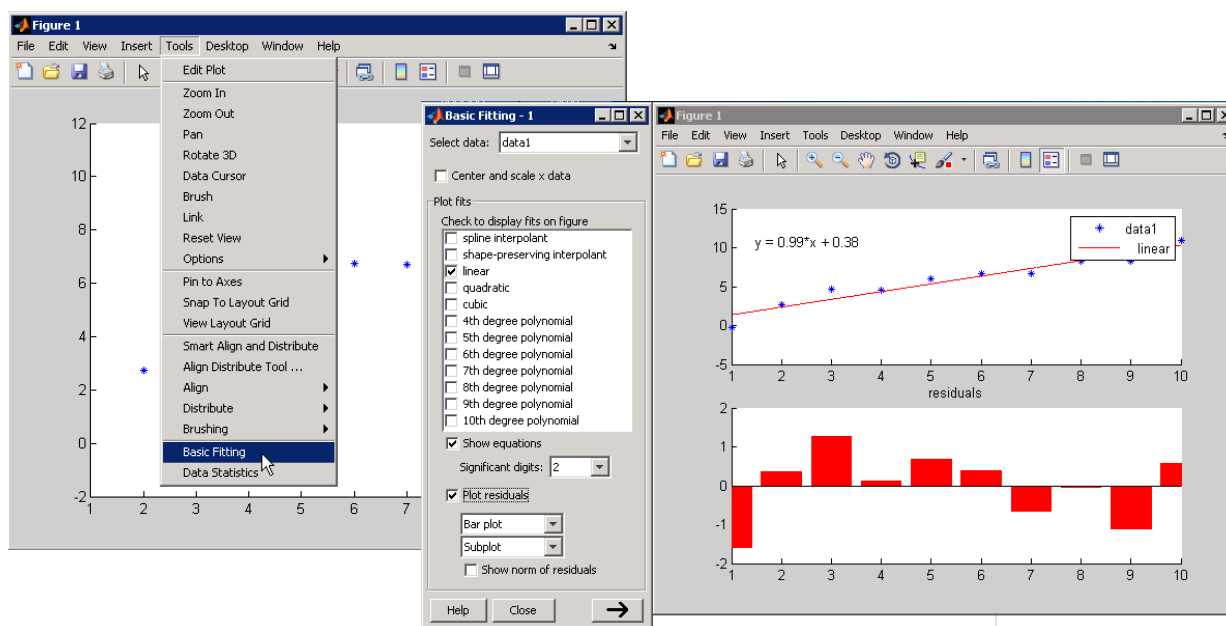
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



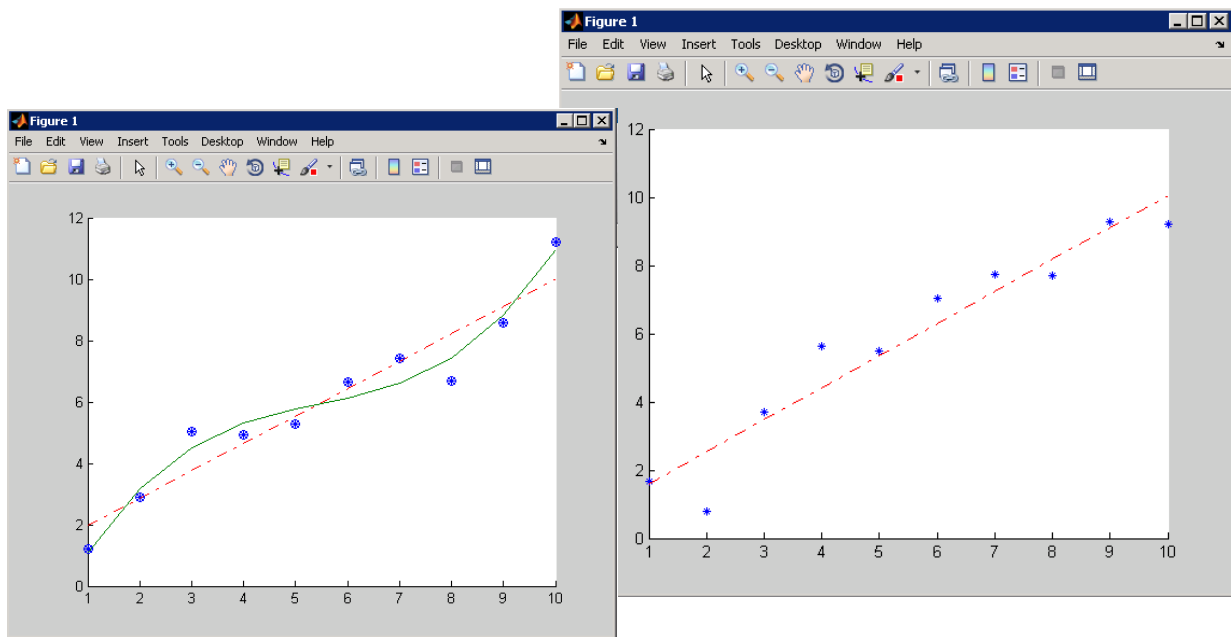
Régression avec assistant



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Régression OLS sans toolbox avec *polyfit*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Comment faire une régression linéaire OLS univariée sans Toolbox
- Remarque: Aller sur le **File Exchange** de Matlab pour sans toolbox et sans réinventer la roue obtenir les statistiques classique de la régression linéaire, régression orthogonale (Deming), la régression non paramétrique, les régressions généralisées, la régression quantile, l'interpolation de Lagrange, LOESS,...



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques

Interpolation par spline (sans Toolbox!)

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

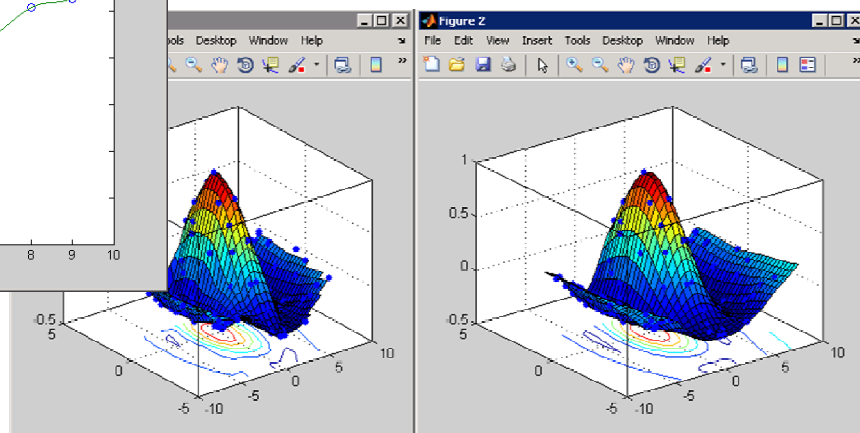
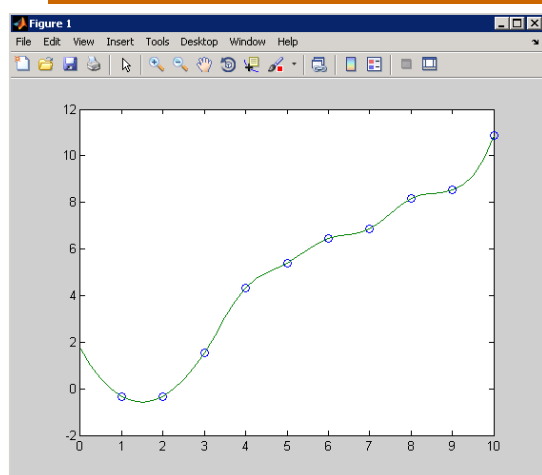
Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Interpolation par splines 2D/3D



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Comment faire une interpolation 2d ou 3D par splines sans utiliser la "Spline toolbox" de Matlab
- Remarque: Aller sur le **File Exchange** de Matlab pour sans toolbox et sans réinventer la roue obtenir de nombreux autres modèles de splines



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Les graphiques Exporter en tant qu'image

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Comment enregistrer une image du graphique sur le disque
- Comment copier une image du graphique dans le presse-papier



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Analyse

Introduction

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Informations

- Découverte des fonctions intégrées dans le moteur de base (sans toolbox) relatifs à l'analyse mathématique
- Pas de fonctions intégrées pour l'optimisation linéaire ou non linéaire sans la *Optimization Toolbox* ☹
- Pas de fonctions intégrées pour le calcul des limites sans la *Symbolic Toolbox* ☹
- Pas de fonctions intégrées pour le calcul des séries de Taylor sans la *Symbolic Toolbox* ☹
- Pas de fonctions intégrées pour le calcul des séries de Fourier sans la *Symbolic Toolbox* ☹
- Pas de fonctions intégrées pour la résolution d'ODL sans la *Symbolic toolbox* ☹
- Pas transformée de Laplace ou transformée en Z sans la *Symbolic toolbox* ☹

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Analyse

Évaluer la valeur d'un polynôme univarié

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Découverte de la fonction *polyval*

Ce qu'on a couvert

- Une fonction triviale...





Analyse

Recherche de zéros de polynômes univariés

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

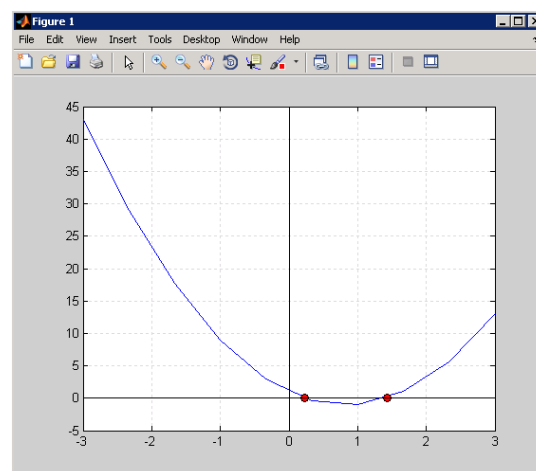
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

roots et fzero

- Découverte de la fonction *roots* en combinaison avec des techniques de représentation graphique des racines
- Découverte de la fonction *fzero* pour les zéros de fonctions non linéaires (non polynomiales)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Deux fonctions triviale particulièrement utiles en physique et dans certains modèles en finance...



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Analyse

Recherche de minima/maxima
local de fonctions uni et
bivariées

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

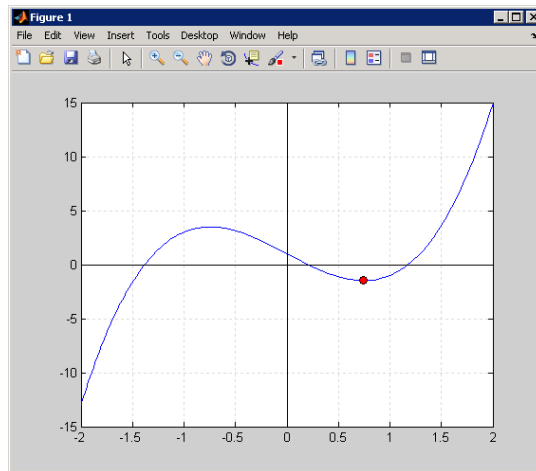
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

fmbind

- Découverte de la fonction *fminbnd* en combinaison avec des techniques de représentations graphiques pour chercher les minima

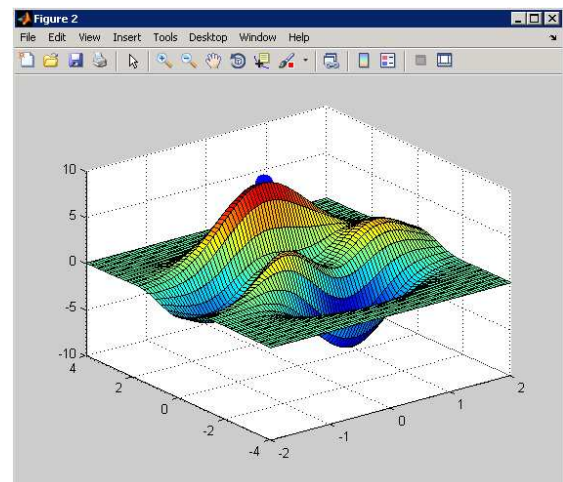
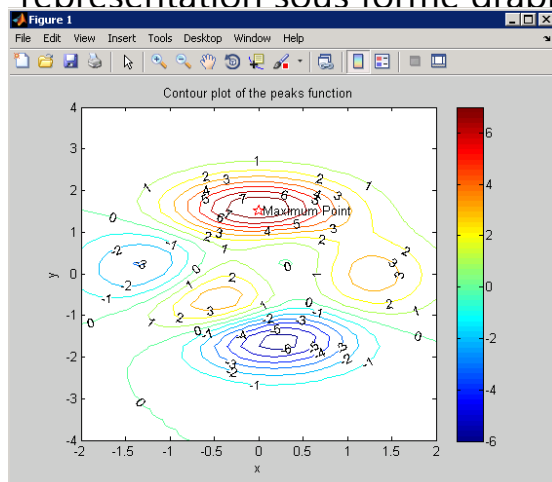


Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

find

- Utilisation des fonctions *fminsearch* ou *find* pour rechercher un optimum dans une fonction symbolique ou une fonction matricielle et représentation sous forme graphique



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Deux fonctions de recherche d'optimum locaux de fonction univariées ou bivariées
- Il n'y a pas de fonctions sans toolbox permettant de trouver un optimum global



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Analyse

Convolution et Déconvolution (discrètes)

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Contrôle du bon fonctionnement en conformité avec la théorie de la fonction *conv* et *deconv*
- Application de la *conv* à la somme des variables aléatoires indépendantes et remarque vis-à-vis de la simulation de Monte-Carlo

Ce qu'on a couvert

- Les bases de la convolution qui sera particulièrement utile finalement aux ingénieurs actifs dans le traitement du signal ou de l'image





Analyse

Intégration pseudo-symbolique de polynômes ou numérique générale

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Intégration de polynômes univariés avec la fonction *polyint*
- Intégration de fonctions explicites univariées avec la fonction *integral*
- Intégration numérique avec la méthode du trapèze avec la fonction *trapez* et *cumtrapz*
- Intégration de fonctions explicites bivariées avec la fonction *integral2*

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Les cas d'intégrations mathématiques scolaires les plus classiques
- Constat de l'absence d'intégration symbolique générale sans la *Symbolic Toolbox*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Analyse

Dérivation pseudo-symbolique de
polynômes ou numérique
générale

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Dérivation de polynômes univariés avec la fonction *polyder*
- Dérivation numérique avec la fonction *diff*

Ce qu'on a couvert

- Les cas des dérivations mathématiques scolaires les plus classiques
- Le problème des arrondis dues aux précisions des nombres
- Constat de l'absence de dérivation symbolique générale sans la *Symbolic Toolbox*





Analyse

Résolution numérique d'équations différentielles ordinaires

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

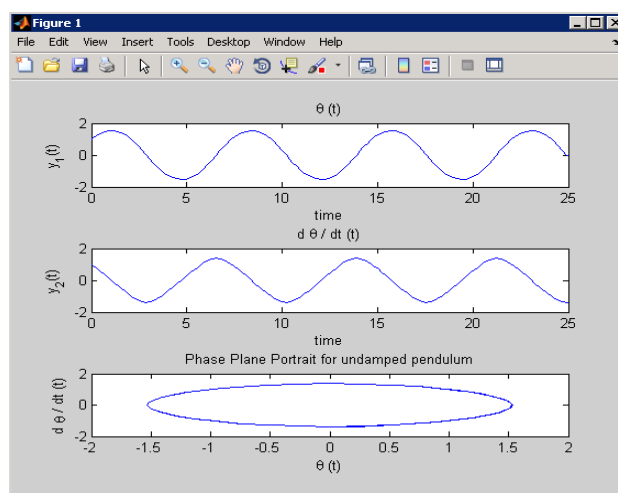
alphorm.com™©

Plan

- Résolution numérique d'équations différentielles d'ordre un ou deux avec la fonction *ode45* et plots classiques associés (cas particulier de l'ODE non linéaire pendule non forcé et non amorti)

$$\frac{d^2 \alpha}{dt^2} = -\omega_0^2 \sin \alpha \Leftrightarrow \frac{d}{dt} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y \\ -\omega_0^2 \sin x \end{bmatrix}$$

$x = \alpha$
 $y = \frac{dx}{dt}$



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Les cas de résolution d'une équation différentielle non-linéaire d'ordre 2 scolaire typique en passant par une transformation en un système de deux EDO d'ordre 1



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Analyse

Résolution numérique
de systèmes d'équations
différentielles ordinaires

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

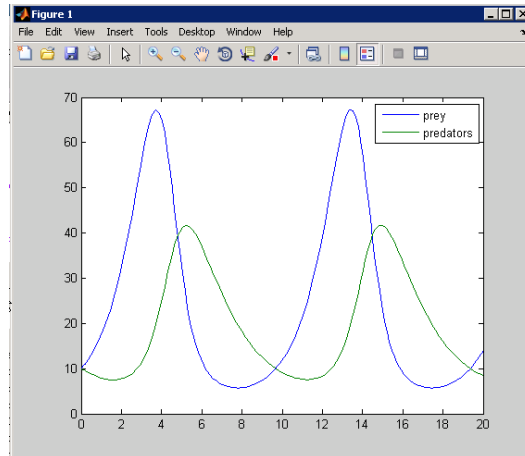
Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Résolution numérique de systèmes d'équations différentielles ordinaires avec la fonction *ode45* et plots classiques associés (cas particulier du système ODE non linéaire couplé de Lotka-Volterra)

$$\frac{dN}{dt} = \alpha N - \beta NP$$
$$\frac{dP}{dt} = \delta NP - \gamma P$$



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Nous venons de constater que puisque l'algorithme *ode45* a besoin obligatoirement en entrée d'EDO du premier ordre que finalement que l'on travaille sur une unique EDO ou sur un système d'EDO, le principe est en grossièrement toujours le même



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Analyse

Résolution numérique d'équations différentielles partielles paraboliques 1D

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

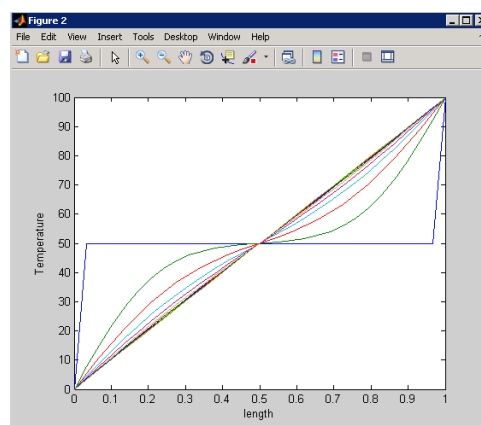
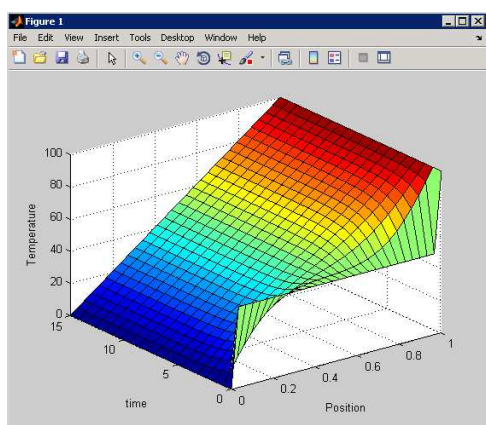
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Résolution numérique d'équations différentielles partielles avec la fonction *pdepe* et plots classiques associés (cas particulier de l'équation de la chaleur)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Problème de départ

$$\frac{\partial T(x,t)}{\partial t} - \frac{\kappa}{\rho c_p} \frac{\partial^2 T(x,t)}{\partial x^2} = 0$$

Doit être transformé sous la forme générale:

$$c\left(x,t,u,\frac{\partial u}{\partial x}\right)\frac{\partial u}{\partial t} = x^{-m} \frac{\partial}{\partial x}\left(x^m f\left(x,t,u,\frac{\partial u}{\partial x}\right)\right) + s\left(x,t,u,\frac{\partial u}{\partial x}\right)$$

Étape 1: PDEX

$$c\left(x,t,u,\frac{\partial u}{\partial x}\right)\frac{\partial u}{\partial t} = x^{-m} \frac{\partial}{\partial x}\left(x^m f\left(x,t,u,\frac{\partial u}{\partial x}\right)\right) + s\left(x,t,u,\frac{\partial u}{\partial x}\right)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} = 0.02 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

Qu'on écrit explicitement en:

$$1 \cdot \left(\frac{\partial u}{\partial t}\right) = \left(0.02 \frac{\partial}{\partial x}\right) \frac{\partial u}{\partial x} + 0$$

$$c\left(x,t,u,\frac{\partial u}{\partial x}\right) = 1 \quad f\left(x,t,u,\frac{\partial u}{\partial x}\right) = 0.02 \frac{\partial u}{\partial x} \quad m = 0 \quad s\left(x,t,u,\frac{\partial u}{\partial x}\right) = 0$$

Étape 2: PDEXIC

$$u_0(x) = 50$$

Étape 3: PDEXBC

Forme générale des BC: $p(x,t,u) + q(x,t)f\left(x,t,u,\frac{\partial u}{\partial x}\right)$

Borne gauche: $u(0,t) = ul = 0$

$$u(1,t) = ur = 100$$

Borne droite:

$$u(0,t) + 0 \cdot \frac{\partial u}{\partial x}(0,t) = 0$$

$$pl = ul$$

$$ql = 0$$

$$u(1,t) + 0 \cdot \frac{\partial u}{\partial x}(1,t) = 100$$

$$pr = ur - 100$$

$$qr = 0$$

Ce qu'on a couvert

- La fonction *pdex* pour définir l'équation différentielle
- La fonction *pdexic* pour définir les conditions initiales (ic: initial conditions)
- La fonction *pdexbc* pour définir les conditions aux bords (bc: boundary conditions)
- Le mix des trois fonctions précédentes dans la fonction *pdepe* pour résoudre le problème



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Analyse

Transformée de Fourier discrète

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

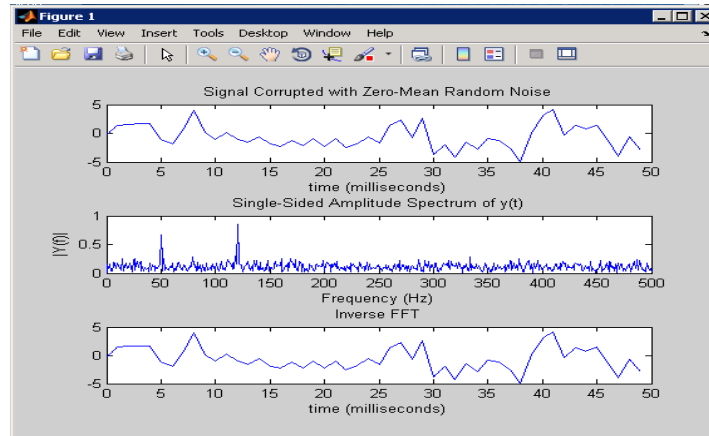
Vincent ISOZ
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Découverte de la fonction de transformée de fourier discrète *fft* pour détecter les fréquences et amplitudes des harmoniques masquées sous jacentes et sa transformée inverse *ifft*



Ce qu'on a couvert

- Une fonctionnalité majeure dans le traitement acoustique ou de tout signal en général
- Une fonction également parfois utilisée en finance pour détecter des harmoniques





Traitement d'images

Remarques préalables (communes) sur les images, vidéos et sons

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Informations

- Restriction aux fonctions natives (pas d'usage de la *Signal Processing Toolbox* ou de la *Image Processing Toolbox*)
- Sources fichiers en post-traitement et non en temps réel (pas d'usage de l'*Acquisition Toolbox*)
- Garder en tête qu'une vidéo n'est qu'une succession d'images (accessoirement avec du son...)
- Que les principes de bases étudiés car ce ne sont "que" des maths en fin de compte et un peu de logique et de bon sens

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Traitement d'images

Obtenir des informations sur les images

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- *imfinfo* : obtenir les métadonnées sur les images
- *size* : pour obtenir directement la taille d'une image
- *imread* : pour stocker une image dans une variable



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Quelques fonctions disponibles sans la *Image Processing Toolbox* pour obtenir des informations (parfois importantes) sur les images



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Traitement d'images

Traiter les couches des images et enregistrer le résultat

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

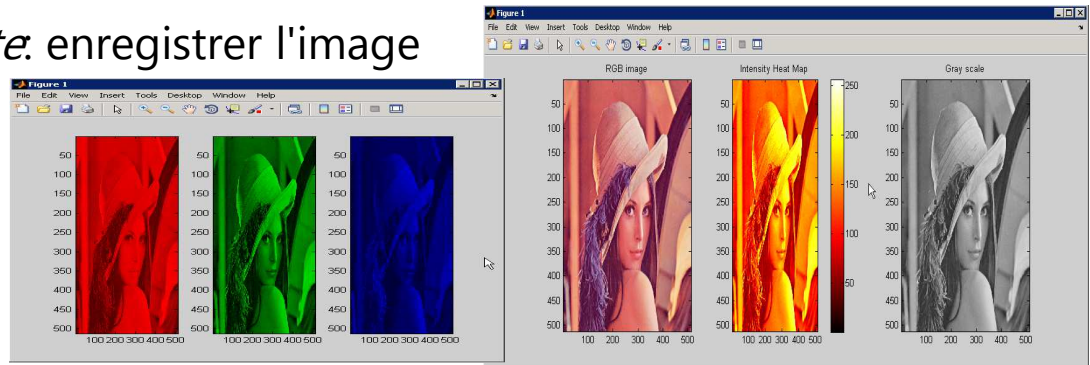
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- *image*: afficher une image proprement dans une figure
- Travailler sur les pixels des couches RVB
- Convertir en niveaux de gris
- *imwrite*: enregistrer l'image



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Comprendre la structure matricielle d'une image RGB
- Quelques fonctions disponibles sans la *Image Processing Toolbox* pour effectuer quelques traitements triviaux sur les images



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Traitement d'images

Traiter les pixels d'une image et enregistrer le résultat

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

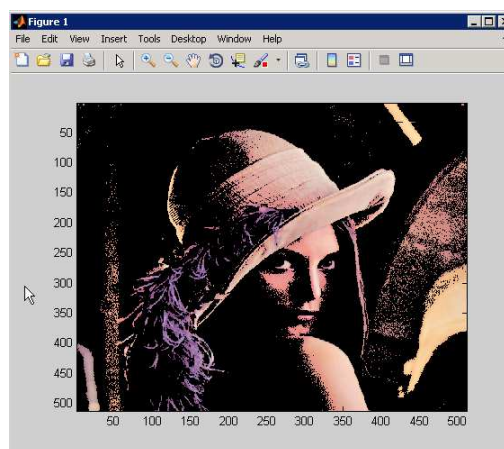
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Utiliser notre compréhension de la structure d'une image RGB pour filtrer une image sur sa luminosité (utile en Astronomie, Astrophysique, Médecine nucléaire)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Un autre cas classique des traitements d'images en travaillant cette fois non pas sur une couche alpha sur son ensemble mais pixel par pixel.

Permet de faire du filtrage mais aussi avec les connaissances adéquates en mathématiques de la reconnaissance de formes (mais privilégier quand même la Toolbox ad hoc pour ne pas recréer la roue)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Traitement d'images Dessiner sur une image et enregistrer le résultat

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

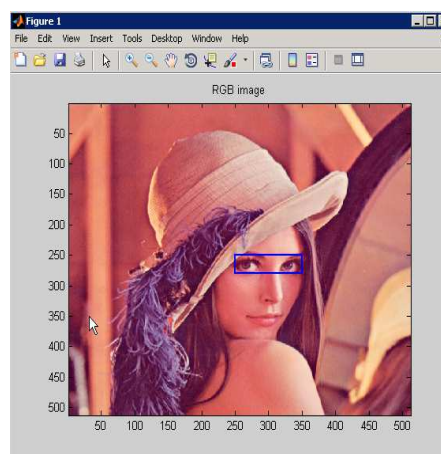
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

Utile lors de traitements vidéos ou d'images pour mettre en évidence des zones reconnues par l'algorithme pour mise en évidence (souvent associé à du comptage automatique ensuite)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Une méthode pour mettre en évidence visuellement une zone d'intérêt sur une image (ou vidéo).

La tradition fait qu'on utilise souvent des rectangles mais on peut jouer aussi avec la fonction *scatter* pour dessiner des petites croix ou autre...



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Traitement d'images

Comparer des images

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

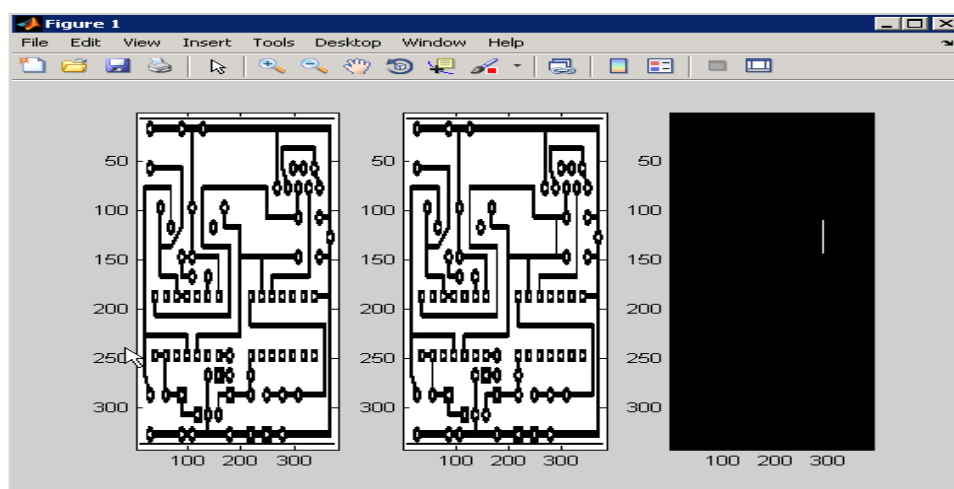
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

Comparaison d'une image à une image étalon: très utile
pour l'analyse automatisée de défauts de production



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Une méthode pour mettre en évidence visuellement une différence (nouvel objet, impureté, défaut) entre une image quelconque et son image étalon correspondante



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Traitement d'images Superposer des images

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

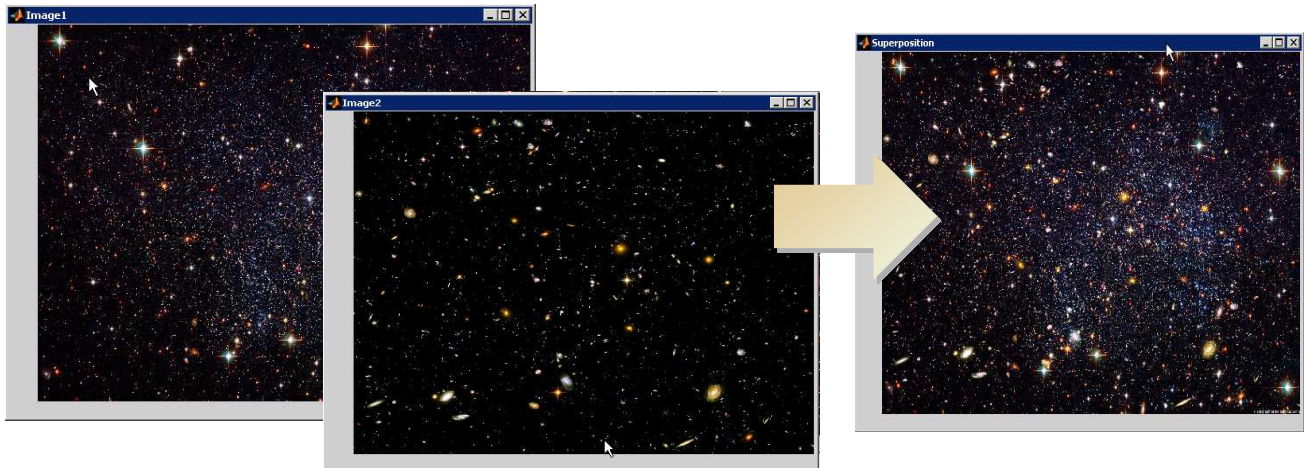
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

Superposition d'images en transparence (particulièrement utile en astronomie et astrophysique)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Une technique simple pour superposer deux images avec fonds noir de façon éventuellement automatisée dans le cadre d'installation astronomiques autonomes.



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Traitement de vidéos

Obtenir des informations sur les vidéos

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

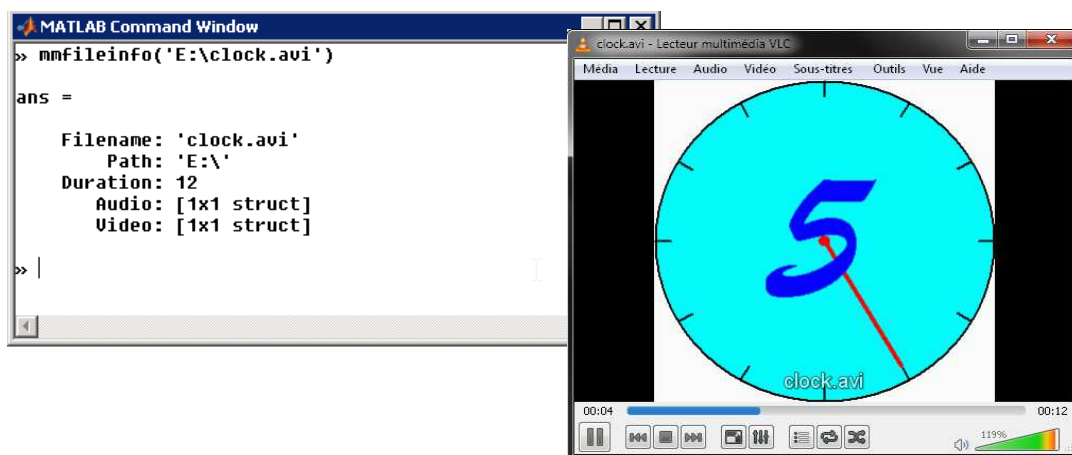
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Extraire les métadonnées d'une vidéo à l'aide de la fonction *mmfileinfo* (sans la *Vision System Toolbox*...)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- La manière d'extraire des informations simples sur un fichier vidéo



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Traitement de vidéos

Jouer une vidéo et en extraire des images

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

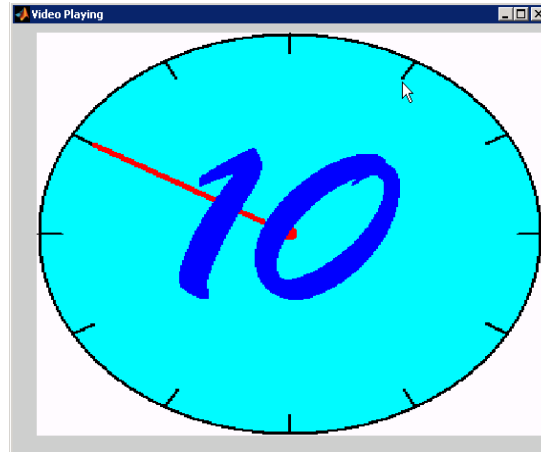
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Extraire des images d'une vidéo avec la fonction *read*
- Jouer une vidéo (sans la *Vision System Toolbox*...)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Extraire une image d'une vidéo (pour faire le post-traitement que l'on veut dessus par la suite)
- Contourner l'absence de lecteur vidéos dans MATLAB sans toolbox



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Traitement de vidéos

Exporter toutes les images d'une vidéo

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

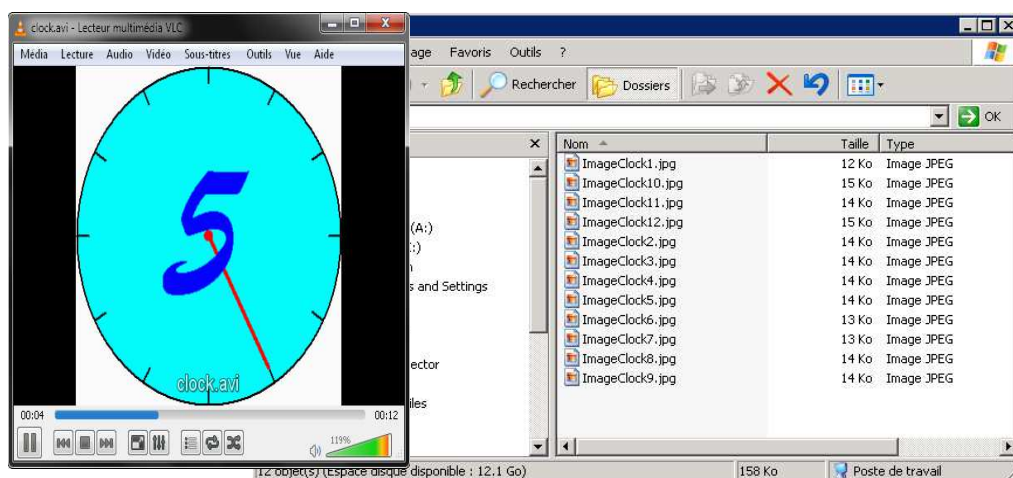
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Extraire toutes les images d'une vidéo pour post-traitement automatisé



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Un sujet extrêmement important pour l'analyse et le traitement automatisé en post-production... reste plus qu'à recompiler le tout en une vidéo...



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Traitement de vidéos Compiler des images dans une vidéo

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

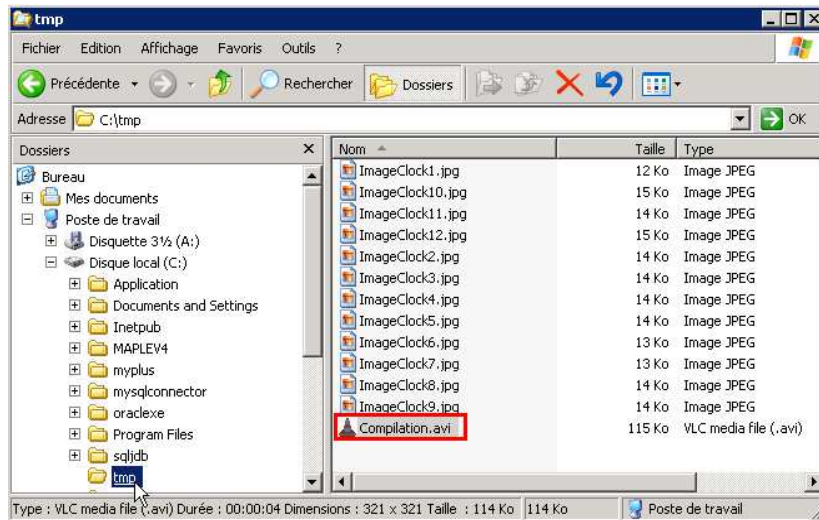
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Compiler des images dans une vidéo unique à l'aide des fonctions *Videowriter* et *writevideo*



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Après avoir fait un post-traitement d'images exportées d'une vidéo comment recomposer cette dernière (sans le son bien évidemment)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Traitement de sons

Obtenir des informations sur les sons

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

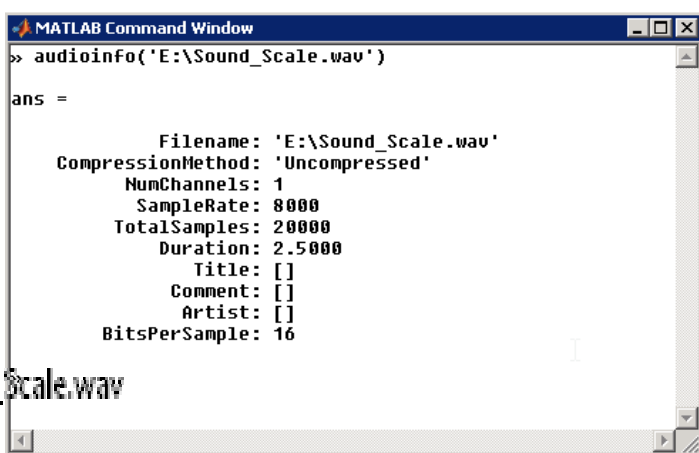
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Extraire les métadonnées d'un son à l'aide de la fonction *audioinfo* (sans la *Signal Processing Toolbox*...)



```
MATLAB Command Window
>> audioinfo('E:\Sound_Scale.wav')

ans =

    Filename: 'E:\Sound_Scale.wav'
  CompressionMethod: 'Uncompressed'
    NumChannels: 1
    SampleRate: 8000
   TotalSamples: 20000
    Duration: 2.5000
        Title: []
        Comment: []
        Artist: []
   BitsPerSample: 16
```

 Sound_Scale.wav

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- La manière d'extraire des informations simples sur un fichier audio



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Traitement de sons Contrôler la lecture d'un son

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- *Play*. Fonction pour jouer un son
- *Pause*. Fonction pour faire une pause dans la lecture
- *Resume*. Pour reprendre la lecture
- *Stop*. Pour arrêter la lecture définitivement

Ce qu'on a couvert

- Le contrôle de lecture d'un son
- Nécessite absolument la création d'un GUI





Alphorm.com

Traitement de sons

Afficher le spectre d'un son

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

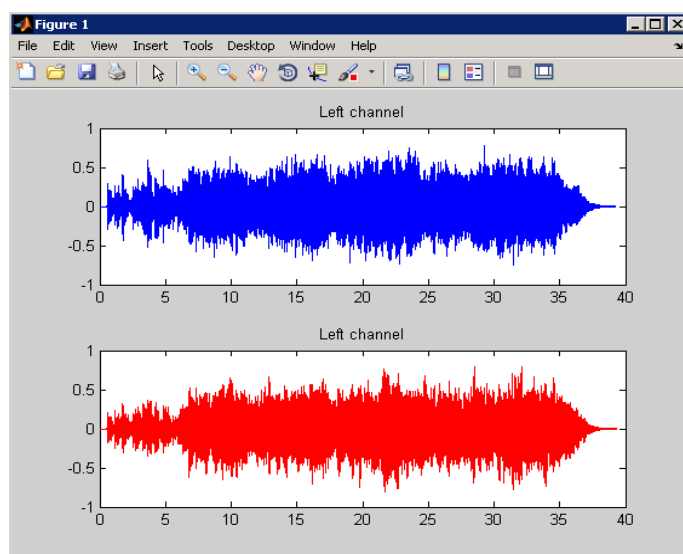
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

Comprendre la structure d'un
fichier son pour en représenter le
spectre d'amplitude mono ou
double canal



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Un grand classique pour tous ceux qui ont déjà travaillé avec un fichier d'éditions sonore



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Traitement de sons Transformée de Fourier discrète d'un son

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

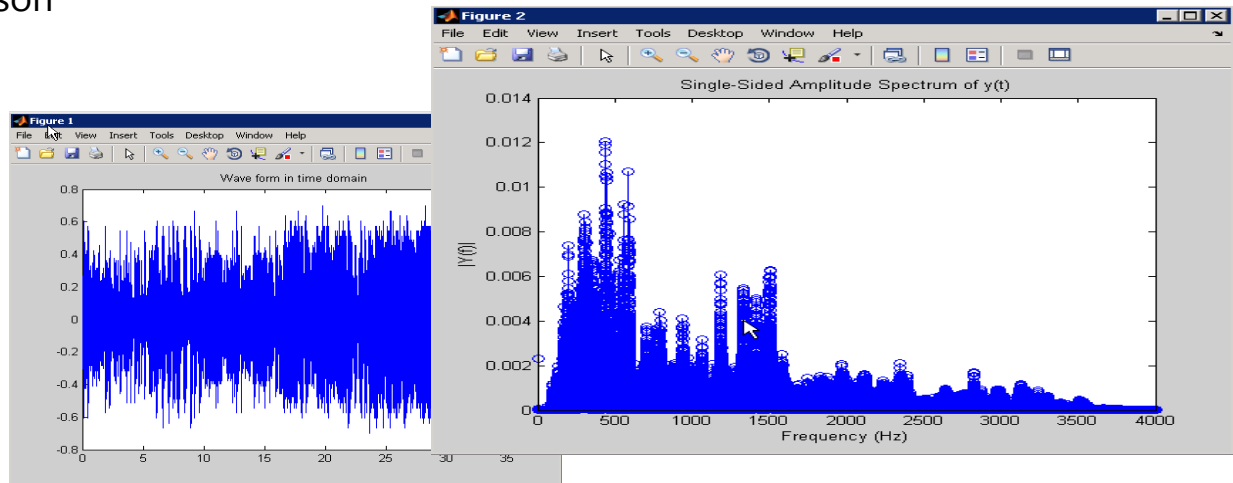
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

Retour sur ce qui a été vu dans le chapitre d'analyse mais appliqué à un son



Ce qu'on a couvert

Une transformation importante pour analyser les aigus et les basses d'un son et pouvoir faire par la suite quelques transformations mathématiques ad hoc





Traitement de sons

Générer (créer) ou compiler des sons

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Générer des sons artificiels
- Séquences des sons
- Jouer des sons en parallèle

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Un exemple de génération (création) et in extenso de transformation simple de sons qui peut mener avec de l'imagination et de la maîtrise mathématique à: du filtrage, de la compression dynamique, de l'ajout d'écho, etc.



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Scripts

Introduction concernant le scripting

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

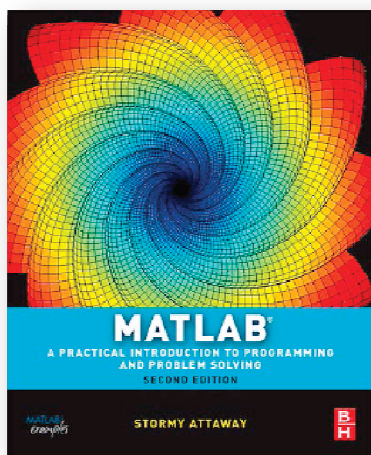
alphorm.com™©

Plan

- Expliquer l'importance du scripting
- Petites informations concernant le scripting dans Matlab ces dernières années
- Problèmes du langage de script Matlab IV6
- Bonnes pratiques (effacer les variables existantes, nettoyer la fenêtre de commande, fermer toutes les fenêtres)
- Transformer en précompilé (*.p)
- Compilation en C++/.Net ou JAVA avec la *Compiler toolbox* pour applications industrielles (~7'000\$)
- Les *.exe nécessitent malheureusement le MATLAB Compiler Runtime (MCR) (566MB!!! mais gratuit...)

Ce qu'on a couvert

- Quelques informations pour la culture générale MATLAB
- Pour aller un peu plus en profondeur:



Diapositive 309

- IV6**
- pas de typage
 - langage procédural (non orienté objet)
 - pas de distinction entre procédure et fonctions
 - compilation x32/x64

ISOZ Vincent; 02/10/2014



Scripts

Préférences de l'éditeur de script

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Désactiver l'ouverture automatique des derniers fichiers *.m
- Désactiver la limite de page
- Désactiver la tabulation automatique



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Les préférences de l'éditeur de script les plus demandées par les praticiens de MATLAB



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Scripts

Écrire des commentaires
et utiliser l'autocomplétion

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

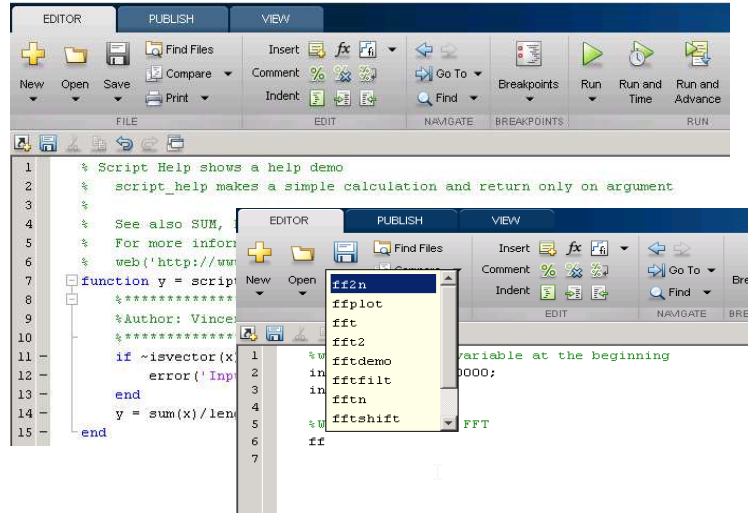
Vincent ISOZ
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Rappels sur les traditions de la tabulation
- Créer des lignes de commentaires
- Commenter plusieurs lignes
- Créer des blocs d'exécution
- Utiliser l'autocomplétion
- Utiliser l'accès aux sous-fonctions



Ce qu'on a couvert

- Une méthode de travail (de base...) pour avoir un script bien structuré
- Une méthode de travail pour pouvoir comprendre ce script plus tard
- Des méthodes de confort d'écriture et de consultation





Alphorm.com

Scripts

Définir le texte d'aide

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Associer simplement une petite aide pour les petits scripts qui s'affichera à l'appel de la commande *help nom_du_script*

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Les fondamentaux de la création d'une aide avec une fonction
- Il est possible évidemment d'aller beaucoup plus loin en créant des fichiers d'aide Matlab



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Scripts

Syntaxe des fonctions

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Rappel sur le nommage des fichiers pour pouvoir utiliser les fonctions
- Fonctions à n paramètres obligatoires en entrée et m paramètres en sortie
- Gérer les arguments optionnels
- Utilisation de fonctions locales ou imbriquées
- Fonctions récursives

Ce qu'on a couvert

- Quelques généralités ultra-classiques concernant l'écriture de fonctions spécifiques au langage de script MATLAB
- Une bonne pratique pour écrire des scripts plus facilement maintenables (diviser pour mieux régner)





Alphorm.com

Scripts

Portée des variables

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Variables locales vs globales
- Variables persistantes

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Des méthodes d'utilisation et de déclaration des variables qui peuvent être très utiles dans certaines situations



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Scripts

Gestion des erreurs

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

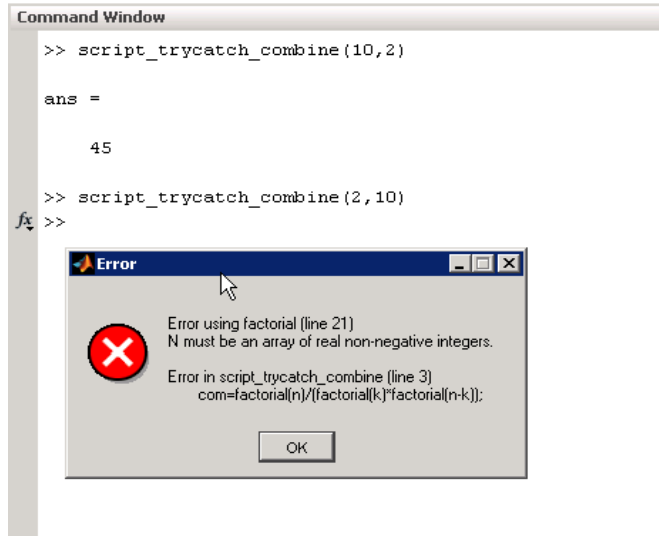
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

Gérer les erreurs et exceptions de façon (relativement...) générale avec *try ... catch*



The image shows a MATLAB Command Window and an Error dialog box. The Command Window contains the following text:

```
>> script_trycatch_combine(10,2)

ans =

    45

>> script_trycatch_combine(2,10)
fx >>
```

The Error dialog box has a red 'X' icon and contains the following text:

```
Error using factorial (line 21)
N must be an array of real non-negative integers.

Error in script_trycatch_combine (line 3)
com=factorial(n)/(factorial(k)*factorial(n-k));

OK
```

Ce qu'on a couvert

Une technique (relativement) générale de gestion des erreurs très courante dans le domaine de la programmation informatique





Scripts

Utilisation des structures conditionnelles

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Introduction aux *if ... elseif ... else ... end*
- Introduction aux *switch ... case ... otherwise ... end*
- Rappels sur les relations d'ordres $=$, $\sim$, $<$, $>$, $\geq$, $\leq$ associées aux conditions
- Rappels sur les opérateurs logiques booléens AND $\&$, et OR associés aux conditions $\&\&$

```
EDITOR PUBLISH VIEW
1 inputarg=rand(5,5);
2 [r, c] = size(inputarg);
3 if r==1 && c==1
4     disp('scalar');
5 elseif r==1 || c==1
6     disp('vector');
7 else
8     disp('matrix');
9 end
```

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

La première structure majeure commune à tous les langages de script et de programmation de la planète



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Scripts

Utilisation des structures itératives

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

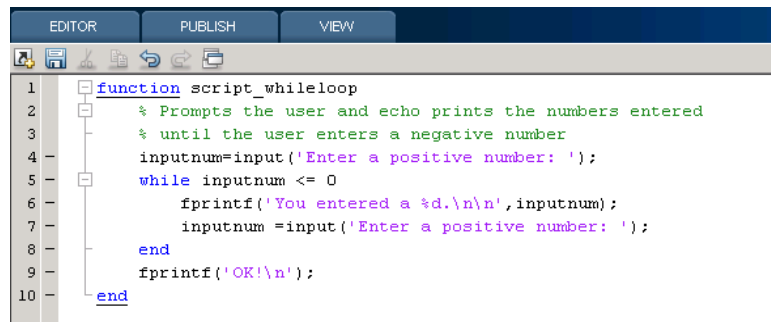
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Créer une itération classique *for.... end*
- Créer une itération avec *while.... end*
- Interrompre une itération avec *break*



```
1 function script_whileloop
2     % Prompts the user and echo prints the numbers entered
3     % until the user enters a negative number
4     inputnum=input('Enter a positive number: ');
5     while inputnum <= 0
6         fprintf('You entered a %d.\n\n',inputnum);
7         inputnum =input('Enter a positive number: ');
8     end
9     fprintf('OK!\n');
10 end
```

Ce qu'on a couvert

La deuxième structure majeure commune à tous les langages de script et de programmation de la planète





Alphorm.com

Scripts

Optimiser ses scripts

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Utiliser tic et toc pour mesurer le temps d'exécution d'un code normal
- Optimiser son code en pensant vectoriel
- Optimiser son code en prédéfinissant ses variables
- Optimiser son code en préallouant de la mémoire
- Optimiser *linspace*
- Benchmark statistiquement son code

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

- Les pièges les plus courants dans l'optimisation des scripts Matlab
- Forger pour devenir forgeron...
- Compiler son code (voir plus loin)
- Devenir programmeur analyste
- et pour rappel... Faire attention aux *For* et *While* (ne pas recalculer la limite à chaque fois)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Scripts

Techniques de débogage

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Arrêter un code avec *CTRL-C*
- Mettre des points d'arrêts manuellement (différencier les points d'arrêts gris des rouges...) ou avec *dbstop*
- Observer les variables de l'espace de travail pendant le débogage
- Utiliser la commande *keyboard* associée à *dbcont*, *dbquit*, *dbstep* ou *dbstack* pour déboguer un script

```
script_trycatch_... x
1  function com = script_trycatch_combine(n,k)
2      try
3          com = factorial(n)/(factorial(k)*factorial(n-k));
4          %
5          catch
6              com = factorial(k)/(factorial(n)*factorial(k-n));
7              disp('This is a catch example');
8          end
9          % ou une version plus générale
10         catch errorObj
11             errordlg(getReport(errorObj,'extended','hyperlinks','off'),'Error');
12         end
end
```

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Les techniques courantes de débogage de scripts MATLAB



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Scripts

Profiler ses scripts

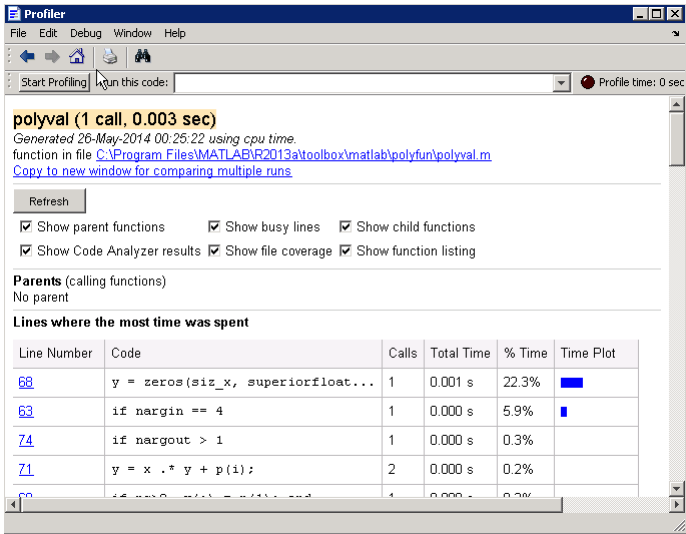
Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière



Plan

Utilisation des commandes *profile clear*, *profile on*, *profile off*, *profile viewer* pour analyser les temps d'exécution de ses scripts



Ce qu'on a couvert

Manière élégante et rapide d'analyser la consommation temporelle
détaillée d'un script



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Scripts

Protéger ses scripts

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

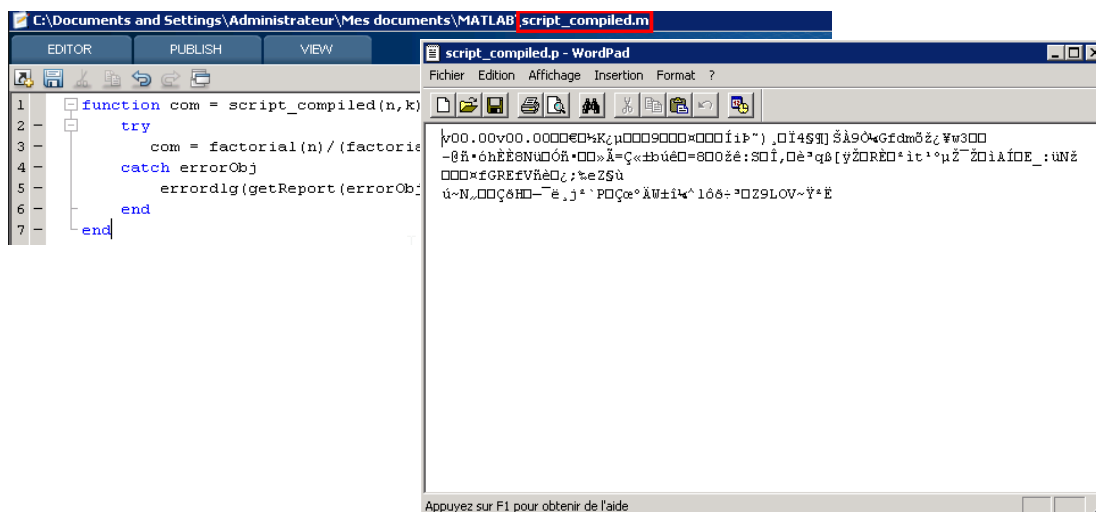
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

Protéger ses scripts avec *pcode* pour accélérer l'exécution et rendre difficilement accessible le code aux clients



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Des méthodes de "compilation" des scripts sans utiliser de toolbox (*Compiler toolbox*) pour éviter l'ingénierie inverse (reverse engineering) de ces mêmes scripts et accélérer un peu le temps d'exécution des gros scripts



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Scripts

Publier un script

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

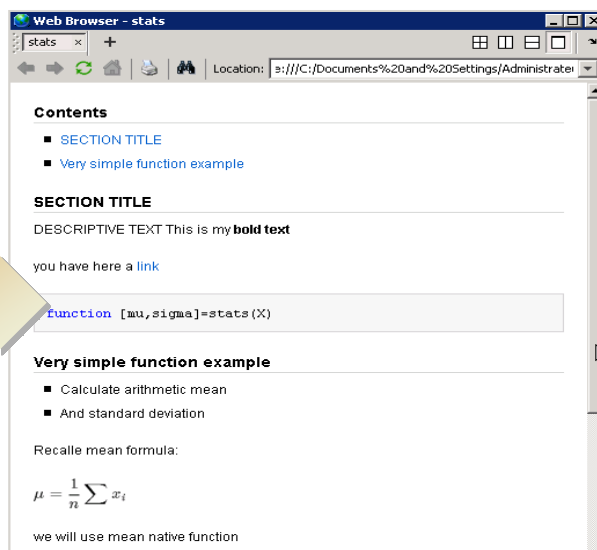
alphorm.com™©



Plan

- Découvrir la fonctionnalité de publication (documentation) facilitée d'un script pour usage interne en PDF

```
1 %% SECTION TITLE
2 % DESCRIPTIVE TEXT
3 % This is my *bold text*
4 %
5 % you have here a <http://www.sciences.ch link>
6
7 function [mu,sigma]=stats(X)
8 %% Very simple function example
9 %%
10 % * Calculate arithmetic mean
11 % * And standard deviation
12 %
13 % Recalle mean formula:
14 %
15 %  $\mu = \frac{1}{n} \sum x_i$ 
16 %
17 % we will use mean native function
18
19
20 mu=mean(X);
21 if nargin==2
22     [nobs,nc]=size(X);
23     if nobs==1,nobs=nc; end
24     sigma=sqrt(sum(X.^2)/nobs-mu.^2);
25 end
```



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Une petite fonctionnalité simple pour documenter rapidement en interne des scripts critiques (d'importance et de complexité majeure)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Scripts

Automation Microsoft Word

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

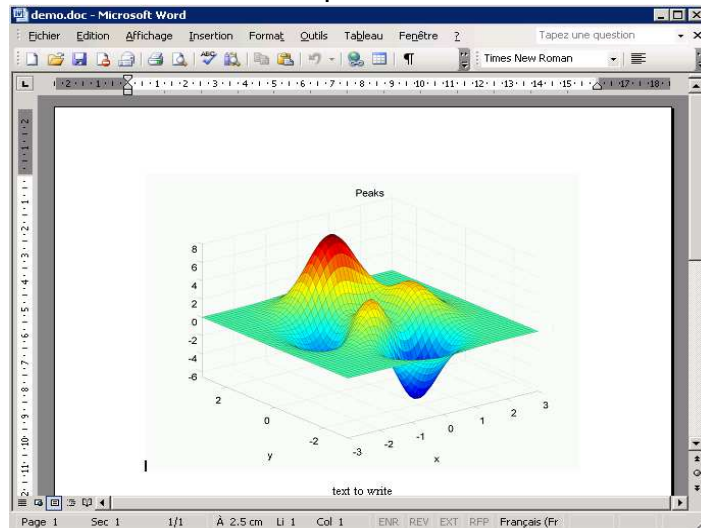
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

Un exemple ultra-demandé de reporting automatisé envoyant des données ou graphiques dans Microsoft Word depuis MATLAB



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Un exemple simplifié de reporting automatique de MATLAB à Microsoft Word très utilisé dans les institutions financières



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Scripts

Automation Microsoft Excel

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

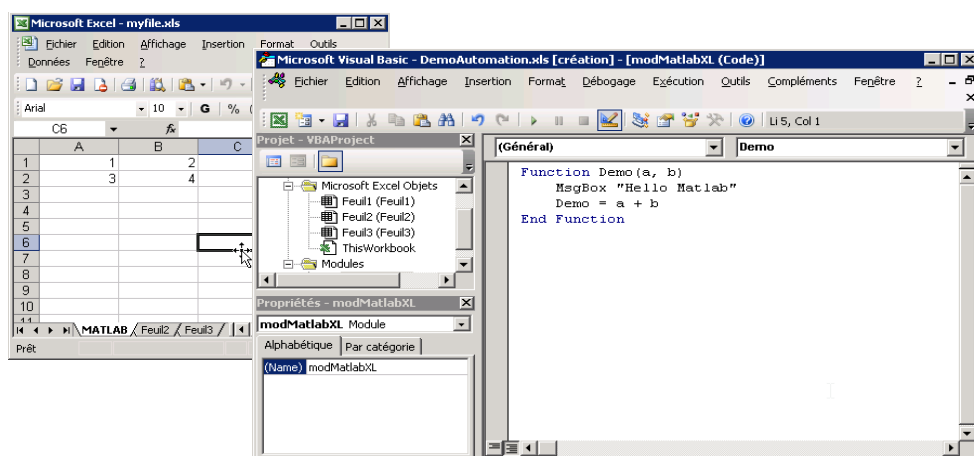
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Stocker des résultats de calculs dans Microsoft Excel depuis MATLAB
- Obtenir des informations d'une fonction VBA depuis MATLAB



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Un exemple simplifié d'interactions entre Microsoft Excel et MATLAB tel que souvent demandé dans les institutions financières



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Scripts

Appeler R depuis MATLAB

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

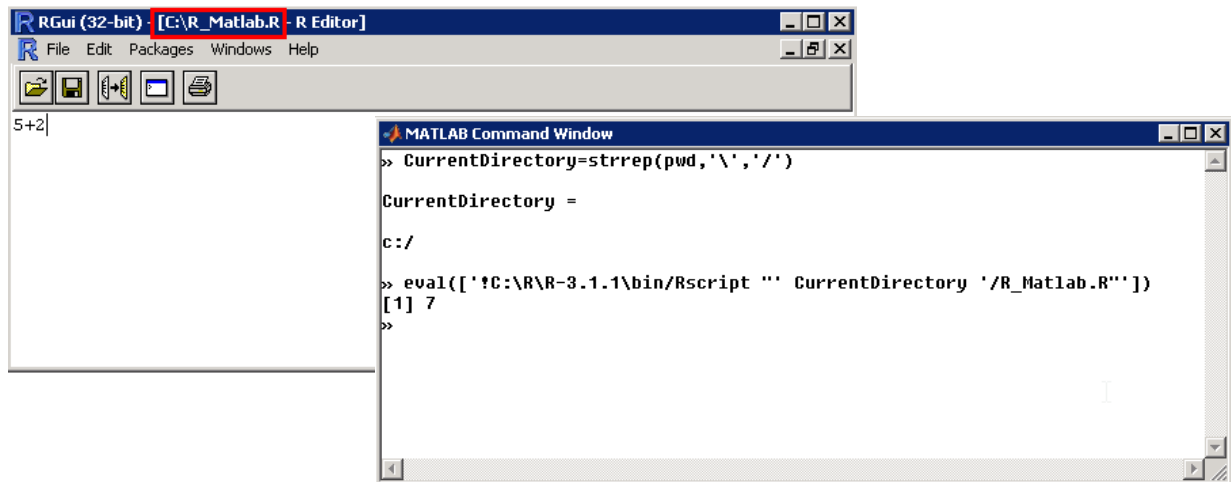
Vincent ISOZ
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

Exécuter un script R depuis MATLAB et rapatrier un résultat



Ce qu'on a couvert

R devenant incontournable en Ingénierie Financière, rapatrier des résultats (calculs ou graphiques) traités dans R depuis MATLAB est devenu un enjeu majeur





Scripts

Créer une Toolbox (App)

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

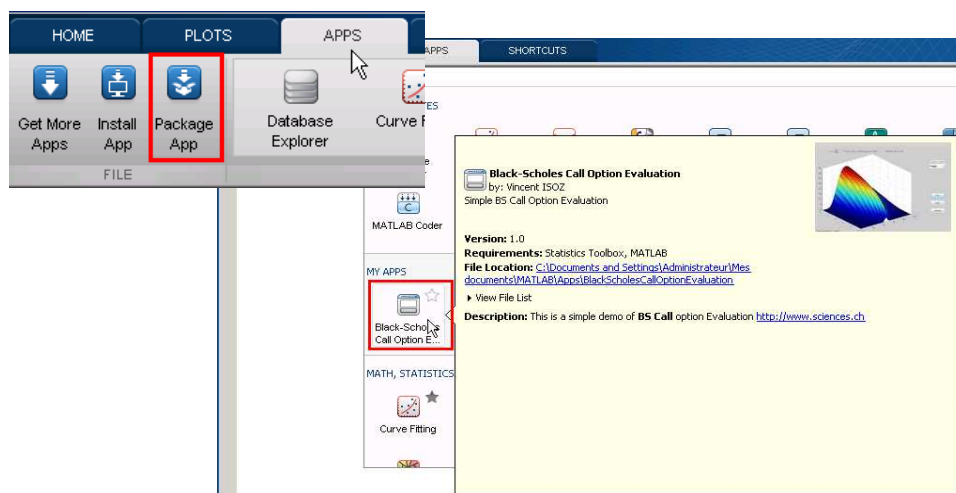
Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Plan

Comment partager élégamment en interne ou à l'externe un ensemble de scripts et de GUI sous forme d'une Toolbox (App) installable et utilisable rapidement



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

La compilation de plusieurs scripts et GUI (compilés ou non) dans un paquet simple à installer et à utiliser



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Scripts

Contrôler MATLAB depuis C# (.Net)

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

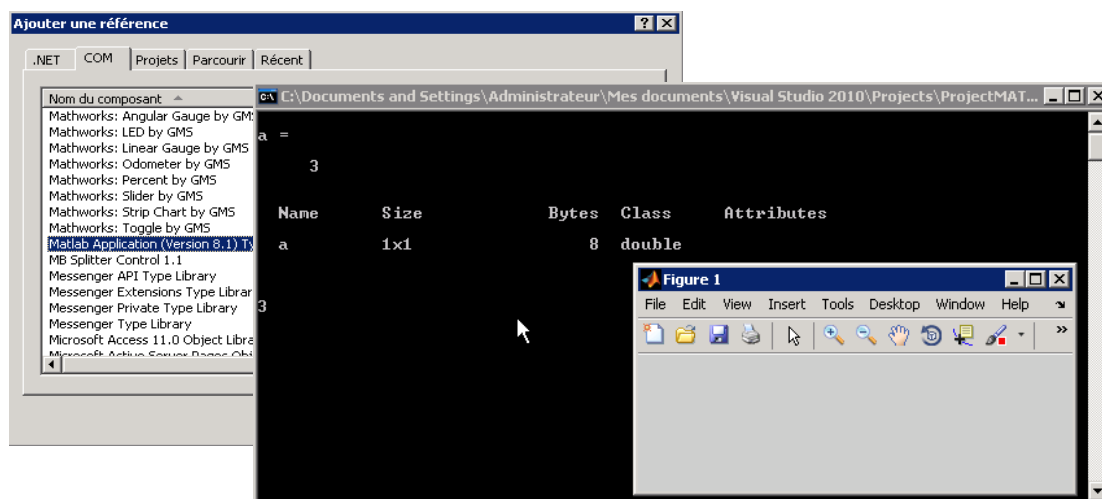
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

Utiliser la librairie COM MATLAB pour appeler les fonctions MATLAB depuis C#.



Ce qu'on a couvert

- Un exemple simple via COM de contrôle de MATLAB depuis C#
- Remarque: Pour le contrôle de MATLAB depuis C ou C# sous différentes formes avec VS sur plateforme x64 ou x86 voir support de cours PDF fourni avec la formation





Création d'interfaces

Introduction

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Objectifs de ce chapitre
- Pourquoi utiliser des GUI MATLAB?
- Problème de portabilité des GUI MATLAB...
- GUI Web VS GUI Clients lourds
- GUI codés (un *.m) VS GUI assistés (*.m + *.fig)

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Création d'interfaces

Création d'une interface (assistant)

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

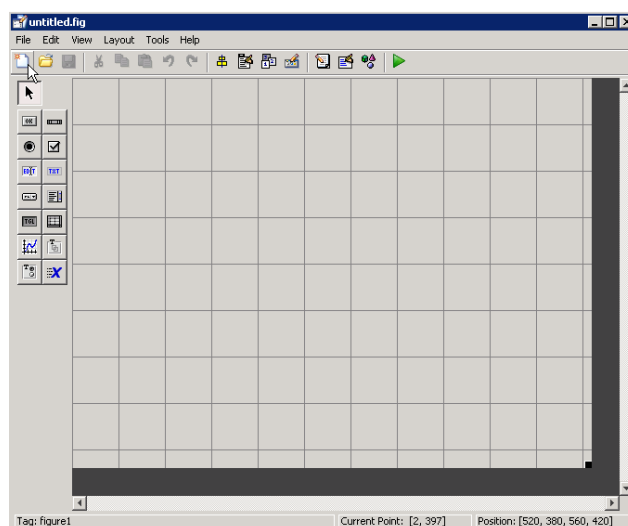
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Créer un GUI
- Comprendre la dépendance *.fig/*.m
- Redimensionner le GUI
- Ajouter des textes statiques
- Changer les titres des composants
- Créer une barre d'outils
- Changer la couleur de fond
- Ajouter un logo
- ...



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Les principes de base dans les grandes lignes de la création de GUI (IHM)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Création d'interfaces

Intégration de zones graphiques

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

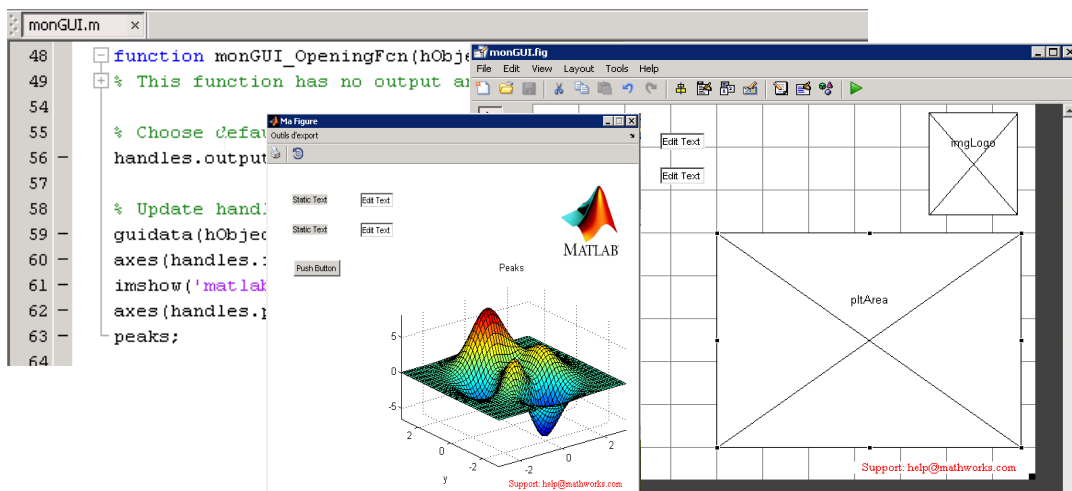
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Contrôler la zone d'axe de son choix



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

L'idée générale du type de contrôle le plus courant pour les zones d'axes



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Création d'interfaces Intégration de zones de texte statique

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

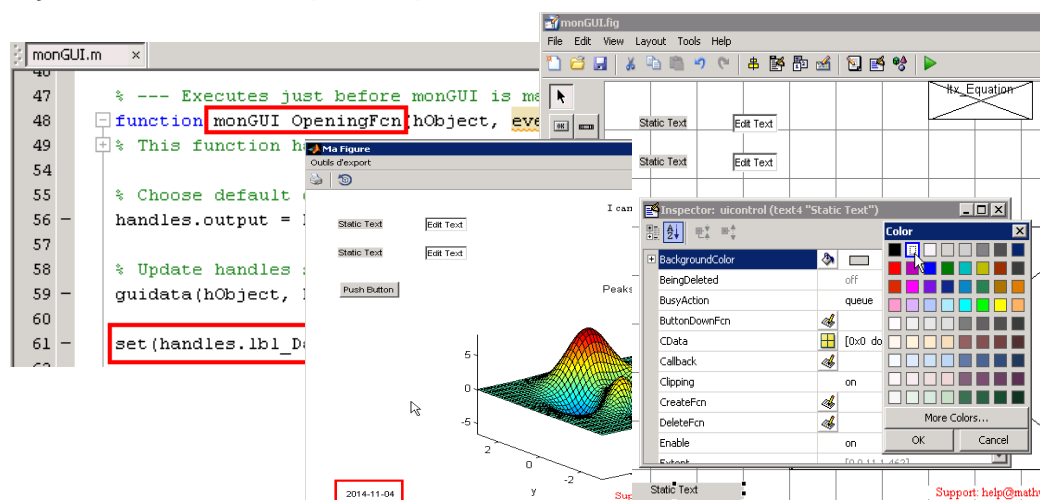
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Formatage et limites conceptuelles des textes statiques
- Dynamiser un champ statique



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Un exemple d'usage typique et trivial d'une zone de texte



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Création d'interfaces Intégration de champs de saisie et boutons

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

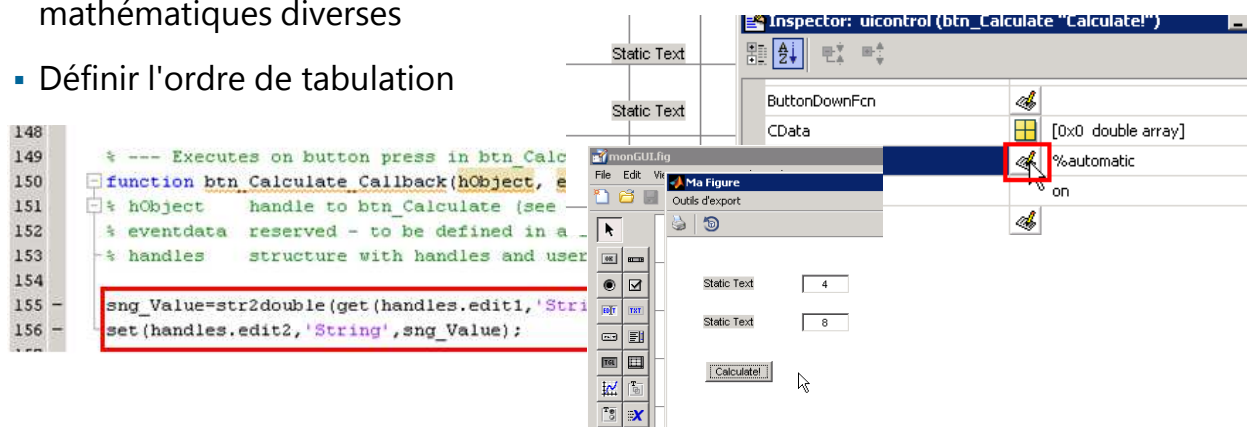
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- S'aider des guides pour aligner rapidement
- Personnaliser un bouton
- Associer un événement de lecture/écriture à un bouton avec des opérations mathématiques diverses
- Définir l'ordre de tabulation



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Un exemple simple et trivial mais toutefois très général de l'utilisation d'un bouton



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Création d'interfaces

Cases à cocher

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

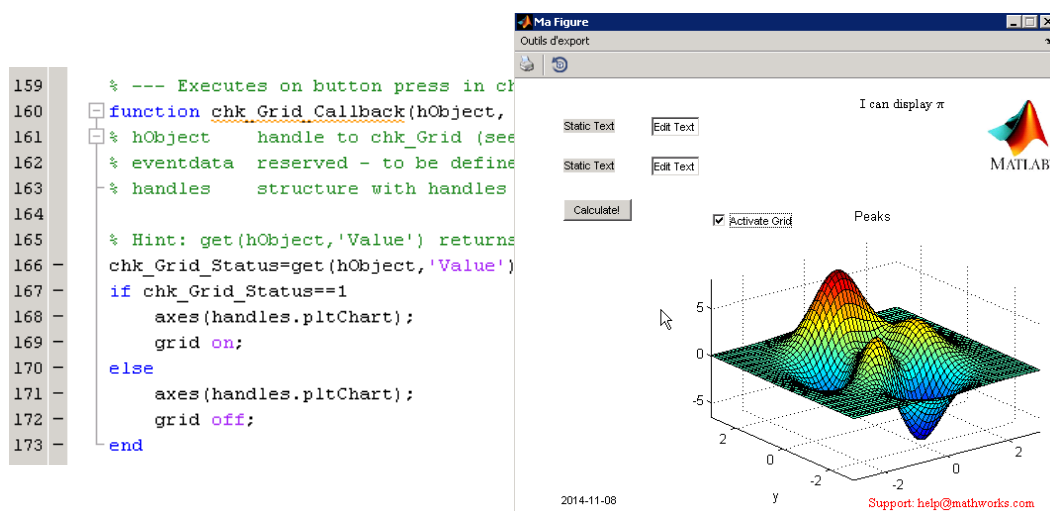
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Création de cases à cocher pour choix d'options additives



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Un exemple simple et trivial d'utilisation de cases à cocher



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Création d'interfaces Intégration de boutons radios

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

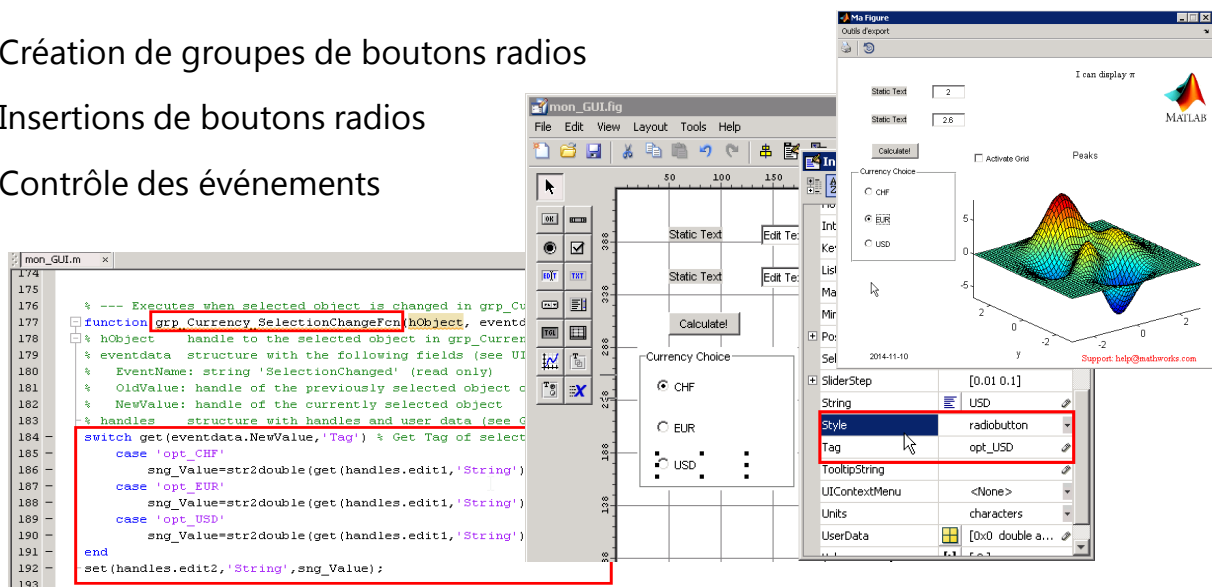
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Création de groupes de boutons radios
- Insertions de boutons radios
- Contrôle des événements



Ce qu'on a couvert

Un exemple simple et trivial mais toutefois très général de l'utilisation des boutons radios et des groupes associés





Création d'interfaces

Intégration de listes déroulantes

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

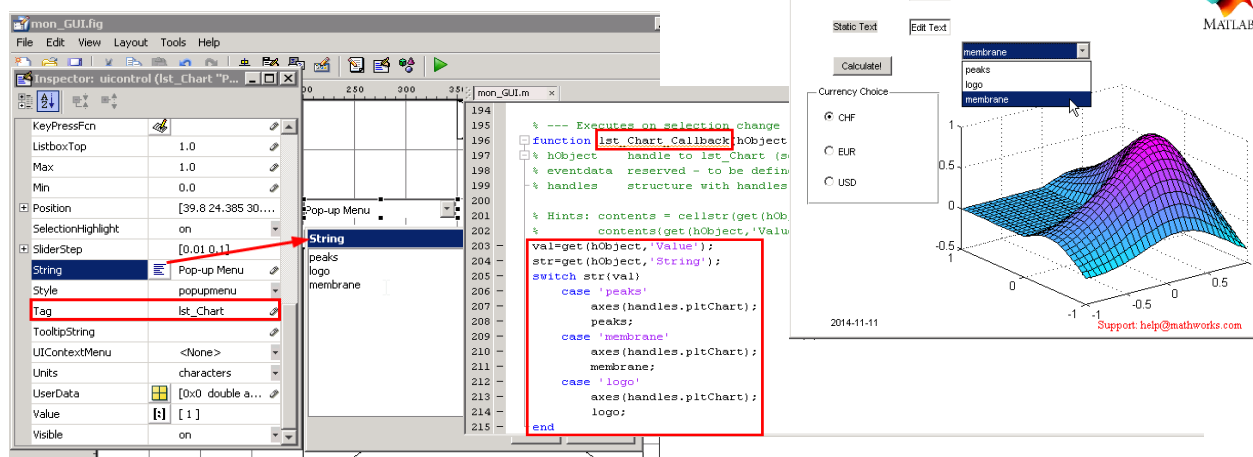
Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Plan

- Création d'une liste déroulante statique
- Création d'une liste déroulante dynamique



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Un exemple simple et trivial de l'utilisation d'une liste déroulante à contenu statique ou dynamique



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Création d'interfaces

Intégration de listes déroulantes à choix multiples

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

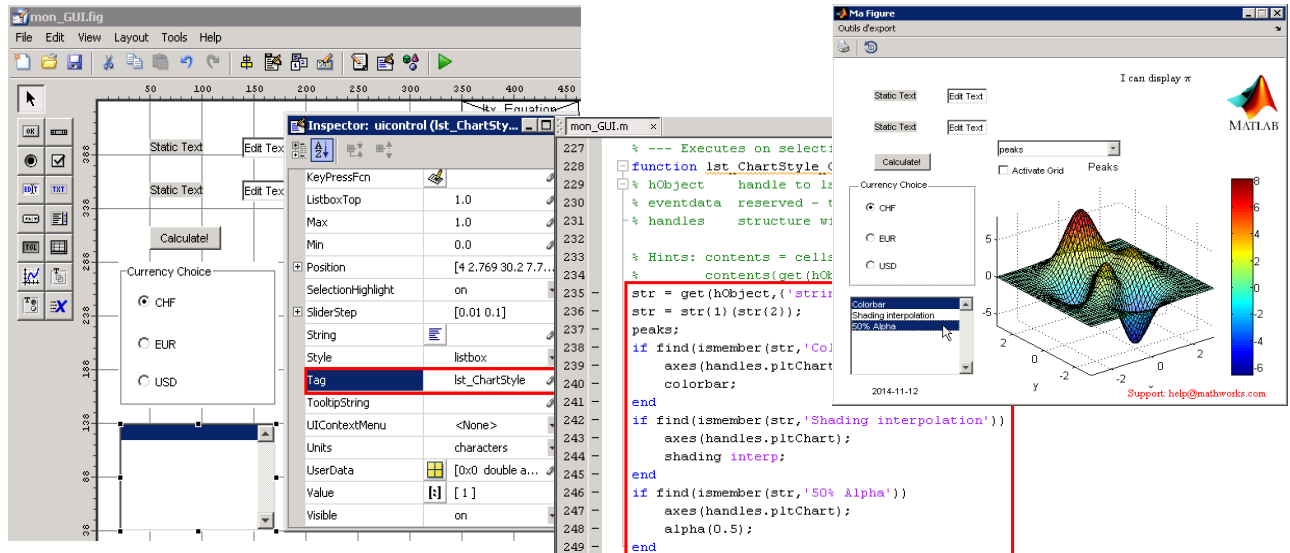
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Création d'une liste déroulante à choix multiples dynamique



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Un exemple simple et trivial de l'utilisation d'une liste déroulante à choix multiple à contenu dynamique



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Création d'interfaces Intégration d'une barre de défilement

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

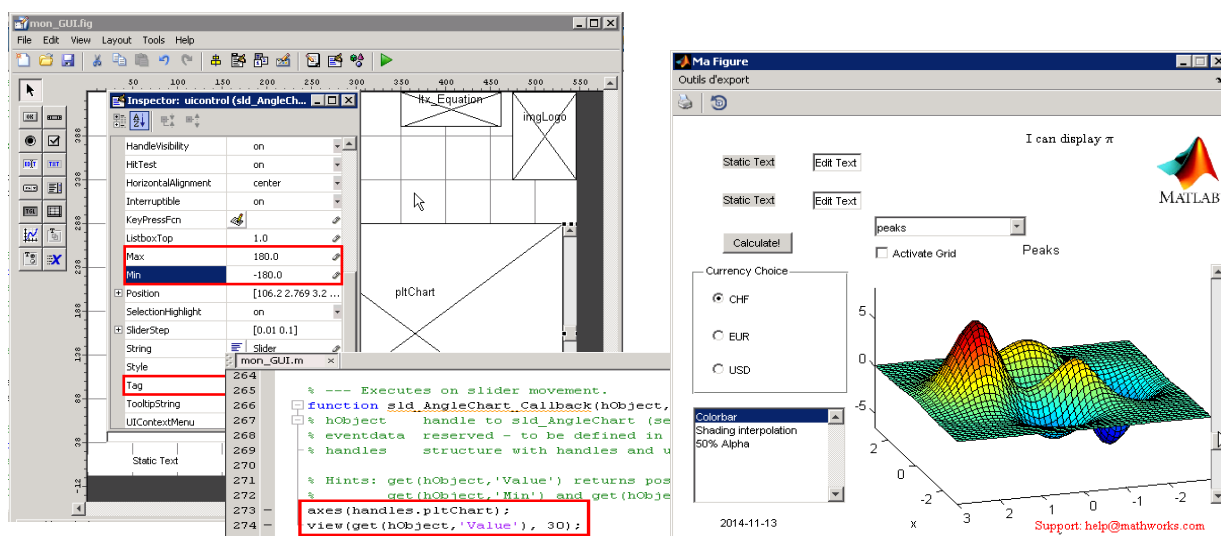
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Création d'une barre de défilement (incrémenteur de valeurs)



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Un exemple simple et trivial de l'utilisation d'une barre de défilement.



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Création d'interfaces

Intégration de composants de tables

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

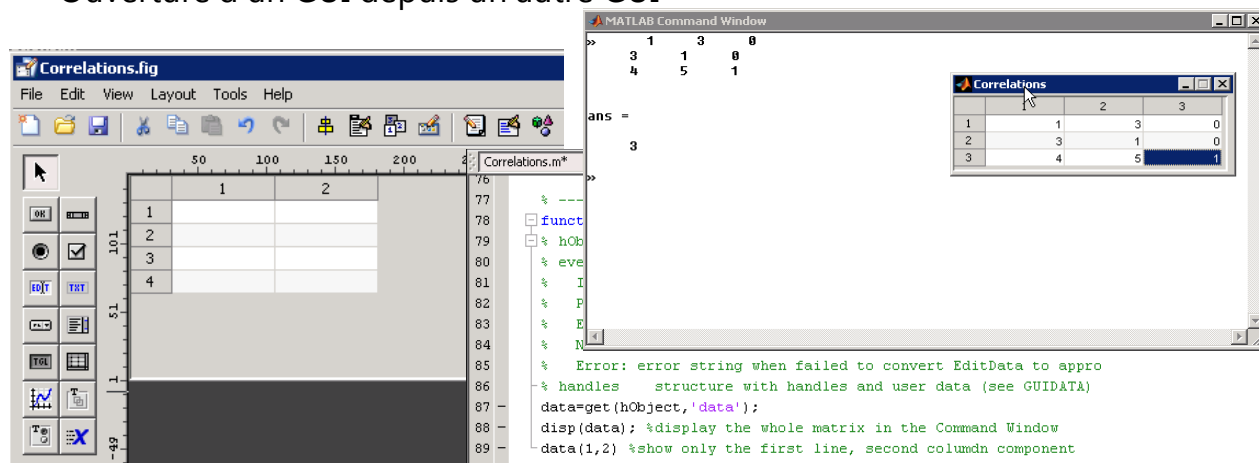
Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Plan

- Création d'une table de dimensions statiques à contenu éditable purement numérique
- Ouverture d'un GUI depuis un autre GUI



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Un exemple simple et trivial de l'utilisation d'un composant de table



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Création d'interfaces

Passer des variables entre GUI

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

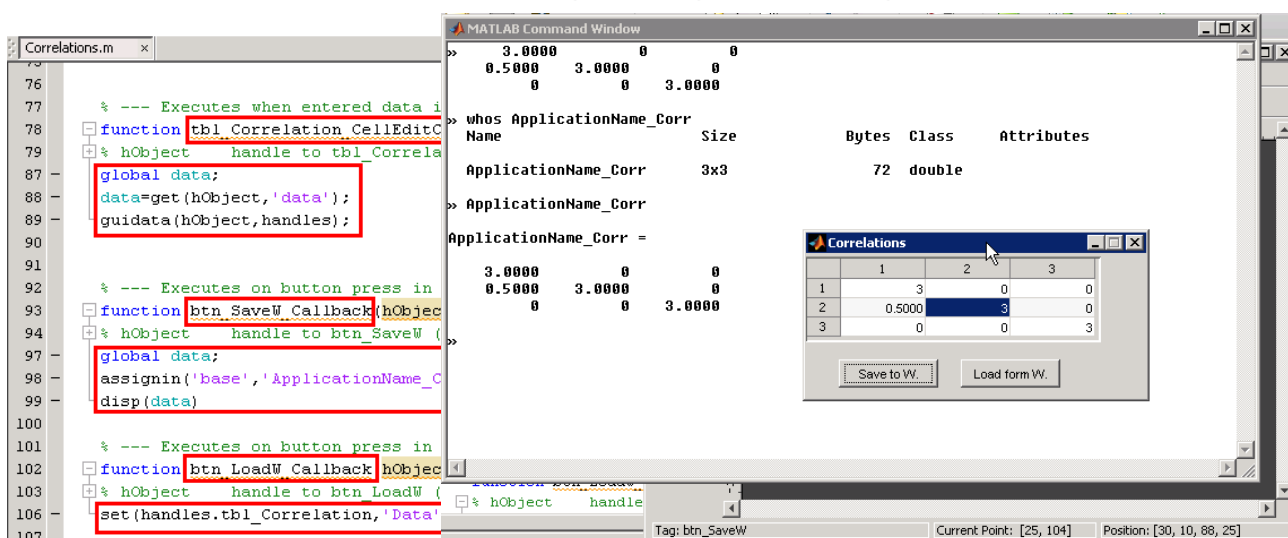
Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Plan

- Passer des variables entre GUI en passant par le Workspace



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©

Ce qu'on a couvert

Une méthode possible de passage de paramètres entre GUI et aussi entre GUI et l'espace de travail MATLAB



Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Alphorm.com

Conclusion

Résumé de la formation

Site : <http://www.alphorm.com>
Blog : <http://www.alphorm.com/blog>
Forum : <http://www.alphorm.com/forum>

Vincent ISOZ

Formateur et Consultant indépendant
Ingénierie statistique et financière

Fondamentaux MATLAB 2013a

alphorm.com™©



Conclusion

- ~30 heures → ~40 périodes scolaires
- Un tour de base de l'arithmétique, de l'analyse, de la gestion de données, de la représentation de données, de la manipulation élémentaire d'images, de sons et de vidéos le tout au niveau L1-L2 avec MATLAB 2013a
- Une exploitation de MATLAB 2013a sans Toolbox (à une ou deux exceptions près)!
- À étudier par la suite... : les possibilités de chacune des toolbox métier de MATLAB
- et aussi... créer des scripts beaucoup plus complexes (avec de la POO, des variables globales ou persistantes, compiler en *.dll pour utiliser avec du C++, .Net, MS Excel, etc.)