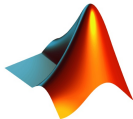


# Présentation de Matlab

## Module Outils Logiciels (OL3)

V. Choqueuse



# Table des matières

## Module OL3

Description

Travaux Pratiques

## Introduction à Matlab

Utilisateurs de Matlab

Positionnement par rapport à la concurrence

Matlab Vs Python

## Tutorial Matlab

Spécificité du langage

Les structures de contrôles

Affichage d'une sinusoïde

Simulink

## Conclusion

# Module OL3

## Objectifs

- ▶ Permettre à l'étudiant de maîtriser des éléments du traitement du signal (Développement en série de Fourier, transformation en Z...) pour le réinvestir dans les disciplines techniques du GEII, à travers la pratique d'outils logiciels de différentes natures (logiciel de calcul formel, tableur, logiciel de simulation...)
- ▶ Appliquer les fonctions de plusieurs variables au calcul d'incertitude.

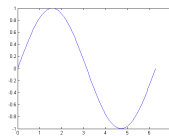
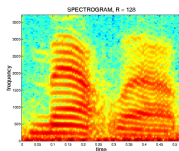
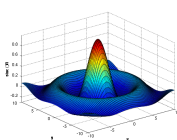
# Module OL3

## Objectifs

- ▶ Permettre à l'étudiant de maîtriser des éléments du traitement du signal (Développement en série de Fourier, transformation en Z...) pour le réinvestir dans les disciplines techniques du GEII, à travers la pratique d'outils logiciels de différentes natures (logiciel de calcul formel, tableur, logiciel de simulation...)
- ▶ Appliquer les fonctions de plusieurs variables au calcul d'incertitude.

## Modalités de mise en œuvre

On utilisera des logiciels pour limiter les calculs très techniques de transformées afin de se concentrer sur la mise en place de raisonnements et l'interprétation des résultats.



# Module OL3

## Informations Générales concernant les TPs

- ▶ Equipe Pédagogique: Mourrain, Leroy, Laurent & Choqueuse.
- ▶ Volume Horaire: TP=15H ( $5 \times 3H$ )
- ▶ Evaluation: Quizz de 15 minutes à la fin de chaque TP.
- ▶ Travail préparatoire: ⚠.

# Module OL3

## Informations Générales concernant les TPs

- ▶ Equipe Pédagogique: Mourrain, Leroy, Laurent & Choqueuse.
- ▶ Volume Horaire: TP=15H ( $5 \times 3H$ )
- ▶ Evaluation: Quizz de 15 minutes à la fin de chaque TP.
- ▶ Travail préparatoire: ⚠.

## Contenu des TPs

- ▶ TP1: Automatique,
- ▶ TP2: Systèmes Linéaires et Invariants dans le Temps,
- ▶ TP3: Analyse Spectrale (Fourier, DFT, Spectrogramme),
- ▶ TP4: Echantillonnage (CAN/CNA),
- ▶ TP5: Filtrage numérique (Filtre RIF et RII).

# Module OL3

## Informations Générales concernant les TPs

- ▶ Equipe Pédagogique: Mourrain, Leroy, Laurent & Choqueuse.
- ▶ Volume Horaire: TP=15H ( $5 \times 3H$ )
- ▶ Evaluation: Quizz de 15 minutes à la fin de chaque TP.
- ▶ Travail préparatoire: ⚠.

## Contenu des TPs

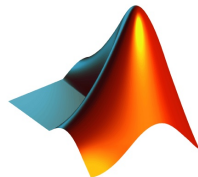
- ▶ TP1: Automatique,
- ▶ TP2: Systèmes Linéaires et Invariants dans le Temps,
- ▶ TP3: Analyse Spectrale (Fourier, DFT, Spectrogramme),
- ▶ TP4: Echantillonnage (CAN/CNA),
- ▶ TP5: Filtrage numérique (Filtre RIF et RII).

Les TPs seront réalisés sur .... Matlab !

# Introduction à Matlab

## En bref

- ▶ **MATLAB**: Matrix Laboratory.
- ▶ Développeur: Société Mathworks
  - ▶ Sièg: Natick, Massachusetts, US.
  - ▶ Chiffre d'Affaire: 850 millions \$ (Données 2016),
  - ▶ Employés: 3600 personnes.
- ▶ Fonctionnalités:
  - ▶ Environnement de Développement propre,
  - ▶ Langage de script propre intégrant plusieurs centaines de fonctions scientifiques et techniques extensibles via l'ajout de **Toolbox**.
  - ▶ Interface de programmation graphique (**simulink**),
  - ▶ Outils de conception d'interfaces.
- ▶ OS: Windows, Mac OS, Linux, Unix.



Logo Matlab



Localisation du siège de Mathworks.



# Introduction à Matlab

## Utilisateurs de Matlab

- ▶ Services R&D des Petites, Moyennes et Grandes Entreprises.  
Actuellement, 275 offres APEC fléchées MATLAB pour les sociétés suivantes...
  - ▶ Airbus,
  - ▶ Alstom,
  - ▶ Bouygues,
  - ▶ CEA,
  - ▶ General Electric,
  - ▶ Institut Pasteur,
  - ▶ Mitsubishi,
  - ▶ Naval Group,
  - ▶ Thales,
  - ▶ Safran,
  - ▶ STX,
  - ▶ SNCF,
  - ▶ ...

# Introduction à Matlab

## Matlab n'est pas un soft gratuit !

- ▶ Licence de base: 2000 €,
- ▶ Simulink: +3000 €,
- ▶ Exemple de Toolbox: Control System (1000€), Signal Processing (1000€), Audio System Toolbox (1250€), Image Processing Toolbox (1000€), ...

# Introduction à Matlab

## Matlab n'est pas un soft gratuit !

- ▶ Licence de base: 2000 €,
- ▶ Simulink: +3000 €,
- ▶ Exemple de Toolbox: Control System (1000€), Signal Processing (1000€), Audio System Toolbox (1250€), Image Processing Toolbox (1000€), ...



Des tarifs préférentiels existent pour les étudiants et les universitaires.

# Introduction à Matlab

## Matlab n'est pas un soft gratuit !

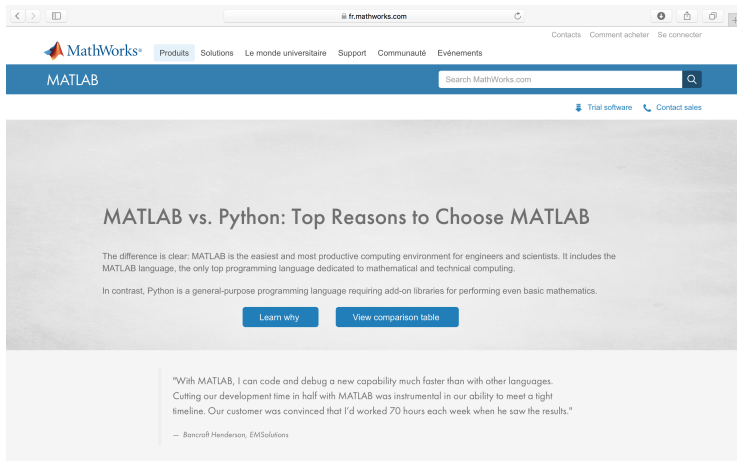
- ▶ Licence de base: 2000 €,
- ▶ Simulink: +3000 €,
- ▶ Exemple de Toolbox: Control System (1000€), Signal Processing (1000€), Audio System Toolbox (1250€), Image Processing Toolbox (1000€), ...

## Positionnement par rapport à la concurrence

- ▶ Scilab ou Octave: Moins ergonomiques, communautés plus petites, etc.
- ▶ R: Environnement plutôt axé sur l'analyse statistique (moins à l'aise sur la partie traitement du signal, communication, automatique).
- ▶ Langages de programmation: Outils plutôt destinés aux programmeurs...sauf peut être

# Introduction à Matlab

## Matlab Vs Python



The screenshot shows the MathWorks website (fr.mathworks.com) with a navigation bar containing links for Products, Solutions, Le monde universitaire, Support, Communauté, and Événements. The main content area features a large heading "MATLAB vs. Python: Top Reasons to Choose MATLAB". Below the heading, there is a paragraph explaining that MATLAB is the easiest and most productive computing environment for engineers and scientists, while Python is a general-purpose language requiring add-on libraries. Two buttons, "Learn why" and "View comparison table", are provided. A quote from Bancroft Henderson, EMSolutions, is also displayed.

MathWorks® Products Solutions Le monde universitaire Support Communauté Événements

MATLAB Search MathWorks.com

Trial software Contact sales

### MATLAB vs. Python: Top Reasons to Choose MATLAB

The difference is clear: MATLAB is the easiest and most productive computing environment for engineers and scientists. It includes the MATLAB language, the only top programming language dedicated to mathematical and technical computing.

In contrast, Python is a general-purpose programming language requiring add-on libraries for performing even basic mathematics.

[Learn why](#) [View comparison table](#)

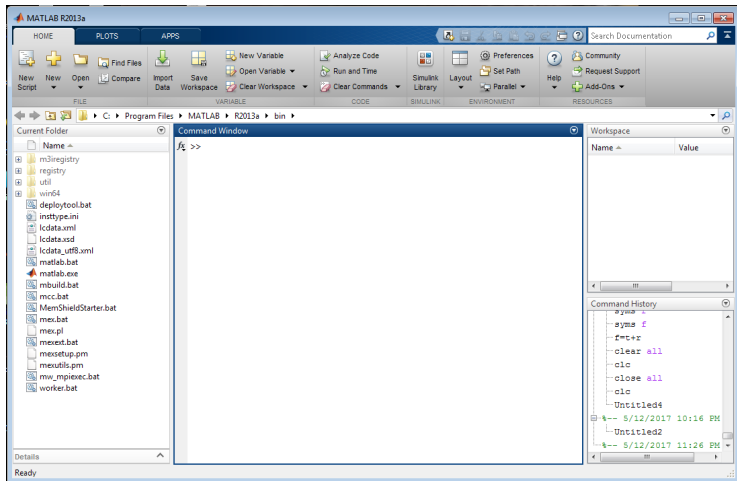
"With MATLAB, I can code and debug a new capability much faster than with other languages. Cutting our development time in half with MATLAB was instrumental in our ability to meet a tight timeline. Our customer was convinced that I'd worked 70 hours each week when he saw the results."

— Bancroft Henderson, EMSolutions

Le point de vue de Mathworks.

# Tutorial Matlab

## Interface



Interface au lancement de Matlab.

# Tutorial Matlab

## Spécificité du langage

- ▶ Langage interprété: script Matlab (.m)

# Tutorial Matlab

## Spécificité du langage

- ▶ Langage interprété: script Matlab (.m)
- ▶ Pas de déclaration de variables.



# Tutorial Matlab

## Spécificité du langage

- ▶ Langage interprété: script Matlab (.m)
- ▶ Pas de déclaration de variables.
- ▶ L'absence d'un point virgule indique que le résultat d'une instruction doit être affiché dans la fenêtre de commande.

# Tutorial Matlab

## Spécificité du langage

- ▶ Langage interprété: script Matlab (.m)
- ▶ Pas de déclaration de variables.
- ▶ L'absence d'un point virgule indique que le résultat d'une instruction doit être affiché dans la fenêtre de commande.
- ▶ ⚠: Après l'exécution d'un script, les variables restent en mémoire
  - ▶ L'instruction `clear all` permet de vider l'espace mémoire.

# Tutorial Matlab

## Spécificité du langage

- ▶ Langage interprété: script Matlab (.m)
- ▶ Pas de déclaration de variables.
- ▶ L'absence d'un point virgule indique que le résultat d'une instruction doit être affiché dans la fenêtre de commande.
- ▶ ⚠: Après l'exécution d'un script, les variables restent en mémoire
  - ▶ L'instruction `clear all` permet de vider l'espace mémoire.
- ▶ ⚠: Le premier élément d'un tableau est indexé à 1 (et non 0).

# Tutorial Matlab

## Spécificité du langage

- ▶ Langage interprété: script Matlab (.m)
- ▶ Pas de déclaration de variables.
- ▶ L'absence d'un point virgule indique que le résultat d'une instruction doit être affiché dans la fenêtre de commande.
- ▶ ⚠: Après l'exécution d'un script, les variables restent en mémoire
  - ▶ L'instruction `clear all` permet de vider l'espace mémoire.
- ▶ ⚠: Le premier élément d'un tableau est indexé à 1 (et non 0).
- ▶ ⚠: Ne pas confondre:
  - ▶ `a*b`: multiplication matricielle entre a et b,
  - ▶ `a.*b`: multiplication terme à terme entre a et b.

# Tutorial Matlab

## Les structures de contrôles

### Test if

```
%Test de parite

nb=3
if mod(nb,2)==0
    fprintf('Nombre pair\n')
else
    fprintf('Nombre impair\n')
end
```

### Test Multiple

```
n = input('Entrez un nombre: ');

switch n
    case -1
        fprintf('negatif\n')
    case 0
        fprintf('zero\n')
    otherwise
        fprintf('autre\n')
end
```

### Boucle for

```
%boucle for allant de 0 a 9

for indice=0:10
    %affichage
    fprintf('indice=%d\n', indice)
end
```

### Boucle while

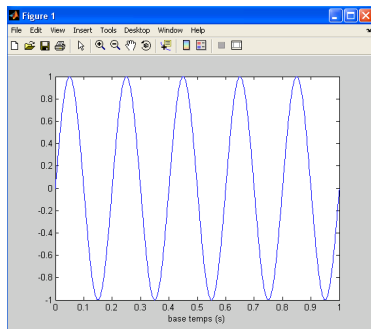
```
n = 5;
f = n;
while n > 1
    n = n-1;
    f = f*n;
end
fprintf('n!= %f\n', f)
```

# Tutorial Matlab

## Affichage d'une sinusoïde

generation sinusoïde

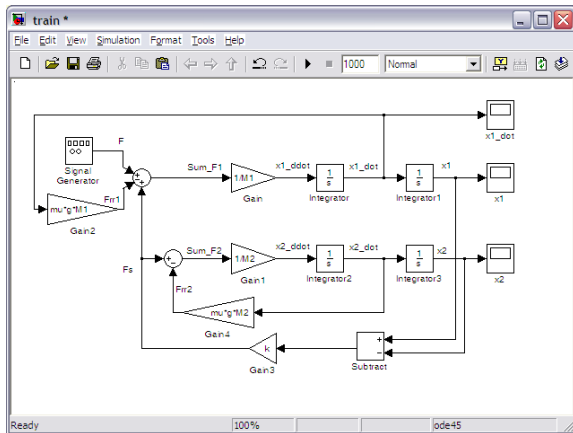
```
% creation de la base temps  
Fe=1000;  
t=0:1/Fe:1;  
  
% generation de la sinusoïde  
f0=5;  
x=sin(2*pi*f0*t);  
  
% affichage  
plot(t,x)  
xlabel('base temps (s)')
```



Exemple: Affichage de la sinusoïde  $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)$  avec  $f_0 = 5$  Hz

# Tutorial Matlab

## Simulink



Interface Simulink.

# Conclusion

## Matlab, un outils pour les ingénieurs

- ▶ Un environnement de développement intégré.
- ▶ Un large panel de fonctionnalités dans des domaines très différents.
  - ▶ Traitement des signaux audios,
  - ▶ Traitement des images,
  - ▶ Communications numériques,
  - ▶ Automatique continue et numérique,
  - ▶ ....
- ▶ Un langage avec une syntaxe claire et concise.
- ▶ Un outils de programmation graphique, Simulink.



# Questions

<http://www.v-choqueuse.com>