

UNIVERSITÉ Larbi Ben Mhidi
Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire
Département Géographie et aménagement du territoire
Matière : Programmation



Niveau : 1ère année Licence Géographie et aménagement du territoire — Semestre 2
Enseignant : Bezzaz Soumia
Année universitaire : 2025–2026

Chapitre 2 : Langage de programmation **(Python, R, Matlab, VBA Excel...etc)**

Qu'est-ce qu'un Langage de Programmation ?

Définition simple

Un langage de programmation est un **code** qui permet de communiquer avec un ordinateur. Comme nous parlons arabe ou français, l'ordinateur comprend des instructions écrites dans des langages spécifiques.

À quoi ça sert ?

Automatiser des tâches répétitives, analyser de grandes quantités de données, créer des cartes interactives et des visualisations géographiques, et résoudre des problèmes complexes en quelques secondes.

Python

Idéal pour l'analyse de données géographiques et la création de cartes

R

Excellent pour les statistiques et les visualisations scientifiques

Matlab

Parfait pour les calculs mathématiques et la modélisation spatiale

VBA Excel

Pratique pour automatiser les tâches répétitives dans Excel

Python : Le Langage Polyvalent

Python est un langage de programmation créé en 1991, très populaire aujourd'hui. Il est facile à lire (presque comme de l'anglais simple) et polyvalent : on peut l'utiliser pour presque tout.



Cartographie

Créez des cartes interactives avec les bibliothèques comme Folium et GeoPandas. Visualisez des données géographiques en quelques lignes de code.

Analyse de données

Traitez des fichiers GPS, analysez des données de recensement et gérez des bases de données spatiales avec facilité.

Automatisation

Automatisez la création de rapports, le traitement d'images satellites et la génération de cartes à partir de données brutes.

Exemple simple en Python

```
# Calculer la distance entre deux points
point_a = (45.5, 4.5)
point_b = (48.8, 2.3)
distance = ((point_b[0] - point_a[0])**2 +
            (point_b[1] - point_a[1])**2)**0.5
print(f"Distance: {distance} degrés")
```

R : L'Expert des Statistiques



R est le **meilleur ami** des statisticiens et des chercheurs. Ce langage excelle dans l'analyse de données et la création de graphiques professionnels.

Visualisation scientifique

Créez des graphiques publiables avec ggplot2. Parfait pour les articles de recherche en géographie urbaine ou rurale.

Statistiques spatiales

Analysez les patterns de distribution, calculez des indices de concentration spatiale et testez des hypothèses géographiques.

Données ouvertes

Importez facilement des données du recensement, d'OpenStreetMap ou d'autres sources géographiques publiques.

Exemple simple en R

```
# Calculer la moyenne d'une série de valeurs
populations <- c(15000, 23000, 18000, 31000, 27000)
moyenne <- mean(populations)
print(paste("Population moyenne:", moyenne))
```

Matlab : Le Calculateur Mathématique

Matlab est comme une calculatrice scientifique géante qui peut résoudre des équations complexes et modéliser des phénomènes spatiaux.

Il est très utilisé en ingénierie et sciences exactes.



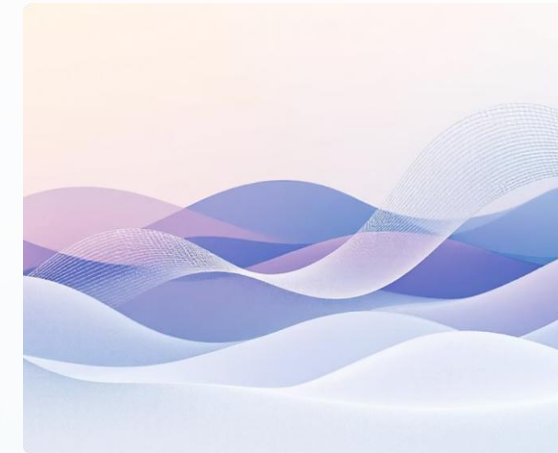
Calculs matriciels

Manipulez des matrices pour modéliser des réseaux de transport ou analyser des images satellites.



Modélisation terrain

Créez des modèles numériques d'altitude et analysez les pentes, les aspects et les zones d'ombre.



Processeur de signal

Analysez des données GPS, des signaux sismiques ou des données de télédétection satellite.

Exemple simple en Matlab

```
% Calculer la surface d'un polygone
x = [0, 4, 4, 2, 0];
y = [0, 0, 3, 5, 3];
surface = polyarea(x, y);
disp(['Surface: ', num2str(surface)]);
```

VBA Excel : L'Automateur du Bureau

VBA (Visual Basic for Applications) transforme Excel en un **assistant personnel** qui peut accomplir des tâches répétitives à votre place.

● Gestion de données

Automatisez le tri, le filtrage et la consolidation de fichiers Excel contenant des données géographiques.

● Création de rapports

Générez automatiquement des rapports mensuels avec graphiques et tableaux de bord actualisés.

● Importation de données

Importez et formatez des données GPS, de recensement ou d'enquêtes terrain directement dans Excel.

Exemple simple en VBA

```
Sub CalculerDistance()  
  Dim pointA As Double, pointB As Double  
  Dim distance As Double  
  
  pointA = Range("A1").Value  
  pointB = Range("B1").Value  
  distance = Abs(pointB - pointA)  
  
  Range("C1").Value = distance  
End Sub
```



Quel langage choisir ?

Le choix dépend de votre **projet et de vos objectifs**. Voici un guide pour vous aider à décider :

Quel est votre objectif ?

Cartographie et analyse spatiale → Python. Statistiques et publication → R.
Calculs mathématiques → Matlab. Tâches Excel → VBA.

Quels outils utilisez-vous ?

QGIS ou ArcGIS → Python. RStudio → R. Environnement académique → Matlab. Excel → VBA.

| Critère | Python | R | Matlab | VBA Excel |
|-----------------|-------------|--------------|---------------------|----------------------|
| Coût | Gratuit | Gratuit | Payant | Inclus avec Office |
| Difficulté | Facile | Moyenne | Moyenne | Facile |
| Usage principal | Polyvalent | Statistiques | Calcul scientifique | Automatisation Excel |
| Cartographie | Excellent | Excellent | Bon | Limité |
| Communauté | Très grande | Grande | Moyenne | Moyenne |



Exercices

1

Exercice Python

Créez une liste avec les altitudes de 3 montagnes : Mont Blanc (4810m), Matterhorn (4478m), Eiger (3970m). Calculez l'altitude moyenne et trouvez la montagne la plus haute.

3

Exercice Matlab

Créez un vecteur avec les températures [15, 18, 22, 19, 16] et calculez la température moyenne et le nombre de jours au-dessus de 18°C.

2

Exercice R

Avec les données suivantes : surfaces = c(50, 75, 120, 90) (en km²). Calculez la surface totale et affichez le résultat avec un message clair.

4

Exercice VBA

Écrivez une macro qui lit une valeur dans la cellule A1, la multiplie par 2 et affiche le résultat dans la cellule B1.

Correction Exercice Python

```
altitudes = [4810, 4478, 3970]
moyenne = sum(altitudes) / len(altitudes)
max_alt = max(altitudes)
print(f"Moyenne: {moyenne}m, Max: {max_alt}m")
```

Correction Exercice R

```
surfaces <- c(50, 75, 120, 90)
total <- sum(surfaces)
print(paste("Surface totale:", total, "km²"))
```

Correction Exercice Matlab

```
temp = [15, 18, 22, 19, 16];
moyenne = mean(temp);
jours_au_dessus_18 = sum(temp > 18);
disp(['Moyenne: ', num2str(moyenne)]);
```

Correction Exercice VBA

```
Sub CalculerDouble()
    Dim valeur As Double
    valeur = Range("A1").Value
    Range("B1").Value = valeur * 2
End Sub
```

La programmation est un outil puissant pour les géographes et les spécialistes de l'aménagement du territoire. Chaque langage a ses forces :

- Python pour la polyvalence et l'automatisation
- R pour les statistiques et la visualisation
- Matlab pour le calcul scientifique et le traitement d'images
- VBA Excel pour l'automatisation des tableurs

Conseil pour débuter : Ne cherchez pas à tout maîtriser d'un coup. Choisissez le langage qui correspond à votre prochain projet et avancez étape par étape. La programmation deviendra naturelle avec la pratique.