

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Direction Générale des Enseignements et de la formation supérieurs

**Programmes transversaux de
programmation informatique et
d'intelligence artificielle pour le cycle de
Master en Sciences et Technologie**

Janvier 2025

Programmation Informatique appliquée aux Sciences et Technologie

Compétences visées :

- Utilisation des outils informatiques pour l'acquisition, le traitement, la production et la diffusion de l'information
- Compétences en Python et gestion de projets,
- Compétences en automatisation et visualisation de données.

Objectifs :

- Acquérir les bases de solides en informatique.
- Apprendre à programmer en Python, Excel
- Maîtriser l'automatisation de tâches
- Maîtriser un logiciel de gestion de projets

Méthode pédagogique

- Cours magistraux.
- Travaux dirigés.
- Travaux pratiques.
- Interactivité maximale enseignant – étudiants.
- Travail personnel (surtout pour la programmation).
- Evaluation (identique aux textes en vigueur).

Répartition horaire :

- 2^{ème} semestre de Master (M1)
- Durée (12 semaines):
 - o Cours magistraux (1h30/semaine).
 - o Travaux dirigés (1h30/semaine).
 - o Travaux pratiques (3h/semaine)

Matériels nécessaires :

- Un ordinateur avec Python installé,
- Bibliothèques Python :
 - o NumPy
 - o Pandas,
 - o Scikit-learn
 - o Matplotlib
 - o os.listdir
 - o os.path.exists)
 - o os.mkdir, os.rmdir)
 - o Matplotlib, Seaborn, Plitly
 - o Request
 - o Beautiful Soup
 - o Tkinter, PyQt
- Tensorflow ou PyTorch

Programme :

Chapitre 1 : Fondamentaux de l'informatique et outils numériques (1 semaine à 2 séances : cours + 1 séance de TP convertie en cours)

- Variables, types de données et opérateurs
- Structures de contrôle :
 - o Conditions
 - o Boucles
- Fonctions
- Les fichiers :
 - o lecture,
 - o écriture,
 - o modification,
 - o suppression.
- Les listes :
 - o Ajout,
 - o Suppression,
 - o modification
- Présentation de la notion de système d'exploitation :
 - o Rôle,
 - o Prise en charge des travaux,
 - o Les types de systèmes d'exploitation (Linux et Windows),
 - o Gestion des priorités,
 - o Etc.
- Présentation des réseaux informatiques :
 - o Principes de fonctionnement,
 - o Adresse IP,
 - o DNS,
 - o Internet.

Chapitre 2 : Langage de programmation Python (4 semaines)

- La syntaxe de base :
 - o variables et types de variables
 - o opérations et opérateurs
- Structure de contrôles :
 - o conditions,
 - o boucles.
- Les chaînes de caractères
- Les listes
- Fichiers
- Fonctions et modules (math, random),
- Les bibliothèques Pandas, NumPy, etc.
- Introduction à la programmation objet,
- Lire et traiter des fichiers textes (recherche, tri)
- gérer des rapports simples (PDF, Excel)

Chapitre 3 : Programmation et automatisation (3 semaines)

- Principes d'Automatisation de tâches
 - Bibliothèques Python pour l'automatisation :
 - Os, shutil : manipulation de fichiers et dossiers
 - Openpyxl ou pandas : travail avec des fichiers Excel ou CSV
 - Définitions et exemples d'automatisation (envoi de mails,...)
- Manipulation de fichiers avec Python :
 - Utiliser les librairies pour :
 - Parcourir un dossier (os.listdir)
 - Vérifier l'existence d'un fichier ou dossier (os.path.exists)
 - Créer ou supprimer des dossiers (os.mkdir, os.rmdir)
 - Visualiser des données : Matplotlib, Seaborn, Plitly
 - Request pour réagir avec des API
 - Beautiful Soup pour le Scraping de données
 - Tkinter, PyQt pour visualiser des données graphiques
 - Copier ou déplacer des fichiers avec shutil...

Chapitre 4 : Apprentissage avancé d'Excel (2 semaines)

- Principes des macros et création d'une macro simple,
- Tableaux croisés dynamiques,
- Histogrammes,
- Diagrammes en barres,
- Araignée,
- Etc.

Chapitre 5 : Apprentissage de GanttProject (2 semaines)

- Introduction à la gestion de projets :
 - Qu'est-ce qu'un projet ?
 - Quels sont les enjeux de gestion d'un projet ?
 - Interface de GanttProject
- Les tâches (création, modification ,organisation)
- Gestion du temps ((dates de début ou de fin de projet)
- Gestion des ressources

Travaux Dirigés :

Chapitre 1 (2 séances : Séance consacrée + séance de TP consacrée au TD):

- Algorithmes de tri, de recherche et de tri par insertion
- Implémenter une fonction de recherche dans une liste.
- Opération sur les fichiers
- Navigation sécurisée (configuration de réseaux simples, gestion des mots de passe)

Chapitre 2 :

- Exercices d'apprentissage de Python
- Exercices d'utilisation des bibliothèques vues au cours (Math, Random, NumPy, Pandas,...)

Chapitre 3 :

- Exercices de programmation en Python.
 - o Utilisation de openpyxl et pandas pour lire, modifier et écrire des fichiers Excel ou CSV pour :
 - Créer des rapports automatiques
 - Extraire automatiquement des données
- Ecriture de scripts pour :
 - o traiter des fichiers textes (recherche, tri)
 - o automatiser des calculs techniques
 - o gérer des rapports simples (PDF, Excel)

Chapitre 4 :

- Exercice d'Excel

Chapitre 5 :

- Exercices sur Gantt Project

Travaux pratiques :

Chapitre 1 : (les 2 séances sont converties : 1 au cours et 1 aux TD)

Chapitre 2 :

- Programmer les exercices vus en TD
- Utilisation des bibliothèques :
 - o Lire et traiter des fichiers textes
 - o Gérer des rapports simples (PDF, Excel)

Chapitre 3 :

- Elaborer un cahier de charges d'un mini projet d'automatisation de tâches avec Python consistant à identifier et à envoyer automatiquement des rapports par email avec Python :
 - o Charger les données depuis un fichier (ex : mesures expérimentales),
 - o Effectuer des statistiques simples sur les données (moyenne, écart-type avec interprétation),
 - o Générer un graphique,
 - o Envoi du résultat avec Python.

Chapitre 4 :

- Programmation ex Excel du tableau de bord vu en TD
- Création de tableaux Excel automatisés
- Macros simples,
- Formules conditionnelles,
- Recherche V.

Chapitre 5 :

- TP : organiser une réunion en Ganttproject
 - o 1. Créer un nouveau projet :
 - Nom du projet : « Réunion
 - Date de début : Date et heure de la réunion
 - Durée estimée : durée totale de la réunion
 - o 1. Définition des tâches

- Points à l'ordre du jour (chaque point de l'ordre du jour devient une tâche)
- Sous-tâches : Si un point est composé, créer alors les sous-tâches correspondantes
- Tâches initiales et finales (par exemple : « Accueil de participants », « clôture de la réunion »)
- 3. Définition des ressources :
 - Participants (chaque participant est une ressource)
 - Matériel (ordinateur, datashow...)
- 4. Estimation des durées :
 - Durée de chaque point : temps nécessaire pour chaque point de l'ordre du jour
 - Temps de transition d'un point à l'autre
- 5. Création du diagramme de Gantt :
 - Visualiser l'ordre du jour
 - Identifier les points clés
- 6. Suivre l'avancement en temps réel (projection du Diagramme de Gantt)

Bibliographie

- Ouvrages : Introduction à l'informatique, Principes de la programmation, Gestion de bases de données,)
- Duteil-Mougel Carine (2005) : Les mécanismes persuasifs des textes politiques, Corpus N°4. Lien : <http://corpus.revues.org/357>
- J. Guilhaumou (2002) : Le corpus en analyse de discours, perspectives historiques.. Corpus N°1. Lien : <http://corpus.revues.org/8>
- Ouvrages classiques sur les variables quantitatives et qualitatives.
- E.Schultz et M.Bussonnier (2020) : Python pour les SHS. Introduction à la programmation de données. Presses Universitaires de Rennes.
- C.Paroissin, (2021) : Pratique de la data science avec R : arranger, visualiser, analyser et présenter des données. Paris : Ellipses, DL 2021.
- S.Balech et C.Benavent : NLP texte minig V4.0, (Paris Dauphine – 12/2019) : lien : [https://www.researchgate.net/publication/337744581_NLP_text_mining_V40 - une introduction - cours programme doctoral](https://www.researchgate.net/publication/337744581_NLP_text_mining_V40_-_une_introduction_-_cours_programme_doctoral)

Intelligence artificielle appliquée aux Sciences et Technologie

Compétences visées :

- Identifier les opportunités de l'intelligence artificielle en sciences de l'ingénieur
- Comprendre les implications éthiques de l'IA et les bonnes pratiques de son utilisation.
- Capacité à utiliser les techniques de l'IA dans la résolution de problèmes

Objectifs :

- Maîtrise des algorithmes IA
- Approfondir le langage Python,
- Comprendre les approches de l'IA dans la résolution de problèmes,

Méthode pédagogique

- Cours magistraux.
- Travaux dirigés.
- Travaux pratiques.
- Interactivité maximale enseignant – étudiants.
- Travail personnel (surtout pour la programmation).
- Evaluation (identique aux textes en vigueur).

Répartition horaire :

- 1^{er} semestre de (M2)
- Durée : 12 semaines :
 - o Cours magistraux (1h30/semaine).
 - o Travaux dirigés (1h30/semaine).
 - o Travaux pratiques (3h/semaine)

Matériels nécessaires :

- Un ordinateur avec Python installé,
- Bibliothèques Python :
 - o NumPy
 - o Pandas,
 - o Scikit-learn
 - o Matplotlib
 - o os.listdir
 - o os.path.exists)
 - o os.mkdir, os.rmdir)
 - o Matplotlib, Seaborn, Plitly
 - o Request
 - o Beautiful Soup
 - o Tkinter, PyQt
- Tensorflow ou PyTorch

Programme :

Chapitre 1 : Introduction à l'intelligence artificielle (IA) (1 semaine)

- Définition de l'IA et ses applications
- Survol historique de l'IA
- Définition de :
 - Apprentissage automatique (Machine learning)
 - Apprentissage profond (Deep learning)

Chapitre 2 : Mathématiques pour l'IA (2 semaines)

- Algèbre linéaire :
 - Matrices
 - Vecteurs
 - Etc.
- Probabilités et statistiques :
 - Les variables
 - Lois de probabilités usuelles
- Régression linéaire :
 - Modèle de régression linéaire
 - Fonction coût et optimisation
 - Principe de Scikit-learn (python)

Chapitre 3 : Apprentissage automatique : Machine learning (3 semaines)

- Concepts généraux :
 - Données,
 - Modèles,
 - Entraînement, test.
- Type d'apprentissages :
 - Apprentissage supervisé
 - Apprentissage non supervisé
 - Apprentissage par renforcement

Chapitre 4 : Classification avec apprentissage supervisé (3 semaines)

- Principe d'entraînement de modèle de classification simple :
- Les modèles et algorithmes :
 - SVM (Support Vector Machine)
 - Arbres de décisions

Chapitre 5 : Apprentissage non supervisé (1 semaine)

- Clustering :
 - K-means
 - DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise)

Chapitre 6 : Les réseaux de neurones (3 semaines)

- Introduction :
 - Structure de réseaux de neurones
 - Perception,
 - Couches et couches cachées
 - Fonction d'activation.

- Le Deep Learning :
 - o Introduction aux réseaux convolutifs (CNN)
 - o Application

Mini projet (à distribuer dès le Chapitre 3 – travail personnel encadré en dehors des cours) :

- Choisir et traiter un projet du début jusqu'à la fin parmi :
 - o Reconnaissance des caractères manuscrits
 - o Prédiction des catastrophes naturelles
 - o Développer un Chatbot capable de répondre aux questions fréquentes d'une entreprise, de manière naturelle.
 - o Développer un système capable de distinguer les sons normaux d'une machine de ceux indiquant une anomalie (roulement défectueux, vibration excessive, etc.)
 - o Développer un système capable d'analyser les sentiments exprimés dans les publications sur réseaux sociaux à propos d'un produit, une marque ou un événement.

Travaux Dirigés

Chapitre 1 :

- Table ronde sur l'IA et son évolution.

Chapitre 2 :

- Exercices d'algèbre linéaire
- Manipulation de matrices avec la bibliothèque NumPy (Python)
- Exercice sur la régression linéaire (utiliser une bibliothèque Python comme Scikit-learn par exemple)
- Expliquer la bibliothèque Matplotlib (Python)

Chapitre 3 :

- Approfondir les notions vues au cours

Chapitre 4 :

- Expliquer comment utiliser Scikit-learn ?
- Comparaison de plusieurs modèles sur un dataset.

Chapitre 5 :

- Expliquer comment utiliser un algorithme de clustering sur un Dataset
- Expliquer comment visualiser les clusters.

Chapitre 6 :

- Expliquer Tensorflow et PyTorch
- Analyser un Dataset de texte et prédire des sentiments.

Travaux Pratiques

Chapitre 1 :

- Séances consacrées au cours

Chapitre 2 :

- Planter une régression simple avec Scikit-learn par exemple
- Visualiser les résultats avec Matplotlib

Chapitre 3 :

- Approfondir es notions vues au cours

Chapitre 4 :

- Utilisation Scikit-learn pour entrainer un modèle de classification simple

Chapitre 5 :

- Planter un algorithme de clustering sur un Dataset
- Visualiser les clusters.

Chapitre 6 :

- Construire un réseau de neurones simple avec TensorFlow ou PyTorch
- Construire un CNN simple pour classifier des images (exemple : Dataset MINIST)

Bibliographie :

- Ganascia, J.Gabriel (2024) : l'IA expliquée aux humains. Paris France- Edition le Seuil.
- Anglais, Lise, Dilhac, Antione, Dratwa, Jim et al. (2023) : L'éthique au cœur de l'IA. Quebec Obvia.
- J.Robert (2024) : Natural Language Processing (NLP) : définition et principes – Datasciences. Lien : <https://datascientest.com/introduction-au-nlp-natural-language-processing>
- Qu'est-ce que le traitement du langage naturel. Lien : <https://aws.amazon.com/fr/what-is/nlp/>
- M.Journe : Eléments de Mathématiques discrètes – Ellipses
- F.Challet : L'apprentissage profond avec Python – Eyrolles
- H.Bersini (2024) : L'intelligence artificielle en pratique avec Python – Eyrolles
- B.Prieur (2024) : Traitement automatique du langage naturel avec Python – Eyrolles
- V.Mathivet (2024) : Implémentation en Python avec Scikit-learn – Eyrolles
- G.Dubertret (2023) : Initiation à la cryptographie avec Python – Eyrolles
- S.Chazallet (2023) : Python 3 – Les fondamentaux du langage - Eyrolles
- H.Belhade, I.Djemal : Méthode TALN – Cours de l'université de Msila - Algérie