

Année universitaire	2024-2025		
Département	Informatique	Niveau	4A
Matière	ADM		
Enseignant	Khalid Benabdeslem et H. Elghazel		
Intitulé TD/TP :	Analyse de données (ACP) avec Python		
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de dimensions (ACP)</li> <li>• Visualisation</li> </ul>		

### Remarque

**Ce TP est à rendre sur Moodle. Il faudra rendre le notebook jupyter commenté. Ne pas oublier de mentionner vos noms et prénoms dans le nom du fichier qui sera sous la forme : TP\_ACP\_A\_rendre\_Noms\_Prenoms.ipynb.**

### Préambule

Sur le plan des packages **Python**, vous allez utiliser la librairie **Scikit-learn**. Cette librairie montre dans cette situation tout son intérêt. La plupart des techniques récentes d'apprentissage sont en effet expérimentées avec Scikit-learn et le plus souvent mises à disposition de la communauté scientifique.

La librairie **Scikit-learn** vous pouvez aller sur le site suivant : <http://scikit-learn.org>

### Questions

Créer un nouveau notebook Python et taper le code suivant dans une nouvelle cellule :

```
import numpy as np
np.set_printoptions(threshold=10000,suppress=True)
import pandas as pd
import warnings
import matplotlib.pyplot as plt
warnings.filterwarnings('ignore')
```

Le fichier "**villes.csv**" comporte 32 villes françaises décrites par les températures moyennes dans les 12 mois de l'année. L'objectif dans cette partie est de représenter graphiquement le plus d'informations possibles contenues dans ce fichier de données et de détecter une éventuelle segmentation topologique des villes.

1. Importer ce jeu de données avec la librairie **pandas** (c.f. **read\_csv**)

```
data = pd.read_csv('./villes.csv', sep=';')
X = data.iloc[:, 1:13].values
labels = data.iloc[:, 0].values
```

2. Réaliser une Analyse en Composantes Principales (module **PCA** de Scikit-learn) sur ce jeu de données centrées réduites (**StandardScaler**)
  - a) Quel est le nombre d'axes à retenir pour conserver un minimum de 90% de l'information représentée dans le nuage initial.
  - b) Donner une interprétation des deux premiers axes principaux.
  - c) En suivant le code ci-dessous, donner une visualisation graphique des villes projetées dans le plan principal.

**X\_pca** étant la matrice des données transformées par l'ACP, **labels** étant le vecteur contenant le nom des instances (ici les villes).

```
import matplotlib
plt.scatter(X_pca[:, 0], X_pca[:, 1])
for l, x, y in zip(labels, X_pca[:, 0], X_pca[:, 1]):
    plt.annotate(l, xy=(x, y), xytext=(-0.2, 0.2), textcoords='offset points')
plt.show()
```

- d) Essayer d'analyser les positions et oppositions des villes sur le plan projeté. Avec les éléments que vous avez, identifiez visuellement une typologie des états.
  - e) Définir une fonction permettant de regrouper toutes les procédures précédentes.
3. Appliquer la fonction précédente sur le jeu de données "**crimes.csv**". Il s'agit des statistiques de criminalité dans 50 états américains. Dans chaque état, sept types de crimes ou délits sont repérés par leurs nombres annuels de faits constatés rapportés sur 100 000 habitants : *meurtres* (**Meurtre**), *enlèvements* (**Rapt**), *vols avec violence*(**Vol**), *agressions* (**Attaque**), *viol* (**Viol**), *vols peu importants* (**Larcin**), *vols de voitures* (**Auto\_Theft**). Interpréter et comparer les résultats obtenus pour ce Jeu de données. Avec les éléments que vous avez, peut-on visuellement identifier une typologie des individus pour ce jeu de données.
  4. Faire de même pour le fichier "**50\_Startups.csv**" qui comporte 50 startups américaines décrites par leurs dépenses en termes de R&D, d'administration et de Marketing ainsi que leur Bénéfice annuel.