

Année universitaire 2023-2024
Département Informatique Niveau L3
Matière LIFDATA
Enseignant Khalid Benabdeslem
Intitulé TD/TP : Analyse de données (ACP) avec Python
Contenu • Réduction de dimensions (ACP)

• Visualisation

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.