

Lab Analyse Composante Principale 2

L'inertie d'un nuage : De la geometrie dans l'ACP

1. Générer 100 vecteurs de dimension 2 suivant une loi normale centrée et réduite et visualiser le nuage.
2. Calculer la matrice de corrélation et en extraire les valeurs propres ainsi que les vecteurs propres associés.
3. Soit G le centre de gravité du nuage de coordonnées (\bar{X}, \bar{Y}) avec X, Y nos deux dimensions. Calculez l'inertie totale du nuage obtenu.
4. Ecrire une fonction qui retourne une distance entre deux points.
5. Ecrire une fonction en python qui prend en paramètres un premier vecteur 2D et un deuxième vecteur 2D unitaire et retourne le projeté orthogonal du point représenté par le premier vecteur sur la droite engendrée par le second vecteur.
6. Ecrire le programme python qui réalise l'algorithme suivant :

```
V0 = (1,0)          # vecteur unitaire des abscisses
Inerties = []
G = (Xg,Yg)          # Centre de gravité du nuage
Pour i de 1 à n faire :
    Theta = i*2pi/n
    V_Theta = Rotation(V0, Theta)
    Inertie_Theta = 0
    Pour j de 1 à M faire:          # M est le nombre d'individus (100 dans cet exemple)
        Proj = Projeté(Individu(j),V_Theta)
        Inertie_Theta += distance(Proj,G)
    Inerties.append(Inertie_Theta)
```
7. Executer le programme et observer les valeurs de l'inertie obtenues. Comparez le vecteur V_Theta pour lequel l'inertie est maximale avec le vecteur propre associé à la plus grande valeur propre trouvé dans la question 2.