

Institut Supérieur du Numérique (SupNum)

Machine Learning

Examen Final

Février 2026

Indications : Les calculatrices sont autorisées. Les calculs doivent être présentés. Les résultats doivent être soigneusement encadrés.

Exercice 1 : (3 points)

Expliquez brièvement les deux étapes majeures qui se répètent à chaque itération de l'algorithme K-means après l'initialisation des centres.

Exercice 2 : (3 points)

Expliquez le critère de convergence de l'algorithme K-means et expliquez pourquoi sa convergence est assurée.

Exercice 3 : (6 points)

Soit un ensemble de 4 points dans un espace à 2 dimensions : A(2, 2), B(2, 4), C(10, 10) et D(12, 10). Déroulez l'algorithme de K-means en initialisant les centres aux points A et C.

Exercice 4 : (4 points)

Considérons un code Python qui contient une instruction du type :

```
kmeans = KMeans(...).fit(X)
```

1. Que contient la variable `kmeans.labels_` ?
2. Donnez l'instruction Python qui affiche les coordonnées finales des centres.

Exercice 5 : (4 points)

Vous remarquez que selon l'exécution, les clusters formés par K-means ne sont pas toujours les mêmes sur le même jeu de données.

1. Expliquez techniquement pourquoi ce phénomène se produit.
2. Quel paramètre de la classe `KMeans` de Scikit-Learn permet de fixer ce comportement pour obtenir des résultats reproductibles ?

Bonne chance