Ecole Nationale Supérieure d'Informatique et d'Analyse des Systèmes
Université Mohammed V - Rabat

Unsupervised Learning Project

Arabic News Articles Clustering using *K-means* & *Spectral Clustering*

Presenté par :
EZZIDANI Ayoub
CHENNA Mohamed Reda
GRINI Anass

Plan de présentation

Introduction

I - Description du Dataset

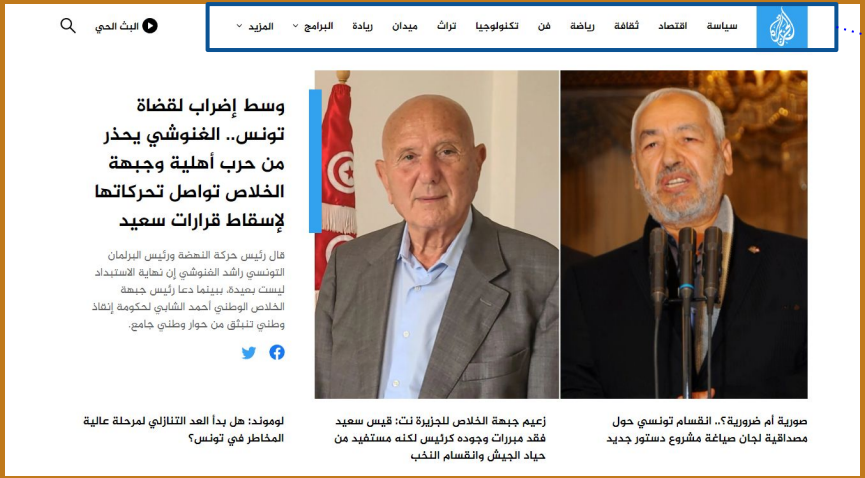
II - Pré-traitement du text arabe

III - Les Méthodes du Clustering

IV - Résultats

Perspectives et Conclusion

Introduction (1)



سياسة | اقتصاد | ثقافة | رياضة | فن | تكنولوجيا | تراث | ميدان | ريادة

Introduction (2)

Objectif

Automatiser la tâche de diriger les nouveaux articles écrits en langue arabe vers leur rubrique correspondante .

Description du Dataset

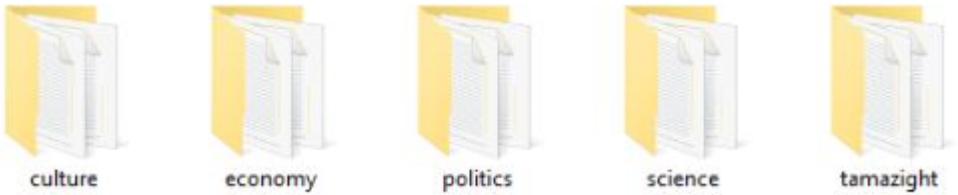
1- Scraping des données (1)

Les Outils utilisés

Les Sources de Données

Description du Dataset

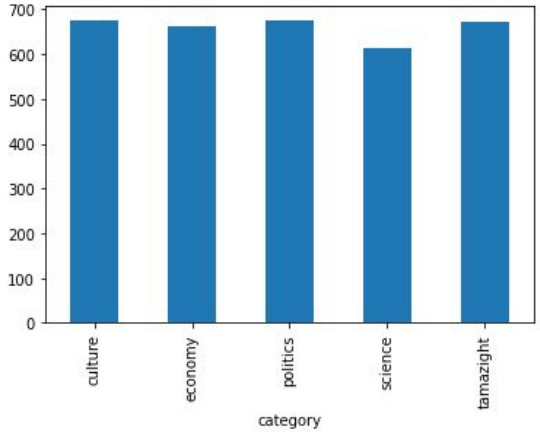
1- Scraping des données (2)



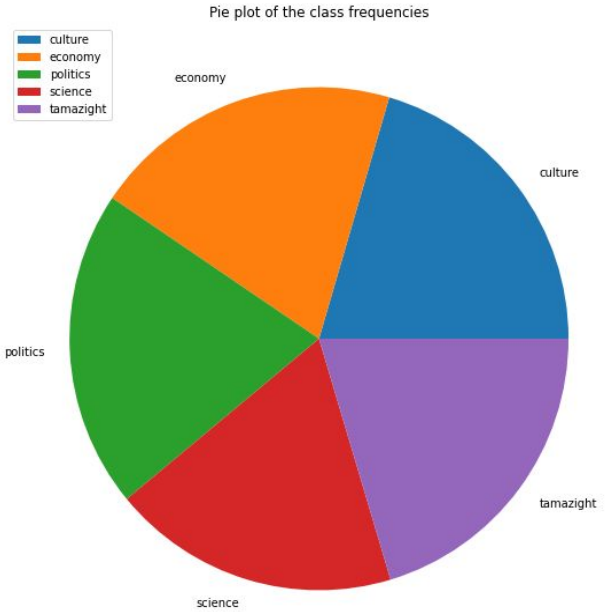
Code source du scrapping :
`https://github.com/Taylor-X01/News-Categories-Clustering/tree/master/scrapper`

Description du Dataset

2- Exploration des données et Visualisation



Fréquence des articles pour chaque thème



Répartition des articles sur les différentes thèmes

Description du Dataset

3 - Extraction des caractéristiques

Label	***LabelID***
culture	*0*
politics	*1*
tamazight	*2*
science	*3*
economy	*4*

Labellisation des Classes

(3295, 2)

	content	category
0	... مهرجان "فيكام" بمكناس يسعى إلى خلق سوق مغربية	culture
1	...س \r\n\r\n ملتقى تشكيلي بروج للثقافة الصحراوية	culture
2	... رحيل الشاعر العراقي حسب الشيخ جعفر عن 80 عاما	culture
3	...الصديق المحتاج".. واتساب تكشف طريقة جديدة لخد"	science
4	...لحماية القصر.. عوامل تسمح للأهل بإزالة صور أبنا	science
5	...حولت أحلام العديد من المبتكرين لواقع.. تأثير أ	science
6	..."الوسيط تتغلب على مسلا بشكل رسمي في مجال "المدى	science
7	...نشطاء يعوّلون على الانتخابات المقبلة لتسريع ال	tamazight
8	...مقتل 31 شخصا في تدافع قرب إحدى الكنائس جنوبي ن	politics
9	....بتكريان بصنع أخطاء الحركة الإسلامية تحت المجهر	politics

Extrait du jeu de données

Pré-traitement du text arabe

1- Suppression de la ponctuation et des chiffres

```
arabic_punctuations = '''`÷x-“…”!|+¦~{}',.؟":/؛][%^&*()_<>؛'''
english_punctuations = string.punctuation
punctuations_list = arabic_punctuations + english_punctuations
punctuations_list
```

executed in 5ms, finished 20:56:37 2022-06-05

```
'~{|}`_^[\\]@?<=>;:/.-,+*()'\&%$#"!-“…”!|+¦~{}'\,.؟":/؛][%^&*()_<>؛x÷`'
```

```
text = "".join([word for word in text if word not in string.punctuation])
text = "".join([word for word in text if word.isdigit()==False])
```

Pré-traitement du text arabe

2- Suppression des caractères spéciaux

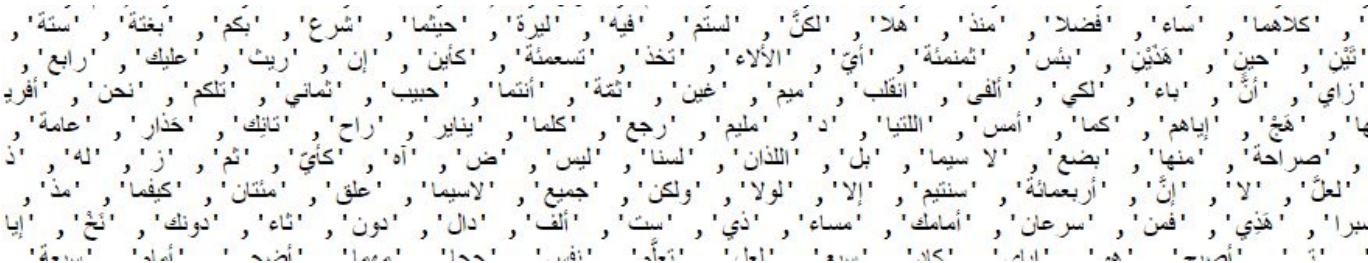
```
def remove_tags(text):
  remove = re.compile(r'<.*?>')
  return re.sub(remove, '', text)
def remove_diacritics(text):
    arabic_diacritics = re.compile("""ّ    | # Tashdid
                                َ    | # Fatha
                                ً    | # Tanwin Fath
                                ُ    | # Damma
                                ٌ    | # Tanwin Damm
                                ِ    | # Kasra
                                ٍ    | # Tanwin Kasr
                                ْ    | # Sukun
                                ـ     # Tatwil/Kashida
                            """, re.VERBOSE)
    text = re.sub(arabic_diacritics, '', str(text))
    return text
```

```
def remove_emoji(text):
    regrex_pattern = re.compile(pattern = "["
        u"\U0001F600-\U0001F64F"  # emoticons
        u"\U0001F300-\U0001F5FF"  # symbols & pictographs
        u"\U0001F680-\U0001F6FF"  # transport & map symbols
        u"\U0001F1E0-\U0001F1FF"  # flags (iOS)
                           "]+", flags = re.UNICODE)
    return regrex_pattern.sub(r'',text)
```

Pré-traitement du text arabe

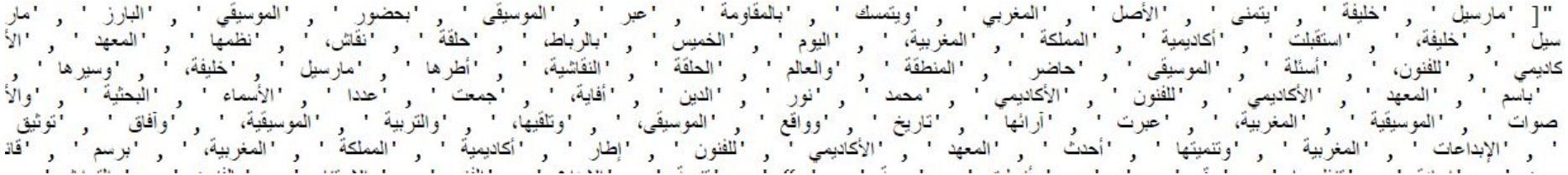
3- Suppression des stop-words

```
def remove_stopwords(text):
  stop_words = set(stopwords.words('arabic'))
  stop_words.update({'خلال', 'أيضا', 'لهذه', 'وقد', 'يمكن', 'قال', 'أنه', 'وفي', 'ذلك', 'بأن', 'سيكون'})
  words = word_tokenize(text)
  return  " ".join([i for i in words if i not in stop_words ])
```



Pré-traitement du text arabe

4- tokenization du texte



Pré-traitement du text arabe

4- Lemmatizing & Stemming

- La lemmatisation est le fait de prendre le lemme (forme canonique) des mots
- Le stemming fonctionne en coupant la fin ou le début du mot, en tenant compte d'une liste de préfixes et de suffixes courants que l'on peut trouver dans un mot infléchi.

```
def stem_word(text):
    st = ISRIStemmer()
    return " ".join([st.stem(word) for word in text])

def lemmatize_(text):
    lemmer = qalsadi.lemmatizer.Lemmatizer()
    lemmas = lemmer.lemmatize_text(text)
    return (lemmas)
```

Pré-traitement du text arabe

5- Résultats du traitement

l’application des étapes de traitement de texte permet de transformer nos étapes en features qu’on peut exploiter ultérieurement dans l’application du modèle

'بركة يبسط خطة الحكومة لحماية المغاربة الوضعية المائية المقلقة أكد نزار بركة، وزير التجهيز والماء، الوضع المائي المغرب مقلق؛ وجاء أجوبته أسئلة الفرق البرلمانية، اليوم الاثنين، مجلس النواب
وقال بركة " الوضعية المائية مقلقة لعدة اعتبارات، بينها المغرب مهدد بندرة المياه وسنوات الجفاف الشأن بالنسبة السنة، انعكاسات كبيرة الساكنة " وسجل الواردات المائية تراجعت بنسبة المائة مقارنة
بسنة عادية، بفضل التساقطات الأخيرة تراجعت المائة، مشيرا تراجع الواردات المائية انطلق سنة وأوضح ارتفاع متوسط درجة الحرارة بدرجة السنوات الخمس الأخيرة يؤدي تبخر المياه ويتسبب إشكالا
ت مستوى التربة والري، وانضاف أمر آخر تأثير الوضعية المائية المغرب الحرب الروسية الأوكرانية، أدت ارتفاع عدد المواد الأساسية تستعمل بناء السدود مقابل ذلك، أفاد بركة الحكومة وضعت خط
ة لضمان تحقيق الأمن المائي تقوم تسريع وتيرة البرنامج وضعه الملك برسم ، إنجاز السدود، انطلقت عملية إنجاز سدا، مبرزا هدف الحكومة إنجاز سدا أفق سنة ، سيرفع حجم تخزين المياه مليار مت
ر مكعب مليار متر مكعب، وهذا حد ذاته أمر مهم وشدد أنه " ظل قلة التساقطات المطرية، نكتفي بالسدود فقط، الضروري نستعمل تحلية المياه، قمنا بوضع مخطط خاص لتحلية المياه بالنسبة للمناط

Pré-traitement du text arabe

6- Visualisation des WordClouds

Politics related words:

Culture related words:

Economy related words:

Pré-traitement du text arabe

Tamazight related words:

Science related words:

Pré-traitement du text arabe

7- Vectorisation

La vectorisation du texte est le processus de conversion du texte en représentation numérique. 2 méthodes ont été utilisées dans ce projet:

TF-IDF

$$\mathrm{tf}(t,d) = \frac{f_{t,d}}{\sum_{t' \in d} f_{t',d}}$$

$$idf(t) = \ln\left(\frac{1+n}{1+df(t)}\right) + 1$$

Bag of words

- Vocabulary collection
- Vectorizer

Les Méthodes du Clustering

1- K-means

Après avoir initialisé des points étant les centroïdes en prenant des données au hasard dans le jeu de données, K-means alterne plusieurs fois ces deux étapes pour optimiser les centroïdes et leurs groupes :

1. ***Regrouper chaque objet autour du centroïde le plus proche.***
2. ***Remplacer chaque centroïde selon la moyenne des descripteurs de son groupe.***

Après quelques itérations, l'algorithme trouve un découpage stable du jeu de données : on dit que l'algorithme a convergé.

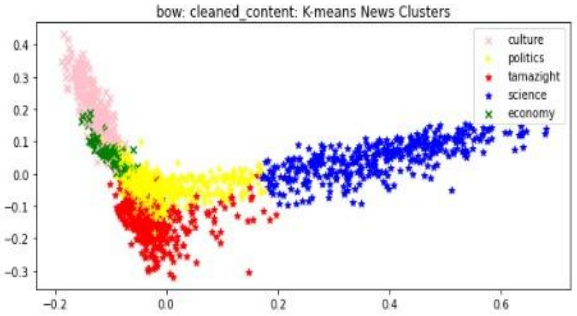
Les Méthodes du Clustering

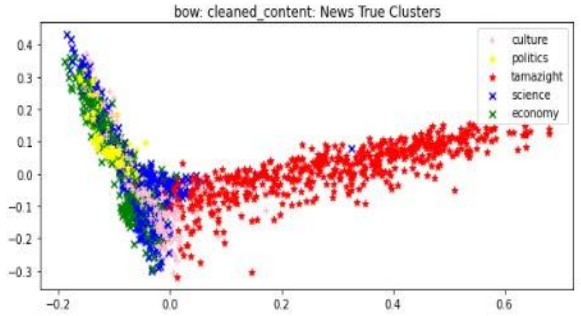
2- clustering spectrale

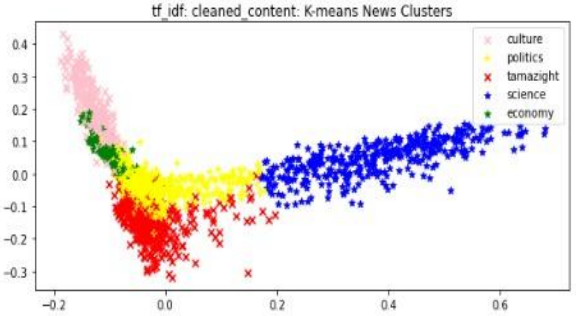
1. *Construire un graphe de similarité et fixer le nombre k de clusters*
2. *Calculer W sa matrice d'adjacence pondérée.*
3. *Calculer la matrice de degré D et la matrice Laplacienne L = D - W.*
4. *Trouver les valeurs propres et les vecteurs propres de L.*
5. *Avec les vecteurs propres des k plus grandes valeurs propres calculées à l'étape précédente, former une matrice.*
6. *Normaliser les vecteurs.*
7. *Regrouper les points de données dans un espace à k dimensions.*

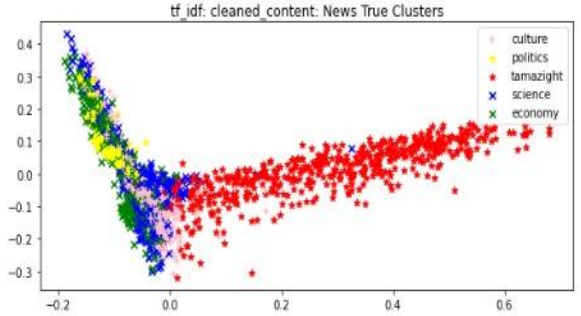
Résultats

1- Avec k-means



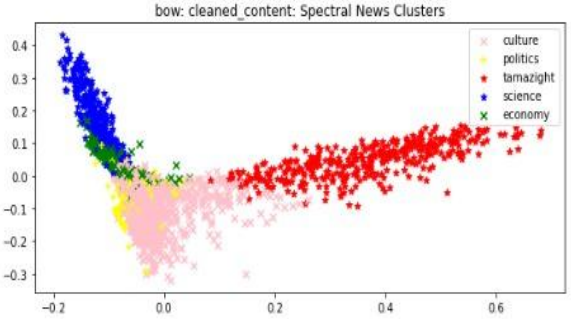


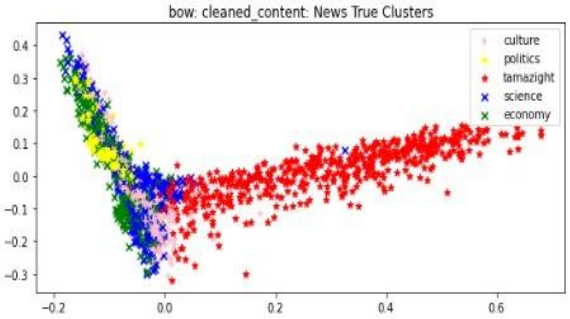


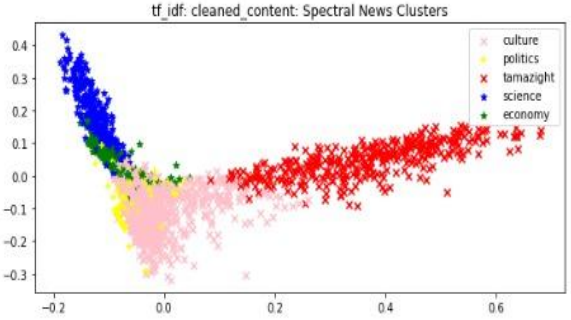


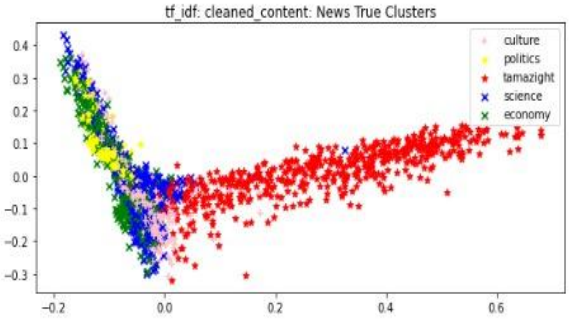
Résultats

2- Avec Spectrale clustering









Résultats

1- *Silhouette*

Il se base sur la distance moyenne du point à son groupe :

$$a(i) = \frac{1}{|I_k|-1} \sum_{j \in I_k, j \neq i} d(x^i, x^j)$$

et la distance moyenne du point à son groupe voisin

$$b(i) = \min_{k' \neq k} \frac{1}{|I_{k'}|} \sum_{i' \in I_{k'}} d(x^i, x^{i'}).$$

Son expression est :

$$s_{sil}(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max(a(i), b(i))}$$

Résultats

1- *Davies bouldin*

L'indice (ou score) de Davies-Bouldin, S se base sur les points moyens de chaque groupe

$$\mu_k = \frac{1}{|I_k|} \sum_{i \in I_k} x^i$$

et la distance moyenne entre un point et le centre de son groupe

$$\bar{\delta}_k = \frac{1}{|I_k|} \sum_{i \in I_k} d(x^i, \mu_k).$$

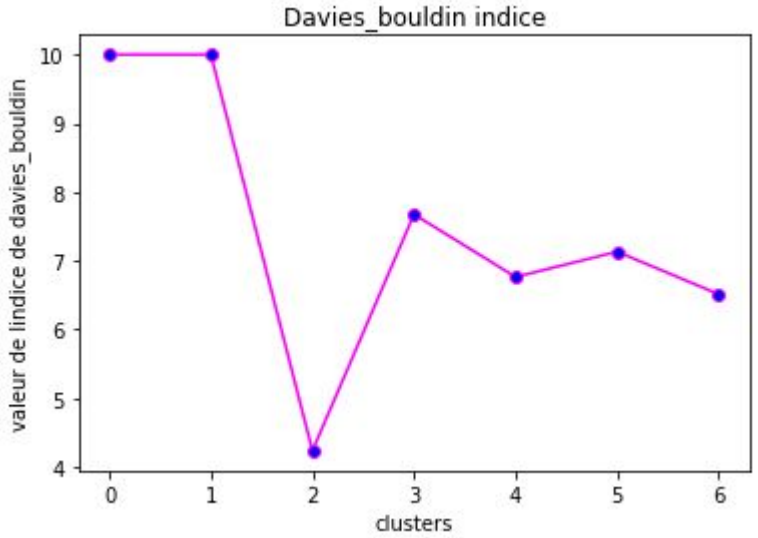
Son expression est :

$$S_{DB} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^{K} \max_{k' \neq k} \left(\frac{\bar{\delta}_k + \bar{\delta}_{k'}}{d(\mu_k, \mu_{k'})} \right)$$

Résultats

1- Validation de K-means

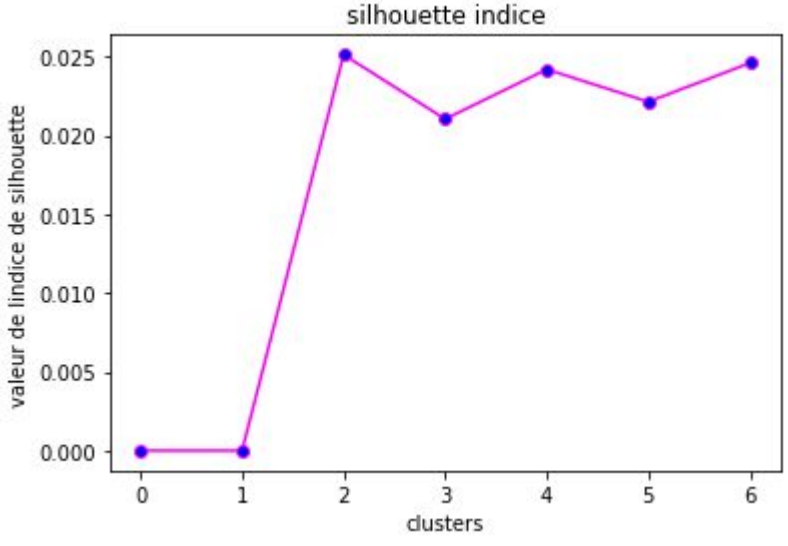
La variation de l'indice de davies-bouldin suivant le nombre de cluster se présente comme suit :



Résultats

2- Validation de K-means

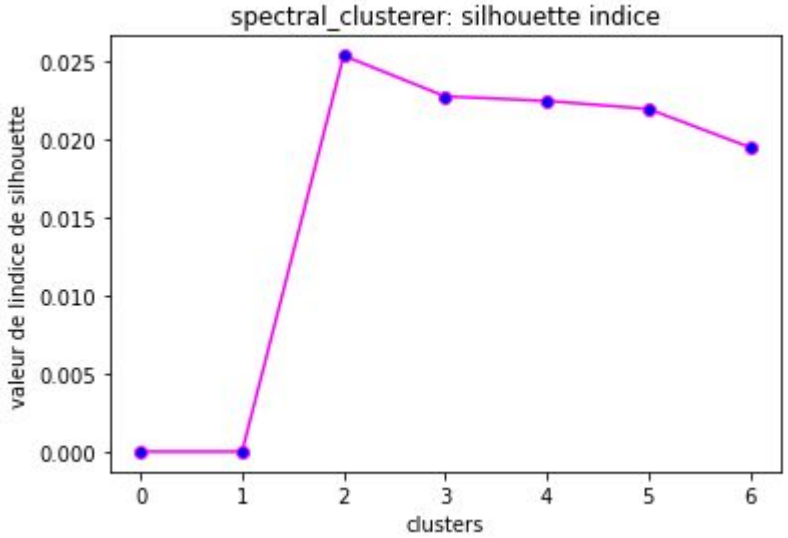
La variation de l'indice de silhouette suivant le nombre de cluster se présente comme suit :



Résultats

3- Validation de Clustering spectrale

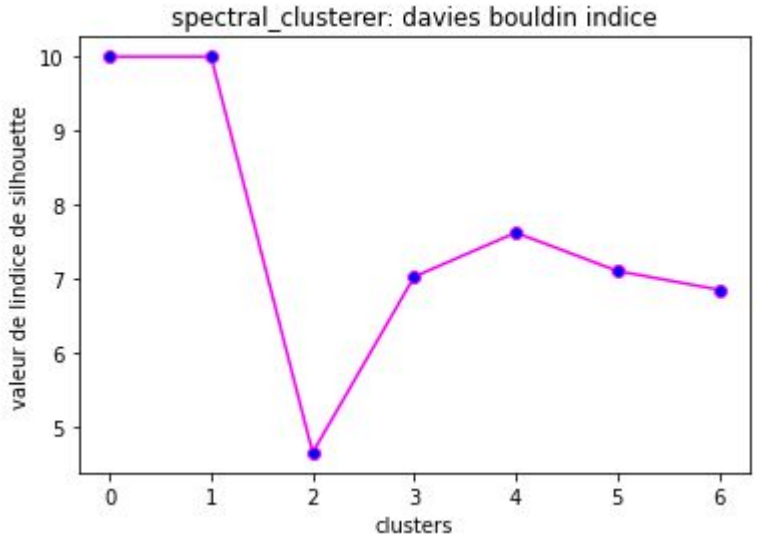
La variation de l'indice de silhouette suivant le nombre de cluster se présente comme suit :



Résultats

4- Validation de Clustering spectrale

La variation de l'indice de davies-bouldin suivant le nombre de cluster se présente comme suit :



Perspectives du projet

- Augmenter la précision de clustering en testant d’autre algorithme
- Générer des titres ou des rubriques pour les nouveaux articles
- Appliquer la même procédure sur d’autre types de données
- Appliquer le même traitement pour les courriers électroniques

Conclusion

Les résultats de ce projet sont généralement applicables à n'importe quel domaine contenant des données textuelles et aident à traiter de grandes quantités de données. Cette approche peut être appliquée de manière pratique et étendue à des applications dans des domaines tels que l'analyse des réclamations d'assurance, le traitement automatique des fax, le filtrage des courriers électroniques, et bien d'autres applications de fouille de texte.