

**TD – Recherche d'information**

**Exercice 1 – modèle booléen pondéré**

Considérons deux documents D1 et D2, représentés sur un vocabulaire  $T=\{t_1, \dots, t_{10}\}$ .

La formule logique de D1, est :

-  $W_{D1}$  est défini par :

t	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>7</sub>	t <sub>8</sub>	t <sub>9</sub>	t <sub>10</sub>
$W_{D1}(t)$	0.5	0	0.8	0	1	0	0.6	0.8	0	0.9

La formule logique de D2 est :

-  $W_{D2}$  est défini par :

t	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>7</sub>	t <sub>8</sub>	t <sub>9</sub>	t <sub>10</sub>
$W_{D2}(t)$	1	0.7	0	0	1	0	0	0	0	0.9

Traiter les deux requêtes suivantes :

Q1 :  $t_1 \wedge t_5$

Q2 :  $(t_1 \wedge t_5) \vee (t_8 \wedge t_{10})$

En utilisant une similarité basée sur la logique floue (Sim1 du cours).

**Exercice 2 – modèle vectoriel**

Considérons deux documents  $d1=(0.5, 0.5)$  et  $d2=(0.25, 1)$ , et une requête  $q=(1, 0.5)$ .

Représenter ces vecteurs graphiquement, et déduire d'après vous l'ordre des réponses d'un système vectoriel. Valider votre intuition en utilisant une correspondance utilisant un cosinus.

**Exercice 3 – modèle vectoriel**

Considérons les documents suivants :

$d1 = (1,0,1,0,0,0)$      $d2 = (3,0,2,1,0,0)$      $d3 = (1,2,3,0,1,0)$

Considérons les requêtes  $q1 = (2,0,2,0,0,0)$  et  $q2 = (0,0,0,2,0,2)$ .

Utiliser comme fonction de correspondance la méthode du cosinus pour calculer la valeur de pertinence système des ces documents. Les ordonner par pertinence décroissante et donner la liste de réponse pour chaque requête.

**Exercice 4 – pondération dans le modèle vectoriel**

Un document contient uniquement la phrase « deux un deux ». Supposons que chaque mot est dans le vocabulaire d'indexation. Le corpus de documents contient 1 000 documents et le terme "deux" apparaît dans 150 documents et le terme "un" dans 50 documents. Si nous utilisons la pondération tf.idf vue en cours, donner le poids de chacun des termes du document. Faire les calculs avec les deux manières de calculer l'idf vues en cours. Commenter les valeurs obtenues.

**Valeurs possiblement utiles:**  $\log_{10}(5)=0.70$  ;  $\log_{10}(6.67)=0.82$  ;  $\log_{10}(10)=1$  ;  $\log_{10}(20)=1.30$  ;  $1/100 = 0.01$  ;  $1/150 = 0.0067$  ;  $1/200 = 0.005$  ;  $1/50 = 0.02$  .

### Exercice 5 – indexation dans le modèle vectoriel

Considérons les textes suivants :

Document 1 : « Le professeur parle de la recherche d'information textuelle. »

Document 2 : « La recherche d'information est un domaine de recherche qui s'intéresse à des nombreux problèmes. »

Document 3 : « Le modèle vectoriel de recherche d'information est un modèle simple à comprendre. »

1. En considérant un anti-dictionnaire composé des termes :  
{à, au, d, de, du, des, elle, elles, est, je, il, ils, le, la, les, lui, qui, son, s, sa, ses, tu, un, une}  
représenter l'ensemble des termes d'indexation de chacun des documents ci-dessus.
2. Calculer les tf de chacun de ces termes pour chaque document.
3. Calculer l'idf de chacun des termes présents dans les documents
4. En déduire le tableau du fichier inverse pour ce corpus.
5. Calculer les normes de chaque vecteur document.

### Exercice 6 – pondération dans le modèle vectoriel

Fournir les résultats des requêtes suivantes pour le corpus de l'exercice 5 :

Q0 : pomme de terre

Q1 : recherche d'information

Q2 : recherche d'information textuelle

Q3 : domaine du modèle vectoriel

Commencer par analyser les requêtes comme les documents (anti-dictionnaire), et utiliser une pondération des requêtes par le tf uniquement.

### Exercice 7 - bouclage de pertinence

Reprenons les documents de l'exercice 3 : en considérant que les documents d1 et d2 sont pertinents et que le document d3 est non pertinent pour la requête q1, utiliser la formule de Rocchio reformuler la requête et pour l'évaluer, avec  $\alpha=1$ ,  $\beta=0.4$  et  $\gamma=0.2$

### Exercice 8 – algorithme de Porter

Rappel : L'algorithme de porter sur la langue anglaise tente de définir des troncatures de mots pour améliorer la réponse des systèmes de recherche d'information. L'hypothèse est que des mots proches sémantiquement auront une troncature identique, cela amenant à améliorer la qualité des réponses du SRI.

Les règles de réécriture que nous utilisons sont celles vues en cours :

1. s → /
2. ed → /
3. ing → /
4. er →
5. e → /
6. ment → /
7. double consonne et non (\*l ou \*s ou \*z) → la consonne

Prenons 4 documents :

D1 = "computing programs written software development"

D2 = "programming language softwares"

D3 = "computer software program"

D4 = "information retrieval"

### Question 1

Considérons initialement le cas sans utilisation de l'algorithme de Porter (donc sans troncature) :

- le vocabulaire  $T = \{\text{computer, computing, development, information, language, program, programming, programs, retrieval, software, softwares, written}\}$ ;
- des pondérations uniquement basées sur le tf;
- la similarité basée sur le cosinus;

donner le résultat d'une requête "programs" de vecteur requête :

$Q_0 = (0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0)$ .

### Question 2

Donner pour ces 4 documents les termes tronqués qui les indexent. En déduire le vocabulaire d'indexation de ce corpus.

### Question 3

Reprendre la même requête "programs" qu'à la question 1, avec les mêmes pondérations (tf), lui appliquer la troncature, calculer le vecteur requête et la réévaluer.

## Exercice 9 – Analyse de SRI

Nous réalisons ici une analyse d'un système de recherche d'information.

### Question 1

Supposons que pour une requête Q1 le système de recherche d'information testé renvoie les réponses suivantes:

rang	n° doc	pertinent	rappel	précision
1	588	X		
2	589	X		
3	576			
4	590	X		
5	986			
6	592	X		
7	884			
8	988			
9	578			
10	985			
11	103			
12	591			
13	572	X		
14	990			

Les documents pertinents pour Q1 sont : 572, 588, 589, 590, 592.

Calculer les taux de précision et de rappel du système à chaque réponse et remplir le tableau ci-dessus.

Donner le tableau de résultats normalisé pour cette requête, et en déduire la courbe de rappel/précision.

**Question 2**

Réaliser le même travail pour la requête Q2, avec les réponses suivantes :

Rang	n° doc	pertinent	Rappel	précision
1	324	X		
2	589	X		
3	528	X		
4	590	X		
5	986	X		
6	592	X		
7	899	X		
8	988	X		
9	578			
10	985			
11	537	X		
12	591	X		
13	772	X		
14	990			

La liste des tous les documents pertinents pour la requête Q2 est : 324, 528, 537, 589, 590, 591, 592, 772, 899, 986, 988.

**Question 3**

En regardant les courbes, que pouvez-vous déduire de la qualité relative du système pour ces deux requêtes?

**Question 4**

Donner le tableau global des résultats du système pour les deux requêtes et dessiner le schéma résultant.

**Exercice 10 – Comparaison de SRI**

Nous voulons comparer deux systèmes de recherche d'information.

Le premier système S1 est celui de l'exercice 9. Le second système, S2, a pour tableau de rappel/précision pour les deux requêtes Q1 et Q2:

Rappel	Précision
0	0.92
0.1	0.88
0.2	0.86
0.3	0.84
0.4	0.80
0.5	0.75
0.6	0.72
0.7	0.70
0.8	0.65
0.9	0.63
1.0	0.61

Tracer les courbes de S1 et S2 sur la même figure.

Analyser les courbes pour en déduire lequel des deux systèmes semble le meilleur.