Page article : <https://arxiv.org/abs/2010.01600>

On utilise un modele de « topic » (topic modeling) qui compare des topics qu’on identifie comme soit :

* Long-lasting trends
* Short-lasting topic

Le modèle doit aussi savoir localiser ses topics dans le temps avec clarté.

Cet article présente différents modèles.

On compare la « variabilité » (variability) des tailles/longueur de divers topics.

Ces longueurs étant celles obtenues en utilisant différents modèles (de topic) assez connus :

* Latent Dirichlet allocation (LDA)
* Nonnegative matrix factorization (NMF) (sujet de mon stage)
* Nonnegative CANDECOMP/PARAFAC tensor decomposition (NCPD et Online NCPD)

Le NCPD est censé être la « tensor counterpart » de la NFM. Cela veut surement dire que c’est des modèles similaires mais que le NCPD utilise les tensor contrairement au NFM. ( ?)

L’article veut nous montrer que seules les méthodes utilisant des tensor arrivent à détecter les short-lasting topics (topics de courte de durée) avec succès.

De plus, les méthodes utilisant les tensors sont plus précises (accurate) pour connaitre le moment d’apparition et de disparition d’un topic. Elles sont plus précises que la LDA et le NMF.

L’article propose de faire des mesures « quantitatives » de la taille des topics. Cela servira à illustrer la performance du NCPD lorsqu’il faut trouver/découvrir des topics. Les topics utilisés seront pour certains « semi-synthetic » ou issues de données réels (real-world data). Les données comprennent des intitulés de « news » (news headlines) ainsi que des tweets liés au covid-19.

Les données « semi-synthetic » sont surement des données en partie inventées. Peut être à partir d’autre données réelles ?

## Introduction

Quel est le format des données ?

Modèle LDA :

* Modélise les topics ou les classe par probability de distribution de « set de mots »(set of words).
* Ces sets de mots évoluent selon un « scheme Bayesien » (Bayesian scheme) en donnant au « batches » une matrice « words x documents ». C’est surement un tableau contenant le nombre de fois qu’un mot apparait pour chaque document.
* Il semble qu’on reçoit en sortie deux « représentations » de type « words x topics » et « topics x documents). Cela veut surement dire qu’on a en sortie deux autres matrices créées par notre modèle. Le modèle à du créer lui-même les « topics » en analysant les mots par documents. Puis il a dû faire des associations et compter le nombre de topics par document ainsi que la relation entre un mot et un topic identifié.

Modèle NMF :

* C’est aussi un modèle qui utilise des matrices (comme le LDA). Il va prendre la matrice « words x documents » et la « décomposera » en « words x topics » et « topics x documents »
* Les documents peuvent avoir un « timestamp ». C’est surement un fichier ou un marquage qui permet d’indiquer le moment ou est publié le texte. Si le « timestamp » est ordonné en fonction du temps, la matrice « topics x document » pourra trier et présenter les topics dans cet ordre.

Il y a deux façons de faire que le NMF prenne en compte les « tranches » (slices) temporelles simultanées ou simultanément

* On peut factoriser chaque tranche temporelle

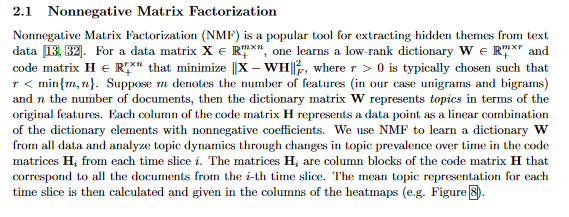
There are two basic methods of using NMF for dynamic topic modeling in a way that accounts  
to the time slices that are essentially simultaneous for the considered dynamic. First, one can  
factorize each time slice independently using NMF and obtain topic structure for each time slice  
[35, 38, 3, 36]. Second, one can concatenate all the time slices along the documents dimension and  
decompose the resulting matrix using NMF with a fixed dictionary to obtain common topics. The  
evolution of such topics is then found by computing their contribution in each time slice [18]. In  
this work, we do the latter to post-process both NMF and LDA for better visualisation and more  
interpretable results on the time scale. We discuss the methods in more details in Section 2. »

Concatenate all the time slices

On peut encoder le corpus de documents dans un tensor a 3bdimension

Qu’est-ce que le entrywise Froebenus norm

unigrams and bigrams



Comment fait l’algorithme pour extraire des « hidden themes » d’un texte ?

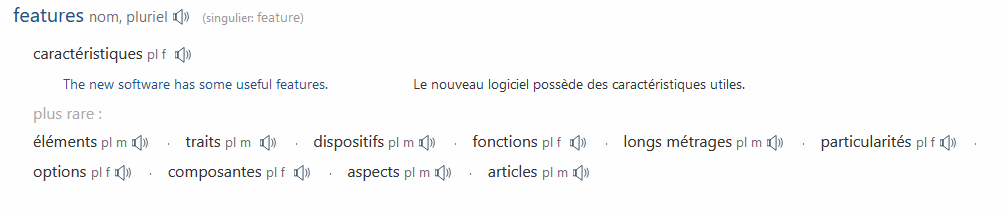
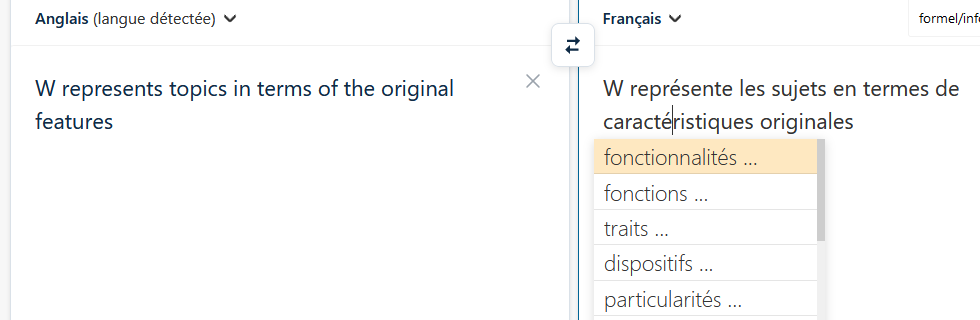
Il devrait pouvoir :

* Savoir ce qu’est un themes
* Savoir le trouver dans un texte
* Savoir l’extraire

Qu’est-ce qu’un low rank dictionary W ainsi qu’un code matrix H ?

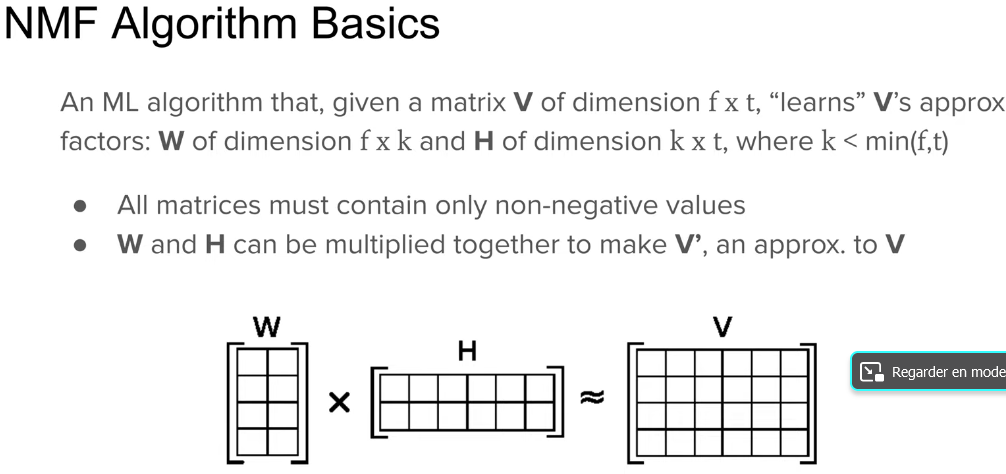
* Comment obtient-on ces deux matrices à partir de la premiere ?
* Quelle sorte d’information contiennent ces deux nouvelles matrices ?

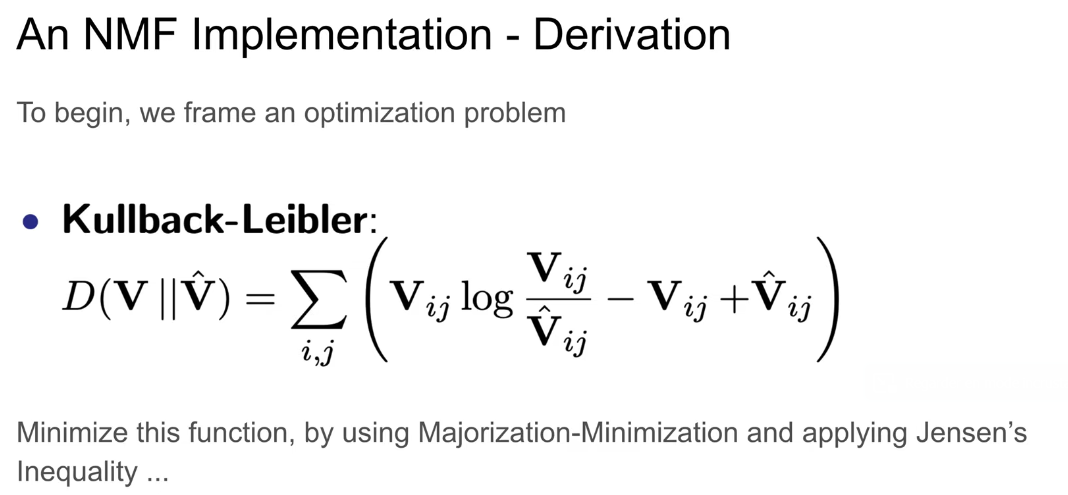
W contient les topics qui ont été repérés par notre modèle dans une étape précédente. W est de dimension m\*r. « m » étant le nombre de « features » .« r » étant choisi de sorte à être plus petit que m (nombre de features) et n.

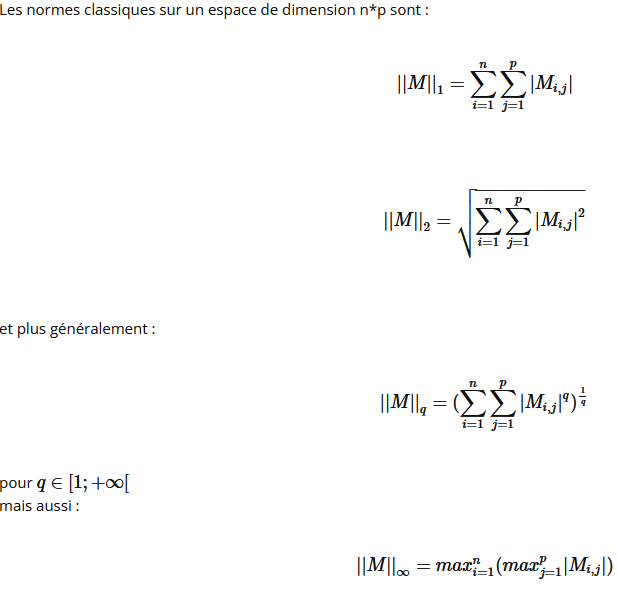
* Qu’est-ce qu’un « feature » ? On nous dit qu’ils sont ici sous forme de « unigrams and bigrams ». On nous dit aussi que W représente les topics sous forme de « original features ».
* 
* 
* J’en déduis que notre modèle après avoir trouvé les topics leur a donné des noms « features » composés d’un ou deux mots.
* 
* Wi,j représente le nombre de fois qu’un mot est utilisé dans un topic i apparait en fonction de son rang j. Soit Wi,j contient un feature. Le nombre de mot r étant
* Il semble que l’ensemble de ces matrices doit vérifier une condition, ils doivent minimiser la distance au carré entre X et WH. Je ne suis pas
* W associe à chaque topic un feature (unigram ou bigram), chaque Wi,j contient le nombre de fois que cette association est faite.
* Chaque colonne de H représente une donnée comme une combinaison linéaire d’élements du « dictionnary ».

Qu’est-ce que sont les unigrams et bigrams ?

“one learns a low-rank dictionary W” – on fait apprendre cette matrice à notre modèle ?







<https://www.youtube.com/watch?v=_QiTQQDrx5I>

https://www.youtube.com/watch?v=ZspR5PZemcs

## 01/06/2022

Recherchons dans le document des informations sur comment se fait la décomposition de la matrice initiale en deux matrices.

Rappelons qu’il faut faire plusieurs fois cette opération.

La recherche dans l’article n’a pas été fructueuse. On nous dit qu’on créé les matrices W et H mais je ne sais pas exactement comment.

Passons à l’analyse du code fournit.

## Cacul de la longueur d’un topic

