

Cours Stylométrie

L'analyse de sentiment

Simon Gabay

Neuchâtel

Introduction

Big data

On parle aujourd'hui de *big data*

- Une situation: les réseaux sociaux, les mails, etc.
- Un problème: comment "savoir ce qu'il s'y dit"
- Une opportunité: développer des modèles prédictifs?

Opinion mining

Ce que nous appelons analyse de sentiment (*sentiment analysis*) n'est qu'une version de l'*opinion mining*

- Comment savoir, à partir de 10 000 mails, ce que mes clients me disent?
- Puis-je savoir quelle est ma réputation en ligne?
- Suis-je capable de prédire des choses plus complexes, comme l'apparition d'une épidémie? une modification du cours de bourse?

Il existe donc des applications financières, médicales... avant d'être littéraires ou historiques.

Le principe

L'hypothèse de travail est qu'il existe une différence entre ces deux phrases:

- Mais voilà une **excellente** nouvelle. Je suis **vraiment très très heureux** pour toi de ce **succès**
- Tu me vois **désolé** d'apprendre cette **si triste** nouvelle. La situation est **dramatique**: cela doit vraiment être **difficile** pour lui.

Par la simple observation des occurrences des mots et la constitution de champs lexicaux, nous devrions être capable de saisir la substance d'un énoncé

Les limites de cette approche

Comment analyser cette phrase?

Une preuve que les nègres n'ont pas le sens commun, c'est qu'ils font plus de cas d'un collier de verre que de l'or, qui, chez les nations policées, est d'une si grande conséquence.

Montesquieu, *De l'Esprit des lois*, XV, 5

La phrase aurait-elle le même sens dans les œuvres complètes d'Adolphe Hitler et dans celles de Pierre Desproges?

Approche technique

Fonctionnement

Le système le plus simple est l'approche à base de lexique (*lexicon based*). L'idée de créer (ou récupérer) une liste des mots qui nous intéressent et ainsi qui permette d'analyser une phrase.

1. On lemmatise
2. On sélectionne les mots thématiques (on retire les mots vides)
3. On assigne une valeur positive ou négative à chaque token
4. On peut même essayer d'assigner une valeur

Un exemple

Token	Lemme	Sélection	Score	Score 2
Sissi	Sissi	Fonction		
,	,	Fonction		
cette	ce	Fonction		
grande	grand	grand	+	1.1
princesse	prince	prince		
,	,	Fonction		
est	être	Fonction		
heureuse	heureux	heureux	+	3.2
.	.	Fonction		

Les scores

Deux approches

- La connotation positive ou négative d'un mot s'appelle la *polarité*
- Le degré de positivité ou de négativité s'appelle *l'intensité* (ou *valence*, dans son acception psychologique et non syntaxique)

	Polarité	Intensité
correct	Positive	1
bien	Positive	2
super	Positive	3
extraordinaire	Positive	4

La question de l'échelle pour mesurer la valence n'est pas simple: sur 4

Subjectivité

La question des sentiments est sujette à des modifications très rapides, avec de nombreuses innovations qui permettent de mieux interpréter les scores obtenus. On peut ainsi rajouter la question de la subjectivité.

	Polarité	Subjectivité
Ce film est magnifique	+	∅
J'adore ce film	+	+
Je regarde ce film	∅	+

Cela permet de connaître le sentiment des gens de manière plus précise, mais aussi de ne pas surinterpréter des données peu objectives.

Le rapport entre les mots

Comment peut-on mesurer la valence d'un mot? Pourquoi *heureux* a-t-il une valeur de 8.21, *bien* de 7.47, et *triste* de 1.61?

- Enquête auprès de locuteurs
- Récupération de corpus (contenu de tous ceux avec l'emoji :-) vs tous ceux avec l'emoji :-()
- Création à partir de "plongements lexicaux" (*word embeddings*), c'est à dire une représentation lexicale au moyens de vecteurs de nombres réels.

On parle de l'hypothèse (distributionnelle) de Harris: les mots sémantiquement proches sont syntaxiquement proches – d'où l'importance de correctement calibrer le corpus d'entraînement.

Le vecteur

Prenons deux phrases:

- Il aime Jeannette
- Elle aime Raoul

Un premier type de vecteur (dit *one hot encoding*), le plus simple, est tout simplement la liste des mots d'un tokens possibles

	il	aime	Jeannette	elle	Raoul
il	1	0	0	0	0
aime	0	1	0	0	0
Jeannette	0	0	1	0	0

- il -> [1 0 0 0 0]

- aime -> [0 1 0 0 0]

index-based encoding

Il est possible de simplifier ce système avec des *index-based encoding*, qui assigne comme valeur à chaque mot sa position dans le lexique

Lexique	Clef
il	1
aime	2
Jeannette	3
elle	4
Raoul	5

- Il aime Jeannette -> [1 2 3]
- Elle aime Raoul -> [4 2 5]

Word embeddings

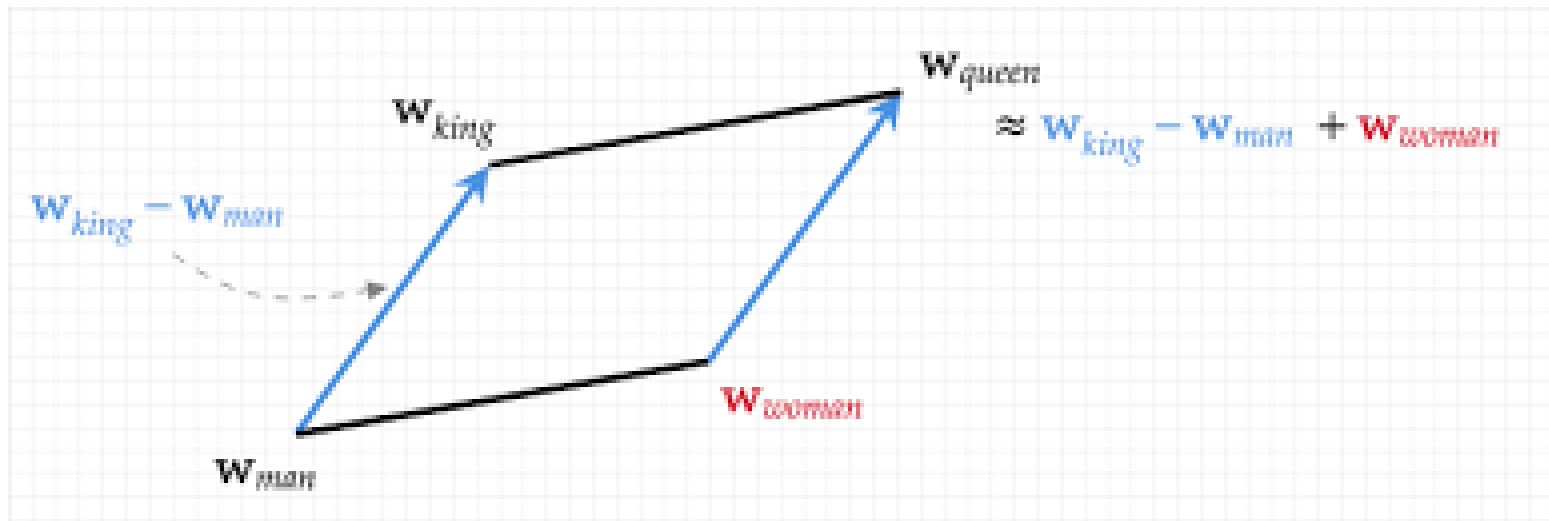
Le problème avec les valeurs de l'index, c'est qu'elles sont arbitraires: *il* (1) et *elle* (4) ont des valeurs moins proches qu'*il* (1) et *aime* (2).

Avec de la sémantique distributionnelle, il est possible d'évaluer la proximité des mots à partir des fréquences de collocation, et donc de proposer des vecteurs moins grands que les *one hot* (il -> [1 0 0 0 0]) et donc des valeurs moins arbitraires. Les *word embeddings* (ou "plongement lexical") reprennent et améliorent cette idée.

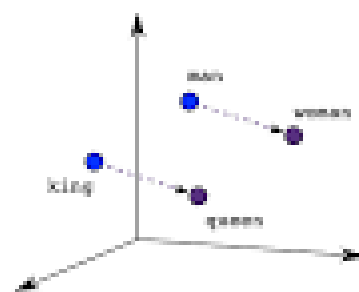
Lexique	Clef
il	0.12
aime	0.23
Jeannette	0.76
elle	0.13
Raoul	0.66

Représentation graphique

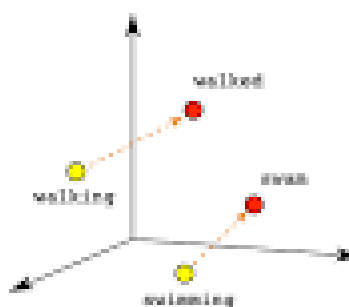
Il est possible de représenter visuellement les données à partir des vecteurs, car ce sont des valeurs numériques. Cette spatialisation du lexique doit permettre de rendre compte de la relation entre les mots.



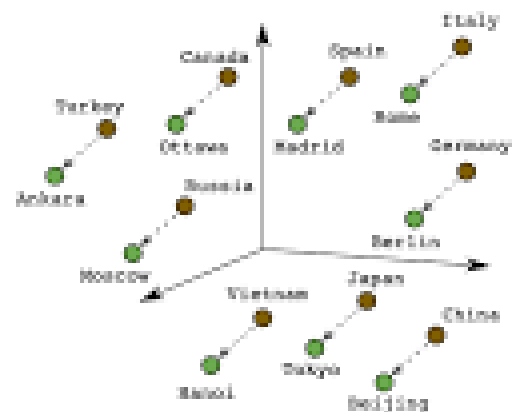
Source: <https://www.ed.ac.uk/>



Male-Female



Verb Tense



Country-Capital

Source: <https://www.ed.ac.uk/>

Champ lexical

Il est donc possible de reconstituer des champs lexicaux informatiquement, à partir de ces valeurs. Par exemple, à partir des chroniques de Berlioz dans le Journal des débats entre 1834 et 1861.

Token	Value
Beethove	0.7579751014709473
Weber	0.7569864988327026
Haydn	0.7024569511413574
Freyschütz	0.6202365159988403
Symphonie	0.584333062171936

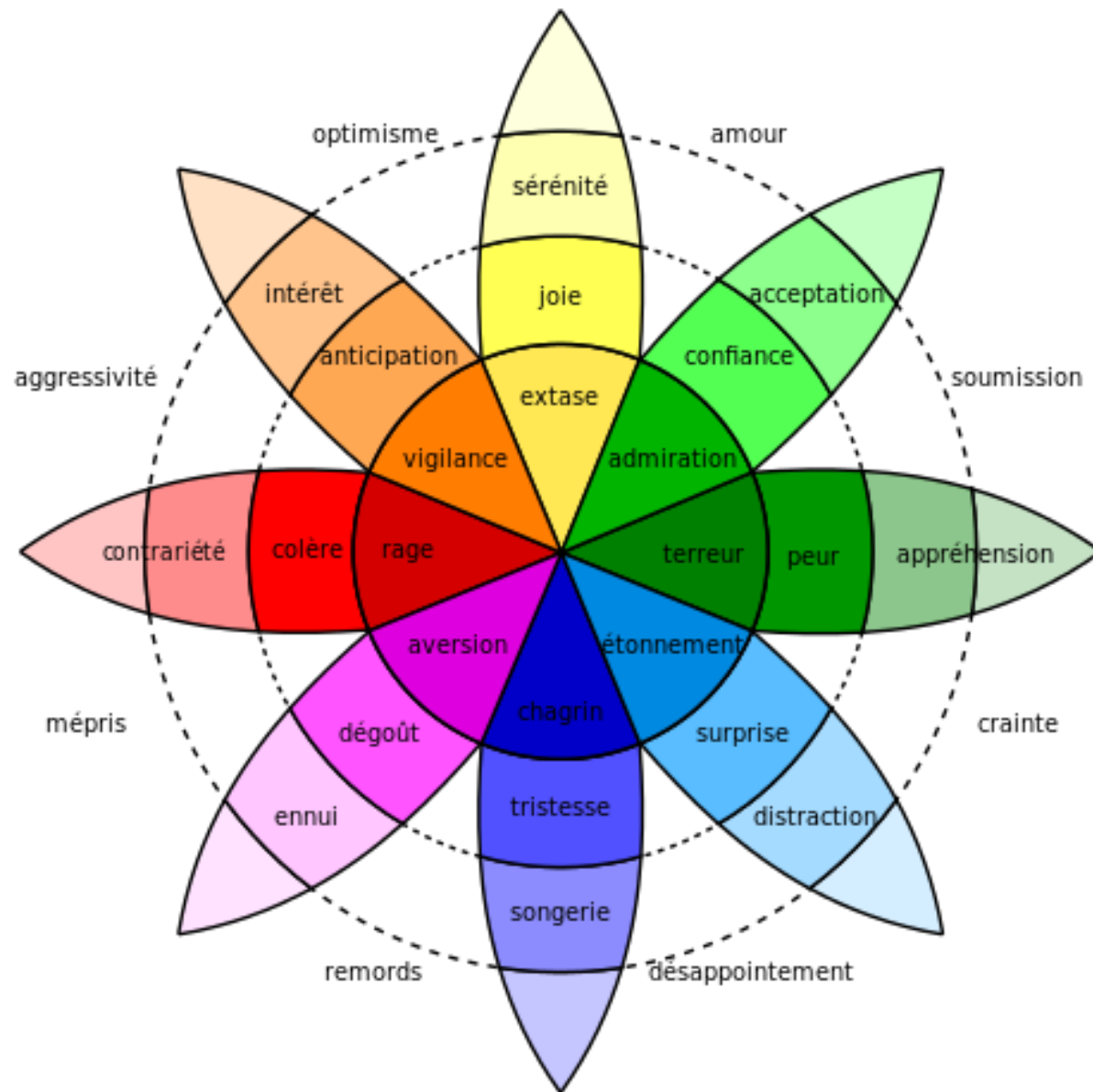
Source: <https://scoms.hypotheses.org>

Les huit émotions

Robert Plutchik (1927-2006), psychologue, a développé une méthode de classification des réactions émotives générales. Cette théorie est souvent représentée par la *Roue des émotions de Plutchik*.

Il y aurait huit émotions de base : la joie, la peur, le dégoût, la colère, la tristesse, la surprise, la confiance et l'anticipation.

Chacune d'elles déclenche un comportement d'une grande valeur de survivance ; par exemple, la peur inspire la réaction de fuite ou de combat, la colère inspire la défense de ses acquis (dont la femelle), la tristesse implique le repos essentiel pour l'auto-préservation de l'organisme, et la joie implique la recherche de ressources.



Exemple de lexique français

word	pol.	joy	fear	sadness	anger	surprise	disgust
joie	pos.	1	0	0	0	0	0
peur	neg.	0	1	0	1	1	0
magie	pos.	0	0	0	0	1	0

Amine Abdaoui, Jérôme Azé, Sandra Bringay et Pascal Poncelet. "FEEL: French Expanded Emotion Lexicon." *Language Resources and Evaluation, LRE 2016*, pp 1-23. <http://advanse.lirmm.fr/feel.php>

Note

Attention, il existe une multitude de lexiques, tous différents. Allez les regarder.

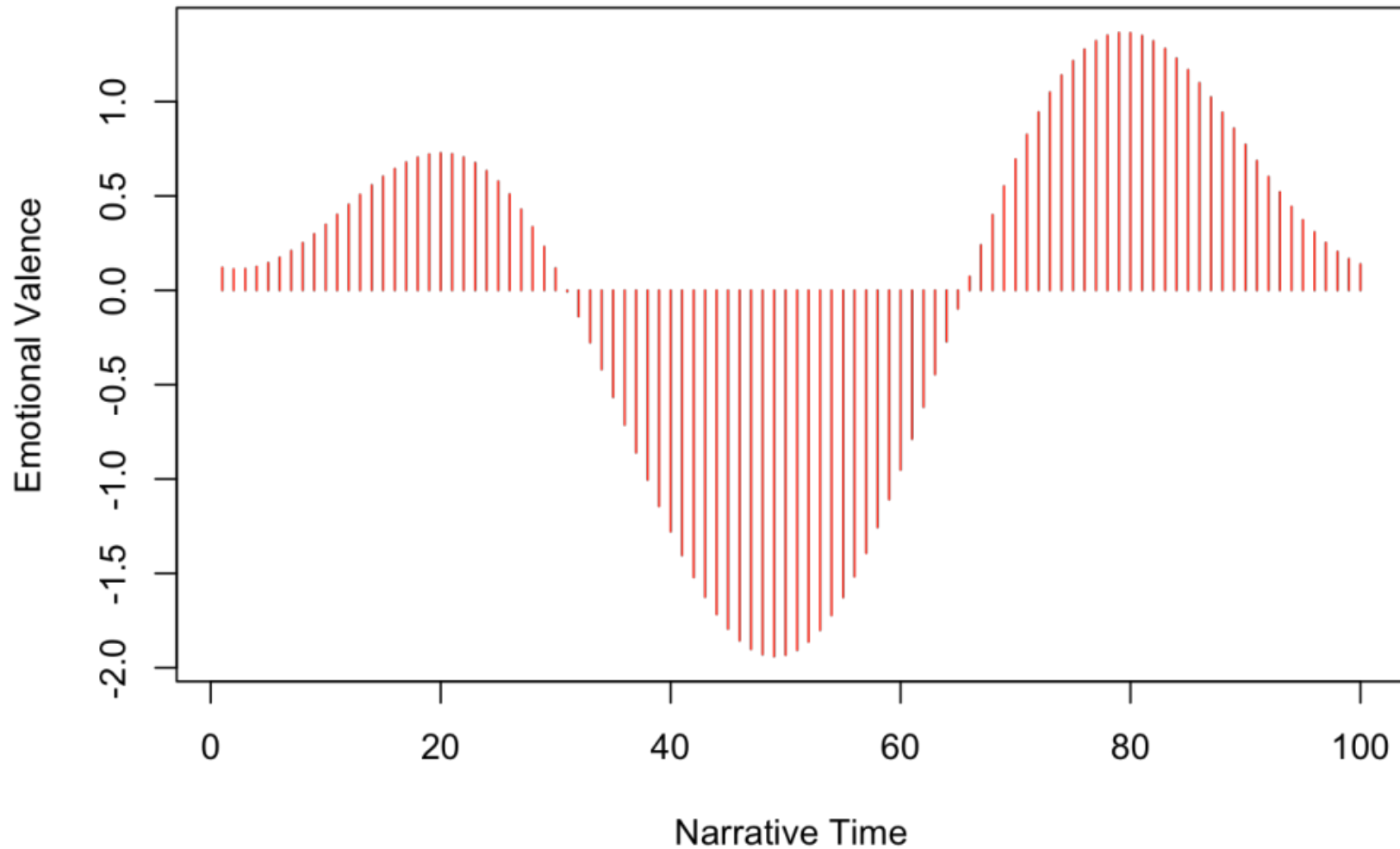
- Bing
- Afinn
- Stanford
- NRC

Application à la littérature

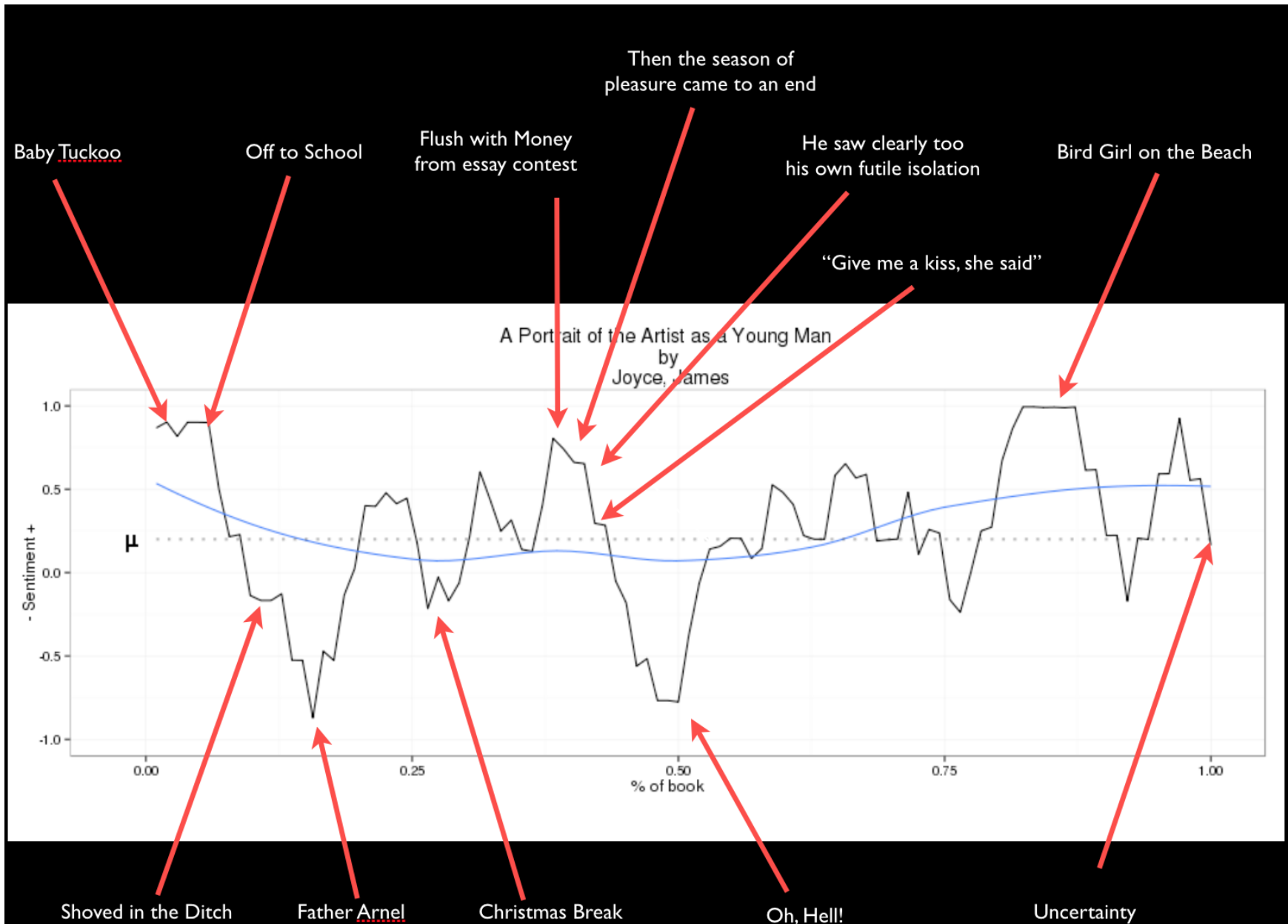
Matthew L. Jockers

Professeur de littérature, ex bras droit de Fr. Mortti, est le développeur du package *Syuzhet* pour l'analyse de sentiment. *Syuzhet* est une méthode un peu rustre, mais relativement efficace:

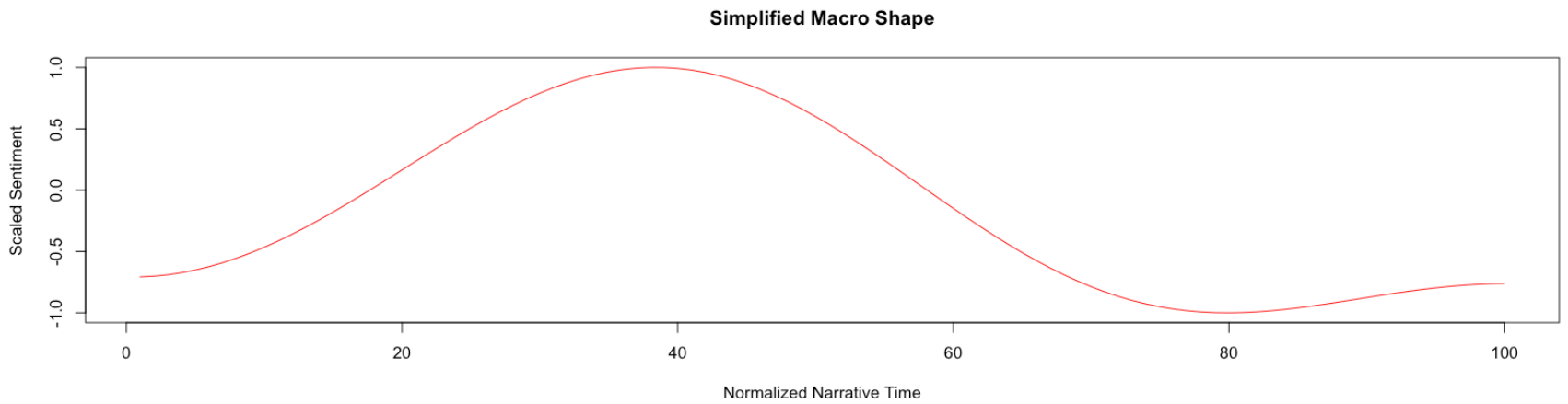
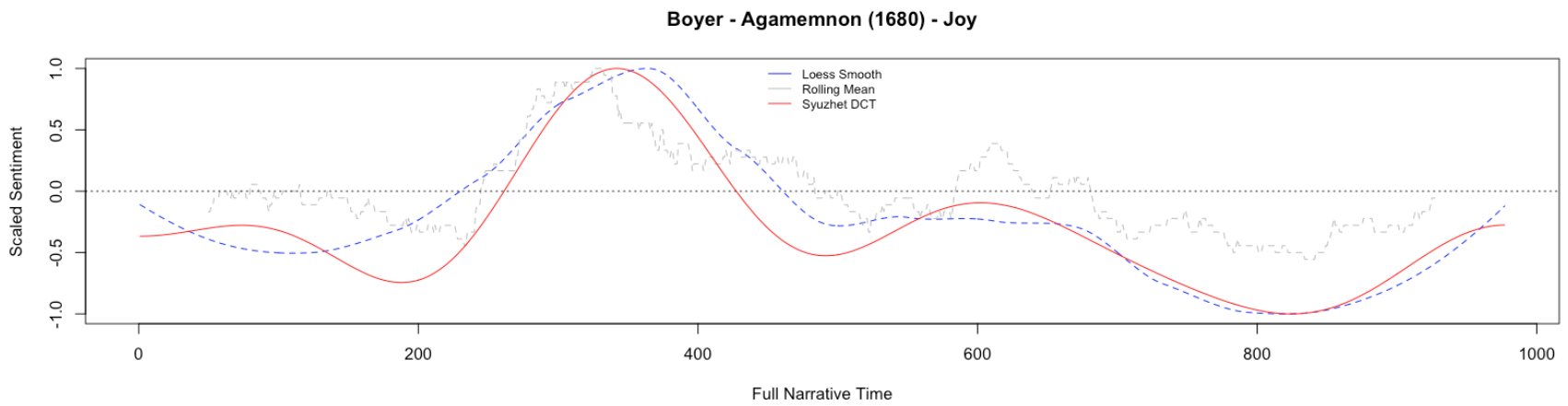
A Transformed Plot Trajectory: Joyce's Portrait of the Artist



Joyce, A Portrait of the Artist as a Young Man



Joyce, *A Portrait of the Artist as a Young Man*



Boyer, *Agamemnon*

- *Loess smooth* (régression loess) permet de produire des courbes lissées, ajustées à un nuage de point
- *Syuzhet DCT* (discrete cosine transformation) permet de réduire les artefacts
- *Rolling mean* (moyenne mobile) est moyenne constamment recalculée