

Introduction au TDM

Formation Cycl@doc

25 mars 2025

Léo GAILLARD

Ingénieur en fouille de données et en fouille de textes

leo.gaillard@inist.fr



Qu'est ce que le
TDM ?

L'évolution du
TDM

Les enjeux du
TDM

Quelques outils
de TDM

L'INIST-CNRS et le
TDM



Qu'est ce que le
TDM ?

Photo de Codioful (Formerly Gradienta)
sur [Unsplash](#)

La fouille de textes

4

DEFINITION

Ensemble des méthodes et des traitements informatiques qui consistent à **analyser le sens de textes** en langage naturel pour en donner une **représentation utilisable** par les humains et les ordinateurs.

Données □ Connaissances

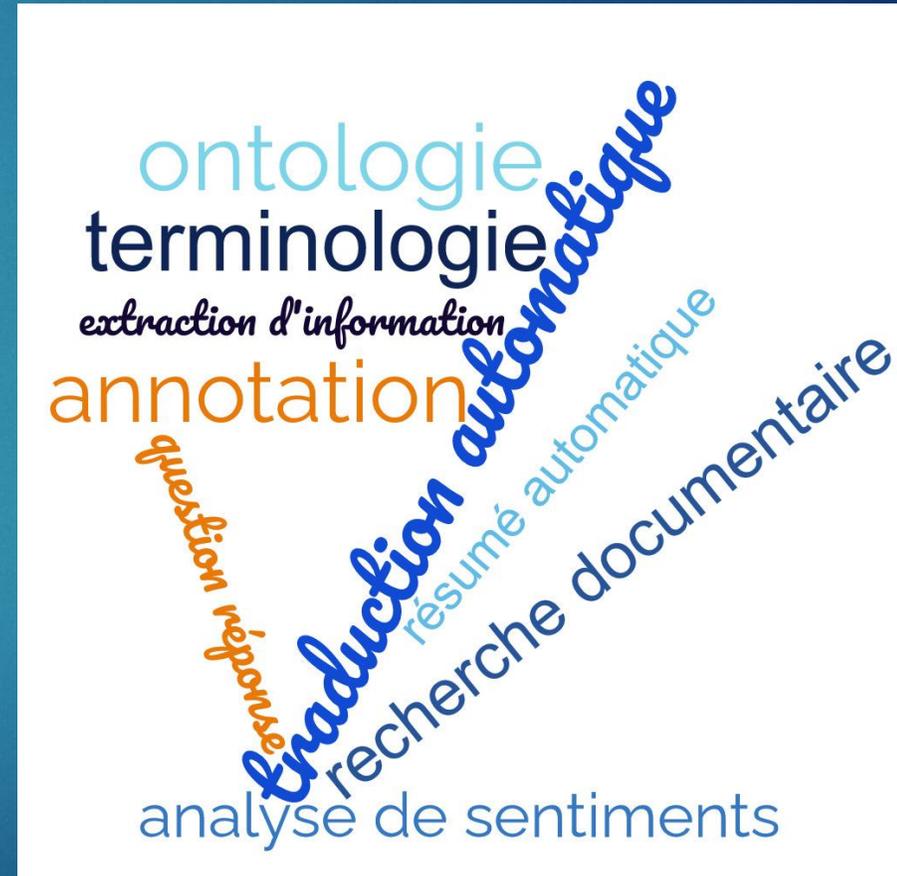
C'est une spécialisation de la fouille de données (*data mining*) qui fait appel aux méthodes de l'**Intelligence Artificielle**¹, du **Traitement Automatique des Langues et des Statistiques**.

¹ L'**apprentissage profond** ou **apprentissage en profondeur**¹ (en anglais : **deep learning**, **deep structured learning**, **hierarchical learning**) est un ensemble de méthodes d'apprentissage automatique tentant de modéliser avec un haut niveau d'abstraction. Ces techniques ont permis des progrès importants et rapides dans les domaines de l'analyse du signal sonore ou visuel et notamment de la reconnaissance faciale, de la reconnaissance vocale, de la vision par ordinateur, du traitement automatisé du langage

La fouille de textes : des technologies qui nous accompagnent déjà largement au quotidien...

5

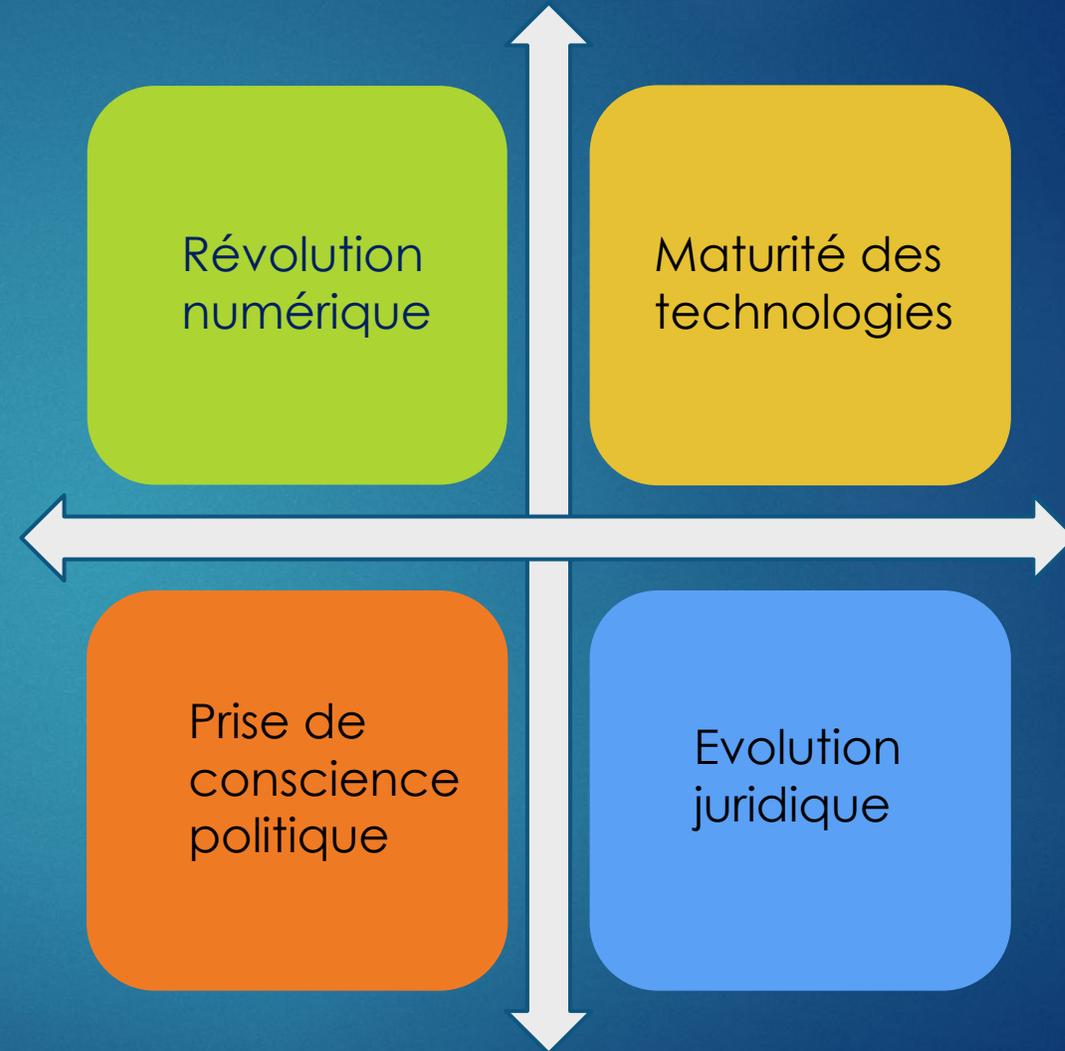
- Filtrage de spam
- Recommandations
- Assistant personnel
- Service client, agent conversationnel
- Intelligence économique
- Intelligence stratégique
- Sécurité
- Assistance au diagnostic médical
- Recherche scientifique
- Génération textuelle
- Détection de textes générés par IA





L'évolution du TDM

CONTEXTE



Nous ne sommes plus en capacité d'absorber la quantité d'information disponible...

déluge d'informations | **augmentation** des types de données produits.

Ere du **Big Data** ; les 3V : **V**olume, **V**élocité et **V**ariété

Le phénomène Big Data s'amplifie si vite que l'on n'arrive plus à suivre l'évolution des nouvelles unités de mesure : les **exaoctets** (10^{18} octets), les **zettaoctets** (10^{21}), les **yottaoctets** (10^{24})....

> 180 zettaoctets en 2025

Publications scientifiques

50% des articles ne sont jamais lus
90% des articles ne sont pas cités

ANF TDM 2020/ R. Bossy & C. Nédellec

8

Révolution
numérique



Image générée par [bing](#)

... mais nous disposons de technologies de plus en plus performantes

30 ans d'expérience en **TAL et IA** (cf ChatGPT...), en partie majorée par l'**implication d'industriels** qui y trouvent un intérêt majeur (analyse de sentiments, de tendances, détection de buzz etc.)

Augmentation très importante de la **puissance de calcul et de stockage** en 40 ans

Évolution majeure des algorithmes : **statistiques > apprentissage profond > LLM (Large Languages Models)**

9

Maturité des technologies

Le TDM va s'inscrire dans la politique de science ouverte ...

On cherche à s'affranchir de la mainmise des éditeurs scientifiques sur les publications et les données de la science et à permettre une meilleure reproductibilité de la recherche.

10

Prise de conscience politique

- 2001  **Budapest Open Initiative**: problématique du libre accès aux **publications scientifiques** et incitation à l'utilisation des archives ouvertes ou des revues en libre accès, prise de conscience des besoins en licences adaptées
- 2003  **Déclaration de Berlin**: extension de l'ouverture aux **données de la recherche**
- (...)
- 2018  **Rapport Villani sur l'I.A** « Favoriser sans attendre les pratiques de fouille de texte et de données (TDM) » (page 35)
1^{er} Plan national pour la Science ouverte - Frédérique VIDAL- MESRI **5 M € /an**
« La France s'engage pour que les résultats de la recherche scientifique soient ouverts à tous, chercheurs, entreprises et citoyens, sans entrave, sans délai, sans payement.»
- 2019  **Le Grand Débat**: le TDM devient une « réalité publique » <https://iscpif.fr/chavalarias/?p=1495>
Feuille de route pour la science ouverte du CNRS
Engagement des universités : politiques et interlocuteurs désignés pour la science ouverte
- 2021  **2e Plan national pour la science ouverte (2021-2024): 15 M € /an**
« Transformer les pratiques pour faire de la science ouverte le principe par défaut » 100% de publications en accès ouvert en 2030
- 2022  **Plateforme Recherche Data Gouv**
- 2025  **Développement de LLM européens, ouverts, multilingues et spécialisés 80 M € / 3 ans**

... et bénéficier des dispositions légales qui sont prises

11

Evolution
juridique

2016



Loi pour une République numérique:

L'article 38 : Exceptions au code de la propriété intellectuelle

« Conditions dans lesquelles l'exploration des textes et des données est mise en œuvre, ainsi que les modalités de conservation et de communication des fichiers produits au terme des activités de recherche publique. »

Introduction d'une **exception au droit d'auteur** ainsi qu'une **exception au droit sui generis des producteurs de bases de données**

2019



Directive européenne sur le droit d'auteur et les droits voisins dans le marché unique du numérique ou Directive

« Copyright »:

Les **articles 3 et 4 de la directive**, portent sur la "fouille de textes et de données à des fins de recherche scientifique"; la pratique du TDM (text and data mining). Ces articles prévoient une exception au droit d'auteur "pour les reproductions et les extractions effectuées par des organismes de recherche et des institutions du patrimoine culturel, en vue de procéder, à des fins de recherche scientifique, à une fouille de textes et de données sur des œuvres ou autres objets protégés auxquels ils ont **accès de manière licite**

2021



Ordonnance de transposition en droit français de la Directive européenne sur le droit d'auteur:

<https://www.vie-publique.fr/loi/282569-ordonnance-completant-transposition-directive-droits-dauteur>

" L'ordonnance consacre ou adapte tout d'abord des **exceptions au droit d'auteur et aux droits voisins** afin de favoriser la **fouille de textes et de données**, l'utilisation d'extraits d'œuvres à des fins **d'illustration dans le cadre de l'enseignement** et la reproduction des œuvres dans un souci de conservation du patrimoine culturel."

2022



Décret n°2022-928 du 23 juin 2022:

<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000045960058>

Ce décret fait suite à l'ordonnance du 24 novembre 2021 ci-dessus. Il introduit des modifications du code de la propriété intellectuelle et formalise les **modalités d'application de l'exception en vue de la fouille de textes** et de données (conditions de détention des copies numériques nécessaires à la fouille de textes entre autres)

Quand le droit et la politique s'allient...



Budapest Open Initiative

Déclaration de Berlin

Rapport Villani sur l'I.A

1^{er} Plan national pour la Science ouverte
5 M € /an

Loi pour une République numérique

Le Grand Débat

Feuille de route pour la Science ouverte du CNRS
Engagement des universités

Directive européenne sur le droit d'auteur

2^e Plan national pour la science ouverte (2021-2024)
15 M € /an

Ordonnance de transposition en droit français de la DE

Plateforme Recherche Data Gov

Décret n° 2022 du 23 juin 2022

2025 LLM open source européens
80 M € - 3ans

2001



2003



2016



2018



2019



2021



2022



2025





**Les enjeux du
TDM**

DES DIFFICULTES ET DES SOLUTIONS

Le TDM repose sur:

1. l'exploitation de **texte**
2. des traitements automatiques du **langage naturel**
3. des traitements informatiques et mathématiques basés sur des outils d'**intelligence artificielle**

1/ Le texte est une donnée mais avec des caractéristiques spécifiques...

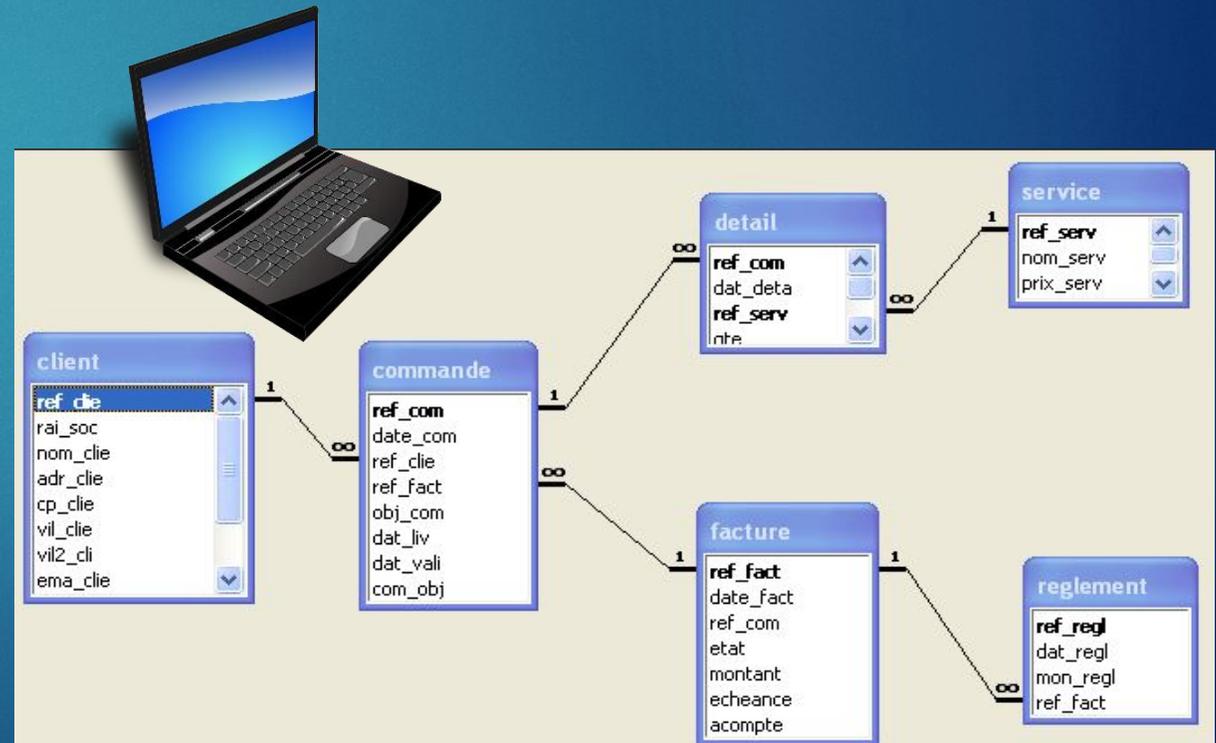
Le texte est une **donnée non structurée**



Un ordinateur interprète de la **donnée structurée**

« Vous trouverez par la présente le courrier de M. Dupont qui **honore le règlement** de sa commande du 22 mai 2019 au sujet de l'achat d'une caisse de 12 bouteilles de Bourgogne »

QUESTION: la facture de M. Dupont est-elle payée ?



2/ la langue est complexe

16

Pour interpréter et comprendre...

Paris	capitale de la France, ville US
ne... pas...	négation
Orange	couleur, fruit, société, ville
Labrador	hyperonymie (chien)
Boire un verre	métonymie

... s'appuyer sur le traitement de la langue...

Multilinguisme

Alphabet : latin, cyrillique, grec, arabe, ...

Le **découpage** des mots, des phrases, des paragraphes

La **graphie** des mots, leur genre et leur(s) catégorie(s) syntaxique(s)

La **syntaxe** : comment sont construites les phrases

La **sémantique** des mots: désambiguïsation

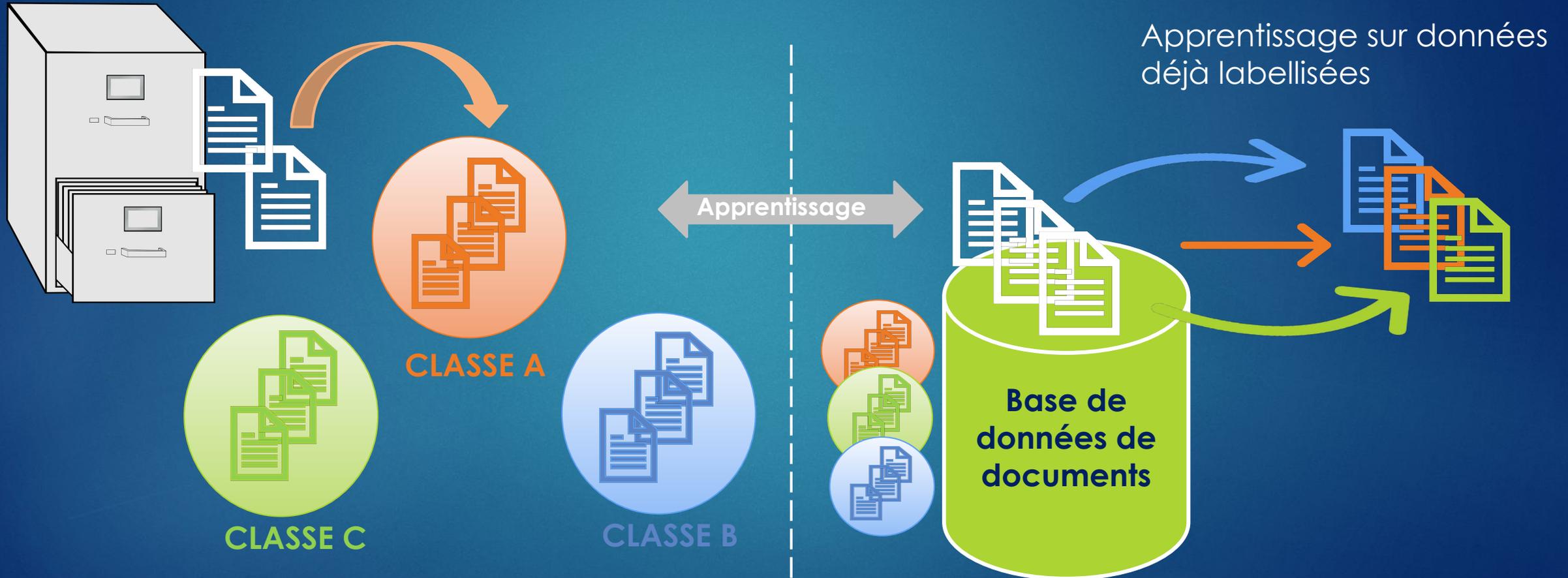
3/ Quelques techniques de TDM

3/ Quelques techniques de TDM - CLASSIFICATION

Problématique

Classer les documents suivant (par exemple):

- les thèmes de ces documents
- les zones géographiques considérées...



CLASSIFICATION SUPERVISEE

Apprentissage sur données déjà labellisées

3/ Quelques techniques de TDM - Reconnaissance d'entités nommées

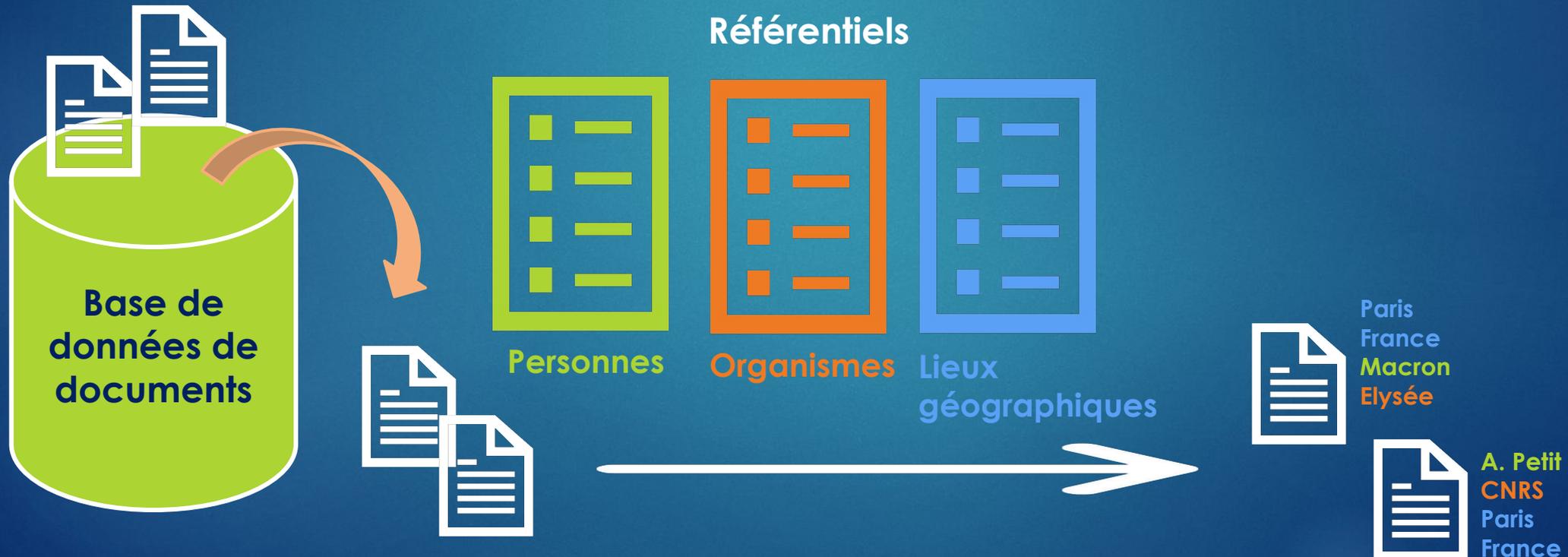
Problématique

Repérage de :
Personnes, lieux géographiques, institutions, sociétés,
microorganismes...

Réponses possibles

Diverses méthodes possibles : statistiques (fréquence des mots dans le document, après avoir pris soin de supprimer les termes « vides »), vectorielles, utilisation de référentiels,...

EXTRACTION D'INFORMATION RECONNAISSANCE D'ENTITES NOMMEES





Notion d'**accès licite** aux documents / *Directive européenne*

Principes FAIR (Findable Accessible Interoperable Reusable)



Attention aux biais !! : choix des données, interprétation, etc.

ETHIQUES



Constitution de corpus

Nettoyage des données



Transparence
Fiabilité
Reproductibilité

Résultats et visualisation

Interprétation

Protection des droits (droits d'accès, données personnelles et vie privée...)
Fournisseur: attention aux **Conflits d'intérêt**
Exhaustivité (bruit et silence – ce qui n'est pas traité est autant un biais que ce qui est inutile)
Fiabilité
Sécurité (stockage)



**Quelques outils
de TDM**

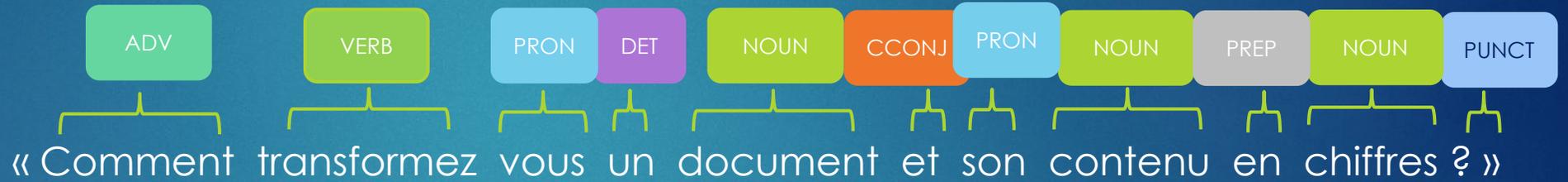
1/ Structuration des données

« Comment transformez vous un document et son contenu en chiffres ? »

Tokenisation

« Comment transformez vous un document et son contenu en chiffres ? »

POS tagging (Part Of Speech)



Lemmatisation



Corpus :

1. « Comment transformer le contenu d'un document en chiffres ? »
2. « Je l'ai transformé en chiffres ! »

<u>doc</u>	comment	transformer	le	contenu	de	un	document	en	chiffre	je	avoir
<u>1.</u>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<u>2.</u>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1

2/ Vectorisation des données

CountVectorizer

24

Corpus :

1. « Comment transformer le contenu d'un document en chiffres ? »
2. « Je l'ai transformé en chiffres ! »

<u>doc</u>	comment	transformer	le	contenu	de	un	document	en	chiffre	je	avoir
<u>1.</u>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<u>2.</u>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1

↓
Après suppression des mots vides

<u>doc</u>		transformer		contenu			document		chiffre		avoir
<u>1.</u>		1		1			1		1		0
<u>2.</u>		1		0			0		1		1

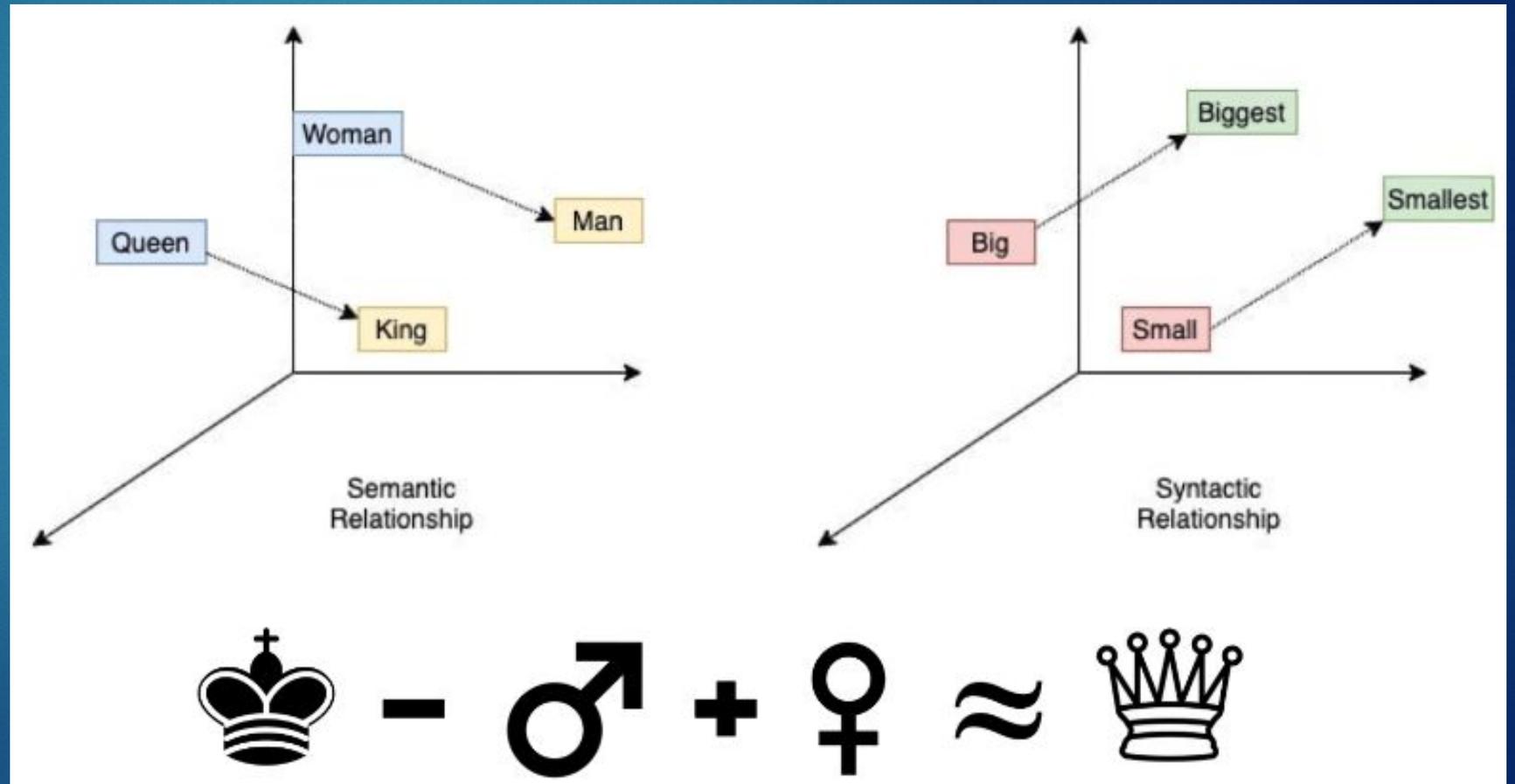
2/ Vectorisation des données

25

embedding

Phrase : On attribue ici à chaque mot un vecteur fixe, calculé pour chaque mot.

roi \longrightarrow [0.01, 0.8, -0.1, ..., 0.2, -1.4]



3/ Les réseaux de neurones (deep learning)

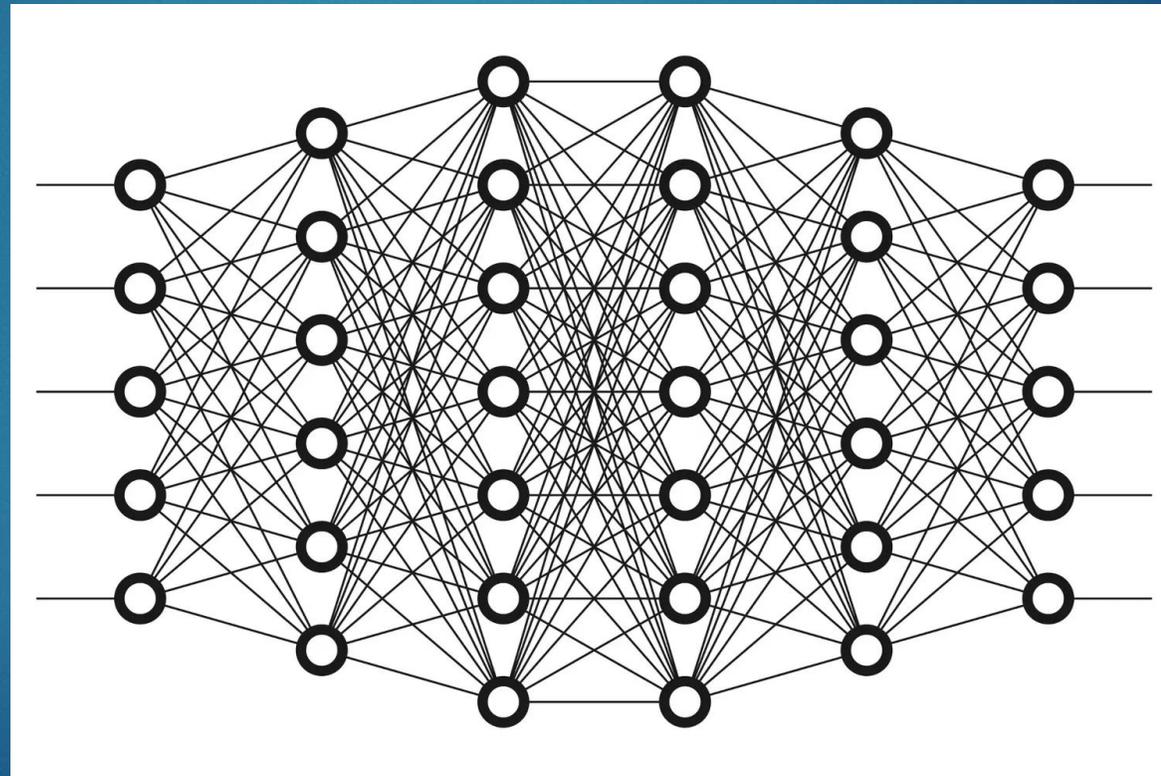
Donnée en entrée

embedding

Prédiction

[...] nous avons donc entraîné un réseau de neurone récurrent [...]

0.2
0.8
-1
1.7
...



Sociologie

Littérature

Physique des matériaux

TDM

0.98

4/ Les IA génératives

Ceci

est

une

<MASK>

sur

le

TDM

présentation

0.58

ébauche

0.15

avancée

0.05

...

crayon

0

27

Nouvelles technologies implique nouvelles problématiques

- Toutes les problématiques sur les données évoquées précédemment
- Toxicité du modèle Dépend de la provenance et de la qualité des données
- Biais du modèle Exacerbés vu le fonctionnement des LLM
- Coût écologique et économique :
 - Pour l'entraînement "ferme de GPU"
 - A l'utilisation 1 requête chatgpt ⇔ 10 requêtes google



**L'INIST-CNRS et le
TDM**

Quelles opportunités à l'INIST-CNRS ?



Qu'est ce qu'un web service ?

30

Web service (WS): 1 outil = 1 tâche

□ **Utilisable par des non connaisseurs via LODEX, mais aussi en ligne de commande, appelé dans des programmes ou via des interfaces.**



Qu'est ce qu'un web service ?

Web service (WS): 1 outil = 1 tâche

□ **Utilisable par des non connaisseurs via LODEX, mais aussi en ligne de commande, appelé dans des programmes ou via des interfaces.**

La complexité de nos WS dépend de plusieurs facteurs :

- Type de tâches (classification, extraction, indexation ...)
- Types de données (résumé, métadonnées, texte intégral ...)



Qu'est ce qu'un web service ?

Web service (WS): 1 outil = 1 tâche

□ **Utilisable par des non connaisseurs via LODEX, mais aussi en ligne de commande, appelé dans des programmes ou via des interfaces.**

La complexité de nos WS dépend de plusieurs facteurs :

- Type de tâches (classification, extraction, indexation...)
- Types de données (résumé, métadonnées, texte plein...)

- IA Factory : interface web de l'INIST pour utiliser un WS simplement
- Lodex : outil de data visualization (nos web services peuvent y être utilisés)



Web services : de la simplicité à la complexité !

Quelques exemples de web services :

- **Extraction de termes avec Teeft**
- Détection de genre d'un auteur
- Classification en domaines scientifiques Pascal-Francis

Extraction de termes d'un texte via Teeft

Le service web teeft extrait les termes les plus pertinents d'un texte en anglais ou en français. Il permet d'avoir une idée de ce dont parle le texte. Idéalement, le texte doit contenir plusieurs paragraphes. Par défaut teeft extrait 5...

AVANT	APRES
<pre>[["id": "https://fr.wikipedia.org/wiki/Mars_Exploration_Rover", "value": "Mars Exploration Rover (MER) est une mission double de la NASA lancée en 2003 et composée de deux robots mobiles ayant pour objectif d'étudier la géologie de la planète Mars, en particulier le rôle joué par l'eau dans l'histoire de la planète. Les deux astromobiles ont été lancés au début de l'été 2003 et se sont posés en janvier 2004 sur deux sites martiens susceptibles d'avoir conservé des traces de l'action de l'eau dans leur sol. Chaque astromobile, piloté par un opérateur depuis la Terre, a alors entamé un périple en utilisant une batterie d'instruments embarqués pour analyser les roches les plus intéressantes (...)"]]</pre>	<pre>[{ "id": "https://fr.wikipedia.org/wiki/Mars_Exploration_Rover", "value": ["deux robots", "panneaux solaires", "mars exploration rover mer", "mission double", "deux robots mobiles"] }]</pre>

Web services : de la simplicité à la complexité !

Quelques exemples de web services :

- Extraction de termes avec Teeft
- **Détection de genre d'un auteur**
- Classification en domaines scientifiques Pascal-Francis

AVANT	APRES
<pre>[{"id": "1", "value": "Jean Christophe, Dupont"}, {"id": "2", "value": "Amke"}, {"id": "3", "value": "Seong-Eun Park"}, {"id": "4", "value": "James A."}]</pre>	<pre>[{"id": "1", "value": "masculin"}, {"id": "2", "value": "mixte_feminin"}, {"id": "3", "value": "feminin"}, {"id": "4", "value": "masculin"}]</pre>

Détection de genre

Ce web service permet de détecter le genre à partir d'une liste de prénoms genrés. Cette liste est un mélange entre les données issues de la librairie python gender-guesser et des données issues de la plateforme Kaggle. Elles ont été...

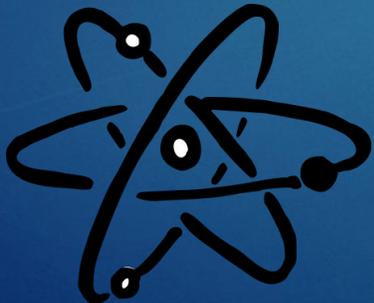


Quelques exemples de web services :

- Extraction de termes avec Teeft
- Détection de genre d'un auteur
- **Classification en domaines scientifiques Pascal-Francis**

Classification en domaines scientifiques

Le web service de classification automatique permet de classer des documents scientifiques en anglais dans le plan de classement Pascal (Sciences, Techniques et Médecine) ou Francis (Sciences Humaines et Sociales). Après traitement, chaque document possédera un domaine scientifique homogène, dans...



AVANT	APRES
<pre>[{"idt": "08-040289", "value": "Planck 2015 results. XIII. Cosmological parameters. We present results based on full-mission Planck observations of temperature and polarization anisotropies of the CMB. These data are consistent with the six-parameter inflationary LCDM cosmology. [...] However the amplitude of the fluctuations is found to be higher than inferred from rich cluster counts and weak gravitational lensing. Apart from these tensions, the base LCDM cosmology provides an excellent description of the Planck CMB observations and many other astrophysical data sets."}]</pre>	<pre>[{"id": "08-040289", "value": [{"code": {"id": "001", "value": "Sciences exactes et technologie."}, "confidence": 1.0000057220458984, "rang": 1}, {"code": {"id": "001E", "value": "Terre, océan, espace."}, "confidence": 0.9999549388885498, "rang": 2}, {"code": {"id": "001E03", "value": "Astronomie."}, "confidence": 1.0000100135803223, "rang": 3}]}]</pre>

← ACCÈS ISTE.X.FR

ACCUEIL LOTERRE ACTUALITÉS CORPUS SPÉCIALISÉS

ISTEX TDM

Les services Istex pour la fouille de textes

Rechercher un web service

Tapez ici votre recherche, p.ex. : Classification RECHERCHER

 Éléments catalographiques dataHomogenise HOMOGÉNÉISATION AUTOMATIQUE DE MOTS-CLÉS →	 Résumés aiAbstract-check DÉTECTION DE RÉSUMÉ SCIENTIFIQUE GÉNÉRÉ PAR IA →
 Texte intégral textSummarize RÉSUMÉ AUTOMATIQUE D'UN ARTICLE SCIENTIFIQUE →	 Citations topRefExtract EXTRACTION DES RÉFÉRENCES PHARES D'UN CORPUS →
 Résumés - Texte intégral entityTag EXTRACTION D'ENTITÉS NOMMÉES (PERSONNES, LOCALISATIONS, ORGANISMES ET AUTRES) →	 Adresses et affiliations idRorDetect ASSOCIATION D'UN IDENTIFIANT ROR À UNE ADRESSE D'AFFILIATION →

VOIR TOUS LES SERVICES

Actuellement **42** web services sont disponibles

COMMENT LES UTILISER ?

VOIR LA DOCUMENTATION

Besoin d'aide ?

← ACCÈS ISTEX.FR ACCUEIL LOTERRE ACTUALITÉS CORPUS SPÉCIALISÉS

ISTEX TDM

Les services Istex pour la fouille de textes

Accueil > Web-services

Recherche de web-services

genre RECHERCHER

- OBJET TRAITÉ
 - Auteurs (1)
 - Résumés (3)
 - Texte intégral (3)
- LANGUES (3) ▾
- TRAITEMENT (4) ▾
- TYPE DE DONNÉES (1) ▾

genderDetect

Détection du genre de l'auteur

Ce web service retourne le genre d'un auteur ou d'une autrice à partir d'un prénom.

speciesTag

Extraction de noms d'espèces

Ce service web détecte dans un texte les noms scientifiques d'espèces animales, végétales (ainsi que les virus, bactéries, champignons, chromistes, protistes, etc.). Ce service fonctionne quelle que soit la langue à condition qu'elle soit dans un alphabet latin.

textNormalize

Normalisation d'un texte ou d'un terme

TeefT

Extraction de termes d'un texte via TeefT

Detect-Gender - Détection du genre de l'auteur

Description Utilisation

Niveau d'utilisation : Débutant
Niveau de validation : Expérimental

Objectif

Ce web service retourne le genre d'un auteur ou d'une autrice à partir d'un prénom.

Méthode

Les formats de prénoms pris en compte sont les suivants :

- "prénom"
- "prénom nom"
- "prénom, nom"

Plusieurs sorties sont possibles :

- **masculin** : le prénom est masculin
- **feminin** : le prénom est féminin
- **mixte_masculin** : le prénom est mixte mais majoritairement porté par des hommes
- **mixte_feminin** : le prénom est mixte mais majoritairement porté par des femmes
- **mixte** : le prénom est mixte
- **unknown** : le prénom n'est pas dans nos données ou mal formé (ex: une initiale)

Notre liste "genre-prénom" est un mélange entre les données issues de la bibliothèque python [gender-guesser](#) et des données issues de la plateforme [Kaggle](#) :

- Gender-guesser : regroupe plus de 40000 prénoms internationaux avec le genre associé et
- Kaggle : regroupe les données des prénoms des bébés français et leur genre de 1900 à 2018 (INSEE)

Ces données ont été fusionnées dans un pré-traitement et enregistrées sous la forme d'un dictionnaire avec les prénoms en clé et les genres en valeurs :

```
{"Jean-Claude": "masculin", "Amke": "mixte_feminin"}
```

Le genre d'un prénom peut être différent selon le pays. Ainsi nous avons fait le choix de sélectionner le genre le plus fréquent dans le monde.

← ACCÈS ISTEX.FR ACCUEIL LOTERRE ACTUALITÉS CORPUS SPÉCIALISÉS

ISTEX TDM

Les services Istex pour la fouille de textes

Accueil > Web-services

Recherche de web-services

genre RECHERCHER

- OBJET TRAITÉ
 - Auteurs (1)
 - Résumés (3)
 - Texte intégral (3)
- LANGUES (3) ▾
- TRAITEMENT (4) ▾
- TYPE DE DONNÉES (1) ▾

genderDetect

Détection du genre de l'auteur

Ce web service retourne le genre d'un auteur ou d'une autrice à partir d'un prénom

speciesTag

Extraction de noms d'espèces

Ce service web détecte dans un texte les noms scientifiques d'espèces animales, végétales (ainsi que les virus, bactéries, champignons, chromistes, protistes, etc.). Ce service fonctionne quelle que soit la langue à condition qu'elle soit dans un alphabet latin.

textNormalize

Normalisation d'un texte ou d'un terme

Teeft

Extraction de termes d'un texte via Teeft

Detect-Gender - Détection du genre de l'auteur

Description **Utilisation**

URL DU WEB SERVICE À RENSEIGNER DANS LODEX EST : <https://authors-tools.services.istex.fr/v1/first-name/gender>

Exemple textuel du traitement

Le format d'entrée: Copier l'exemple

```
[{"id": "1", "value": "Jean Christophe, Dupont"}, {"id": "2", "value": "Anke"}, {"id": "3", "value": "Seong-Eun Park"}, {"id": "4", "value": "James A."}]
```

Le résultat: Copier l'exemple

```
[{"id": "1", "value": "masculin"}, {"id": "2", "value": "mixte_feminin"}, {"id": "3", "value": "feminin"}, {"id": "4", "value": "masculin"}]
```

DÉMONSTRATION CODE SOURCE

Les Web-Services

<https://openapi.services.inist.fr/>

- permet de tester simplement un WS en ligne avec son propre exemple.

POST /v1/first-name/gender Renvoie le genre le plus probable d'un prénom

Try it out

Name	Description
path string (query)	The path in each object to enrich with a Python script <input type="text" value="path"/>
indent boolean (query)	Indent or not the JSON Result <input type="text" value="--"/>

Request body **required** application/json

Example Value | Schema

```
[
  {
    "id": 1,
    "value": "Jean Christophe"
  },
  {
    "id": 2,
    "value": "Amke"
  },
  {
    "id": 3,
    "value": "Seong-Eun"
  },
  {
    "id": 4,
    "value": "James A."
  }
]
```

Lodex – Data visualization

cnrs **Inist** | Institut de l'information scientifique et technique

Titre ⚙️
Evolution des parts de marché des grands pays industriels

Identifiant de l'article ⚙️
ecop_0338-4217_1974_num_14_1_2020

Auteurs ⚙️
• François Cellier

Collection ⚙️
Economie et prévision

Date ⚙️
1974

Description bibliographique

- Titre ▾
- Collection ▾
- Date ▾
- Langue ▾
- Editeur ▾
- Présence de résumé en français ▾

Filtres/Facettes

Graphe des collections ⚙️

Représentation

- Economie appliquée
- Economie et prévision
- Géocarrefour
- Paléorient
- Psychologie clinique et projective
- Revue d'écologie

🔍 PARCOURIR LES RÉSULTATS



Ressources :

- Lien vers istex TDM : <https://services.istex.fr/>
- Site Lodex : <https://www.lodex.fr/>
- Documentation Lodex :
<https://www.lodex.fr/docs/documentation/principales-fonctionnalites-disponibles/>