# Portée de la négation : détection par apprentissage supervisé en français et portugais brésilien

Clément Dalloux, Natalia Grabar, Vincent Claveau, Claudia Moro

# Portée de la négation : détection par apprentissage supervisé en français et portugais brésilien

Clément Dalloux[1], Natalia Grabar[2], Vincent Claveau[1], Claudia Moro[3]

(1) Univ Rennes, Inria, CNRS, IRISA, F-35000 Rennes; (2) UMR 8163 STL CNRS, Université de Lille 3 - France; (3) Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR),

(1) prenom.nom@irisa.fr, (2) natalia.grabar@univ-lille3.fr, (3) c.moro@pucpr.br

## Objectifs : détection de la portée de la négation

— Approche neuronale pour la détection de la portée de la négation
— Deux corpus, en français FR et en portugais brésilien PTBR, annotées avec les informations sur les négations
— Comparaison aux systèmes existants pour l'anglais, analyse des limites et des erreurs

## Données : en portugais brésilien et en français

— Deux Corpus créés à partir de **protocoles d'essais cliniques**
— sources FR : hôpital Gustave Roussy, l'Institut National du Cancer
— source PTBR : `http://ensaiosclinicos.gov.br/`
— annotation manuelle de la négation (marqueurs et leur portée)

| | FR | PTBR |
|---|---|---|
| Mots | 134 386 | 48 204 |
| Vocabulaire | 8 133 | 6 453 |
| Phrases | 5 394 | 3 228 |
| Phrases négatives | 820 | 640 |
| % Phrases négatives | 15,20 % | 19,83 % |

### Exemples

1. **absence** [de ganglion métastatique]
2. En cas d'**in**[opérabilité] et/ou **im**[possibilité de réirradier],...
3. ...[des patients éligibles atteints d'une tumeur maligne et porteurs de la mutation BRAFV600] ayant précédemment été inclus et traités dans un protocole antérieur portant sur le Vemurafénib et **n'**[ayant] **pas** [satisfait aux critères du protocole sur la progression de la maladie]...
4. Grupo Controle : **Não** apresentar [DTM].
5. **Ausência de** [evidência clínica de imunossupressão].
6. **não** usuários de [drogas que causem dependência química].

Négation : morphologie (*im-*), lexique (*absence, ausência*), grammaire (*ne pas, não*)

### Prétraitements

— FR : étiquetage morpho-syntaxique et lemmatisation avec TreeTagger (Schmid, 1994)
— PTBR : étiquetage morpho-syntaxique avec *RDRPOSTagger* (Nguyen et al., 2015), Snowball

## Résultats et analyse d'erreurs

— Résultats proches de ceux obtenus sur le corpus de *SEM-2012 (EN)
— Résultats sont bien moins convainquants sur le corpus brésilien
— Précision privilégiée par le système

| | Mots étiquetés | | | Portées exactes | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dataset | $P$ | $R$ | $F_1$ | $P$ | $R$ | $F_1$ |
| $FR_{valid}$ | 93,72 | 86,22 | 89,81 | 100 | 72,48 | 84,04 |
| $FR_{test}$ | 88,29 | 84,68 | 86,45 | 100 | 53,55 | 69,75 |
| $PTBR_{valid}$ | 79,06 | 69,93 | 74,22 | 100 | 33,71 | 50,42 |
| $PTBR_{test}$ | 77,61 | 64,58 | 70,50 | 100 | 34,29 | 51,06 |
| EN – Dalloux et al. (2017) | 91,24 | 87,10 | **89,12** | 100 | 62,5 | 76,92 |
| EN – Fancellu et al. (2016) | 92,62 | 85,13 | 88,72 | 99,40 | 63,87 | **77,7** |

— Dans cet essai, **ni** [le patient,] **ni** [le médecin] **ne** [connaîtront quel traitement] (ProCervix ou placebo) [est administré].
— Dans cet essai, **ni** [le patient], **ni** [le médecin] **ne** [connaîtront quel traitement] (ProCervix ou placebo) est administré.
— Par ailleurs [les patientes du second groupe ayant un risque de rechute potentiellement bas] (grade génomique bas) **ne** [recevront] **pas** [de chimiothérapie].
— Par ailleurs les patientes du second groupe ayant [un risque de rechute potentiellement bas] ([grade génomique bas)] **ne** [recevront] **pas** [de chimiothérapie].
— **Ausencia** de diagnóstico de [doenças neuromusculares], [trauma], [tumores] ou [abscessos raquimedulares], [hemiplegia]/ [paresia], [lesão de plexo] ou [encefalopatia cerebral].
— **Ausencia** de diagnóstico [de doenças neuromusculares], [trauma], tumores ou [abscessos raquimedulares], hemiplegia/paresia, lesão de plexo ou [encefalopatia] cerebral.
— que **não** apresentem outras [doenças neurológicas] ou [ortopédicas diagnosticadas].
— que **não** apresentem [outras doenças neurológicas] ou [ortopédicas] diagnosticadas.

**Remerciements**

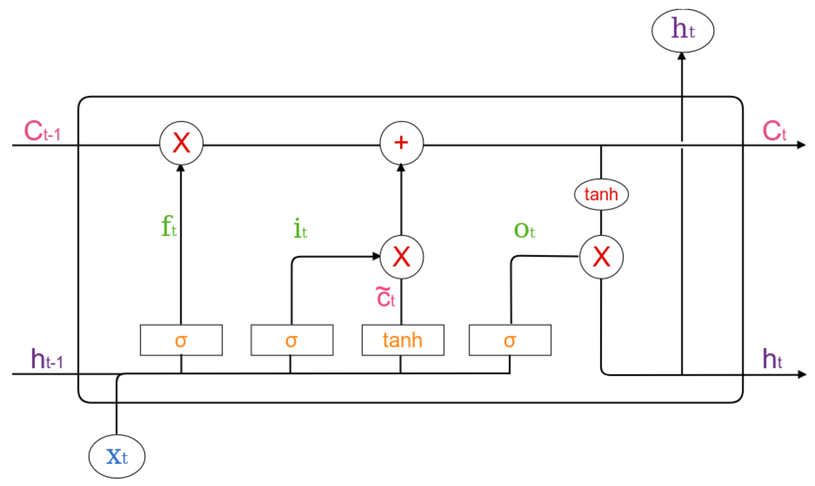
Ce travail a bénéficié d'une aide de l'état attribuée au labex COMIN LABS et gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme « Investissements d'avenir » portant la référence ANR-10-LABX-07-01. Nous remercions également les relecteurs anonymes pour les remarques constructives qui ont permis d'améliorer la présentation du travail.

## Annotation de référence

| #Phrase | Position | Forme | Lemme | POS-tag | Marqueur | Portée |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5105 | 0 | L' | le | DET :ART | _ | _ |
| 5105 | 1 | abdomen | abdomen | NOM | _ | abdomen |
| 5105 | 2 | est | être | VER :pres | _ | _ |
| 5105 | 3 | souple | souple | ADJ | _ | _ |
| 5105 | 4 | et | et | KON | _ | _ |
| 5105 | 5 | sans | sans | PRP | sans | _ |
| 5105 | 6 | défense | défense | NOM | _ | défense |
| 5105 | 7 | . | . | SENT | _ | _ |
| 2247 | 0 | déficit | déficit | NOUN | _ | _ |
| 2247 | 1 | visual | visual | ADJ | _ | _ |
| 2247 | 2 | grave | grav | ADJ | _ | _ |
| 2247 | 3 | sem | sem | ADP | sem | _ |
| 2247 | 4 | correção | correçã | NOUN | _ | correção |
| 2247 | 5 | . | . | PUNCT | _ | _ |
| 2916 | 0 | Gestantes | gestant | ADJ | *** | |
| 2916 | 1 | . | . | PUNCT | *** | |

## Méthode : réseaux de neurones

Long Short-Term Memory (LSTM) bidirectionnel et Champs Aléatoires Conditionnels (CRF)




**Représentation**

une instance $I(n, c, t)$, où chaque mot est représenté par

— un vecteur $n$ (*word-embedding*)
— un vecteur $c$, qui détermine si le mot fait partie d'un marqueur (*cue-embedding*)
— un vecteur $t$, qui représente l'étiquetage morpho-syntaxique des mots (*postag-embedding*)

**Paramètres**

— Embeddings de dimension $k = 50$
— Couche cachée avec 2x200 unités (deux couches cachées concaténées pour BiLSTM)
— 50 périodes d'entraînement

**Évaluation**

— Corpus segmentés en trois parties : 60% (entraînement), 15% (validation), 25% (test)
— Mesures d'évaluation classiques : la précision $P$, rappel $R$ et la F-mesure $F_1$

## Bilan et Perspectives

**Contributions**

— mise à disposition des corpus : Été 2018 (`http://people.irisa.fr/Clement.Dalloux/`)
— mise à disposition des outils : `https://allgo.inria.fr/webapps/173`

**Points à explorer**

— Exploiter différentes architectures de réseaux de neurones récurrents
— Utiliser différents types de *word embeddings*
— Comparer nos résultats avec ceux des systèmes experts disponibles

## Références

Dalloux, C., Claveau, V., and Grabar, N. (2017). Détection de la négation : corpus français et apprentissage supervisé. In *SIIM 2017 - Symposium sur l'Ingénierie de l'Information Médicale*, pages 1–8, Toulouse, France.

Fancellu, F., Lopez, A., and Webber, B. (2016). Neural networks for negation scope detection. In *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, volume 1.

Nguyen, D. Q., Nguyen, D. Q., Pham, D. D., and Pham, S. B. (2015). A robust transformation-based learning approach using ripple down rules for part-of-speech tagging. *AI Communications*, 29(3) :409–422.

Schmid, H. (1994). Probabilistic part-ofispeech tagging using decision trees. In *Proceedings of International Conference on New Methods in Language Processing, Manchester, UK.*