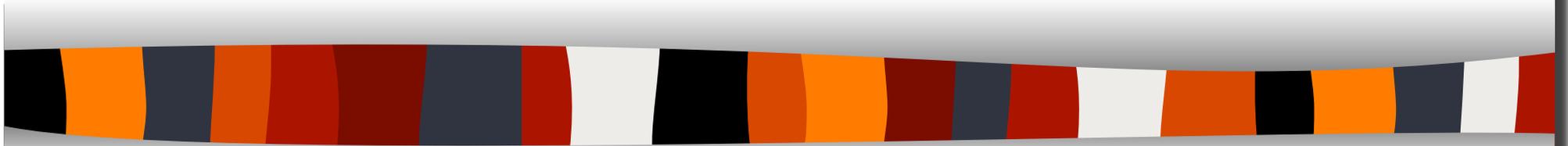


# Un ordinateur peut-il comprendre notre langue ?



**Equipe Texte du LIRMM**

**Christian Retoré**

**(professeur, Université de Montpellier & LIRMM CNRS)**



# Pas de démos:

les formules, c'est pour les ordis,  
c'est pas pour les humains

- **Tout élève suit un cours de langue.**
- Pour tout x  
     $\text{eleve}(x) \Rightarrow$   
    existe c existe l  
        langue(l) & cours(c) & sujet(c,l) & suit(x,c)



# Langues et informatique: une longue histoire

- 1949 Machine Translation
  - La chair est faible mais l'esprit est fort.
  - The flesh is weak but the spirit is willing
  - (-> russe -> anglais)
  - The meat is rotten but the vodka is strong
- Russe -> anglais  
(guerre froide rivalité scientifique et militaire)
- Aujourd'hui principales langues aux USA:  
arabe & chinois
- **Langue source -> langage formel -> langue cible**
- **Ou alignement statistique de segments et lissage**



# Test de Turing (1950)

- Test d'intelligence artificielle fondée sur la faculté d'imiter la conversation humaine.
- Un être humain dialogue avec un ordinateur sans pouvoir dire s'il s'agit d'un être humain ou d'un ordinateur.
- Test réussi si l'ordinateur trompe 30% des personnes pendant une conversation de 5 mn.
- (réussi? Cleverbot 2011, U. Reading 2014)



# Recherche d'information

- On pensait: ordi -> calcul scientifique pour ingé.
- En fait: requêtes google pour tout le monde!
  
- Production laitière / production de lait
- Production minière / production de mine(s) ??
- Production de voitures / production automobile / worldwide automobile production ?



# Correcteur orthographique

- Quels livres crois-tu qu'il sait que je pense que tu as lus ?
- Synapse Word (souligné vert: français, italien,...)



# Dialogue homme machine

- **Interrogation en langage naturel**  
**Quels sont les films des années cinquante qui passent actuellement à l'utopia?**
- **Commande/ordre:**  
**Les enfants prendront une pizza.**  
**Une pour tous? Une chacun?**



# Comprendre...

- « Elle remplace Marie-Claire avec le supplément. »
- Questions:
  - Qui est « elle »?
  - S’agit-il de magazines ou de personnes?
  - Supplément: magazine, heures,...
  - « remplace avec le supplément d’heures» ou « Marie Claire avec supplément »...
- Hors contexte: incompréhensible!

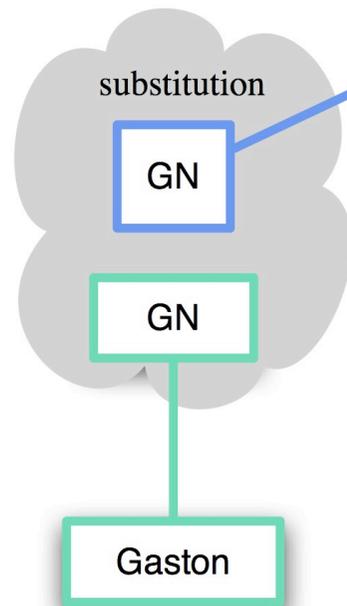


# Comprendre...

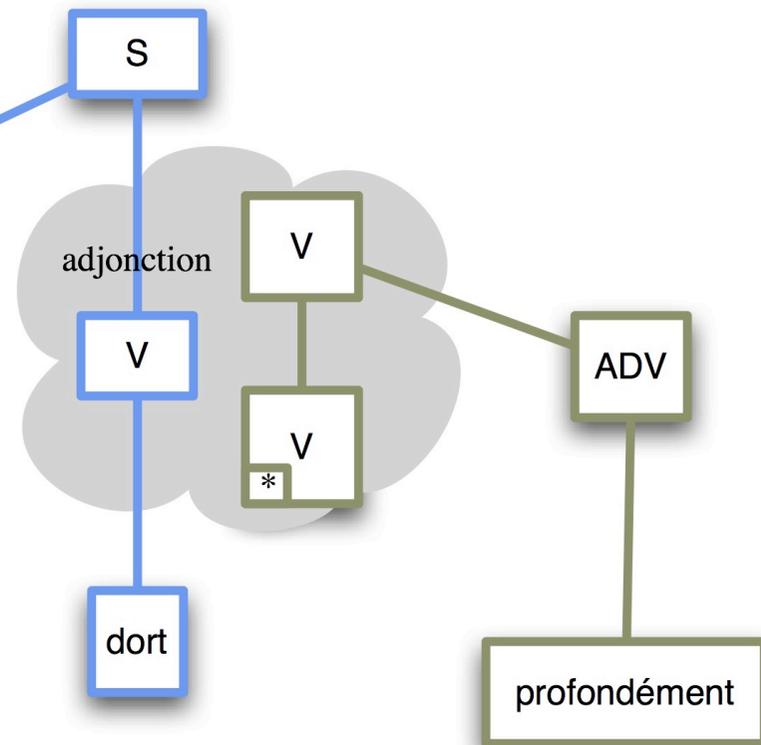
- **Construire une représentation du sens utilisable par un ordinateur**
- **Sous tâches:**
  - Trouver la structure de la phrase
  - Interpréter les unités de base
  - Assembler ces sens en suivant la structure de la phrase

# Syntaxe

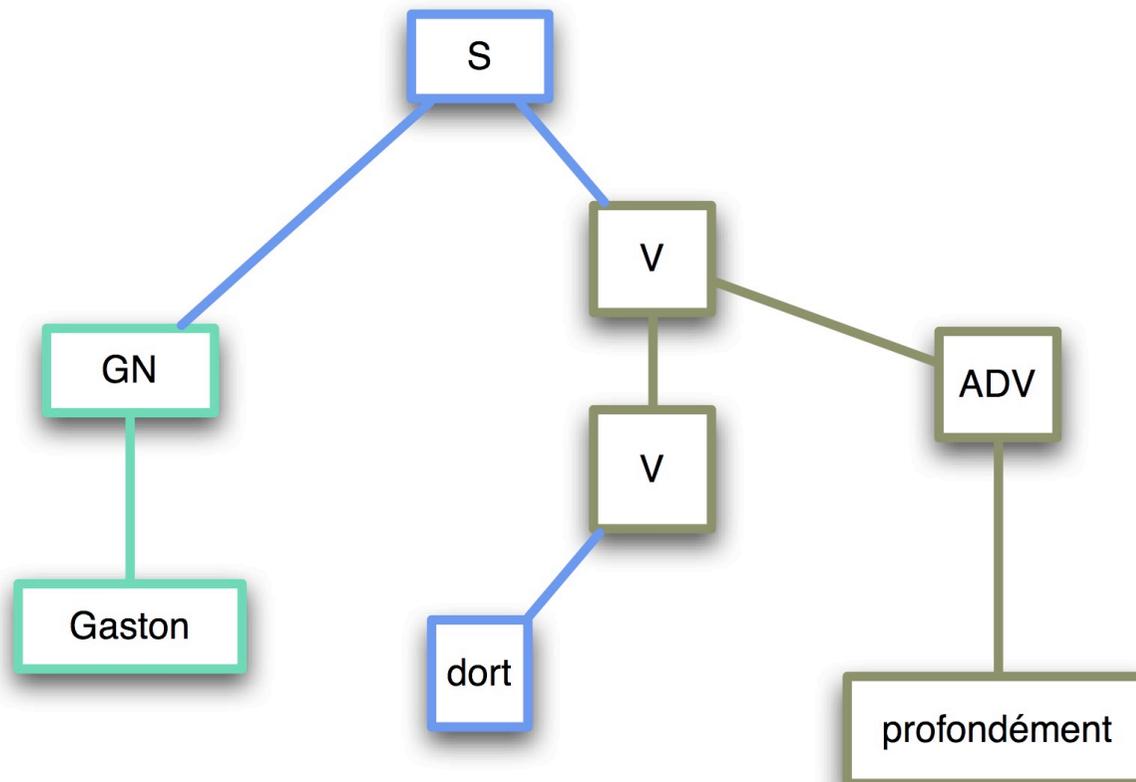
2 arbres élémentaires



un arbre adjoint



# Syntaxe





# Règles...

## parfois inconscientes

- Il a aimé trois livres que Patrick Modiano a écrit.  
Il  $\neq$  Patrick Modiano.
- Combien de livres que Patrick Modiano a écrit a-t-il aimé?  
Il = Patrick Modiano possible



# Recherche d'information

## Question answering

- Limites de la recherche d'information statistique : pronoms, négation etc.
- **Geach a-t-il été l'élève de Wittgenstein?**
- (wikipédia) En 1941, IL épousa la philosophe Elizabeth Anscombe, grâce à LAQUELLE IL entra en contact avec Ludwig Wittgenstein. Bien qu'IL N'ait JAMAIS suivi l'enseignement académique de CE DERNIER, cependant IL EN éprouva fortement l'influence.



# Traduction statistique Google Translate mieux mais..

- Bien qu'il n'ait jamais suivi l'enseignement académique de ce dernier, cependant il en éprouva fortement l'influence.
- **Although it has never followed the academic education of the latter, however, he strongly felt the influence.**
- Bien qu'il n'a jamais suivi la formation académique de celui-ci , cependant, il se sentait fortement l'influence .



# Un domaine interdisciplinaire bien établi mais en plein essor

- A la croisée de
  - Linguistique formelle (morphologie, syntaxe/grammaire , sémantique)
  - Maths/info (grammaires formelles, logique | probabilités)
- Programmation d'applications informatiques
- Modélisation, simulation (intelligence artificielle) : étude des capacités cognitives de l'être humain



## 2 BD

- ***Logicomix, par Apóstolos Doxiàdis, Christos Papadimitriou, Alecos Papadatos, Annie Di Donna (Vuibert), 352 p., 22,50 €***  
***La logique avant la 2<sup>nde</sup> guerre mondiale***  
***Russell, Frege, Turing, Gödel,***
- **Les rêveurs lunaires, quatre génies qui ont changé l'histoire Cédric Villani et Edmond Baudoin ( Gallimard/Grasset - 180 pages - 22,00€ ).**  
**Turing, Heisenberg, Szilard, Dowding pendant la 2<sup>nde</sup> guerre mondiale. 1 informaticien, 2 physiciens, 1 militaire**