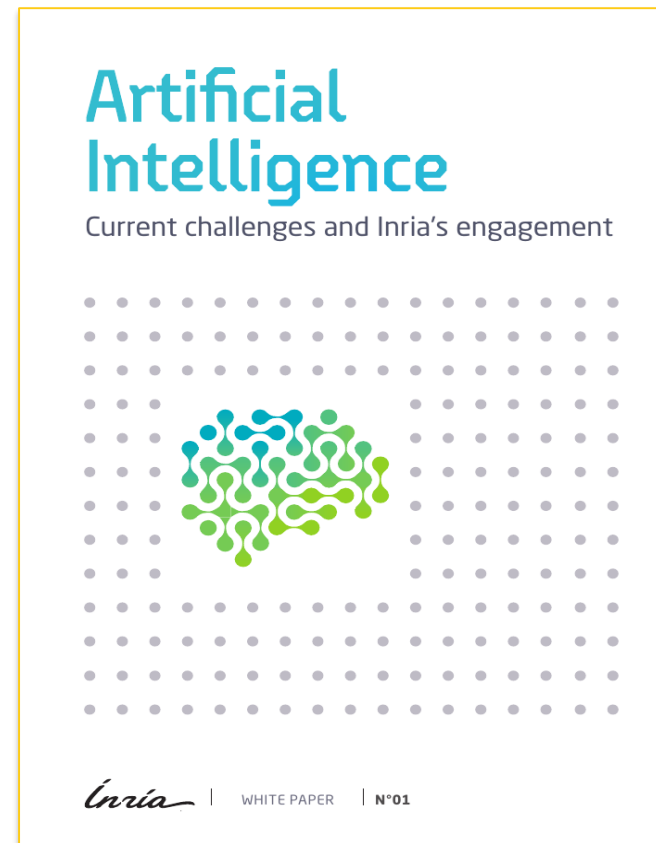


# AI@INRIA: Enjeux, défis et stratégie

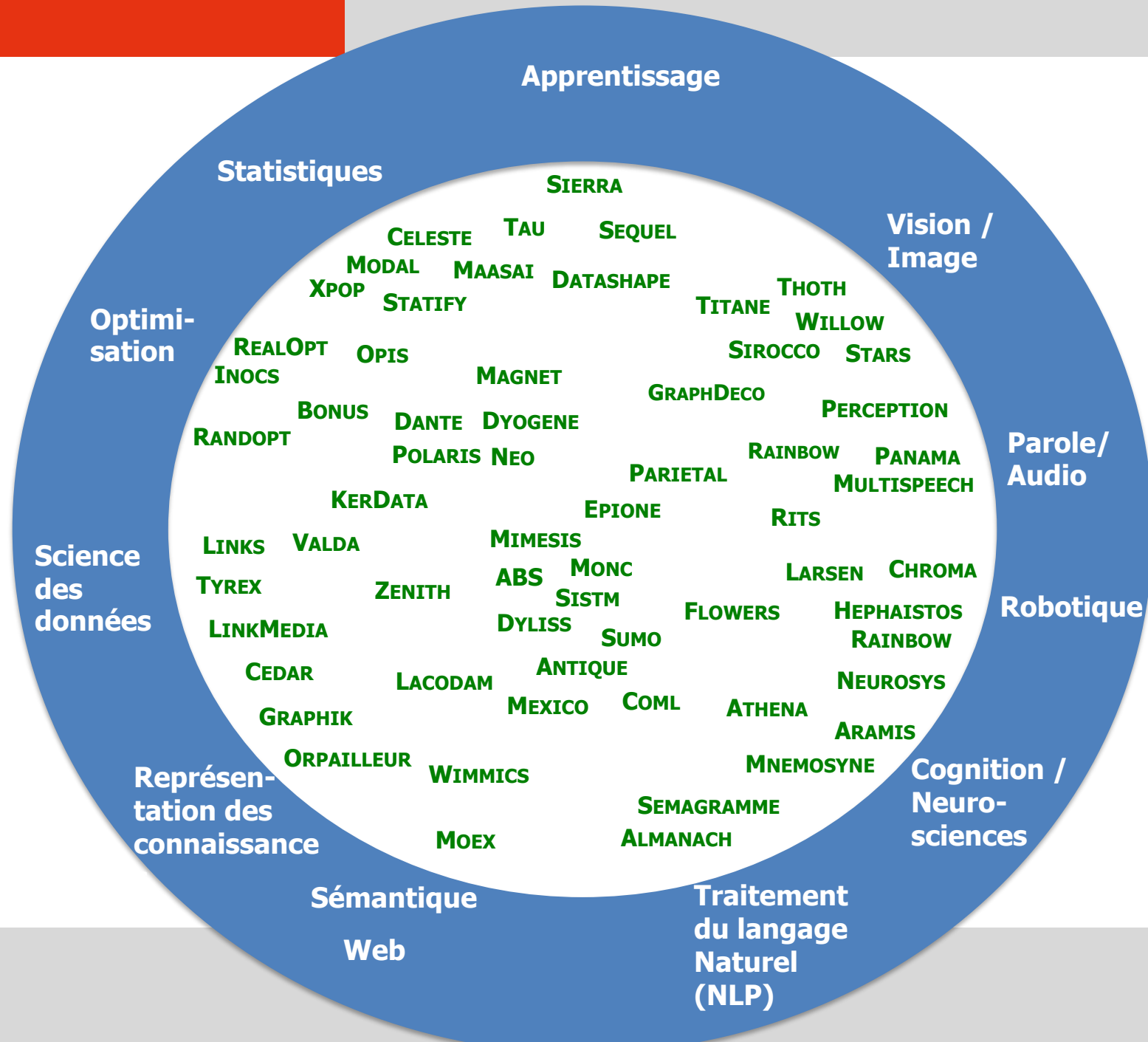
Marc Schoenauer / JM Lefèvre - Mars 2022

# AI@Inria

- 65 chercheurs ont contribué au livre blanc
- 58 Equipes projets directement impliquées sur des sujet IA
- La moitié au moins des 200 équipes « concernées » par l'IA
- 400 publications et 1000 communications « IA » (2006-2016)



*Livre Blanc de l'IA, V2, 2020 (B. Braunschweig)*

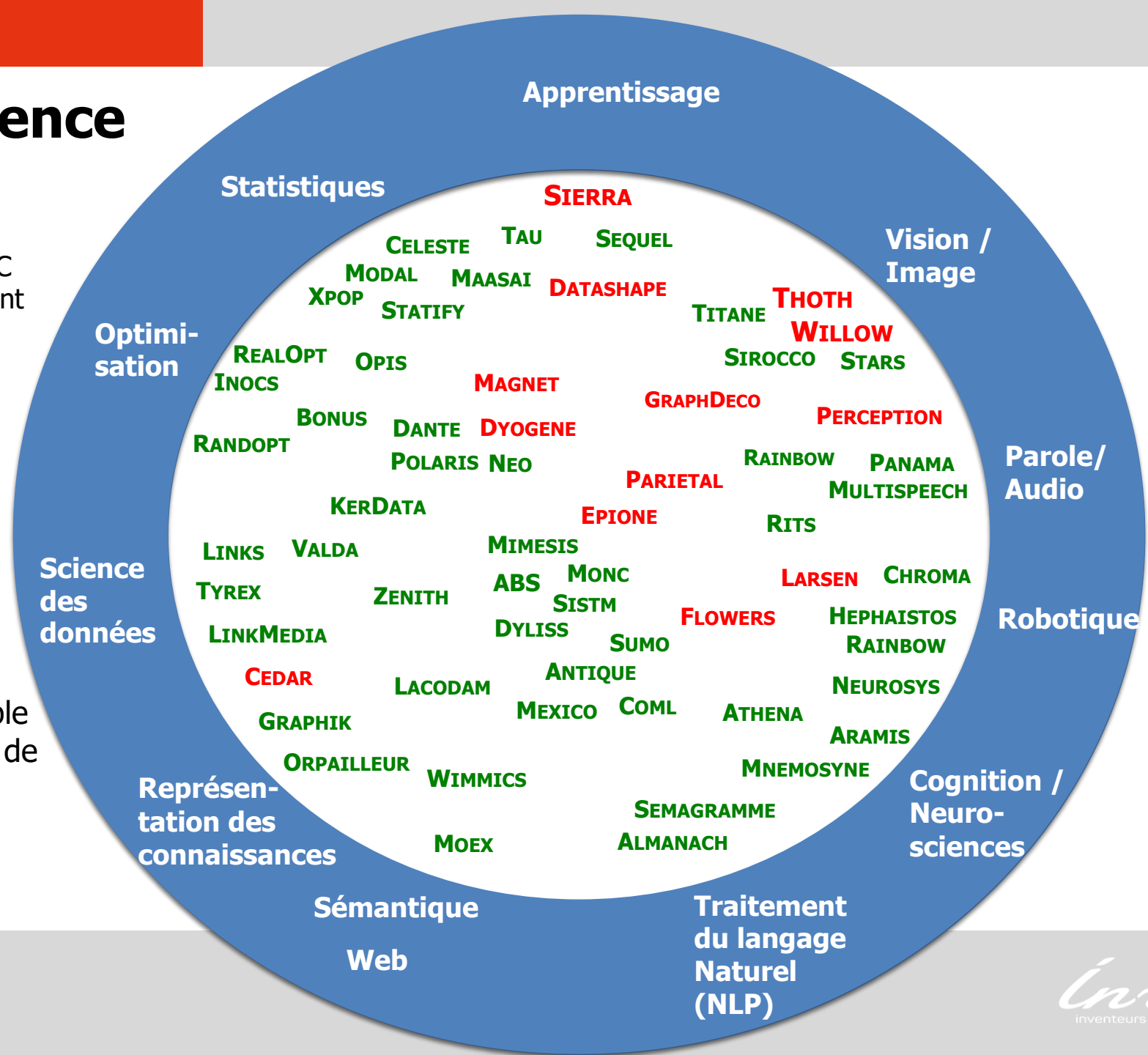


# Excellence

## ERCs

15 années d'ERC  
~65 bourses dont  
17 IA

La part visible  
de l'iceberg de  
l'excellence



## Diversité

Ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier

- Quatre domaines fondamentaux
  - Mathématique appliquée et simulation numérique
  - Algorithmique, Programmation, Logiciel et Architecture
  - Réseaux, systèmes et services, calcul distribué
  - Perception, Cognition & Interaction
- Un domaine hétérogène d'applications
  - Biologie et sciences de la vie and life sciences
  - Médecine et neurosciences
  - Sciences de la terre et énergie
- Plus un réseau de collaborations externes (recherche et industrie)

## ***Défis Inria***

### Programmes de recherche interdisciplinaire majeurs

- De 3 à 10 équipes projets
- Autours d'un verrou de recherche avec un programme prédéfini et des objectifs.
- Jusqu'à 4 ans
- Avec des ressources significatives (PhDs, post-doc, ...)

*Initiatives top-down ou bottom-up*

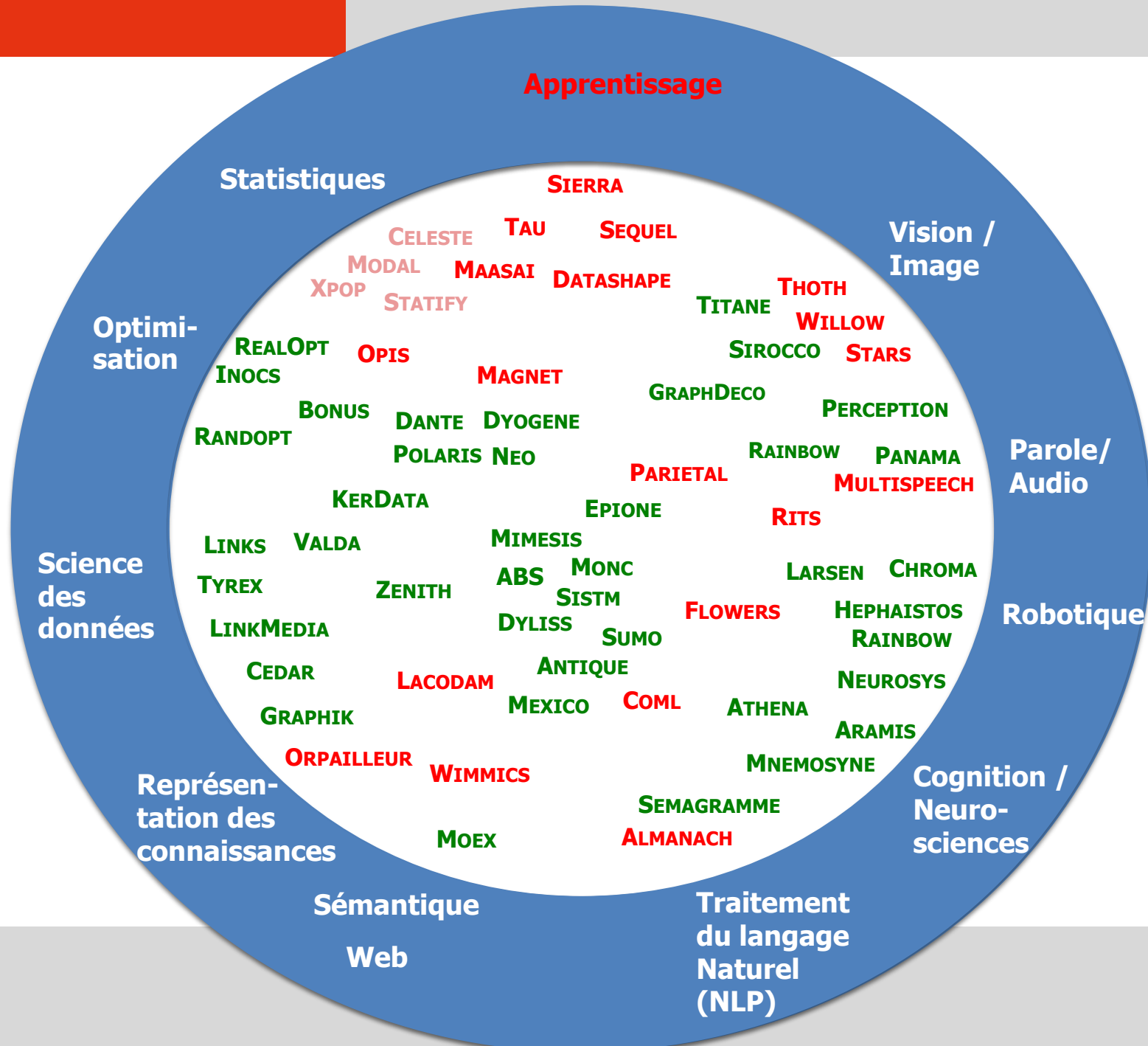
*11 Défis actifs en 2022, 3-5 en IA*

# **Les *actions exploratoires* Inria**

## **Des actions courtes et « à haut risque »**

- Fortes incertitudes, très focalisé sur un sujet nouveau
  - Un à deux chercheurs
  - Souvent liée à une équipe
  - Programme d'un à deux ans
- Avec des ressources significatives (PhDs, Post Doc  
Ingénieur,...)

*Bottom-up* initiatives



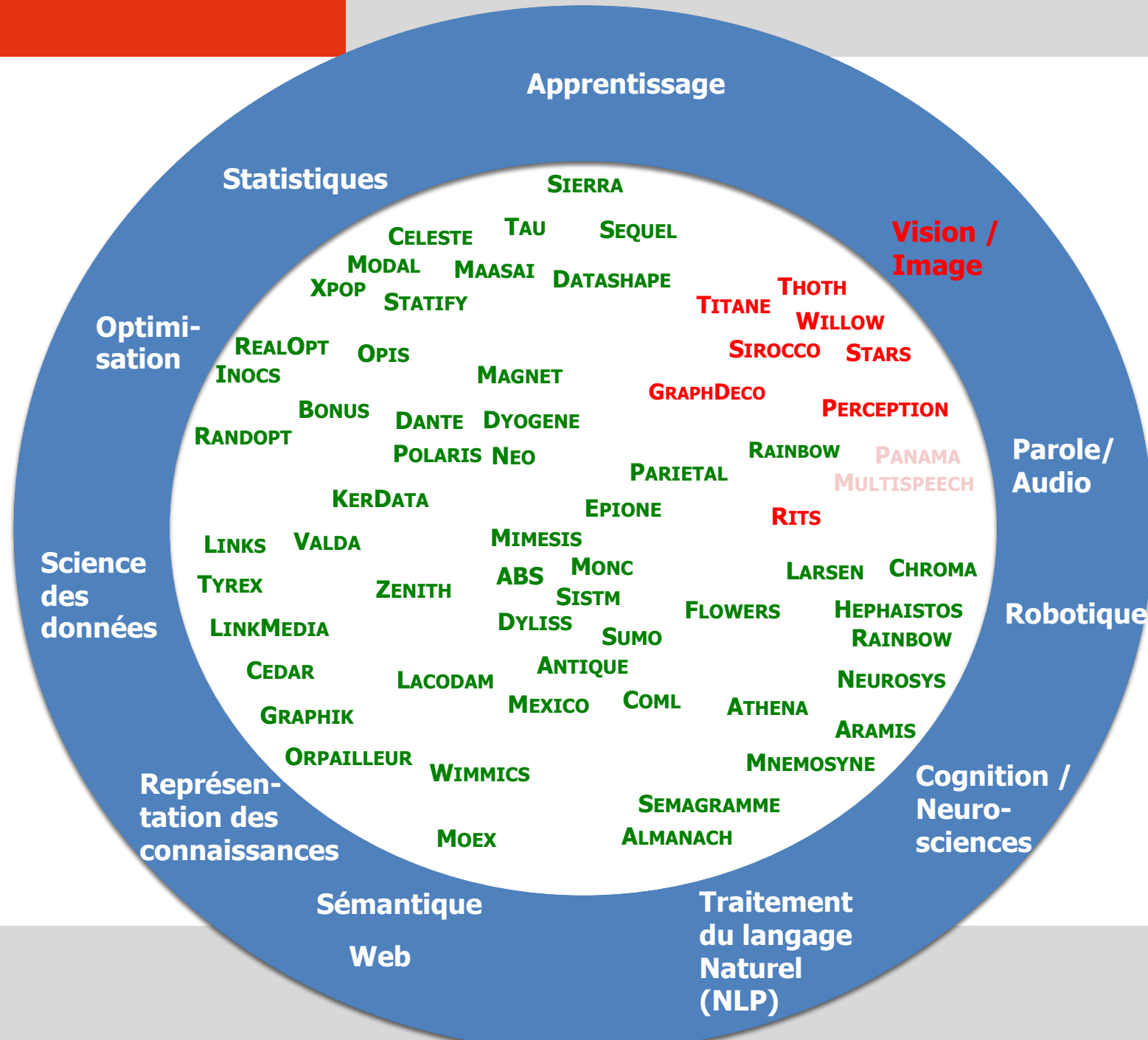


# Défis en Apprentissage automatique

- Non-supervisé, semi-supervisé
- Renforcement, Apprentissage perpétuel (*open-ended*)
- Choix et configuration d'algorithme (AutoML / DL)
- Frugalité en données
  - Apprentissage par transfert et adaptation de domaine

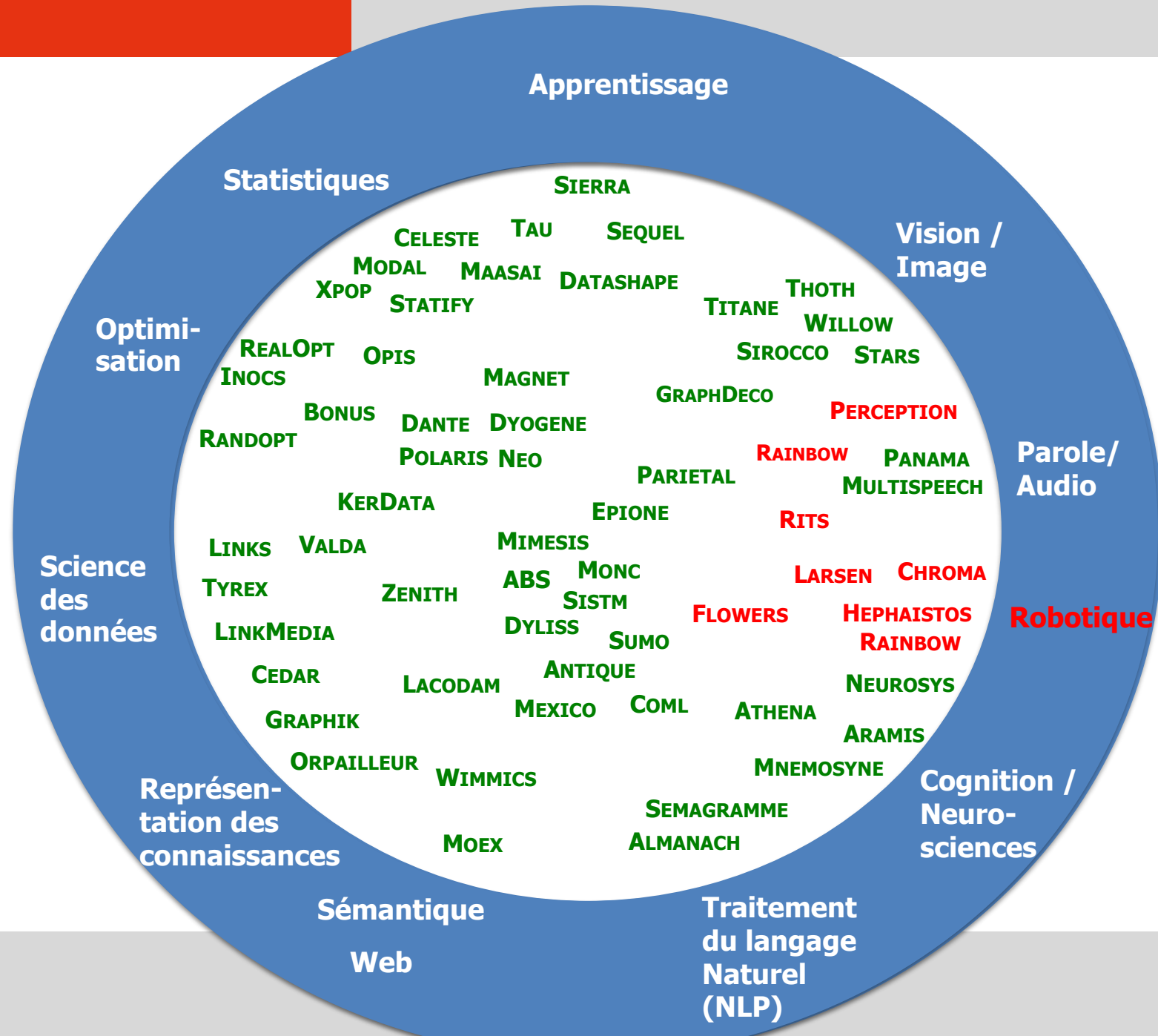
Et tous les aspects de la confiance :

- Explicabilité, transparence, équité
- Robustesse, vérification, certification



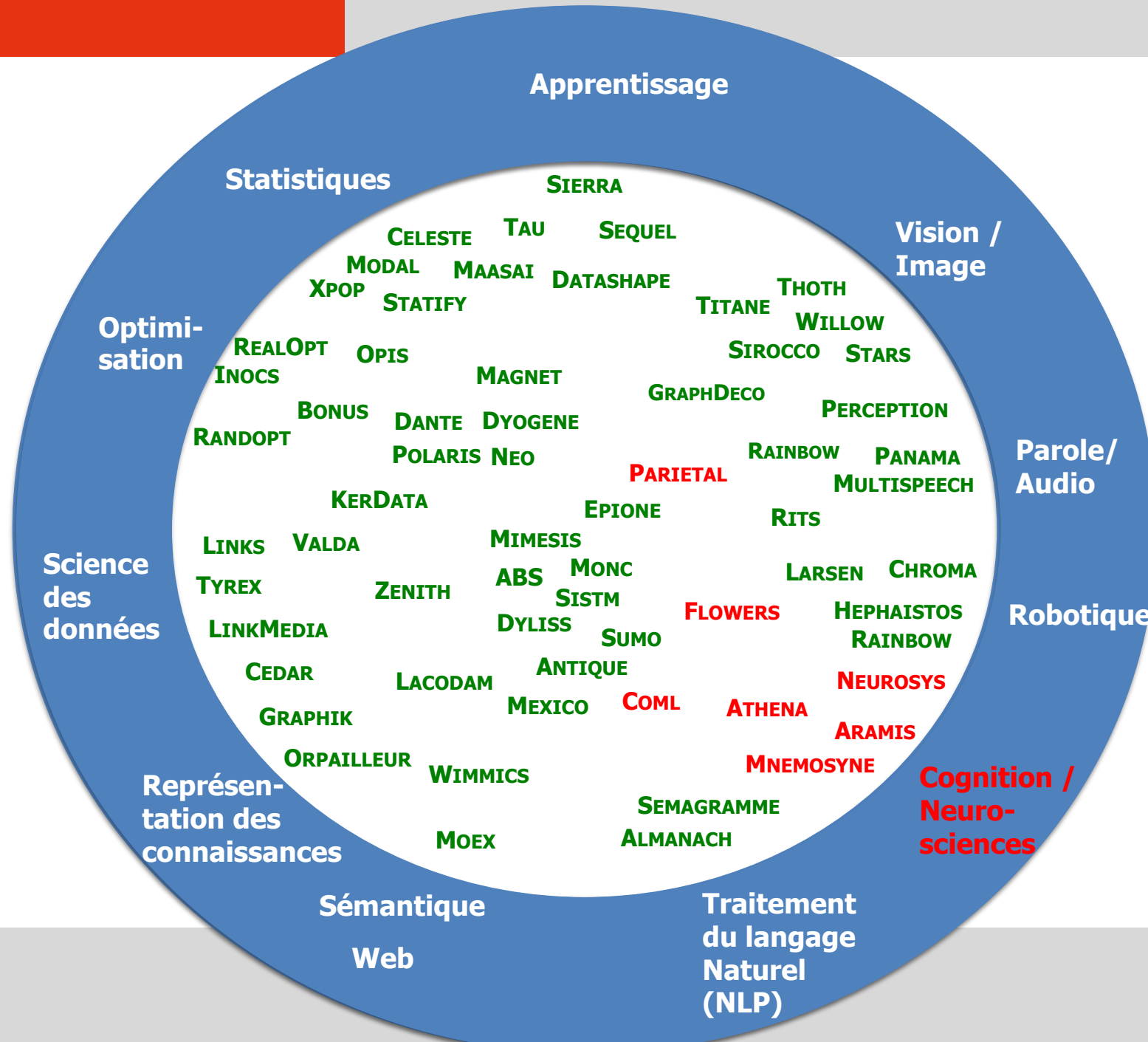
# Défis en traitement du signal

- Passage à l'échelle
- Des images à la vidéo
- Utilisation de connaissances a priori, d'informations externes
- Multimodalités
  - Meta données du Web
  - Combinaisons audio et vidéo, annotations, commentaires, ...
  - Multi-sources: infrarouge, laser, magnétiques, ...



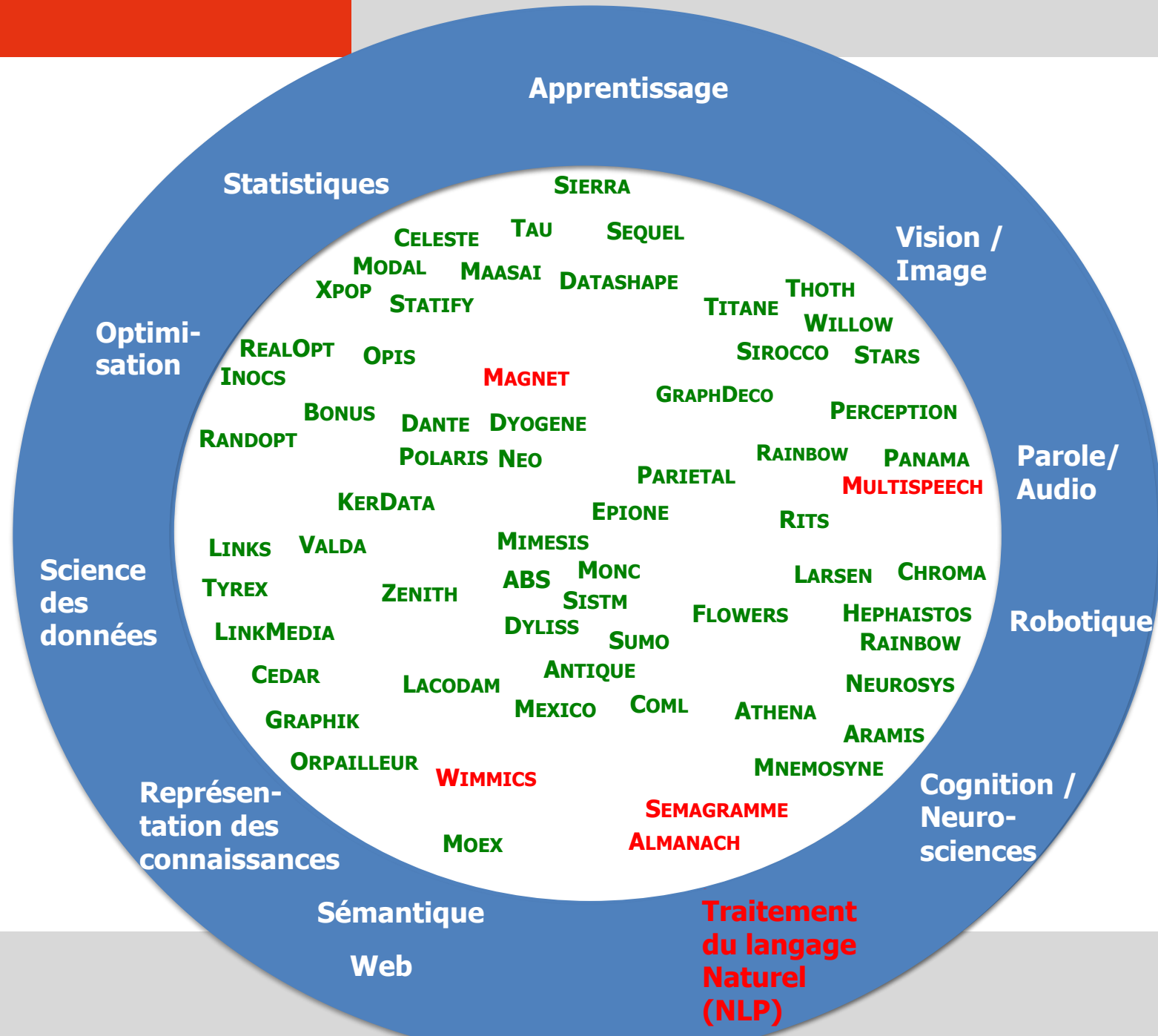
# Défis en Robotique et véhicule autonomes

- Résilience et apprentissage long terme
- Apprentissage par renforcement **sûr**. (Sécurisé)
- De la simulation au monde réel
- Compréhension de situations multi canaux
- Contraintes fortes (ex: Les lois d'Asimov)
- **Algorithmes hybrides** (ex: théorie du control et apprentissage)



## Défis en Cognition / Neurosciences

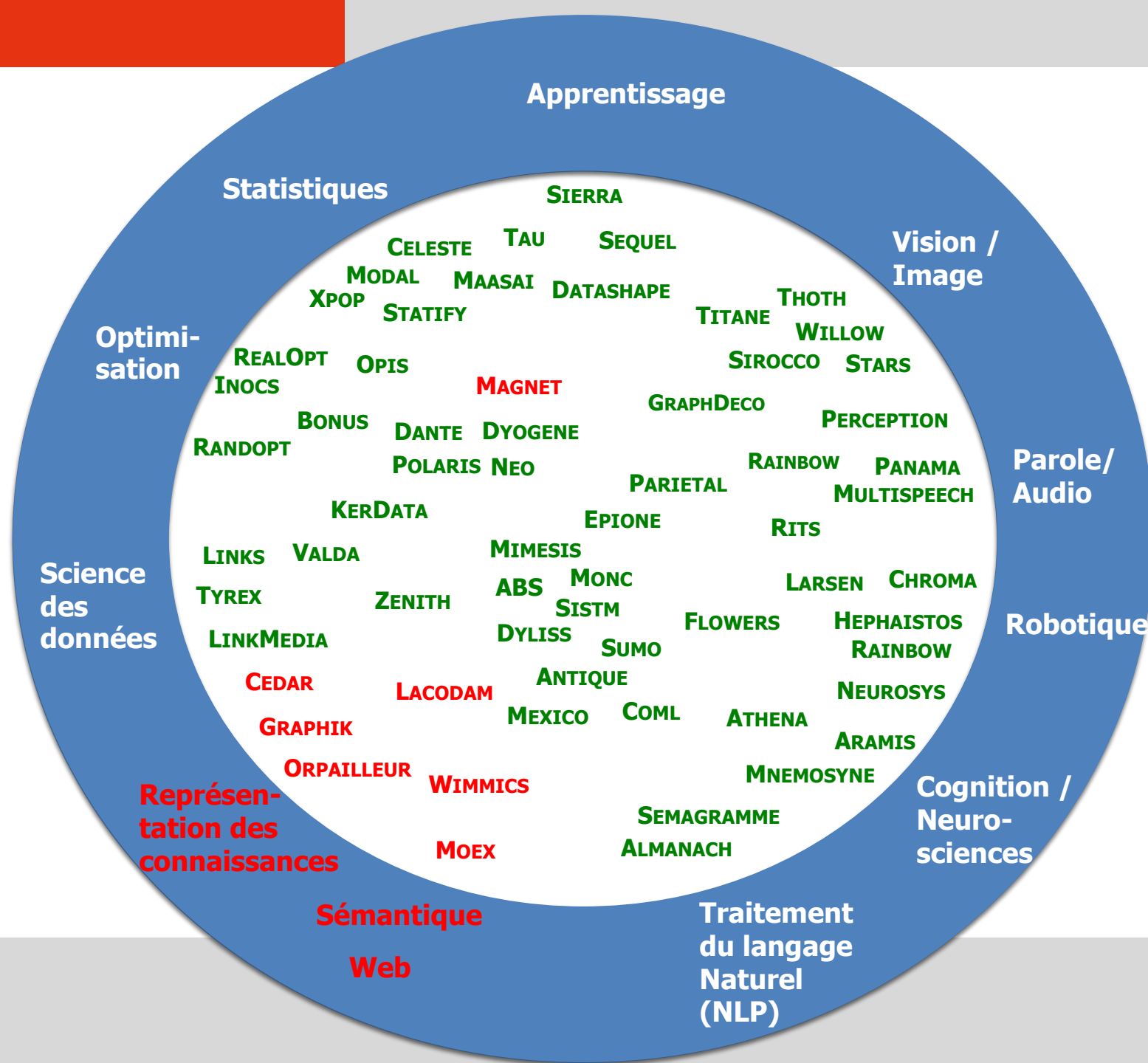
- Une meilleure compréhension du cerveau humain/ cognition
  - Via EEGs, MEG, fMRI, ...
  - Interface cerveau/ ordinateur
  - Besoin de données « propres »
  - Des systèmes plus performants en s'inspirant du cerveau et du raisonnement humain
  - Système I / Système II
- Conscience, sens commun, ...

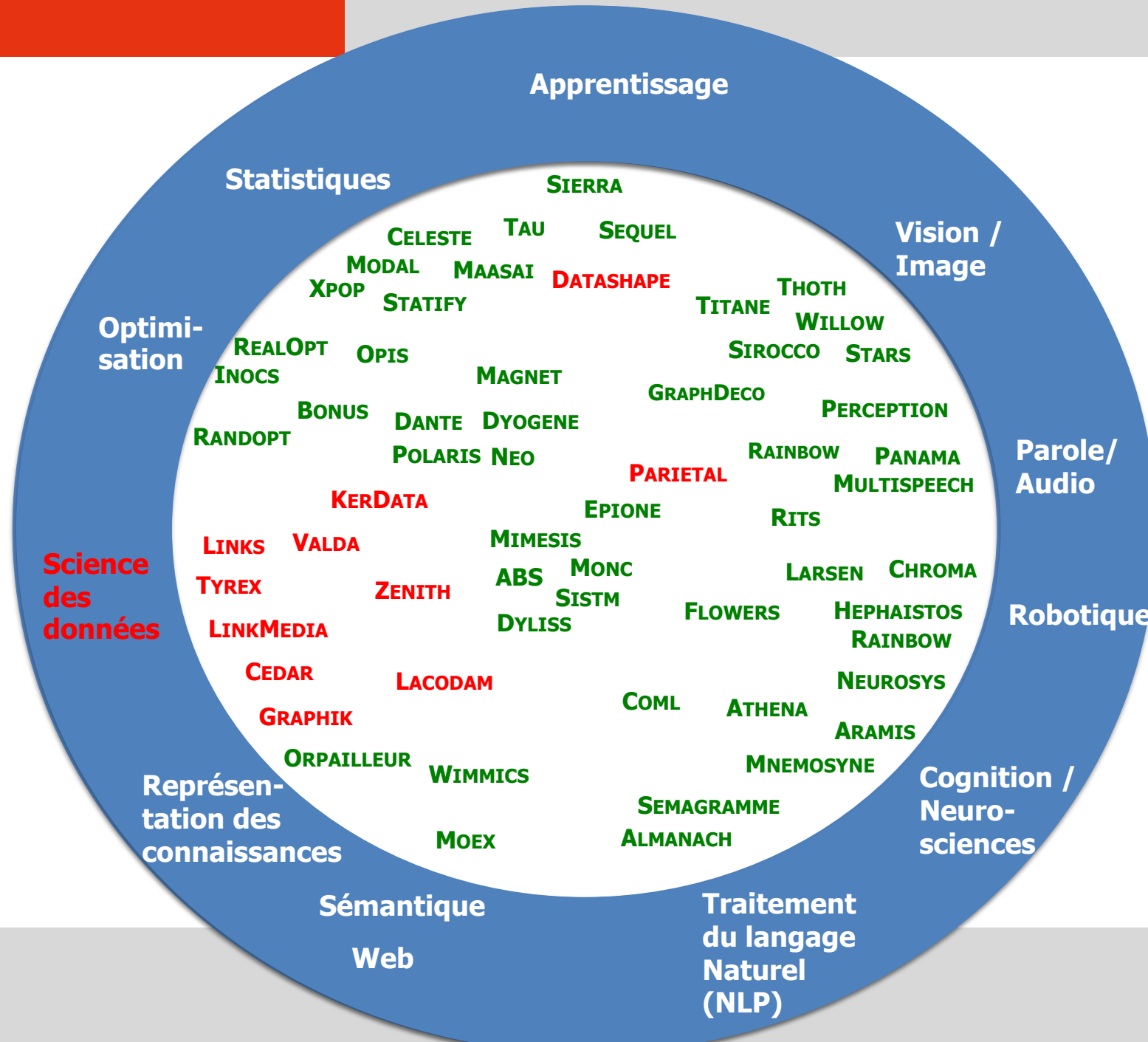




# Défis en traitement du langage naturel (NLP)

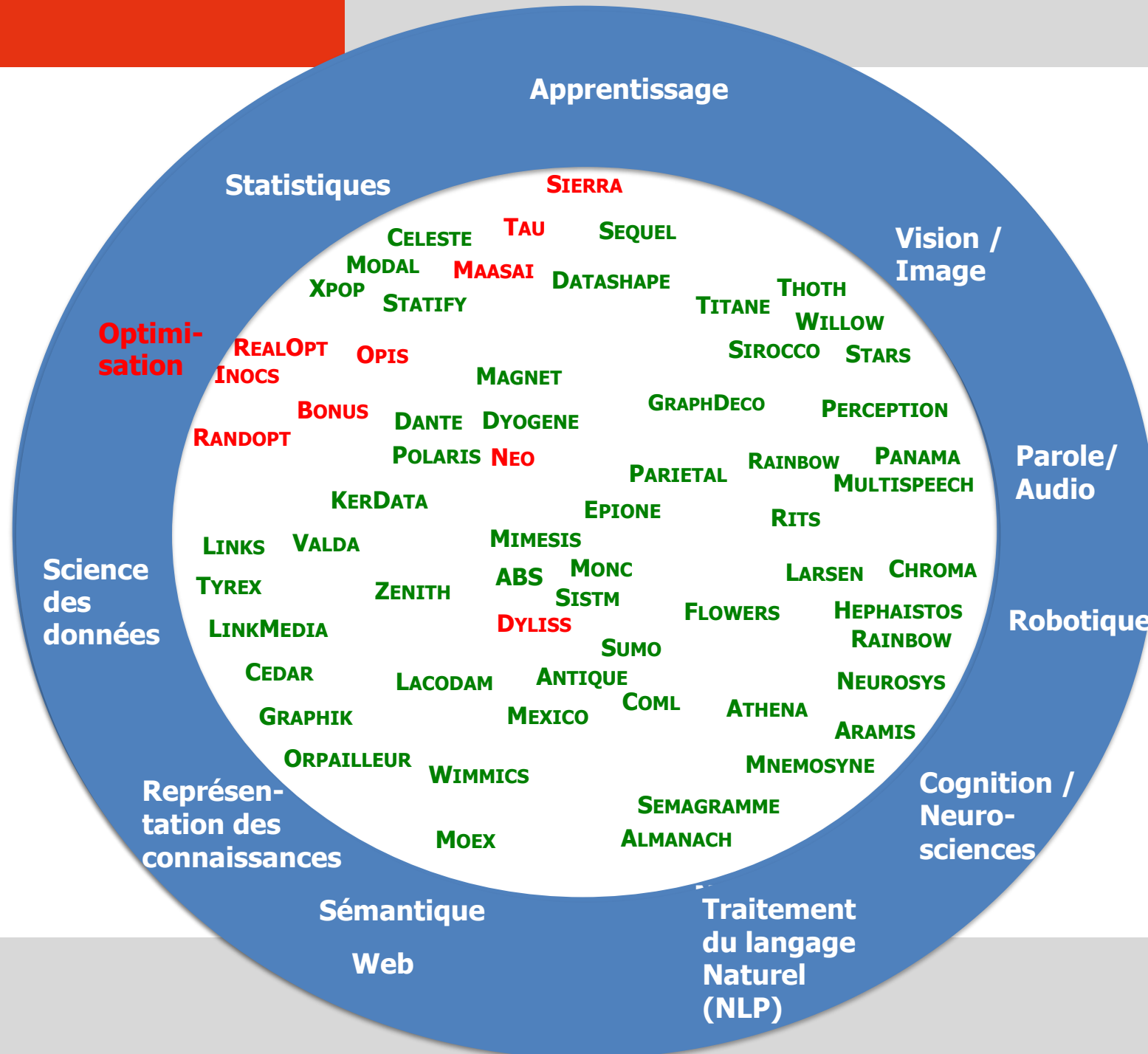
- Réconcilier approche symbolique et apprentissage
  - Retour à la Chambre chinoise?
- Apprentissage frugal
  - Voir par exemple les « *Foundational models* » (modèles fondamentaux ?) aux 175 milliards de nœuds)





# Défis en représentation de la connaissance, Sémantique du Web et science des données/

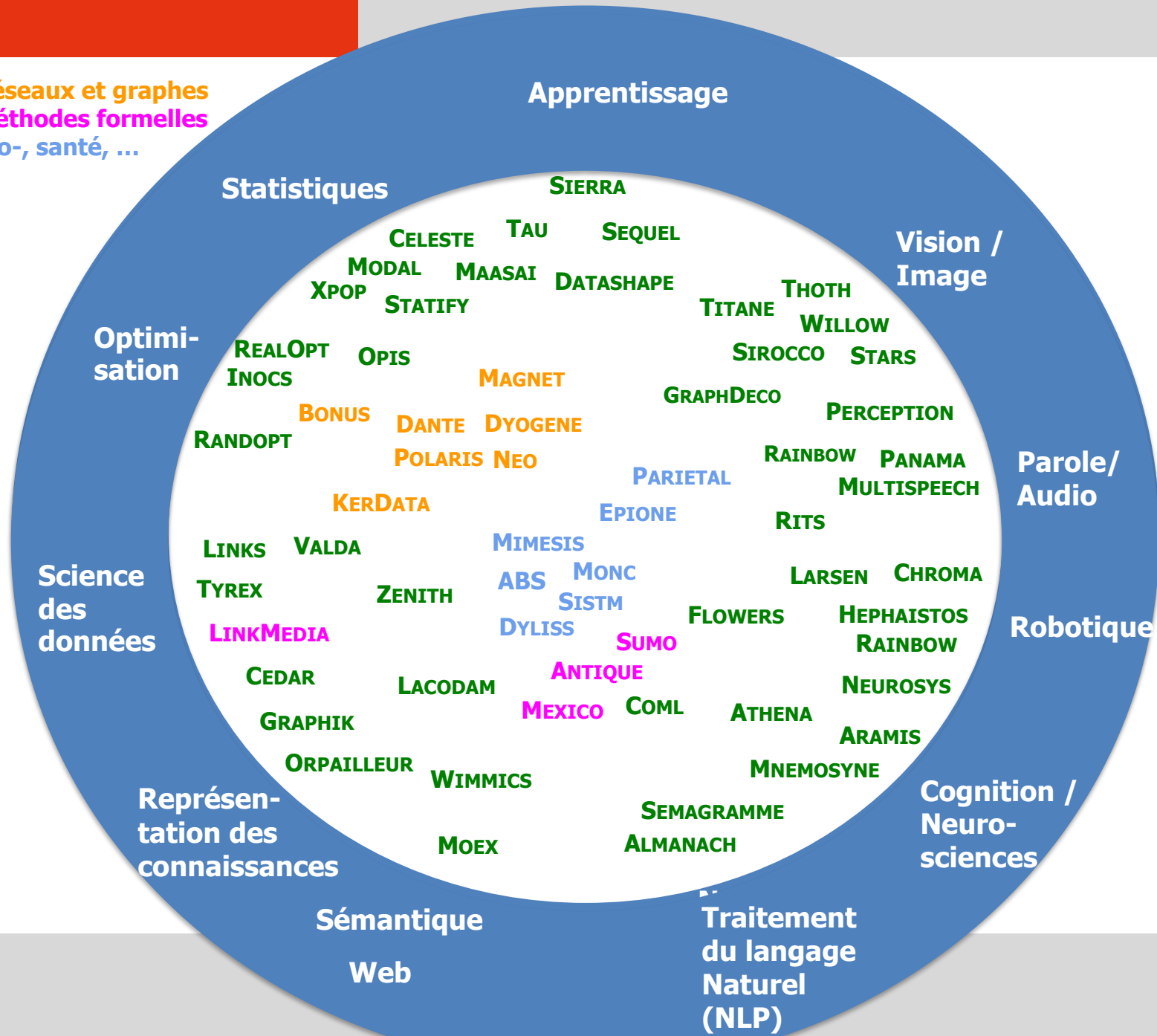
- Hybridation Moteur de recherche / connaissances(ontologies)
  - OBDA pour NOSQL
- Sources de données distribuées, hétérogènes et à grande échelle
  - Recherches distribuées, sécurité (PI,vie privée, ...)
  - Liens dynamiques entre données
  - Connaissance et sémantique pour la fusion de données
- Amélioration automatique de données (Data Wrangling)
- Certification et confiance
  - Détecter erreur fortuites, messages de haines, « fake news »
- Comprendre les réseaux sociaux



# Défis en Optimisation

- Passage à l'échelle (grande dimension / grande complexité)
- Optimisation distribuée
- Hybridation
  - Convexe / Non convexe
  - Exacte / Heuristique
  - Déterministe / Stochastique
- Comment ne pas sur contraindre?

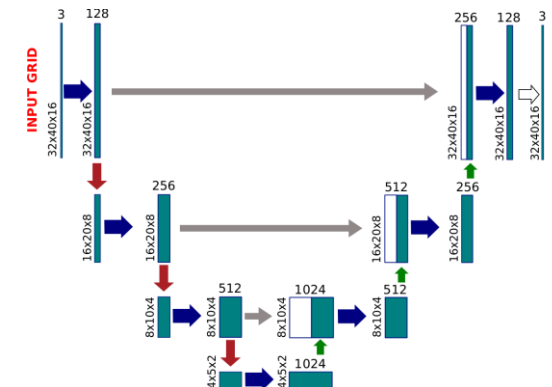
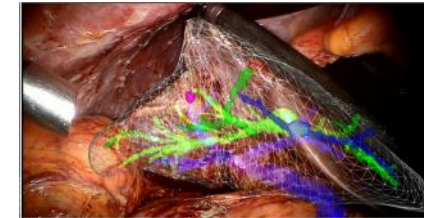
Réseaux et graphes  
Méthodes formelles  
Bio-, santé, ...



# Approche Hybride @Mimesis

## Simulation temps réel individualisée de laparoscopie

- Il faut faire évoluer le modèle pendant l'opération suivant les images reçues.
- Le foie est hyper viscoélastique et anisotropique
- Plusieurs EDP complexes pour simuler la déformation des tissus mous
- Éléments finis trop lents
- Apprendre un modèle neuronal à partir des résultats des éléments finis.





# Approche Hybride @GraphDeco

## Graphics & Learning @ GRAPHDECO

	Geometry	Learning for Rendering	Rendering for Learning	Synthetic training data
• Deep 3D Sketching				✓
• Urban Model Sketching				✓
• Material estimation			✓	✓
• Blending weights for IBR	✓	✓		
• Multi-view relighting	✓	✓	✓	✓

# Défis technologiques Génériques

- Humain dans la boucle– Apprentissage centré humain
- IA en situation réelle
  - Des systèmes d'IA qui interagissent avec leur environnement
- Recherche multidisciplinaire
  - L'IA n'est souvent qu'une (petite) brique d'un système global
- Passage à l'échelle : les 4V du Big Data
  - Variété, Volume, Vitesse, Véracité (Valeur?)
- Validation et certification
  - Pour les systèmes critiques... et pour la confiance

# Défis sociétaux

- Vie privée
  - Que peut-on apprendre de mes données privées
- De l'IA ayant des valeurs
  - "Mon robot qui est en accord avec moi"
- Ethique
  - Transparence, sécurité, équité
  - Les robots tueurs, le dilemme du trolley, ...
- IA faible et de proximité versus IA forte

# Le future de la recherche publique en IA...

## Ce qui a changé:

- Les GAFAMs, BATXs, et autres géants de la tech investissent en recherche fondamentale
  - plus que ce que la recherche publique peut faire
  - à la fois en matériel et en ressources humaines (pillages de cerveaux)
  - la liberté de la recherche n'est plus le seul critère
- Un foisonnement exubérant et irrationnel (>9000 soumissions à NeurIPS)

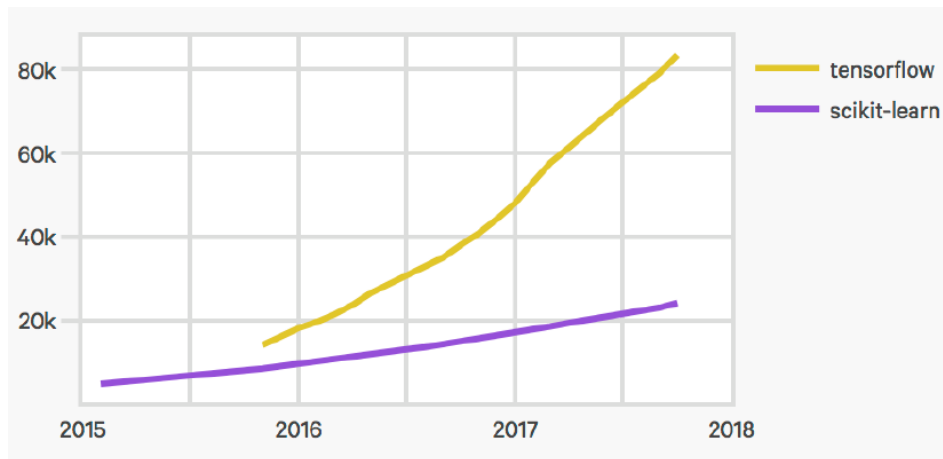
## Mais

- La recherche publique couvre encore tous les domaines
- L'IA est ou sera partout



## Un des joyaux du logiciel Inria

- Une Bibliothèque « open source » Python générique pour l'apprentissage automatique
- Version stables de tous les algorithmes populaires (sauf les réseaux de neurones)
- Initiée par l'équipe **Parietal** (toujours fortement contributrice) [G. Varoquaux et al.](#)
- Un standard mondial de fait (et une fondation)



The most downloaded  
non-deep ML library

Stanford AI Index, 2017



## Un programme d'éducation continue dédié au logiciel libre

- Mooc SciKitLearn : 21 000 Etudiants en 2021
- IAI Intelligence Artificielle avec Intelligence : 35 000 Etudiants en 2020/2021
- Et beaucoup d'autres actions vers les lycées, le monde de l'entreprise..

# Inria StartupStudio

**Donner aux porteurs de projets tout ce dont ils ont besoin pour créer leurs Startups digitale « Deeptech »**

**Objectif : 100 Projets par an à partir de 2023**

**Combien en IA?**



Merci!