
METACOGNITION

— Bonheure Timothé - Lefebvre Julien —
- Ravella Nino - Somny Maeva

Métacognition - Définition

Métacognition : capacité d'une entité à gérer ses propres processus cognitifs, comme la prise de décision, la résolution de problèmes, l'apprentissage, ou la mémoire.



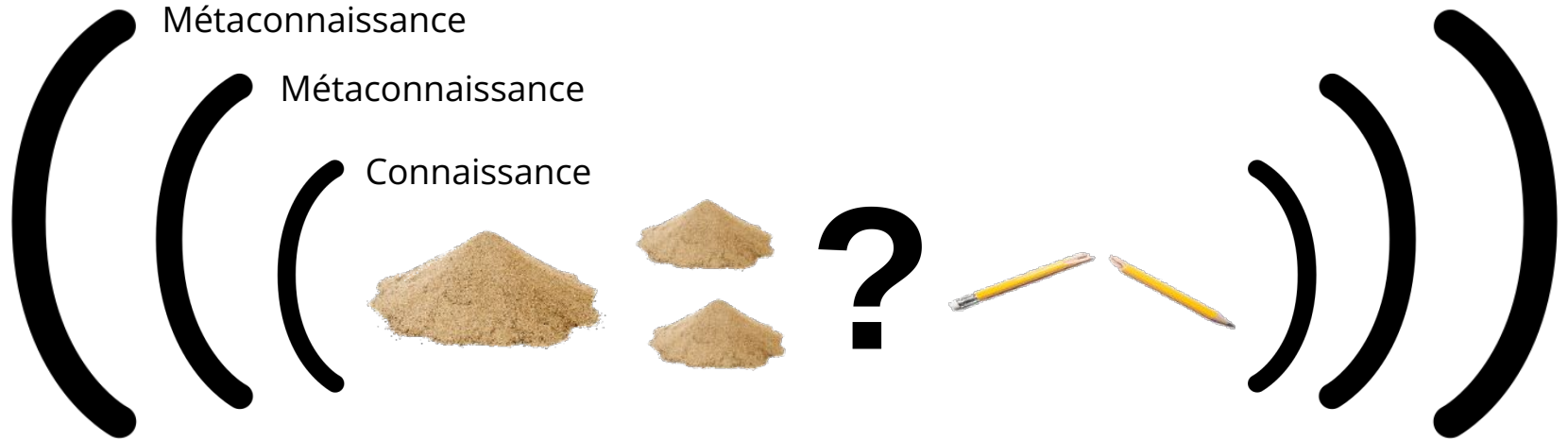
Métacognition - Métaconnaissance

- La description d'une connaissance
- La confiance en une connaissance
- L'utilité d'une connaissance
- Les connaissances de quelqu'un d'autre
- etc.



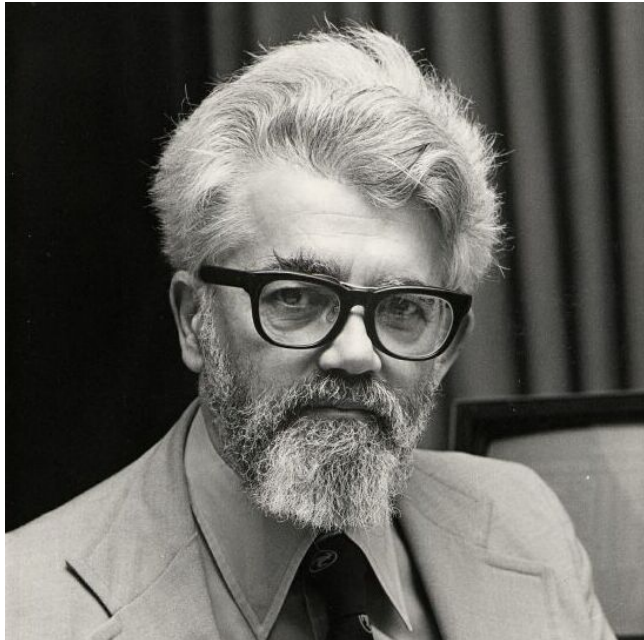
Métacognition - Réflexivité

De la métacognition appliquée à la métacognition et des métaconnaissances appliquées à des métaconnaissances.



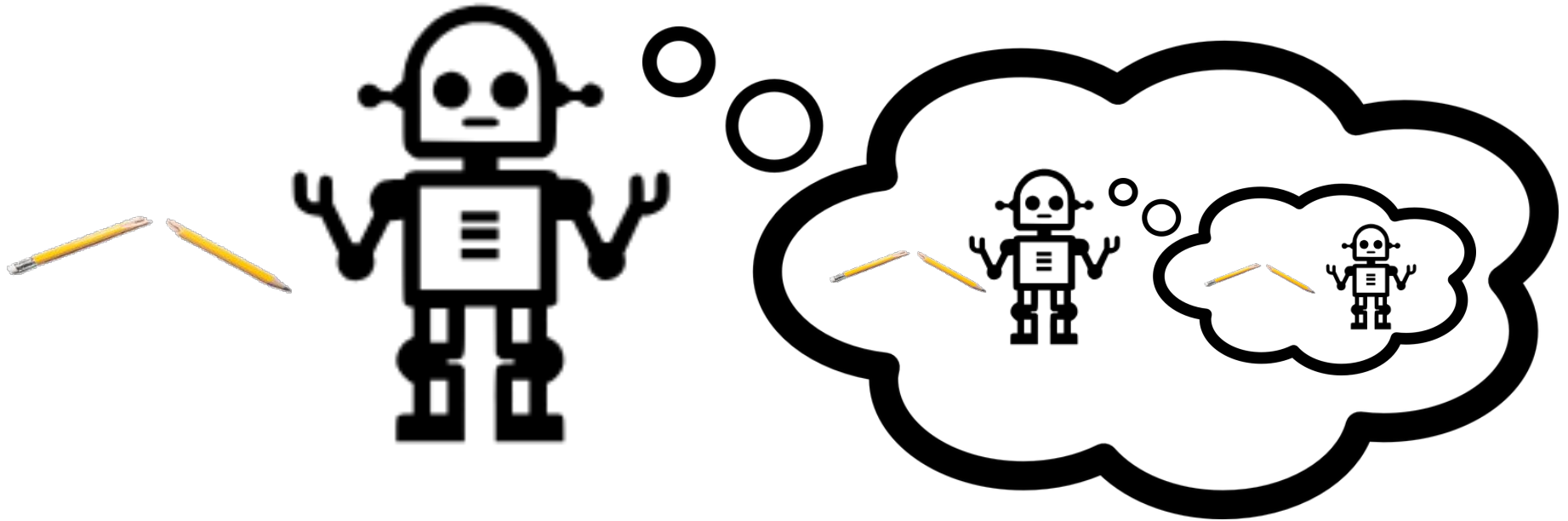
Historique

- **Année 50** : John McCarthy et Marvin Minsky



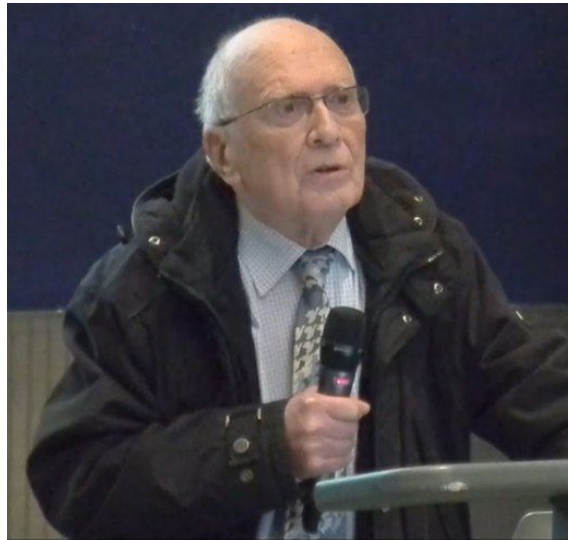
Historique

- **Année 50** : John McCarthy et Marvin Minsky



Historique

- **Année 50** : John McCarthy et Marvin Minsky
- **À partir des années 70** : méta-cognition et IA symbolique



Historique

- **Année 50** : John McCarthy et Marvin Minsky
- **À partir des années 70** : méta-cognition et IA symbolique
- **Plus récemment** : métacognition et réseaux de neurones

L'intérêt de la métacognition - Problématiques actuelles

Do neural nets dream of electric sheep? - 2018



A herd of sheep grazing on a lush green hillside

Tags: grazing, sheep, mountain, cattle, horse

Erreurs d'interprétations/ de classification

→ Pas de réelle "connaissance" sur les classes

L'intérêt de la métacognition - Problématiques actuelles

Do neural nets dream of electric sheep? - 2018



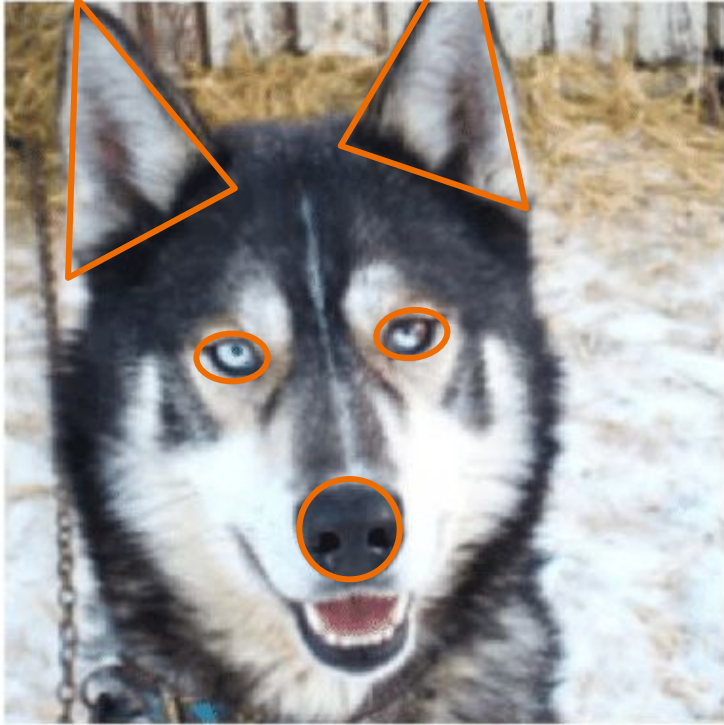
NeuralTalk2: A flock of birds flying in the air
Microsoft Azure: A group of giraffe standing next to a tree

Erreurs d'interprétations/ de classification

→ Pas de réelle "connaissance" sur les classes

L'intérêt de la métacognition - Problématiques actuelles

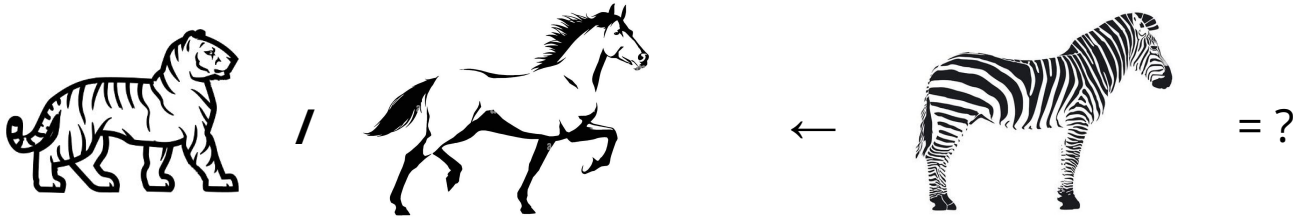
Can Everyday AI be Ethical? Machine Learning Algorithm Fairness - 2018



L'intérêt de la métacognition

→ Auto-amélioration de la base de méta-connaissances

Véracité des classifications



→ Auto-amélioration de la base méta-cognition

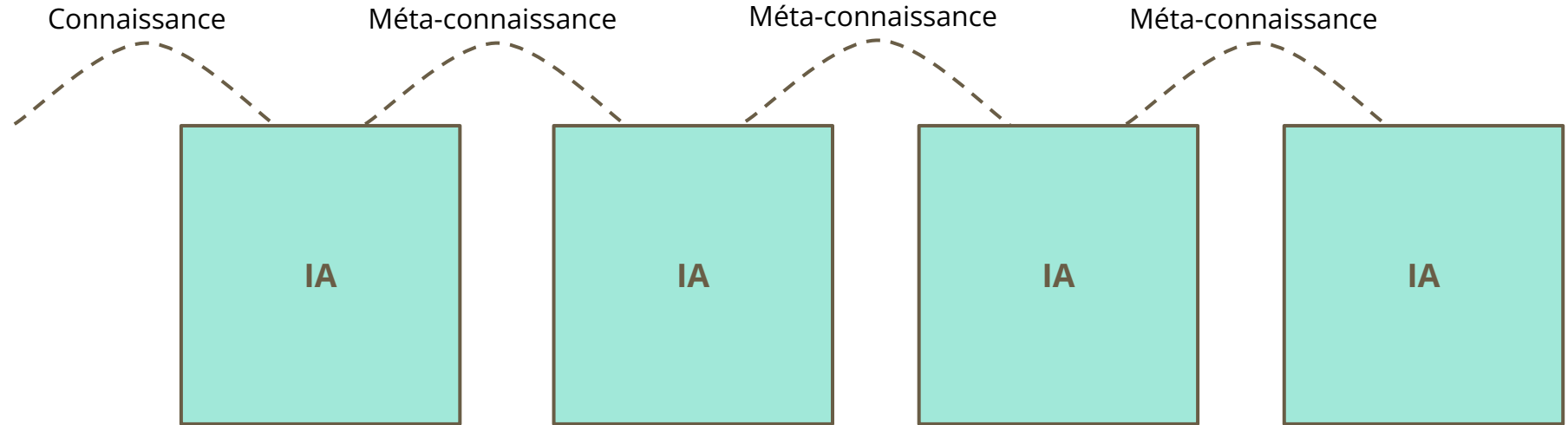
→ Intérêt pour l'explicabilité

ex : Méthode ABCDE pour l'identification des grains de beauté

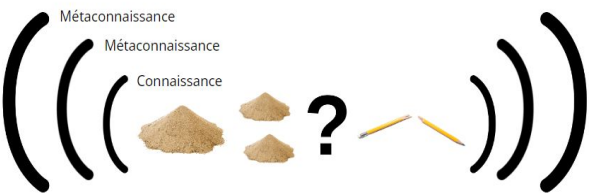
Dans la pratique - IA symbolique

- Utilisation massive de l'IA symbolique
 - Effet de mode
- Utilisation de méta-connaissances
 - Méta-connaissances déclaratives
 - ➔ ex : une orange c'est orange et rond
 - Méta-connaissances sous forme de méta-règles
 - ➔ ex : Méta-règle M1 qui supprime les règles redondantes.
- Origine des méta-connaissances
 - Base de connaissances développée par l'humain
 - ➔ encore faudrait-il connaître nos propres méta-connaissances
 - Base de connaissances développée par le modèle ?

Dans la pratique - Pistes de recherche : l'amorçage de l'IA



Dans la pratique - Problématique de la méta-connaissance réflexive

- Pour rappel : 
- Pourquoi faire de la réflexivité ?
 - Pour empêcher la méta-méta-connaissance
➔ ex: Méta-règle M1 et M2
- Nécessité de la réflexivité ?
 - Pitrat lui même ne l'utilise pas il fait plusieurs couches
 - Moins bonnes performances

Conclusion

Métacognition :

- apparue dès la naissance de l'IA
- en cours de recherche
- peu de "réelles" applications pratiques
 - ➔ Surtout appliqué à l'IA symbolique

Actuellement :

- On continue de coder en dur la méta-cognition
- IA développementale (base de méta-cognition créée par le développeur)

Débat

La métacognition, un pas vers l'IA forte ?

Débat

La métacognition, une vraie solution à l'explicabilité ?

→ Symbol grounding problem

Débat

La métacognition, la solution face aux biais sociétaux appris par les IA ?

La métacognition, un moyen de recréer le biais de confirmation ?

Références

- Pitrat, J. (1995). Des métaconnaissances pour des systèmes intelligents. Quaderni, 25(1), 29-42.
- Pitrat, J. (2008). A step toward an artificial artificial intelligence scientist (Doctoral dissertation, LIP6).
- Di Chen, Yiwei Bai, Wenting Zhao, Sebastian Ament, John M. Gregoire, Carla P. Gomes (2019). Deep Reasoning Networks: Thinking Fast and Slow
- Thomas Anthony, Zheng Tian, David Barber (2017). Thinking Fast and Slow with Deep Learning and Tree Search
- M. Bergamaschi Ganapini, M. Campbell, F. Fabiano, L. Horesh, J. Lenchner, A. Loreggia, N. Mattei, F. Rossi, B. Srivastava, K. B. Venable (2018). Thinking Fast and Slow in AI: the Role of Metacognition
- Mitsuo Kawato (2021). From internal models toward metacognitive AI