

SÉBASTIEN KONIECZNY

---

# INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : UNE INTRODUCTION

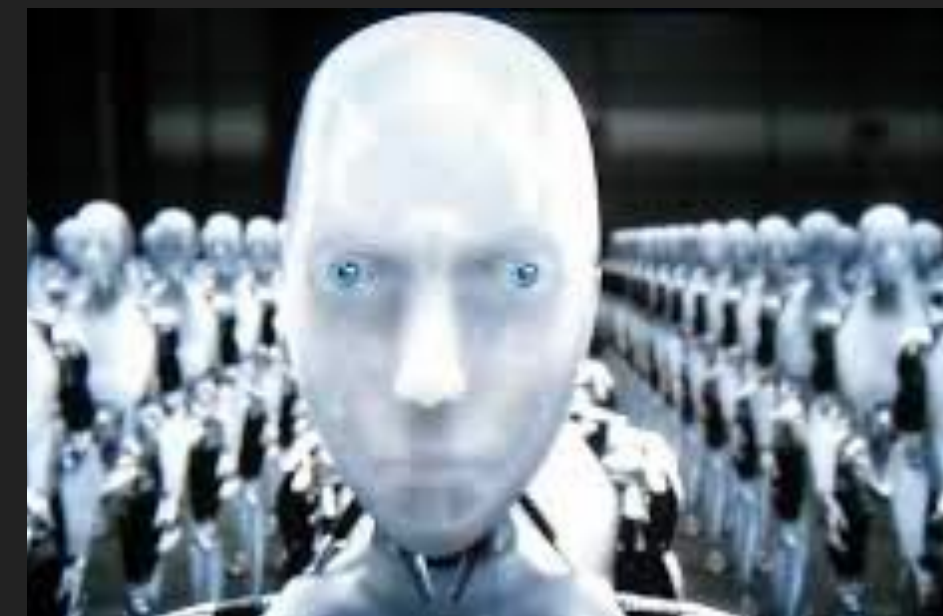
## L'IA POUR LE GRAND PUBLIC



# L'IA POUR LE GRAND PUBLIC



HAL - 2001...





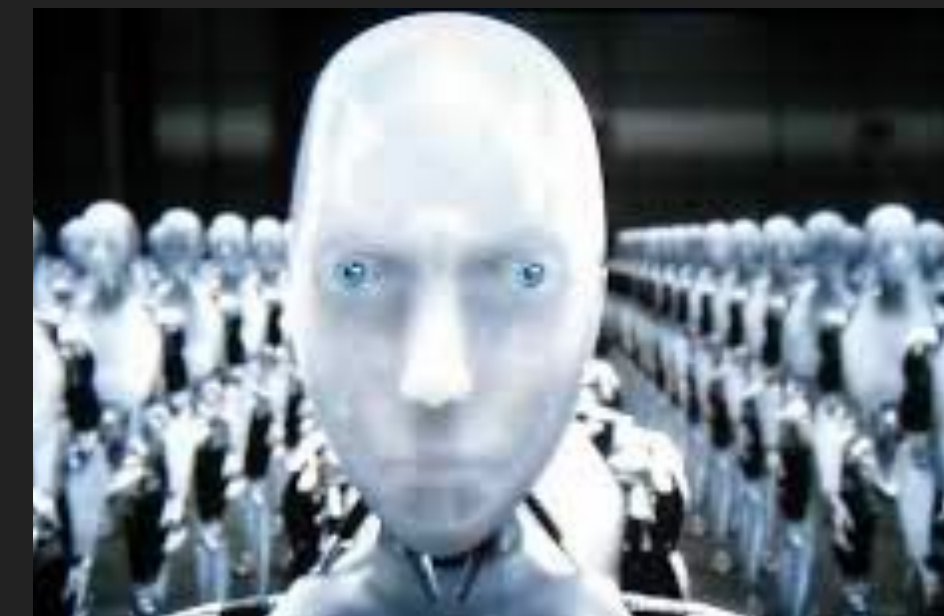
## L'IA POUR LE GRAND PUBLIC



HAL - 2001...



Matrix





# L'IA POUR LE GRAND PUBLIC



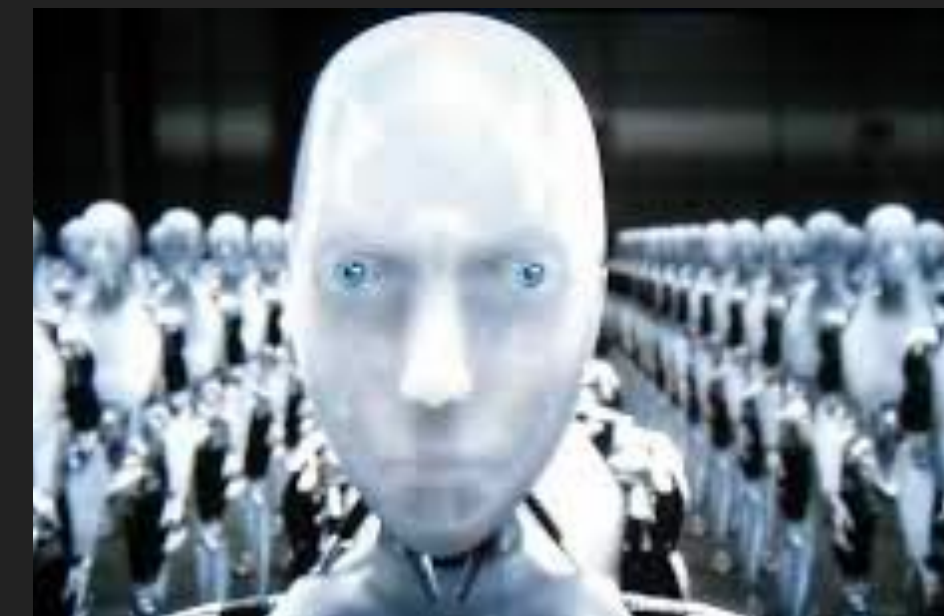
HAL - 2001...



Matrix



Terminator



## L'IA POUR LE GRAND PUBLIC



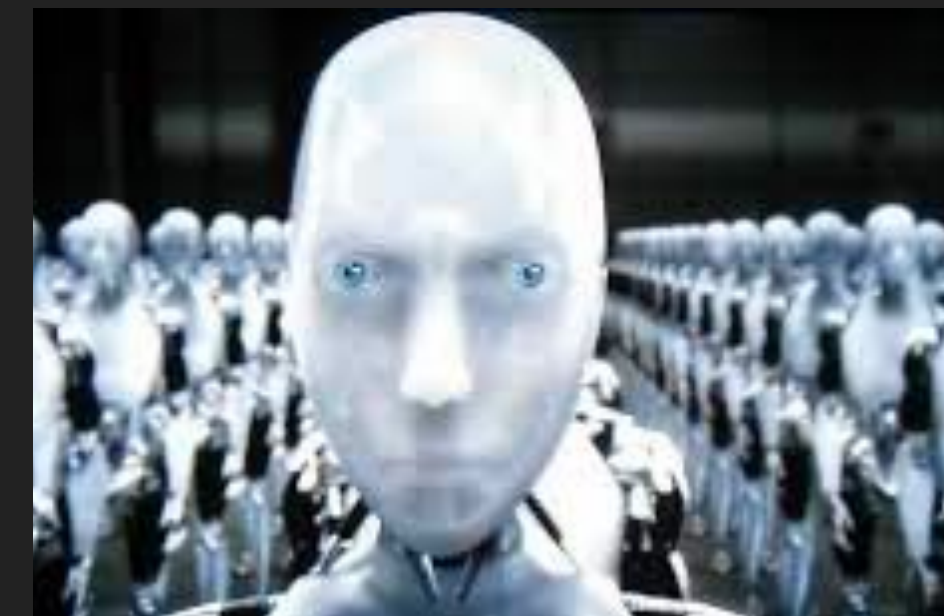
HAL - 2001...



Matrix



Terminator



I,Robot

# L'IA EST DEJA PARTOUT !



## L'IA EST DEJA PARTOUT !



## L'IA EST DEJA PARTOUT !



## L'IA EST DEJA PARTOUT !



Google



## L'IA EST DEJA PARTOUT !



Google

amazon

## L'IA EST DEJA PARTOUT !

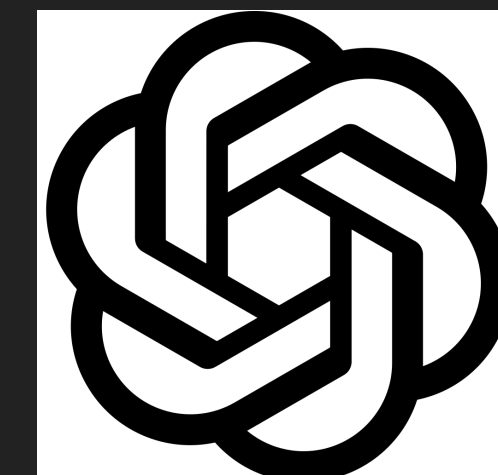


Google

amazon

NETFLIX

## L'IA EST DEJA PARTOUT !





# L'IA PLUS FORTE QUE LES HUMAINS



Deep Blue 1997



Watson 2011



Alphago 2016



Libratus 2017

## DÉFINITION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ **Définition :** Le but de l'intelligence artificielle est de concevoir des machines qui raisonnent comme les humains

# DÉFINITION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ **Définition :** Le but de l'intelligence artificielle est de concevoir des machines qui raisonnent comme les humains
  - ▶ Test de Turing



# DÉFINITION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ **Définition** : Le but de l'intelligence artificielle est de concevoir des machines qui raisonnent comme les humains
- ▶ Test de Turing



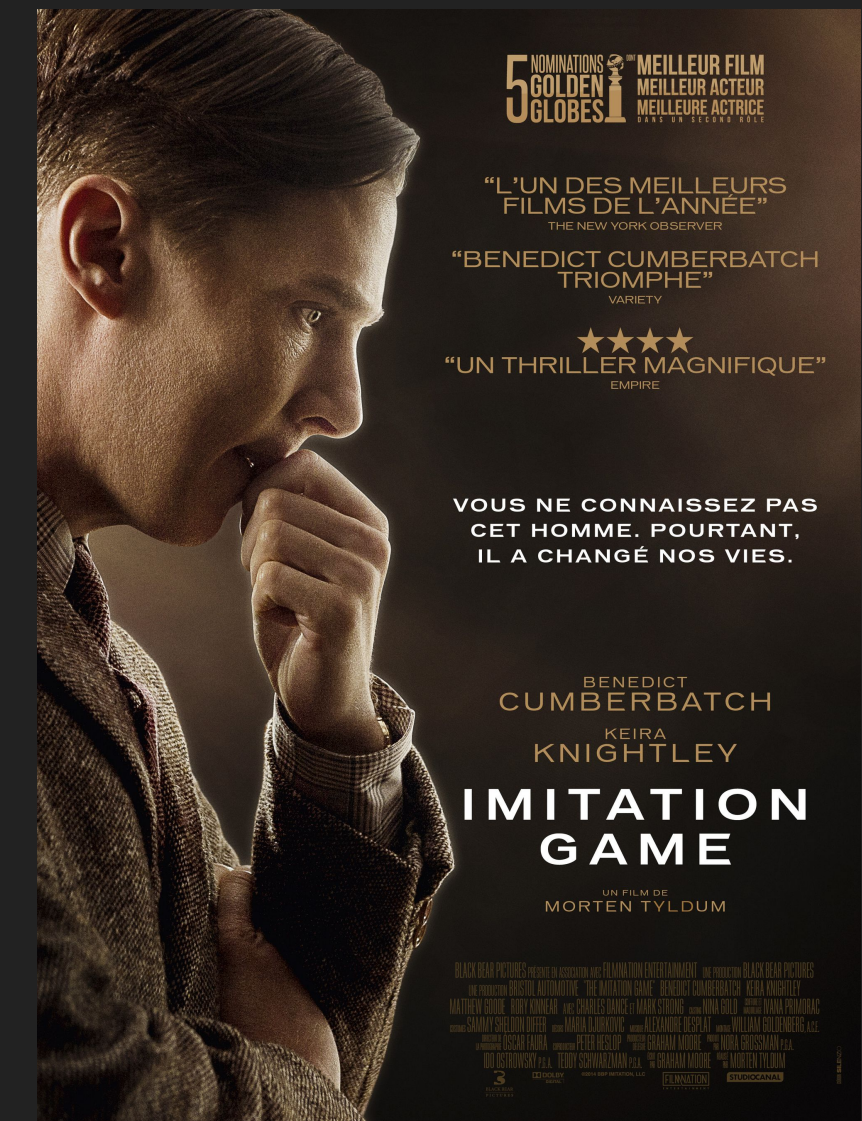
Alan Turing  
(1912-1954)

# DÉFINITION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ **Définition :** Le but de l'intelligence artificielle est de concevoir des machines qui raisonnent comme les humains
- ▶ Test de Turing



Alan Turing  
(1912-1954)





# DÉFINITION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ **Définition :** Le but de l'intelligence artificielle est de concevoir des machines qui raisonnent comme les humains
- ▶ **Test de Turing**



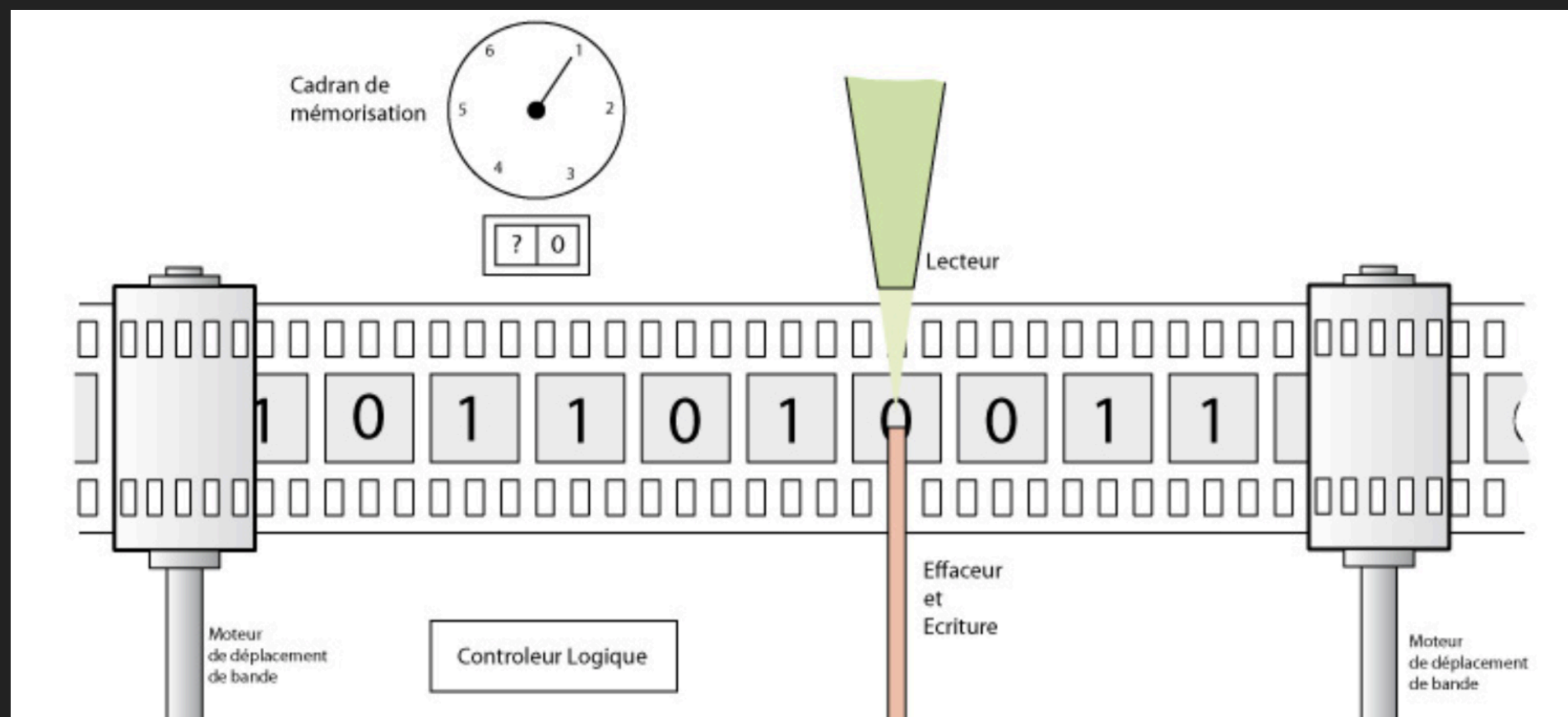
Alan Turing  
(1912-1954)





# DÉFINITION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ **Définition :** Le but de l'intelligence artificielle est de concevoir des machines qui raisonnent comme les humains
- ▶ **Test de Turing**



Machine de Turing



Alan Turing  
(1912-1954)





# DÉFINITION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ Définition : Le but de l'intelligence artificielle est de concevoir des machines qui raisonnent comme les humains
- ▶ Test de Turing



Alan Turing  
(1912-1954)



# TEST DE TURING

# TEST DE TURING



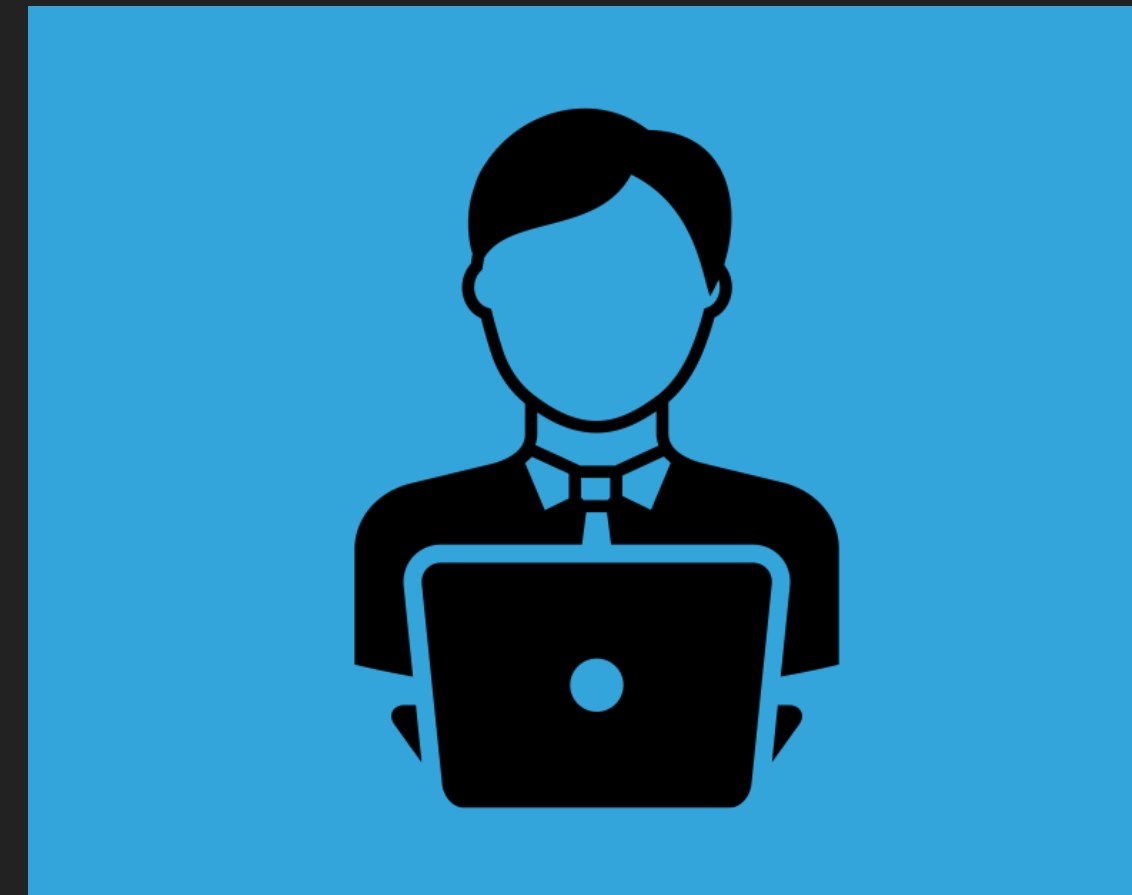
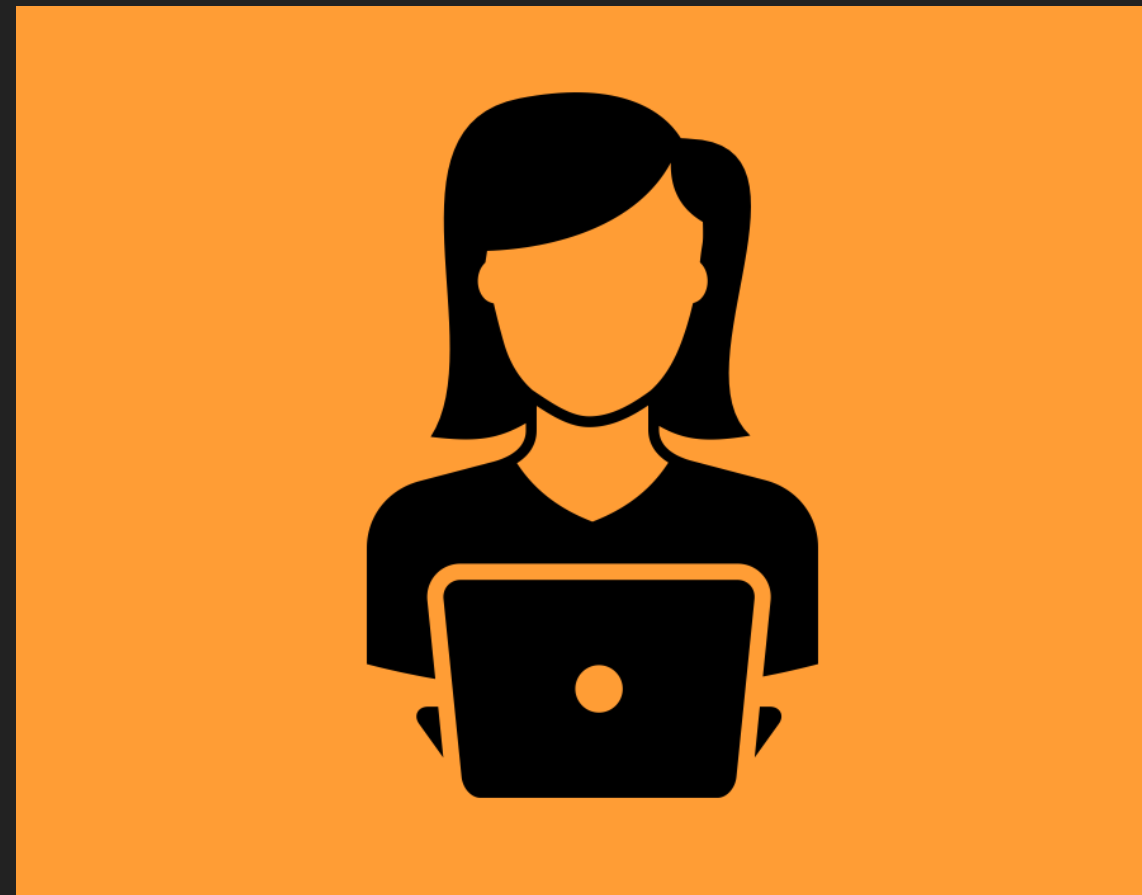
# TEST DE TURING





# TEST DE TURING

Jeu d'imitation



# TEST DE TURING

Jeu d'imitation



# TEST DE TURING

- ▶ Nécessite des capacités de :
  - ▶ Compréhension du langage naturel
  - ▶ Représentation des connaissances
  - ▶ Raisonnement
  - ▶ Apprentissage



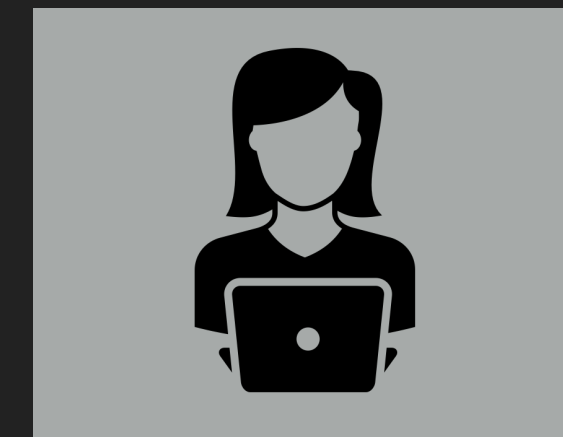
# TEST DE TURING





# TEST DE TURING

- Problème : est-ce que cela teste réellement l'intelligence ?



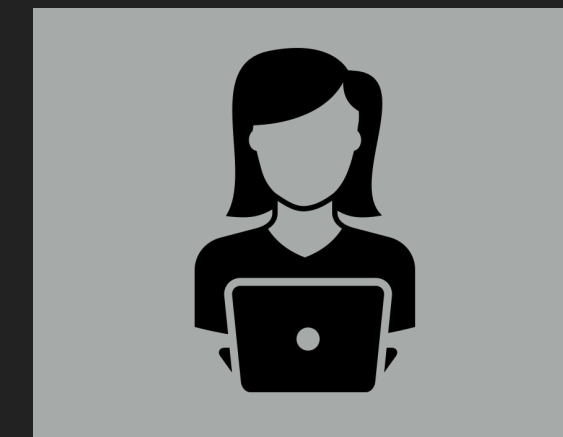
# TEST DE TURING

- ▶ Problème : est-ce que cela teste réellement l'intelligence ?
  - ▶ Eliza [1964]



# TEST DE TURING

- ▶ Problème : est-ce que cela teste réellement l'intelligence ?
  - ▶ Eliza [1964]
  - ▶ Chat-GPT4 [2023]



# TEST DE TURING

- ▶ Problème : est-ce que cela teste réellement l'intelligence ?
  - ▶ Eliza [1964]
  - ▶ Chat-GPT4 [2023]
- ▶ Question : veut-on réellement prendre l'homme comme exemple ?





# TEST DE TURING

- ▶ Problème : est-ce que cela teste réellement l'intelligence ?
  - ▶ Eliza [1964]
  - ▶ Chat-GPT4 [2023]
- ▶ Question : veut-on réellement prendre l'homme comme exemple ?
  - ▶ « Combien font 4722 x 321 ? »



# TEST DE TURING

- ▶ Problème : est-ce que cela teste réellement l'intelligence ?
  - ▶ Eliza [1964]
  - ▶ Chat-GPT4 [2023]
- ▶ Question : veut-on réellement prendre l'homme comme exemple ?
  - ▶ « Combien font 4722 x 321 ? »
  - ▶ L'humain est sensible à des biais, des erreurs, des oublis, ...



# INTELLIGENCE HUMAINE ET ARTIFICIELLE

	Comme un humain	Rationnellement
Penser (méthodes)	Approches neuromimétiques réseaux de neurones (cf neurosciences)	Approches symboliques (logiques)  (cf mathématiques)
Agir (but)	Test de Turing (cf psychologie)	Agents rationnels  (cf économie)

## DÉFINITION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ **Définition :** « L'étude des moyens informatiques qui rendent possible la perception, les raisonnements et l'action. » (Winston, 1992)

## DÉFINITION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ **Définition :** « L'étude des moyens informatiques qui rendent possible la perception, les raisonnements et l'action. » (Winston, 1992)
- ▶ Complétons la définition de Winston

## DÉFINITION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ Définition : « L'étude des moyens informatiques qui rendent possible la perception, les raisonnement et l'action. » (Winston, 1992)
- ▶ Complétons la définition de Winston
- ▶ « L'étude des moyens qui permettent d'automatiser les processus de perception, d'apprentissage, de raisonnement, de décision et d'action. »

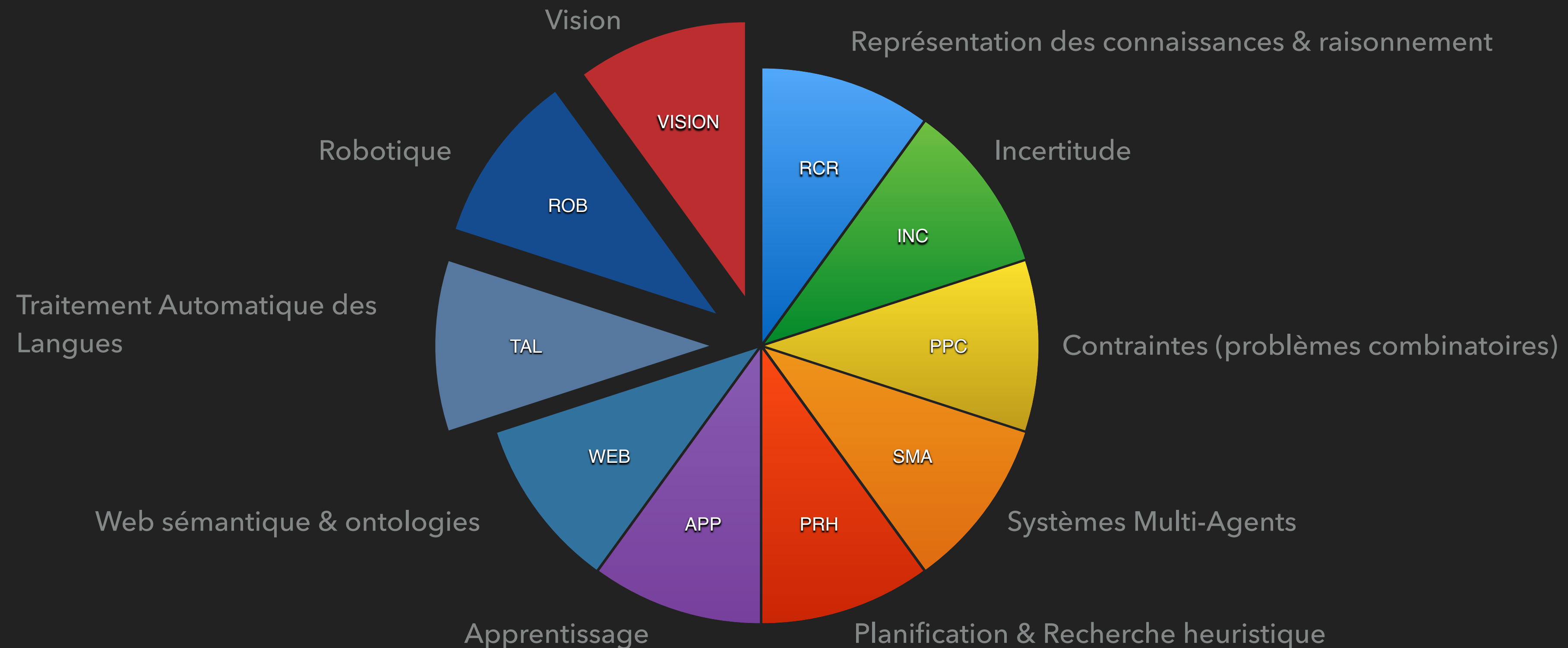


## DÉFINITION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ **Définition :** « L'étude des moyens informatiques qui rendent possible la perception, les raisonnement et l'action. » (Winston, 1992)
- ▶ Complétons la définition de Winston
- ▶ « L'étude des moyens qui permettent d'automatiser les processus de perception, d'apprentissage, de raisonnement, de décision et d'action. »
- ▶ Pensez aux capacités dont il faudrait doter un robot pour qu'il soit autonome

# INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- « L'étude des moyens qui permettent d'automatiser les processus de perception, d'apprentissage, de raisonnement, de décision et d'action. »

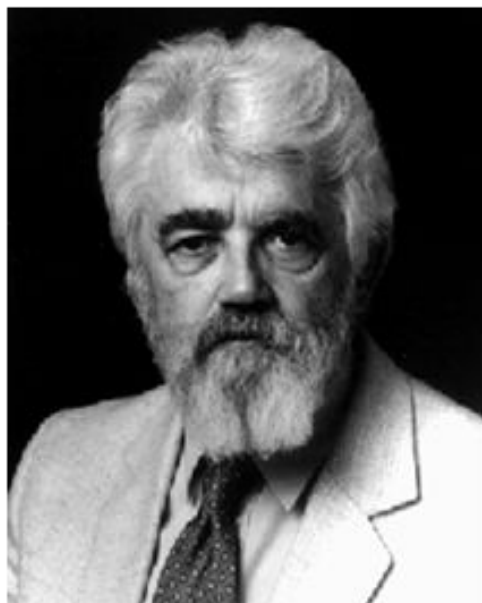


# HISTOIRE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

1956

2024

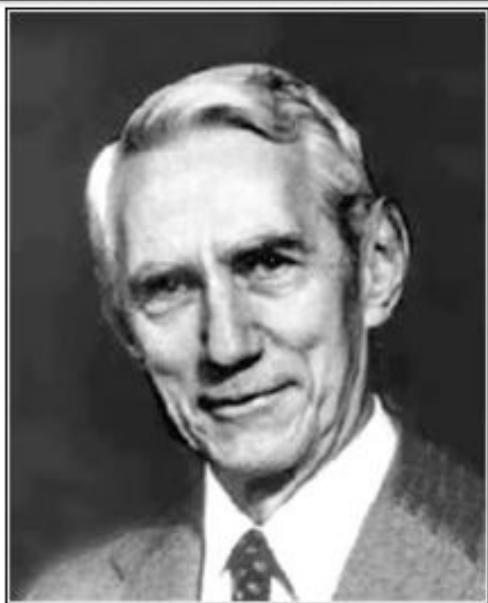
**1956 Dartmouth Conference:**  
**The Founding Fathers of AI**



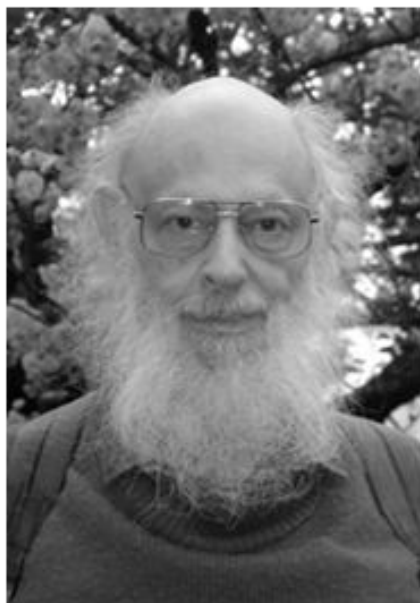
**John McCarthy**



**Marvin Minsky**



**Claude Shannon**



**Ray Solomonoff**



**Alan Newell**



**Herbert Simon**



**Arthur Samuel**

And three others...  
Oliver Selfridge  
(Pandemonium theory)  
Nathaniel Rochester  
(IBM, designed 701)  
Trenchard More  
(Natural Deduction)

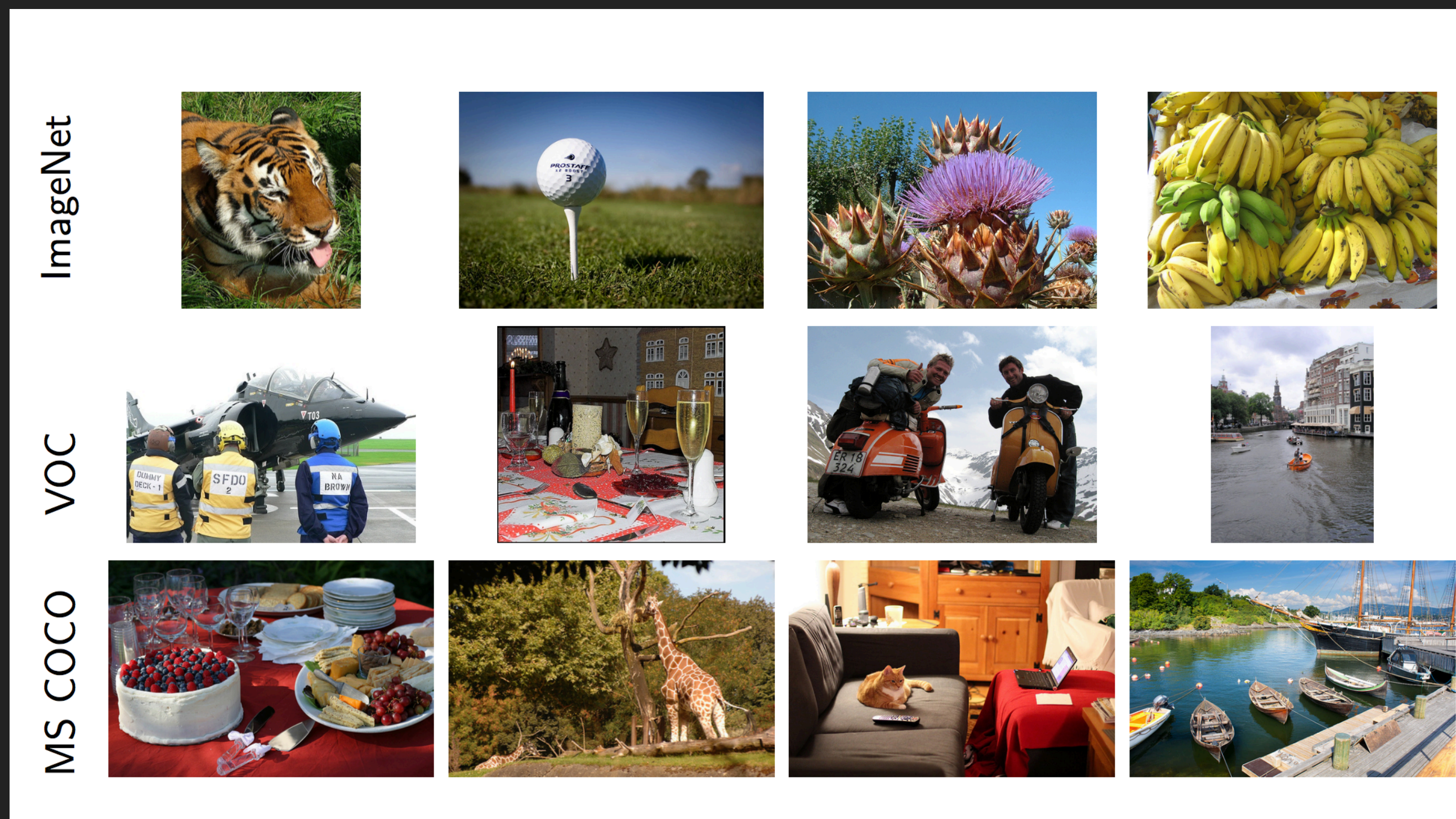
## 1956 DARTMOUTH COLLEGE WORKSHOP

- ▶ « We propose that a 2 month, 10 man study of artificial intelligence be carried out during the summer of 1956 at Dartmouth College in Hanover, New Hampshire. The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it. An attempt will be made to find how to make machines use language, form abstractions and concepts, solve kinds of problems now reserved for humans, and improve themselves. We think that a significant advance can be made in one or more of these problems if a carefully selected group of scientists work on it together for a summer. »



# APPRENTISSAGE – APPRENTISSAGE SUPERVISÉ

- ▶ Applications du Deep Learning : La perception
  - ▶ Reconnaissance d'images





# APPRENTISSAGE – APPRENTISSAGE SUPERVISÉ

- ▶ Applications
  - ▶ Reconnaissance d'images
    - ▶ Détection de cancers
    - ▶ Véhicules autonomes
  - ▶ Reconnaissance et synthèse de la parole
  - ▶ « Créativité »



## VOLUME, SENSIBILITÉ, ADAPTABILITÉ, CERTIFICATION ET EXPLICABILITÉ

Les algorithmes d'apprentissage utilisant le deep learning sont sensibles aux problèmes suivants:

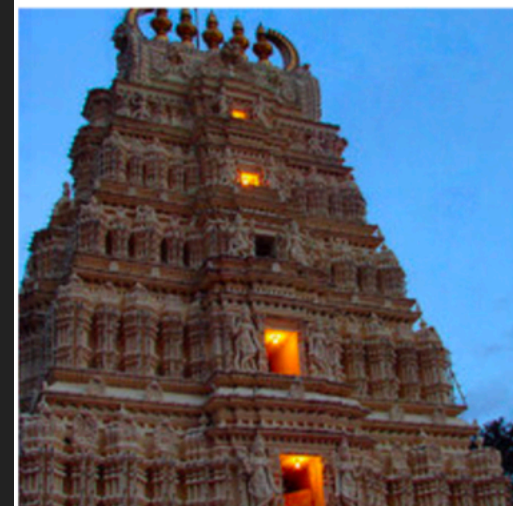
- ▶ **Volume:** Nécessite un grand nombre d'exemples lors de l'apprentissage
- ▶ **Sensibilité:** Certaines petites variations dans les exemples peuvent mener à de grandes erreurs de classification
- ▶ **Adaptabilité:** Capacité à s'adapter à de nouvelles situations
- ▶ **Certification:** Assurance que l'algorithme satisfait certaines contraintes (légales)
- ▶ **Explicabilité:** Capacité de donner une explication à une décision

# SENSIBILITÉ



# SENSIBILITÉ

Bus



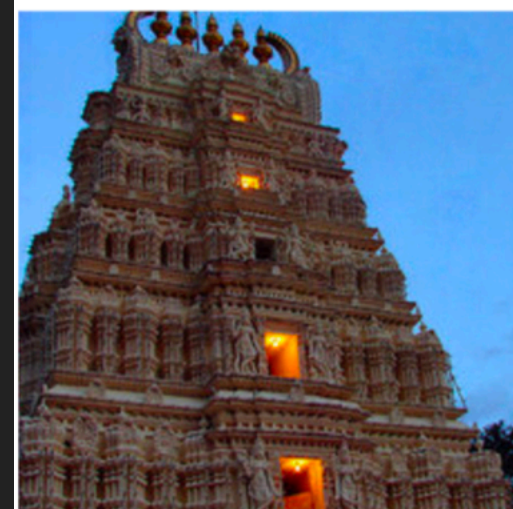
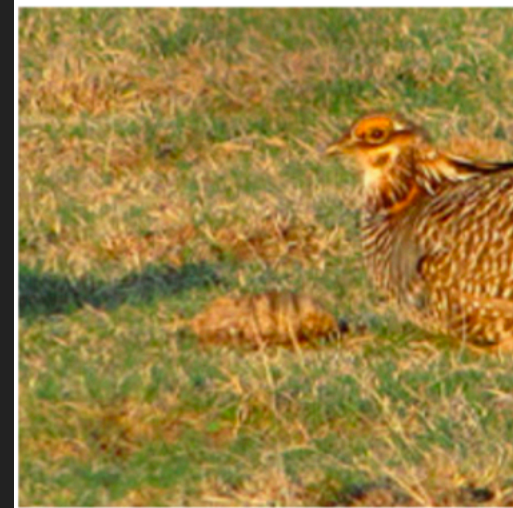


# SENSIBILITÉ

Bus



Poule



# SENSIBILITÉ

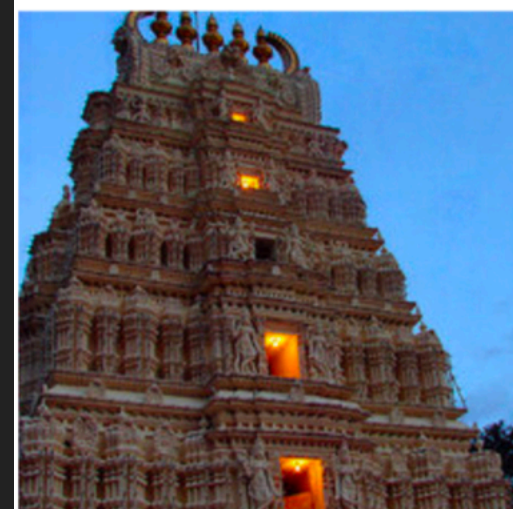
Bus



Poule



Temple





SENSIBILITÉ

Bus



Poule



Temple



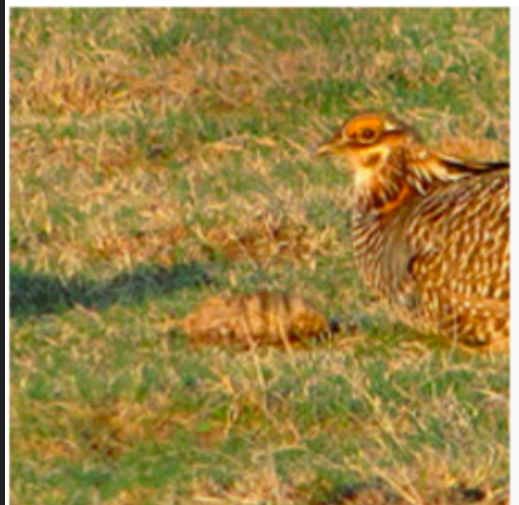


SENSIBILITÉ

Bus



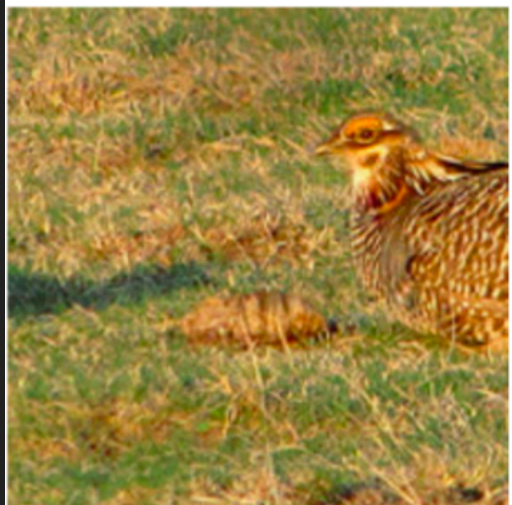
Poule



Temple



Autruche



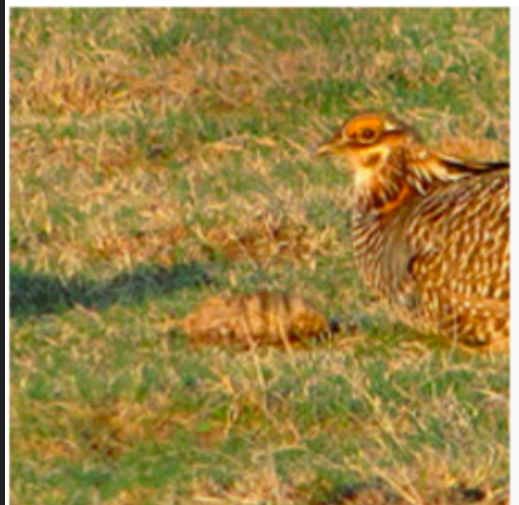


SENSIBILITÉ

Bus



Poule



Temple



Autruche



Autruche



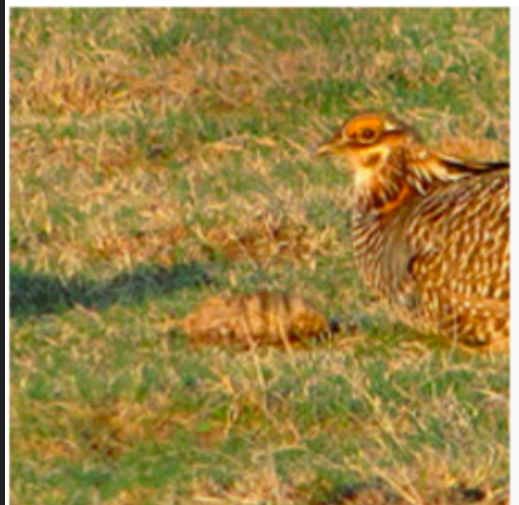


SENSIBILITÉ

Bus



Poule



Temple



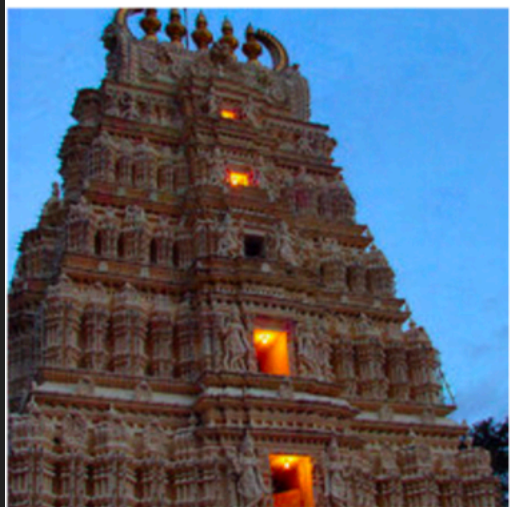
Autruche



Autruche



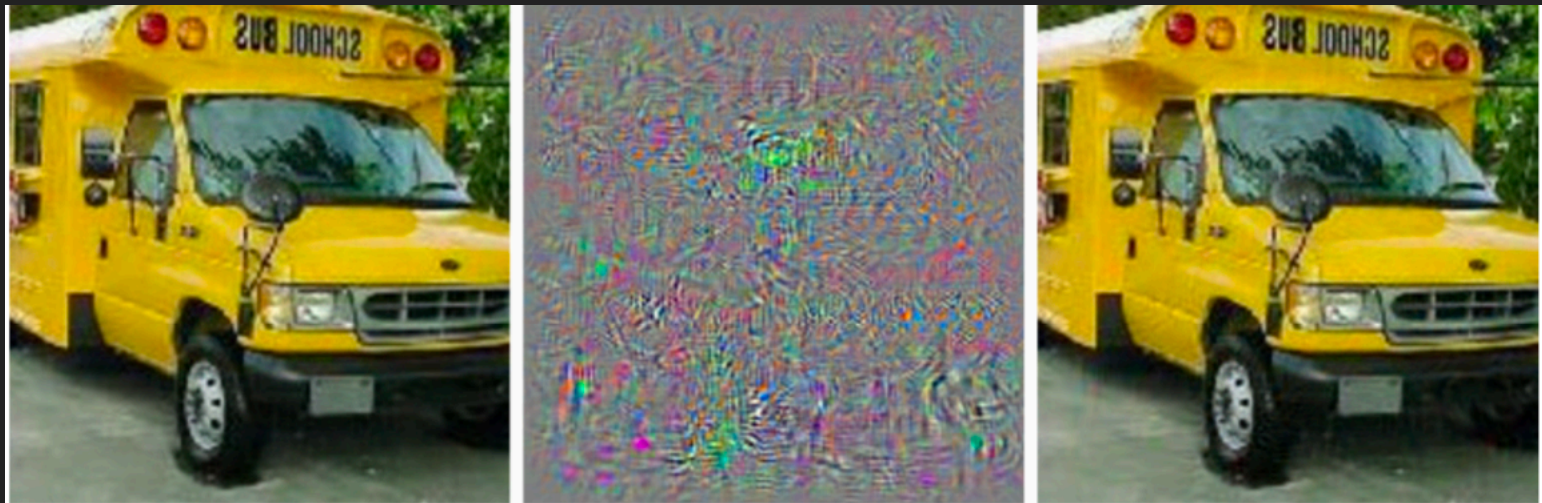
Autruche





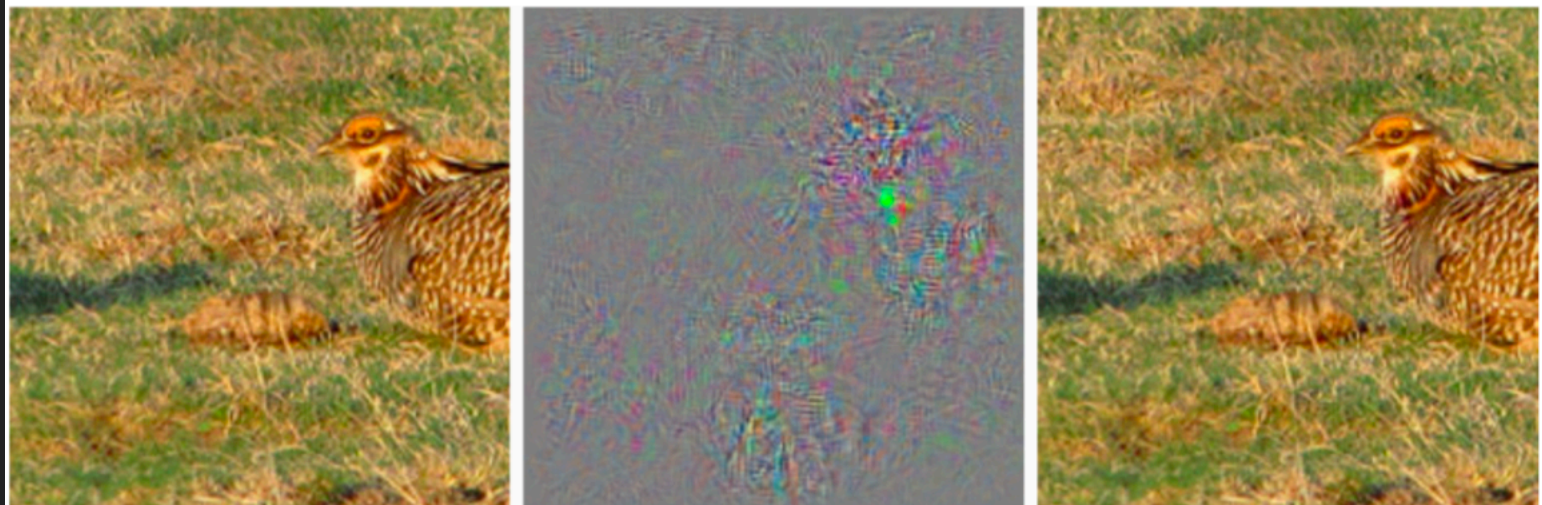
SENSIBILITÉ

Bus



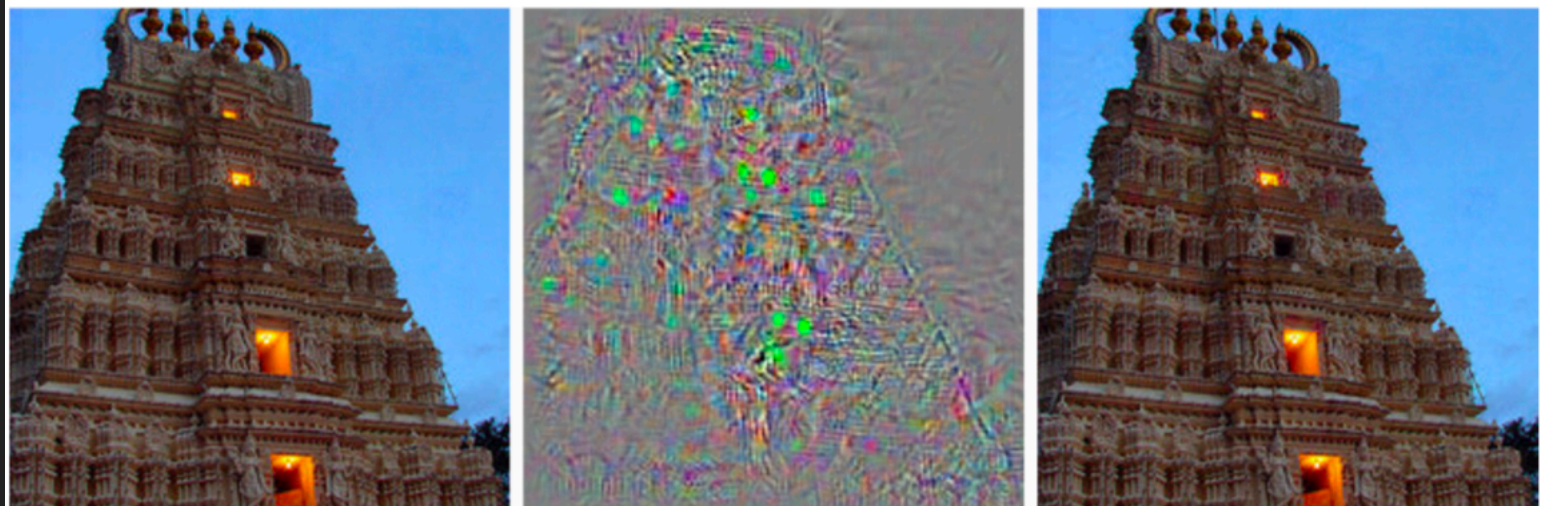
Autruche

Poule



Autruche






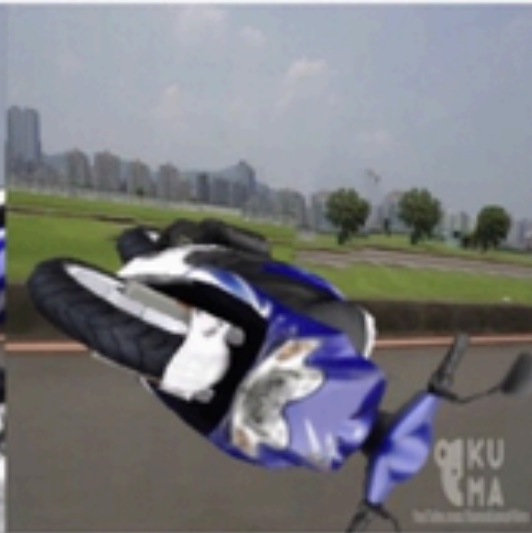






Temple



Autruche



SENSIBILITÉ

(a)	(b)	(c)	(d)
			
school bus 1.0	garbage truck 0.99	punching bag 1.0	snowplow 0.92
			
motor scooter 0.99	parachute 1.0	bobsled 1.0	parachute 0.54
			
fire truck 0.99	school bus 0.98	fireboat 0.98	bobsled 0.79

# IA GÉNÉRATIVES

## IA GÉNÉRATIVES

- ▶ Techniques similaires pour les approches Text-to-Text (ChatGPT) et Text-to-Image (Midjourney)



## IA GÉNÉRATIVES

- ▶ Techniques similaires pour les approches Text-to-Text (ChatGPT) et Text-to-Image (Midjourney)
- ▶ **Attention:** Le but de ChatGPT n'est pas de vous donner une réponse correcte, mais de produire la séquence de mots la plus statistiquement satisfaisante



# IA GÉNÉRATIVES

- ▶ Techniques similaires pour les approches Text-to-Text (ChatGPT) et Text-to-Image (Midjourney)
- ▶ **Attention:** Le but de ChatGPT n'est pas de vous donner une réponse correcte, mais de produire la séquence de mots la plus statistiquement satisfaisante

«Ce matin j'ai la pêche: je me suis levé, j'ai pris une douche, et je me suis préparé un bon \_\_\_\_\_»

# IA GÉNÉRATIVES

- ▶ Techniques similaires pour les approches Text-to-Text (ChatGPT) et Text-to-Image (Midjourney)
- ▶ **Attention:** Le but de ChatGPT n'est pas de vous donner une réponse correcte, mais de produire la séquence de mots la plus statistiquement satisfaisante

«Ce matin j'ai la pêche: je me suis levé, j'ai pris une douche, et je me suis préparé un bon \_\_\_\_\_»

«La capitale de la France est \_\_\_\_\_»

# IA GÉNÉRATIVES

- ▶ Techniques similaires pour les approches Text-to-Text (ChatGPT) et Text-to-Image (Midjourney)
- ▶ **Attention:** Le but de ChatGPT n'est pas de vous donner une réponse correcte, mais de produire la séquence de mots la plus statistiquement satisfaisante

«Ce matin j'ai la pêche: je me suis levé, j'ai pris une douche, et je me suis préparé un bon \_\_\_\_\_»

«La capitale de la France est \_\_\_\_\_»

«La solution pour résoudre le problème de la dette en France est \_\_\_\_\_»

# IA GÉNÉRATIVES

- ▶ Techniques similaires pour les approches Text-to-Text (ChatGPT) et Text-to-Image (Midjourney)
- ▶ **Attention:** Le but de ChatGPT n'est pas de vous donner une réponse correcte, mais de produire la séquence de mots la plus statistiquement satisfaisante
- ▶ Impossible avec ces techniques de certifier la véracité de ce qui est produit

«Ce matin j'ai la pêche: je me suis levé, j'ai pris une douche, et je me suis préparé un bon \_\_\_\_\_»

«La capitale de la France est \_\_\_\_\_»

«La solution pour résoudre le problème de la dette en France est \_\_\_\_\_»



# IA GÉNÉRATIVES

- ▶ Techniques similaires pour les approches Text-to-Text (ChatGPT) et Text-to-Image (Midjourney)
- ▶ **Attention:** Le but de ChatGPT n'est pas de vous donner une réponse correcte, mais de produire la séquence de mots la plus statistiquement satisfaisante
- ▶ Impossible avec ces techniques de certifier la véracité de ce qui est produit
- ▶ Hallucinations

«Ce matin j'ai la pêche: je me suis levé, j'ai pris une douche, et je me suis préparé un bon \_\_\_\_\_»

«La capitale de la France est \_\_\_\_\_»

«La solution pour résoudre le problème de la dette en France est \_\_\_\_\_»

# IA GÉNÉRATIVES

- ▶ Techniques similaires pour les approches Text-to-Text (ChatGPT) et Text-to-Image (Midjourney)
- ▶ **Attention:** Le but de ChatGPT n'est pas de vous donner une réponse correcte, mais de produire la séquence de mots la plus statistiquement satisfaisante
- ▶ Impossible avec ces techniques de certifier la véracité de ce qui est produit
- ▶ Hallucinations

SE

peux tu me donner des informations sur sébastien konieczny ?



Sébastien Konieczny est un chercheur français en informatique qui travaille principalement dans le domaine de l'intelligence artificielle et de la théorie de la décision. Il est actuellement professeur à l'Université Paris-Dauphine, où il dirige l'équipe "Décision, Raisonnement, Interaction" au sein du laboratoire LAMSADE.



Les recherches de Sébastien Konieczny portent sur l'utilisation de la logique mathématique et de la théorie de la décision pour modéliser et résoudre des problèmes complexes en intelligence artificielle, tels que la planification, le raisonnement incertain et la prise de décision. Il a publié de nombreux articles et ouvrages dans ce domaine, notamment "Reasoning about Uncertainty" (avec P. Besnard), qui est un ouvrage de référence en matière de raisonnement incertain.

En plus de son travail de recherche, Sébastien Konieczny est également très actif dans la communauté scientifique, où il a occupé plusieurs postes de direction et a été impliqué dans de nombreux projets de recherche collaboratifs. Il a également reçu plusieurs prix et distinctions pour ses travaux, notamment le prix de la Société française d'Informatique en 2018 et le prix Gilles Kahn en 2020.

# IA GÉNÉRATIVES

- ▶ Techniques similaires pour les approches Text-to-Text (ChatGPT) et Text-to-Image (Midjourney)
- ▶ **Attention:** Le but de ChatGPT n'est pas de vous donner une réponse correcte, mais de produire la séquence de mots la plus statistiquement satisfaisante
- ▶ Impossible avec ces techniques de certifier la véracité de ce qui est produit
- ▶ Hallucinations

SE

peux tu me donner des informations sur sébastien konieczny ?



Sébastien Konieczny est un chercheur français en informatique qui travaille principalement dans le domaine de l'intelligence artificielle et de la théorie de la décision.



Il est actuellement professeur à l'Université Paris-Dauphine, où il dirige l'équipe "Décision, Raisonnement, Interaction" au sein du laboratoire LAMSADE.



Les recherches de Sébastien Konieczny portent sur l'utilisation de la logique mathématique et de la théorie de la décision pour modéliser et résoudre des problèmes complexes en intelligence artificielle, tels que la planification, le raisonnement incertain et la prise de décision. Il a publié de nombreux articles et ouvrages dans ce domaine, notamment "Reasoning about Uncertainty" (avec P. Besnard), qui est un ouvrage de référence en matière de raisonnement incertain.

En plus de son travail de recherche, Sébastien Konieczny est également très actif dans la communauté scientifique, où il a occupé plusieurs postes de direction et a été impliqué dans de nombreux projets de recherche collaboratifs. Il a également reçu plusieurs prix et distinctions pour ses travaux, notamment le prix de la Société française d'Informatique en 2018 et le prix Gilles Kahn en 2020.



# IA GÉNÉRATIVES

- ▶ Techniques similaires pour les approches Text-to-Text (ChatGPT) et Text-to-Image (Midjourney)
- ▶ **Attention:** Le but de ChatGPT n'est pas de vous donner une réponse correcte, mais de produire la séquence de mots la plus statistiquement satisfaisante
- ▶ Impossible avec ces techniques de certifier la véracité de ce qui est produit
- ▶ Hallucinations

SE

peux tu me donner des informations sur sébastien konieczny ?



Sébastien Konieczny est un chercheur français en informatique qui travaille principalement dans le domaine de l'intelligence artificielle et de la théorie de la décision.



Il est actuellement professeur à l'Université Paris-Dauphine, où il dirige l'équipe "Décision, Raisonnement, Interaction" au sein du laboratoire LAMSADE.



Les recherches de Sébastien Konieczny portent sur l'utilisation de la logique mathématique et de la théorie de la décision pour modéliser et résoudre des problèmes complexes en intelligence artificielle, tels que la planification, le raisonnement incertain et la prise de décision. Il a publié de nombreux articles et ouvrages dans ce domaine,

notamment "Reasoning about Uncertainty" (avec P. Besnard), qui est un ouvrage de référence en matière de raisonnement incertain.



En plus de son travail de recherche, Sébastien Konieczny est également très actif dans la communauté scientifique, où il a occupé plusieurs postes de direction et a été impliqué dans de nombreux projets de recherche collaboratifs. Il a également reçu plusieurs prix et distinctions pour ses travaux, notamment le prix de la Société française d'Informatique en 2018 et le prix Gilles Kahn en 2020.



# IA GÉNÉRATIVES

- ▶ Techniques similaires pour les approches Text-to-Text (ChatGPT) et Text-to-Image (Midjourney)
- ▶ **Attention:** Le but de ChatGPT n'est pas de vous donner une réponse correcte, mais de produire la séquence de mots la plus statistiquement satisfaisante
- ▶ Impossible avec ces techniques de certifier la véracité de ce qui est produit
- ▶ Hallucinations

SE

peux tu me donner des informations sur sébastien konieczny ?



Sébastien Konieczny est un chercheur français en informatique qui travaille principalement dans le domaine de l'intelligence artificielle et de la théorie de la décision.



Il est actuellement professeur à l'Université Paris-Dauphine, où il dirige l'équipe "Décision, Raisonnement, Interaction" au sein du laboratoire LAMSADE.

FAUX

Les recherches de Sébastien Konieczny portent sur l'utilisation de la logique mathématique et de la théorie de la décision pour modéliser et résoudre des problèmes complexes en intelligence artificielle, tels que la planification, le raisonnement incertain et la prise de décision. Il a publié de nombreux articles et ouvrages dans ce domaine,

notamment "Reasoning about Uncertainty" (avec P. Besnard), qui est un ouvrage de référence en matière de raisonnement incertain.

FAUX

En plus de son travail de recherche, Sébastien Konieczny est également très actif dans la communauté scientifique, où il a occupé plusieurs postes de direction et a été impliqué dans de nombreux projets de recherche collaboratifs. Il a également reçu plusieurs prix et distinctions pour ses travaux, notamment le prix de la Société française d'Informatique en 2018 et le prix Gilles Kahn en 2020.

FAUX



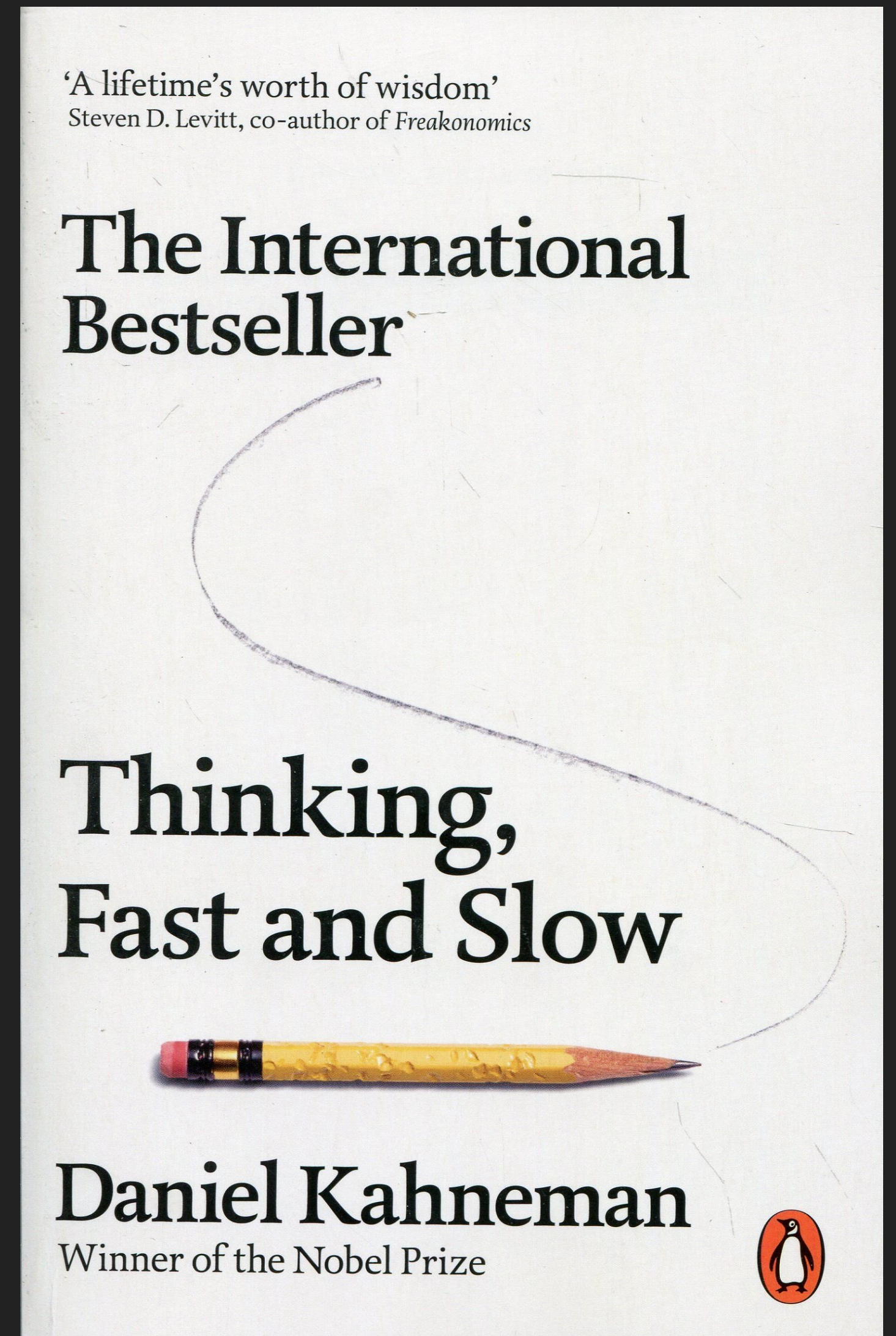
# IA GÉNÉRATIVES

- ▶ Techniques similaires pour les approches Text-to-Text (ChatGPT) et Text-to-Image (Midjourney)
- ▶ **Attention:** Le but de ChatGPT n'est pas de vous donner une réponse correcte, mais de produire la séquence de mots la plus statistiquement satisfaisante
- ▶ Impossible avec ces techniques de certifier la véracité de ce qui est produit
- ▶ Hallucinations





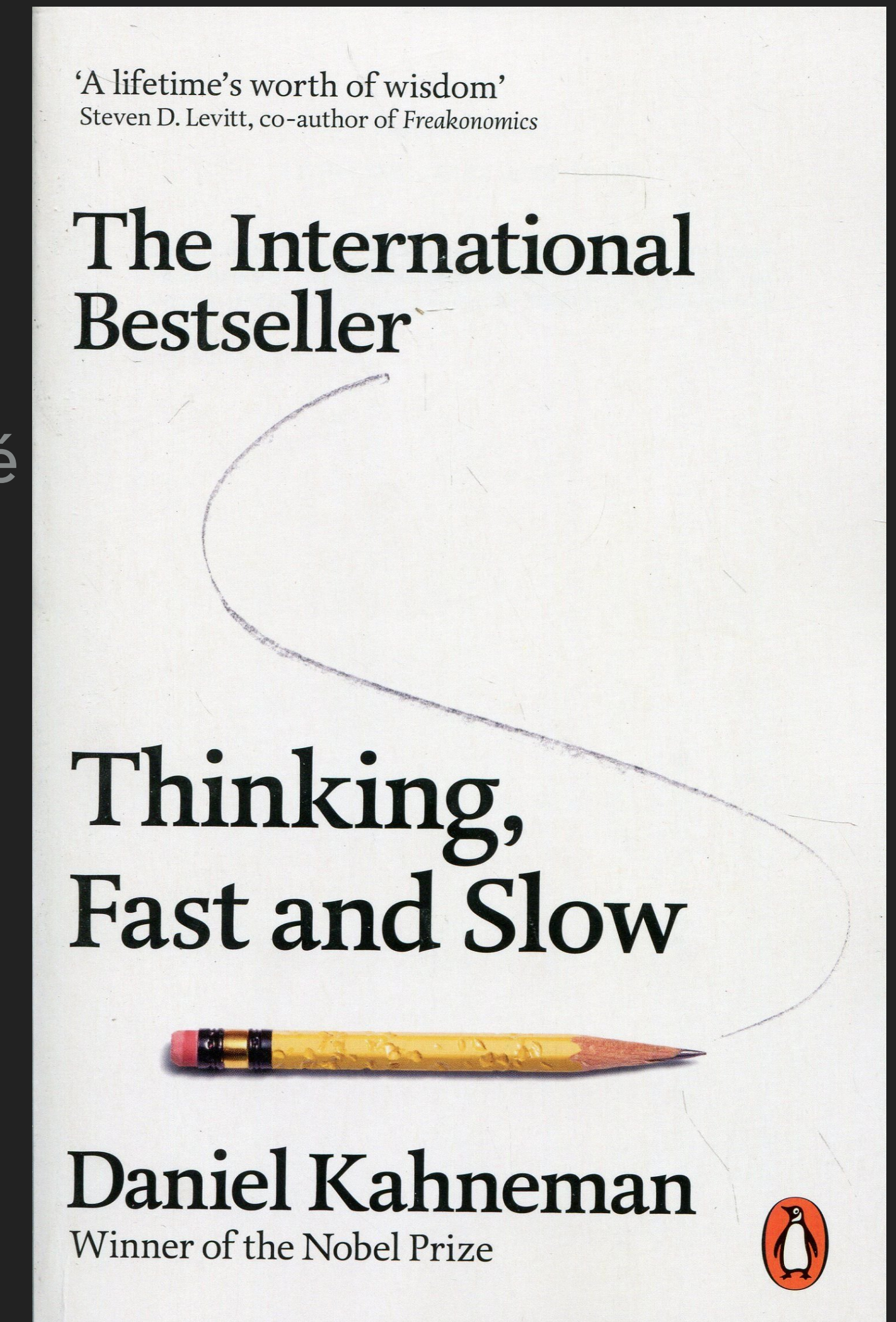
# COMBINER IA SYMBOLIQUE ET IA NUMÉRIQUE





# COMBINER IA SYMBOLIQUE ET IA NUMÉRIQUE

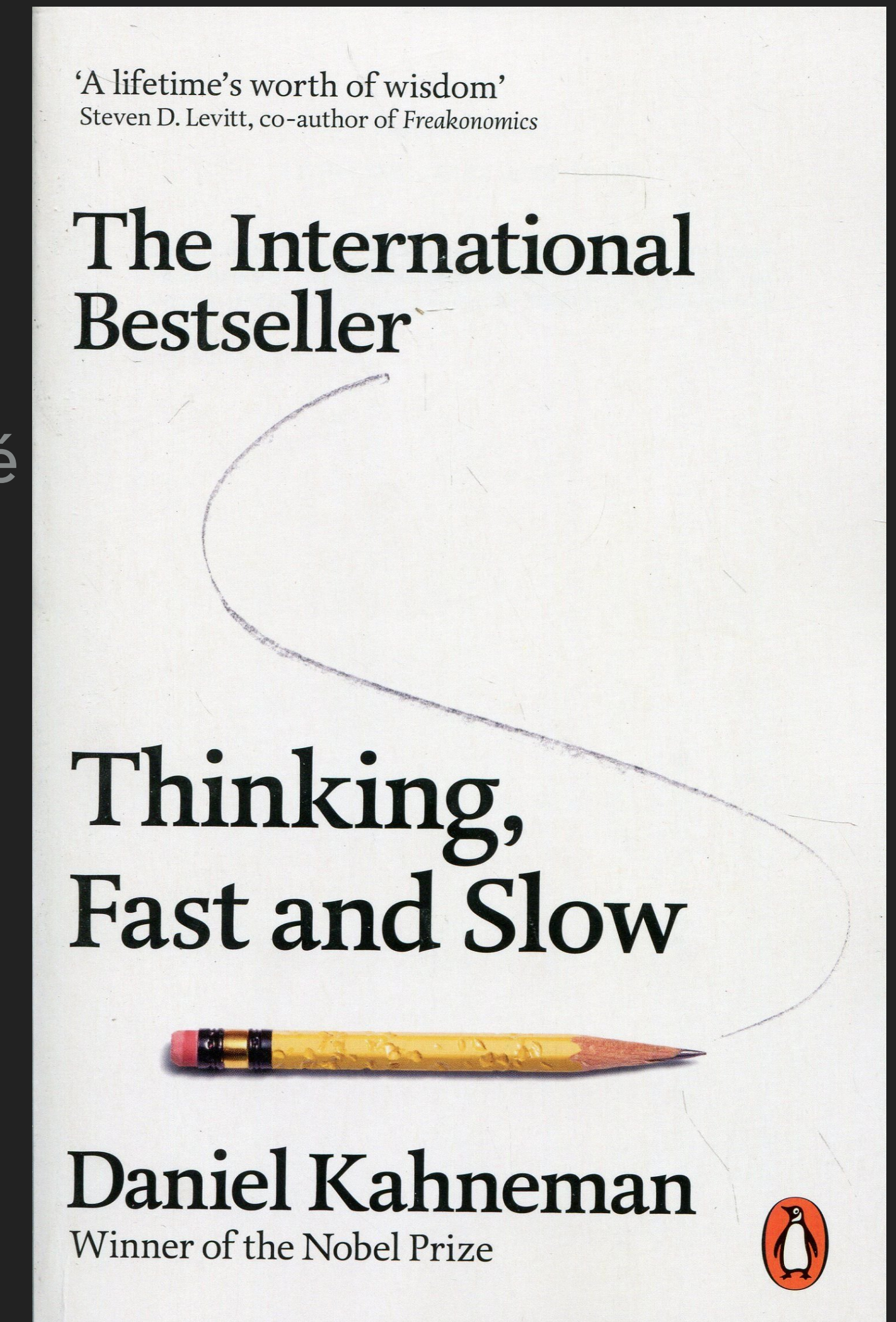
- ▶ Système 1 / Système 2 : Les deux vitesses de la pensée
  - ▶ Système 1 (rapide): réflexe, intuition, automatique, créativité
  - ▶ Système 2 (lent): réflexion, planification, analyse, lent





# COMBINER IA SYMBOLIQUE ET IA NUMÉRIQUE

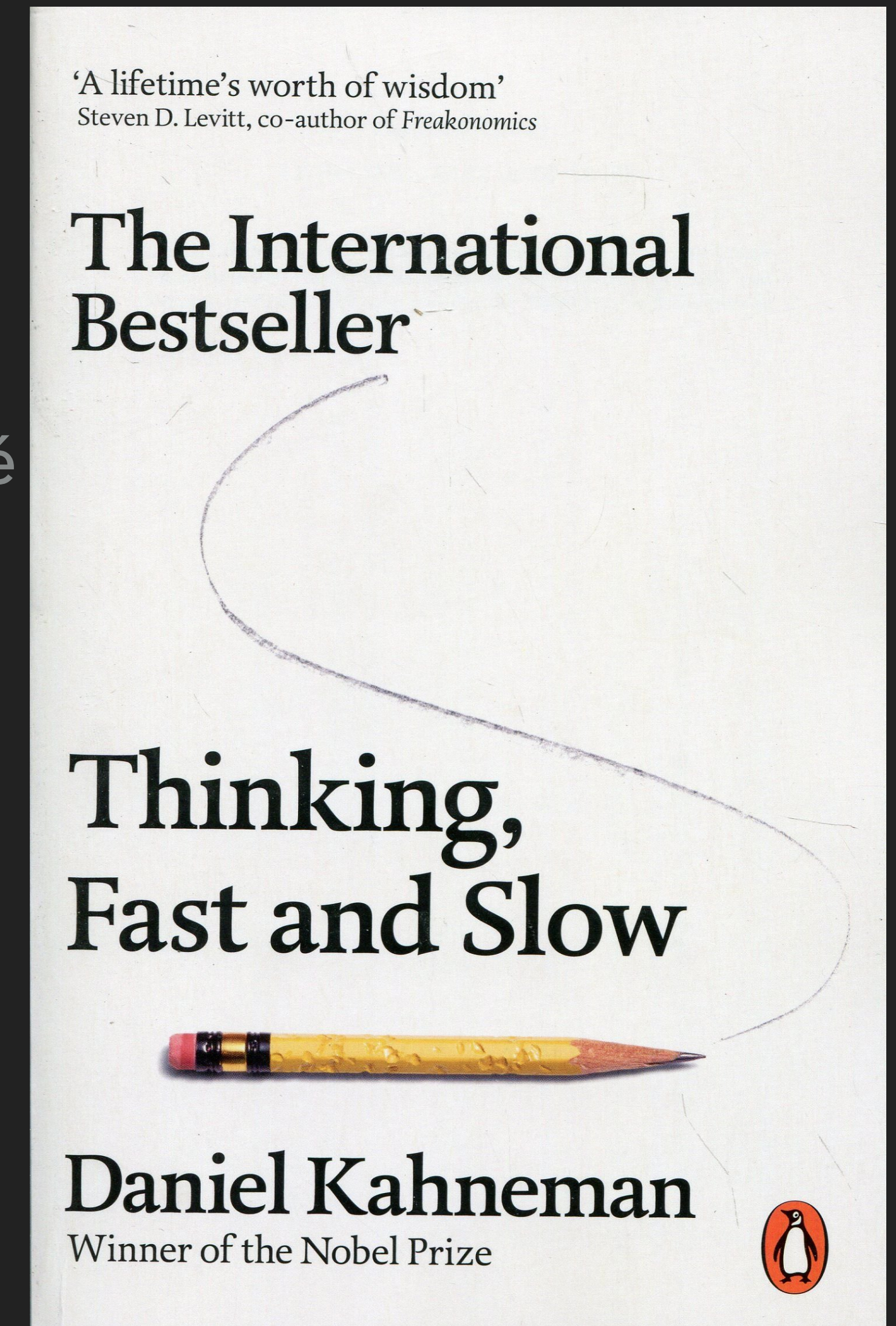
- ▶ Système 1 / Système 2 : Les deux vitesses de la pensée
  - ▶ Système 1 (rapide): réflexe, intuition, automatique, créativité
  - ▶ Deep Learning
  - ▶ Système 2 (lent): réflexion, planification, analyse, lent





# COMBINER IA SYMBOLIQUE ET IA NUMÉRIQUE

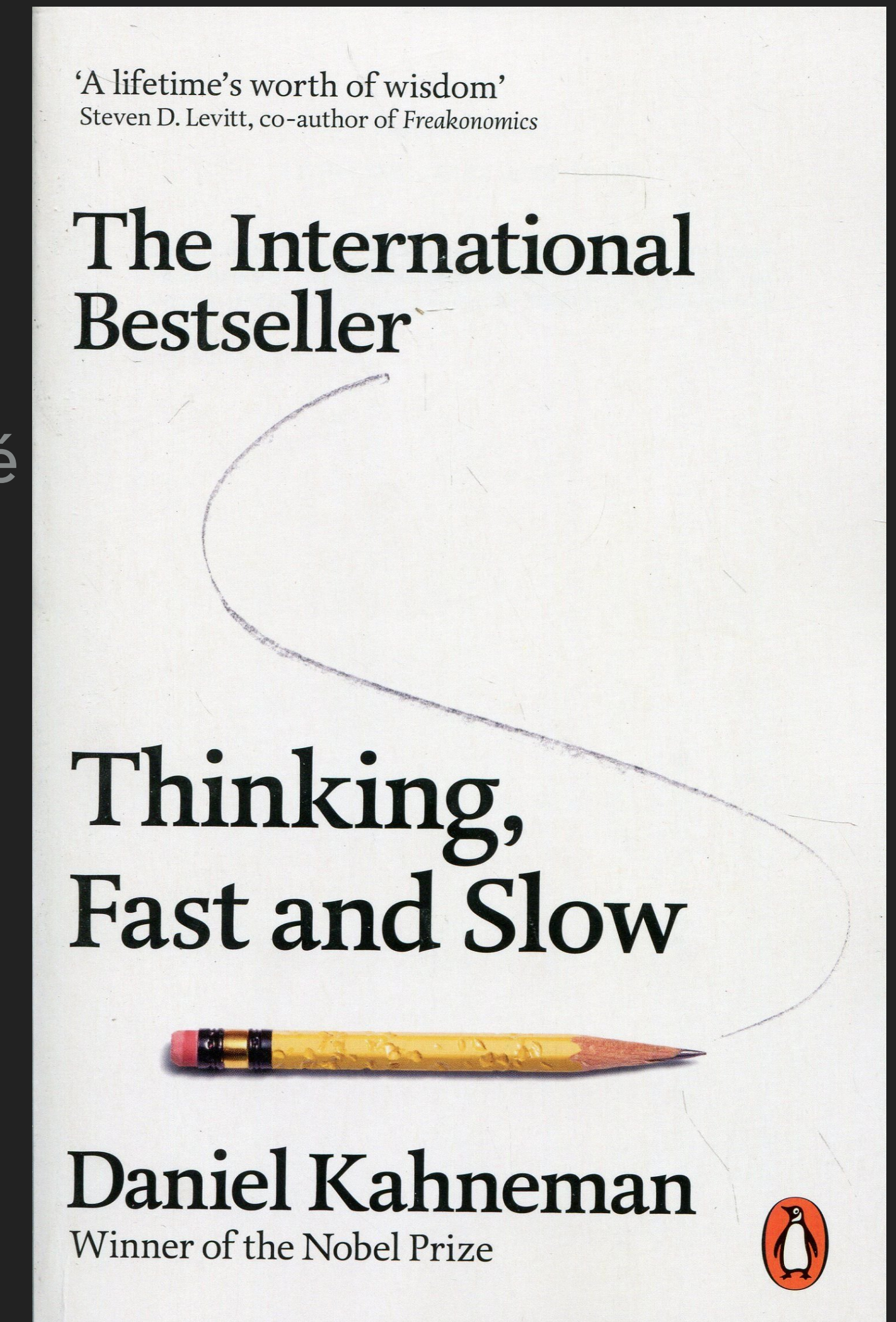
- ▶ Système 1 / Système 2 : Les deux vitesses de la pensée
  - ▶ Système 1 (rapide): réflexe, intuition, automatique, créativité
  - ▶ Deep Learning
  - ▶ Système 2 (lent): réflexion, planification, analyse, lent
  - ▶ IA Symbolique





# COMBINER IA SYMBOLIQUE ET IA NUMÉRIQUE

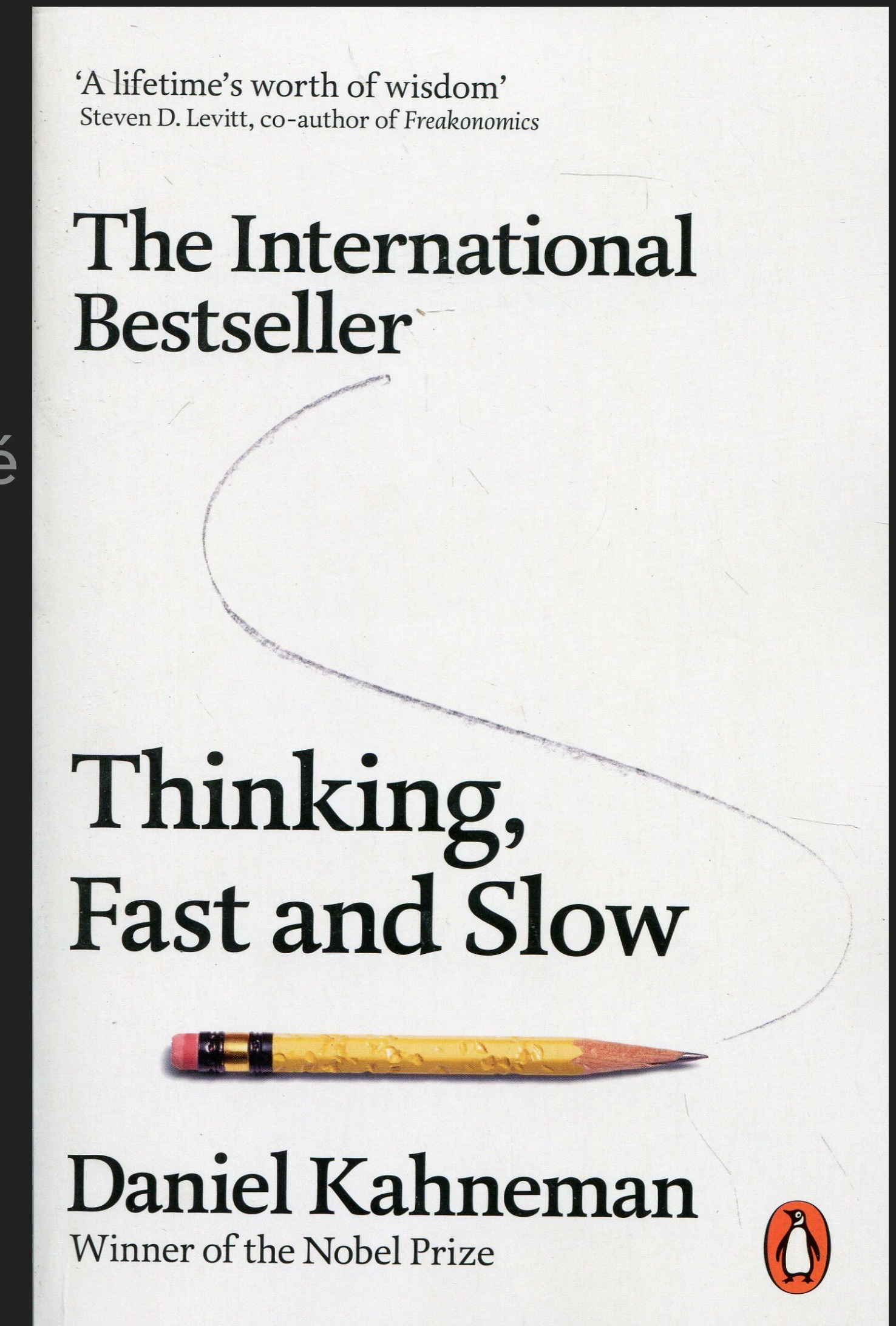
- ▶ Système 1 / Système 2 : Les deux vitesses de la pensée
  - ▶ Système 1 (rapide): réflexe, intuition, automatique, créativité
    - ▶ Deep Learning
  - ▶ Système 2 (lent): réflexion, planification, analyse, lent
    - ▶ IA Symbolique
- ▶ Inhiber pour raisonner : Le système 3 (Olivier Houdé)





# COMBINER IA SYMBOLIQUE ET IA NUMÉRIQUE

- ▶ Système 1 / Système 2 : Les deux vitesses de la pensée
  - ▶ Système 1 (rapide): réflexe, intuition, automatique, créativité
    - ▶ Deep Learning
  - ▶ Système 2 (lent): réflexion, planification, analyse, lent
    - ▶ IA Symbolique
- ▶ Inhiber pour raisonner : Le système 3 (Olivier Houdé)
  - ▶ Approches Neuro-symboliques





# EFFICACITÉ VS EFFICIENCE

## EFFICACITÉ VS EFFICIENCE

- ▶ Les méthodes basées sur le deep learning sont pour beaucoup de tâches plus **efficaces** que les méthodes alternatives.



## EFFICACITÉ VS EFFICIENCE

- ▶ Les méthodes basées sur le deep learning sont pour beaucoup de tâches plus efficaces que les méthodes alternatives.
- ▶ Mais elles coûtent beaucoup plus cher.

## EFFICACITÉ VS EFFICIENCE

- ▶ Les méthodes basées sur le deep learning sont pour beaucoup de tâches plus efficaces que les méthodes alternatives.
- ▶ Mais elles coûtent beaucoup plus cher.
- ▶ Il faut réussir à faire changer les critères d'évaluation pour mettre en avant l'efficience.

$$\text{efficience} = \text{efficacité} / \text{coût}$$

# LES DILEMMES DES LLM



## LES DILEMMES DES LLM

- ▶ Le développement d'un LLM est nécessaire étant donné toutes les applications

## LES DILEMMES DES LLM

- ▶ Le développement d'un LLM est nécessaire étant donné toutes les applications
- ▶ Coût environnemental important

## LES DILEMMES DES LLM

- ▶ Le développement d'un LLM est nécessaire étant donné toutes les applications
- ▶ Coût environnemental important
- ▶ Coût environnemental important vs notion de compilation



## LES DILEMMES DES LLM

- ▶ Le développement d'un LLM est nécessaire étant donné toutes les applications
- ▶ Coût environnemental important
- ▶ Coût environnemental important vs notion de compilation
- ▶ 1 seul LLM mondial ?

## LES DILEMMES DES LLM

- ▶ Le développement d'un LLM est nécessaire étant donné toutes les applications
- ▶ Coût environnemental important
- ▶ Coût environnemental important vs notion de compilation
- ▶ 1 seul LLM mondial ?
- ▶ Chaque LLM a une ligne éditoriale (un LLM n'est pas neutre)

## LES DILEMMES DES LLM

- ▶ Le développement d'un LLM est nécessaire étant donné toutes les applications
- ▶ Coût environnemental important
- ▶ Coût environnemental important vs notion de compilation
- ▶ 1 seul LLM mondial ?
- ▶ Chaque LLM a une ligne éditoriale (un LLM n'est pas neutre)
- ▶ Coût environnemental important vs souveraineté numérique



# LES RISQUES REELS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

# LES RISQUES REELS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ Vie privée

# LES RISQUES REELS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ Vie privée
- ▶ Surveillance de la population



# LES RISQUES REELS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ Vie privée
- ▶ Surveillance de la population
- ▶ Biais (discrimination)

# LES RISQUES REELS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ Vie privée
- ▶ Surveillance de la population
- ▶ Biais (discrimination)
- ▶ Deepfakes

# LES RISQUES REELS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ Vie privée
- ▶ Surveillance de la population
- ▶ Biais (discrimination)
- ▶ Deepfakes
- ▶ Désinformation



# LES RISQUES REELS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- ▶ Vie privée
- ▶ Surveillance de la population
- ▶ Biais (discrimination)
- ▶ Deepfakes
- ▶ Désinformation
- ▶ Spams intelligents

# LES RISQUES REELS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

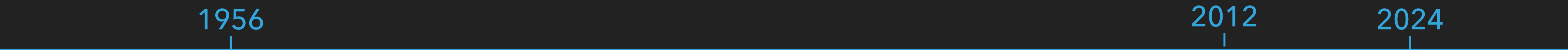
- ▶ Vie privée
- ▶ Surveillance de la population
- ▶ Biais (discrimination)
- ▶ Deepfakes
- ▶ Désinformation
- ▶ Spams intelligents
- ▶ Coûts énergétiques

# LES RISQUES REELS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

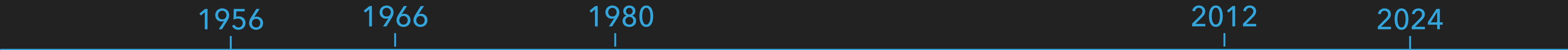
- ▶ Vie privée
- ▶ Surveillance de la population
- ▶ Biais (discrimination)
- ▶ Deepfakes
- ▶ Désinformation
- ▶ Spams intelligents
- ▶ Coûts énergétiques
- ▶ Drones tueurs



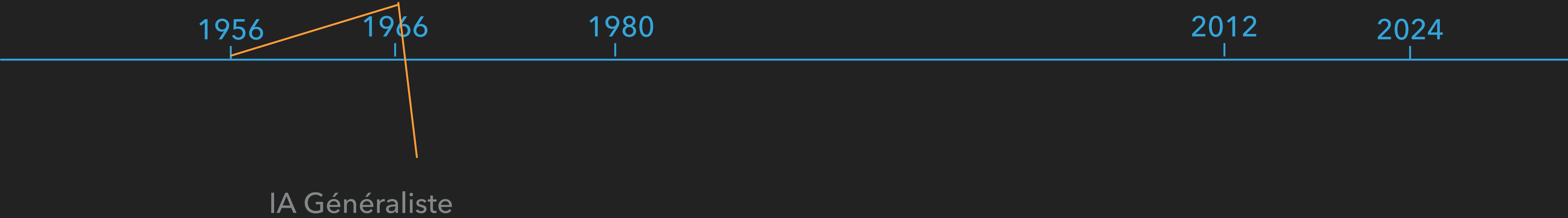
# UN ENTHOUSIASME EXAGÉRÉ



# UN ENTHOUSIASME EXAGÉRÉ

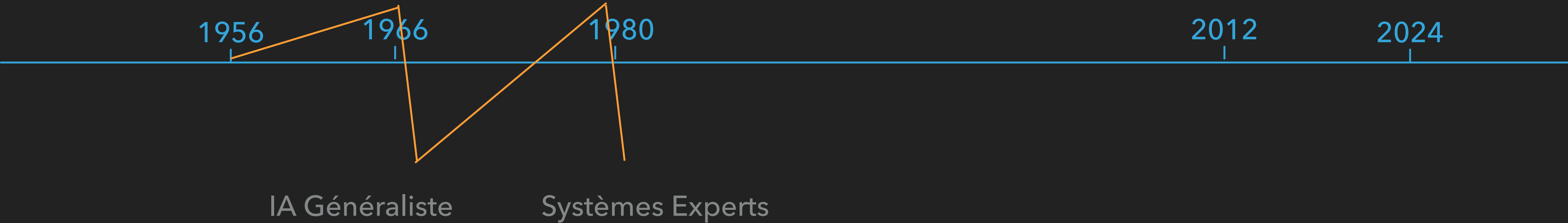


# UN ENTHOUSIASME EXAGÉRÉ

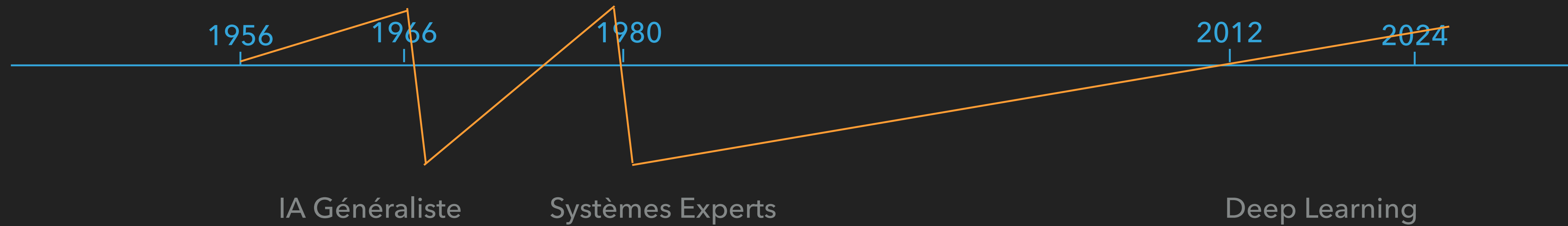




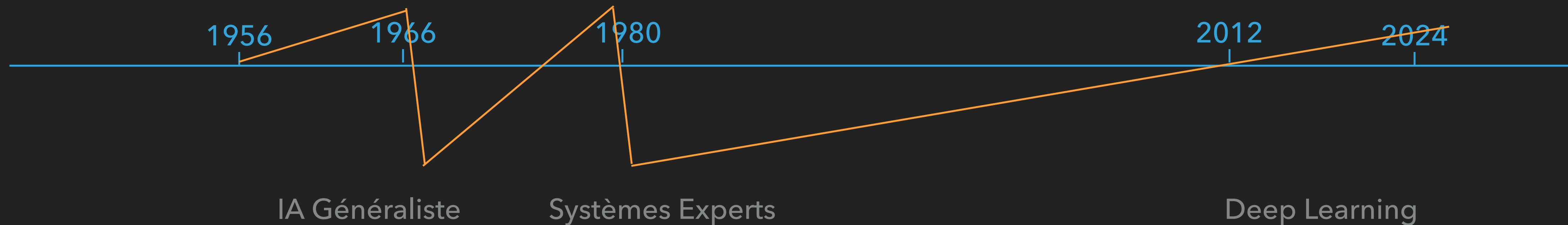
# UN ENTHOUSIASME EXAGÉRÉ



# UN ENTHOUSIASME EXAGÉRÉ



## UN ENTHOUSIASME EXAGÉRÉ



- ▶ Herbert Simon (1956): “machines will be capable, within 20 years, of doing any work a man can do”
- ▶ Marvin Minsky (1967): “within a generation . . . the problem of creating ‘artificial intelligence’ will substantially be solved”



# CONCLUSION

# CONCLUSION

- ▶ L'Intelligence Artificielle est un ensemble de problèmes et de techniques

# CONCLUSION

- ▶ L'Intelligence Artificielle est un ensemble de problèmes et de techniques
- ▶ Les techniques phares actuelles (deep learning - apprentissage profond)
  - ▶ permettent de faire de la classification et de la génération
  - ▶ sont des outils indispensables pour la perception (vision, langage)
  - ▶ ont un certain nombre d'inconvénients (explicabilité, certification, biais, volume, adaptabilité, ...)



# CONCLUSION

- ▶ L'Intelligence Artificielle est un ensemble de problèmes et de techniques
- ▶ Les techniques phares actuelles (deep learning - apprentissage profond)
  - ▶ permettent de faire de la classification et de la génération
  - ▶ sont des outils indispensables pour la perception (vision, langage)
  - ▶ ont un certain nombre d'inconvénients (explicabilité, certification, biais, volume, adaptabilité, ...)
- ▶ Attention à l'anthropomorphisme !

# CONCLUSION

- ▶ L'Intelligence Artificielle est un ensemble de problèmes et de techniques
- ▶ Les techniques phares actuelles (deep learning - apprentissage profond)
  - ▶ permettent de faire de la classification et de la génération
  - ▶ sont des outils indispensables pour la perception (vision, langage)
  - ▶ ont un certain nombre d'inconvénients (explicabilité, certification, biais, volume, adaptabilité, ...)
- ▶ Attention à l'anthropomorphisme !
- ▶ Pas de scénario apocalyptique en vue

# CONCLUSION

- ▶ L'Intelligence Artificielle est un ensemble de problèmes et de techniques
- ▶ Les techniques phares actuelles (deep learning - apprentissage profond)
  - ▶ permettent de faire de la classification et de la génération
  - ▶ sont des outils indispensables pour la perception (vision, langage)
  - ▶ ont un certain nombre d'inconvénients (explicabilité, certification, biais, volume, adaptabilité, ...)
- ▶ Attention à l'anthropomorphisme !
- ▶ Pas de scénario apocalyptique en vue
- ▶ Par contre il est nécessaire d'être attentif à un certain nombre de mauvais usages potentiels

# CONCLUSION

- ▶ L'Intelligence Artificielle est un ensemble de problèmes et de techniques
- ▶ Les techniques phares actuelles (deep learning - apprentissage profond)
  - ▶ permettent de faire de la classification et de la génération
  - ▶ sont des outils indispensables pour la perception (vision, langage)
  - ▶ ont un certain nombre d'inconvénients (explicabilité, certification, biais, volume, adaptabilité, ...)
- ▶ Attention à l'anthropomorphisme !
- ▶ Pas de scénario apocalyptique en vue
- ▶ Par contre il est nécessaire d'être attentif à un certain nombre de mauvais usages potentiels
- ▶ Encore beaucoup d'applications à déployer !



# BIBLIOGRAPHIE

- ▶ L'intelligence Artificielle - De quoi s'agit-il vraiment ?
- ▶ 2020 (2e édition 2024)
- ▶ coordonné par Sébastien Konieczny et Henri Prade
- ▶ 40 contributeurs
- ▶ Version anglaise (2021 - 2e édition 2025)



## L'intelligence artificielle

De quoi s'agit-il vraiment ?



PAR LE GROUPEMENT DE RECHERCHE  
EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DU CNRS

Ouvrage coordonné par  
Sébastien Konieczny et Henri Prade

**Cépaduès**  
ÉDITIONS

POUR TOUTE QUESTION

[konieczny@cril.fr](mailto:konieczny@cril.fr)

## PANORAMA DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (CEPADUES)

- ▶ Ouvrage coordonné par Pierre Marquis, Odile Papini et Henri Prade

- ▶ 3 volumes

- ▶ 42 chapitres

- ▶ Volume 1 - Représentation des connaissances et formalisation des raisonnements

1. Éléments pour une histoire de l'intelligence artificielle (P. Marquis, O. Papini, H. Prade)

2. Représentation des connaissances : modalités, conditionnels et raisonnement non monotone (A. Herzig, Ph. Besnard)

3. Représentations de l'incertitude en intelligence artificielle (S. Benferhat, Th. Denoeux, D. Dubois, H. Prade)

4. Raisonnement qualitatif sur les systèmes dynamiques, le temps et l'espace (J.-F. Condotta, F. Le Ber, G. Ligozat, L. Travé-Massuyès)

5. Reasonner avec des ontologies : logiques de description et graphes conceptuels (M. Leclère, M.-L. Mugnier, M.-Ch. Rousset)

6. Représentation des préférences (S. Kaci, J. Lang, P. Perny)

7. Normes et logique déontique (F. Cuppens, Ch. Garion, G. Piolle, N. Cuppens-Boulahia)

8. Raisonnement à partir de cas, raisonnement et apprentissage par analogie, gradualité et interpolation (B. Fuchs, J. Lieber, L. Miclet, A. Mille, A. Napoli, H. Prade)

9. Modèles d'apprentissage artificiel (A. Cornuéjols, F. Koriche, L. Miclet, R. Nock)

# PANORAMA DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (CEPADUES)

## ► Volume 1 - Représentation des connaissances et formalisation des raisonnements

10. Raisonnement sur l'action et le changement (F. Dupin de Saint-Cyr, A. Herzig, J. Lang, P. Marquis)
11. Décision multicritère (Ch. Gonzales, P. Perny)
12. Décision dans l'incertain (Ch. Gonzales, P. Perny)
13. Systèmes multiagents : décision collective (S. Bouveret, J. Lang, M. Lemaître)
14. Formalisation de systèmes d'agent cognitif, de la confiance et des émotions (J. Ben-Naïm, D. Longin, E. Lorini)
15. Systèmes multiagents : négociation, persuasion (L. Amgoud, Y. Chevaleyre, N. Maudet)
16. Diagnostic et supervision : approches à base de modèles (M.-O. Cordier, Ph. Dague, Y. Pencolé, L. Travé-Massuyès)
17. Validation et explication (L. Charnay, J. Dibie, S. Loiseau)
18. Ingénierie des connaissances (N. Aussenac-Gilles, J. Charlet, C. Reynaud-Delaître)
19. Argumentation et raisonnement en présence de contradictions (L. Amgoud, Ph. Besnard, C. Cayrol, Ph. Chatalic, M.-Ch. Lagasquie-Schiex)
20. Approches de la révision et de la fusion d'informations (D. Dubois, P. Everaere, S. Konieczny, O. Papini)



# PANORAMA DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (CEPADUES)

## ► Volume 2 - Algorithmes pour l'intelligence artificielle

1. Recherche heuristiquement ordonnée dans les graphes d'états (H. Farreny)
2. Jeux et recherche heuristique (B. Bouzy, T. Cazenave, V. Corruble, O. Teytaud)
3. Dédution automatique (Th. Boy de la Tour, R. Caferra, N. Olivetti, N. Peltier, C. Schwind)
4. Programmation logique (A. Lallouet, Y. Moinard, P. Nicolas, I. Stéphan)
5. Logique propositionnelle et algorithmes autour de SAT (L. Simon)
6. Raisonnement par contraintes (Ch. Bessière)
7. Réseaux de contraintes valués (M. Cooper, S. de Givry, Th. Schiex)
8. Modèles graphiques pour l'incertitude : inférence et apprentissage (S. Benferhat, Ph. Leray, K. Tabia)
9. Planification en intelligence artificielle (R. Sabbadin, F. Teichteil-Königsbuch, V. Vidal)
10. Algorithmique de l'apprentissage et de la fouille de données (A. Cornuéjols, C. Vrain, J.-D. Zucker)
11. Méta-heuristiques et intelligence artificielle (J.-K. Hao, Ch. Solnon)

# PANORAMA DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (CEPADUES)

## ► Volume 3 - L'intelligence artificielle : frontières et applications

1. Informatique théorique : calculabilité, décidabilité et logique (O. Bournez, G. Dowek, R. Gilleron, S. Grigorieff, J.-Y. Marion, S. Perdrix, S. Tison)
2. Informatique théorique : complexité, automates et au-delà (O. Bournez, G. Dowek, R. Gilleron, S. Grigorieff, J.-Y. Marion, S. Perdrix, S. Tison)
3. Bases de données et intelligence artificielle (N. Bidoit, P. Bosc, L. Cholvy, O. Pivert, M.-Ch. Rousset)
4. Web sémantique (J. Euzenat, M.-Ch. Rousset)
5. L'intelligence artificielle et le langage (N. Asher, L. Danlos, P. Zweigenbaum)
6. Bioinformatique (F. Coste, C. Nédellec, Th. Schiex, J.-Ph. Vert)
7. Intelligence artificielle et reconnaissance des formes, vision, apprentissage pour la robotique (I. Bloch, R. Clouard, M. Revenu, O. Sigaud)
8. Intelligence artificielle et robotique (M. Ghallab, F. Ingrand)
9. Perspectives philosophiques et épistémologiques ouvertes par l'intelligence artificielle (P. Livet, D. Kayser, F. Varenne)
10. Intelligence artificielle et psychologie du raisonnement et de la décision (J.-F. Bonnefon, G. Politzer)