

# ChatGPT : UNE ÉVOLUTION TECHNIQUE MAJEURE QUEL IMPACT SUR NOS PRATIQUES ÉDUCATIVES ?

Olivier Barais

<https://olivier.barais.fr>

Avec des slides (avec leur consentement) et de nombreuses discussions avec François Bodin, Alexandre Termier, Mathieu Acher, Vincent Guigue, et pas mal d'autres collègues



# Who am I

Olivier Barais, Prof. @Univ. Rennes, [IRISA/INRIA DiverSE](#), B-COM

INRIA DiverSE team leader with Benoit Combemale, deputy director of electronic and computer science department @UnivRennes (~1600 students)

## Research Topic:

- **Secure Software Supply Chain**
- **Dynamic software architecture**
- **Software language engineering**
- Distributed system
- Cloud computing
- Model-driven engineering



# Who am I

Olivier Barais, Prof. @Univ. Rennes, [IRISA/INRIA DiverSE](#), [B-COM](#)

## Research Topic:

- **Secure Software Supply Chain**
- **Dynamic software architecture**
- **Software language engineering**
- Distributed system
- Cloud computing
- Model-driven engineering
- ~~AI~~



The logo for the DiverSE team. It features a stylized 'd' in black with a red circle inside, followed by 'iverSE' in black. To the left of the text is a colorful, fan-like graphic composed of many thin, overlapping segments in shades of red, orange, yellow, green, and blue, radiating from a central point.

# diverSE

Diversity-Centric  
Software Engineering



<http://www.diverse-team.fr>

# DiverSE: a software engineering group

- 11 Prof/Associate Prof (3 IUFs : 1 INSA, 1 ESIR, 1 ISTIC)
- 2 Researchers (1 CNRS, 1 INRIA)
- 3 Software engineers
- 2 part-time external collaborators (DGA, McGill)
- ~13 PhD students
- 1 great team-assistant ;)

# Constat pour motiver les discussions ce jour

- ChatGPT & consorts mais aussi Github Copilot, ... sont là



- Ils “trivialisent” beaucoup de nos devoirs à la maison, exams, projets, TPs, TDs...
- Ils changent une partie des métiers pour lesquels nous préparons nos élèves/étudiants
  - *Process en cours, donc on sait mal où ça va, manque de recul*
  - *Mais cela va très très vite ... <https://app.cedille.ai/fr/fix>*

**=> Nous devons faire évoluer notre manière d’enseigner / ce que nous enseignons / ce que nous évaluons / comment nous l’évaluons ...**

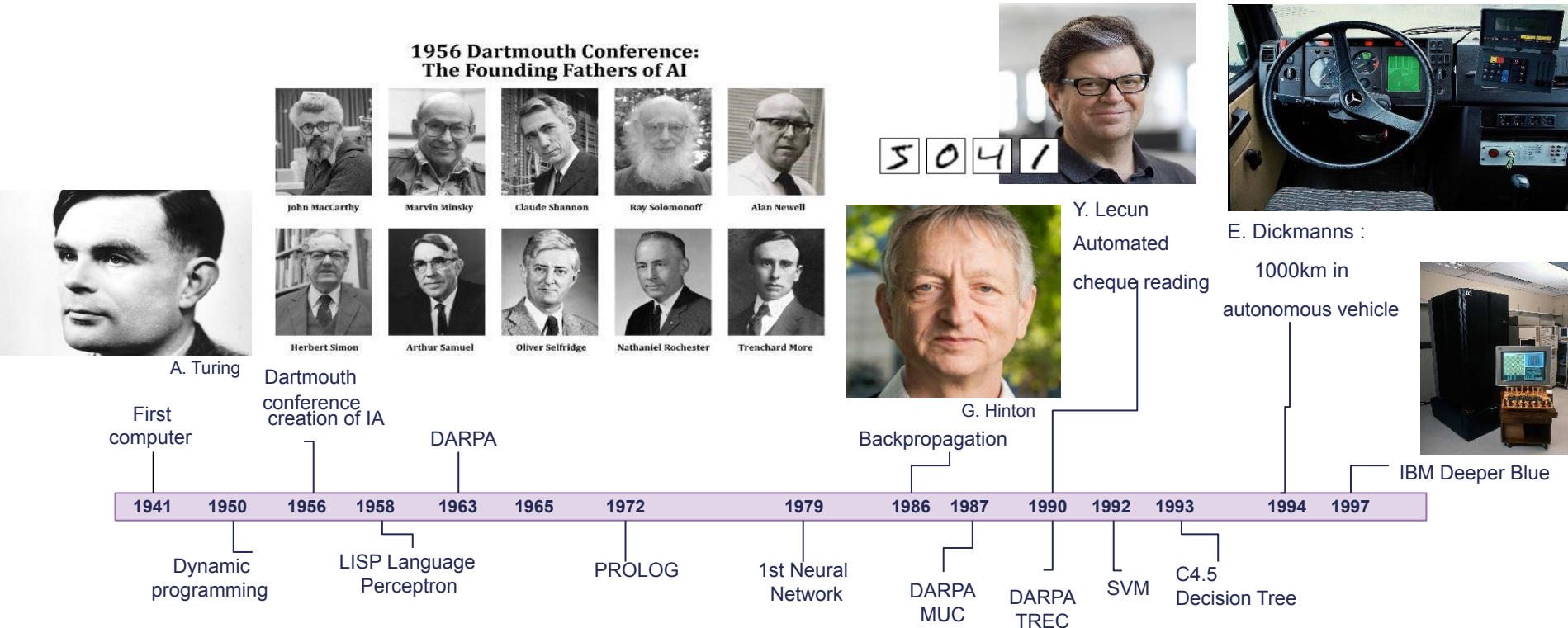
# Plan des discussions pour ce matin

- Un peu d'histoire et de techniques
  - L'IA, le TAL, (markov chain, word2vec, RNN, LSTM, transformers, ... LLM)
- ChatGépéquoi ?
- Quelques bilans sur les usages
- Les décisions prises à l'Université de Rennes
- Discussions ouvertes



# Historique rapide de l'IA

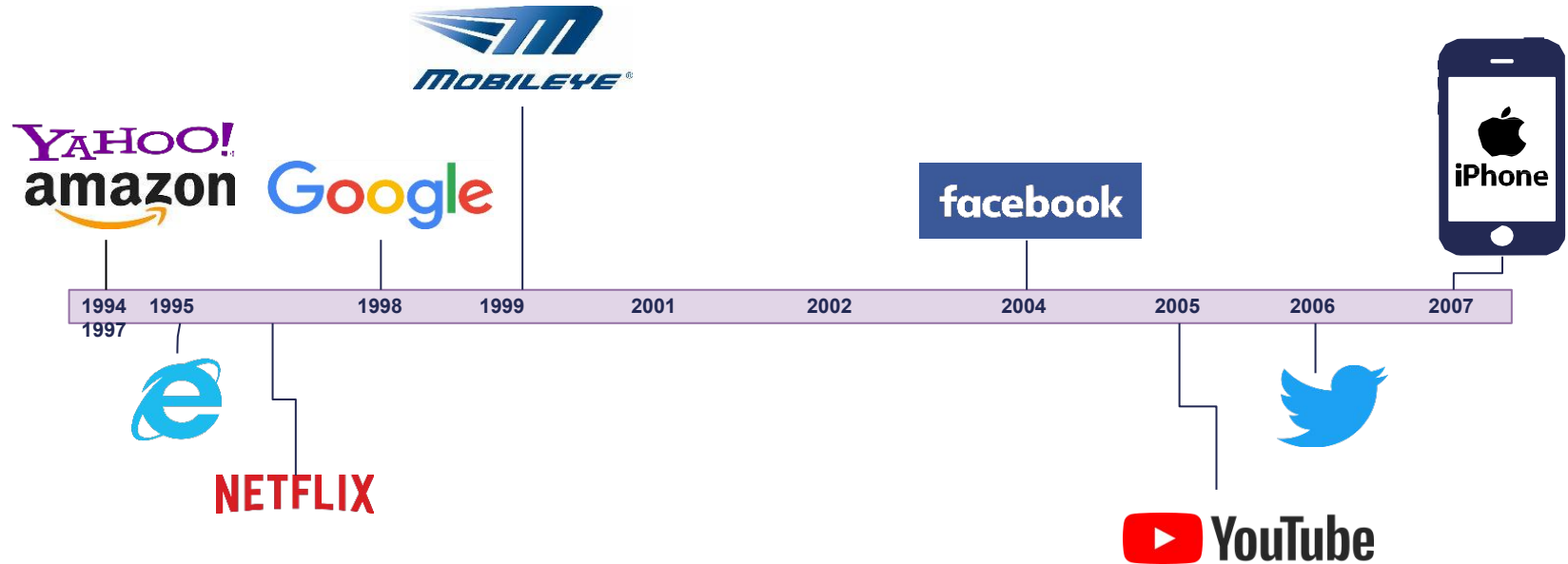
Naissance de l'informatique... Et de l'Intelligence Artificielle





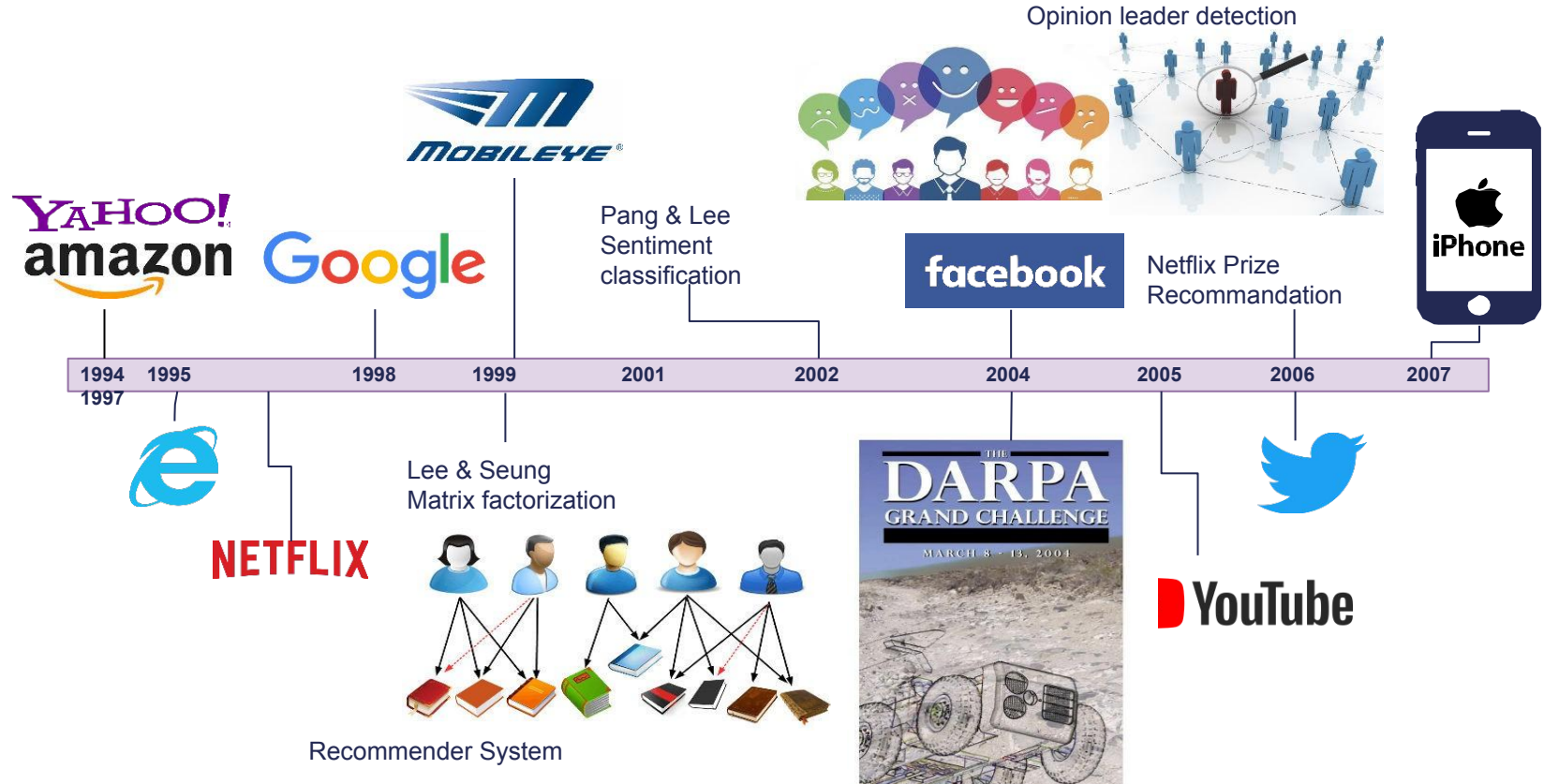
# Historique rapide de l'IA

Émergence (ou refondation) des GAFAM



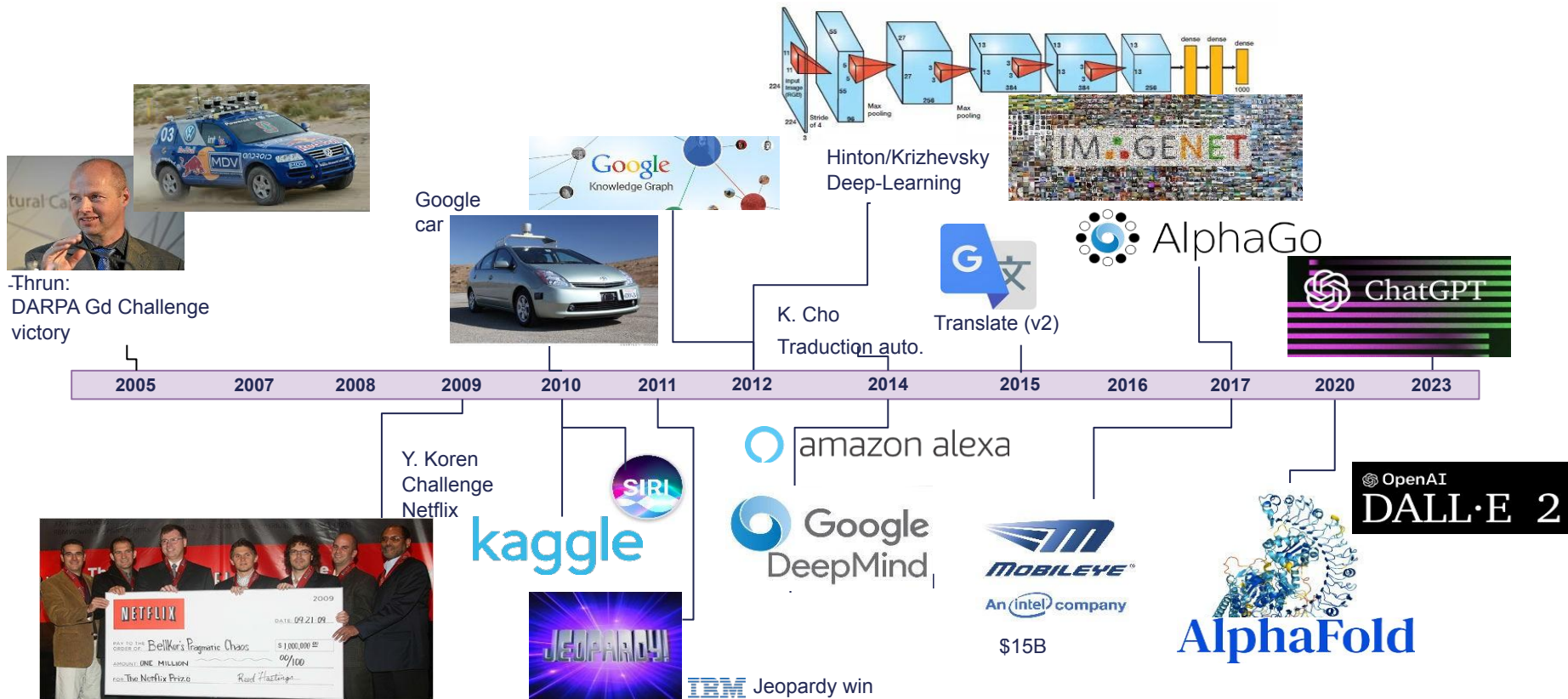
# Historique rapide de l'IA

Émergence (ou refondation) des GAFAM

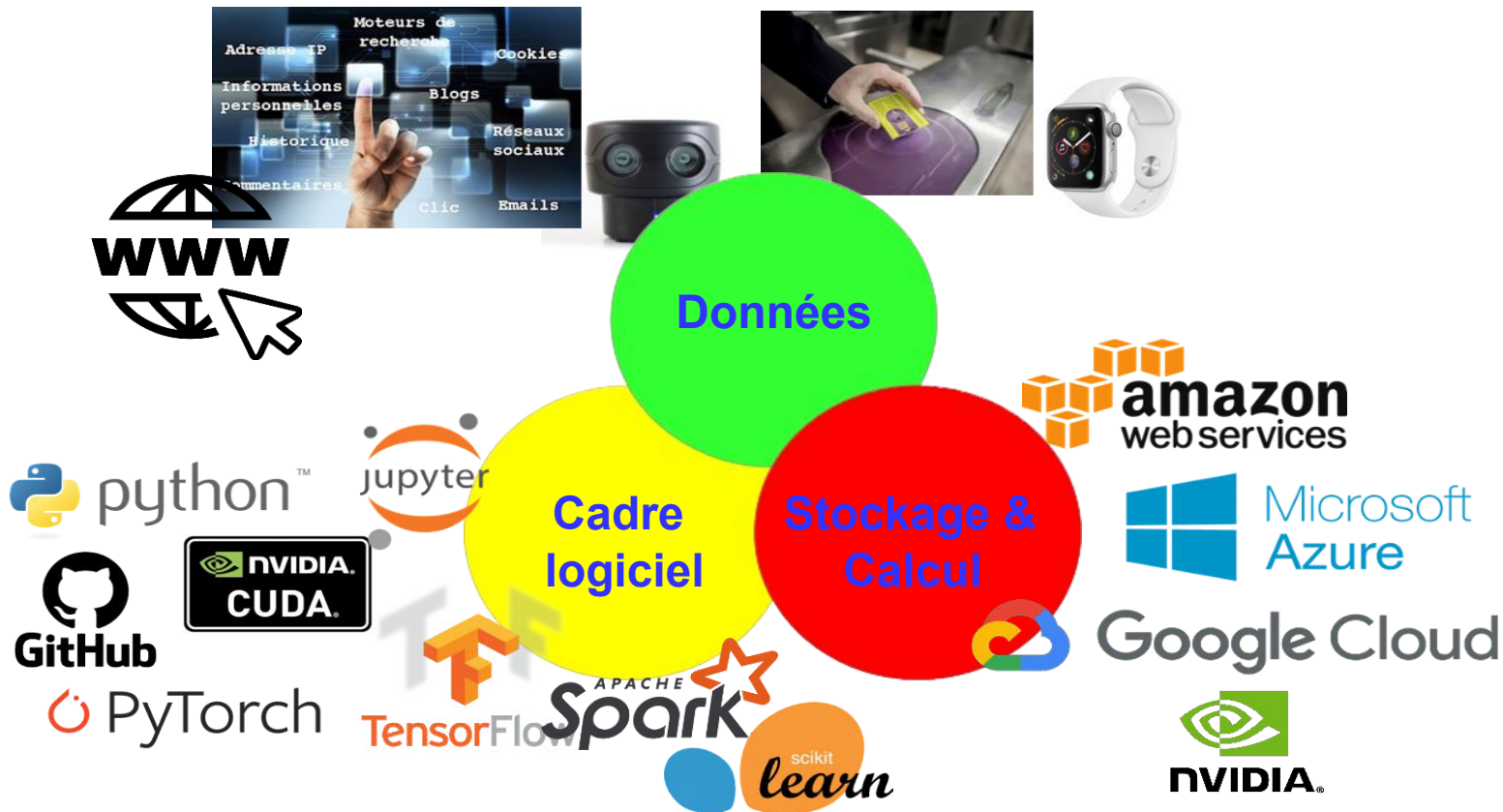


# Historique rapide de l'IA

## Formation d'une vague de l'Intelligence Artificielle



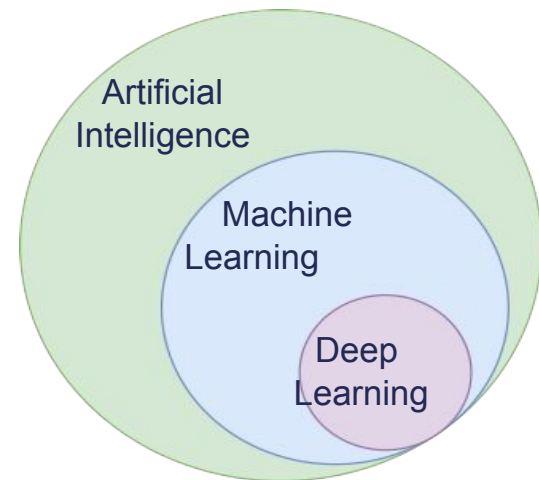
# Ingrédients de l'Intelligence Artificielle



# Intelligence Artificielle & Machine Learning

<https://www.youtube.com/watch?v=BdbLUggzpog>

| Input ( $\mathbf{x}$ ) | Output ( $\mathbf{Y}$ ) | Application         |
|------------------------|-------------------------|---------------------|
| email                  | spam? (0/1)             | spam filtering      |
| audio                  | text transcript         | speech recognition  |
| English                | Chinese                 | machine translation |
| ad, user info          | click? (0/1)            | online advertising  |
| image, radar info      | position of other cars  | self-driving car    |
| image of phone         | defect? (0/1)           | visual inspection   |



**IA :** programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains, car elles demandent des processus mentaux de haut niveau.

*Marvin Lee Minsky, 1956*

**N-AI (Narrow Artificial Intelligence)**, dédiée à une tâche

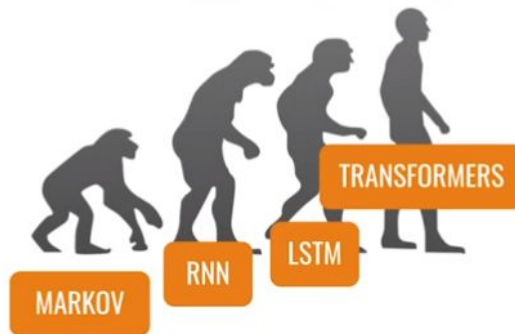
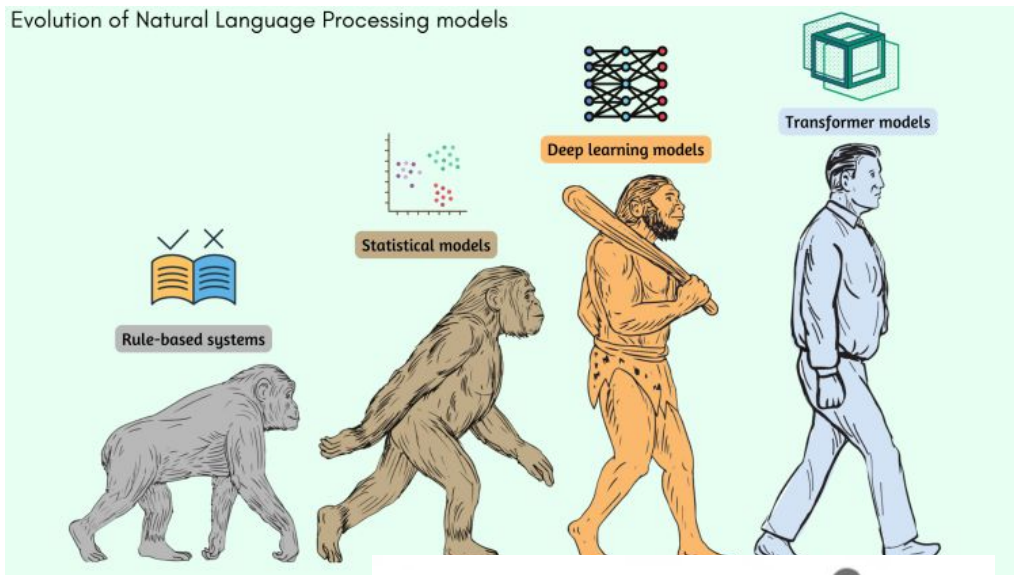
**≠ G-AI (General AI)** qui remplace l'humain dans des systèmes complexes.

*Andrew Ng, 2015*

# L'IA et les données textuelles

TALN / NLP = une des plus grosses communautés scientifiques de l'IA

Evolution of Natural Language Processing models

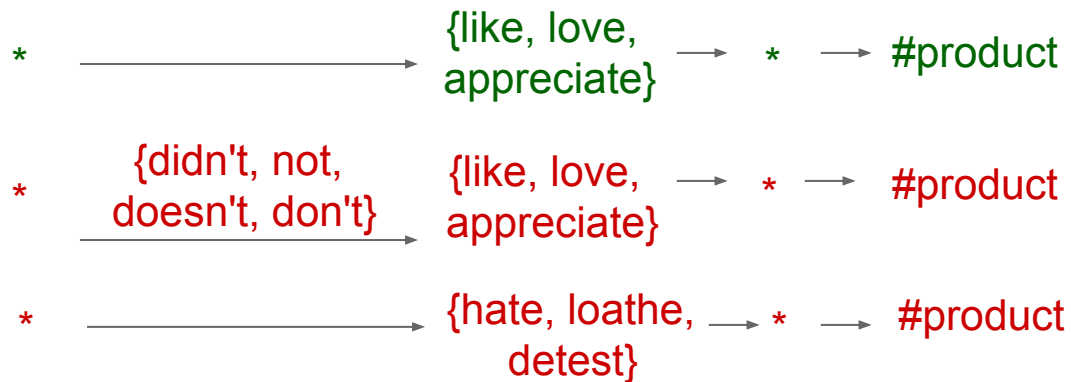




# L'IA et les données textuelles

TALN / NLP = une des plus grosses communautés scientifiques de l'IA

Linguistique [1960-2010] Systèmes à base de règles :



- ▶ Besoin de connaissance expert
- ▶ Extraction des règles  $\Leftrightarrow$  données très propres
- ▶ Très bonne précision
- ▶ Faible rappel
- ▶ Système interprétable

# L'IA et les données textuelles

TALN / NLP = une des plus grosses communautés scientifiques de l'IA

<https://www.youtube.com/watch?v=CsQNF9s78Nc>

Machine Learning [1990-2015]



# L'IA et les données textuelles

TALN / NLP = une des plus grosses communautés scientifiques de l'IA

## Linguistique [1960-2010]

- ▶ Besoin de connaissance expert
- ▶ Extraction des règles  $\Leftrightarrow$   
données très propres
- + Système interprétable
- + Très bonne précision
- Faible rappel

## Machine Learning [1990-2015]

- ▶ Peu de connaissance expert
- ▶ Extraction statistique  $\Leftrightarrow$   
résiste aux données bruitées
- ≈ Système peu interprétable
- Précision faible
- + Meilleur rappel

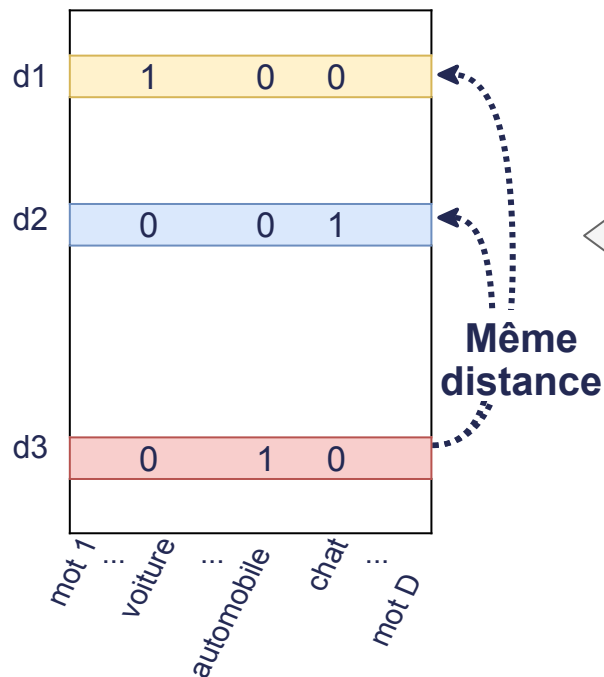
Précision = critère d'acceptation par les industriels

→ Lien vers les métriques

# Deep learning et données textuelles : révolutionS ~2010

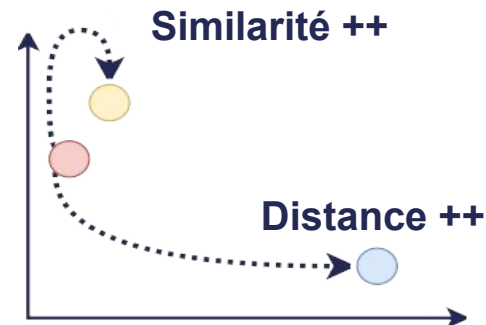
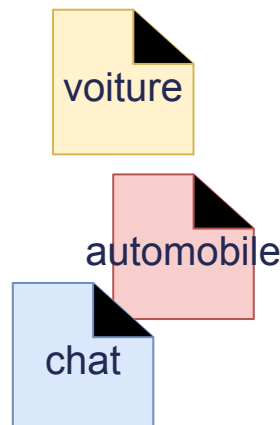
## 1. Des sacs de mots aux représentations vectorielles [2008, 2013, 2016]

### Corpus en sac de mots



### Word Embedding ? (Word2Vec en français)

<https://www.youtube.com/watch?v=AcqIkol3VEo>



### Espace vectoriel continu

Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space

Tomas Mikolov  
Google Inc., Mountain View, CA  
tmikolov@google.com

Kai Chen  
Google Inc., Mountain View, CA  
kaichen@google.com

Greg Corrado  
Google Inc., Mountain View, CA  
gcorrado@google.com

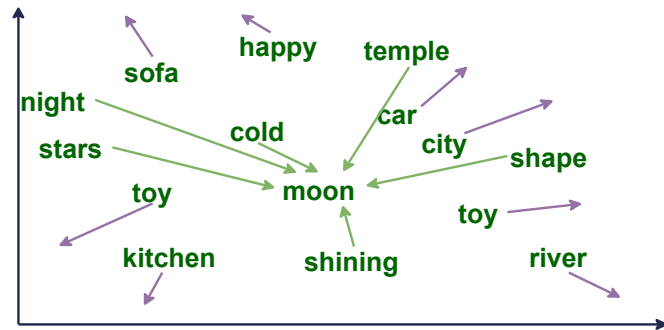
Jeffrey Dean  
Google Inc., Mountain View, CA  
jeff@google.com

# Deep learning et données textuelles : révolutionS ~2010

## 1. Des sacs de mots aux représentations vectorielles [2008, 2013, 2016]

### Comment apprendre un tel espace?

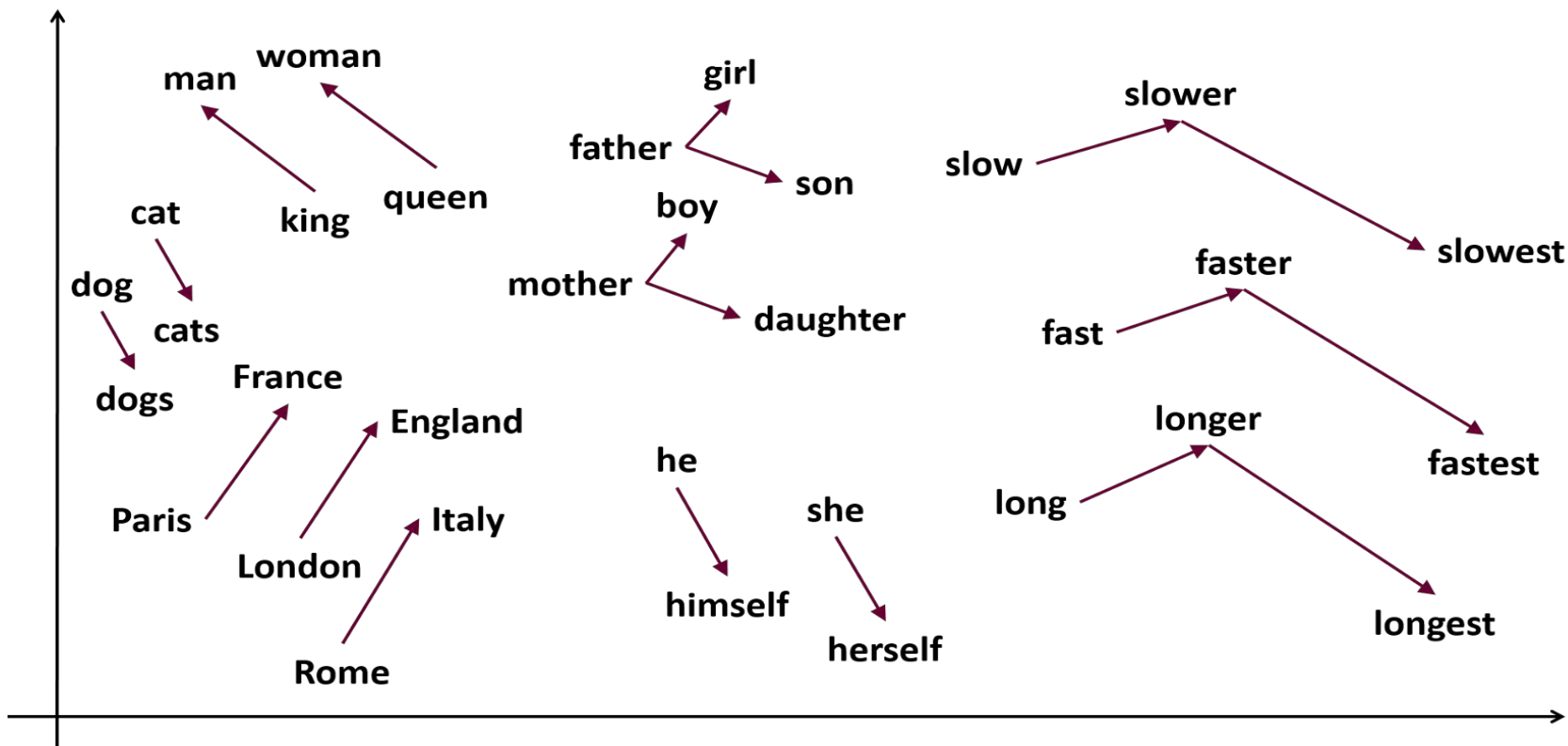
he curtains open and the moon shining in on the barely  
ars and the cold , close moon " . And neither of the w  
rough the night with the moon shining so brightly , it  
made in the light of the moon . It all boils down , wr  
surely under a crescent moon , thrilled by ice-white  
sun , the seasons of the moon ? Home , alone , Jay pla  
m is dazzling snow , the moon has risen full and cold  
un and the temple of the moon , driving out of the hug  
in the dark and now the moon rises , full and amber a  
bird on the shape of the moon over the trees in front  
But I could n't see the moon or the stars , only the  
rning , with a sliver of moon hanging among the stars  
they love the sun , the moon and the stars . None of  
the light of an enormous moon . The plash of flowing w  
man 's first step on the moon ; various exhibits , aer  
the inevitable piece of moon rock . Housing The Airsh  
oud obscured part of the moon . The Allied guns behind



Observations massives  $\Rightarrow$   
succession de petits  
mouvements

# Deep learning et données textuelles : révolutionS ~2010

## 1. Des sacs de mots aux représentations vectorielles [2008, 2013, 2016]



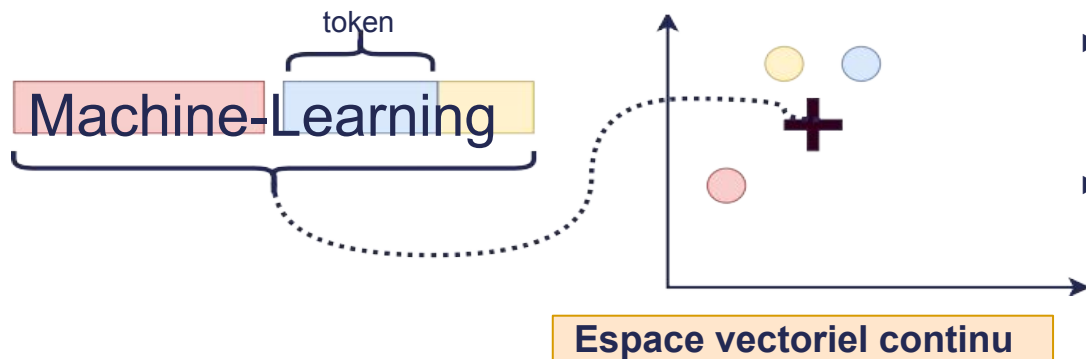


# Deep learning et données textuelles : révolutionS ~2010

## 1. Des sacs de mots aux représentations vectorielles [2008, 2013, 2016]

Des mots aux tokens

Décomposition en groupes  
de lettres fréquents



- ▶ Représentation des mots inconnus
- ▶ Résistance aux fautes d'orthographe

# Deep learning et données textuelles : révolutionS ~2010

## 2. Agrégation des représentations de mots

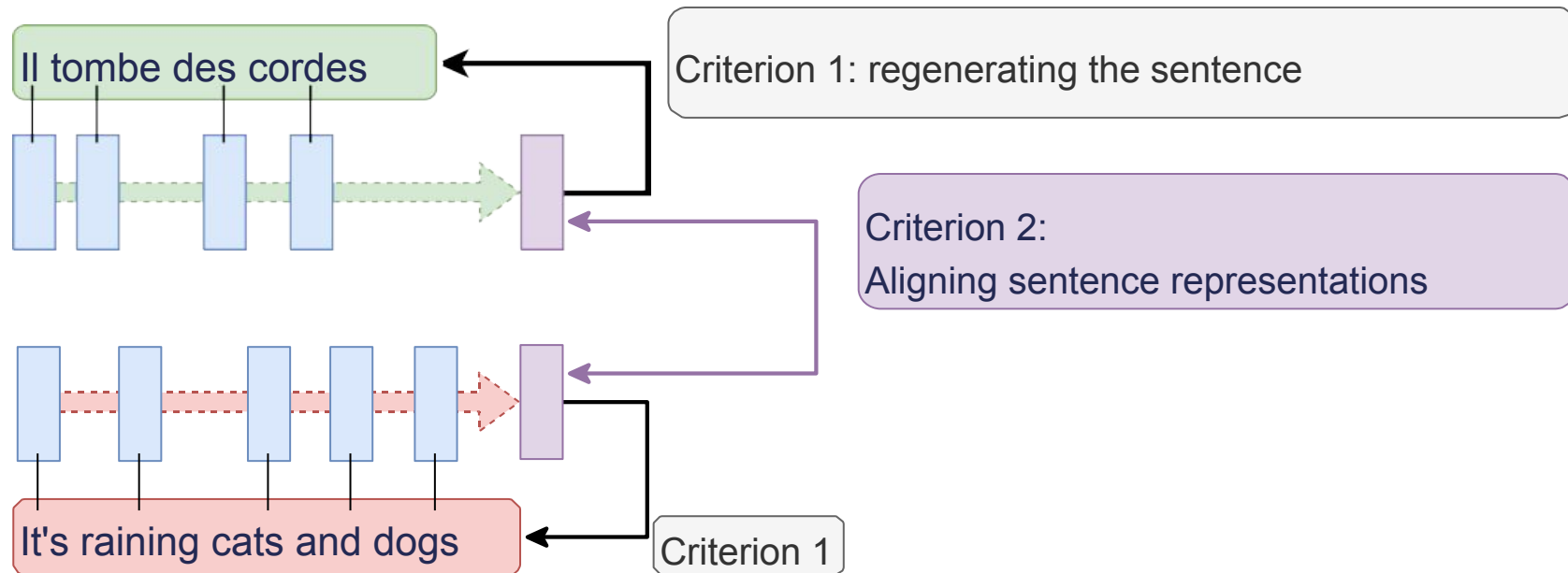
[2014, 2017]



# Deep learning et données textuelles : révolutionS ~2010

## 2. Agrégation des représentations de mots

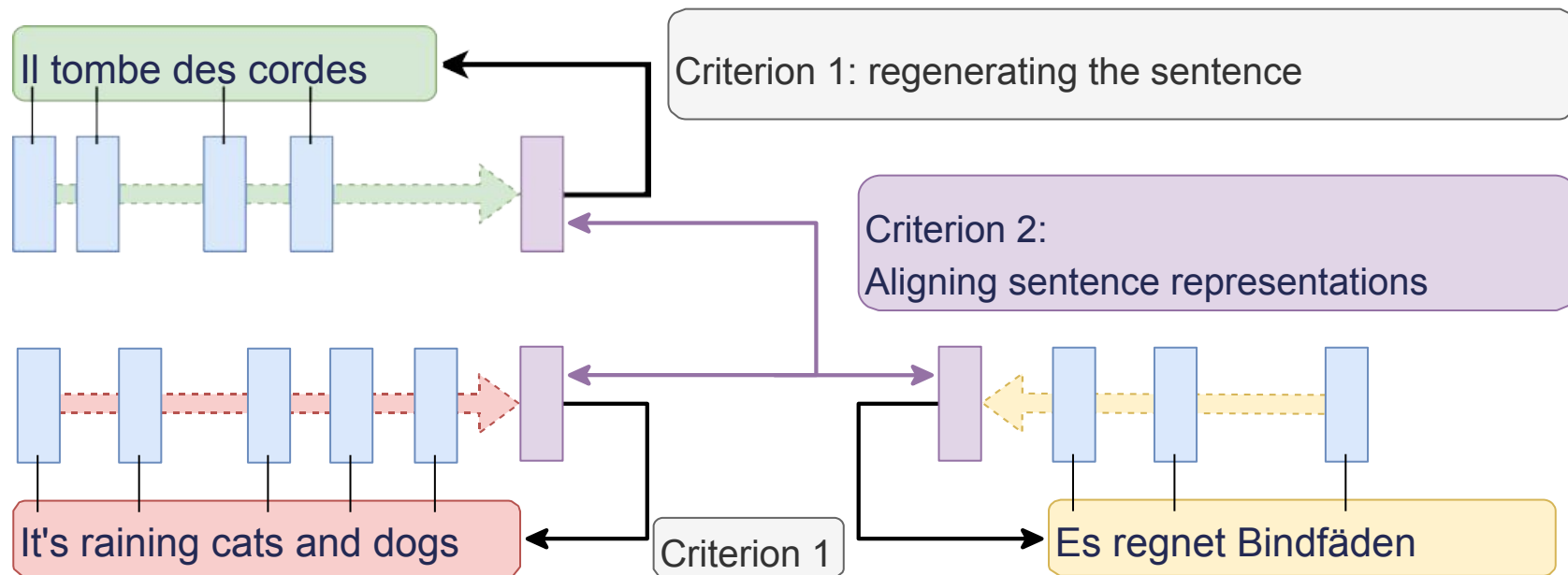
[2014, 2017]



# Deep learning et données textuelles : révolutionS ~2010

## 2. Agrégation des représentations de mots

[2014, 2017]



# Deep learning et données textuelles : révolutionS

Attention Is All You Need

Ashish Vaswani\*  
Google Brain  
avaswani@google.com

Noam Shazeer\*  
Google Brain  
noam@google.com

Niki Parmar\*  
Google Research  
nikip@google.com

Jakob Uszkoreit\*  
Google Research  
usz@google.com

Llion Jones\*  
Google Research  
llion@google.com

Aidan N. Gomez\*  
University of Toronto  
aidan@cs.toronto.edu

Lukas Kaiser\*  
Google Brain  
lukaszkaiser@google.com

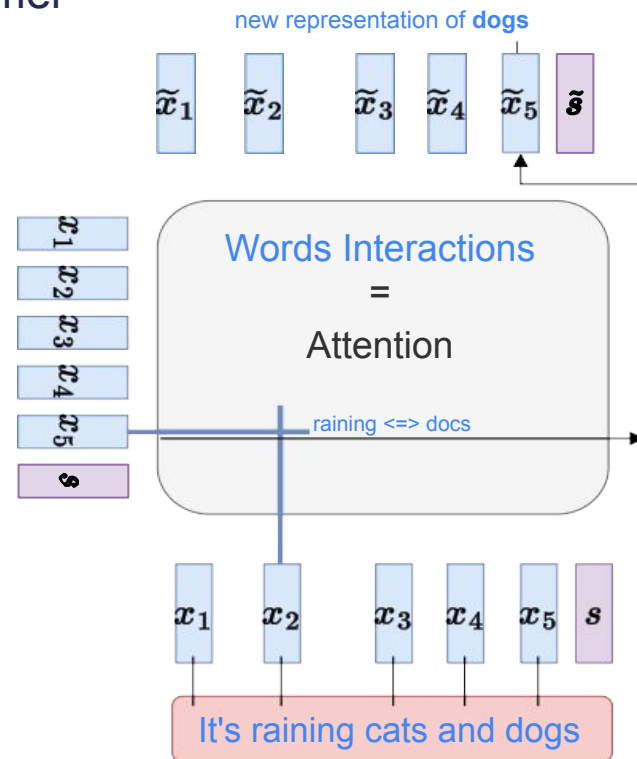
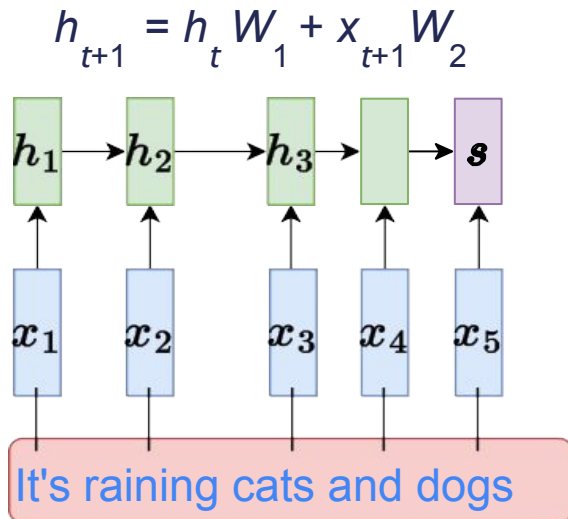
Illa Polosukhin\*  
illia.polosukhin@gmail.com



## 2. Agrégation des représentations de mots... V2 [2000, 2017-2023]

<https://www.youtube.com/watch?v=LALTmQhVkfU>

Recurrent Neural Network => LSTM => Transformer



# Deep learning et données textuelles : révolutionS

Attention Is All You Need

Ashish Vaswani\*  
Google Brain  
avaswani@google.com

Noam Shazeer\*  
Google Brain  
noam@google.com

Niki Parmar\*  
Google Research  
nikip@google.com

Jakob Uszkoreit\*  
Google Research  
uszko@google.com

Llion Jones\*  
Google Research  
llion@google.com

Aidan N. Gomez\*  
University of Toronto  
aidan@cs.toronto.edu

Lukas Kaiser\*  
Google Brain  
lukaszkaiser@google.com

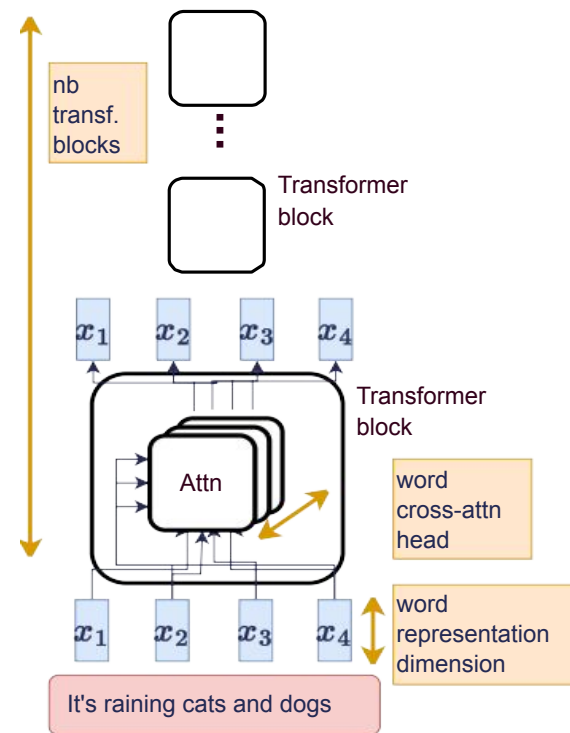
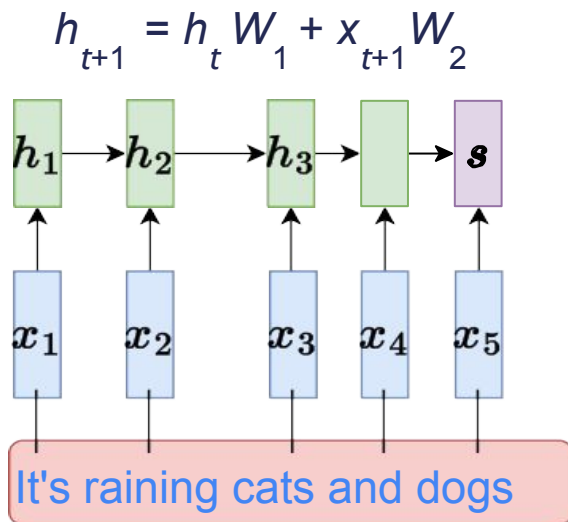
Illa Polosukhin\*  
illia.polosukhin@gmail.com



## 2. Agrégation des représentations de mots... V2 [2000, 2017-2023]

<https://www.youtube.com/watch?v=LALTmQhVkfU>

Recurrent Neural Network => LSTM => Transformer

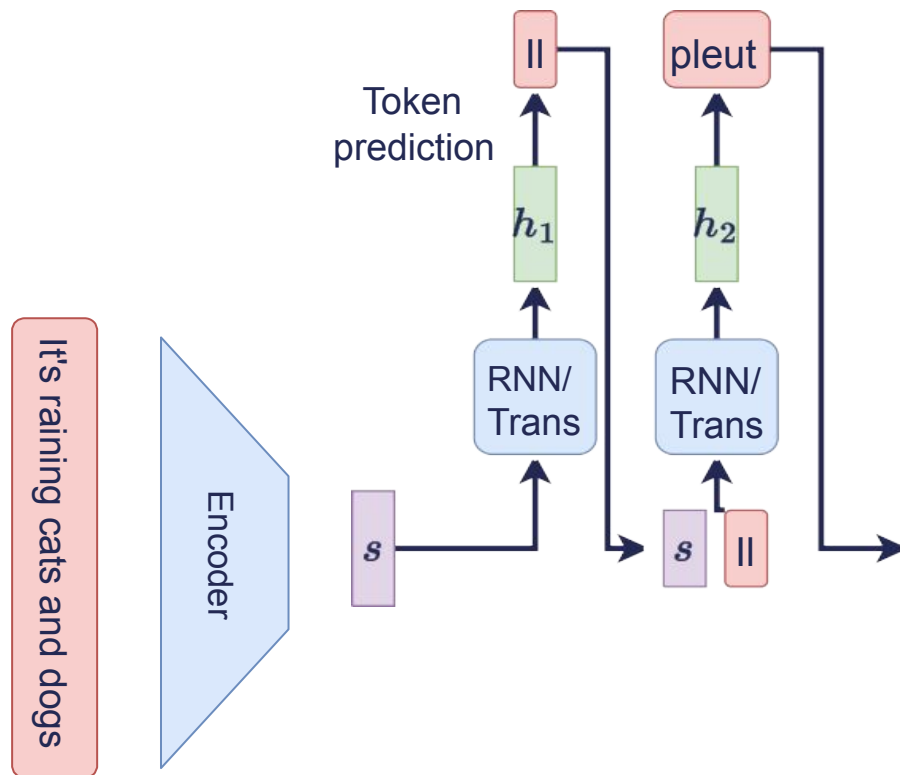




# Deep learning et données textuelles : révolutionS ~2010

## 3. Des modèles génératifs

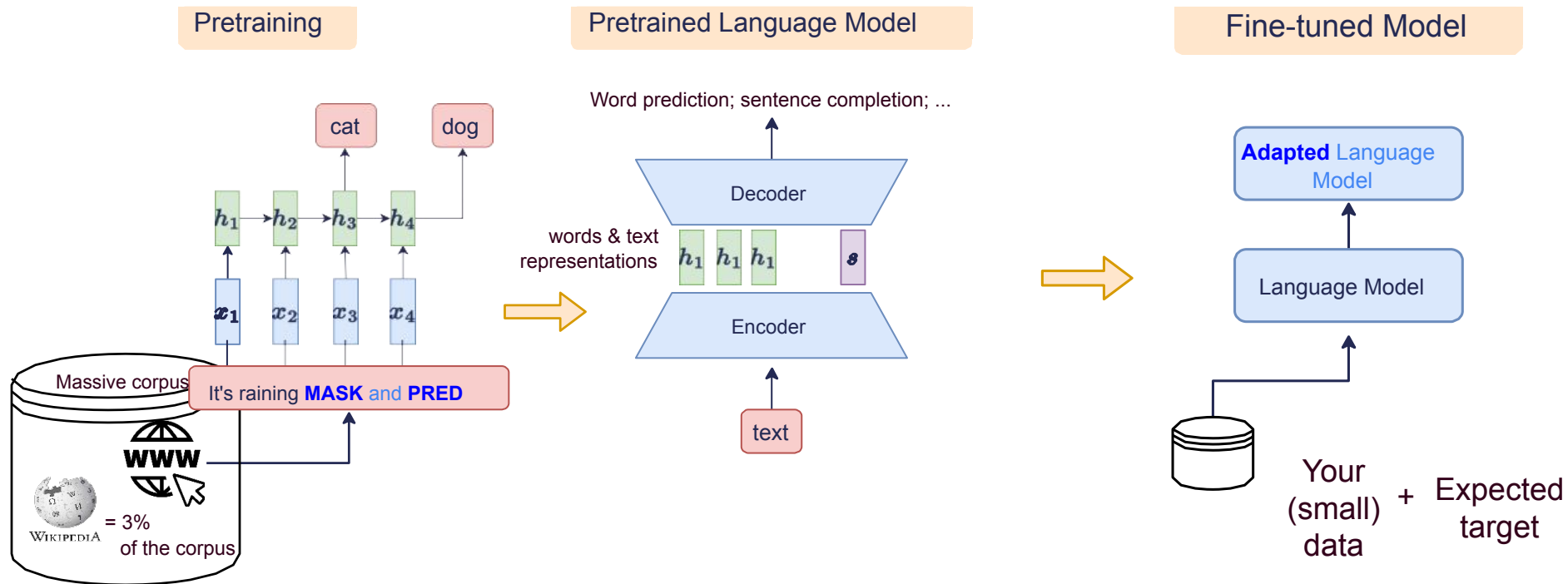
[2014, 2022]



- Cout élevé (+beam search)
  - 1 appel / token
- Génération au sens du maximum de vraisemblance
- Principales tâches de NLP ⇔ reformulation en mode génératif

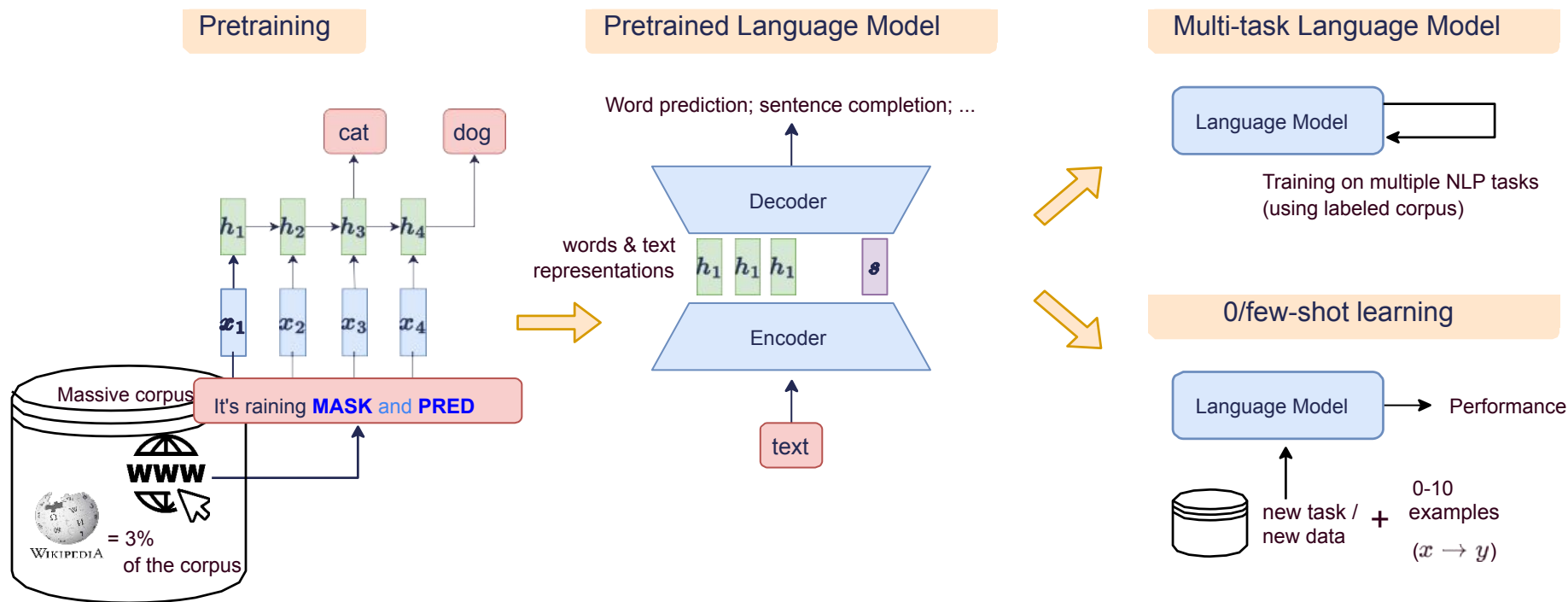
# Deep learning et données textuelles : révolutionS ~2010

4. Transfert & fine-tuning [2008, 2012, 2018]  
⇒ L'émergence des modèles de langue (larges) –LLM–



# Deep learning et données textuelles : révolution **S** ~2010

4. Transfert & fine-tuning [2008, 2012, 2018]  
⇒ L'émergence des modèles de langue (larges) –LLM–



# Plan des discussions pour ce matin

- Un peu d'histoire et de techniques
  - L'IA, le TAL, (markov chain, word2vec, RNN, LSTM, transformers, ... LLM
- ChatGépéquoi ?
- Quelques bilans sur les usages
- Les décisions prises à l'Université de Rennes
- Discussions ouvertes

# ChatGépéquoi ?

Détails gore sur  
comment ça  
marche ?

Improving Language Understanding  
by Generative Pre-Training

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Alec Radford<br>OpenAI<br>alec@openai.com | Karthik Narasimhan<br>OpenAI<br>karthikn@openai.com | Tim Salimans<br>OpenAI<br>tim@openai.com | Ilya Sutskever<br>OpenAI<br>ilyasu@openai.com |
|---|---|--|---|

- ChatGPT =
  - ChatBot (mais qui marche) produit par la compagnie OpenAI
    - 30 novembre 2022
      - 1 million d'utilisateurs en 5 jours
      - 100 millions fin janvier 2023 (et dedans il y avait certains de nos élèves ;)
      - 1.16 milliard en mars 2023 (et dedans il y a TOUS nos élèves ;)
  - Fondé sur un LLM = *Large Model Language*
  - Tuné sur des dialogues humains
    - Interactions fluides
    - « safe »
  - Son job de chaque instant : **prédire le prochain mot à écrire** via des stats

Votre question

+

Le début de sa réponse

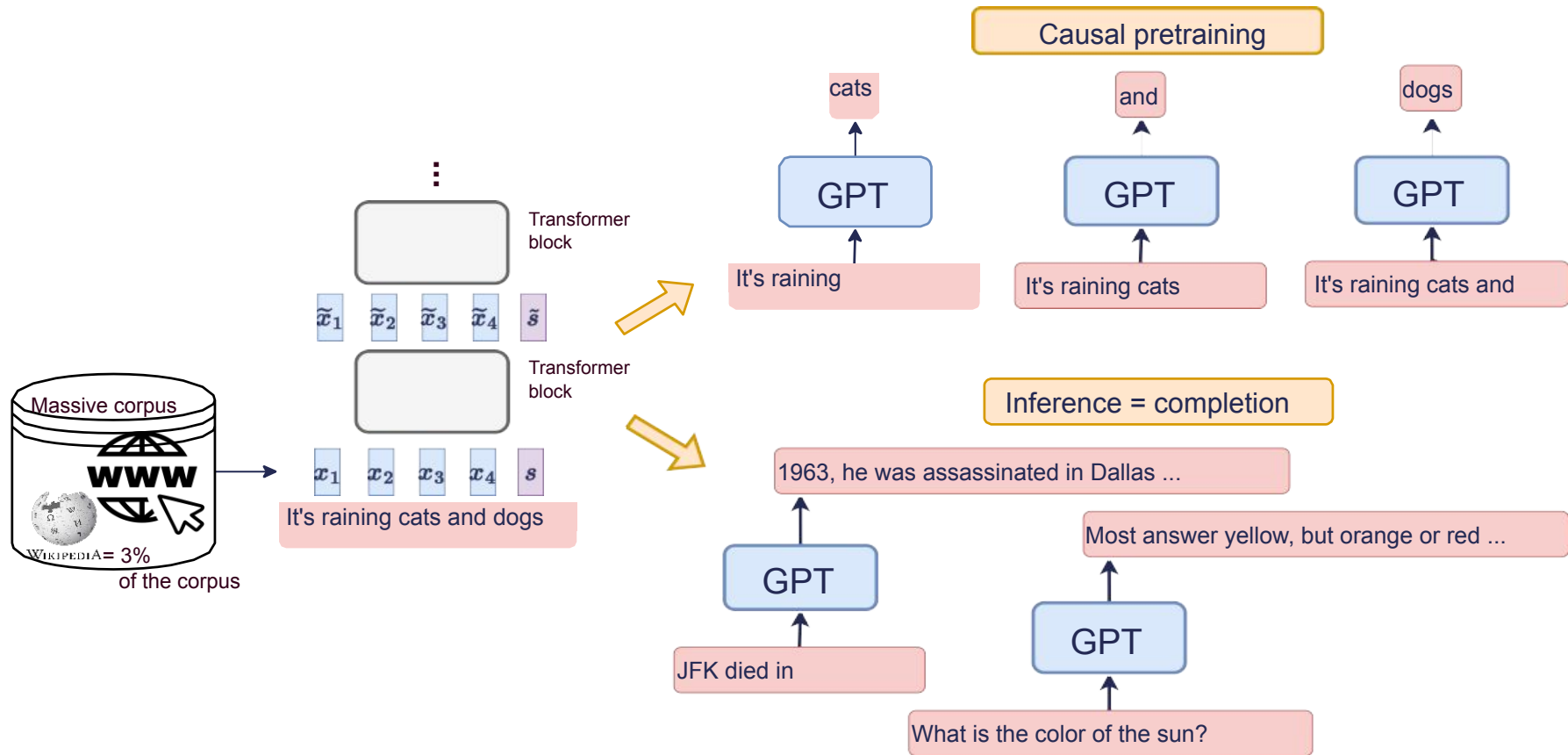


Quel prochain mot ???

# Les ingrédients de chatGPT

<https://www.youtube.com/watch?v=7ell8KEbhJo&t=1s>

## 0. Transformer + données massives





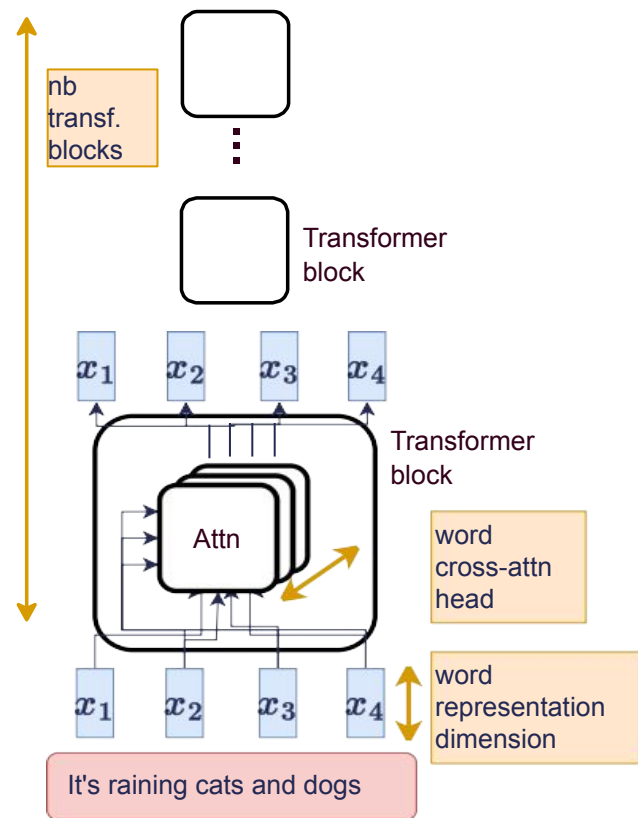
# Les ingrédients de chatGPT

## 1. Toujours plus!

- + de mots en entrée [500  $\Rightarrow$  2k,
- + de dimensions dans l'espace des mots 32k] [500-2k
- + de têtes d'attention [12  $\Rightarrow$  96 (dim 128)]
- + de blocks/couches [5-12  $\Rightarrow$  96]

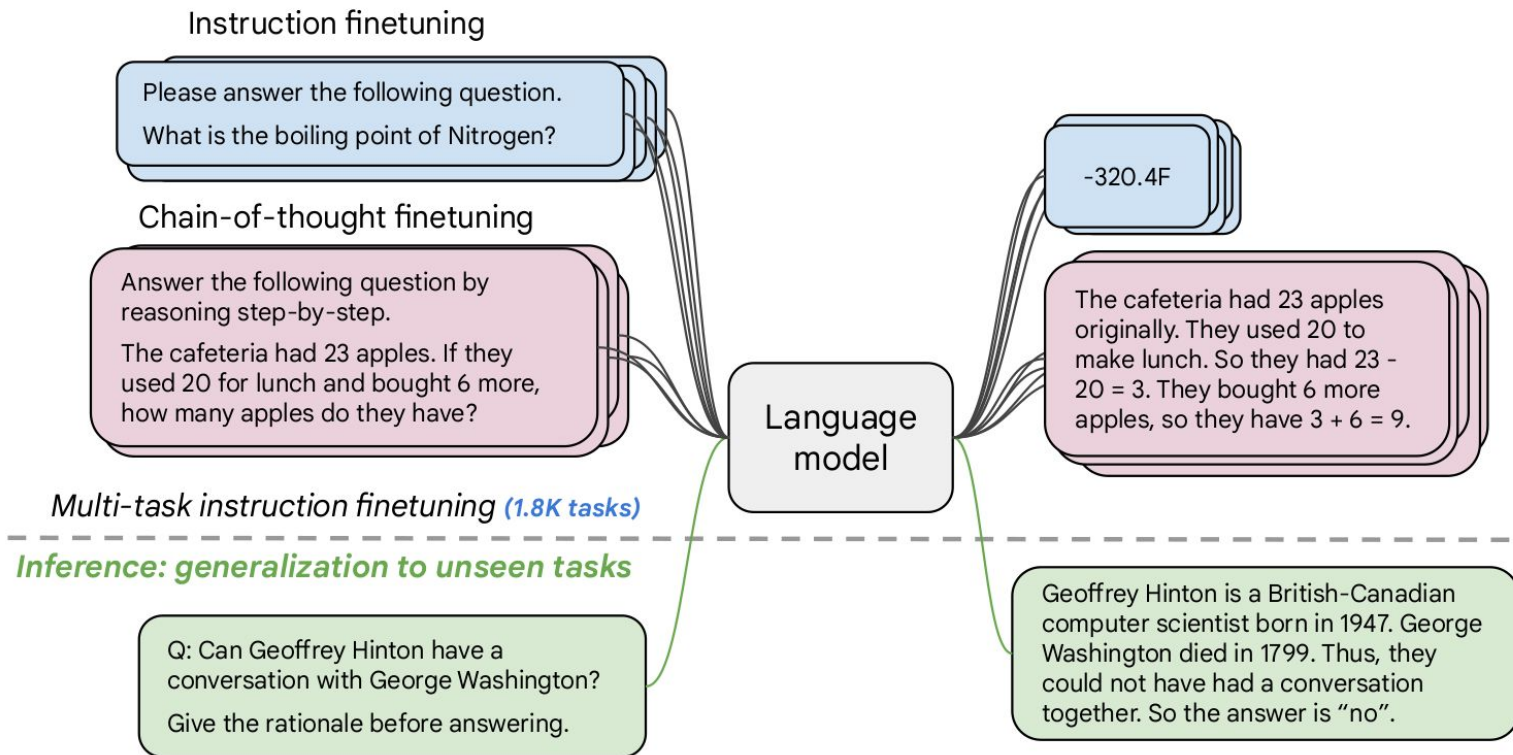
### 175 Milliards de paramètres... Ça fait quoi ?

- ▶  $1.75 \cdot 10^{11} \Rightarrow 300 \text{ Go} + 100 \text{ Go}$  (stockage des données en inférence)  $\approx 400\text{Go}$
- ▶ GPU NVidia A100 = 80Go de mémoire (=20k€)
- ▶ Coût pour (1) entraînement : 4.6 Millions d'€



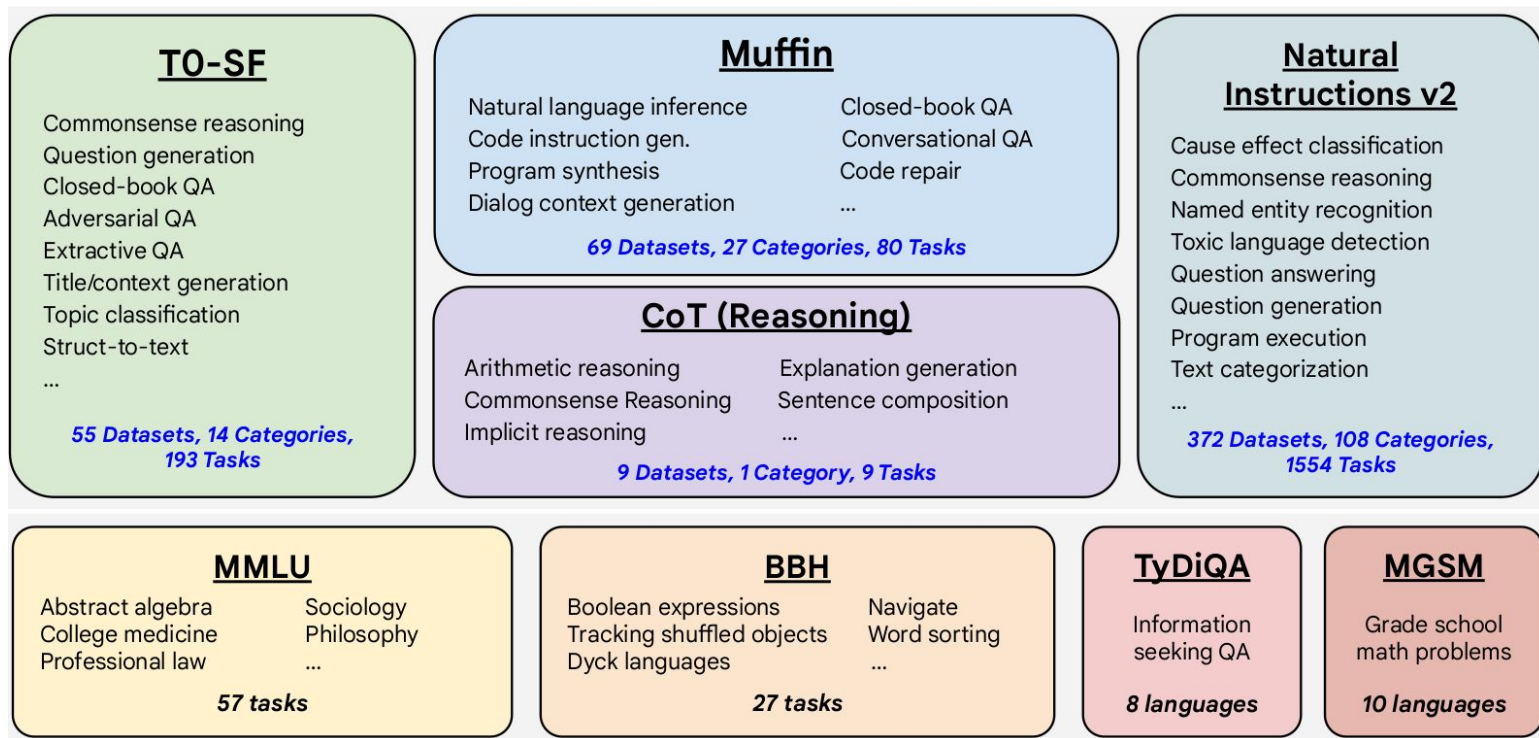
# Les ingrédients de chatGPT

## 2. L'affinage sur différentes tâches de raisonnement ( $\pm$ ) complexe



# Les ingrédients de chatGPT

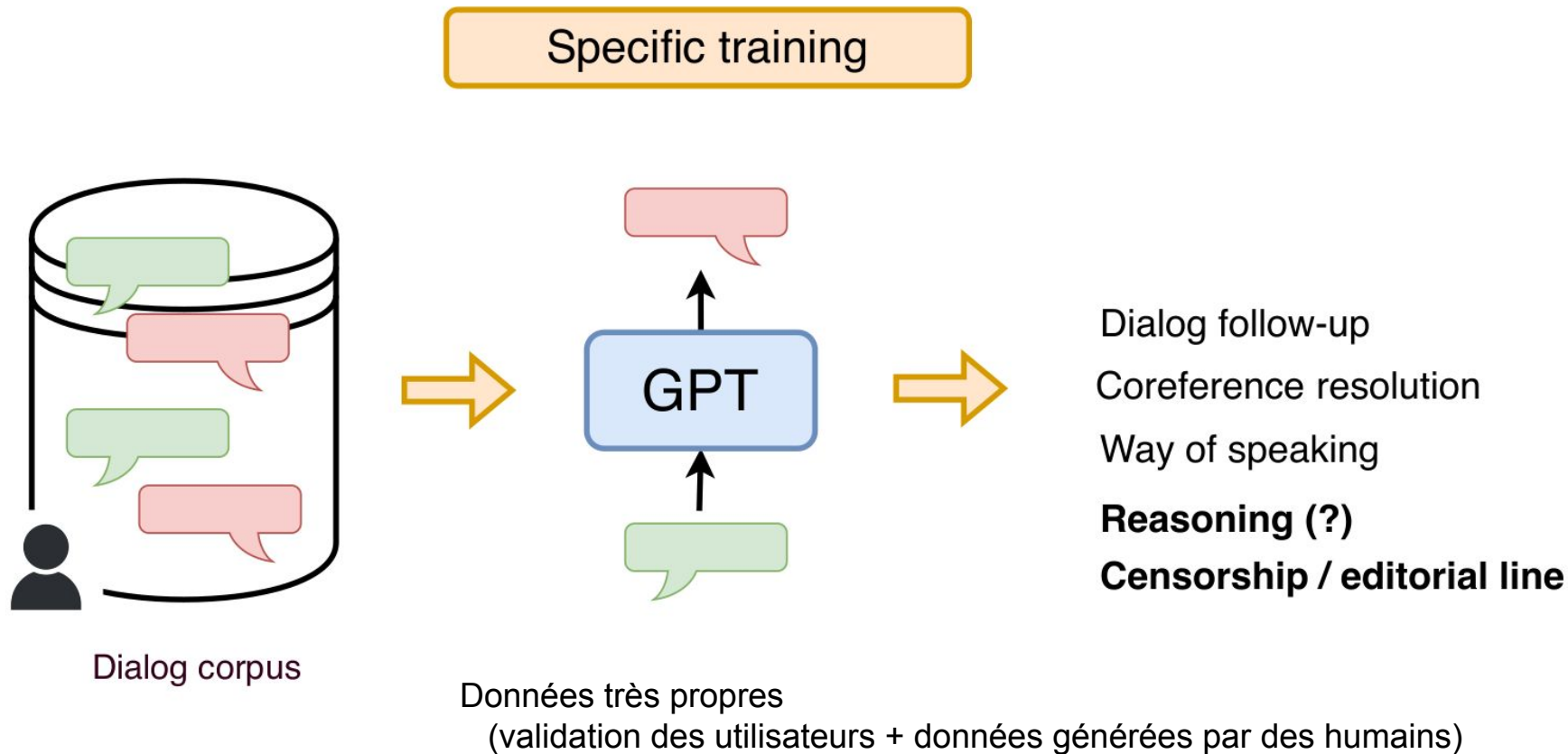
## 2. L'affinage sur différentes tâches de raisonnement ( $\pm$ ) complexe



Mots-clés = tâches => apprendre à structurer

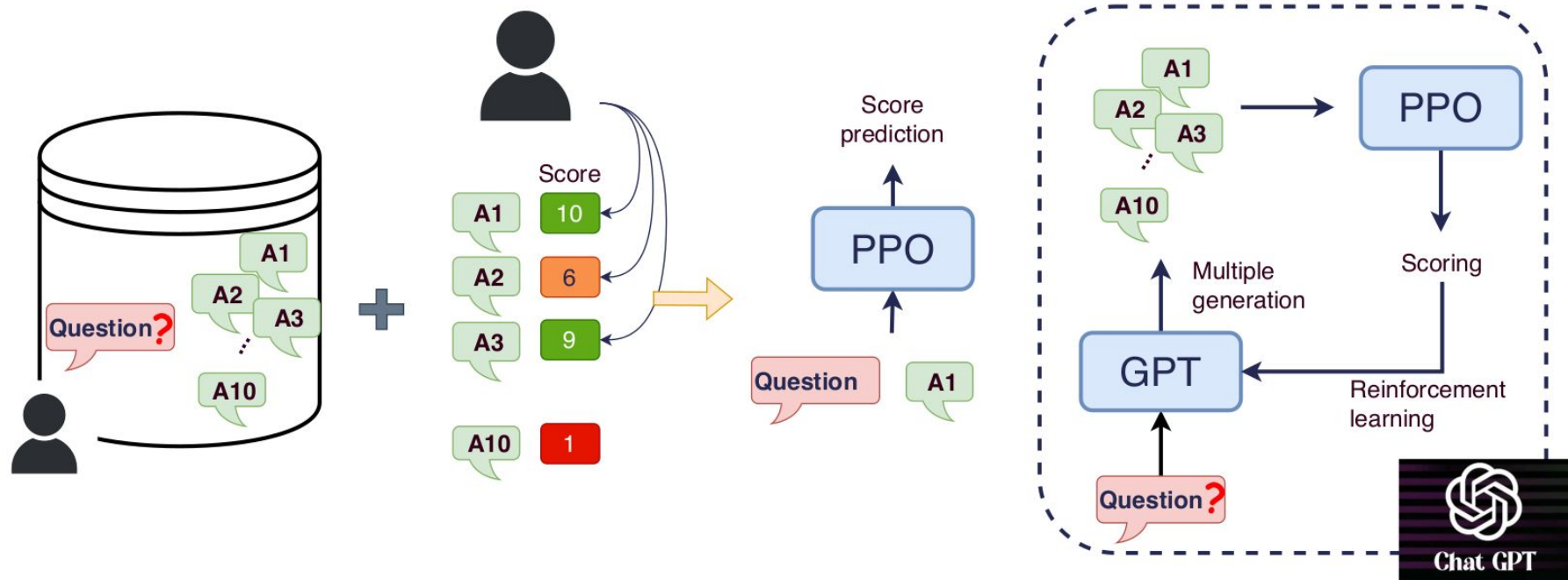
# Les ingrédients de chatGPT

## 3. Suivi de dialogue



# Les ingrédients de chatGPT

## 4. Suivi de dialogue & amélioration des réponses



- BD faite par des humains
- Amélioration des réponses
- ... Aussi une manière d'éviter les sujets critiques

# Plan des discussions pour ce matin

- Un peu d'histoire et de techniques
  - L'IA, le TAL, (markov chain, word2vec, RNN, LSTM, transformers, ... LLM
- ChatGépéquoi ?
- Quelques bilans sur les usages
- Les décisions prises à l'Université de Rennes
- Discussions ouvertes

# Pffff ça marche pas ce truc...Il hallucine...

**Question :** Que peux-tu me dire d'Alexandre Termier ?

**Réponse :** Alexandre Termier est un chercheur français en informatique et en intelligence artificielle. Il est notamment connu pour ses travaux dans le domaine de l'intelligence artificielle appliquée aux jeux, en particulier aux échecs. Termier a obtenu son doctorat en informatique à l'Université Joseph Fourier à Grenoble, en France. **HALIY**

Il a contribué à résoudre **2 problèmes ici:**

compétition  
sur le prog  
informatiq

Alexandre  
contribué  
informatiq

- Demander des faits à ChatGPT = ERREUR. Ce n'est pas son job. Utilisez Google !!!
- Utiliser ChatGPT gratuit (modèle 3.5) = il hallucine plus

des  
travail

a  
s

OP

Que peux-tu me dire d'Alexandre Termier ?



Finished browsing



Alexandre Termier est professeur à l'Université de Rennes 1, au sein du laboratoire d'informatique IRISA. Il est également le chef du groupe de recherche LACODAM de l'INRIA à l'IRISA, qui se concentre sur le Data Mining et l'Intelligence Artificielle. Termier est également membre associé du Laboratoire d'Informatique de Grenoble (LIG), au sein du groupe Scalable Information Discovery and Exploitation<sup>1</sup>. [Lien vers sa page](#)

Au fil de sa carrière, Alexandre Termier a participé à de nombreux projets de recherche. Quelques exemples de son travail incluent:

1. "Anomaly Detection in Streams with Extreme Value Theory" (Détection d'anomalies dans les flux avec la théorie des valeurs extrêmes), en collaboration avec Alban Siffer, Pierre-Alain Fouque et Christine Largouët, publié à KDD 2017<sup>2</sup>. [Lien vers DBLP](#)

En activant le plugin « Bing » :  
il peut lire et résumer sa page web.

Demander des faits devient envisageable.

une  
ible que  
na dernière  
nations  
, n'hésitez

VRAI ;)!



# En utilisant bing chat (ChatGPT 4 + Résumé de page Web à la volée)

pouvez vous me dire qui est Olivier Barais

- ✓ Recherche d'informations sur votre page
- ✓ Recherche de **Olivier Barais**
- ✓ Générer des réponses pour vous...

Olivier Barais est un professeur d'informatique à l'Université de Rennes 1, membre de l'équipe de recherche DiverSE de l'INRIA. Il travaille sur la diversité logicielle et ses bénéfices, notamment pour la résilience, la sécurité et l'adaptabilité des systèmes logiciels. Il s'intéresse aux techniques de conception à base de composants, d'ingénierie dirigée par les modèles et de modélisation orientée aspects. Il a co-écrit 8 articles de revues et 50 articles de conférences internationales. Il est également directeur-adjoint de l'ISTIC, l'UFR informatique et électronique de l'Université de Rennes 1. Vous pouvez en savoir plus sur lui en visitant son [site web personnel](#).

Learn more ▾

2 sur 30 •

- 1 [olivier.barais.fr](#)
- 2 [istic.univ-rennes.fr](#)

Peux tu me dire qui est Sébastien Boutonné

- ✓ Recherche d'informations sur votre page
- ✓ Recherche de **Sébastien Boutonné**
- ✓ Générer des réponses pour vous...

Sébastien Boutonné est un nom qui peut correspondre à plusieurs personnes, selon les résultats de la recherche web. Voici quelques exemples de personnes qui portent ce nom :

- Sébastien Boutonné, un utilisateur de Facebook qui partage des photos et des publications avec ses amis et sa famille. Il habite à Valenciennes, en France <sup>1</sup>
- Sébastien Boutonné, un ancien élève du lycée Dampierre à Valenciennes, né en 1974. Il a voyagé dans plusieurs pays, comme le montrent ses photos sur le site Copains d'avant <sup>2</sup>
- Sébastien Boutonné, un autre utilisateur de Facebook qui aime le sport, la musique et les jeux vidéo. Il a rejoint le réseau social en 2019 et a plus de 100 amis <sup>3</sup>

Si vous cherchez une personne spécifique, vous pouvez essayer de préciser votre requête avec plus de détails, comme son lieu de résidence, son métier, ses centres d'intérêt, etc.

Learn more ▾

1 sur 30 •

- 1 [facebook.com](#)
- 2 [copainsdavant.linternaute.com](#)

# Quelques utilisations pour des informaticiens

- Répondre à des questions de prog plus vite que StackOverflow
- Trouver et expliquer des erreurs dans des codes
  - *Et parfois en rajouter ;-)*
- Écrire du code à partir d'une spécification plus ou moins précise
- Traduire du code d'un langage à un autre
- ~~Prof~~ Assistant pédagogique d'info interactif, patient, toujours dispo

# Quelques utilisations pour des élèves/profs

## Quelle que soit la discipline

- Répondre à des questions plus vite que CommentCaMarche ou Wikipedia
- Trouver et expliquer des erreurs dans des réponses (en math en physique, ...)
  - *Et parfois en rajouter ;-)*
- Fournir une réponse à partir d'un problème plus ou moins précis
- Corriger une réponse fournie
- Écrire un rapport de stage, une lettre de motivations (sans aucune faute d'orthographe), ...
- Traduire un texte
- ~~Prof~~ Assistant pédagogique interactif, patient, toujours dispo

# Création de code

OP

Tu es un expert en C#/WPF avec plus de 10 ans d'expérience. Ta mission est d'ajouter un composant graphique WPF à une application de gestion d'emploi du temps.

Le rôle de ce composant est d'afficher un emploi du temps.

Il est basé sur un Canvas.

Sa donnée d'entrée est un emploi du temps pour une semaine type.

On a d'abord une `List<Cours>`, qui est la liste des cours.

Chaque Cours a une propriété `Intitule` qui donne une chaîne courte (entre 3 et 4 caractères).

Et la liste des créneaux de la semaine pour ce cours, représentée par la propriété suivante :

`Dictionary<DayOfWeek, List<CreneauHoraire>> SemaineType`

Où `CreneauHoraire` a les propriétés suivantes :

```
public TimeSpan HeureDebut { get; set; }
```

```
public TimeSpan HeureFin { get; set; }
```

# Création de code suite

Le dictionnaire donne pour chaque jour une liste des créneaux affectés à ce jour. Et les heures de début et fin du créneau sont données par l'objet `CreneauHoraire`.

Le Canvas qui représente l'emploi du temps a la spécification suivante :

- son arrière plan est blanc
- il y a un grille gris pâle, où les lignes verticales séparent les jours ouvrés de la semaine (du lundi au vendredi), et les lignes horizontales représentent les heures, une par heure, entre 7h et 19h. L'heure est écrite en petit à gauche au dessus de chaque ligne, le jour est écrit en haut au milieu de chaque colonne.
- un créneau de cours est un rectangle coloré qui prend toute la largeur de la colonne, et l'espace vertical correspondant à sa durée.
- il est placé dans la colonne correspondant à son jour, et verticalement de son heure de début à son heure de fin. Attention les créneaux ont des minutes (ex: 18h15), qui doivent être prises en compte pour son placement correct.
- l'intitulé du cours est écrit au milieu du rectangle coloré.
- une couleur arbitraire est assigné à chaque cours

# Création de code suite



Pour réaliser ce composant WPF, on va utiliser principalement un contrôle `Canvas` et les contrôles `Rectangle` et `TextBlock` pour afficher les créneaux.

Commençons par définir la classe Cours et la classe CreneauHoraire.

csharp

Copy code

```
public class CreneauHoraire
{
    public TimeSpan HeureDebut { get; set; }
    public TimeSpan HeureFin { get; set; }
}

public class Cours
{
    public string Intitule { get; set; }
    public Dictionary<DayOfWeek, List<CreneauHoraire>> SemaineType { get; set; }
}
```

On va utiliser ensuite un `UserControl1` pour représenter le composant d'emploi du temps.

.....blablabla.....

# Création de code Résultat :



# Réécriture de code

OP

J'ai cette structure de données :

```
Dictionary<TDemiSemestre, Dictionary<DaysOfWeek, List<CreneauHoraire>>>
```

Que je parcoure avec cette boucle :

```
foreach (DaysOfWeek jour in Sem_SemaineType[DemiSemestre].Keys)
{
    foreach (CreneauHoraire creneau in Sem_SemaineType[DemiSemestre][jour])
    {
        if (creneau.Flottant) return true;
    }
}
```

pour vérifier si l'un des CreneauHoraire a la propriété Flottant à true.

Pourrais tu me transformer cette boucle en construction linq plus courte ?



# Réécriture de code



Bien sûr, vous pouvez utiliser LINQ pour simplifier cette boucle en une seule ligne. Voici comment vous pouvez le faire :

csharp



Copy code

```
bool flottantExists = Sem_SemaineType[DemiSemestre]
    .SelectMany(pair => pair.Value)
    .Any(creneau => creneau.Flottant);
```

Dans cet exemple, `SelectMany` est utilisé pour "aplatir" les listes de `CreneauHoraire`` dans une seule séquence, puis `Any` est utilisé pour vérifier si au moins un `CreneauHoraire`` a la propriété `Flottant`` à `true``.

Notez que cette version renvoie `false`` si `Sem_SemaineType[DemiSemestre]`` est vide ou si aucun `CreneauHoraire`` n'a la propriété `Flottant`` à `true``, tout comme votre version avec les boucles.

# Assistant pédagogique interactif : générer exo puis corriger !

**Olivier** : Tu es un enseignant de programmation Java en Licence d'Informatique, pour des étudiants de deuxième année. Je suis un étudiant. Propose-moi un exercice simple sur l'utilisation des boucles et des tableaux.

**ChatGPT** : *[je coupe...il donne un exo mais aussi sa solution ☹️]*

**Olivier** : Ah non ! Tu ne dois pas donner la solution ! Propose-moi un autre exercice, mais ne donne pas la solution. Puis attends que je te donne ma réponse. Et ensuite, explique-moi les éventuelles erreurs qu'il y aura dans mon code.

## Assistant pédagogique interactif suite

**ChatGPT :** Bien sûr, je m'excuse pour la confusion. Voici un autre exercice sur l'utilisation des boucles et des tableaux :

Énoncé de l'exercice : Écrivez un programme Java qui recherche le nombre le plus grand dans un tableau d'entiers. Le tableau doit être initialisé avec les valeurs suivantes : [17, 42, 8, 33, 21, 5]. Utilisez une boucle pour parcourir le tableau et trouvez le nombre le plus grand. Stockez-le dans une variable. À la fin, affichez le nombre le plus grand trouvé.

Je vais attendre que vous donniez votre réponse avant de donner plus d'indications ou d'expliquer les éventuelles erreurs dans votre code.

# Assistant pédagogique

**Olivier :** Voilà ma solution :

```
double[] tableau;  
tableau = [17, 42, 8, 33, 21, 5];  
double max=100;  
for (int i=0; i<6; i++) {  
    if (max > tableau[i]) {  
        max = tableau[i];  
    }  
}  
System.out.println(max);
```

Cha

Mer

votr

Déc

de t

devi

Initi

spéc

exer

Initi

une

tabl

initi

Comparaison dans la boucle : Vous avez utilisé l'opérateur > dans la condition if (max > tableau[i]), mais pour trouver le nombre le plus grand, vous devriez utiliser l'opérateur < pour vérifier si tableau[i] est plus grand que max. La condition correcte serait donc if (tableau[i] > max).

revue

bleau

ous

Indice de la boucle : Vous avez utilisé une valeur fixe i<6

comme condition de boucle, mais pour rendre le code plus

générique, vous devriez utiliser tableau.length comme

condition pour parcourir le tableau indépendamment de sa

taille. La condition correcte serait donc i < tableau.length.

. Par

avec

J

Après avoir corrigé ces erreurs, vous devriez obtenir un code correct pour trouver le nombre le plus grand dans le tableau.

au[0].

N'hésitez pas à me faire savoir si vous souhaitez que je vous présente la version corrigée du code.

# Autre exemple

*“Hello, voici l'examen de programmation fonctionnelle de [mercredi](#) à l'INSA de Rennes 3 ème année (à ne pas leaker/partager donc)... revisité par ChatGPT4 avec l'outil Data analysis qui est incroyable (ça génère du code qui peut être exécuté pour raffiner le code ou la réponse)*

<https://chat.openai.com/share/6e108a8a-1aec-4a79-bcc0-91ce36d23e5a>

<https://chat.openai.com/share/da2886da-558b-4dc1-b94b-ea346da611f8>

*ça m'a l'air tout bon jusqu'à la question 14... je me demande même s'il n'y a pas une erreur sur le résultat attendu.*

*Impressionnant évidemment, surtout quand tu es un peu rouillé en Ocaml*

*Ce qui m'a fait marrer c'est le fait d'utiliser Python pour vérifier sa solution Ocaml... c'est extraordinaire ! “*

**> Mathieu Acher**

# Tout n'est pas rose au pays de ChatGPT

- Hallucinations -> on a vu, et ça arrivera toujours (réglage de température ?)
- Longueur de contexte limitée
  - « mémoire » de 32k tokens max (disons 20k mots) avec GPT-4
  - -> si conversation longue oublie le début, donc la consigne !
  - Très problématique quand écriture collaborative d'un code
    - On donne une spec, il donne un code
    - On trouve une erreur ou un cas nouveau à gérer -> question -> correction
    - On itère une ou deux fois => Ses réponses se mettent à oublier des corrections précédemment effectuées, voire la consigne initiale !
- Manque de stabilité/prédictibilité
- Manque d'explicabilité/interprétabilité
- Manque de transparence

Ce qui change pour nous  
enseignant

## ChatGPT (et co.) :

- « Bottes de 7 lieues » si on comprend ce qu'on fait
- « Deconnecteur de cerveau » sinon

## Implique des changements dans :

- Ce qu'on enseigne
- Comment on l'enseigne
- Et surtout comment on évalue les étudiants...



# Ce que l'on enseigne

- **On ne peut pas lâcher les bases**

- Aujourd'hui moins que jamais !

- **Des bases à la technique** avec assistance IA

- Que signifie l'écriture d'un prompt correct pour obtenir un code ?
- Comment se repérer dans un volume de code important que l'on n'a pas écrit ?
- Comment détecter / réparer des erreurs ?

- **De la technique aux bases** avec assistance IA

- Comment « remonter en abstraction » à partir d'une base de solution ?

# Comment on l'enseigne



- ChatGPT (et co) **feront** une partie de notre travail.
- -> Comment aider les étudiants à bien utiliser leur « assistant pédagogique virtuel » ?
- -> Doit-on adapter nos cours en sachant que ChatGPT passera derrière ?
- Quid des étudiants n'utilisant pas ChatGPT ?

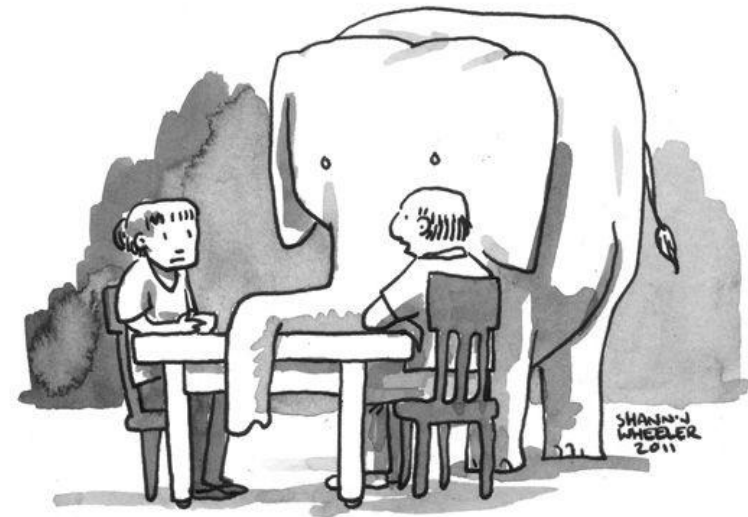
# Comment on évalue ?

- Devoirs « faciles » à la maison : c'est fini

- TP notés en classe : surveillance serrée ?

- Et en même temps...

- Comment on évalue leur capacité à bien se servir de ChatGPT ?



"HONESTLY? I PREFERRED WHEN WE DIDN'T TALK ABOUT THE ELEPHANT"

# Plan des discussions pour ce matin

- Un peu d'histoire et de techniques
  - L'IA, le TAL, (markov chain, word2vec, RNN, LSTM, transformers, ... LLM
- ChatGépéquoi ?
- Quelques bilans sur les usages
- Les décisions prises à l'Université de Rennes
- Discussions ouvertes

On **autorise** et on inclut des règles  
dans le contrat pédagogique...

# Politique en matière d'IA pour le cours **SIR** (inspiré d'un collègue à Wharton)



Je m'attends à ce que vous **utilisiez** l'IA (ChatGPT et les outils de génération de code, au minimum), dans ce cours. Apprendre à utiliser l'IA est une compétence émergente et je fournis des tutoriels vidéos sur la façon de les utiliser dans les activités de développement logiciel. Je suis heureux d'échanger avec vous en TP, par teams et de vous aider avec ces outils.

Soyez conscient des **limites** de ChatGPT/Copilot/... :

- Si vous fournissez des questions (*prompts*) en fournissant peu d'effort, vous obtiendrez des résultats de faible qualité. Vous devrez affiner vos *prompts* afin d'obtenir de bons résultats. **Cela demande du travail.**
- Ne vous fiez jamais à ce qu'il dit. **Gardez un esprit critique.** S'il vous donne un exemple de code, un chiffre ou un fait. Partez du principe qu'il est faux, à moins que vous ne connaissiez la réponse ou que vous puissiez vérifier auprès d'une autre source. Vous serez responsable de toute erreur ou omission fournie par l'outil. Il vaut mieux utiliser l'IA sur des sujets que vous comprenez.
- L'IA est un outil, mais un outil que vous **devez reconnaître avoir utilisé.** Veuillez inclure un paragraphe à la fin de tout devoir faisant appel à l'IA, expliquant à quelles fins vous avez utilisé l'IA et quels prompts vous avez utilisés pour obtenir les résultats. Ne pas le faire constitue une violation des politiques d'honnêteté académique. Vous pouvez le faire dans des commentaires dans votre code.
- Réfléchissez au moment où cet outil est utile. Ne l'utilisez pas s'il n'est pas approprié au contexte du travail à fournir (je sais, c'est flou pour le moment, il faudra que l'on comprenne cela), **au minimum ayez un usage raisonné en lien avec l'impact environnemental associé** ;).

Je vous fournis deux vidéos de vulgarisation que j'aime bien autour de ChatGPT et de la génération d'images

<https://youtu.be/R2fjRbc9Sa0>

<https://youtu.be/tdeIUss-5hY>



## **Plein de discussions en cours ...**

### **Et à l'ISTIC@Univ Rennes, on s'adapte comment ?**

- Un code of conduct par année/par UE/pour l'ISTIC ?
- Qu'est-ce qu'il faut supprimer ?
- On a parlé cours, quid des rapports de stage ? Des rapports de projet ?
- Quelques autres bookmarks pour des projets:
  - Hugging face (le github de l'IA) <https://huggingface.co/>



# TIARe

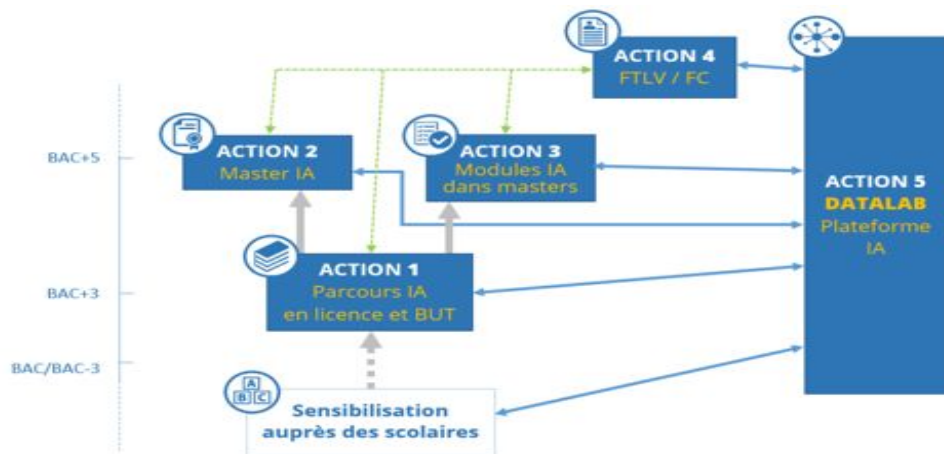
## Toute l'Intelligence Artificielle à Rennes

Elisa Fromont



# Vue d'avion

- Objectif : **densifier l'offre de formation en IA à Rennes**
- Inclut toutes les formations supérieures académiques en IA de Rennes (UR1, UR2, INSA, ENSAI, ENS, Institut Agro Rennes)



| Acronyme  | TIARE   |   |
|---|---|---|
| Titre du projet   | Toute l'Intelligence Artificielle à Rennes  |   |
| Secteur(s) éligible(s) aux priorités France 2030 (voir annexe 2 de l'AMI) | Intelligence Artificielle (phase 2)   |   |
| Type(s) de formation envisagée(s)   | <input checked="" type="checkbox"/> Scolaire <input checked="" type="checkbox"/> Supérieur<br><input checked="" type="checkbox"/> Formation continue  |   |
| Formation(s) visée(s)   | BUT-Licence-Master-Ingénieur<br>Formations certifiantes en micro-compétences, formations de formateurs, conférences pour les scolaires  |   |
| Branche professionnelle concernée (si pertinent)                          | toutes  |   |
| Suite d'un projet CMA « Diagnostic »                                      | <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui, préciser :  |   |
| Sur modèle(s) d'outil(s) PIA préexistant(s)                               | <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> OUI, préciser :<br><input type="checkbox"/> CMQe <input type="checkbox"/> EUR <input type="checkbox"/> IDEFI <input type="checkbox"/> NCU<br><input type="checkbox"/> IFFAI <input type="checkbox"/> PFPE<br><input checked="" type="checkbox"/> Autre : ...Université Rennes 1... |   |
| Mots-clefs <sup>(1)</sup>   | IA, Datalab pour la formation, attractivité et visibilité des formations IA sur Rennes, Mathématiques appliquées, Machine Learning – Data Mining  |   |
| Chef de file  | Université de Rennes 1  |   |
| Responsable du projet   | <b>NOM, Prénom et fonction</b><br><b>FROMONT Elisa, directrice scientifique</b><br><b>Courriel</b> <b>Téléphone</b><br><b>Elisa.Fromont@Irisa.fr</b> <b>02 99 84 73 14</b>  |   |
| Durée du projet (maximum 5 ans)   | 60 Mois   |   |
| Aide totale demandée  | 3 294 725 C   | Coût complet <sup>(2)</sup> 6 991 682 C |

# ***Comment attirer des étudiants motivés et compétents vers ces nouvelles offres ?***

**A quel moment les attirer ?** Dès le collège/lycée + étudiants

## **Quelles actions ?**

- Proposer aux établissements du secondaire (collèges, Lycées) des actions de sensibilisations (**conférences, d'ateliers de vulgarisation, expériences ludiques**) avec des domaines d'applications d'actualité (traitement des données environnementales, économiques, santé...)
- Promouvoir ces disciplines et, *notamment pour les jeunes filles*, sensibiliser aux problématiques et enjeux de l'IA.
- Offrir **des mineures** de licence (e.g. pour l'ISTIC, des modules mineurs en statistiques et sciences des données) en Licence **qui orientent** vers le nouveau master (= effet tube)
- S'appuyer sur les **projets étudiants en lien avec les entreprises** (datalab), sur l'activité de recherche, ainsi que sur l'animation scientifique (séminaires de recherche, *meetup ML*, etc.) dans les laboratoires de recherche.
- **Actions spécifiques pour la FC et la FTLV**

Ce que font les autres

# Code of conduct

- <https://www.bu.edu/cds-faculty/culture-community/conduct/gaia-policy/>
- <https://www.sciencespo.fr/fr/actualites/sciences-po-fixe-des-regles-claires-sur-lutilisation-de-chat-gpt-par-les-etudiants>
- ...

# Discussions

