

====slide_001====

Bonjour à toutes et à tous. Aujourd'hui nous allons parler d'intelligence artificielle.

J'ai mis dans le titre d'intelligence pour une interrogation artificielle pour une interrogation

car n'étais de cette présentation elle est coupée en deux parce que c'est pareil très

difficile de parler d'intelligence artificielle si on essayait de savoir ce que c'est que l'intelligence

elle-même et donc cette présentation à deux parties ou première on essaiera de voir

ce que ça peut être que ce concept qu'on appelle intelligence est ensuite un peu

des détails sur ce que c'est que l'intelligence artificielle est comment ça fonctionne.

Donc d'abord je commence à me présenter, je m'appelle Guillaume Lère, je suis docteur en

informatique, enseignant à l'école des mines de synthétienne et mes sujets de recherche

et d'enseignement ce sont principalement l'intelligence artificielle et la cybersécurité.

====slide_002====

Je me suis présenté, maintenant, l'idée, c'est de savoir un peu qui vous êtes pour

que je puisse adapter la présentation, quels sont vos domaines intérêts ? Est-ce que

l'informatique et l'IA ont fait partie ? Qu'est-ce que vous êtes plutôt dans les domaines

complètement différents ? Ou est-ce que plutôt côté philosophie, psychologie, sociologie,

etc., mais qui potentiellement avec l'intelligence artificielle comme sujets ?

Ok, donc j'ai l'impression que parmi le public, aujourd'hui, plutôt des personnes qui n'ont

pas du tout contact avec un informatique, voire du tout avec ce concept d'intelligence

artificielle, ou en tout cas, les concepts d'intelligence, d'un point de vue socio-psychome,

donc ça tombe bien, parce que la présentation est vraiment dessinée un peu à tout le monde.

Ensuite, est-ce que vous, en tout cas, consciemment, être utilisateur d'outils d'intelligence

artificielle ? Ok, donc pas beaucoup d'entre vous l'avez

dans l'utiliser, alors après, comme je disais, c'est peut-être pas qu'on vous

conscient, donc on verra un peu plus tard, peut-être si tu prétends de certains

outils, peut-être que vous les utilisez sans le savoir. Et ensuite, une petite dernière

question, qu'est-ce que vous attendez un peu de cette conférence ? Où est-ce que j'ai

un peu soin d'intelligence artificielle ? Ok, voilà, alors la première chose, c'est que, voilà, je viens à préciser quand même, j'ai déjà fait présentation de ce type-là à des amis, donc l'un est présent ici dans la salle, qui sont soit informaticiens, soit sociaux cognitivistes, et voilà, ils n'étaient pas forcément d'accord avec tout ce que je dis dans la présentation ici, et notamment, c'est qu'elles étaient très orientées visibles à formaticiens, alors c'est un peu mon but ici, puisque mon but, c'est quand ils discutent tous les concepts, un peu, qui pourraient être liés à l'intelligence, mais à la fin, c'est que vous amenez à des définitions entre guillemets qui sont celles plus ou moins que, en utilisant l'intelligence artificielle, en tout cas, qu'ils sont soujassantes aux approches qu'on utilise, en utilisant l'intelligence artificielle, et autre chose que je voulais se wigner, je suis vraiment désolée, mais dans le domaine en informatique, vous le savez, malheureusement, on utilise beaucoup de termes d'anglais, il y a des fois, il y a des expressions françaises qui existent, mais peu de gens les utilisent, donc je suis désolée, j'ai la faïche de tendance, avec qu'ils aient beaucoup de mots en anglais, venu m'en excuser, s'il y a des termes que vous ne comprenez pas, hésitez pas, m'arrêtez tout de suite.

====slide_003====

Alors, la première chose, aujourd'hui, on va essayer de parler d'intelligence artificielle, mais comme je le disais, la première chose, c'est d'essayer d'avoir, enfin, je l'aurais pas dit, de définir l'intelligence puisqu'on n'y arrive pas, mais en tout cas, décide de toucher du doigt un peu, qu'est-ce que ça peut être, qu'est-ce qu'il y a derrière ce mot "intelligence", avant de pouvoir parler de ce que c'est qu'intelligence artificielle est comment, en nous, informaticiens, on essaye un peu de copier l'intelligence humaine avec des techniques, il y a plus ou moins inspiré de l'adréhée d'ailleurs.

====slide_004====

Alors première chose, on essaie de définir ce que c'est qu'une intelligence, on s'est touché du doigt, ce que ça peut être.

Première question, je vais essayer de faire cette façon interactive, pour que ce soit rigolo, ce première question, c'est, si je prends le point de vue individuel, d'un objet, je l'observe, c'est un objet d'étude, en tous en général, et on esposa la question, est-ce que cet objet est intelligent ?

Par exemple, je commence par un vrai objet, c'est, par exemple, une chèse, d'autre avis, est-ce qu'une chèse est intelligent ?

La plupart d'entre vous, on a d'être d'accord, sur le fait qu'une chèse, c'est pas intelligent, si vous demandez maintenant, pourquoi c'est pas intelligent ?

La plupart d'entre vous, on a de dire que l'impression qu'on tourne autour du fait que c'est inanimé, mais alors, du coup, ma question, un peu piège derrière, c'est, du coup, un ordinateur, c'est un objet inanimé aussi, donc du coup, ça pourra jamais être intelligent, après vous, donc, ok, j'aimerais finir la présentation, non, mais voilà, voilà, plus, plus, voilà,

c'était juste pour faire remarquer que c'est pas si simple que ça, donc ensuite, par exemple, on va essayer de faire un peu, on a un ordre un peu croissant, alors vaguement, parce que je ne sais pas dire qu'il y a un ordre dans les éléments sur terre et leur intelligence, mais voilà, première question, si on va dans le monde végétal, est-ce que vous pensez qu'un ordre, c'est intelligent ?

Ok, alors je vois qu'il y a certain d'entre vous, qu'on peut être les livres, qu'on était très connu récemment, effectivement, ou, en tout cas, il est connu scientifiquement que les ordres sont capables de communiquer, effectivement, par des molécules chimiques ou par leurs racines,

donc, voilà, pourquoi pas dire qu'un ordre est intelligent, parce qu'il est capable de communiquer, ok ?

Maintenant, un champignon, est-ce que, à votre avis, c'est un intelligent ou pas ?

Ok, alors, voilà, moins décidée, je sais pas, donc là, je vais pas vous montrer la vidéo, mais si vous cliquez sur le mot champignon, il y a une petite vidéo où on montre qu'il a des rindes qui est fait dans du plexiglass,

on met une goutte d'eau sucrée à un endroit, et puis, on met un champignon complètement à l'opposer, et si on passe en accélérer la vidéo, le champignon est grandi, grandi, grandi, jusqu'à ce qu'à un moment, il arrive à trouver la source de sucre, donc voilà, il arrive à résoudre un problème

qui renmeut relativement complexe d'arriver à sortir dans la viande, donc voilà,

est-ce que ça, c'est intelligent ou pas ? Bon, ça peut, ça peut se discuter.

Ensuite, si on rentre dans le domaine des animaux, les premiers qu'on va prendre sont, par exemple, les insectes, est-ce que une fournée, une abeille, un cafard, à votre avis, est-ce que c'est intelligent ?

Alors, évidemment, les fournies, peut-être, certaines entrevues, on lit les fournies de Bernard Verbert, un film de science-fiction, un livre, pardon, science-fiction, qui rencontre la contact humain

entre une société de fournies et les yeux et un humain, mais du coup, oui, alors, je pense, de la même façon,

on voit, souvent, on regarde une fournière que l'associité des fournies dans son ensemble est capable de résoudre

des problèmes assez complexes, notamment de survivre et de se reproduire pour avoir une génération suivante, où les abeilles, vous avez certainement entendu parler aussi, les abeilles sont capables de communiquer. Ensuite, si on descend dans les fourmies, on va regarder du côté des mules molusques, par exemple, est-ce que vous pensez qu'une pierre est intelligente ? Alors, là, il y a beaucoup de films de documentaires ou autrement, d'ailleurs, si Couston n'a pas fait un documentaire sur les pierres, ça peut peut-être par entièrement, mais en tout cas, il y a un passage sur une pierre qui s'échappe à la birene, par exemple, on sait que les pierres sont capables de résoudre des problèmes assez difficiles, alors après, ils ont un corps très, très souple, c'est assez fantastique comment elles sortent des aquariums ou autres, mais elles sont aussi capables de résoudre des problèmes difficiles, j'ai une vidéo, je crois que c'est celle que je vous ai mis, si vous pliez sur le lien pierre, qu'on verrait, c'est une pierre qui est capable, qu'à trouver au front sur un front marin, deux morceaux, deux moitiers, d'une noix de coco, et donc, elles attrapent cette noix de coco, elles se rentrent dedans, et elles marchent sur deux de ces petites pattes à l'extérieur, et elles se déplacent, et elles restent comme ça, qu'à mouffler en permanence, c'est caché et protégé, même, puisqu'une noix de coco c'est solide, par une noix de coco, donc, elle est capable d'utiliser des outils, qu'elle a trouvé dans l'environnement, et je ne sais pas si ça permet, entre vous, avez vu, il y a aussi un film récemment, je me souviens plus comme il s'appelle, mais un film tourne autour de la notion, d'une fête d'une entre guillemets amitiés, entre un être humain, un plongeur qui va tous les jours voir, une pierre qui se trouve au même endroit, et qui elle-même vient le voir tous les jours au même endroit. Ensuite, dans le monde des animaux, les plus directs descendants de nos amis les dinosaures, est-ce que vous pensez qu'il y a un caca toesse, un perroquet, un corbeau, un pigeon, et un téléjon ? Alors, bien, souvent pour les pigeons, on trouve que c'est un peu con, par contre, pour les caca toesse, un perroquet corbeau, je me dis que ça a déjà vu ces vidéos, où on arrive à leur faire très ou très problèmes, un peu complexes, par exemple, à trapper une noix, où il faut utiliser un outil et aller pousser et résoudre un espèce de labirin, en poussant la noix d'une certaine façon très précise pour aller récupérer la noix ou la monde, du côté des perroquets les caca toesse, ou peut-être que j'ai vu aussi ces trucs, c'est extraordinaire, puisque un perroquet, on sait qu'il est capable d'imiter la voix, et on pensait, pendant très longtemps, que c'était juste une immunisation de voix,

mais qu'il ne comprenait rien, à ce qu'il disait,
qu'il y a été montré, avec d'autres 3, en tout cas, spécimen, un peu
particulier,
que, dans un laboratoire, je crois, c'est un nombre de terre, de caca
toesse,
qu'ils sont capables, on peut leur montrer par exemple 3 objets,
et lui dire, montre-moi la clé qui est bleue, et il est capable de
montrer la clé qui est bleue,
on peut dire, de quel couleur est le cube, et il répond vers, quand le
cube est vers,
donc voilà, on pense de plus en plus que, non seulement,
ils sont capables d'imiter notre voix,
mais au plus, ils sont passibles que ça.
Maintenant, si on retourne dans la mer, ou dans les rivières, du côté des
poissons,
par exemple, si je prends plutôt les requins, par exemple,
est-ce que vous pensez que les requins sont intelligents ?
Alors, j'ai des réponses assez mitigées,
mais les vidéos que je vous ai mis en lien,
ça montre que, en tout cas, on est capable de montrer que la même espèce
de requins,
certaines qui se trouvent, je crois, du côté de l'Afrique du Sud,
et d'autres, plutôt, du côté des Etats-Unis ou quelque chose comme ça,
mais, en tout cas, elles ont des façons de chasser,
qui sont très spécifiques, à l'endroit où elles sont sur terre.
Donc, ils sembleraient que elles étaient développées, ce qu'on appelle,
aujourd'hui, une culture,
puisque, potentiellement, c'est la même espèce,
ce sont des individus similairement constitués,
donc, elles n'ont pas de différence physique,
qui pourrait expliquer qu'elles se comportent différemment,
par contre, dans un groupe particulier,
ils sembleraient que tous les membres se comportent d'une façon
qui allère d'être en plus aprise de parents vers les enfants.
Donc, est-ce que la culture ça fait partie de quelque chose qu'on
pourrait appeler d'intelligence ?
Ensuite, si on vient chez les mammifères,
on arrive, par exemple, le rail, le chien, le chat, le dauphin,
l'orque, le singe, les humains.
Est-ce que vous portez que c'est intelligent ou pas ?
Alors, il y a plein d'expériences qui sont faites chez les rares.
Je pense que vous avez déjà vu, par exemple,
ce n'est pas possible de sortir de la bireinte,
ils sont capables de s'entraider, de collaborer, etc,
pour résoudre les problèmes difficiles.
Vous avez dû voir la même chose sur les dauphins,
et d'au fin, son très joueur, et a beaucoup venir jouer avec les êtres
humains,
il s'amusait à résoudre les problèmes difficiles,
les orques comme les requins, on a montré qu'ils avaient des cultures,
dans différentes espèces, les singes,
on a montré qu'ils étaient capables de chasser un peu comme les loups,
donc d'avoir une organisation sociale et une cohésion quand ils mènent
une attaque,
et puis, à l'opposer un peu pour rigoler,
j'ai mis le mot humain avec deux liens vers des vidéos,
un peu humoristiques, comportement humains, complètement stupide,
du coup, la question, c'est, voilà, l'humain, on considère souvent,

alors, je pense que vous, dans la salle qui est intéressée par ces sujets,
ils ne sont pas de ce bord là,
mais des gens qui considèrent que l'être humain est forcément l'espèce topissime, au-dessus de toutes les autres sur terre, et qu'elle a tous les droits sur les autres, parce qu'elle est plus intelligente que les autres, mais en fait, quand on voit comment se comporter certains humains, on peut se poser la question, ça va, est-ce que finalement, l'humain est si intelligent que ça, et notamment, une des grandes questions aujourd'hui, sur tout ce qui est développement durable et changement climatique, c'est tous aujourd'hui que le changement climatique est lié à nos comportements, et pourtant, la plupart d'entre nous ne changent pas leur comportement, donc on sait qu'on va à notre perte, et on continue à le faire, et de plus en plus vite, donc, ben, est-ce que c'est vraiment un comportement intelligent, que de se comporter comme ça ?
Voilà ! Bref, donc là, on sait qu'on s'est concentré sur un individu, une entité en particulier en essayant de caractériser, est-ce qu'elle est intelligente, tout de pas ?
Maintenant, est-ce que, on ne pourrait pas se poser la question, se dire, mais en fait, c'est quelque chose, est-ce qu'on peut comparer, en fait, aux entités ?
Par exemple, si je prends un cafard et un chat, est-ce que un cafard est plus intelligent qu'un chat ?
Et pourquoi ?
Alors, ben là, je vous laisse me répondre.
Ça a pas l'air très tranché, je pense qu'effectivement, c'est une question difficile, c'est à dire, on peut comparer les intelligences, certains d'entre vous me disent que de toute façon, il y a plusieurs formes d'intelligence, plusieurs degrés d'intelligence, voilà, c'est effectivement des choses que j'essayais de nous faire dire.
Maintenant, on peut continuer comme ça, est-ce que le chat est plus intelligent que le poisson, est-ce que l'humain est plus intelligent que le singe ?
Voilà !
L'idée, c'est qu'est-ce qui pourrait caractériser le fait, quand quand je fais ces comparaisons, qu'est-ce qu'elle critère, un animal, par exemple, un singe, est plus intelligent que un autre.
Donc, on a évoqué déjà tout à l'heure, en caractérisables, voilà.
Est-ce qu'on a, par exemple, la communication, la culture ?
Est-ce que ces animaux sont capables de faire preuve de jeu, du mou, de créativité, d'avoir des émotions ?
Donc, pour tout ça, je vous ai mis des petits logos à côté, pour vous montrer que, voilà, on retrouve ces différentes caractéristiques chez les différents types d'animaux, donc, ce des choses qui, finalement, aura différents degrés à différentes stades de vie, etc.

Mais ce sont des choses qui existent,
chez à peu près tous les animaux,
et à, par exemple, notamment,
je le dis dernier, sur les émotions,
je le pense que, parmi vous,
là, je connais certains,
qui sont très, très attachés à des animaux,
au parti, vraiment, leurs animaux,
ou les animaux, en général,
mais qui, voilà, sont un peu comme moi,
à voir tendance, à un peu,
en trop poisé,
je ne sais pas comment on dit,
dans un animo, et à la rassautier,
des pensées qui sont vraiment plus tôt petits plus mènent,
mais, en tout cas, pour les émotions,
je vous ai mis deux vidéos assez intéressantes,
donc, la première, sur les éléphants,
où, donc, du coup,
la petite vidéo montre un groupe d'éléphants,
dont, euh, bah,
ils sont un peu bizarres,
ils sont à trouper les uns autour des autres,
et puis, quand on, la caméra s'approche un peu,
on observe que,
la plupart d'entre eux,
en comportement assez bizarres,
en fait, ils se balancent d'une pête sur l'autre,
avec la trompe qui balance, comme ça,
et ils se font une espèce de danse,
et puis, en fait, au bout d'un moment,
quand il y en a un ou deux qui s'écartent,
donc, ça perçoit qu'en fait,
il y a un éléphant par terre,
et qui les bords, en fait,
et, euh, c'est quelque chose,
c'est un comportement qu'on a observé,
très très régulièrement,
donc, dans plein de groupes d'éléphants différents,
que, à chaque fois,
quasiment qu'ils sont face à, à l'éléphant mort,
ils ont cette espèce de danse où ils balancent d'une pête sur l'autre, et
ils balancent la trompe d'une certaine façon,
et, donc, du coup, bah, si on,
n'entrepose norfise un petit peu la chose,
on peut se dire qu'ils ont une espèce de serrémonie,
euh, je sais pas si c'est d'un dieu,
mais, en tout cas,
voilà, un comportement, en tout cas,
particulier, face à des animaux mort,
et la deuxième vidéo que je vous ai mis,
c'est un peu la même chose sur des chins pensés,
ou, elles ont un comportement très différent,
notamment, c'est assez bizarre,
elles ont un comportement particulièrement agressif vers le corps de
l'animal qui est mort,
euh, peut-être que c'est pour tester s'il réagit et s'il réagit pas,
c'est que, bah, il y a quelque chose d'anormal,

mais, en tout cas, voilà, on observe chez différents types d'animaux, des comportements très particuliers dans des situations spécifiques difficiles, et, notamment, la mort d'un leur compatriote.

====slide_005====

Alors du coup, j'ai qu'à maintenant, on s'est focalisé sur des individus en particulier, que ce soit pour définir de façon absolue, est-ce que l'intelligence est une caractéristique d'un animal ? Est-ce que c'est par comparaison avec d'autres animaux qu'on peut définir l'intelligence ? Maintenant, on va se poser la question, est-ce qu'en fait, c'est une capacité individuelle ou est-ce que plutôt sociétale ou les deux ? Par exemple, on a discuté tout à l'heure des colonies de fourmis, donc vous aimez un petit exemple ici, donc pense que vous devez savoir que les fourmis sont capables de déposer ce qu'on appelle les ferromones, donc des petits messages dans l'environnement, et grâce à ce système simple de communication, bah, même si les individus sont potentiellement, on pense, en tout cas, aujourd'hui, avec des servos tout petits et très câblés, puisqu'elles ont des rôles très, très distincts, les uns des autres, par exemple ouvrière ou soldat, etc, et malgré ça, malgré le fait que chaque individu est probablement câblé, à faire très peu de choses, la société entière des fourmis est capable de résoudre des problèmes très complexes, donc voilà, est-ce que c'est ça ? La capacité, l'intelligence, c'est que c'est quelque chose de social ou d'individuels, et puis on retrouve cette idée de travailler en équipe, en meute, en troupe, de l'eau, de singes ou d'orques, voilà.

====slide_006====

Ensuite, pour l'instant pareil, je vous ai dit, c'est très très d'idée, cette tentative de définition, en tout cas, de se toucher du doigt, ce que c'est de la concepte d'intelligence. Maintenant, c'est que, pour l'instant, je vous ai dit, on va essayer de définir ce que c'est d'intelligence, comme c'était une propriété d'un élément, mais est-ce que, en fait, ça serait pas nous observateurs qui, quand on regarde quelque chose, disons que cette

chose est intelligent, et si oui, si c'est quelque chose qui n'est pas propre, un transec à l'objet, mais qui est, en fait, propre à l'observateur, comme il y a plusieurs observateurs, qu'est-ce qui se passe, si ces différents observateurs ne sont pas d'accord, par exemple, si moi, je dis qu'une abeille est intelligent, mais que vous, tous, dans la salle, vous dites que c'est pas intelligent, comment on fait pour se mettre d'accord, donc la question, c'est en fait, en gros, est-ce que c'est une propriété subjective, donc qu'il peut être propensionnellement propre à chacun d'entre nous, des observateurs, ou est-ce que, en fait, c'est une propriété qui est objective et qu'on peut tester avec des critères particuliers, et pour répondre à cette question, il y a Turing, je sais pas si vous connaissez Alan Turing, oui, pas mal d'entre vous lève la main, donc, Alan Turing était donc un formatisien, enfin, un précurseur, c'est grâce à lui, qu'il existe l'informatique, et c'était quelqu'un vraiment extrêmement incroyable, parce qu'il n'y avait même pas encore créé l'ordinateur, qu'il se posait déjà des questions, pour savoir si un jour l'ordinateur pourrait être intelligent et qu'elle conséquence sauraient sur notre société, et comment est-ce qu'il pourrait faire pour être intelligent, et normalement, et notamment, c'est lui qui a dit que potentiellement, plutôt que d'essayer d'avoir un développeur qui est créé un code et qui rendrait la machine très intelligent, peut-être que ce qui serait très marrant, comme approche, en tout cas, plus productif, ça serait d'inculquer les capacités à la machine d'apprendre comme un petit enfant, et que la machine d'elle-même en apprenant des choses, deviendrait un jour entre guillemets intelligentes, pour ce qui est, en fait, les deux morceaux de l'intelligence artificielle qu'on verra plus tard, et donc ce monsieur, à l'Anturine, avait inventé un jeu de pensées, mais que vous pouvez faire pour de vrai, qui s'appelle, qu'il appelait le imitation game, mais que depuis, on a nommé tesse de Turine, puisque c'était lui l'inventeur, c'était, en gros, on a une petite setup, ici, en fait, on a deux morceaux, on va dire, comme des boxes de vote, par exemple, donc on a derrière soin un ordinateur soit un humain, et puis on a c, qu'il y a un observateur, et l'observateur c, le but, ça va être, il peut poser des questions, donc à travers en les écrivants sur une feuille, et en les passant par un petit trou à la chose, ou à la personne qui est derrière

dans le box de vote, et en fonction des réponses, son but, à la fin, c'est de pouvoir déterminer si, il a parlé à une machine, ou il a parlé à un être humain, et l'idée de Alan Turing, c'est de dire, si, c'est l'observateur n'est pas capable de faire la différence entre A et B, du coup, et qu'on considère que B, qui est un être humain, est intelligent, alors, c'est que, à aussi, est intelligent, donc si je suis pas capable de faire la différence entre deux choses, et qu'une de ces deux choses, je la qualifie d'intelligentes, alors, je suis censée pouvoir dire que la première chose était elle aussi intelligente.

Ce à quoi, a rétorqué, donc, je crois que c'est philosophe, John Searle, en 80, par une autre expérience de pensée, qui est en appel la chambre chinoise, qui est caractérisée ici dans l'image, l'idée, c'est de dire, on imagine une boîte, qui est fermée, qu'on ne voit pas l'intérieur, alors là, on voulait, parce que, pour l'expliquer, mais, en gros, on a un petit chinois, qui rentre à gauche, qui pose une question, donc il écrit une question sur un papier, et il l'a fait tomber dans la petite boîte, en dessous de l'input, de l'entrée, de la boîte, et on imagine qu'à l'intérieur, il y a par exemple un américain, quelqu'un qui ne comprend rien au chinois, qui va prendre cette question, qui va regarder un peu les idées aux grammes, et il y a un espèce de livre magique, dans laquelle il a toutes les réponses, donc pour chaque idéogramme qui reçoit en input, il a la réponse qui doit apprendre, qui doit répondre, et donc, du coup, il y a une petite boîte avec toutes les réponses, il sélectionne la bonne réponse, et il l'a fait glisser dans le tube de sortie au output, et donc, en sortie, le petit chinois qui a droite, peut avoir sa réponse, donc ce que dit John Searle, c'est que, en gros, ce système-là pourrait répondre à Limitation Game, le test de Turing, qui était proposé par Turing, mais, en fait, l'être humain qui est dedans serait complètement con, entre guillemets, donc la boîte elle-même serait complètement con, puisque il n'aurait que faire associer des symboles, en entrant à un symbole de sortie, du coup, évidemment, ces discussions peuvent aller très loin, notamment une remarque qui a été faite, c'est que, la limite de cette chambre chinoise, c'est que, par exemple, le petit chinois qui a gauche, rentre une photo en disant, dix mois qui est-ce qui est dans cette photo, et qui est une photo qui vient de prendre, forcément, le bouquin n'aura pas le truc les réponses, donc en fait, cette expérience de penser

ne restaurage jamais qu'une expérience de penser, puisqu'il n'est pas possible d'écrire un livre qui aurait toutes les réponses à tout, et donc un tel système, avec une boîte noire, avec un être humain qui comprendrait rien à rien, mais qui ferait qu'il répond à un livre, ne peut pas exister, parce que le livre lui-même ne peut pas exister. Enfin, bref, je vous laisse voir, mais ce sont deux expériences de pensées très intéressantes pour essayer de caractériser, donc, de tester de ce que c'est que l'intelligence est pour essayer de contredire ce test. Ensuite, voilà, donc pour en venir, j'ai un livre que j'aime beaucoup, qui est de France de Valle, ce qui s'appelle Somme Notre-Bête, pour comprendre l'intelligence des animaux, donc c'est un éthologue, c'est-à-dire quelqu'un qui est du comportement des animaux, et lui, il a particulièrement travaillé sur les singes, et il parle de plein de choses extrêmement intéressantes, notamment comment on teste l'intelligence chez les animaux, et comme vous l'avez dit, certains d'entre vous, dans le test Surin où on a un observateur C, comme l'image du slide précédent, une des grandes questions, c'est que, c'est définition de l'intelligence du coup, finalement, elle repose beaucoup dans l'observateur de comment il va poser ses questions, qu'il est, comment il a billé, etc, et donc, du coup, la question de l'observateur est très importante dans le test de Surinin, et alors un autre argument, juste pour résumer, moi ce que j'ai beaucoup aimé, c'est on prend Philly Grance qui dit dedans, c'est qu'en gros, l'être bien, chaque fois qu'il a défini l'intelligence, d'une certaine façon, il a trouvé un animal qui était plus fort que lui selon ce critère, donc, il a changé la définition, parce que, grosso modo, l'être humain, veut toujours être au top, et il est persuadé, convaincu qu'il est plus intelligent de tous les êtres vivants, donc du coup, pour vous montrer un petit peu rapidement, alors c'est pas forcément dans l'antrologique, mais en fait, des différentes définitions qui ont été données de l'intelligence, et comment elles étaient contredits, donc notamment, vous savez à l'époque des colonisateurs dans les serrants pays, notamment en Afrique, ils allaient me surer la taille du crâne, la taille du née, etc., pour montrer que les blancs étaient plus intelligents et noirs, et une des caractéristiques à l'époque, de l'intelligence, c'était la taille du cerveau, et voilà, le

cerveau d'un être humain fait un kilo, le cerveau d'un éléphant, fait 4 kilos, au final, du coup, est-ce que l'éléphant est 4 fois plus intelligent que le trumin ? Je ne sais pas, mais en tout cas, du coup, les trumins qu'est-ce qu'il a fait, ici, là, je changeais la définition, et il y a eu d'autres définitions, disons par exemple, que, à l'être humain, il est capable de communiquer, il a un langage, etc., il a une culture qui se transmette en fin par un enfant, etc., et ça, on a déjà parlé tout à l'heure, il y a d'autres animaux, comme les abeilles qui ont un langage, alors, de ce qu'on peut prendre, de comprendre ce langage, il a l'air plus simple que le langage humain, en fait, il arrive quand même à communiquer des choses suffisantes, pour que les abeilles puissent survivre et puissent trouver de la nourriture, on sait que chez les oiseaux, il y a des langages très complétés, là, par exemple, je vous ai mis le livre de quelqu'un qui s'appelle Nicolas Matovon, qui est leur petit type, non seulement il est français, mais en plus, il est stéfanoï, donc je vous invite à lire son livre où il explique les animaux parles, sachant les écouter, une très très intéressante où il explique justement toute la richesse du langage des oiseaux, que on commence à prendre la richesse, parce que le langage lui-même n'est pas encore près de le comprendre, mais il y a une chose d'ailleurs très intéressante qu'il évoque là-dedans, donc c'est la définition entre la différence, entre c'est plus commencer en l'état, mais par exemple quand on se signale, donc quelque chose qui serait un message qui est envoyé par un animal vers un autre, par exemple un cri d'alerte, qu'un animal pourrait entendre, et à force de voir qu'à chaque fois que ce cri d'alerte est mis, il y a un ennemi qui arrive, ou un lion qui arrive, et du coup l'animal va commencer à associer, bah qu'il y a un danger, mais du coup, il n'y a pas d'intention en fait, dans la réception du message, c'est juste des signaux et une association que le récepteur fait, avec le fait que signal est gal d'anger qui arrive, mais il n'y a pas forcément d'intention dans l'émission de l'émetteur, et il n'y a pas forcément de compréhension dans la réception du récepteur, et puis donc l'autre terminologique, il définit, je crois que c'est justement la communication, ou vraiment les intercomputeurs, ont vraiment l'intention d'échanger des messages, c'est très intéressant, et à discuter, il montre des expériences qui permettent de prouver que, chez certains animaux, il y a vraiment une communication,

qu'il y a vraiment une intention de l'émetteur de transmettre un message au récepteur, et vraiment une intention du récepteur de comprendre ce message, et puis nous avons la montrer tout à l'heure, tout ce qui est culture, on l'a montré, qu'il y avait chez les poissons, enfin voilà, chez les orques, etc, donc c'est pas une caractéristique propre à l'étrume. Ensuite, il y a, en très longtemps, on a pensé que l'être humain était le seul animal qui était capable d'utiliser des outils, et puis en fait, on a montré qu'il y a plein de grands singes qui sont capables de le faire, on a montré qu'il y a plein de voiseaux qui sont capables de le faire, je parlais des cacatoes ou des corbeaux, etc, donc voilà, du coup, c'est encore une fois pas le propre de l'être humain, on a parlé des émotions aussi, je vous ai montré que les éléphants, les singes avaient, en tout cas, peu associés à des émotions, on a parlé de l'humour, du jeu, de la créativité, etc, tout ça, tout ce qui est jeu, on sait qu'en fait pas tous les bébés, je vous ai eu un petit symbole de bébés parce que quasiment tous les bébés animaux utilisent le jeu comme un moyen d'apprendre sans danger dans un contexte sécurisé d'apprendre des comportements, par exemple de chasse pour les bébés lyon ou chars ou n'importe quoi, et puis l'humour, on a observé des comportements, par exemple, chez les doffes, comportements où on l'aire de se raconter des blagues ou de faire des trucs rigoloux les uns aux autres, voilà, alors tout ça pour dire que définir la concepte d'intelligence, c'est pas si simple que ça, à chaque fois qu'on a trouvé des définitions, on a trouvé des animaux qui étaient mieux que les moins, et donc on a changé les définitions, et il y a un concept, en tout cas que, moi j'aime beaucoup, qui vient de, je crois que c'est Jonathan X-Kul, qui a été repris par Conrad Lorenz, vous savez, c'est ce gars qui avait élevé des ois, donc avait fait net des ois et qui avait compris que les ois, que la première chose qu'elle voit quand elle sort de l'oeuvre, elle l'a associé à leur parent, et elle le suit partout, et elle se font nourrir par lui, et donc il avait élevé des ois, c'était fait passer pour le papa, le doigt, et il les emmenait en migration, etc, et il a repris un concept, le concept de Hume-Vet, j'aime beaucoup, qui est de dire que, en fait, l'intelligence dépend du corps dans lequel elle est intégrée, pour vous donner un exemple simple, qui est celui qui est donné dans le livre de France de Valle, c'est par exemple, quand on

veut tester typiquement l'utilisation des outils chez les singes, par exemple chez les Singes de Chimpanzé, ce qu'on fait, c'est qu'on attache un régime de banane en haut au plafond, on laisse traîner les bâtons dans la cage, et puis, pour nous observer les singes, généralement, ce qui se passe, les singes, les attrapent les bâtons, ils tapent sur le régime de banane, s'ils finit par tomber par terre, et puis mangent les bananes, ils sont contents, et du coup, on dit, les singes, les singes, pensées, sont intelligents, et on a fait la même chose avec des éléphants, donc, on a mis un régime de banane en hauteur, on a posé les bâtons dans la salle, et les éléphants n'attrappaient pas les bâtons, ils ne tapaient pas dessus, donc on a dit, les éléphants ne savent pas utiliser des outils, ou là là, ils sont pas intelligents, et en fait, des gens qui connaissaient bien les éléphants, et qui ont beaucoup vécu avec les éléphants, avec, quand même, un peu, une intuition de dire que l'éléphant, c'est quand même pas si compte ça, et donc, on s'érend du contrappinement, qu'en fait, eux, c'est eux qui ont dit que vous connaissez bien les éléphants, qu'en fait, un éléphant, c'est très miop, donc du coup, ils se basent beaucoup sur ce qu'ils sent, avec sa trompe, mais ils se trouvent que sa trompe, c'est aussi son moyen de prévention, donc en fait, si il attrape un bâton par terre, alors déjà, c'est pas simple, quand on a une trompe, puisqu'on a que deux doigts, en dessous qu'on truc du mait, qu'il y a deux parties de la trompe, qui peuvent se faire une pince, donc déjà attraper un bâton au sol, c'est pas simple, mais c'est surtout quand on y arrive, on attrape le bâton, et on se ferme les narines, du coup, on est plus capable de savoir au fond les bananes, puisque on a plus, on sent plus, avec le nez, et qu'on ne voit rien, donc du coup, en fait, un bâton n'est pas un outil adapté à un éléphant, et en fait, si, en fait, ce qu'on fait, c'est qu'on met le régime de banane en haut, dans la cage, qu'on met quelques cubes, dans la cage, et bah l'éléphant, il arrive à prendre l'écubre, les entacés, les uns, sur les autres, à monter dessus, et à attraper le régime de banane, donc en fait, des cubes, enfin, l'éléphant, c'est parfaitement utiliser des outils, mais il faut que ces outils soient adaptés à la forme de son corps, le nouvelle, c'est ça, c'est de dire, en fait, notre cerveau, notre intelligence, elle se crée, elle progresse au fur et à mesure, de nos expériences dans le monde, et en fait, en fonction des capteurs qu'on a, les yeux, ou la bouche, le nez, etc, et des actuateurs, des moyens qu'on a d'agir sur le main, nos mains, nos pieds, etc, et bah on va pas développer notre

cerveau de la même façon, et donc du coup, bah deux animaux qui ont des corps très différents, vont développer des intelligences très différentes, et même ça, ça peut aller très loin, puisqu'on voit, par exemple, on serait, par exemple, pour les yeux, le nombre de bâtonnets, ou de juste plus qu'on s'appelle, en fait, pour détecter les couleurs, sont très différentes, une personne à l'autre, et donc potentiellement, bah aujourd'hui, nous, en train d'être humain, avec nos langages, très évolués, on arrive, à se dire, tiens, passe-moi, la clé qui est bleue, par exemple, et la personne n'en face va comprendre, mais en fait, bah, il y a des par exemple, des personnes qui ne voient pas les couleurs, les même que les autres, ou des choses comme ça, et donc en fait, on ne saura jamais, mais en fait, on est presque sûr, en tout cas, scientifiquement, du fait, du nombre de bâtonnets, etc, qu'il y a dans les yeux des personnes, que en fait, quand on parle du concept bleu, en fait, ce concept est très différent pour deux personnes, puisqu'ils n'ont pas les mêmes yeux.

====slide_007====

donc si je dois résumer un petit peu voilà tout ce qu'on a essayé de voir pour essayer de toucher du doigt ce que ça peut être que ce concept d'intelligence, on a vu que c'était un concept qui a assez difficile à définir, on a essayé de les finir de façon absolue, on a essayé de voir si c'est une propriété même des objectes qu'on observe, on a vu que c'était pas si simple que ça, ensuite on a essayé de le définir de façon relative et on se dit bah c'est pas si simple de ça que comparer deux animaux ça aurait arrêté que l'un est plus intelligent que l'autre, c'est pas si simple que ça, on a essayé de le tester, voir si c'était une propriété objective ou subjective, on a proposé l'expérience de la chambre chinoise et le test de Turing et on a vu que l'incritique l'autre et votre critique là, donc c'est pas non plus si simple que ça a observé de façon testée, de façon objective et puis on a fini par voir que notamment chez les éthologues, les gens qu'on beaucoup étudiaient les animaux, on pense que ce n'est plus en plus, on touche sur le fait que il y a plusieurs formes d'intelligence et qu'elles sont notamment liées à la forme du corps d'animal qui est censé être intelligent, notamment avec ce concept de convête, et puis on l'a pas vu là, mais par exemple avec le test de cuis, vous le savez

que probablement, il y a aussi plusieurs degrés d'intelligence, voilà, même au sein d'une même espèce qui est censée être intelligente, peut-être que deux individus ne sont pas forcément aussi intelligents l'un que l'autre, quand bien même que ça veut y dire quelque chose, tout ça pour dire qu'à la fin, finalement c'est quoi à l'intelligence, on n'a toujours pas défini, alors je ne roserai pas à aller jusqu'à dire qu'il y a des définitions d'intelligence, parce que ça, on se refuse tout ça à le dire, parce que c'est trop compliqué, mais il y a en tout cas de vues différentes, de ce que ça peut être l'intelligence, la première c'est la vue individuelle, on va dire en fait si je prends juste un individu, un robot n'importe quoi, je vais pouvoir dire si il est intelligent ou pas, on va essayer de caractériser son intelligence, son niveau d'intelligence, par rapport au type de problème qui résoudre, donc résoudre des problèmes difficiles, ça serait, ou complexe, ça serait une caractéristique d'un individu intelligent. Le problème avec cette définition, c'est que, à partir du moment où le problème est résolu, si on publie la façon de le résoudre, l'algorithme, on va dire pour le résoudre, à ce moment-là, tout le monde peut le résoudre, donc il est plus difficile, et du coup, est-ce qu'on doit arrêter de dire que la personne qui a résolu problème est intelligent, ou est-ce que, du coup, on change la définition de l'intelligence, c'est une définition qui a émouvant, donc c'est assez compliqué de garder cette définition, et puis, on a vu aussi, donc, je vais poser la question de savoir si l'intelligence est une caractéristique individuelle, une caractéristique sociale, par exemple avec les fourmis, et donc, il y a une vue évolutionniste, notamment, en celles d'arouines d'opinces, je ne sais pas si c'est entendu parler de cette théorie du génégoïte, qui dit que, en fait, nos gènes, entre guillemets, nous contrôles, dans le sens où, le seul but, entre guillemets, d'un être humain, c'est d'essayer de se reproduire pour que ces gènes perdurent pour la génération d'après, donc, en fait, le but, de n'importe quel individu, c'est juste d'arriver à faire en sorte que la génération prochette, donc, d'une société, c'est faire en sorte que cette société perdure, et que, du coup, il y a des générations futurs, comment en fait, pour qu'il y ait des générations futurs, dans un monde qui change tout le temps, la clé de la survie, ça va être l'adaptation, parce que, si

on est préprogrammé pour aller toujours, on met ton fourmis, par exemple, qui voudrait aller chercher de la nourriture, si son programme lui dit, va toujours tout droit, pendant 100 mètres, puis tourne à gauche, le jour où la goutte de sucre est à droite, la fourmille la trouvera pas, elle mourra, et tout la colonie mourra, donc, il faut avoir une capacité de s'adapter aux conditions de l'environnement qui lui est changeant, et comment est-ce qu'on s'adapte, par en général, par l'apprentissage, en anglais, en diversifiant, d'autres, n'informatique, ça sera machine learning, c'est la clé de l'adaptation, et ce qui est intéressant de voir, on en a discuté de tout à l'heure, donc, je me demandais, est-ce que c'est une caractéristique sociale, ou est-ce que c'est une caractéristique individuelle, mais en fait, c'est deux, entre guillemets et vues, peuvent être vues, à la fois, d'un point de vue individuel, d'un point de vue social, parce que, comme je disais, ça peut être une société entière qui résout un problème difficile, ou juste un individu.

====slide_008====

Donc là, on a vu, c'est touché du doigt ce que c'est avec le concept d'intelligence, maintenant, je vais essayer de vous montrer un peu ce que c'est que l'intelligence artificielle, en fait, en tout cas, il y a plusieurs branches, il y a plusieurs façons d'essayer d'abord des problèmes, et je vais essayer de vous les décrire, de vous montrer quelques exemples de chacune en fait. Donc le premier, ça tâche plutôt ce qu'on appelle l'y-a symbolique, donc on va manipuler des symboles, il va s'attacher plutôt à résoudre, à l'approche, il y a la première vue qui dit que l'être intelligent, c'est résoudre des problèmes complexes, et donc il y a symbolique, il va s'attacher à essayer de représenter la connaissance humaine, parce que le but, c'est quand même de copier humain, parce que jusqu'à maintenant, là, tu l'auras dit, il va être humain, c'est le top du top, donc le but pourrait être le top du top dans l'intelligence artificielle, ça serait être capable de faire ce que fait lui-même. Donc être capable de représenter la connaissance humaine, être capable de mener des raisonnements par rapport à ses connaissances, comme l'être humain, et puis, il y a une approche plutôt

numérique, le machine learning, qui est à prendre l'autre point de vue, le point de vue plutôt Darwiniste, pour le but, c'est de s'adapter, d'être capable de s'adapter à n'importe quelle situation, donc, on observe, on apprend comme un petit enfant, on observe des situations, ou des données, on collègue des données, on apprend des situations, et puis on essaye de généraliser à partir de ces situations pour pouvoir se comporter dans des situations qui ne sont pas exactement les mêmes, mais qui sont relativement similaires.

Donc ça, c'est les deux approches, et puis, on a une autre, c'est plutôt l'y a distribué, donc ce qu'on appelle les systèmes ultra-agent, c'est un peu comme la colonie de fourmis, ou l'alidex, c'est d'avoir des individus ou des entités, en tout cas, qui ne sont pas forcément très intelligentes, mais en en mettant plein, et en les mélangeant, et en interagissant, de façon plus ou moins libre, il y a des comportements émergents qui vont apparaître, et qui seront, entre guillemets, intelligents.

====slide_009====

Le premier point de vue qu'on va voir, c'est l'intelligence artificielle symbolique.

Là, l'idée, c'est vraiment de manipuler des symboles, comme je disais, on va voir des exemples tout à l'heure, et je vais rentrer directement dans le vif du sujet, et je vais prendre un exemple des systèmes experts, donc ça les systèmes les plus simples qu'ont été inventés, et l'idée, c'est de s'appuyer sur ce qu'on appelle des logiques mathématiques, et de faire de la dédix pour rentrer dans le vif du sujet, la plus simple des logiques, c'est ce qu'on appelle la logique propositionnelle, qui s'appuie sur les propositions, en l'occurrence, il y a deux types de propositions, la première, c'est des règles, de dire par exemple, puisqu'il y a écrit ici, là, donc il pleut, double flèche, parade parapluie, point, ça veut dire, si il pleut, alors je prends mon parapluie, point, c'est-à-dire que c'est quelque chose qui est acte et qui existe, et puis il y a des faits, par exemple, le fait qu'il pleut, donc il pleut point, ça veut dire oui, là, il pleut maintenant, c'est vrai, et donc c'est une logique propositionnelle, donc c'est un peu issu des mathématiques, mais aussi de l'informatique, donc c'est des choses binaires, c'est de soit vrai, soit faux, et l'idée, c'est-à-dire, quand j'ai un

système comme ça, avec une règle qui dit, s'il pleut, je prends mon parapluie, et un fait qui dit, il pleut, parce que je mène un raisonnement, donc la déduction logique, donc la déduction, ça veut dire, aller de général vers le particulier, donc là, en l'occurrence, je prends des règles générales et un fait général, et j'essaye d'en déduire un autre fait particulier, qui est quand l'occurrence, bah que si il pleut, et que quand il pleut, je dois prendre mon parapluie, alors, je dois prendre mon parapluie, là, maintenant, tout de suite, alors du coup, c'est logique là, elles sont très très limitées, parce qu'elles sont binaires, parce que, notamment, elles permettent pas de décrire des caractéristiques sur les objets, par exemple, si je veux dire que je ne sais pas, je veux différencier un chat, si j'ai un objet, j'appelle C1 ici, et si je peux arriver à exprimer qu'il a des oreilles pointues et un musocours, alors, ça sera plutôt un chat, et s'il a des oreilles rondes et un musulon, alors, ça sera plutôt un chat, donc pour ça, on a dû inventer une autre type de logique, s'appelle la logique des prédica, et donc un prédica, c'est comme A des oreilles pointues, c'est une sorte de fonction qu'on peut appliquer à notre objet, qui va nous renvoyer, vraie ou faux, puisqu'on est toujours dans la logique des vraies ou des fous, donc je passe les détails, mais, voilà, bon, bref, c'est des systèmes assez simples, donc des systèmes qui existaient notamment dans les années 60, 70, et ça a été dès le début utilisée, notamment, dans le médical, par exemple, on sait que les médecins, souvent, ils ont toute une liste de symptômes, et en fonction des symptômes, ils peuvent plus ou moins vous dire que malade, vous avez, et en fonction là, vous avez, vous dire qu'elles médicament prendre, donc, il y a des gens qui ont essayé de discuter avec des médecins, de leur faire cracher, de leur presser le cerveau, il va leur faire cracher les règles, qui permettrait de dire que quand il y a tel symptôme, tel simple, c'est tel maladie, et que si c'est tel, tel maladie, il faut prendre tel médicament, et donc, ils ont créé des systèmes comme Messin, Dendral, ou D, Internis, tout cas, du séous, qui essayait de reproduire, en fait, le comportement, le raisonnement d'un médecin, avec des règles comme ça, et ce système est aussi revenu, en tour des années 2000, dans plein de systèmes, comme SAP ou IBM ou ARAB, des grosses entreprises, des développe des systèmes, pour le business, pour les règles, par exemple, pour les finances ou des choses comme ça, et dans quel on peut utiliser ce genre de système de règles

pour faire des deductions, et c'est utilisé, notamment, en le système de la finance, vous connaissez certainement les systèmes de scoring, quand vous voulez prendre un crédit dans une banque, par exemple, pour acheter un bien immobilié, ça s'appuie souvent sur des systèmes de règles comme ça, qui a la fin des dues, est-ce qu'on vous donne le crédit ou pas ? Dans l'industrie, ça a été utilisé pour le diagnostic de pan, et puis, dans le juridique, ça a été tenté dès le début, puisque les lois, normalement, c'est des choses assez carrées, avec des termes très précis, etc., et les gens ont quand essayé de traduire les lois, par exemple, si tu vois l'épisode, alors il y a entre 1 et 6 mois de prison, si tu vois le blablabla, il y a ça, si c'est la récidie, alors, il faut rajouter 3 mois, enfin mon vrai, il y a des règles comme ça, les lois, c'est un peu des règles, ils ont essayé d'exprimer les lois sous forme de règles, et pour pouvoir déduire, donc, quand un nouveau prévenu se présente, on décrit qu'elle a été le comportement du prévenu, on essaye d'endéduire la pelle, si doit recevoir. Alors, vous détectez bien, qu'en fait, même si c'est très carré, dans la loi, et chaque mois, est très précis, c'est pas si simple que ça a écrit sous forme de règles, et donc, du coup, ça ne marchait pas très près. Ensuite, je vous ai dit, donc, bah, l'élogique, elle s'est limitée, il y a eu plein d'autres types de logiques qui sont apparus, notamment les logiques modales, on rajoute des modificateurs sur les opérateurs, alors, en bref, je passe les détails, mais en gros, il y a d'élogiques qu'on appelle épistémiques, qui essaie d'exprimer les savoirs, par exemple, si j'écris, c'est AI, il pleut, ça veut dire que l'agent, AI, c'est qu'il pleut, il y a eu l'élogique d'oxtaxi, d'oxtastique, pardon, qui explique d'exprimer des croyances, donc, sont des choses qui ne sont pas forcément vraies, mais, en tout cas, l'agent en concurrence croient vraie, donc par exemple, si j'écris B, AI, il pleut, ça veut dire qu'il croit l'agent AI, croit qu'il pleut, ce qui ne veut pas, la même chose que de dire qu'il pleut, il y a eu des longies déontiques pour exprimer des droits, par exemple, il a interdit de pleuvoir, ou il est obligatoire de pleuvoir, ça ne veut pas graire d'en chose, mais en fait, on pourrait être obligatoire que l'agent fasse une certaine action ou interdit qu'un agent fasse une certaine action, il y a eu l'élogique

d'en forêt, parce que c'est pas la même chose de dire qu'il pleut maintenant, qu'il a toujours la litticarée, c'est-à-dire qu'il a toujours plu, et le petit losan, je dis, il y a un moment dans le futur où il a fait un moment dans le passé où il a plu, et puis, il y a des logiques, comme je vous ai dit, les sélogiques là ne travaillent avec des faits binaire, donc soit ils sont vrais, soit ils sont faux, mais par exemple, le fait de pleuvoir, ce n'est pas forcément vrai, des fois, il y a deux trois goûts, alors est-ce qu'il pleut, est-ce qu'il pleut, est-ce qu'il pleut, est-ce qu'il pleut beaucoup ou pas, en bon bref, comment est-ce qu'on fait dans ces cas-là, et ben, il y a des gens, notamment des Français qui ont inventé ce qu'on appelle la logique floue, ou en fait, on est capable d'exprimer des choses qui ne sont pas juste vraies ou juste fausses, je prends l'exemple ici, par exemple, on a une règle qui dit que si il fait chaud, alors, il faut enlever son pule, et ben, je peux définir la notion de "il fait chaud" par une courbe mathématique, comme celle qui est ici, en disant, par exemple, entre 0 et 15 degrés, je considère qu'il fait froid, que au-delà de 25 degrés, il fait chaud, mais entre 15 et 25 degrés, j'ai une courbe, comme ça, qui me donne la fonction de vérité, par exemple, la 20 degrés, il fait "moi t'y chaud, moi t'y froid", on n'est pas encore bien décidée, et du coup, à partir de là, si je définis différentes opérateurs, comme ça, que si je redéfinis tous mes opérateurs comme la flèche, comme la combinaison des choses, et ben, je peux, après, décider, par exemple, si il fait chaud, il fait 20 degrés actuellement, il fait 50% entre guillemets, il fait chaud à 0,05, donc c'est "moi t'y vrai, moi t'y froid", et ben, on ne le fait non plus, je le ferai à "moi t'y vrai, moi t'y froid", le problème, donc, bah, c'est logique, tous ces systèmes logiques, vous avez vu, déjà, il y en a plein, il y a plein de conditions différents, et en plus, là, j'ai même pas encore essayé de vous parler, de quand on essaye de mixer tous ces types de logiques, mais en tout cas, la première chose, c'est que, pour arriver à écrire, comme je vous ai par exemple, le loi, quand on a un texte écrit en français ou en anglais, et quand on doit le transformer en des règles, c'est pas si simple que ça, en plus, très souvent, dans la loi, c'est écrit dans des textes papiers et tout, mais si, par exemple, je discute avec un médecin, pour essayer de comprendre comment il prescrit, ou des choses comme ça, bah, c'est pas écrit

quelque part, c'est dans sa tête, et arriver à discuter avec un médecin pour lui faire cracher des règles comme ça, parce que, lui, elles ne sont pas écrites sous la forme de règles en sa tête, c'est pas si simple que ça, donc, il faut déjà être capables de savoir ce qu'on sait, donc connaître ses propres connaissances, et arriver à les exprimer, et ça, c'est pas simple du tout, d'autre part, c'est compliqué à écrire, alors, je vais vous mettre des trucs tout bête, par exemple, je fais le hypothèse, si il est interdit de x, alors, il est interdit de x et y, alors, je prends un truc tout bête, par exemple, c'est un truc logique, si, voilà, si il est interdit de tuer, par exemple, il est interdit de tuer et d'aller à la piscine, voilà, ça, ça paraît logique, par exemple, quand je vais écrire ma logique, je vais écrire ce genre de règles, disons, ça, c'est acté comme vrai, le problème, c'est que si je fais ça, je vais me retrouver à dire aussi, que, alors, si il est interdit de tuer, alors, il est interdit de tuer, et d'aller en prison, donc, c'est cette même règle qui dit que, si il est interdit de faire x, alors, il est interdit de faire x et y, et, bah, dans le cas, de tuer, et d'aller à la piscine, elle marche, et dans le cas, de tuer, et de aller en prison, elle ne marche pas, donc comment je peux faire pour avoir une règle qui, dans un cas, doit être valable, et dans un autre cas, d'où n'est pas valable, et, bah, c'est pas si simple que ça, c'est ce qu'on appelle des paradoxes, et il y en a plein.

====slide_010====

Alors, du coup, juste pour aller rapidement, comme ces logiques sont très, très compliqués, etc, et qu'elles essayent de décrire vraiment le raisonnement, il y a des gens qui sont tîmes, en fait, si on allait plutôt vers des logiques de description, au lieu d'essayer de vraiment se focaliser sur le processus, de penser de raisonnement de l'être humain, si on essayait plutôt de définir des logiques qui permettent de décrire le monde, et après, à partir de ces descriptions du monde, il est quelques règles simples, qui puissent permettre de tirer des conclusions, et d'ajouter des nouveaux faits dans notre monde. Alors, je vais pas rentrer dans les détails, mais en gros, c'est logique de description

avec considère 3 choses, il y a des individus qui sont des constants, qui sont des objectes, par exemple, le fait qu'on a ce gratte, donc il y a un petit exemple en dessous d'un graf, ce qu'on appelle un graf de connaissance, on nous dire par exemple, que j'ai ce gratte ici, et j'ai des propriétés, qu'on appelle aussi des concepts tous des classes, qui sont ce qu'on appelle des prédicards, où je le dis, pire, c'est des fonctions qui renvoient après oufaux, qui sont l'unaire, donc par exemple, ici, on a le tableau ici, de test, de secretes, des pics, donc mé, en scène, secrat, donc ça, c'est un pré dica, qui est vrai, dans ce cas-là, on le représente par une flèche, parce qu'il est vrai, tout ce qu'il faut, on le représente pas, et donc du coup, on peut écrire où ici, on peut écrire que secrat est un homme en disant que homme de secrat est vrai, et puis, il y a des relations qui sont donc des prédicats binaires, donc cette fois-ci, on va prendre deux objectes, et on va créer une relation, donc par exemple, des pics, donc je viens de nous parler, et voilà, et avec ça, juste avec ces concepts, des propriétés de concepts, et des relations entre mes concepts ou entre mes propriétés, je suis capable de décrire tout un tas de choses, et c'est ce qu'on représente ici, par une carte de connaissance, et alors après, il y a tout un tas de propriétés qu'on peut définir sur les relations, par exemple, parce que les relations sont transitive, donc elles peuvent, par exemple, leur relation de parent, donc si X est le parent de Y, qui est le parent de Z, alors X est le parent de Z, y est les relations inverses, donc si par exemple X est le parent de Y, qui est alors Y est l'enfant de X, donc le parent est l'enfant de son des relations inverses, il y a des notions de hiérarchie, donc par exemple, le fait d'être parent, le fait d'être père, c'est un peu plus spécifique que le fait d'être parent, mais c'est un peu la même relation, mais spécialisée, il y a des notions de carte d'élanité, enfin, mon bref vous en passe, mais en définissant tout ça, on est capable de représenter le monde et de résonner sur le monde, et ce genre de système a été utilisé par exemple par Watson, donc en 2011, c'est la machine qui a gagné au jeu au Parti, alors je ne sais pas, je ne sais pas, je ne sais pas, c'est un jeu télévisé où le but, c'est, on vous donne des répons, c'est faut trouver la

question qui va bien avec, et donc là, on avait donc les deux meilleurs à droite et à gauche, les deux meilleurs joueurs américains de l'époque, qui ont joué face à cette machine, qui représentait le monde sous forme de grave de connaissance, comme je vous ai montré au dessus, et comme vous pouvez le voir, les deux meilleurs joueurs ont gagné 21 000, 600 et 24 000 dollars respectivement, et la machine a gagné 67 000 dollars, donc elle est complètement écrasée,

====slide_011====

Ensuite, la proche plutôt numérique du machine learning, on va voir en fait là, il y a plein, plein, plein d'approches différentes, donc je ne vais pas forcément rentrer entre les détails, c'est l'approche qui est plutôt basée sur le fait de avoir des observations du monde et essayer d'en faire un modèle, essayer de généraliser et d'apprendre comme un petit enfant. Pour ceux qui ne connaîtraient pas, pour faire la comparaison avec la programmation traditionnelle en informatique, l'idée en programmation traditionnelle, on a des données, on a un programme qui a écrit le développeur, on donne tout ça à l'ordinateur et il nous sort une sortie, par exemple je peux écrire la fonction signeuse, je lui donne, j'écris le code le programme de la fonction signeuse, je lui dis que je veux pour pisseur 2, je donne tout ça à l'ordinateur, il va me sortir en valeur, on sortit de signeuse pisseur 2, et du coup ça c'est complètement déterministe, à chaque fois que je donnerai toujours les mêmes données à mon programme, j'aurais toujours la même sortie. Le but de l'intérieur artificielle en tout cas du machine learning, ici, c'est d'essayer de faire l'inverse, c'est de dire, on va donner des données, tout un tas d'exemples à l'ordinateur, on va lui donner qu'est ce qu'on aimerait bien avoir comme sortie, par exemple je sais pas, j'ai une photo et c'est un chien, j'ai une autre photo, c'est un chien, j'ai une autre photo, c'est un chien, j'ai une autre photo, c'est un chien, j'ai une autre photo, c'est un chien, j'ai une dernière photo, c'est un chien, etc, je dois le plan exemple, je lui dis si c'est un chien ou un chat que je veux en sortie, et le but, c'est qu'à la fin, il me sort d'une sorte de programme qui soit capable de déterminer si quand je lui donne une nouvelle photo qu'il a jamais vu, est-ce que c'est un chien ou un chat ? Alors l'idée quand on dit programme, ici, il faut plus le voir comme une

fonction, en fait, c'est une fonction, comme une fonction mathématique, un exemple très simple, alors la première étape, c'est de collecter des données, un exemple très connu, c'est les données de ces fleurs, la qu'on appelle des Iris, et il en fait, il y a trois, alors je sais pas si c'est espèce ou genre, peu importe, mais Iris qui se ressemble beaucoup, c'est trois, Iris versicolors, Iris Cetosa, Iris Virginica, voilà, que, à l'unu, moi, je peux pas distinguer, des spécialistes arrivent distinguer, mais moi pas, mais est-ce que on pourrait faire un programme qui arrive à les distinguer ? Comment faire ça ? Une première idée, alors du coup, je passe si vous voyez, mais il y a deux, la fleur est composée de deux entités différentes, une qu'on appelle le cipal et l'autre qu'on appelle le pétal, et donc il y a quelqu'un qui a eu l'idée, c'est dire, ben en fait, si je mesure la taille du cipal, la longueur, et la largeur du cipal, et la longueur, et la largeur du pétal, et bah peut-être que c'est caractéristique, et que ça permettra de distinguer ces trois d'espèces, donc la personne collecte des données, donc il coupe dans la nature, oui, il mesure, en tout cas, dans la nature, des dizaines de fleurs Iris versicolors, des dizaines de Iris Cetosa, et des dizaines Iris Virginica, il se fait un petit blog comme ça, ou pour chaque ligne, c'est une des fleurs qu'il a vu, il met les mesures de la longueur, la largeur du cipal, la longueur, la largeur du pétal, et il nous dit qu'elle espèce cesse, qu'elle joue, espèce cesse, est-ce que Cetosa, Virginica, ou versicolors, voilà, il ça nous fait un table, donc voilà, on a collecté des données, on a représenté, donc on avait un monde là, qui est donc des fleurs, enfin qu'est un monde continue avec les couleurs, etc, et on l'a réduit à un certain nombre de valeurs, et à partir de ces valeurs, ce qu'on peut faire, c'est les tracés, alors là, j'en ai pris que, c'est du 1, 2, 3, 4 dimensions, plus, là, ce qu'on appelle la classe, donc la valeur qu'on voudrait trouver à la fin, et donc du coup, je peux entracer l'une par rapport à l'autre, par exemple, si je t'estime la longueur du cipal par rapport à la longueur du pétal, je obtiens ça, donc en première chose que je peux faire, c'est ce qu'on appelle de la 36, non supervisée, c'est, je lui dis pas qu'elles sont les couleurs, fauelles types de plantes, c'étaient au final, je lui dis, voilà, des données, des

bruitois pour me les grouper, les unes avec les autres, bah typiquement, comment on va faire ça, on va donner une notion de distance à la gorille, et il va calculer la distance des points les uns par rapport aux autres, et puis il va finir par trouver que ces points là, ils sont plus proches, les uns des autres, que ceux-là, qui sont plus proches, les uns des autres, qui aient faire deux groupes, malheureusement, enfin, donc du coup, ce qui est intéressant, c'est qu'ici, en fait, les groupes qui va me former vont être très dépendants de la fonction de distance que je vais lui donner, alors ça, je passe les détails pour ce qu'ils connaîtraient pas, mais en gros, toute l'intelligence de ce système-là, en gros, elle repose sur le fait que je choisis la bonne distance au départ, et comme vous le voyez, bon pour l'instant, j'ai trop eu que deux groupes, on discuterait après de comment faire, mais en tout cas, déjà, ces systèmes-là qui permettent de trouver des groupes d'éléments qui sont similaires, bah c'est genre de choses qui peuvent être utilisées par exemple, pour les, la main, ce qu'on appelle, un maintenant, ce prédictif, c'est être capable de détecter des anomalies avant qu'il y ait un, par exemple, un moteur d'avion qui ne tombe pas, parce que par exemple, il y a des vibrations ou quelque chose comme ça, donc si je mesure les vibrations dans le temps, les vibrations de quand le moteur se comportent bien, vont avoir une certaine forme, les vibrations de quand le moteur se comportent mal d'une autre forme, un petit peu différent, et donc mon algorithme qui sépare en classe va être capable de trouver quand est-ce qu'il y a des problèmes, ça sert aussi pour les finances, bah typiquement, si on étudie vos mouvements de compte bancaire, on peut facilement trouver, bah que un jour vous avez dépensé plus qu'autre chose, il y a une anomalie, alors est-ce que cet anomalie, c'est il y a une fraude ou pas, ça, c'est une autre question, et il faut étudier après, mais en tout cas, on peut contrôler des comportements, louches, grâce à ce genre d'algorithme, et puis, bien sûr, vous l'avez vu, dans les systèmes de recommandation qu'on trouve, par exemple, si vous achetez sur un Amazon n'importe quel site aujourd'hui, vous avez des systèmes de recommandation de produits similaires, bah comment on fait, c'est pareil, les produits, on les caractérise avec certaines valeurs, et puis, ben, après, on cherche les produits qui fonctionnent une certaine distance,

de formul logique, qui donner des règles générales, et en appliquant à des faits, on a trouvé des nouveaux faits, et donc on faisait de la déduction, ici, on est dans ce qu'on appelle l'induction, c'est "G" des données brut, ici mes petits points, et je crée un modèle, donc mes fameuses lignes, ici, qui me permettent de séparer l'espace, en trois morceaux, il y a le morceau en haut qui est plutôt jaune, le morceau au milieu, qui est plutôt bleu, et ouvert, et le morceau en bas qui est plutôt violé, et du coup, maintenant, si on me donne une plante que j'ai jamais vu, mais qui, par exemple, auraient une sépale lens de 7,5 et une pétale lens de 3,5, donc y arriverait ici, en plein milieu à droite, et bien du coup, je sais qu'elle serait plutôt parmi les points vert, elle sera classée parmi les points vert, donc du coup, ça serait probablement une Iris versi color, donc ça me permet de faire des inductions, donc passer de l'induction, c'est passer du particulier vers le général, jépasse de données brut vers un modèle, ici, à une séparation de l'espace, en trois morceaux, et cette séparation de l'espace en trois morceaux me permet de faire des prédictions, donc de s'appliquer, dans des cas, que j'ai jamais vu, donc quand on reparle, tout à l'heure, on parlait des fourmis, ou des choses comme ça, si, par exemple, la nourriture, elle est plus là où je l'attendais, et bien je suis capable de m'adapter, parce que je suis capable de t'agir dans des situations, que j'ai jamais vu, c'est ça, l'autre principe de la pantissage, supervisée ou non-supervisée, alors du coup, c'est des exemples d'utilisation de ça, typiquement, il y a ce qu'on appelle le chat, donc c'est les désabonnements de clients, donc on a, par exemple, les clients de téléphoniques, les gens change beaucoup d'abonnements téléphoniques, en tout cas, les jeunes, et donc du coup, ce qu'on peut, c'est avoir toute une liste de gens, de combien de temps ils sont restés, à ce qu'ils allaient, etc, et on peut en déduire des catégories de clients, et de prédire, quand est-ce qu'un client va se désabonner, ou pas, pour essayer, par exemple, de lui proposer une offre un peu moins cher, juste avant qu'ils se désabonner, ça peut être utilisé encore pour le risque de crédit, donc on demande de faire un crédit, on peut l'utiliser pour essayer de calculer le temps avant, que vous vous déaboniez, le temps, avant que vous ne payez pas votre crédit, pour voir s'il est plus petit ou plus grand que la durée du crédit que vous prenez, dans la santé, ça peut

être utilisé pour la détection des cancers, par exemple, donc là, c'est sur des images, on le prend des tailles d'état d'images d'oeil avec des cancers ou pas, et puis on est capable de, la machine, certaines machines sont capables de détecter mieux que les meilleurs médecins, comment facile la personne a un cancer ou pas, et puis voilà, je vous aimerai un petit exemple à côté de morceaux de métal avec des lettres, et ça, c'est typiquement, par exemple, les adresses, à la poste, aujourd'hui, plus personne, quand vous postez un courrier vers quelqu'un, il y a tellement de courrier que, heureusement, ce pas des personnes qui font ça, c'est des machines qui décrivent votre écriture, votre adresse, et qui orientent automatiquement les courriers vers les bonnes destinations. C'est aussi ce qui est l'huile, on n'est pas les machines que vous voyez notamment, je crois que c'est à Paris, où ils ont des véhicules de l'amérique, à des gens qui circulent, avec des caméras qui prennent des photos, et quand la personne n'a pas payé par king, vont automatiquement décrypter la plaque d'immatriculations, et envoyer une amende aux propriétaires.

====slide_013====

Une autre approche complètement différente de l'apprentissage, ce qu'on appelle l'apprentissage par renforcement, donc là l'analogie, en fait, si on s'inspire du monde réel, c'est de se dire, typiquement, dans la vraie vie, si par exemple, je touche mon four qui est brûlant, je vais me brûler, donc je vais vite retirer la main, et puis probablement, les prochaines fois que je vais m'approcher d'un four, je ferai plus attention, je m'approcherai pas d'un four, ou on paraît dans l'un, donc ça pourrait des comportements dans la vraie vie, c'est des comportements qui font mal ou qui sont néfastes, on essaye de les éviter, et à l'inverse, si on veut, par exemple, provoquer chez un chien des comportements, on va lever la pâte ou autre, on va le dresser en lui donnant des bonus positifs, des choses positives, pour qu'ils répètent ce comportement, c'est ce qu'on appelle le renforcement, parce que si on veut qu'ils répètent quelque chose, on va lui donner des récompenses positives, et si on veut qu'ils arrêtent certains comportements, on va lui donner des récompenses négatives, et donc ça, la mise en place en informatique,

en gros, on a simplifié les choses, on a un agent, ça peut être un petit robot,
mais ça peut être un truc complètement logiciel, qui agit dans un environnement,
alors là, j'ai représenté l'environnement en haut comme c'est pareil, mais en fait,
l'agent, il est dans l'environnement, et cette environnement, quand l'agent,
il va faire des choses, il va agir, il va modifier l'environnement, c'est modification, on va entre guillemets dire qu'elles sont observées, du coup elles vont amener un nouvel état de l'environnement que le robot peut observer,
et aussi, ce nouvel état de l'environnement, si par exemple, c'est de recevoir une croquette,
ou de recevoir de l'électricité, d'être rechargée pour le robot, ça sera une récompense positive, et ça peut être des récompenses négatives,
par exemple le robot se bloque une roue ou tombe dans l'escalier, et donc du coup, voilà, on a un petit robot qui est autonome, qui peut décider de faire ce qu'il veut, d'agir dans le monde, quand il agit dans le monde, ça modifie le monde, et du coup, il observe grâce à ses capteurs une modification du monde, et en plus, il reçoit une récompense, et du coup, voilà, ça peut servir, des systèmes un peu simples, comme je suis que j'ai mis ici, ultra simplifié, c'est dire, bien, il y a un endroit ici, l'objectif, là, la case qui est en haut envers, c'est l'endroit où il faudrait que le robot ait,
et puis, en case rouge, ici, c'est un endroit qui est très dangereux pour le robot,
il ne faut pas qu'il puisse aller, et la case grise, c'est un mur où le robot peut pas aller,
et donc du coup, l'idée, c'est qu'on va faire des simulations, le robot va se déplacer un petit peu aléatoirement, et puis, il va finir par arriver, des fois, sur cette case, où il a une grosse récompense, et donc l'idée, c'est d'arrêter en sorte, que trouver un agorite pour qu'il apprenne à aller vers cette récompense, et à trouver la récompense,
donc la solution, on l'a à côté, en gros, l'idée, c'est d'y dire, bah, l'agorite marche plus ou moins, dans le sens où, il va rétro-propager la récompense, donc en gros, quand on est dans la case, qui est juste à côté du but, bah, on est un petit peu moins vert, mais on est quand même très très vert,
c'est par là qu'il faut aller,
quand on est encore une case un peu plus loin, bah, on est encore un peu moins vert, mais on est quand même quand même par là qu'il faut aller, etc.
Et puis, quand c'est un danger, le danger, il va irradier un petit peu autour,
de lui, pour remper, enfin, pour essayer d'en gros, de dire, il ne faut pas aller par là,
donc il faut que c'est de repartir de cette zone qui est un peu dangereuse,
et donc du coup,
on voit qu'on a des cases, comme ça, orange et des cases vert, et que, au final, la stratégie, la plus probable, il faut la meilleure, pour arriver à avoir la récompense,

sans trop risquer d'aller vers le danger,
c'est de monter, puis d'aller à droite,
c'est là qu'on aura que des récompenses, pour arriver, jusqu'à son but,
donc en gros, l'agorite marche comme ça,
et l'idée, c'est que, bah,
l'intelligence qu'on met, entre guillemets dans le système,
pour arriver à faire faire ce qu'on veut au robot,
entre guillemets, la première chose,
c'est l'initialisation du système,
de dire quels récompenses on va mettre,
parce que, par exemple, si je mets une très grosse récompense à la fin,
et puis, quasiment, des toutes petites récompenses sur les cases
blanches,
bah, il va effectivement avoir envie de bouger sur les cases blanches,
pour arriver, jusqu'à la case avec la grosse récompense.
Par contre, si je mets des grosses récompenses négatives,
des punitions sur les cases blanches,
le robot, il aura pas tellement envie de bouger,
et donc, il n'arrache jamais vers le but.
Donc, en fait, l'initialisation des valeurs de qu'est-ce que je mets,
comme récompense ou pas,
et ou, à une très grosse influence,
sur la solution que le robot va trouver à la fin, pour se déplacer,
et, du coup, pour illustrer,
cet apprentissage, par renforcement,
c'est utilisé à plein d'endroits,
le premier, c'est, dans, vous avez peut-être entendu parler,
de ce fameux jeu de go,
ou, ou, ou, le lycée d'ole,
donc, le champion du monde, c'est fait battre,
par un algorithme,
c'est un algorithme, ça plaît à Alfago,
puis, une version après,
que ça plaît à Alfago,
puis, celle-là, que ça s'appelle Blue Zero,
qui ont permis de battre l'odeur,
je vous comme ça,
Alfago, notamment, a été entraînée,
donc, sur des parties, de très bon joueurs,
et puis, après, on l'a laissé jouer avec lui-même,
et, à force, de jouer avec lui-même,
il a appris, a gagné des récompenses,
il a gagné des points,
et, en plus, il a gagné deux points,
plus, ça m'est meilleur,
et, plus, jouer avec l'adversaire lui-même,
qui est très bon,
plus, oui, ça m'est meilleur.
C'est aussi utilisé, dans Chatchapeté,
par exemple, enfin,
tous les chatbots que vous avez aujourd'hui,
Gémini, Claude, etc,
sont entraînés avec un apprentissage,
par renforcement,
notamment, pour les habitués,
à répondre à des questions,
de la manière la plus polie, etc,
et la meilleure possible,

et, à éviter, de répondre à certaines questions aussi, pour protéger certaines mauvaises réponses.

====slide_014====

Il y a encore une autre approche qu'on appelle les algorithmes génétiques, donc là c'est encore une approche beaucoup plus d'harmonielle qui s'appuie sur des populations. Donc là l'idée c'est vraiment de simuler un peu l'évolution selon Darwin et de dire on va prendre une population d'individus, alors il faut arriver à caractériser les individus selon certaines caractéristiques, mais peu importe, en gros l'harmonie c'est de dire j'ai une certaine population, j'ai évalué, entre guillemets la valeur de ces différentes individus pour savoir ce qu'on appelle une fonction de fitness, par exemple ceux qui sont rouges, ils sont pas très très bons, ceux qui sont verres, ils sont plutôt bons, du coup je sélectionne une partie d'entre eux, en général je vais retenir une grosse partie de ceux qui sont très bons, mais je vais quand même garder quelques éléments un peu moins bons pour garder de la diversité, comme la biodiversité qui est bonne pour la nature, là on va garder un petit peu diversité, parce qu'on ne sait jamais, c'est pas parce que quelqu'un est mauvais maintenant, qu'il n'y a pas une petite caractéristique dans ces gènes qui ferait que mélanger à autre chose, elle serait très bonne, ensuite je génère de nouveaux descendants, donc par exemple par croisement, donc en guillemets, comme dans la vraie vie, les animaux se reproduisent, là dans le système, on va croiser les différents éléments, où on va les faire muter, ce qui crée les nouveaux éléments dans la population, et on retourne à la phase d'évaluation, donc maintenant qu'on a une nouvelle population, on évalue, on cherche ceux qui ne sont pas bons, et puis on recommence, on sélectionne principalement ceux qui sont les meilleurs, mais on en garde dans certains qui sont pas forcément très bons, puis on croise tous ces éléments pour faire des enfants, et on continue comme ça, jusqu'à un certain moment où on obtient des solutions à notre problème, alors pour revenir un peu plus, un peu, un peu plus comparé, l'idée c'est que comment est-ce qu'on fait ça, il faut être capable de représenter nos éléments sous des formes informatissables, par exemple ici un tableau de valeur, donc une valeur, on va appeler ça un gène, et tout un tableau de valeur, on va appeler ça un chromosome, et une population, ça va

être une ensemble individuelle, avec différentes valeurs pour ce différent gène et chromosome, je pense par exemple, si j'essaye de trouver, on va dire le personnage, le meilleur personnage pour un jeu vidéo, je peux définir les caractéristiques, de dire qu'il faut qu'il ait une arme machin dans le bras gauche, une arme truc dans le bras, voilà, donc je peux dire une valeur ici qui représente l'arme qu'il a dans le bras gauche, l'arme qu'il a dans le bras droit, sa taille, son nombre de points de magie, etc, enfin bon, peu importe, je mets un certain nombre de caractéristiques dans cette différence, ça me fait des individus, avec des personnages, pas souvent les caractéristiques que je mets, les personnages peuvent être très différents, j'ai une population, j'évalue, je regarde qu'elles sont ceux qui sont bons pas, j'en garde qu'une certaine partie, et puis après quand je dois créer des descendants, j'ai deux possibilités les plus classiques, le croisement, donc c'est que je prends deux individus, donc d'autres tableaux de valeur, je bloque un indice donné, et j'échange la fin des deux tableaux, ça me fait de nouveau individu qu'il n'existait pas avant, et puis il y a la partie mutation, donc la partie mutation, c'est dire bah il y a certaines des valeurs, je vais juste les changer comme ça, alleratoirement, comme dans la vraie vie, où il y aura des mutations de nos gènes, parce que il y a des radiations ou parce qu'il y a des produits chimiques qui nous ont fait muter, voilà, et donc du coup l'idée, c'est que bah il y a plein d'applications d'algorithmes génétiques, alors c'est beaucoup moins utilisé aujourd'hui, ça a été la grande mode à une époque, et il y a un exemple ici, vous voyez qu'elle est exemple que j'ai réapproprié sur Wikipédia, de la forme du nantaine, donc c'est une nantaine qui permet de capter au mieux les ondes qui pagent, donc à une certaine fréquence, etc, et pour déterminer la forme de cette nantaine, ben il y a eu plein d'essais avec des populations ou des formes d'antaines différentes, qu'on était essayé virtuellement, qu'on était croisés, etc, et on arrivait à cette forme qui est la forme optimale pour capter les ondes qui vont bien pour ce système.

====slide_015====

Ensuite, la forme d'intelligence artificielle distribuée, notamment ce qu'on appelle les systèmes multiagents, donc là, comme je vous le disais, le but, c'est surtout d'avoir des entités pas forcément très intelligents, mais, entre guillemets et grandes

entités, en interaction les unes avec les autres, qui, au final, vont faire émerger des comportements qu'on pourrait caractériser d'intelligence. C'est un peu, d'un point de vue purement informaticien et programmation, c'est un peu la poursuite de ce qu'on appelle la programmation "objet" à l'époque, mais ou cette fois-ci, ce qu'on va appeler les agents, donc, c'est les objets un peu évolués, ils n'ont pas juste, ils n'agissent pas, c'est juste selon le programme qu'on leur a donné, on va supposer qu'ils sont actifs, proactifs social, autonome et incarnés, donc l'idée, c'est actif, c'est-à-dire qu'ils vont réagir à des stimuli, donc si on leur donne une input, ils vont réagir et faire quelque chose, mais ils vont être aussi proactifs, ils vont être capables d'agir par eux-mêmes sans forcément recevoir de l'input, ils vont être socios, ça veut dire qu'ils vont être capables d'échanger des messages avec d'autres agents, d'autres entités, ils vont être autonome, donc capables d'agir sans être contrôlés par une entité extérieure, un truc d'immestre sans avoir de chef nécessairement, et puis incarné, c'est ce que je disais, ils sont dans un certain corps, ils ont une capacité d'agir sur le monde et de recevoir une information du monde, et une approche qui rigolote, c'est un chercheur français qui l'a inventé, qui est de l'enable, c'est qu'on peut en fait concevoir ces systèmes multiagents avec l'approche voyelle, A-E-O-U, l'idée c'est qu'on soit le système en réfléchissant à qu'est-ce qu'on va mettre comme agent, qu'est-ce qu'on va mettre dans l'environnement, qu'est-ce qu'on va mettre comme interaction, comment on va concevoir les discussions, comment on va organiser le système, par un chef, qu'est-ce que ça va être une organisation plutôt plate, etc, et puis on peut réfléchir aussi à la place de l'utilisateur dans le système, est-ce qu'il fait partie du système, est-ce qu'il envoie des messages aux systèmes, ou est-ce qu'il n'existe pas dans le système, enfin bon, ce qui est rigolo, avec tout ça, c'est qu'on peut, à la fois, concevoir des systèmes avec cet approche, mais on peut aussi observer des systèmes, on peut m'apparaître dans la collématique formée, exposer la question pour essayer de comprendre comme l'image de séquer les agents, c'est quoi l'environnement, quels sont les interactions, etc. Donc on peut caractériser, de façon très précise, un système, à partir de ces quelques entités. Et ce qu'on disait, c'est que, au final, l'intelligence, la danse, c'est une propriété

émergante du système, est-ce qu'il est assez rigolo, c'est qu'on appelle la propriété hologique des systèmes multiagents, c'est-ce que, de dire qu'en fait, un système multiagent d'un niveau peut être un agent pour un autre niveau, donc pour essayer d'expliquer ça, c'est un peu compliqué, c'est-ce dire, si je prends l'humanité dans son entier-té, tous les humains sur terre, en fait, on pourrait considérer qu'elle est composée, en fait, de sociétés humaines, donc mes agents, ça sera des sociétés humaines, chacune de ces sociétés sont en interaction les unes avec les autres, et le tout forme l'humanité. Mais maintenant, si je regarde une de ces sociétés humaines, en fait, je peux me dire qu'elle est composée d'agents, qui sont les humains, en interaction les uns avec les autres, qui forment un tout, qui est une société humaine, mais si je regarde un humain maintenant, je peux me dire qu'en fait, un humain, c'est juste un tas d'organes qui sont en interaction les unes avec les autres, et qui forment un tout qui est un humain, etc., je peux continuer jusqu'au sateau, mais etc., mais donc c'est rigolo parce qu'on peut un niveau considéré une société qui serait, elle-même, un agent, un niveau supérieur, qu'il y a une propriété de boîtes, comme les boîtes qu'on appelle ça, les coupérus, et voilà, des exemples d'utilisation, alors il y en a eu pas mal, par exemple, dans la santé, par exemple, par Philips, où l'idée, c'était comment est-ce qu'on alloue les patients dans un hôpital au médecin, et donc du coup, si on simule des petits patients, on simule des petits médecins avec nos systèmes multiagents, et on essaye de trouver la location optimale des patients sur les médecins, ça a été utilisé un peu pareil dans la gestion du trafic, donc comment est-ce qu'on alloue les véhicules, et comment est-ce qu'on remplit les véhicules ou les avions pour optimiser les trafic aériens ou le trafic entier, pareil, encore, c'est toujours des problèmes d'optimisation de trafic, mais cette fois-ci, sur des paquets dans le réseau, dans le système, donc comment est-ce qu'on fait, par exemple, pour conversation téléphonique, circule sur le réseau internet, sur ce comme ça, on a un peu la même chose sur ce qu'on appelle la smart grid, donc la diffusion de l'énergie dans la grille d'énergie électrique, donc par rapport, on a plein de fournisseurs, il y a des centrales nucléaires, il y a des barrages, il y a des centrales solaires, etc., comment est-ce qu'on fait pour distribuer toute cette énergie jusqu'au client, de façon optimale, et

puis, dans l'industrie, il y a des systèmes aussi, donc je ne pas
souhaitais déjà
avoir des usines tout automatiques aujourd'hui, mais des fois, on a un
appareil qui va mettre une
couche de peinture, un autre appareil qui va assembler deux pièces, un
autre appareil
deux autres pièces, etc., et donc du coup, il faut arriver à organiser
tout ça, de telles
sorte que, même s'il y a un moment, il y a une machine qui tombe en
panne, le lusine
continue à produire au maximum de ce qu'elle peut, et donc du coup, pour
se réorganiser
comme ça, un système mutial, c'est avec des petits agents qui sont
autonomes, etc., c'est
bien parce que, si il y a une moitié, on va mettre la moitié, mais
quelques agents
qui ne tombe pas à nous, qui n'existent plus, le système est capable de
se réorganiser,
et s'adapter à la nouvelle situation.

====slide_016====

Voilà, donc voilà, on a fait le tour de tout ce qui est un Tégant
sortificiel, donc je
vous ai montré, donc l'atégant sortificiel en gros, je sais de faire
cette main-map pour
vous rappeler un peu comment ça marche, on a l'IA symbolique, donc on
manipule les symboles,
donc la logique des prédica, etc, avec des règles, etc, et on fait de la
déduction,
on compare de règles et de faits, et on essaie de déduire de nouveaux
faits, ça se
basse beaucoup sur des logiques mathématiques, on a l'IA distribué qu'on
vient de voir,
qui serait un peu inspiré des colonies de fourmies, etc, où l'idée c'est
que là, on
a tout un tas d'entités qui sont en interaction et l'intelligence, c'est
une propriété
émergente du système, et puis on a l'IA qu'on a appelé numérique, le
machine learning,
qui repose sur un principe qui est l'induction, où là on va partir de
tout un tas de données
qu'on va observer, on va essayer d'en créer un modèle, de généraliser ces
données,
qui ce modèle va nous permettre de faire des prédictions pour des
situations qu'on n'a
jamais vu, et donc il y a différentes façons de le faire, on l'a vu avec
des algorithmes
génétiques, on a vu cette forme d'antenne très particulière qu'on a pu
générer, grâce
à des essais et des erreurs de pleins de formes d'antenne différentes
qu'on a croisé
les unes avec les autres, jusqu'à trouver la meilleure forme, on a vu
l'apprentissage
par renforcement, où là, on a un petit robot où une entité qui est dans
un environnement

qui agit, et qui en fonction de ses actions va recevoir des pénalités positives, des sanctions ou des récompenses, en fonction de ses comportements, et du coup, va décider d'agir de façons à maximiser ces récompenses, et puis on a vu les apprentissages supervisés et non supervisés, où on a tout un tas de données, par exemple, les fleurs, des caractéristiques de ces fleurs, et on va essayer d'apprendre à différencier les fleurs d'un certain type et les fleurs d'un autre type, par exemple avec des lignes, donc avec un modèle de séparation de ces données.

====slide_017====

une petite parenthèse pour finir, donc en fait aujourd'hui, on a déjà discuté, la plupart des systèmes d'intelligence artificielle telle qu'on les voit sont capables de résoudre une tâche, par exemple détecter un cancer, alors parfois aussi bien qu'un être humain, parfois mieux, souvent moins bien, mais en tout cas, c'est tout ça, c'est son des systèmes qu'on appelle d'intelligence artificielle faible, ou en tout cas, je préfère le mot en anglais qui est étroite, de dire que ça résout un problème à peu près aussi bien qu'un être humain, mais le but de beaucoup de gens, c'est d'arriver à régler à faire l'intelligence artificielle qu'on appelle forte ou générale, ou l'idée, c'est être capable de faire à peu près autant de tâches que l'être humain, aussi bien qu'un être humain, et puis il y a la fameuse intelligence artificielle supérieure où il y a des gens qui en rêvent, il y a des gens qui en ont très peur, et des gens qui en veulent pas, dans tout cas, l'étape d'après, c'est l'intelligence artificielle supérieure, ou là, ça serait une intelligence artificielle qui serait capable de faire mieux que l'être humain sur plus de tâches, donc des exemples, donc en fait l'intelligence artificielle faible existe depuis les années 80, je vous ai parlé de la poste de tous ces systèmes experts qui étaient capables de décider de reproduire le comportement d'un médecin pour deviner des maladies, donc ça, ça existe depuis longtemps, donc faire une tâche aussi bien ou mieux qu'un être humain, ça existe depuis longtemps, l'intelligence artificielle forte, alors, ça n'existe pas encore, il y a des gens, donc les gens qui ont fait la société qui a fait le chatbot, chatGPT, la société s'appelle OpenAI, il y a le chef de la société

qui a dit récemment que pour lui, d'après lui, l'intelligence artificielle forte est pour 2021, alors, après, il y a plein de gens qui ont critiqué en disant, bah oui, mais en fait, il nous fait peur en disant que ça va être pour 2021, donc les êtres humains seront remplaçables dans toutes les tâches, dans toutes les travaux, toutes les jobs du monde seront remplaçables par des artificielles artificielles en 2021, c'est parce qu'en fait le système, la chatGPT qui est en train de designer, c'est une intelligence artificielle et donc en gros, les employés d'aujourd'hui, si ça ne repasse à travers de ses outils d'inférence artificielle, ils seront perdus quand l'inférence artificielle forte arrivera, donc qu'il faut absolument utiliser ses outils.

Il y a des gens qui disent qu'il a dit ça parce que c'est un bien commercial pour faire vendre ses outils, mais en tout cas, toujours est-il qu'il y a, en tout cas, ça s'approche, il y a de plus en plus de gens qui disent qu'on pensait que ça serait pas possible d'avoir une hiérarchie, donc quelque chose qui est capable de faire aussi d'y un clubain sur plein de tâches au moins en tant que humain, et ça, c'est possible que ça arrive.

Et la grosse question, aujourd'hui, et qui serait intéressant de discuter, c'est que, si ça arrive en 2021 ou même en 2030, en tout cas, des années où nous soyons normalement nous tous, qui sommes dans la salle ici encore là, la grosse question, c'est-à-dire si, bah, du jour en lendemain, comme ça, elles apparaissent, on est capables de remplacer tout le monde dans tous les boulots qui existent, notre société aujourd'hui, vu qu'elle repose sur le fait que chacun de nous travaille pour gagner de l'argent, pour pouvoir acheter des choses, etc., et vivre, ça va poser des très très grosses questions, si on arrive à créer, enfin, si, en tout cas, des sociétés créent ce genre, même si ce n'est pas souhaitable, si ce n'est pas, mais si les sociétés créent ça, du jour au lendemain, et distribuent ça, du jour au lendemain, la société va prendre une grande claque, donc l'idée, c'est, bah, voilà, qu'on se prépare à ça, des aujourd'hui, puisque, pour l'instant, donc, la société, elle est pas prête à ça, et puis, ce qu'il faut savoir, c'est que l'intelligence artificielle supérieure, alors, on la voit beaucoup, dans les... ça, c'est encore du domaine de la fiction, on la voit beaucoup, par exemple, dans l'afflein famille, dans le film 2011, on dit, c'est de l'espace, on le voit, dans

Star Wars, avec 6 supeaus, N, R, 2, 2, ou dans le film Heure, où il y a quelqu'un qui tombe amoureux, de son chatbot, donc, pour l'instant, c'est complètement du domaine de l'intelligence artificielle, mais contrairement à beaucoup de gens, qui disent que ça n'existera jamais, que c'est pas possible, je vous inviterai quand même à vous méfier, parce que, par exemple, je vous ai parlé des logiciels alphago et alphazero, qui permettait de résoudre le jeu de go, donc un problème très difficile, mais mieux que l'être humain, et ce qui a été montré, après, c'est qu'ils ont inventé, donc, alphago, a été entraîné sur des parties de vraies êtres humains, qu'il a appris à améliorer en jouant lui-même, mais ils ont montré, après, en partant, alphazero, c'est-à-dire, en partant de rien, en donnant juste les règles du jeu au robot, et en le laissant jouer contre lui-même au début complètement n'importe comment, il arrivait à améliorer et être meilleur que l'alphago au bout d'un certain temps, et après, ils ont fait un nouveau logiciel que ça s'appelle Muxero, ou là, on ne donne même pas les règles du jeu, on donne 120 jeux différents, ou que les échecs, le go et tout un tas d'autres jeux d'ordinateurs, à ce logiciel Muxero, et il est capable de résoudre tous ces jeux, mieux qu'un être humain, donc, il est capable, on a, c'est un premier pasverly à forte, donc, on n'y est pas encore, mais en tout cas, on ne va pas croire que ce n'est pas possible, et surtout, ce qui est très intrigant, c'est que c'est logiciel là, Muxero, etc, à le faire, alphago, alphazero, et Muxero, sont des logiciels, qui apprennent par renforcement, donc, qui apprennent en jouant contre lui-même, donc, à part ce du moment où on a, on aurait, un de ces logiciels là, qui serait capable de faire aussi bien qu'un humain, on l'entraîne 5 minutes de plus, et on a qu'un truc qui est le capable de faire 2 fois mieux qu'un être humain, donc, voilà, donc, j'aurais tendance à dire, c'est inquiétant de se dire que, peut-être, un jour, aujourd'hui, on sera capable de faire des y à forte, mais ce qui est encore plus inquiétant, c'est de se dire que le jour où on a une y à forte, 5 minutes après, on a peut-être une y à supérieure, donc voilà, c'est pour ça que j'ai mis de façon un peu humoristique, de 1228 plus une minute, parce que, vu comment fonctionne l'intelligence artificielle ? Allez, mécanisme intelligence artificielle, aujourd'hui, il y a forte,

et il y a supérieure, ne sont pas si loin, l'une, de l'autre, et il y a forte,
on n'est déjà pas très très loin, on a déjà des techniques pour faire ça.

====slide_018====

Maintenant je ne peux pas vous quitter sans vous parler un peu des dangers des IA, alors je me suis appuyé sur les trois pièces du développement durable, l'économie, l'écologie, enfin l'environnement et la société. Du coup, la première chose, évidemment, vous le savez, c'est que tous ces outils, notamment tous les outils génératifs qu'on voit aujourd'hui, chatz-pétés, autres, sont des outils qui appartiennent au CAFA ou Google, Amazon, Facebook, Apple et Microsoft, et donc du coup, c'est tout que des entreprises américaines. Alors, il y a une société, vous avez peut-être entendu parler mistral, qui essaye de faire un logiciel de stipla, mais ils sont assez en retard, et donc du coup, je ne sais pas ce que ça va donner, je ne peux pas avancer dans les années à venir, mais en tout cas, il n'est pas sûr sur qu'on n'est pas encore en train de se faire dépasser par les ancêtres américaines. Ensuite, il y a un autre problème, ce qu'on appelle la cyber-sécurité, parce que tous ces systèmes d'illage génératifs deviennent très-très bons à écrire du texte, et donc du coup, tous les systèmes de phishing, de abstonage, les emails et les SMS que vous receviez jusqu'à maintenant, et que vous détectiez facilement grâce aux erreurs de français, vont être plus difficiles à détecter, il y a ce qu'on appelle un arnaque oprésident, donc on est capable de se faire passer à partir d'une photo et d'un enregistrement de trois secondes, d'audio, de la voix, de quelqu'un, peut se faire passer pour cette personne, pour l'effect news ou pour appeler la secrétaire d'une entreprise et le videur de signer un contrat, ça va être de plus en plus facile à faire, et puis comme ces systèmes sont capables de gérer du code informatique, ils sont capables de gérer des virus, qui n'ont jamais été vu, et donc que les anti-virus ne sont capables pas capables de détecter, donc tout ça va arriver, d'un point de vue environnement, je suppose que vous en avez entendu parler, mais ne serait-ce que de chatTP, par exemple, pour son entraînement, donc quand on l'a donné plein, plein de textes, pour

qu'il apprenne à répondre à des questions ou à gérer du texte, c'est l'équivalent de 205 vol pari New York en avion, donc du coup une quantité d'énergie faramineuse rien pour l'entraîner, sans même qu'il est encore été utilisé, et à l'utilisation chatTP, consommerait l'équivalent de 165 000 foyers pour l'équivalent d'un mois.

On fonctionne du nombre de personnes qui utilisent ça peut varier, mais en tout cas, pour le mois de janvier 2023, il a consommé l'électricité de l'équivalent de 165 000 foyers.

Ensuite, il y a d'autres problèmes, comme je vous l'ai dit, pour tout ce qui est la partie machine learning, notamment il faut beaucoup de données, donc pour entraîner tous ces algorithmes, il faut leur donner des données à manger, et en l'occurrence, les entreprises qui entraînent ces modèles, elles se posent pas trop de question, elles prennent tout ce qu'elles trouvent sur Internet, et elles font complètement fil du fait qu'on n'a pas forcément le droit, c'est pas parce que quelque chose est sur Internet qu'on a le droit de l'utiliser, d'un autre côté, quand on utilise ces logiciels, comme ces logiciels ont été entraînés, par exemple, à lire, quand ils ont lu certains textes et qui ont leur demande de regénérer du texte, si par exemple, ils ont lu beaucoup des textes qui disaient, "Bon, mon mot de passe c'est pas soir 223", et bien, quand on va leur demander de générer du texte, ils vont écrire "Bon, mon mot de passe c'est comme pas soir 223" ou quelque chose du genre, et donc du coup, toutes les données qu'on donne aux logiciels aujourd'hui pour les utiliser, les entreprises censèrents pour réentraîner ces modèles et les améliorer dans le futur, et donc, il y a des chances dans les versions futures, y est des parties des données que vous, vous l'avez donné en les utilisant aujourd'hui, qui vont ressortir plus tard.

Ensuite, il y a la question de l'emploi, dont je vous ai mis différents articles ici, depuis les employés eux-mêmes, des enquêtes qui montrent que les employés sont très inquiets de perdre leur job, au milieu, l'angle terre, qui a l'air de dire que, de toute façon, ça ne changera pas grand-chose parce qu'il y aura autant de travaux qui seront perdus que gagner, et puis, il y a des sites de développeurs informatiques, et notamment l'ONU, qui disent "Ah, mais ce n'est pas grave du tout, c'est une innovation de plus, ce n'est pas bien grave, ça va créer plus d'emploi que ça ne va en détruire, en oublier un

peu au passage, que tous les employés qui sont détruits étaient demandés certaines qualifications et que les nouveaux employés qui sont créés demandent d'autres qualifications, et qu'un être humain, ça ne change pas, comme ça, de qualifications, et que, autant, pour le marché, ça va pas être très difficile de changer de type d'emploi, autant, pour les humains qui sont derrière, ça va être un peu compliqué. Ensuite, il y a toute la partie informationnelle, vous avez déjà entendu parler très certainement de l'effet de la bulle informationnelle, c'est que ces outils, ils sont faits pour vous donner les informations qui sont le plus intéressantes pour vous, donc, ils vous enferment dans une bulle, qui vous empêchent à aller voir des informations qui seront un peu différentes, qui, pourtant, pourraient être intéressantes de me parler, ensuite, il y a des histoires de manipulation de masse, alors, je ne sais pas si, par exemple, sur Amazon, c'est connu qu'il y a des IA qui, aujourd'hui, sont entraînés pour aller mettre des recommandations positives sur certains produits, et qui inonde le système de recommandation d'Amazon, et qui font que les gens achètent des produits, qui, en fait, sont de mauvaise qualité, parce qu'il y a eu de la manipulation, il y a eu la même chance d'un point de vue politique, vous avez dit en entendre parler, des manipulations sur Facebook qui ont essayé de faire en sorte que les gens votent pour le Brexit, en Angleterre ou pour Trump aux États-Unis, il y a, vous avez entendu parler aussi récemment certainement de tout ce qui est le détournement d'attention, que c'est la nouvelle économie de l'attention, c'est le fameux, cinq minutes, je ne sais plus comment ça plaît, là, le patron de Coca-Cola, ou le but de TF1, c'est de vendre du temps de cerveau disponible à Coca-Cola, c'est ça, en fait, c'est un sur TikTok, principalement, c'est reconnu que le but de TF1, l'une des utilisations de TikTok par le gouvernement chinois, c'est de détourner l'attention des gens de nouvelles qu'il est fraîches pour eux, par exemple les oubours, et puis, dans l'éducation et la recherche, dans l'éducation, avec Chat GPT, vous avez dit en entendre toutes ces choses, ce qui dit que les élèves triche de plus en plus, parce que Chat GPT est quasiment indétectable, du coup, est-ce que ça va devenir, est-ce que vont devenir les générations futures, si elles n'apprennent plus à travailler, et qu'elles se reposent sur des systèmes qui sont pas terribles, au final, pour l'avenir, c'est certainement des gens en temps du parler,

du coup, de gens qui publient des faux articles, par exemple, il y a des grands débats, surtout ce qui est les OGM ou ce qui est les pharmaceutiques, etc, ou souvent quand il y a quelque chose qui est un peu fâcheux, et bien, en fait, ils font écrire des articles, il y a des pseudos, des vrais ou pas scientifiques, des articles qui contredissent d'autres articles, et puis, en fait, les gens est ennoyé devant des articles qui disent un truc et d'autres articles qui disent inverse, au final, c'est la masse de données qui a été publiées, qui va finalement faire foi, et les gens font fini par faire confiance, au fait qu'il n'y a plus d'articles qui disent que "A" que "B", et donc, ils vont plutôt croire "A" et avec ces outils d'intelligence artificielle, on est capable de générer des articles scientifiques ou des faux données qui permettent de générer des articles scientifiques, donc ça peut être assez inquiétant.

====slide_019====

Voilà et donc sur les dernières slides c'est surtout des références, je vous ai mis pas mal de références de livres sur le premier slide, des channels YouTube, des canaux par mon YouTube, avec des choses un peu intéressantes ou rigolotes ou sur comment faire de l'IA, s'il s'intéresse certains d'entre vous, d'essayer d'évelopper leurs propres modèles d'IA, des podcasts sur l'IA elle-même ou sur les impacts sur la société ou sur les femmes, et il y a des blogs aussi par exemple de toutes les sociétés les plus à la mode faisant l'IA pour savoir quelles sont les dernières news sur l'IA et puis quelques cours pour ceux en ligne, pour ceux qui seraient intéressés ou même un guide des métiers pour ceux qui voudraient s'orienter vers ces métiers.