

criteo.

# Le Guide du Machine Learning pour marketeur ambitieux

# Sommaire

**1** En quoi consiste précisément le Machine Learning ?

**2** Quelle est la différence entre l'IA et le ML ?

**3** Comment le Machine Learning est-il utilisé aujourd'hui ?

**4** Quel est le rapport avec les données ?

**5** L'Homme contre la Machine : la bataille de l'Intelligence

**6** Que nous réserve l'avenir ?

# Bienvenue dans la deuxième ère des machines.

**Depuis des décennies, l'essor des machines – et ce que cela implique pour les humains – fait l'objet de débats enflammés.**

Les prédictions futures sont soit apocalyptiques (les robots détruiront la race humaine !) soit utopiques (les robots amélioreront tous les secteurs de notre vie). Mais les machines intelligentes font d'ores et déjà partie intégrante de nos vies et se sont progressivement installées dans notre quotidien. Nous communiquons avec elles dans nos maisons (Alexa, quel temps va-t-il faire aujourd'hui ?), elles nous disent quels films pourraient nous plaire (merci, Netflix), et bientôt elles nous conduiront partout (avec la voiture totalement autonome Waymo).

Loin de ressembler à ces squelettes en titane aux yeux rouges menaçants ou à ces répliques humaines dotés de fils et de microprocesseurs sous la peau, ces machines sont invisibles et pourtant elles prolifèrent autour de nous – dans nos appareils intelligents, en alimentant nos recherches Google et en nous aidant à exécuter plus de tâches et à créer plus de choses que jamais.

L'un des développements les plus importants à l'origine du boom de l'Intelligence Artificielle (IA) est le Machine Learning (ML). Il dispose d'applications très étendues, comme la possibilité de proposer aujourd'hui un marketing hautement personnalisé et pertinent. Pourtant, beaucoup n'en ont jamais entendu parler, ne le comprennent pas ou même le craignent.

Comme Marie Curie l'a dit un jour, " Dans la vie, rien n'est à craindre, tout est à comprendre ".

**Démystifions le Machine Learning et découvrons son impact sur le monde d'aujourd'hui, y compris sur le commerce marketing.**

# En quoi consiste précisément le Machine Learning ?

## Le Machine Learning (ML)

`mach.ine / learn.ing`

Le Machine Learning (ML) est une forme d'Intelligence Artificielle (IA) qui permet aux ordinateurs d'apprendre sans avoir été explicitement programmés. Au lieu d'indiquer à un ordinateur tout ce qu'il doit savoir pour effectuer sa tâche, le ML lui permet de « trouver par lui-même la solution », les données lui servant de base d'apprentissage. Plus un ordinateur est nourri de données, plus il apprend et plus il devient intelligent, ce qui améliore au fil du temps sa capacité à effectuer des tâches de plus en plus précises.

Google Brain, le projet de recherche en Intelligence Artificielle de Google, a été l'un des premiers à réussir à utiliser le ML pour identifier un objet - en l'occurrence l'image d'un chat. L'équipe de recherche a construit un réseau neuronal de 16 000 processeurs informatiques et lui a proposé un exercice d'entraînement, en lui montrant 10 millions d'images aléatoires provenant de YouTube. Les chercheurs lui ont ensuite montré 20 000 articles différents et ont découvert que le réseau avait commencé à identifier correctement toutes les images de chat, sans avoir jamais appris ce qu'était un chat. Le point important ici est que les données n'étaient pas libellées. Aucune image n'avait été identifiée comme étant un « chat », aucun programme n'avait expliqué à quoi pouvait ressembler un chat. Le système avait ciblé les chats sans qu'on le lui ait jamais demandé.

Le Machine Learning est passionnant car il permet d'analyser des quantités astronomiques de données et d'agir avec une rapidité et une précision que les humains ne peuvent tout simplement pas égaler. Comme placer des enchères ou faire des transactions en quelques millisecondes... ou regarder 10 millions d'images et identifier celles qui représentent des chats.



# Quelle est la différence entre l'IA et le ML ?



# IA (Intelligence Artificielle)

in·tel·li·gence / ar·ti·fi·cielle

La capacité d'une machine à imiter un comportement humain intelligent. L'IA est souvent divisée en deux groupes : IA appliquée et IA générale.

## IA Appliquée

(parfois appelée IA verticale ou étroite)

Des systèmes « intelligents » qui répondent à un besoin spécifique, comme opérations boursières ou la personnalisation de publicités.

## IA Générale

(également connue sous le nom d'IA forte ou complète)

Systèmes ou appareils capables de gérer n'importe quelle tâche comme un être humain. Ils s'apparentent davantage aux droïdes que l'on voit dans les films de science-fiction et font l'objet de la plupart de nos conjectures pour l'avenir.

## Le Machine Learning est un sous-ensemble de l'IA

Le ML est à l'origine d'une grande partie du développement dans le domaine de l'Intelligence Artificielle, notamment la reconnaissance d'images et le traitement automatique du langage naturel.

## Deep Learning

Le Deep Learning est un sous-ensemble du ML et est en grande partie responsable des progrès réalisés en matière de ML et d'IA au cours des dernières années. Il est également à l'origine du développement des technologies de réalité augmentée et de réalité virtuelle en raison de son impact sur la reconnaissance d'images et de la parole.

Le Deep Learning est une technologie avancée qui s'inspire de la structure du cerveau humain et utilise des réseaux neuronaux artificiels afin de traiter des données, comme le font les neurones de notre cerveau. Il s'agit d'alimenter le réseau neuronal avec des quantités massives de données pour « entraîner » le système à classer les données de façon pertinente. Les super ordinateurs d'aujourd'hui et le développement du Big Data ont contribué à faire du Deep Learning une réalité.

## Note sur la RA et la RV

Depuis quelques années maintenant, la réalité augmentée (RA) et la réalité virtuelle (RV) ont connu un grand retentissement dans le monde du marketing. Ces formats sont plus difficiles à utiliser correctement, mais ils peuvent avoir un impact très important en raison de leur nature plus sensorielle et émotionnelle. Pour ce qui est de l'expérience en immersion, rien ne vaut le fait de pouvoir ressentir le contenu comme s'il était déjà vôtre. Qu'il s'agisse d'essayer une bague de diamant digitale ou de se promener dans sa nouvelle cuisine, les dispositifs marketing alimentés grâce à la RA ou la RV se développeront encore davantage lors des prochaines années.

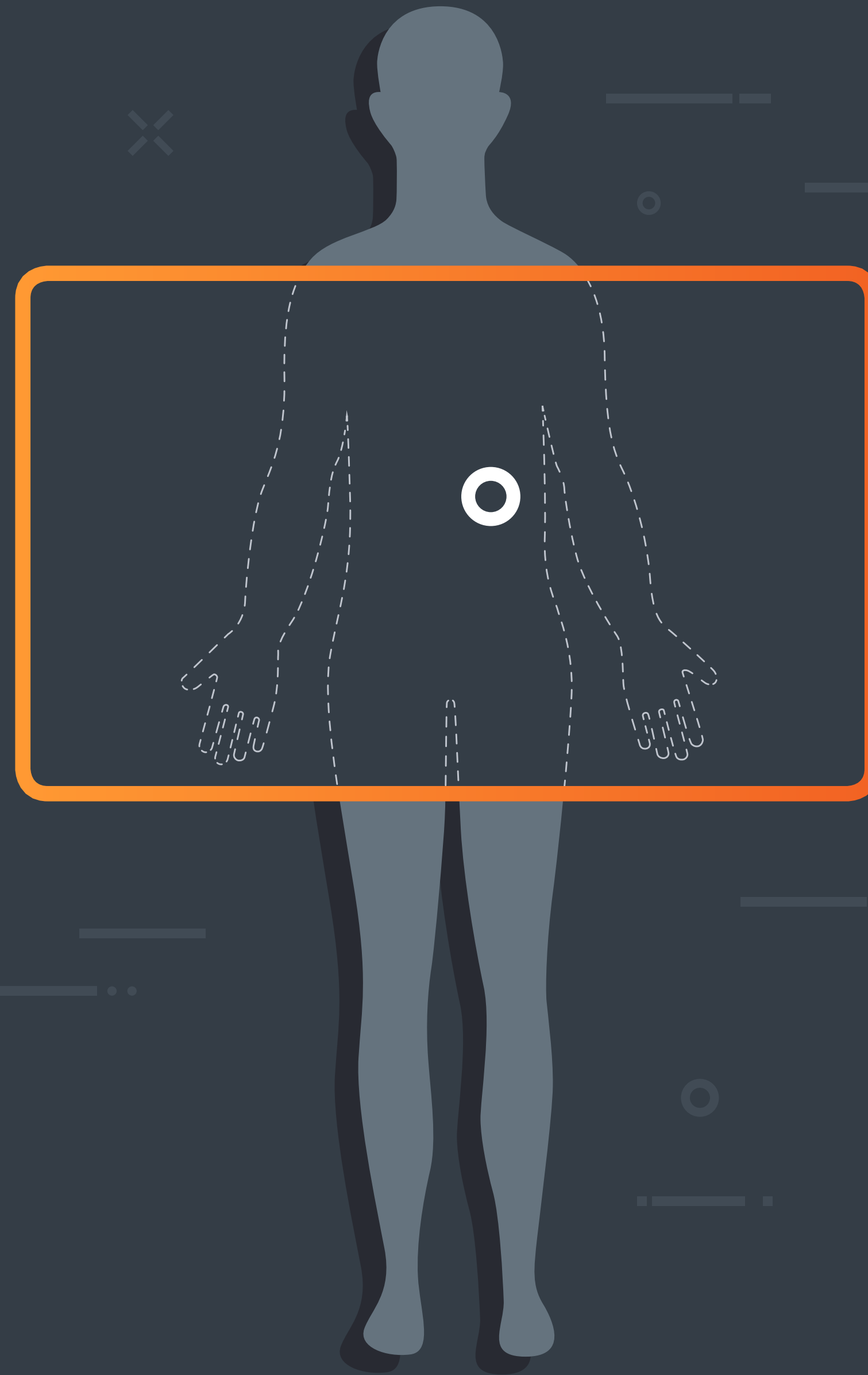


# Comment le Machine Learning est-il utilisé aujourd'hui ?

Les avancées réalisées par le Machine Learning sont visibles dans toutes sortes d'industries. Voici cinq des plus importantes applications du ML aujourd'hui...

# Diagnostic Médical

Les systèmes de ML sont utilisés pour étudier des images médicales et chercher des tumeurs par exemple, mais également pour établir des diagnostics à partir de rapports de pathologie.<sup>1</sup> Une étude a montré qu'un ordinateur avait pu détecter 52 % des cancers jusqu'à un an avant leur diagnostic via le protocole traditionnel.<sup>2</sup>





# Traitement Automatique du Langage Naturel (TALN)

La compréhension du langage humain par les systèmes de ML ne cesse de s'améliorer, tout comme leur capacité de réponse. Certaines applications de TALN concernent la traduction automatique, la reconnaissance vocale ou l'analyse des sentiments.



# Recherche en ligne

Les moteurs de recherche utilisent le Machine Learning pour améliorer leurs résultats, et apprennent en permanence du comportement des consommateurs pour leur offrir une meilleure expérience à chaque recherche.



En quoi consiste précisément le Machine Learning ?

Quelle est la différence entre IA et ML ?

Comment le Machine Learning est-il utilisé aujourd'hui ?

Quel est le rapport avec les données ?

Homme c/ machine : la bataille de l'intelligence

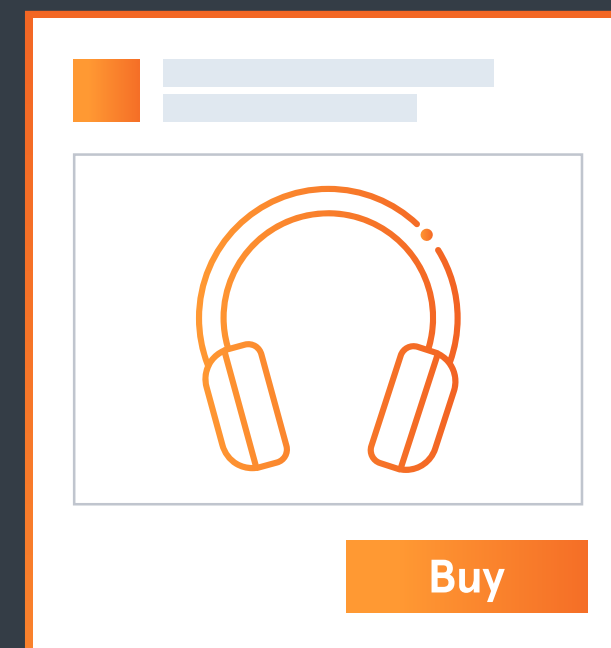
# Voitures intelligentes

Non seulement ces voitures utilisent le ML pour conduire toutes seules, mais également pour en savoir plus sur les préférences de leur propriétaire et adapter automatiquement leurs réglages en fonction de ce qu'il aime ou non.



# Marketing personnalisé

Le Machine Learning permet aux retailers d'analyser de grandes quantités de données concernant leurs clients et de proposer à chacun d'entre eux des communications personnalisées en fonction de leurs comportements, de leurs précédents achats et de leurs préférences. À mesure que la connaissance client s'enrichit, le système se perfectionne pour prédire les bons produits, les bonnes publicités et les bonnes enchères.



# Quel est le rapport avec les données?

---

Dans le monde du Machine Learning, les données sont cruciales.

# Le succès du Machine Learning repose sur une masse considérable de données pour « éduquer » le système.

A l'image d'un bébé qui apprend de son environnement immédiat, un système de ML apprend des données qu'il reçoit. Plus il en reçoit, plus il apprend. Au cours des dernières années, de grands progrès ont été possibles grâce aux nouvelles technologies et à la formidable quantité de données recueillies, ce qui a permis aux scientifiques d'élargir plus que jamais leurs activités.



## Voici ce qu'il a fallu à Google Brain pour identifier un chat :

- **16 000**  
Processeurs informatiques
- **1 milliard**  
Connexions (nœuds) dans le réseau neuronal artificiel
- **10 millions**  
de vidéos YouTube
- **3 jours**  
de « formation »

## Et on est encore loin de ce avec quoi le cerveau travaille :

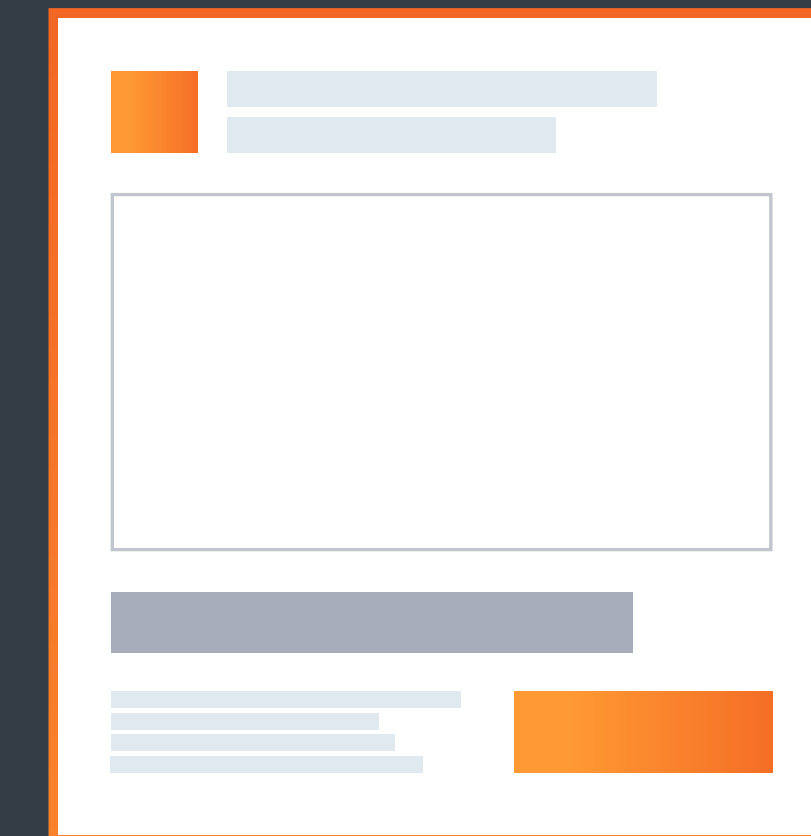
- **~86 milliards**  
de neurones
- **~100 000 milliards**  
de synapses

# Examinons l'importance des données en prenant un exemple de marketing personnalisé.

+ Généralement, sept éléments créatifs d'une publicité peuvent être personnalisés : les images, les accroches, le nom, le formatage, la couleur, la copie et le call-to-action.

Les annonces doivent s'adapter à de nombreux appareils (ordinateur, smartphone, tablette), auxquels il faut ajouter des milliers d'éditeurs et d'ad exchanges pour plus d'un milliard de consommateurs, chacun avec ses propres préférences.

— Ensemble, ces éléments donnent lieu à plusieurs milliards de versions d'une même publicité.\*



Buy

Aucun humain ne pourrait gérer un tel degré de personnalisation, contrairement au Machine Learning. Les systèmes de ML analysent toutes les données consommateurs disponibles, ils les combinent avec un dispositif spécifique, tout en respectant les exigences de l'éditeur en matière de formatage et les directives des marques, afin de créer une annonce totalement personnalisée pour un consommateur, et ce, en quelques millisecondes seulement.

# L'Homme contre la Machine : la bataille de l'intelligence

---

Beaucoup de choses ont été dites sur la supériorité de l'Intelligence Artificielle. Elle est plus rapide, ne commet aucune erreur et reste impartiale. Mais les machines sont-elles vraiment plus performantes que les humains ?

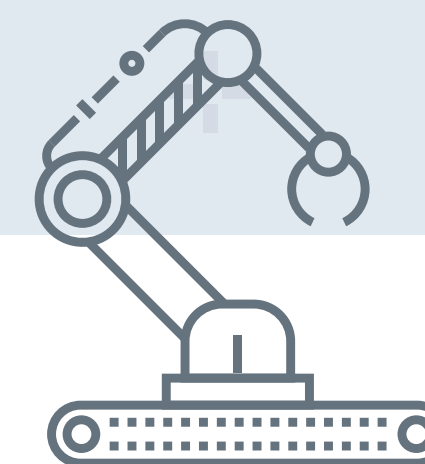


## Les machines peuvent-elles faire preuve de créativité ?

### Les arts



La réponse rapide est non. Les machines n'ont tout simplement pas d'imagination et, surtout, n'ont pas comme source les émotions qui ont inspiré les plus purs chefs-d'œuvre. Le Projet Magenta conduit par Google tente de résoudre ce problème, mais les œuvres musicales et artistiques créées par l'IA sont à des années-lumière de ce que les humains sont en mesure de créer. Les chansons sont simplistes et ne véhiculent aucun sentiment. Les images sont intéressantes, mais manquent de sens et ne parviennent donc pas à émouvoir le spectateur. L'empathie et l'imprévisibilité permettent au cerveau humain d'aller au gré de sa créativité, ce qui produit des résultats qui peuvent être techniquement « imparfaits » mais qui sont de loin supérieurs.



## Les machines vont-elles faire de nous des êtres obsolètes ?

### Travail non créatif

Naturellement, avec le progrès des machines et l'accélération de l'automatisation, certaines personnes s'inquiètent de l'impact potentiel sur leur métier.

## N'ayez crainte.

Il est probable que les machines prendront en charge de nombreux processus de travail ou d'analyse. Les métiers qui exigent de la précision, de l'exactitude et une attention sans faille aux détails sont naturellement concernés. Mais comme cela a été mentionné plus haut, quand il s'agira d'ajouter de la passion et de l'intuition, les machines se cantonneront à jouer un rôle de soutien.

Ceci a été confirmé dans le livre blanc d'IDC parrainé par Criteo,

« [Les machines peuvent-elles faire preuve de créativité ? Comment la technologie transforme la personnalisation et la pertinence du marketing](#) »:

Le rôle joué par le Machine Learning dans la publicité sera plus important et deviendra essentiel car il augmentera la créativité humaine et offrira une pertinence marketing par la personnalisation à une échelle que les humains ne peuvent atteindre seuls.\*

# L'avenir consistera moins à perdre des emplois qu'à les redéfinir.

Et si certaines prédictions sont justes (et si nous recevons tous le revenu de base universel que réclament certains cadres de la Silicon Valley), l'IA nous libérera plus de temps, pour voir grand et faire preuve de créativité.

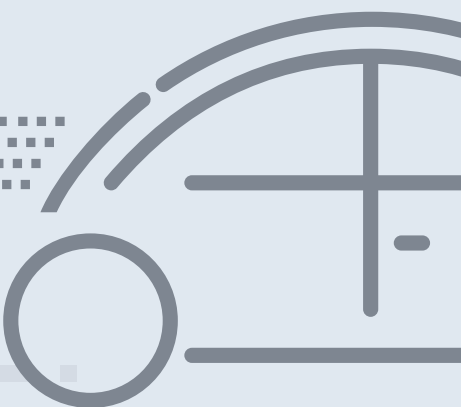
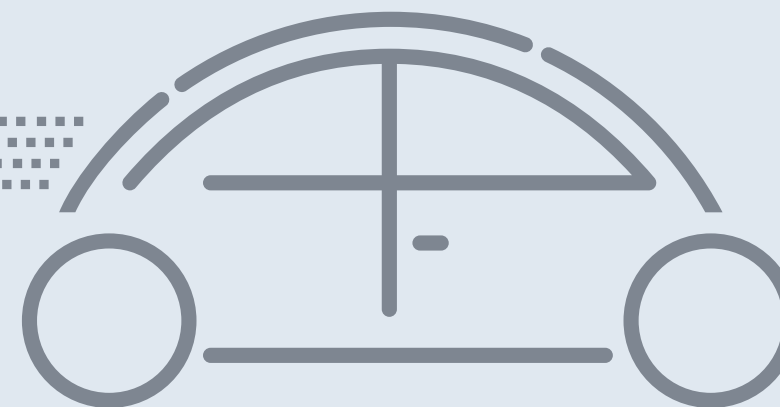
## Les marketeurs intelligents remporteront la partie...

Le Machine Learning élimine également le travail fastidieux de préparation et d'analyse des données pour libérer la créativité des personnes afin qu'elles puissent travailler sur des idées innovantes, alimentées par un flux de données comportementales pertinentes en temps réel.\*

## ... en laissant les machines leur venir en aide.

Les équipes créatives continueront à créer les éléments du contenu original tandis que les technologies du Machine Learning combineront des variables créatives dans l'objectif d'optimiser la pertinence et d'encourager l'engagement des clients.\*

\* \* "Can Machines Be Creative? How Technology is Transforming Marketing Personalization and Relevance" by IDC, sponsored by Criteo, July '17.



# Machines, Homme...ou ensemble ?

Quelle intelligence l'emporte  
en fonction des emplois ?

## Machines

### ○ Conducteur

Les voitures autonomes s'avèrent plus sûres. En 2016, les voitures autonomes de Google ont parcouru plus d'un million de kilomètres et n'ont nécessité que 124 interventions humaines et, selon une étude menée par le Virginia Tech Transportation Institute en 2016, le taux d'accidents pour les voitures sans chauffeur était plus faible.

### ○ Caissiers / Vendeurs

Sont plus concernés les emplois répétitifs et dont les tâches sont prévisibles. En 2016, un magasin de téléphonie à Tokyo s'est entièrement doté de robots<sup>5</sup> et le PDG de la société mère de Taco Bell déclarait que les machines pourraient remplacer les travailleurs humains d'ici à dix ans<sup>6</sup>.

## Humain

### ○ Thérapeute

L'intrication des émotions et des relations humaines requise dans le cadre de ce métier est actuellement hors de portée de l'IA. L'empathie est nécessaire pour développer la confiance entre le thérapeute et le patient et, actuellement, l'IA n'est tout simplement pas en mesure d'éprouver cette empathie.

### ○ Ecrivain, artiste, musicien

Les emplois créatifs sont protégés... Pour le moment en tout cas. Le projet Magenta développé par Google travaille sur l'utilisation de l'IA pour créer des œuvres artistiques et musicales, mais son rôle actuel se limite davantage à un rôle de soutien.

## Ensemble

### ○ Médecin

Le ML s'avère très efficace pour analyser les données des patients et fournir des diagnostics de base. Mais on a encore besoin de l'être humain pour traiter les urgences et fournir des diagnostics complexes. Il y a une multitude d'autres tâches que les robots ne sont pas en mesure d'accomplir à l'heure actuelle.

### ○ Marketeur

Le ML optimise le contenu publicitaire, la personnalisation et les combinaisons créatives au fil du temps, mais tout commence par des concepts et un design conçus par l'homme. \*

# Que nous réserve l'avenir ?

---

Tout le monde a un avis sur les façons dont l'IA, propulsée par le Machine Learning, impactera notre avenir.

Si l'IA peut nous permettre, en tant que société, non seulement de sauver l'environnement, de guérir des maladies et d'explorer l'univers, mais aussi de mieux nous comprendre nous-mêmes, alors il se pourrait que ce soit l'une des plus grandes découvertes de tous les temps.

**Demis Hassabis**

Co-Fondateur & PDG, DeepMind

Au cours des prochaines décennies, nous aurons l'occasion de faire des progrès majeurs pour relever les extraordinaires défis de l'humanité. L'IA représentera la technologie incontournable pour y parvenir.

**Ray Kurzweil**

Auteur, Inventeur, Futuriste

Ce que je vois, c'est un monde porté par l'IA. Et pour chacun de nos clients... nous serons capables d'atteindre un niveau inégalé de productivité grâce à l'Intelligence Artificielle, au Machine Learning et au Deep Learning.

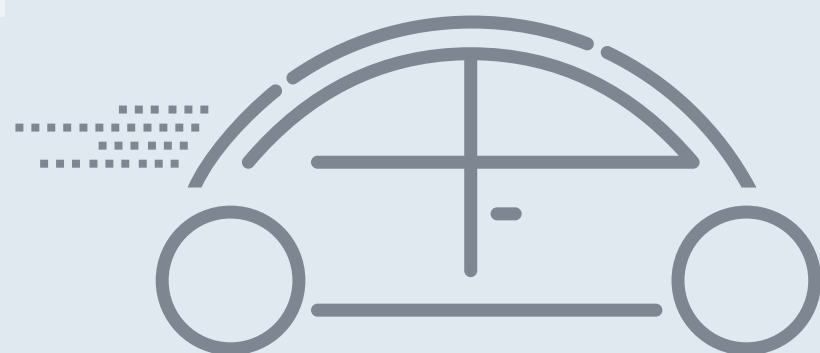
**Marc Benioff**

PDG, Salesforce

Il ne fait aucun doute que le ML et l'IA continueront à se développer et à jouer un rôle de plus en plus important dans nos vies. Mais à quel point et quand ? La question reste en suspens.

Voici une chronologie possible de ce qui pourrait arriver grâce au ML :

### Sous peu



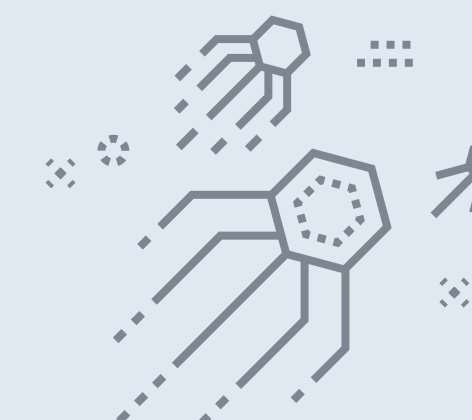
- **Votre trajet du matin, conduit par un robot.**  
Des véhicules plus sûrs et sans chauffeur, qui impliquent moins de stress (fini les bagarres pour une place de parking !).
- **Votre plan de retraite, géré par un robot.**  
Des investissements plus intelligents et sur mesure.
- **Votre salade du déjeuner, préparée par un robot.**  
Enfin la bonne quantité de sauce à chaque salade.
- **Votre match de foot, arbitré par un robot.**  
Des arbitrages plus précis pour des victoires sans équivoques.

### Un jour ou l'autre



- **Votre domicile, nettoyé par Rosie le robot.**  
Bonjour, les sols rutilants !
- **Vos signes vitaux, vérifiés par un médecin virtuel.**  
Tout va bien, vous pouvez sourire !
- **La recherche scientifique, conduite par des robots.**  
Qui sait ce que l'on pourra découvrir à partir des montagnes de données compilées au fil des ans ?
- **L'espace et les fonds marins, explorés par des robots.**  
Nous pourrons enfin percer les secrets des derniers territoires inexplorés !

### Peut-être un jour...



- **Votre corps, soigné de l'intérieur par des nanorobots**  
Moins d'opérations chirurgicales et moins de traitements invasifs pour des patients plus heureux et en meilleure santé.
- **Le changement climatique, résolu par l'IA.**  
Après tout, peut-être que nous n'aurons pas besoin de déménager sur la Lune.
- **Les humains et les robots, fusionnés pour devenir des cyborgs.**  
Est-ce que ce sera mieux... Ou pire ? À vous de décider.

# De nombreuses incertitudes subsistent autour du ML et de l'IA, mais si l'histoire nous a bien appris une chose, c'est que les humains sont dotés d'une capacité d'adaptation exceptionnelle.

Le Machine Learning ne doit pas être considéré comme une menace mais plutôt comme une occasion de créer un changement positif. Pour les marketeurs, l'alliance entre l'efficacité du Machine Learning et la créativité de l'Homme permet de proposer aux consommateurs de meilleures expériences avec la marque, à grande échelle. Les médecins peuvent utiliser le ML pour fournir de meilleurs soins à leurs patients, les scientifiques peuvent l'utiliser dans le cadre de nouvelles découvertes et les communautés pour résoudre des problèmes sociétaux - et cela n'est qu'un avant-goût de ce qui nous attend.

**En bref :**  
**Tout va bien se passer. Peut-être que ce sera même mieux qu'avant.**



# Félicitations ! Vous maîtrisez les bases du Machine Learning.

## Êtes-vous prêt à aller plus loin ?

Vous trouverez d'autres documentations pédagogiques dans le [Centre de ressources Criteo](#), par exemple :

-  [Le Guide du marketing omnicanal](#) >
-  [Le Guide du retargeting](#) >

<sup>1</sup> « Les machines peuvent-elles faire preuve de créativité ? Comment la technologie transforme la personnalisation et la pertinence du marketing » par IDC, sponsorisé par Criteo, juillet 2017

<sup>2</sup> <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2016/09/30/what-are-the-top-10-use-cases-for-machine-learning-and-ai/#27bbccec94c9>

<sup>3</sup> <https://www.nytimes.com/2014/02/04/opinion/brooks-what-machines-cant-do.html>

<sup>4</sup> <https://www.theguardian.com/us-news/2017/jun/26/jobs-future-automation-robots-skills-creative-health>

<sup>5</sup> <https://www.wired.com/2017/08/robots-will-not-take-your-job>

<sup>6</sup> <http://www.businessinsider.com/jobs-at-risk-of-being-replaced-by-robots-2017-3>

## À propos de Criteo

Criteo (NASDAQ: CRTO), le spécialiste du Commerce Marketing, construit le plus grand écosystème de Commerce Marketing ouvert et performant capable de générer des ventes et des profits pour les retailers et les marques. Les 2 700 membres de l'équipe Criteo collaborent avec 17 000 clients ainsi que des milliers d'éditeurs à travers le monde afin d'offrir des performances à grande échelle en connectant les consommateurs aux produits qu'ils désirent. Criteo Commerce Marketing Ecosystem analyse plus de 550 milliards de dollars de données transactionnelles par an.

Pour plus d'information, rendez-vous sur [www.criteo.com/fr](http://www.criteo.com/fr).