



L'Intelligence Artificielle au service du Design de demain

Un livre blanc co-écrit par
David Leclercq & Ismaïl Hamila

Retrouvez la suite sur
<https://futureofdesign.ai>

mai 2018 - V1.3

Notre approche

Ceci est une étude de fin de Master en UX Design à l'ECV Digital. Il est le fruit d'une collaboration entre deux étudiants aux parcours atypiques, reposant sur une démarche d'intelligence collective.

Après s'être questionnés sur nos intérêts personnels, nous nous sommes rapidement accordés sur la thématique de l'intelligence artificielle au service du design. Un sujet aux approches et points d'entrée multiples, nécessitant cadrage au départ et recentrages réguliers par la suite. Passionnés de nouvelles technologies, de leurs impacts sur les nouveaux usages et par leur adoption, nous avons cherché à explorer les relations entre les technologies d'IA (Intelligence Artificielle), l'utilisateur et le designer.

La première difficulté a été de trouver un angle et une problématique adaptés à nos regards et expertises respectifs. La seconde, était de filtrer le vrai du faux, en ce qui concerne l'IA et les traitements de l'information, souvent imparfaitement présentés quand ils sont issus des médias traditionnels, où les gros titres et les ventes prévalent sur la qualité du contenu.

Nous avons suivi le processus du double diamant, qui consiste à successivement diverger puis converger, pour cerner notre problématique, puis pour écrire cet ouvrage. En réalité, le processus s'est davantage assimilé à une multitude de diamants, plus ou moins grands et imbriqués dans le temps, pour la réflexion et la production de ce livre.

En s'interrogeant sur les prochaines capacités du designer, qui pourront être augmentées, nous avons rencontré des designers et des artistes qui nous ont fait part de leurs méthodes et conseils pour les futures générations de designer.

Nous avons aussi rassemblé de nombreux contenus, participé à des conférences et meetups sur le sujet de l'IA, afin d'explorer les différentes pistes combinant les méthodes de conception aux technologies d'IA (algorithmes, machine learning, deep learning), sans oublier les notions de créativité, les nouvelles interactions, les objets connectés, l'attention, l'expérience de marque, le design génératif, la VR, l'AR, la mixed reality, etc. En étudiant des sujets qui nous paraissaient pertinents et qui pouvaient faire avancer notre réflexion sur la problématique suivante : "L'impact de l'intelligence artificielle sur le design de demain".

Une fois la problématique posée, il fallait trouver un angle d'attaque et un positionnement. Selon notre plan établi au départ, nous allions d'abord parler de l'intelligence artificielle et de son histoire, puis du design selon notre point de vue, pour finalement conclure sur l'impact qu'aura l'intelligence artificielle sur le métier de designer et dans nos vies. Sans étonnement, notre point de vue a constamment changé avec l'avancée de nos recherches et c'est dans une logique itérative et adaptative que nous avons écrit.

En tant qu'UX designers, il nous a paru important de centrer nos recherches sur l'humain et le nouveau rôle qui lui sera confié à l'avenir, afin de proposer également un point de vue sociologique et anthropologique sur la question. Nous avons rapidement établi une étude quantitative en produisant des grilles de questionnaire, diffusées grâce à nos réseaux respectifs, pour mieux comprendre le niveau de connaissance, d'appropriation et d'acceptation de l'IA aujourd'hui, à différents niveaux de la société, des néophytes aux experts. Ensuite nous avons mis en place une étude qualitative en réalisant des interviews avec des professionnels. Afin de créer un espace propice à l'échange, nous avons conçu une approche plus interactive et enrichissante qu'un face à face classique guidé par une série de questions. C'est ainsi qu'est née l'idée d'entretiens croisés : la rencontre entre deux professionnels du digital ayant une appétence pour le design et/ou l'intelligence artificielle, autour d'une conversation rythmée par nos questions et réactions. Toujours avec cette envie de faire émerger une intelligence collective et de mettre en avant le partage, nous avons envisagé ce projet comme le point de départ d'un réseau aux affinités interconnectées. Pour ce faire, nous avons composé des duos complémentaires, afin de favoriser les rencontres d'idées, en s'effaçant ponctuellement de la scène quand cela était nécessaire, dans l'intérêt de la libre circulation des idées.

Nous avons eu la chance de réaliser des interviews de professionnels, plus ou moins experts des sujets en question, mais tous passionnés et engagés à donner le meilleur d'eux-mêmes le temps de l'interview qui nous était consacrée. Les insights et retours proviennent de professionnels dans des entreprises comme

Jam3, Nike, Emakina, Adobe, XXII Group, We Are Social, Snips, Orange, Spoon, Minsight, Golem, Bluenove, The Future Society, Design Fiction Club...

Finalement, c'est surtout grâce à cette approche que nous en avons appris le plus sur le sujet. Nous pensons également que la meilleure manière de transmettre les idées, est la communication orale, qui permet d'une part l'échange et la confrontation, d'autre part l'imagination et l'extrapolation collectives. Sous la contrainte du temps, nous avons abouti à cette première version, nous obligeant à regret à faire l'impasse sur plusieurs rencontres. Cependant, le sujet étant si vaste et passionnant, nous avons décidé de poursuivre nos recherches au-delà de cette première version, que nous considérons comme un point de départ et non une fin en soi.

Nous espérons que la lecture de ce livre blanc vous semblera aussi passionnante que ce travail d'une année l'a été pour nous.

Si cet essai vous donne envie d'en savoir plus, à cet effet nous avons mis en place un site internet <http://futureofdesign.ai>. N'hésitez pas à nous contacter, nous pourrions échanger et peut-être construire ensemble un bout de chemin sur le sujet.

| | | | |
|--|-----------|--|------------|
| Notre approche | 2 | B - La technologie au service du designer | 74 |
| Introduction | 5 | C - Evolution des interfaces & des interactions | 81 |
| | | D - L'évolution du design par les processus | 89 |
| I. Arts & sciences de l'intelligence | 8 | E - Design d'anticipation et de persuasion (de l'attention à l'addiction) | 109 |
| A - 3ème changement de paradigme | 8 | | |
| 1 - Sciences cognitives et odysée plastique | 8 | | |
| 2 - Systèmes et applications des algorithmes | 16 | | |
| B - Hivers et printemps de l'IA | 29 | III. Impact de l'IA sur le métier de designer | 118 |
| 1- Printemps ou Automne de l'IA ? | 30 | A - La technologie au service de la conception | 118 |
| 2 - Les data, carburant de l'IA | 46 | 1 - Designer et workflow augmenté | 121 |
| C - Surf entre hype et curiosité | 57 | 2 - Bot & cobots : Des chatbots aux collaborative bots | 131 |
| 1 - Tendances et curiosité, intérêt en occident | 58 | B - La technologie au service de l'humain | 135 |
| 2 - Peurs et craintes, l'imaginaire actuel issu de la SF | 62 | 1 - Technologie et morphismes | 136 |
| 3 - Genres, personnalités, branding | 65 | 2 - Éthique et régulation | 139 |
| | | C - La conception au service de l'humain | 146 |
| II. Évolution du design et du métier de designer | 69 | Conclusion | 157 |
| A - Historique et philosophie du design | 69 | Remerciements | 161 |
| | | Bibliographie | 162 |

Introduction| L'odyssée plastique : il était une fois l'intelligence

Tout d'abord, nous n'allons pas déroger à la règle : comme tout un chacun qui prend la parole sur l'IA, il faut commencer par dire qu'il n'y a pas de définition précise et acceptée de manière unanime sur l'intelligence artificielle. Les définitions sur le sujet dépendent de l'interprétation et du domaine de chacun.

Intelligence

L'intelligence est plastique, varie et s'adapte à mesure de nos expériences. Elle va se modeler avec notre mémoire et servira de socle à nos apprentissages.

Dans la littérature classique et moderne, on retrouve plusieurs visions de ce qu'est l'intelligence selon les auteurs : pour André Gide « c'est la capacité d'adaptation » quand pour Stephen Hawking « c'est la capacité d'adaptation au changement ».

À la base de la neurobiologie du corps humain se trouve une technologie plastique fondamentale : **l'intelligence.**

Cette notion centrale d'adaptation, issue de la théorie de l'évolution, se fait grâce à deux mécanismes complémentaires et indissociables. L'assimilation, qui est un mécanisme très général d'intégration des éléments nouveaux (objet, situation, idée) dans les structures mentales de l'individu (ses schèmes préexistants). Et l'accommodation, qui est un mécanisme par lequel les schèmes sont modifiés pour les ajuster aux données nouvelles, notamment si l'assimilation a échoué.

« On essaie de reproduire de manière artificielle, via des machines, tout ce qu'on comprend sur l'intelligence aujourd'hui. C'est une approche d'intelligence faite par l'homme. »

William Eldin, CEO XXII Group



Nombreuses en 2018, les interrogations du public et des entreprises, sur l'intelligence artificielle (IA), s'exposent sur la scène médiatique à en croire les tendances et l'évolution des requêtes électroniques sur le sujet depuis 10 ans, ainsi que les nombreux rapports et études menés sur le terrain.



Même si l'accélération de l'intérêt pour le sujet ne s'est pas faite du jour au lendemain, plusieurs étapes ont largement contribué à la diffusion du phénomène, comme la victoire de l'Intelligence Artificielle Deep Blue (IBM) face à Garry Kasparov en 1997, celle de Watson (IBM) au jeu Jeopardy! En 2011 et celle d'Alpha Go (Deep Mind, Google) face à Fan Hui en 2015, puis contre Lee Sedol en 2016. Par le jeu, les différentes équipes de chercheurs ont pu montrer l'étendue de l'avancement sur la recherche en rapport avec l'IA, à un public bien

plus large et moins spécialisé.

En l'espace de 50 ans, de 2001, l'Odysée de l'espace jusqu'à Her, les avancées technologiques ont inspiré nombre d'œuvres de science-fiction, aussi bien utopiques que dystopiques. Sans en faire la genèse ou même de la vulgarisation scientifique, il s'agit ici de présenter un certain regard sur les signaux faibles des avancées en IA dans différents secteurs et à travers des dimensions non seulement utilitaires, mais aussi sociologiques. Si les lettres I et A résonnent depuis le début de l'année 2017 via les médias et professionnels de la Tech, tout comme avaient résonné la précédente année celles de « VR/AR », cette fois ce n'est pas uniquement pour la puissance, les fantasmes et possibilités qu'elles rendent tangibles.

« L'IA est en phase de devenir (ou est déjà devenue) le nouveau buzzword à la mode, comme l'innovation, autre grand représentant du prêt-à-penser marketing »

Julien De Sanctis, Doctorant en philosophie et éthique des robots chez Spoon



Mais aussi pour les questions philosophiques, éthiques ou existentielles qu'elles soulèvent. Assurément, l'IA soulève un véritable fantasme issu de notre imaginaire et modelé par la culture environnante.

Intelligence Artificielle

L'IA est « l'ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence »

Elle définit la « capacité d'une unité fonctionnelle à exécuter des fonctions généralement associées à l'intelligence humaine, tels que le raisonnement et l'apprentissage » (norme ISO 2382-28).

Wikipédia

Lors de nos recherches, nous nous sommes posé de nombreuses questions sur les sujets de l'IA, du design, de la créativité, de l'éthique, de la responsabilité, etc. auxquelles nous avons cherché à apporter des éléments de compréhension en se posant les questions suivantes :

Comment l'IA va-t-elle résoudre les problèmes de demain ?

Quelle va être la place de l'IA dans le processus créatif ?

Quelles possibilités les technologies d'intelligence artificielle vont-elles nous permettre ?

Est-ce que l'IA va nous remplacer ou nous assister dans nos métiers de conception ?

Qui fait avancer l'IA ? Quel futur pour le design de demain ? Comme Black Mirror nous le suggère, le futur n'est-il que dystopie ? Quels seront les nouveaux métiers ? Les nouveaux outils ? Les métiers supprimés ? Comment va évoluer le métier de designer ? Le futur du design est-il contraint par l'espace physique ? La machine peut-elle faire preuve de créativité ? Quelle contribution de l'IA au service de l'expérience de marque ? Quel sera l'Impact de l'IA sur notre société ?

I. Arts & sciences de l'intelligence

A. 3ème changement de paradigme

I. Sciences cognitives et odyssée plastique

Suite aux trois blessures narcissiques infligées à l'Homme par les découvertes de Copernic, Darwin et Freud, il ne semble pas exagéré d'affirmer que par ses recherches, Alan Turing a porté un coup à la supériorité cognitive d'Homo Sapiens, le propulsant vers Homo Deus.

De la pensée aux opérations logiques vers les couches profondes

La cognition est le procédé par lequel des systèmes naturels (les hommes et les animaux) ou artificiels (les ordinateurs) captent des informations sur leur environnement, en font des représentations, les transforment en connaissances et les appliquent dans des activités, des comportements ou des fonctionnements, permettant par exemple l'adaptation aux variations de température, de lumière ou d'autres indicateurs.

Si la formalisation du raisonnement humain a été

explorée par Aristote, avec la naissance du concept de syllogisme au IV^e siècle avant notre ère, ce sont entre autres les travaux autour de la logique, théorisés par Georges Boole au XIX^e siècle, puis plus tard par Claude Shannon, qui ont permis la création des fondements de l'informatique : les sciences cognitives.

Les sciences cognitives ont pour objet de décrire, d'expliquer, de simuler, voire d'accroître, les principales dispositions et capacités de l'esprit humain, à savoir le langage, le raisonnement, la perception, la coordination motrice, la planification, la décision, l'émotion, la conscience, la culture, etc.

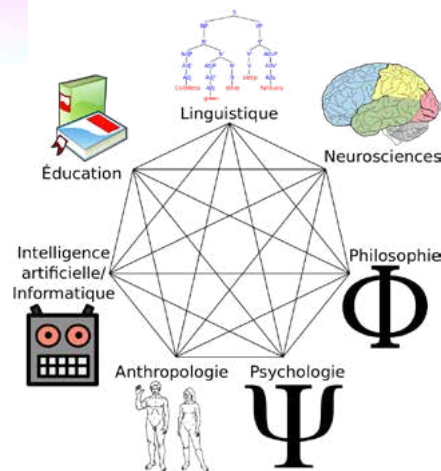
Science Cognitive

Les sciences cognitives constituent une discipline scientifique décrivant, expliquant et simulant les mécanismes de la pensée humaine, animale ou artificielle. Elles reposent sur l'étude et la modélisation de phénomènes aussi divers que la perception, l'intelligence, le langage, la mémoire, l'attention, le raisonnement, les émotions ou même la conscience.

Développement des sciences cognitives

Les sciences cognitives ont fait leurs premiers pas avec la théorie de la Gestalt ou psychologie de la forme, une

école de psychologie née au début du XXe siècle qui considère que la perception est au centre de la cognition.



Heptagramme des sciences cognitives.

Psychologie de Gestalt

Aussi connu sous le nom de « théorie de la forme », c'est une théorie utilisée en psychologie qui explique que le processus de perception humain traite les informations sous forme d'ensembles d'éléments et non comme une addition d'éléments distincts. On la retrouve autant dans le sens esthétique que dans les découvertes scientifiques.

Wikipédia

Depuis 1950, avec les travaux d'Alan Turing et le modèle du cerveau-ordinateur, les sciences cognitives se sont développées autour de paradigmes et disciplines

maîtresses tels que les neurosciences, la

linguistique computationnelle, l'anthropologie cognitive, la psychologie cognitive, la philosophie de la cognition et l'intelligence artificielle.

De la machine logique à celle de Turing, pour comprendre l'histoire et les débuts empiriques de ce que va devenir l'IA, il faut remonter à la proto-histoire et à l'époque des mythes et légendes représentant « le vieux souhait de jouer à Dieu » en créant des automates. Le terme robot nous vient du slave « rabota », dont le premier sens est esclavage et désigne le travail forcé, la corvée. Carel Capek présenta avec sa pièce R. U. R. (Rossum's Universal Robots), jouée pour la première fois

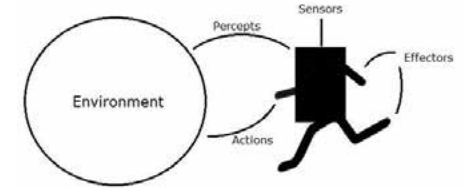


Le chevalier mécanique de Léonard de Vinci (1495)

en janvier 1921, ce qui allait devenir une vision récurrente de science-fiction, dans laquelle les androïdes conçus pour le travail se révoltaient : le soulèvement des machines. En avance sur son temps, Carel imagina des robots inspirés de la biologie et de forme humaine.

La modélisation de ce procédé est décrite par la théorie de l'agent, qui perçoit des informations d'un environnement via des senseurs, les traite, puis effectue des actions résultantes sur l'environnement.

Apparu pour la première fois dans le livre de Stuart Russell et Peter Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd edition)*, ce concept repose sur le modèle PEAS : Perception, Environnement, Actionneurs, Sensors (Capteurs).



Fonctionnement d'un agent

Agent

Un agent intelligent est une entité autonome capable de percevoir son environnement grâce à des capteurs et aussi d'agir sur celui-ci via des effecteurs afin de réaliser des tâches. Un agent intelligent peut également apprendre ou utiliser des connaissances pour pouvoir réaliser ses objectifs.

« J'appellerai "Société de l'esprit" ce schéma dans lequel chaque esprit est fait de nombreux et plus petits processus. Nous les appellerons agents. Chaque agent mental par lui-même ne peut faire que quelque chose de simple qui n'a besoin d'aucun esprit ou pensée du tout. Pourtant, lorsque nous connectons ces agents dans des sociétés - de manières très spéciales - cela conduit à une véritable intelligence. »

Marvin Minsky dans La Société de l'esprit (1986)

Premiers pas des sciences informatiques

Mathématicien, inventeur et visionnaire britannique du XIXe siècle, Charles Babbage fut le premier à énoncer et concevoir le principe d'un ordinateur. Il s'est inspiré du métier à tisser du Lyonnais Joseph Marie Jacquard, datant de 1801 et qui était lui-même le premier système mécanique programmable avec cartes perforées. Sa rencontre avec Ada Lovelace fut déterminante et marqua l'histoire de l'automatisation et de la programmation.

Née Ada Byron, fille de mathématicienne et de poète, c'est en 1833 que sa tutrice la présenta à Charles Babbage. Fascinée par les machines à calcul de Charles et pionnière des sciences informatiques, elle est considérée comme la première programmeuse de l'Histoire, ayant utilisé des algorithmes mathématiques dans le cadre d'une machine, afin de mettre en place le premier programme informatique.

Ada décrit son travail de recherche autour de la machine analytique sous forme d'un tableau affichant des données et des caractéristiques informatiques sur la machine. Elle n'en parle pas avec des termes

de quincaillerie de l'époque, mais évoque ce que l'on appellerait aujourd'hui une « machine abstraite », décrivant les fonctions de la mémoire, le CPU (Central processing Unit ou processeur), les registres, les boucles et ainsi de suite.

« La machine analytique n'a nullement la prétention de créer quelque chose par elle-même. Elle peut exécuter tout ce que nous saurons lui ordonner d'exécuter [...] Son rôle est de nous aider à effectuer ce que nous savons déjà dominer. »
Ada Lovelace (1815 - 1852)

La « machine analytique », ancêtre de l'ordinateur, fut pensée en 1834 comme capable de produire un algorithme via des mécanismes et opérations complexes, mais n'a été produite qu'en partie à travers un prototype inachevé.

La grande découverte suivante fut celle d'Alan Turing, considéré à la fois comme le père de l'informatique et de l'IA. Dans un contexte de Seconde Guerre mondiale, sa première conquête fut le décryptage du code de la machine Enigma, utilisée par la marine allemande dans leurs communications. Ses recherches de 1936 (via la thèse Church-Turing) démontraient que la machine de Turing pouvait simuler la logique de n'importe quel algorithme informatique. Il est aujourd'hui reconnu pour son modèle de simulation de la conscience à travers le test de Turing, utilisé dans nos interactions quotidiennes avec autrui, pour déterminer si l'on a bien à faire à un humain.

Captcha

« CAPTCHA » pour Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart. Le mot « captcha » peut également être interprété par capture character (caractères de capture). Ce qui est intéressant à savoir c'est que Google entraîne ses IA grâce à ces tests sur internet.

Deux chercheurs, un événement et une infinité de possibilités

L'apparition de l'expression intelligence artificielle date de 1956, lors d'une conférence intitulée Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, organisée par John McCarthy et Marvin Minsky. Pionniers respectifs du cloud computing (exploitation de la puissance de serveurs informatiques distants par l'intermédiaire du réseau Internet) et des réseaux neuronaux artificiels, ce sont également les co-fondateurs du Groupe d'intelligence artificielle du Massachusetts Institute of Technology (MIT) en 1970. Initialement prévue comme une session de brainstorming entre 11 mathématiciens, cette conférence fut le plus grand rassemblement sur le sujet qui n'ait jamais eu lieu. Sous la forme d'ateliers étalés sur huit semaines, jetant les bases d'une vision ambitieuse qui a depuis affecté la recherche et le développement en ingénierie, mathématiques, informatique, psychologie et bien d'autres domaines.

Loi de Moore

La loi de Moore (de Gordon Moore cofondateur d'Intel, 1965) stipule que le nombre de transistors par unité de surface double tous les 18 mois à coût constant. Elle démocratise l'accès à la technologie en divisant les coûts et rendant les ordinateurs rapidement obsolètes.

La conférence fut l'une des premières tentatives sérieuses à considérer les conséquences à venir de cette courbe exponentielle. De nombreux participants sont revenus des discussions, convaincus que les progrès continus de la vitesse et de la capacité de la programmation électronique conduiraient au point où les ordinateurs auraient un jour les ressources pour être aussi intelligents que les êtres humains. La seule véritable question était de savoir quand et comment cela allait se produire.

La proposition du séminaire précisait l'objectif suivant : « On tentera de trouver comment faire en sorte que les machines utilisent le langage, forment des abstractions et des concepts, résolvent des types de problèmes maintenant réservés aux humains et s'améliorent d'elles-

Ce n'est pas une coïncidence si la même année, les inventeurs du transistor recevaient le prix Nobel, faisant apparaître la fameuse loi de Moore.

mêmes. »

En plus de la naissance de l'intelligence artificielle en tant que science cognitive, les chercheurs présents à cette conférence ont exploré un large éventail de sujets de recherche avancés, tels que la théorie de la complexité, la simulation de langage, les réseaux neuronaux, l'abstraction du contenu des intrants sensoriels et les machines d'apprentissage. Cinquante ans plus tard, du 13 au 15 juillet 2006 et en guise de commémoration, a eu lieu AI@50—Dartmouth Artificial Intelligence Conference: The Next Fifty Years, avec un programme orienté vers l'avenir et le futur de la recherche en IA et des industries impactées par l'IA.

Les recherches de Claude Shannon, considéré comme le père fondateur de la théorie de l'information, ont largement contribué aux progrès des neurosciences et de l'intelligence artificielle. Dans sa maîtrise soutenue en 1938, il explique comment construire des machines à relais, en utilisant l'algèbre de Boole pour décrire l'état des relais (1 = fermé et 0 = ouvert).

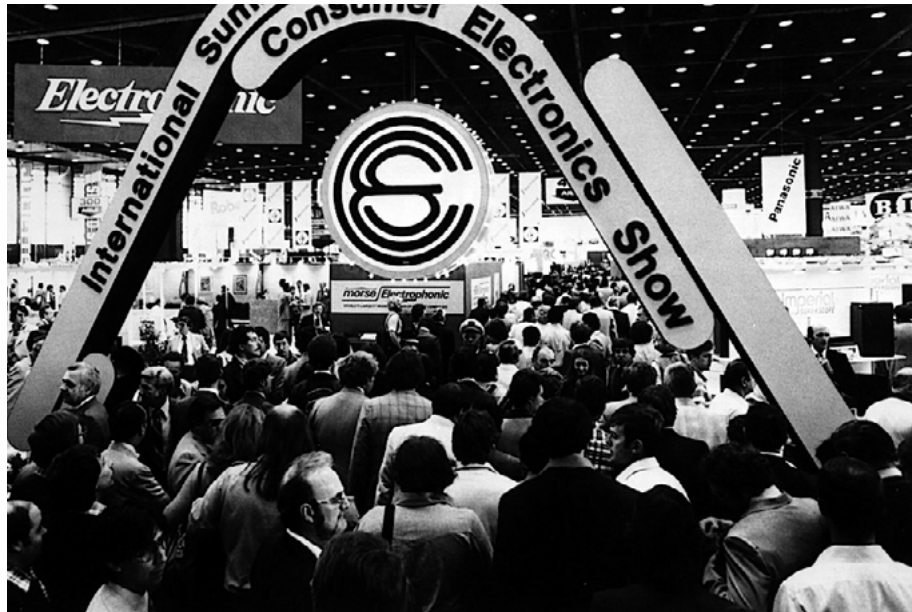
Pour mesurer la quantité d'informations nécessaires à la

transmission d'un message ou le stockage d'une image, il développa la formule de l'entropie dite de Shannon. Mesurée en « binary digits » ou bits, unité élémentaire d'information, soit 0 soit 1, le but de l'**entropie de**

l'information est d'économiser de l'espace de stockage ou de pouvoir transmettre plus rapidement un message. Par exemple, lors de la compression d'un fichier image, c'est-à-dire en retirant des détails imperceptibles pour l'humain, l'entropie démontre qu'à densité de pixels équivalents, c'est la richesse en information de l'image qui impacte sa taille vers le format JPEG. On retrouve le même principe pour la compression du son vers le format MP3 et de la vidéo vers le format MPEG.

Cette miniaturisation numérique s'est depuis reflétée dans le monde des objets, qu'il s'agisse d'outils de travail

ou de gadgets. Ils sont nombreux au 50e anniversaire du CES (Consumer Electronics Show) en 2017, et certains n'hésitent plus à afficher en toutes lettres la marque de l'intelligence artificielle.



Photographie du salon CES 1978

Comme l'explique Olivier Ezratty dans son rapport du CES 2017, l'IA n'est pas « un produit », mais un patchwork de techniques mises bout à bout, permettant d'automatiser tel ou tel processus imitant, égalant voire dépassant les capacités

humaines. En effet, elle se matérialise à travers des services numériques supportés par des écosystèmes de plus en plus complexes, aux canaux complémentaires, le tout par le traitement de données acquises en amont.

L'informatique telle que nous la connaissons n'est évidemment pas apparue comme par magie. Composée des mots information et automatique, c'est le résultat des nombreuses évolutions de disciplines scientifiques, comme les technologies de l'information et de la communication, la microélectronique, les réseaux, les nanotechnologies, etc, nous faisant passer de la miniaturisation au génie logiciel, au système d'information.

2 - Systèmes et applications des algorithmes

« Mes idées sont nées de la pure et simple expérience qui est la vraie maîtresse [...]. Il faut donc la consulter toujours et la varier de mille façons. Aucune investigation humaine ne peut s'appeler véritable science si elle ne passe pas par des démonstrations mathématiques. »

Léonard de Vinci

D'un monde mathématique au techno-centrisme

L'intelligence artificielle à l'heure actuelle se compose d'une multitude d'activités : la recherche d'informations, la structuration des données, le data et knowledge management, la production, la robotique et la création. Faisant appel à la neurobiologie computationnelle (particulièrement aux réseaux neuronaux), à la logique mathématique (sous-discipline des mathématiques et

de la philosophie) et à l'informatique, cette branche des sciences cognitives repose sur la langue et l'architecture mathématique.

« L'IA naît de l'ambition de décomposer les différentes fonctions de l'intelligence humaine comme le raisonnement, le calcul, la mémorisation, la perception etc., et de les simuler informatiquement. Les IA sont en fait des bribes d'intelligence que l'on accorde à un artefact. »

Julien De Sanctis, Doctorant en philosophie et éthique des robots



L'hypothèse du cerveau bayésien est une analogie avec une machine probabiliste : l'idée est que le cerveau manipulerait constamment des hypothèses et effectuerait des calculs impliquant le degré de confiance qui doit leur être accordé. En termes mathématiques, dire qu'un système effectue

une inférence bayésienne signifie qu'il met à jour la probabilité qu'une hypothèse soit vraie, sachant que certaines données ont été mesurées, en exécutant la règle de Bayes :

$$P(\text{hypothèse}|\text{données}) = \frac{P(\text{données}|\text{hypothèse})P(\text{hypothèse})}{P(\text{données})}$$

Le langage mathématique, dans sa manière miraculeuse de pouvoir décrire le monde (selon Einstein), a permis de nombreux résultats à travers les avancées scientifiques et technologiques des XXe et XXIe siècles.

Si l'IA se définit comme « l'ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence », de son côté, l'intelligence biologique se définit avec et par l'apprentissage.

Les algorithmes et IA, supports des écosystèmes numériques.

Avant d'entrer en détail dans les différentes méthodes d'apprentissage machine, penchons-nous sur la notion d'algorithmes, devenus essentiels à nos quotidiens professionnels et personnels, et considérés comme les fondements de l'IA.

Algorithme

C'est une suite finie et non ambiguë d'opérations ou d'instructions permettant de résoudre un problème ou d'obtenir un résultat. Ce mot vient du nom du mathématicien Al-Khwārizmī au IXe siècle, les premiers algorithmes sont attribués aux scribes de Mésopotamie qui calculaient des opérations à la mains.

Wikipédia

Présents dans nos systèmes d'exploitation, nos moteurs de recherche ou même nos pensées, ils régissent la gestion numérique de nos vies, grâce aux données que nous leur fournissons. Ils battent les humains aux échecs, à la conduite automobile. Ils servent pourtant à calculer,

communiquer, gérer des informations, analyser des données, traiter des signaux, simuler des prédictions et explorer des horizons ou parcours qui ne nous seraient pas venus à l'esprit.

Ils ont comme principal intérêt de pouvoir s'exécuter sans peine ni réflexion. C'est toute la magie de l'intelligence humaine : la répétition de la transmission du signal électrique (support du message) par les connexions synaptiques va former un apprentissage. Rechercher un mot dans un dictionnaire, exécuter une recette de cuisine ou appeler un ami au téléphone est une succession d'opérations simples, qui constituent des exemples d'algorithmes. En langage informatique, on parle de code source pour désigner le texte constituant le programme et réalisant l'algorithme. L'algorithmique se distingue de la programmation au sens où elle permet de concevoir à un certain niveau d'abstraction, susceptible ensuite d'être programmée dans n'importe quel langage de programmation ou schéma fonctionnel.

Pour résoudre les problèmes, l'algorithmique a développé quelques stratégies employées dans les jeux d'échecs ou ailleurs, avec les algorithmes gloutons

(résolution locale de sous-problèmes), les algorithmes récursifs (diviser pour mieux régner), la recherche exhaustive (recherche par force brute ou combinatoire) ou le tri fusionnel (tri par comparaison stable), pour n'en nommer qu'une partie.

La question de savoir comment le cerveau pouvait générer une cognition intelligente et un comportement flexible a toujours fasciné la communauté scientifique. Au fil de nos recherches est apparue une nouvelle théorie sur l'intelligence humaine nommée Theory of Connectivity. Cette théorie décrit la complexité des connexions possibles gérant toutes les combinaisons possibles de concept créant les idées. Cette logique mathématique simple peut rendre compte du calcul du cerveau sur l'ensemble du spectre évolutif, allant des réseaux neuronaux les plus simples aux plus complexes.

L'apport des neurosciences

Les travaux de Dewey sur l'apprentissage et son application, la pédagogie, montrent, par exemple, que la familiarisation avec « les méthodes empiriques de résolution des problèmes, dans lesquelles l'erreur est un facteur d'apprentissage important, permet de procurer aux enfants une “expérience de première main” de situations-problèmes qu'ils ont en grande partie créés eux-mêmes. » Comme on peut le voir chez les enfants, l'apprentissage se fait par essai/erreur.

Identifiés par les neurosciences, les quatre leviers de l'apprentissage sont :

- 1 - L'attention comme filtre qu'il faut savoir captiver et canaliser
- 2 - L'engagement actif et la recherche de l'équilibre ou flow
- 3 - Le retour d'information pour orienter toute nouvelle prédiction
- 4 - La consolidation et le transfert de l'explicite vers l'implicite (abstraction)

Ainsi, par l'apprentissage, un système intelligent peut affiner ses performances sur des tâches données

ou apprendre à en exécuter de nouvelles. Dans l'apprentissage par la machine (ou automatique), l'unité d'information est la donnée, par exemple ce qui pour nous est une image sera un tableau de nombres (matrice) indiquant la luminosité ou la couleur de chaque pixel pour une machine.

Le chercheur français pour le programme IA de Facebook, Yann LeCun, créateur en 1985 d'une technique, variante de l'algorithme de rétropropagation du gradient, permettant l'apprentissage automatique (ou machine learning) des réseaux neuronaux, explique que « lorsque le nombre des données est suffisamment élevé, la machine acquiert une capacité de généralisation et saura, par exemple, classifier correctement des images jamais vues auparavant. »

Biomimétisme et réseaux neuronaux

Le réseau de neurones artificiels est un système dont la conception est inspirée du fonctionnement des neurones biologiques, puis qui s'est rapproché des méthodes statistiques. Le modèle fut découvert entre 1943 et 1950 par Warren McCulloch et Walter Pitts et fut publié dans un article fondateur *What the frog's eye tells the frog's brain*. Ils firent le constat que l'œil de la grenouille communiquait avec le cerveau dans une langue déjà fortement organisée et interprétée au lieu de ne transmettre qu'une copie plus ou moins précise de la distribution de la lumière sur les récepteurs.

Biomimétisme

De son étymologie, biomimétisme veut dire imitation de la nature, il désigne le processus d'inspiration de phénomène naturel pour produire des dispositifs plus respectueux de l'environnement et plus efficient.

« Nous recherchons souvent les principes et l'architecture de l'organisme ou des structures naturels et commençons à façonner le processus de conception en écrivant un algorithme qui décrit comment le design est «construit». La nature a évolué au cours de millions d'années pour faire un système qui fonctionne très bien dans leur environnement. »

Lysandre Follet, Generative Design Director



De ces résultats suivirent la conception de modèles simplifiés de neurones biologiques appelés neurones formels. Puis ils montrèrent que des réseaux de neurones formels simples peuvent théoriquement réaliser des fonctions logiques, arithmétiques et symboliques complexes. Construit sur le modèle du neurone formel, la représentation mathématique et informatique d'un neurone biologique, le réseau de neurones, suit la loi de Hebb : une décision correcte consolide la connexion entre neurones impliqués.

« Il faut distinguer biomimétique, qui va plutôt s'inspirer de la forme et bio-inspirée qui va être plus sur les caractéristiques du vivant. »

Stéphane Maquet, Head of Creative Technologist



C'est en effet dans l'ouvrage *The Organization of Behaviour*, paru en 1949, que le physiologiste canadien Donald Hebb proposa une règle simple permettant de modifier la valeur des coefficients synaptiques en fonction de l'activité des unités qu'ils relient. Cette conception née de l'intersection entre biologie et signaux électriques trouve son origine dans la bio-inspiration, la démarche consistant à observer la nature pour l'imiter.

L'avion qui sert de référence pour illustrer ce fameux biomimétisme est celui des frères Wright, qu'ils firent voler en Caroline du Nord, tandis que 13 ans plus tôt, c'est le toulousain Clément Ader, également l'inventeur du théatrophone, qui fit décoller le premier prototype d'avion. De manière analogue, le réseau de neurones convolutifs est un type de réseau de neurones artificiels acycliques (feed-forward), dans lequel le motif de connexion entre les neurones est inspiré par le cortex

visuel des animaux. C'est de l'IA bio-inspirée, imaginée en 1968 et mise à jour par Yann Lecun en 1988.

« L'apprentissage profond s'inspire du cerveau humain "comme l'avion est inspiré de l'oiseau" : un réseau artificiel de neurones qui hiérarchise les unités de l'information des plus simples aux plus complexes et qui peut ainsi "apprendre". La difficulté principale pour la machine réside dans l'apprentissage non supervisé, la connaissance que seul un être vivant sait traduire de l'observation du monde ou, tout simplement, de l'imprévu. »

Yann LeCun Directeur du programme IA de Facebook

Avant d'attaquer les méthodes d'apprentissage supervisé, non supervisé et profond, l'approche symbolique de l'apprentissage, se fondent sur la modélisation des tâches intellectuelles. Elle fut employée pour la première fois entre 1959 et 1962, au MIT, à travers le programme Kotok-McCarthy, le premier programme capable de jouer aux échecs face à un autre agent.

Chaque coup avait comme support des cartes perforées IBM et demandait entre 5 et 20 minutes. Kotok qui était décrit par Tim-Berners Lee comme « l'un des premiers hommes sages de l'informatique », entra au MIT à l'âge de 16 ans, et fut également l'inventeur du tout premier joystick et du jeu vidéo *Spacewar!* (1962).



« Spacewar! » premier jeu vidéo (1962).

Le machine learning

Ce type d'apprentissage utilisé abondamment depuis les années 2010 et l'arrivée du big data services numériques peut, par exemple, donner la capacité à des systèmes de percevoir leur environnement par la reconnaissance d'objets par la vision (visages, schémas, écriture, formes syntaxiques...), ou encore de concevoir des interfaces cerveau-machine, des moteurs de recherche, de l'aide aux diagnostics médicaux, de détecter les fraudes ou bien de faire de l'analyse prédictive, ou la personnalisation de sites web. Dans ces exemples, nous ne sommes pas exhaustifs, car nous pensons que cet apprentissage de l'IA va, à terme et par le traitement des données, nous permettre d'automatiser de nombreuses tâches dont nous n'avons pas encore conscience aujourd'hui.

Machine Learning

Ce type d'apprentissage automatique réalisé à partir de grand ensemble de données permet à une machine d'évoluer par un processus systématique, et de remplir des tâches difficiles ou problématiques par des moyens algorithmiques plus classiques.

Les apprentissages principaux des réseaux neuronaux sont : l'apprentissage supervisé, l'apprentissage non supervisé, l'apprentissage par renforcement.

Apprentissage supervisé

Ce type d'apprentissage automatique réalisé à partir de grand ensemble de données permet à une machine d'évoluer par un processus systématique, et de remplir des tâches difficiles ou problématiques par des moyens algorithmiques plus classiques.

Le machine learning est très efficace pour résoudre certains problèmes trop complexes pour l'humain, mais agit comme une boîte à outils. C'est au designer de recueillir les besoins de l'utilisateur, pour pouvoir nourrir la machine des bons exemples afin de générer des insights. Les cas d'usage du machine learning peuvent être classés en quatre catégories :

- Prédiction sur un événement futur
- Personnalisation pour une cible donnée (recommandation, ciblage)
- Reconnaissance

- Découverte de structure (identification de motifs et d'informations dans la donnée)

Fonctionnant sur le mode du guidage par l'exemple, les programmeurs donnent des instructions étape par étape que l'ordinateur exécutera linéairement. Le Machine Learning va ensuite laisser l'ordinateur comprendre les règles de manière autonome suivant les exemples à suivre.

Apprentissage non-supervisé

Processus de clusterisation dans lequel l'algorithme doit établir par lui-même des corrélations à partir des données. Cette méthode est une approche très à la mode depuis 2012 et les dernières avancées en deep learning.

Ce qui a permis au deep learning de connaître son succès actuel a été, en partie, la démocratisation de l'usage des GPU (Graphical Processing Unit). Leur capacité à réaliser des opérations mathématiques, par des multiplications de matrices, de manière parallèle ainsi que l'accessibilité de leur programmation.

Quand un CPU contient une dizaine de processeurs indépendants, un GPU en contient des milliers. Ce qui accélère substantiellement la vitesse des calculs effectués et donc la vitesse d'apprentissage et de traitement des données par des algorithmes d'apprentissage automatique et notamment

Apprentissage par renforcement

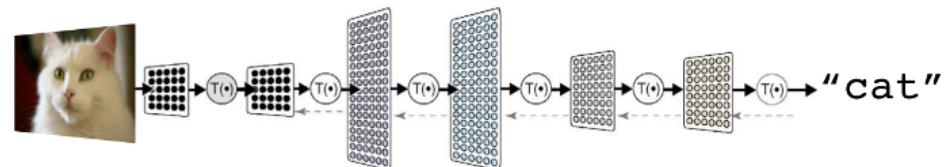
Processus de clusterisation dans lequel l'algorithme doit établir par lui-même des corrélations à partir des données. Cette méthode est une approche très à la mode depuis 2012 et les dernières avancées en deep learning

d'apprentissage profond. Des technologies ont émergé ces dernières années autour de l'utilisation de ces processeurs de façon industrielle. Tensor Flow, PyTorch, Theano par exemple ont permis de donner accès, pour un public large et non expert en programmation de GPU, à des moyens de créer, entraîner et déployer de nouveaux modèles dans des boucles extrêmement courtes.

Source de sérendipité, la méthode d'apprentissage non-supervisé est une approche très à la mode depuis les dernières avancées en deep learning. En 2012, par exemple, Andrew Ng de Stanford et Jeff Dean de Google ont mis en concurrence les premiers réseaux neuronaux profonds. Suite à l'analyse de 10 millions de vidéos YouTube à l'aide d'un algorithme de deep learning, leur recherche aboutit à la découverte du "concept de chat" par la machine et en toute autonomie. Une première dans le domaine de l'apprentissage non-supervisé rendu possible par l'accès aux données, au réseau et à la quantité de félins peuplant la toile.

Deep Learning

Le deep learning ou apprentissage profond est une classe d'algorithmes d'apprentissage automatique utilisant plusieurs couches cachées de réseaux de neurones capables d'extraire, analyser et classer des caractéristiques de plus en plus abstraites des données qui leur sont présentées. CERN



Découverte du concept de chat par un algorithme de deep learning

Libratus, une intelligence artificielle développée par l'Université Carnegie Mellon, est entrée dans l'histoire en battant quatre des meilleurs joueurs de poker professionnels au monde lors d'une compétition de poker marathon de 20 jours. Intitulée « Brains vs. Intelligence artificielle : Upping the Ante “au Rivers Casino à Pittsburgh. Une fois la dernière des 120 000 mains de Heads – up, le Texas Hold'em No-Limit a été joué le 30 janvier 2017, Libratus a mené les pros par un total de 1766250 \$ en jetons. Selon les développeurs de Libratus, la victoire était statistiquement significative et pas simplement une question de chance. ‘La meilleure capacité de l'IA à faire un raisonnement stratégique avec une information imparfaite a maintenant dépassé celle des meilleurs humains’, a déclaré Tuomos Sandholm un des développeurs de cette IA.



Challenge **Brains Vs Artificial Intelligence** de l'université Carnegie Mellon © Janvier 2017

Par exemple AlphaGo

Le jeu du Go est le plus ancien jeu de stratégie combinatoire abstrait, probablement créé en Chine. Très simple dans ses règles, mais d'une incroyable complexité par la richesse des combinaisons et la profondeur stratégique qu'il propose. Ce jeu repose sur une logique de domination territoriale où le principe est d'occuper le plus de périmètres sur le plateau de jeu (Goban) en les entourant de ses pièces. Ayant une combinatoire surpassant de loin celle du jeu d'échecs, ce jeu a été choisi comme nouveau challenge à relever pour l'IA. Le nombre de possibilités dépasse de très loin celles de calcul des ordinateurs, rendant obsolètes les techniques de recherche exhaustive (ou brute force), le sujet représente un réel intérêt pour développer un nouveau domaine d'intelligence et un semblant de créativité.

Alpha Go

S'appuyant sur des techniques d'apprentissage supervisé et par renforcement sur la base de parties jouées par des humains, AlphaGo est développé par l'entreprise britannique DeepMind rachetée par Google en 2014. C'est le premier programme à battre des joueurs professionnels de Go dont le français Fan Hui en 2015,

puis le meilleur joueur mondial Lee Sedol en mars 2016. L'algorithme d'AlphaGo combine des techniques d'apprentissage automatique et de parcours de graphe, associées à de nombreux entraînements avec des humains, d'autres ordinateurs, et surtout lui-même.

AlphaGo Zero

En utilisant une nouvelle forme d'apprentissage par renforcement, AlphaGo Zero devient son propre enseignant.

Le système démarre avec un réseau de neurones qui ne connaît rien au jeu de Go. Il joue ensuite des parties contre lui-même, en combinant ce réseau de neurones avec un puissant algorithme de recherche. Pendant qu'il joue, le réseau de neurones est réglé et mis à jour pour prévoir les mouvements, ainsi que le gagnant final des jeux. Ce réseau de neurones mis à jour est ensuite recombinaison avec l'algorithme de recherche pour créer une nouvelle version plus puissante d'AlphaGo Zero, et le processus recommence. À chaque itération, les performances du système s'améliorent légèrement et la qualité des jeux

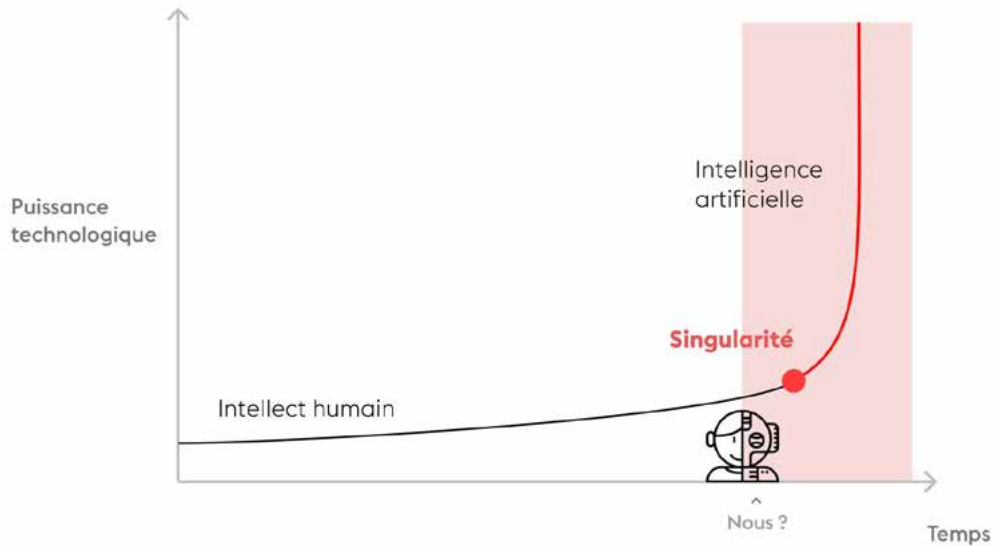
augmente, conduisant à des réseaux neuronaux de plus en plus précis et à des versions toujours plus puissantes d'AlphaGo Zero. En les faisant jouer en face à face, ses réseaux neuronaux sont récompensés si la machine gagne. 40 jours plus tard, les 2 instances ont réussi à se stabiliser et arrivent à jeu égal. Et en 2017, AlphaGo Zero a battu sa version précédente, AlphaGo, 100 à 0.

Generative Adversarial Networks

Les réseaux adversatifs générateurs (GAN) sont une classe d'algorithmes d'intelligence artificielle utilisés dans l'apprentissage automatique non supervisé, mis en œuvre par un système de deux réseaux de neurones se disputant dans un cadre de jeu à somme nulle. Cette technique peut, par exemple, générer des photographies ayant des caractéristiques réalistes.

Le mythe de la singularité

La singularité technologique (ou singularité) est une notion envisagée par John Von Neumann dans les années 1950, décrivant ce moment de l'histoire scientifique où la technologie singularisée dépasse le cerveau et la cognition. Son hypothèse est que l'invention de l'intelligence artificielle déclencherait un emballement de la croissance technologique qui induirait des changements imprévisibles sur la société humaine.



Ray Kurzweil

Ray Kurzweil, inventeur, futurologue, auteur et cofondateur de la Singularity University au NASA Research Park de Californie, estime à 2029 ce moment où l'ordinateur passera le test de Turing. Parmi ses prédictions se côtoient la chute du régime soviétique et l'expansion rapide d'Internet dans les années 1990. Ses prédictions les plus récentes :

- 2020 – Les ordinateurs personnels atteindront une puissance de traitement comparable au cerveau humain.
- 2022 – Les USA et l'Europe adopteront des lois réglementant les relations entre les individus et les robots. L'activité des robots, leurs droits, devoirs et autres restrictions seront formalisés.
- 2026 – Grâce au progrès scientifique, en une unité de temps nous prolongerons notre vie d'une durée supérieure à celle qui se sera déjà écoulée.
- 2027 – Un robot personnel capable d'accomplir des actions complexes en toute autonomie sera aussi anodin qu'un réfrigérateur ou une machine à café.

2029 – L'ordinateur pourra passer le test de Turing pour prouver son intelligence dans le sens humain du terme, grâce à la simulation informatique du cerveau humain.

2031 – Les imprimantes 3D seront utilisées dans tous les hôpitaux pour imprimer des organes humains.

2033 – Les voitures sans conducteur circuleront sur les routes.

2035 – Le matériel spatial deviendra suffisamment développé pour assurer une protection permanente de la Terre contre les astéroïdes.

2037 – Un progrès gigantesque sera enregistré dans la compréhension du secret du cerveau humain. Des centaines de sous-régions ayant des fonctions spécifiques seront découvertes. Certains algorithmes qui codent le développement de ces régions seront décryptés et intégrés aux réseaux neuronaux d'ordinateurs.

2038 – L'apparition de personnes robotisées et de produits de technologies transhumanistes. Ils seront dotés d'une intelligence supplémentaire (par exemple, orientée sur une sphère concrète de connaissances que le cerveau humain est incapable de couvrir entièrement) et de divers implants optionnels – des yeux-caméras aux bras-prothèses supplémentaires.

2039 – Les nano-véhicules seront implantés directement dans le cerveau et effectueront une entrée et une sortie arbitraire des signaux du cerveau. Cela conduira à une réalité virtuelle « à immersion totale », qui ne demandera aucun équipement supplémentaire.

2040 – Les systèmes de recherche seront la base des gadgets introduits dans l'organisme humain. La recherche ne se fera pas uniquement par la voix, mais aussi par la pensée, et les résultats seront affichés sur les lentilles ou les lunettes.

2041 – Le débit internet maximal sera 500 millions de fois plus élevé qu'aujourd'hui.

2042 – La première réalisation potentielle de l'immortalité – grâce à une armée de nanorobots qui complétera le système immunitaire et « nettoiera » les maladies.

2043 – Le corps humain pourra prendre n'importe quelle forme grâce à un grand nombre de nanorobots. Les organes internes seront remplacés par des dispositifs cybernétiques de bien meilleure qualité.

2044 – L'intelligence non-biologique sera des milliards de fois plus intelligente que son homologue biologique.

2045 – Arrivée de la singularité technologique. La Terre se transformera en ordinateur gigantesque.

2099 – Le processus de singularité technologique s'étend sur tout l'Univers.

B - Hivers et printemps de l'IA

Onze ans après la conférence de 1956, l'intérêt croissant pour la technologie et ses applications aboutit à la création du CES (Consumer Electronic Show) situé à Las Vegas, le 25 juin 1967.

Étant donné l'engouement du public pour les nouvelles technologies et les produits du futur, le salon du CES est depuis cinquante ans le rendez-vous des technophiles et entrepreneurs à la recherche de signaux faibles et nouveautés afin de créer des marchés et des besoins.

« Les 10 dernières années ont été sur la construction d'un monde qui est first-mobile. Au cours des 10 prochaines années, nous allons passer à un monde qui est AI-first. »

Sundar Pichai, PDG de Google

Cependant les avancées des recherches en IA n'ont pas toujours été couronnées de succès et ont subi des coupes de budgets. On appelle « hivers de l'IA » deux grandes périodes de son histoire pendant lesquelles la

recherche, l'engagement ou l'intérêt pour ce domaine s'est rapproché de zéro. On en décompte deux à ce jour : de 1974 à 1980 puis de 1987 à 1993.

1966 : l'échec de la traduction automatique

1970 : l'abandon du connexionnisme

1971-75 : La frustration de la DARPA avec le programme Speech Understanding Research

1973 : rapport d'un mathématicien anglais, sir James Lighthill exposant ses doutes sur l'intelligence artificielle, conduisant à un gel brutal des financements et à une forte diminution de la recherche sur l'IA au Royaume-Uni

1973-74 : les réductions de DARPA à la recherche académique d'IA en général

1985 : le courant Animat désigne les animaux artificiels composés des termes « Animal » et « Material », c'est SW.

Wilson qui utilisa ce terme pour la première fois dans son livre « Knowledge growth in an artificial animal »

1988 : l'annulation de nouvelles dépenses sur l'IA par l'Initiative d'informatique stratégique

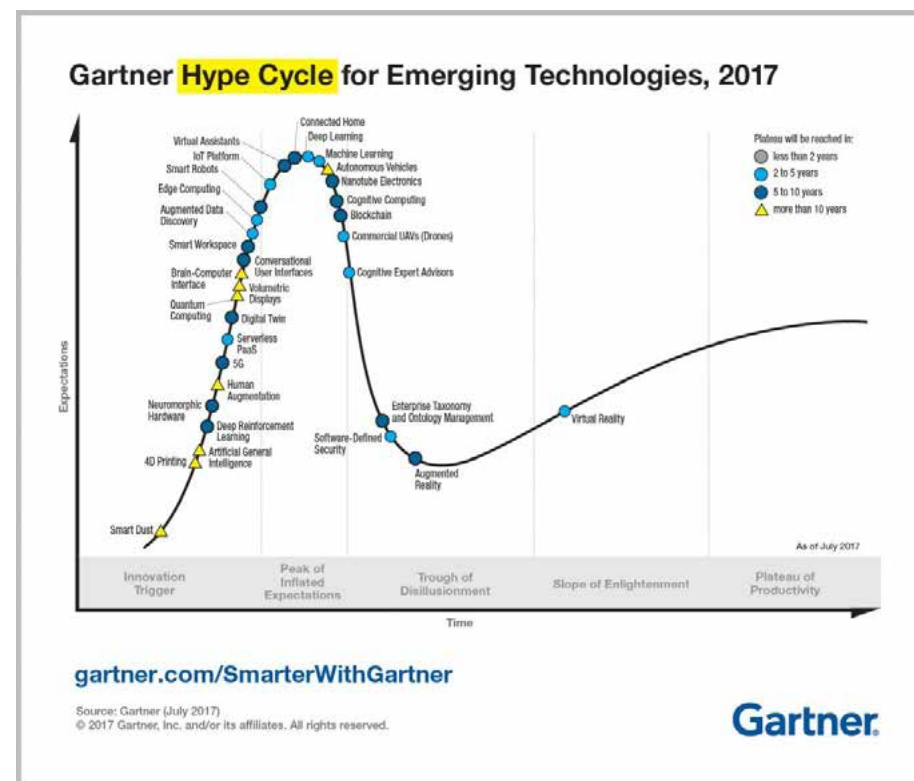
Années 1990 : la disparition discrète des objectifs initiaux du projet informatique de la cinquième génération.

I- Printemps ou Automne de l'IA ?

Selon l'agence de recherche Forrester, toutes les entreprises sont désormais des entreprises de données qui tenteront de générer de la valeur et des revenus à partir de leurs données. Suite aux hivers de l'IA, dans les années 2000 la conjonction de différents facteurs a permis un décollage dans le développement des technologies d'IA concordant avec l'arrivée des GAFA :

- La mise à disposition de plateformes permettant la collecte et le traitement des données.
- L'accès à la puissance informatique rendu possible par le développement hardware
- La démocratisation des algorithmes par des optimisations
- La progression du nombre de publications ayant triplé ces dix dernières années

En 2017, dans son Hype cycle des technologies émergentes, Gartner a identifié trois mégatendances qui vont conduire les entreprises à survivre et de prospérer dans l'économie numérique dans la prochaine décennie :



L'intelligence artificielle dépassant toutes les attentes et s'installant confortablement pour au moins les dix prochaines années à venir, les expériences immersives transparentes et les plateformes numériques qui permettront aux organisations de se connecter aux nouveaux écosystèmes d'affaires.

Offrant un aperçu de plus de 2000 technologies parmi lesquelles la réalité virtuelle et augmentée (VR/AR), l'Internet des objets (IoT), les apprentissages machine et profond (Machine/Deep learning)

Du côté des géants de la Tech américains, les débats autour l'IA sont vifs et avertissent sur les risques potentiels de voir le robot prendre l'ascendant sur l'homme. Elon Musk, en tant patron de Tesla, qui utilise des technologies à la pointe en IA, craint que l'homme ne devienne 'l'animal domestique' des machines. Les interrogations au sein de la Silicon Valley poussent les GAFAMI à organiser des comités d'éthique.

'La volonté de ces nouveaux géants pourrait-elle être celle de se dédouaner ou de créer un nuage de fumée pour ne pas parler des vrais problèmes éthiques posés à court terme par les technologies d'IA, telles que l'usage des données ou le respect de la vie privée?' s'interrogent dans leur rapport de mars 2017, Dominique Gillot et Claude de Ganay.

GAFAMI

Bien qu'on les trouve souvent sous le nom de GAFA ou « Big Four », nous préférons parler de GAFAMI en intégrant Microsoft et IBM, en tant qu'acteurs faisant avancer la recherche et le développement de l'IA et ayant participé à sa démocratisation.

« Les GAFA pour moi, ce sont des convergents. Ils font de l'assemblage de technologies existantes et en font un produit, c'est leurs métiers. »

David Letourneau, Executive Producer



Google, lance en 1998 son moteur de recherche et référenceur de site le plus utilisé au monde. Ses créateurs, Larry Page et Sergeï Brin, s'étaient historiquement donnés pour mission « d'organiser l'information à l'échelle mondiale et de la rendre universellement accessible et utile ». Ils accomplissent leurs missions avec le plus secret des algorithmes de classification : le PageRank. Évoluant de manière constante, cet algorithme classait

les sites selon des critères d'importance en fonction des liens hypertextes entrants et sortants avec d'autres sites. Il évolua plus tard en Panda, Pinguin et Humming Bird afin de mettre l'accent sur différents critères et imposant aux entreprises un ensemble de bonnes pratiques pour bien remonter dans le moteur de recherche. Ces algorithmes évoluent de manière constante. Pour mettre

ces évolutions en perspective, il faut se rappeler qu'entre 2002 et 2005, il fallait parfois jusqu'à deux mois pour avoir son site sur Google Search. En 2006, les débuts du Big Data vont accélérer ce processus.

Peu après, une semaine devient la norme pour avoir

un site indexé correctement. Puis

on passe à un jour, une heure

et de nos jours, une nouvelle

page est indexée, évaluée et

disponible en une poignée de

secondes. Aujourd'hui Google

promet d'intégrer d'autres critères

comme la qualité, l'accessibilité,

l'optimisation en ressource du

site, l'expérience, la pertinence du

contenu...

GAFAMI

GAFA, FAGA en anglais ou GAFAMI, sont des abréviations qui désignent les géants des nouvelles technologies : Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft, IBM, qui sont également les plus grands acteurs de l'IA

Les lourds investissements en recherche qui ont permis ces résultats ont donné naissance à toute une gamme d'outils internes qui ont été transposés, raffinés et adaptés pour un public plus large.

Renommé récemment en Alphabet, c'est un branding puissant avec une touche colorée que l'on reconnaît facilement ainsi que de nombreux produits/outils avec des marques massivement adoptés comme Gmail, Maps, Drive, GSuite, Play, Translate ou encore Youtube. Leur chiffre d'affaires s'est élevé à plus de 100 milliards de dollars en 2017. Ayant rapidement intégré de l'IA dans l'ensemble des services, dans une logique de recherche et d'amélioration continue. On les retrouve dans des services de Cloud, Translate via leurs algorithmes de recherche, de reconnaissance d'image, etc. Google nourrit ses IA avec leurs imposantes bases de données.

« Les briques de l'IA comme le computer vision, les GAFAs en font des produits pour les rendre accessibles. On peut utiliser ses briques dans le système d'information pour fluidifier les process, délégué des tâches hyper chiantes pour l'humain. »

Aurélien Fache, Creative Technologist



À la fin de l'année 2015, ils rendent open source leur solution de machine learning TensorFlow, afin que toute la communauté puisse développer ses propres outils d'IA sur leur plateforme. Google s'assure de l'adoption de la technologie dans sa plateforme, mais aussi de faire évoluer ses algorithmes grâce à une communauté du logiciel libre.

L'application des technologies se retrouve dans les produits B2B, mais de plus en plus dans le B2C avec une communication intégrant la notion d'IA.

On peut citer l'exemple de Google Clip, l'appareil photo intelligent qui promet de prendre des photos de vie courante, en nous libérant de cette action qui interrompt les moments.

De même, Google Lens, le shazam visuel, permettant de retrouver des informations et faire des recherches associées sur tout ce qu'on lui montre.

AR Core, le module de réalité augmentée en réponse à ARKit d'Apple faisant timidement son apparition sur les nouveaux smartphones. Enfin Experiment with Google qui est un site dans lequel on retrouve des dispositifs ludiques autour de l'IA pour un peu mieux comprendre la nature et les usages.

Google s'est donné pour mission de transformer la recherche de chaînes en objets. Cette mission a été l'une des nombreuses raisons de la mise à jour de Hummingbird et de l'ascension de RankBrain. Pour remplir cette mission, Google et son équipe d'ingénieurs ont dû créer des connexions entre leurs données en utilisant un « contexte réel ». Cela a abouti à ce que nous appelons maintenant « The Knowledge Graph ». Le Google Knowledge Graph améliore les résultats de recherche en affichant des données structurées sur les termes ou phrases de recherche demandés.

L'objectif de Google est de créer un « graphe massif de choses du monde réel et de leurs connexions, pour apporter des résultats plus significatifs ». Lors de la recherche d'informations, les utilisateurs ne sont plus limités par 10 liens bleus ; au lieu de cela, Google affiche désormais un contenu pertinent qui s'ajoute au contenu de la recherche de l'utilisateur.

- David

“What happened to HAL?”

- Siri

–“I don't want to talk about it.”

Apple, connu pour son attention portée aux détails, visant un public prêt à mettre le prix pour un design made in California, a su, une fois de plus innover et participer à la mode des agents conversationnels. Tout en communiquant peu sur les technologies IA en coulisses, une fois de plus en avance sur son temps. Qualifié par Steve Jobs de révolutionnaire, l'assistant virtuel Siri est passé par le programme militaire de la DARPA. Disponible depuis 2011 et l'iPhone 4 S (dont le S est un hommage), Siri est un vétéran initialement conçu par la société californienne Stanford Research Institute (SRI) elle-même mandaté par l'agence de défense américaine (DARPA). Elle avait pour but d'assister les soldats en mission sur le terrain des opérations. Initié en 2003, c'est le programme CALO (Cognitive Assistant that Learns and Organize) qui développe cet outil ensuite racheté par Steve Jobs pour 200 millions de dollars en 2010.

« Hal est de retour, mais cette fois il est bon »

Agent Conversationnel

Agent ou artefact permettant la discussion en langage naturel avec un utilisateur pour répondre à sa requête. Avec un agent conversationnel, on échange avec la machine comme on interagirait avec une personne, à savoir de manière naturelle.

« Le but du projet est de créer des systèmes de logiciels cognitifs, des systèmes capables de raisonner, d'apprendre de l'expérience, de savoir quoi faire, d'expliquer ce qu'ils font, réfléchissent sur leur expérience, et répondent de manière robuste à la surprise. »

Bien que le projet soit longtemps resté sans vision, et qu'il ne semble pas répondre aux objectifs de ses origines. Il possède quelques atouts non négligeables : comme le fait d'être disponible en 36 langues, contre huit pour Google Assistant et quatre pour Alexa. De plus son installation sur un grand nombre d'appareils, autour de 500 millions de smartphones, tablettes, montres, face aux 400 millions de l'Assistant de Google place Siri en première place. Enfin un sens de l'humour pop empruntant à la science-fiction qui en fait une personnalité attachante.

1,2 milliard d'iPhone vendus par Apple en dix ans. Son produit vedette a généré plus de 750 milliards de dollars de chiffre d'affaires.

Facebook fondé en 2004, initialement porté sur le

réseau social connaît un vrai succès au fil des années et rachète Instagram en 2012, ainsi que WhatsApp et Oculus VR en 2014 tout en se positionnant comme 3e site le plus visité au monde. Ayant recruté le chercheur le français Yann LeCun en 2013 pour diriger son département IA : Facebook Artificial Intelligence Research (FAIR). Connu pour avoir travaillé sur les réseaux convolutifs afin d'automatiser la reconnaissance des caractères manuscrits sur les enveloppes, puis sur la reconnaissance faciale, c'est aujourd'hui l'un des experts français les plus prisés du marché.

Dernièrement un algorithme expérimental du laboratoire d'intelligence artificielle de Facebook peut reconnaître des personnes sur des photos même si elles ne peuvent pas voir leurs visages. Au lieu de cela, il recherche d'autres caractéristiques spécifiques comme la coiffure, les vêtements, la forme du corps et la pose.

Les algorithmes modernes de reconnaissance faciale sont si bons qu'ils ont déjà trouvé leur place dans les réseaux sociaux, les boutiques et même les églises. Yann LeCun a souhaité voir comment ils pourraient être adaptés pour reconnaître les personnes dans des

situations où le visage de quelqu'un n'est pas clair, ce que les humains peuvent déjà faire très bien.

« Il y a beaucoup de repères que nous utilisons. Les gens ont des aspects caractéristiques, même si on les regarde à l'arrière », explique Yann LeCun. « Par exemple, vous pouvez reconnaître Mark Zuckerberg très facilement, car il porte toujours un T-shirt gris. »

« Si, même lorsque vous cachez votre visage, vous pouvez être effectivement lié à votre identité, cela va très certainement inquiéter les gens », explique Ralph Gross de l'Université Carnegie Mellon de Pittsburgh, en Pennsylvanie, qui affirme que l'algorithme est impressionnant. « Il est maintenant temps de discuter de ces questions. »

À travers les données stockées et circulant dans son réseau, par l'analyse des comportements et le profilage permanent de ses utilisateurs, Facebook sait tenir une place de premier ordre dans le quotidien de ses membres, affectant les usages et les rapports à la technologie.

« S'il faut, ils vont se prendre la tête pendant 6 mois pour que le modèle tourne sur mobile avec ses capacités de calcul et de stockage, ce qui permettra de le rendre accessible à tous et de rentrer dans les usages. »

Aurélien Fache, Creative Technologist



Les rachats de start-up et d'autres entités participent à l'augmentation de leur plateforme par l'intégration de nouveaux médias et d'autres formes d'interactions. L'arrivée de la VR, de l'AR et de la 3D dans le partage d'informations et d'expériences entre utilisateurs permettent de s'adresser à de nouvelles sphères et de conquérir de nouveaux marchés. Par exemple Facebook Spaces pour l'avatarisation et la social VR ou bien Workplace by Facebook pour le travail en équipe.

Amazon, créé par Jeff Bezos initialement dans la vente de livre, participe à la recherche en IA depuis plus de 20 ans. Afin de la déployer et de la proposer sur les différents services Amazon Web Services (Amazon Rekognition Image, Amazon Rekognition Video, Amazon Lex, Amazon Comprehend, Amazon Translate, Amazon Transcribe, Amazon Polly), mais également depuis 2014

pour le grand public avec l'assistant virtuel Alexa et Amazon Écho.

Depuis ses débuts, Amazon a su se démarquer par la pertinence des recommandations de produits infusée à l'IA, puis dans des domaines aussi divers que ses programmes d'expéditions et la robotisation de ses entrepôts. La révolution s'est accentuée ces dernières années avec l'apprentissage automatique devenant beaucoup plus efficace. N'ayant pas les talents en interne, ce n'est pas le rachat de sociétés ayant cette expertise qu'ils développèrent leur plateforme et nouveau service.

Récemment la publication d'une nouvelle application appelée Coleman, permet à ses clients d'automatiser divers processus, d'analyser les performances et d'interagir avec les données via une interface conversationnelle. Au lieu de construire son propre bot à partir de zéro, il utilise la technologie Lex d'AWS. « Amazon le fait quand même, alors pourquoi devrions-nous passer du temps là-dessus ? Nous connaissons nos clients et nous pouvons les rendre applicables à eux », explique Massimo Capoccia, vice-président senior d'Infor.

Le rôle dominant d'AWS dans l'éther lui donne également un avantage stratégique sur les concurrents, notamment Google, qui avait espéré utiliser son leadership en apprentissage automatique pour rattraper AWS dans le cloud computing. Oui, Google peut proposer à ses clients des puces ultrarapides, optimisées pour l'apprentissage de la machine, sur ses serveurs. Mais les sociétés sur AWS peuvent plus facilement interagir avec et vendre à des entreprises qui sont également sur le service. « C'est comme si Willie Sutton disait qu'il vole les banques parce que c'est là que se trouve l'argent », explique Walter Scott, directeur technique de DigitalGlobe, qui explique pourquoi son entreprise utilise la technologie d'Amazon. « Nous utilisons AWS pour l'apprentissage automatique, car c'est là que se trouvent nos clients. »

Bien qu'il n'y ait pas de bureau central de l'IA à Amazon, il y a une unité dédiée à la diffusion et au soutien de l'apprentissage automatique. Ainsi que de la recherche appliquée pour intégrer ces nouvelles sciences dans les projets de l'entreprise.

Amazon suit donc bien la direction de Facebook et Google dans la formation de son personnel pour devenir

expert en IA à travers notamment l'organisation de formations internes sur les techniques d'apprentissage automatique.

Microsoft, fondé en 1975 par Bill Gates et Paul Allen, longtemps sur le marché des systèmes d'exploitation pour se diversifier via ses différentes acquisitions, mais conservant son ADN adapté au monde professionnel et à la productivité. Comme tous les géants, Microsoft va capitaliser sur l'usage du cloud boosté par l'IA, mais aussi sur la recherche de nouvelles interactions, AR, VR, XR avec Holo-Lens et les différents casques lancés. Depuis quelques années déjà Microsoft parie sur le Cloud avec la suite Azure, qu'il met en avant avec les différentes briques de l'IA, disponibles sur le cloud de la même manière que ses concurrents. Baptisés «Cognitive services», ils regroupent vision, connaissance, langage, recherche et la reconnaissance vocale. Microsoft intègre aussi son agent intelligent, Cortana à son environnement, mais cela n'a pas le même succès que Siri ou Alexa et cette fonctionnalité se retrouve rétrogradée au rang de gadget.

Depuis son acquisition de Skype en 2011 et ses

recherches effectuées en matière de reconnaissance vocale, Microsoft Skype Translator traduit les conversations dans différentes langues en temps réel.

IBM, société née en 1911, est une entreprise pionnière des technologies informatiques matérielles et en logiciel donc d'IA. C'est elle qui a participé à la relance de la recherche et du mouvement IA par ses actions et communications autour de Watson, son effort le plus abouti en termes de machine learning. Le terme même de machine learning a été énoncé pour la première fois par l'ingénieur Arthur Samuel écrivant ce qui semble être le premier programme d'auto-apprentissage, inventant plusieurs techniques séminales dans l'apprentissage par cœur et l'apprentissage de la généralisation.

En 1958, Herb Simon, pionnier de l'IA et futur lauréat du prix Nobel, prédisait que « dans dix ans, un ordinateur serait le champion du monde d'échecs ». Ce ne fut qu'en 1997, presque quarante ans après cette prédiction, que la machine d'échecs IBM Deep Blue vaincu le champion du monde d'échecs Garry Kasparov dans un match de six matchs. Le retard dans la réalisation de la prédiction de Simon était en partie dû au besoin d'une machine

suffisamment puissante pour aider à gérer la complexité combinatoire des échecs.



Partie d'échec opposant Garry Kasparov et DeepBlue d'IBM (1997)

« Il [Samuel] a terminé le premier programme de vérification sur le 701, et quand il était sur le point d'être démontré, Thomas J. Watson père, le fondateur et président d'IBM, a fait remarquer que la démonstration augmenterait la cotation du prix d'IBM stock de 15 points ce qui se produisit. »

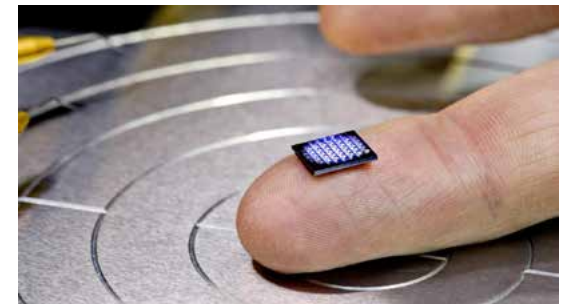
IBM Watson est une plate-forme technologique lancée en 2011 par le biais du jeu Jeopardy! Sa victoire fut un coup médiatique pour Big Blue faisant prendre

conscience au monde l'efficacité de son traitement du langage naturel et l'apprentissage automatique.

Watson a depuis été appliquée aux entreprises, aux soins de santé, aux développeurs et aux universités. En outre, plusieurs entreprises ont commencé à utiliser Watson pour les centres d'appels, soit en remplaçant ou en assistant les agents du service clientèle comme le Crédit Mutuel ou Orange en France.

Présenté pour la première fois à IBM Think 2018, un minuscule ordinateur de la taille d'un grain de sel gemme n'est pas seulement le plus petit ordinateur du monde, affirme IBM.

Mais pourrait être assez bon marché pour propager l'intelligence artificielle et le blockchain de manière omniprésente, ce qui pourrait avoir d'énormes implications pour s'assurer de l'authenticité de produits comme des médicaments ou produits de luxe.



Ordinateur d'IBM de la taille d'un grain de sable

Entre 2015 et 2016 IBM rachètent plusieurs entreprises comme Merge Healthcare, Weather Company ou Truven Health Analytics pour plusieurs milliards de dollars dans le but de renforcer les différentes activités de Watson.

Le 28 septembre 2016, Google, Facebook, IBM, Microsoft et Amazon officialisent dans un communiqué commun la création du « Partnership on Artificial Intelligence to Benefit People and Society » (« partenariat pour l'intelligence artificielle au bénéfice des citoyens et de la société »). Ce partenariat prendra la forme d'une organisation à but non lucratif, qui « mènera des recherches, recommandera de bonnes pratiques, et publiera les résultats de ses recherches sous une licence ouverte ». Elle sera rejointe par Apple en janvier 2017.

Les GAFAMI représentent à eux six près de 2,5 milliards de dollars de valorisation boursière.

En faisant un pas de côté, tentons d'imaginer la quantité de données et la diversification des usages que ces sociétés ont à portée de main pour faire évoluer la recherche autour du machine learning dans leurs laboratoires. Une recherche qui se retrouve d'ailleurs

rapidement réinjectée dans leurs produits et services par une amélioration continue de la performance et la pertinence de ceux-ci (et au passage de l'expérience).

Tous favorisent la documentation et la pédagogie nécessaire à la compréhension du fonctionnement des concepts d'IA et de machine learning pour favoriser la compréhension et l'utilisation de leurs produits. Dans un premier temps à destination des entreprises avec les produits Cloud de Google, d'Amazon, de Microsoft et d'IBM avec leurs solutions basées sur des technologies d'IA. Elles promettent plus de performance, d'efficacité, de qualité et de nouvelles possibilités.

Pour que la machine apprenne, tout comme l'être humain, il lui faut vivre des expériences, autrement dit lui faire intégrer de la donnée. Chaque expérience la faisant évoluer.

Si les GAFAMA se sont emparés du potentiel de l'IA via les flux de données qu'ils produisent, véhiculent et catalysent. C'est bien parce qu'ils sont à l'origine de la plateforme d'une grande partie du web, permettant justement ce stockage et cet accès au Big

Data par un « robinet à IA qu'ils verrouillent » (Laurent Alexandre).

Depuis 2017, les milliardaires de la Silicon Valley défendent d'ailleurs l'idée d'un revenu universel comme outil de modernisation de l'économie et de l'adaptation de la population à la révolution de l'IA. Ceci afin d'anticiper dans un premier temps les destructions massives d'emplois avec l'arrivée de machines intelligentes. Mark Zuckerberg de Facebook annonçant la disparition imminente de millions d'emplois et les patrons de Google la fin de la quasi-totalité des métiers. D'autre part ils ne croient pas dans l'ajustement schumpétérien lié à la destruction créatrice de nouveaux emplois. Mais comme le fait remarquer Michel Sasson dans une conférence donnée à AI & Society organisé par Golem.ai, cela fait longtemps qu'on ne travaille plus, en agissant comme des robots à longueur de journée.

« Cette révolution numérique n'est pas qu'une révolution d'intelligence, c'est une révolution dont on gère ses données personnelles et les deux concepts sont absolument indissociables. »
Rand Hindi, CEO de Snips

Selon la société d'études CB Insights, le financement de capital-risque mondial pour les startups d'intelligence artificielle a augmenté de plus de vingt-cinq fois depuis 2012. En 2017, il a atteint 15,2 milliards de dollars, dont la moitié irait aux start-ups aux États-Unis.

Ce sont les géants du net comme les GAFAM qui rachètent les start-ups en IA aux applications les plus prometteuses.

NATU

« Les quatre grandes entreprises emblématiques de la disruption numérique » selon le Nouvel Obs : Netflix, Airbnb, Tesla, et Uber représentent les nouvelles puissances économiques. Elles ont su instaurer des modèles économiques par la disruption et de nouveaux modes d'interaction. Uber démocratise l'accès aux chauffeurs privés plutôt que le taxi, avec une expérience sans friction ni étape de paiement. Airbnb démocratise la mise à disposition de son appartement à un étranger, ce qui avant était impensable pour une majorité de personnes. Tesla Motors mise sur la vente d'automobile électrique de gamme supérieure en ligne et sans concession. Et Netflix révolutionne la visualisation de contenus de type VOD, grâce à son interface simple, une recommandation de contenu très intelligemment pensée et la lecture continue.

Toutes sont également actrices de l'IA, Tesla a annoncé récemment (janvier 2018) qu'il travaillait sur les technologies de machine learning en partenariat avec

Nvidia pour équiper les véhicules dans le but de produire des voitures complètement autonomes dès 2019. Uber y travaille également et a annoncé en février 2015 vouloir mettre en place une flotte de voitures autonomes en test.

Depuis le service en test s'est étendu sur plusieurs grandes villes du continent américain comme Tempe, San Francisco, Pittsburgh et Toronto jusqu'au récent accident en mars 2018 à Tempe en Arizona.

Depuis Uber a suspendu toute sa flotte et travail avec les autorités locales pour comprendre l'origine de l'accident et le

dysfonctionnement. Netflix injecte de l'IA au service de l'expérience de l'utilisateur dans la recommandation de contenus, pour résoudre les problèmes de bande passante et en comprimant leurs vidéos image par image grâce au machine learning. Ils travaillent également à la personnalisation de bandes annonces grâce à l'IA et de toutes les données récoltées sur l'usage de leur produit. Airbnb met l'IA au service de design, c'est d'ailleurs dans le design qu'ils sont devenus experts. C'est d'ailleurs l'expérience qu'ils mettent en avant plus

NATU

NATU (Netflix, AirBNB, Tesla et Uber) est un acronyme désignant les 4 derniers disrupteurs de l'économie numérique qui jouent également un rôle dans le développement de l'IA.

que le fait de louer un toit et contrairement aux autres acteurs, l'IA est injecté au service de la communication intra-entreprise et du gain de productivité en interne.

Leurs points communs : le design d'expérience. Tous se démarquent de la concurrence par une approche centrée utilisateur et chacun répond aux besoins de l'utilisateur au bon moment dans son parcours et en mettant beaucoup d'efforts sur l'interaction afin de la rendre seamless (sans-coutures).

Les NATU représentent 143 milliards d'euros de capital.

BATX

Les BATX c'est Baidu, le Google chinois, Alibaba, le géant du e-commerce ou l'Amazon chinois, Tencent, créateur de WeChat plateforme de communication et de piment, le Facebook chinois et Xiaomi, constructeur de smartphone et d'appareillages électroniques. La Chine étant un marché captif, de par sa politique et sa culture, il est difficile, voire impossible, pour les GAFA ou les NATU de

s'y implanter, ce qui laisse le champ libre aux acteurs locaux. Avec une population estimée par l'ONU à 1335 millions d'habitants en juillet 2009, la Chine représente 19,6 % de la population mondiale. Le continent abrite 4,3 milliards d'habitants, soit 60 % de la population mondiale. Même si le pouvoir d'achat dans ces pays est

en moyenne inférieur aux Occidentaux, les chiffres nous montrent l'importance du marché des BATX, et l'importance de regarder ce qui s'y passe.

Baidu est le quatrième site le plus visité au monde. Fondé en 2000 par Robin Li

devenu la 8e fortune de Chine à 49 ans, il a longtemps été le point d'entrée du web chinois avant l'introduction de WeChat. Comme Google, ils proposent eux aussi des services de cartographie, de stockage, de paiement en ligne, de musique et de films.

BATX

Concurrents des GAFA et considérés comme les géants asiatiques de par leur omniprésence sur ce marché. Ils représentant 20% du marché mondial et sont en passe d'être à la pointe de la recherche sur les nouvelles technologies avec un nombre de publications scientifiques en pleine explosion.

Comme les autres BATX, Baidu s'est diversifié au fil des années et investit le marché de l'IA et de la voiture autonome. Anticipant le potentiel de l'intelligence artificielle, Baidu a cherché à l'exploiter pour réinventer toute son activité. En 2014, la société a créé un laboratoire dédié à l'application du deep learning dans l'ensemble de ses activités et ses chercheurs ont réalisé des progrès significatifs ces dernières années. Lorsque Microsoft a mis au point un système capable d'améliorer les performances de reconnaissance vocale l'an dernier, par exemple, peu de journalistes occidentaux ont réalisé que Baidu l'avait fait un an plus tôt.

Baidu aurait d'après Bloomberg un capital boursier de 86 milliards.

Alibaba, créé en 1999 par Jack Ma, 3e fortune en Chine, ressemble beaucoup à Amazon tout en s'adressant à un public plus large puisqu'il s'adresse également aux commerçants locaux. Depuis, ils ont investi dans l'équivalent chinois de YouTube (Youku Tudou) et Twitter (Sina Weibo) et ont racheté une bonne partie de leurs concurrents e-commerce chinois.

Alibaba utilise déjà l'IA et l'apprentissage automatique

pour optimiser sa chaîne d'approvisionnement, personnaliser ses recommandations et créer des produits comme Tmall Genie, un appareil domestique similaire à Amazon Écho. Mais l'ambition d'Alibaba est d'être le leader dans la fourniture d'IA basée sur le cloud. Comme le stockage en nuage (Think Dropbox) où le cloud computing (Amazon Web Services), le cloud AI met à la disposition de tous ceux qui disposent d'un ordinateur et d'une connexion Internet de puissantes ressources à moindre coût.

Alibaba représente aujourd'hui un capital de 486 milliards.

WeChat, sers en Chine de moyen de communication, de paiement, de streaming de musique, etc. En fait, Tencent a créé une application pouvant servir à chaque action du quotidien des Chinois et compte 980 millions d'utilisateurs, légèrement en dessous de la messagerie de Facebook (1,3 milliard d'utilisateurs chacune). Comme la plupart du temps avec la copie des innovations américaines par la Chine, WeChat s'est d'abord beaucoup inspiré de Facebook jusqu'à lui donner un coup de vieux. Afin de donner vie à ses recherches

en IA, Tencent a ouvert un laboratoire de robotique dans le centre de fabrication du pays, Shenzhen. Le mouvement verra l'entreprise explorer une nouvelle frontière technologique passionnante qui pourrait potentiellement avoir un gros bénéfice.

Tencent représente aujourd'hui un capital de 520 milliards de dollars.

Xiaomi, propose de la téléphonie mobile, mais pas que. Ils fabriquent aussi des téléviseurs, ordinateurs, objets connectés et de l'électroménager.

Valorisé à 46 milliards de dollars, Xiaomi est devenu la troisième plus grosse « licorne » au monde, derrière Uber et son rival chinois Didi, selon le classement de CBInsights.

La montée en puissance des entreprises chinoises par accélération de leur recherche sur l'IA démontre bien la volonté de leur part de se placer en tête de cette course technologique. En effet le gouvernement chinois prévoit de verser des centaines de milliards de yuans (des dizaines de milliards de dollars) dans la technologie dans les années à venir et de construire une industrie de l'IA

d'une valeur d'environ 150 milliards de dollars d'ici 2030 et a appelé les chercheurs du pays à dominer le champ d'ici là (voir « L'éveil de l'IA en Chine »).

Si l'on évoque ici les géants du numérique, c'est pour mettre en lumière et en regard l'ambition et l'impact qu'elles vont avoir sur le développement, l'adoption, et l'évolution des nouvelles technologies, dont l'intelligence artificielle. On aurait aussi pu vous parler d'un point de vue ethnocentré seulement des entreprises occidentales, les GAFAM et NATU, qui ont déjà un point prépondérant dans ce milieu. Ce qu'il faut savoir c'est que l'IA, par l'étendue de sa puissance, ne va pas seulement bouleverser l'économie au niveau mondial et elle est maintenant aussi intégrée dans la politique à l'international. En France, Emmanuel Macron annonce AI4Humanity à l'aube des scandales Facebook, et présente sa stratégie et la vision nationale de la France en termes d'IA, avec des financements à hauteur de 1,5 milliard d'euros. De l'autre côté la Chine est le premier investisseur mondial avec l'ambition de dominer le marché du digital en 2025.

2 - Les data, carburant de l'IA

« Chaque jour, 2,5 trillions d'octets de données sont créés dans le monde. Au point que 90% des données dans le monde ont été créées au cours des deux dernières années. »

Stephen Gold en 2012, CMO d'IBM sur Watson.

Avec l'avènement d'Internet, la résilience du réseau et le stockage des données dans les data-centers ont accéléré le développement du machine learning et du deep learning. Rendant accessible et exploitable d'énormes quantités de données pour l'entraînement de

systèmes de traduction automatique, nourris par la profusion de contenus textuels, ou des algorithmes de reconnaissance de formes, à partir des collections d'images stockées en ligne.

Big Data

Désigne la profusion des données numériques produites par nouvelles technologies : les contenus publiés sur le web, les réseaux sociaux, les objets connectés... L'expression « Big Data » date de 1997 et a pour principe les « trois V » devenus 5 : Volume, vitesse, variété, véracité, visibilité.

Enjeux de la donnée

La donnée c'est l'information et comme nous l'avons déjà évoqué, la révolution de l'IA a été rendu possible par l'analyse et le traitement de gros volumes de données, parfois appelé « analytics » : le Big Data.

« C'est logique qu'il y ait une corrélation entre les plateformes et leurs performances dans l'IA, parce que c'est eux qui ont la majorité du trafic et des DATA. »

Manuel Diaz, CEO



Grâce à de nouvelles capacités de traitement de données massives, en temps réel, qu'elles soient semi ou non structurées, le big data trouve des applications dans tous domaines du numérique. Du quantified self avec l'analyse des données personnelles jusqu'à la gestion de la Smart City par l'open data, son impact se propage dans les entreprises et s'ancre peu à peu dans leur ADN.

Open Data

Le mouvement « Open Data » (ou « données ouvertes ») est une démarche de publication de données numériques en ligne selon une série de dix critères garantissant leur libre accès et réutilisation par tous.

Data Lake

Un lac de données est un endroit pour stocker des données structurées et non structurées, ainsi qu'une méthode pour organiser de grands volumes de données issues de différentes sources.

Lorsqu'il est conjugué au temps réel, il prend le nom de Smart Data. Ce dernier concept fait écho à l'univers des objets connectés et à

leurs capteurs traitant en temps réel les informations pour une prise de décision instantanée. L'analyse s'effectue à la source sans nécessiter de transférer les données. En s'appuyant sur l'idée que pour prédire l'avenir il faut comprendre le passé, les analyses prédictives sont l'application des méthodes du Big Data et de la Business Intelligence (BI), qui elle, s'intéresse à la veille stratégique des entreprises. Le terme "prédictif" désigne plus une idée de probabilité que de certitude en s'appuyant sur des

Data Analyst

Le data analyst (ou data miner) n'inspecte généralement qu'une seule source de données via un modèle défini. Il conduit des études sur les bases de données, suit les outils datamining pour analyser l'impact des actions marketing.

modèles statistiques.

Data Mining

Le Data Mining est le terme utilisé pour le « forage » ou l'extraction de donnée en grande quantité.

Afin d'expérimenter avec la manipulation de données, les

entreprises passent par le Proof Of Concept (POC) dans un mode sandbox (bac à sable), leur permettant de tester des modèles et d'aboutir à un algorithme qui pourra résoudre le problème identifié en amont par des audits. Il existe des solutions open source et des scénarios prêts à l'emploi permettant d'entraîner ses propres algorithmes sur un environnement maîtrisé. Si la quantité des données garantit la pertinence des résultats obtenus, la qualité des analytics est tout autant déterminante pour réussir la mise en œuvre de ces nouveaux outils. Et au final, seuls des outils de visualisation particulièrement synthétiques permettront

« Nous sommes à l'âge de la data-visualisation et de la science qualitative-quantitative. »

John Maeda, Head of Computational Design d'Automattic

Data Scientist

Le data scientist dispose d'une vue plus globale et croise les données de différentes sources dispersées.

de faire ressortir des tendances de fond.

L'application du Big Data à une

entreprise s'attache davantage à la conception d'un programme que d'un projet, inscrivant la stratégie de cette dernière dans le long terme, ayant pour objectif la prise de décision. Afin de faciliter cette dernière, les data-scientists ont la Data Visualization comme outils de déchiffrage au sein des quatre V du Big Data (volume, variété, vélocité et véracité).

L'accès aux données et leurs manipulations sont sans doute l'un des enjeux stratégiques majeurs de notre époque. Si la structure organisationnelle permet une approche data-driven personnalisée, une entreprise peut aujourd'hui créer de la valeur et apprendre de ses

« Je suis pas naïf, je sais très bien que mon Google Calendar est scanné par des algorithmes et des machines learnings pour étudier mes habitudes pour me pousser des choses. »

David Letourneau, Excecutive Producer



données grâce à ses data-scientists.

Des chiffres et des data

En produisant en deux jours l'équivalent de deux millions d'années, les données sont le nouvel enjeu de la révolution numérique. À chaque minute sur le web : 3,6 millions de recherches sont faites sur Google, 15 millions de messages textuels et 100 millions de spams sont envoyés. 527 000 de photos sont prises par les Snapchatters et les prévisions météo prévoient le temps qu'il va faire 18 millions de fois. Il faut dire qu'en cinq ans, la population connectée au web est passée de 2,5 à 3,7 milliards. Et la tendance est à l'hyperconnexion, considérée comme une nécessité de base par Mark Zuckerberg en 2014 lorsqu'il lance le projet internet.org

« L'enjeu c'est de disposer de volume de donnée suffisante pour avoir des échantillons pour commencer à faire de l'IA signifiante. »

Manuel Diaz, CEO



afin de démocratiser l'accès à Internet.

L'enjeu IOT / Objet connecté

Montres, bracelets, enceintes, pèse-personne, vêtements, frigo, thermostats, lampes... Depuis plusieurs années on assiste à la prolifération de nouveaux gadgets arborants la mention "connecté" qui vont venir faciliter le quotidien de l'humain. La donnée récoltée par des capteurs et senseurs va permettre d'automatiser des paramètres qui, traditionnellement, étaient contrôlés en direct via des boutons, ou interfaces physiques. Ces dispositifs, pilotés la plupart du temps à distance, par des interfaces numériques, sont dits "intelligents" car génèrent un environnement intelligent, un écosystème entre l'utilisateur et ses appareils.

Selon le cabinet Gartner, les volumes sont générés dans le marché grand public (B2C), alors que les ventes sont majoritairement du côté des entreprises (B2B).

À l'image des nouvelles versions des smartphones ou montres connectés, chaque édition des salons technologiques présente les évolutions des objets existants. Plus d'autonomie, une meilleure résistance à

l'environnement et plus légère. On remarque cependant une difficulté à se faire une place dans les écosystèmes ménagers. L'engouement annoncé n'est pas encore là, et même s'ils se multiplient à grande vitesse, les seuls objets connectés qui ont massivement franchi la porte des Français sont les smartphones, tablettes, télévisions et les objets qui permettent le pilotage à distance comme les enceintes ou les lampes.

IOT

Internet of Things, terme qui est le plus souvent repris pour parler des smart objects, ces objets qui communiquent entre eux ou avec un système grâce au réseau Internet.

Le marché du B2B lui a beaucoup mieux pris, puisque l'application et donc l'usage et l'adoption ne sont pas les mêmes. Les entreprises, dans leurs recherches d'optimisation constantes,

vont trouver un intérêt significatif à évaluer la performance par l'étude des chiffres et la data science.

« L'IA c'est toujours un triptyque, c'est-à-dire un capteur, une sauce algorithmique et très souvent une base de données, et de ces trois là sort souvent un cas d'utilisation. »

William Eldin, CEO



Mis à part les adeptes du quantified-self qui surveillent chaque foulée parcourue ou leur rythmes cardiaques pour des questions de santé ou sportives, la grande majorité des utilisateurs, n'a pas la même approche. Ils ne vont pas chercher à calculer le temps ou l'effort économisé ou leur satisfaction. Ces processus se font dans le cerveau avec des pondérations sur l'envie, le service rendu. Ils fonctionnent plus par l'affect et n'en voient ni l'utilité, ni ne souhaitent faire confiance à la marque dans le partage de leurs données personnelles. De plus en plus, les consommateurs prennent conscience de la donnée collectée par tous ces services, objets et applications. Ce qui est tout l'enjeu des entreprises qui fournissent leur services et plateformes, de récupérer cette donnée, pour la création de nouvelles expériences.

« L'IOT, je trouve que c'est plutôt déclenché par l'offre que par la demande, et que mis à part le smartphone, on n'en a pas vraiment. »

Stéphane Maquet, Head of Creative Technologist



Protection de la donnée

La propriété et l'utilisation de la donnée sont donc des sujets de plus en plus redondants et centraux dans le déploiement de ces nouvelles technologies, et cela soulève beaucoup de questions juridiques et éthiques. A qui appartient la donnée ? Qu'a-t-on le droit d'en faire ? Peut-on la partager avec des tiers ?

« Le degré d'avancement et d'avenir de l'IA va avoir une corrélation directe avec le volume de données que l'on veut lui exposer. Si les gens ne veulent plus exposer leurs données, ça va être compliqué. »

Manuel Diaz, CEO



Une conscience de la consommation et de la donnée se développe dans l'esprit des utilisateurs, ce qui pousse les entreprises à devenir plus transparentes si elles ne veulent pas perdre le capital sympathie et/ou nuire à leur expérience de marque. L'Europe a répondu à ces problématiques avec RGPD (ou GDPR en anglais). La loi a été votée en avril 2016 pour une application à l'ensemble des 28 pays de l'Union européenne pour fin mai 2018. Ce règlement a pour but de rendre transparents la récolte et le traitement de leurs données personnelles. Il a également pour but de mettre à jour le cadre juridique et légal pour répondre aux nouvelles problématiques posées par la technologie.

Ce qui nous conduit au cas Cambridge Analytica qui fait écho à WikiLeaks et l'affaire Snowden. Cette société anglaise a été créée en 2013 au départ pour combiner des techniques de data mining, de courtage et d'analyse de données avec de la communication stratégique pour influencer le processus électoral.

RGPD

Le Règlement Général sur la Protection des Données est une loi appliquée à l'échelle européenne en mai 2018 visant à encadrer le traitement et la circulation des données à caractère personnel.

Tout commence en 2015 avec l'application "thisisyourdigitallife" dont les 270 000 utilisateurs avaient fourni l'autorisation à l'application d'acquiescer leurs données. En permettant cela, l'application a également eu accès aux informations de leurs amis qui n'avaient pas explicitement autorisé le partage de leurs données.

Au final, Cambridge Analytica a eu accès aux données d'environ 50 millions d'utilisateurs, permettant aux équipes électorales de Donald Trump de faire du ciblage sur Facebook avec une segmentation très fine, allant jusqu'à générer 100 000 messages différents pour s'adresser aux électeurs potentiels. Cette notion de "Capitalisme de surveillance" soulève que le vrai coupable se trouve dans l'architecture du réseau et le modèle économique.

Les biais du machine learning

L'apprentissage des systèmes dits intelligents se base sur des données et modèles qui lui sont injectés.

Automatiquement, le résultat d'algorithmes tend à reproduire deux types de biais humains : les préjugés de ceux qui les programment ainsi que les biais des sources de données dont elles se nourrissent.

« La majorité des gens qui bossent dans l'IA sont des hommes, donc l'IA va être sexuée, genrée et va certainement proposer des logiques et des méthodes de raisonnement qui vont aussi être genrées, ce qui pose un souci. »

Manuel Diaz, CEO



Le machine learning est un bon exemple d'application de la métaphore et expression « GIGO : Garbage In, Garbage Out », qu'on pourrait même remplacer par « shit input, catastrophique output ». Lors de notre entretien avec Manuel Diaz et Yohan Founs était ressorti la problématique de ces biais et du risque qu'on les IA de se voir attribué un genre puisque leurs concepteurs

sont en très grandes parties des hommes. Il y a donc de vraies précautions à prendre quant à la qualité et le modèle de données injectées, ainsi qu'aux conséquences et évolutions des dispositifs basés sur le machine learning. Le machine learning, exécutant ses algorithmes de manière automatique, n'a pas de conscience ni d'éthique, c'est donc le rôle de l'humain de le compléter dans ces tâches.

Afin d'être compétitive à l'échelle mondiale, une entreprise a besoin de données que ses algorithmes d'apprentissage automatique vont utiliser pour prendre en permanence des décisions parfois non gérables par des humains.

Fake Data

Dans un souci de protection de la donnée personnelle, les Français de chez Snips avec leur solution de « Data Generation », génèrent des milliers de « fausses données » afin d'entraîner les assistants vocaux. Le principe est de générer un maximum de donnée à propos d'un usage en particulier, en combinant machine learning et opérateur humain, pour réunir le plus de cas d'usages et de lexique plutôt que de se restreindre à ceux que l'équipe aurait imaginé ou de piocher dans la donnée personnelle des utilisateurs comme Google ou Apple. Grâce à cette technique, ils sont capables d'obtenir jusqu'à six mois de données d'utilisation avant même le lancement du produit.

Fake Data

Dites fausses données, il s'agit d'un mélange d'apport humain et de traitement algorithmique permettant de générer des données pour entraîner un algorithme d'IA.

Privacy by Design

La protection de la vie privée dès la conception est une approche qui met en avant la confidentialité et la conformité à la protection des données. Malgré l'affaire Snowden de 2013, ces questions sont rarement prises au sérieux ou même ignorées du public.

« On nous dit que pour pouvoir bénéficier de l'intelligence artificielle, il faut renoncer à la vie privée. Or ce n'est pas vrai. »

Michael Fester, Co-founder et CIO



La France et l'IA

De son côté, la France dispose d'un réseau dense de plus de 250 équipes de recherche en IA pure et d'un total de près de 5300 chercheurs, dont plus de 4000 se trouvent hors région parisienne, avec une « grande diversité des domaines de recherche », de l'apprentissage automatique à la robotique, en passant par l'interaction homme/machine, l'éthique ou le droit de l'IA. Il existe 18 mastères spécialisés en IA, formant 1000 étudiants. Au niveau économique, plus de 200 startups ont été recensées, ainsi que de nombreux laboratoires publics et privés. Cependant, sur les neuf entreprises qui ont ouvert un laboratoire d'IA dans l'Hexagone, trois seulement sont françaises : Criteo, Michelin et Orange.

La qualité mondialement reconnue des ingénieurs et scientifiques français est d'ailleurs la raison de l'installation des centres de R&D de plusieurs multinationales, dont Facebook ou encore Sony. Cependant les experts constatent la faiblesse des grands groupes industriels dans la recherche en amont sur l'intelligence artificielle, contrairement à ce qui peut se faire dans d'autres pays. Et pointent du doigt les progrès

à réaliser pour faciliter les transferts de technologies et les expérimentations.

Selon le rapport France IA remis au gouvernement le 21 mars 2017 :

« Le diagnostic confirme que la France, avec son tissu foisonnant de laboratoires et d'entreprises, au premier rang desquelles les startups, dispose de tous les atouts nécessaires pour anticiper et exploiter le potentiel de progrès scientifique, social et économique porté par l'intelligence artificielle », affirme le rapport.

Hub France IA

Lancé officiellement le mercredi 20 décembre 2017, le Hub France IA est une association pour la promotion de l'Intelligence artificielle en France.

« Nous allons créer un label France IA et un hub de partage de données. »

Nathanaël Ackerman, Hub France IA

Avec l'ambition d'être à l'initiative ou de contribuer à une alliance européenne de l'IA, le Hub met en place des services d'animation, de sensibilisation, de réflexion prospective, de formation, d'aide au recrutement et d'appui juridique pour ses membres. Il propose également un programme de conférences en mobilisant l'écosystème de l'IA national et global. Cela passe notamment par la mise en place d'un réseau d'instituts dédiés localisés dans quatre ou cinq endroits en France, par la constitution d'un hub de recherche au meilleur niveau mondial en IA, ou encore par des allers-retours de chercheurs entre le public et le privé.

« Il y a beaucoup de start-ups françaises qui sont parties en Silicon Valley parce qu'il y a la DATA. »

David Letourneau, Executive Producer



AI FOR HUMANITY

Du côté, gouvernemental, le rapport « Donner un sens à l'intelligence artificielle » est orchestré par le mathématicien et député Cédric Villani, qui mena plus de 300 auditions auprès d'experts du monde entier recense 135 propositions. Déployé jusqu'en 2022 et soutenu par 4 grands axes, le plan qui en résulte servira à propulser la France au meilleur niveau mondial :

- Conforter, en France et en Europe, l'écosystème de l'IA
- Engager une politique d'ouverture des données
- Adapter le cadre réglementaire et financier, national et européen
- Définir les enjeux éthiques et politiques de l'IA

1,5 milliard d'euros seront répartis sur l'ensemble du quinquennat pour développer l'intelligence artificielle dont près de 400 millions d'euros pour le financement d'appels à projet et de challenge d'innovation de rupture. Ce sera également le 1er champ d'application du Fonds pour l'innovation et l'industrie de 10 milliards d'euros mis en place en début d'année. Par ailleurs, 800 millions d'euros seront consacré à la nanoélectronique.

Si la puissance économique et de traitement des données reste cantonnée en Amérique du Nord, le vieux continent soutient l'innovation, la régulation et la protection des données en missionnant des enquêtes publiques et en impliquant des experts.

C - Surf entre hype et curiosité

Les professionnels de l'IA sont d'accord pour dire que nous ne sommes qu'au stade embryonnaire de cette technologie. Malgré cela, les esprits s'échauffent régulièrement sur le sujet à l'image des nombreux événements, conférences et Meetup proposés en France et notamment à Paris : AI & Society autour de thématiques variées, #BrightMirror sur les imaginaires de l'IA, Design Fiction Club, les salons Data Marketing et autres conférences et afterworks d'une communauté en quête de rencontre.

Une excitation réveillée, par des actualités qui des vidéos de surveillance massive chinoise, les robots agiles et robustes de Boston Robotics, Sophia, Nao, l'accident du véhicule autonome font échos aux sciences-fictions de 1984 à Jules Vernes ou Terminator en passant par Ex Machina, Her ou Black Mirror. La science-fiction joue en effet un rôle fondamental dans la perception des technologies par le grand public de manière générale et plus récemment de l'intelligence artificielle, et d'autre part de l'augmentation visible de l'homme,

avec l'allégement des tâches ou l'automatisation des tâches redondantes, qui se traduit par une facilitation de nos vies et la transformation de notre société, de son fonctionnement et de nos métiers.

Dans « The Gutenberg Galaxy », Marshall McLuhan anticipait cinquante ans d'avancée technologiques : « Cette extériorisation de nos sens crée ce que de Chardin appelle la “noosphère” ou un cerveau technologique pour le monde. Au lieu de tendre vers une vaste bibliothèque alexandrine, le monde est devenu un ordinateur, un cerveau électronique, exactement comme dans une pièce infantile de science-fiction. Et comme nos sens sont sortis de nous, Big Brother entre à l'intérieur. Donc, à moins de prendre conscience de cette dynamique, nous entrerons tout de suite dans une phase de terreur panique, digne d'un petit monde de tambours tribaux, d'interdépendance totale et de coexistence superposée. »

I - Tendances et curiosité, intérêt en occident

« Par soucis de simplification, beaucoup de journalistes détournent le vrai sens de l'IA. Pour le grand public, quand on parle d'IA, il pense directement Terminator et Skynet. »

Aurélien Fache, Creative Technologist



43% pensent qu'un jour les robots prendront le pouvoir sur les humains, 52% chez les moins de 35 ans et 63% chez les ouvriers.

Perception Business & Institution

L'éveil de la curiosité du monde de l'entreprise autour de l'IA s'est développé autour des problématiques d'optimisations, de gain de performance et de rentabilité plus que sur des questions sociétales. Les nouvelles technologies constituent de nouvelles opportunités pour les entreprises, à travers la création de nouveaux marchés, de services numériques ou d'expériences. En considérant l'impact sociétal que les

technologies à base d'IA peuvent avoir sur le monde, il est nécessaire de mettre en place des protections et des régulations à l'égard du consommateur. Elles ne peuvent pas être confiées seulement à des groupes d'entreprises qui ont des intérêts économiques liés à ces technologies ni seulement à des institutions qui ne vont pas avoir les connaissances ou la vision nécessaire pour ne pas freiner le progrès.

Perception du concepteur

On entend par concepteur designer et développeur. Selon l'étude menée par StackOverflow, malgré un réel intérêt pour les technologies d'IA, le manque de connaissance sur le sujet par une moitié des développeurs interrogés est frappant. Tensor Flow (framework OpenSource lancé par Google de machine learning) arrive première du classement des technologies les plus aimées avec 73,5 % et Torch (framework de machine learning) est 3e avec 68 % des développeurs interrogés par StackOverflow. TensorFlow arrive aussi 3e du classement des technologies voulu (pas encore utilisé) avec 15,5 %.

Nous avons effectué une étude sur un échantillon de designers et du grand public de janvier à mai 2018. Et on constate une connaissance relativement limitée dans l'historique et l'état de l'art, chez le grand public qui est encore plus prononcé dans le public des designers. Les développeurs ayant la possibilité de pratiquer vont avoir beaucoup plus de facilité à comprendre le fonctionnement en logique test & learn, alors que les autres types de concepteurs n'ont pas de dispositifs pédagogiques adaptés à leurs profils pour mieux appréhender ces technologies.

Test & learn

Issue de la méthode scientifique, « Tester et apprendre » est l'ensemble de pratiques permettant à une entreprise d'essayer différents concepts et idées.

qu'une partie des concepteurs n'est pas assez bien armée pour appréhender les nouvelles technologies.

Il en ressort également qu'entre designers et grand public, les réponses concernant la perception de surface sont très proches, un signe

« Aujourd'hui l'utilisateur n'a pas conscience d'utiliser de l'IA dans ses produits, Siri pour lui c'est un truc qui parle dans le téléphone. »

David Letourneau, Executive Producer



Perceptions de l'opinion publique

En France, les retours et réactions du public récoltées par une enquête CSA début 2018 présentent un optimisme de premier abord teinté de méfiance. Avec l'usage des assistants personnels virtuels sur les smartphones, dans les foyers sur les objets connectés ainsi que dans les voitures via les GPS, les Français sont relativement technophiles, mais relativement prudents vis-à-vis des données qu'ils cèdent aux marques en utilisant leurs services. Ils sont conscients de la transition qui est en train de se produire et plutôt bioconservateurs, sauf pour

la nouvelle et jeune génération née après 2010.

Generation IA

Nés après 2010, la nouvelle génération de AI natives bénéficie de cette technologie lui permettant un gain d'efficacité cognitive et productive. Le défi pour la Génération AI sera de s'assurer que le monde ne devienne pas la sombre dystopie de la science-fiction que certains craignent.

Plusieurs personnalités du monde de la Tech se mobilisent pour prévenir du danger que représente l'IA à leurs yeux. On remarquera un degré d'excitation ou catastrophisme selon leur proximité directe avec les produits ou réels dangers que peuvent contenir les fruits d'expérimentation et de recherches.

Le sujet des robots a toujours fasciné quoi qu'il en soit. Qu'il nous protègeant et prennent soin de nous comme chez les optimistes et auteurs d'utopies ou « Qu'ils éradiquent l'espèce humaine » comme le pense Elon Musk par exemple (vision qui est partagée avec Stephen Hawking et Bill Gates). Pendant que d'autres mettent en garde face aux capacités déjà trop importantes des Gafa et de leurs possibles toute puissance avec ces technologies. D'ailleurs est-ce que ces personnalités ne feraient pas appel à la Matrice simplement pour ralentir les progrès et l'adoption de l'IA par le grand public pour des fins économique plutôt qu'humanistes ?

« L'IA que tu vois, les assistant, ça ne représente pas grand-chose, c'est la partie immergée de l'iceberg. »

Stéphane Maquet, Head of Creative Technologist

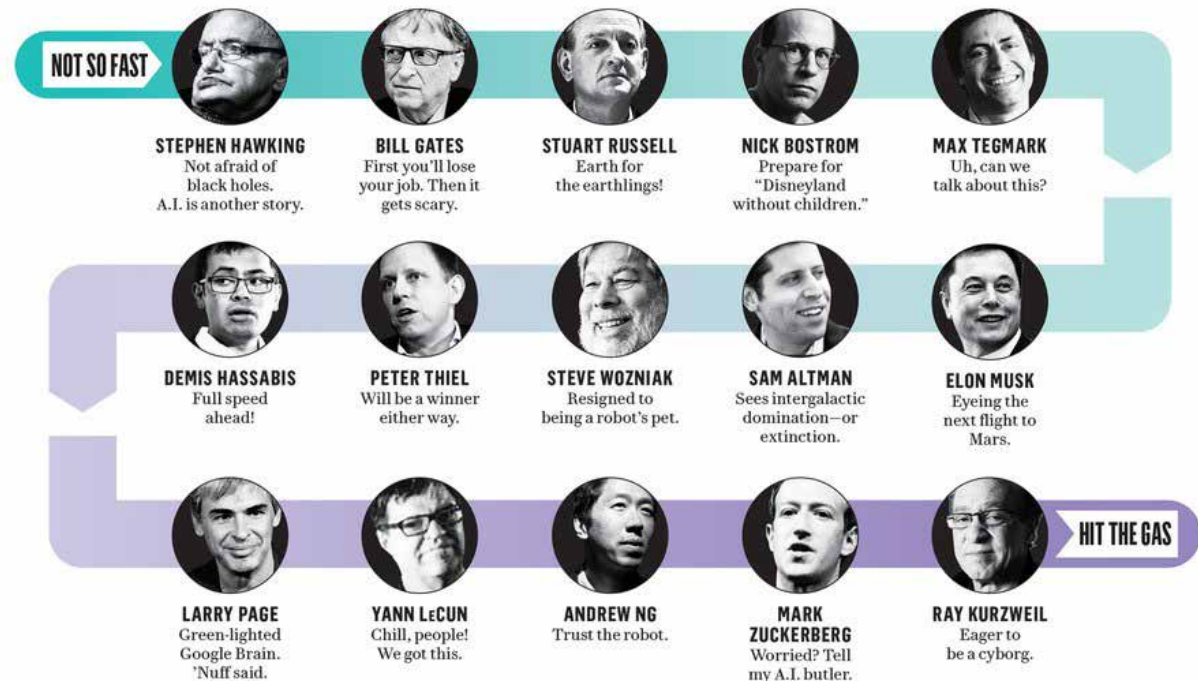




fig.1 - Qu'est-ce que l'intelligence artificielle pour les français ?



fig.2 - La familiarité des français avec l'intelligence artificielle.

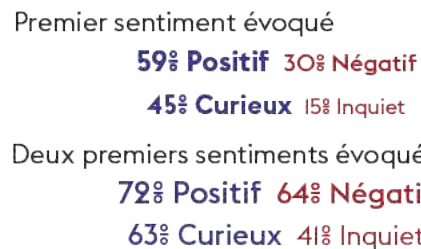


fig.3 - Les sentiments des français à propos de l'intelligence artificielle ?

Chiffres issus d'une étude du CSA sur un échantillon national de 1 011 individus représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus.

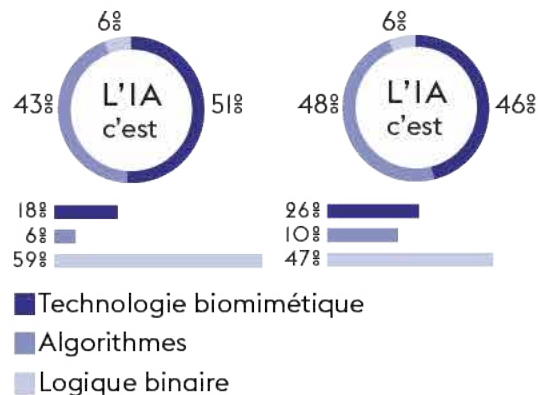


fig.4 - Qu'est-ce que l'intelligence artificielle à gauche pour le grand public à droite pour les designers ?

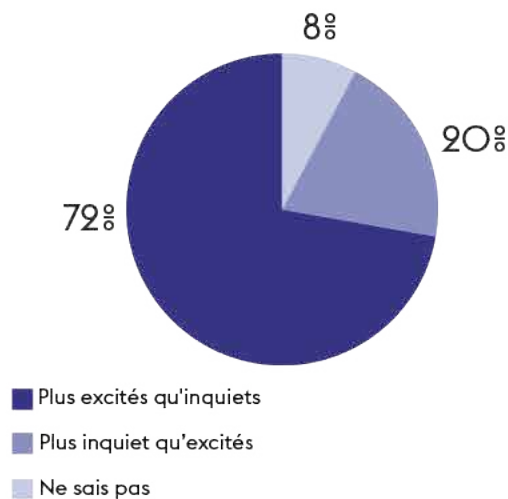


fig.5 - Est-ce que les développeurs sont plus excités par les possibilités ou inquiets des dangers que l'IA représente ?

Chiffres issus d'une étude de StackOverflow sur 101 592 développeurs de logiciels de 183 pays à travers le monde.



fig.6 - Entre des objets contrôlables par un écran ou des objets autonomes et intelligents, qu'est-ce que les designers français préfèrent ?



fig.7 - Entre des objets contrôlables par un écran ou des objets autonomes et intelligents, qu'est-ce que les français préfèrent ?



fig.8 - Enthousiasme des designers français à l'égard des objets intelligents.



fig.9 - Enthousiasme des français à l'égard des objets intelligents.

Chiffres issus d'une étude que nous avons réalisé sur une population française de 63 designers et 72 non designers.

2 - Peurs et craintes, l'imaginaire actuel issu de la SF

L'image de la machine est depuis toujours malmenée par les productions cinématographiques. Quand on parle d'intelligence artificielle avec des personnes étrangères au milieu de la conception, les noms de Terminator, Matrix et iRobot, sont les premières références qui remontent à la surface. Arrive ensuite l'idée du remplacement progressif de l'homme par la machine dans la sphère professionnelle par l'évolution des technologies et par l'automatisation progressive des tâches.

De manière générale, on pense aux métiers supprimés en oubliant les métiers augmentés et ceux qui vont être créés et définis par les acteurs qui prendront part à cette transition. Cela renforce le manque de nuances sur la question et sur les peurs projetées. Le manque de culture digitale et de connaissances sur ces technologies peut mener à des prédictions et fabulations sans fondements. Un climat de défiance semble émerger de cette situation aggravée par une couverture médiatique assourdissante, un phénomène d'IA washing et les sorties de personnalités publiques sur le sujet.

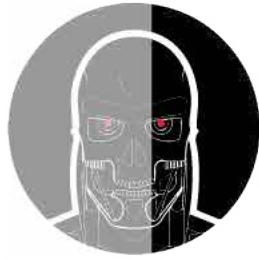
Nous-mêmes avons au début été déroutés par la perception que tentent de transmettre les médias. Après on vend mieux avec de la peur qu'avec du bonheur. Notre conception autour du domaine a évolué au fil de l'écriture et des interviews conduites, nous ouvrant sur des champs d'application et des enjeux qui nous dépassent encore en raison de la fraîcheur des problématiques soulevées, comme les questions d'éthiques et de responsabilité liées à la technologie.

Le traitement de la question par les médias est une aubaine en bitcoins (BTC) de fin décembre 2017. L'article *Comment reconnaître un article naze sur le numérique ?* De Cyroul établit par exemple les 4 règles qui permettent d'affirmer être en présence de cette quête de l'attention si critique au siècle de l'économie de l'attention. Et bien-sûr le combo est attribué à un article parlant d'un robot cuisinier en partenariat avec une grande université américaine. Selon Cyroul, la responsabilité est celle du lecteur auquel on sert ce qu'il recherche : une distraction rapide à lire, peu technique et dans l'ère du temps. De notre point de vue d'explorateurs dans le domaine

du design à l'ère de l'IA, beaucoup d'indices convergent vers un futur qu'il reste à inventer et qui n'a sans doute pas encore été écrit d'une seule main ou sur un clavier. Peut-être (et l'on espère ?) que ces modes de communications seront d'ailleurs rendus obsolètes par des codes et protocoles plus naturels.

L'impact de la science-fiction, source de fantasmes, d'angoisses et de visions plus ou moins nuancées, sur la société moderne est significatif quant aux questions qu'il pose au grand public, aux concepteurs et aux différents marchés. Des questions plus intéressantes que la question initiale.

L'auteur israélien Yuval Noah Harari, pour qui les organismes sont des algorithmes, nous prédit l'avènement d'Homo Deus d'ici maintenant à 200 ans. C'est-à-dire un Homo Sapiens augmenté, au pouvoir démiurgique façonné par la religion des data. L'approche de Laurent Alexandre, elle, reflète une crainte réelle quant à la baisse globale du QI causée par l'inadaptation de l'éducation et des moyens actuels pour se mettre à niveau face au "datanami".



57% Non 43% Oui

fig.1 - Est-ce que les français pensent que les robots prennent le pouvoir sur les humains ?



fig.2 - Selon les français, le développement de l'IA représente-t-il plus une opportunité qu'une menace ?



85% pensent que l'IA représente une révolution contre 14%

fig.3 - Selon les français, combien pensent qu'ils seront remplacés à terme par une machine ?

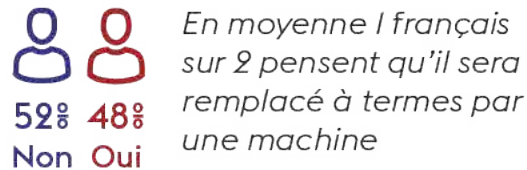


fig.4 - Selon les français, combien pensent qu'ils seront remplacés à terme par une machine ?



fig.5 - Selon les français, la technologie numérique a-t-elle dépassé le cerveau humain ?



fig.6 - Selon les designers français, la technologie numérique a-t-elle dépassé le cerveau humain ?



Très peu à peu qualifié
Qualifié
Très qualifié et expert

fig.7 - Selon les français et les designers français, où les machines pourront-elles nous assister ou remplacer ?



Augmentation des capacités
Rôle d'assistant
Aucun
Remplacement

fig.8 - Selon les designers français, quel impact aura l'IA sur leurs métiers ?

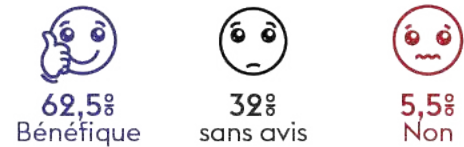


fig.9 - Selon les français, l'IA est-elle bénéfique pour l'humanité ?



fig.10 - Selon les designers français, l'IA est-elle bénéfique pour l'humanité ?

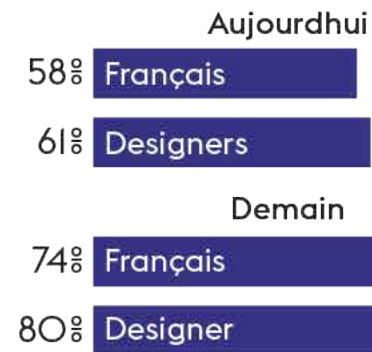


fig.11 - Selon les français et les designers français, combien pensent que tous les secteurs seront impactés ?

3 - Genres, personnalités, branding

Aujourd'hui pour la majorité des produits de l'IA, on remarque cette tendance à la personnification, complète ou partielle. Alexa, Siri et Cortana, pour les assistantes genrées proposées par Amazon, Apple et Microsoft, quand Google incarne l'assistant non genré.

Les solutions professionnelles comme Google Cloud, Microsoft Azure ou AWS, restent assez sobres dans les noms donnés à ces produits. La brique de reconnaissance vocale de Microsoft s'appelle LUIS ou WATSON avec IBM. On retrouve la personnification de beaucoup de produits de l'IA surtout autour du dialogue. On peut penser que la démarche vise à faciliter l'adoption de ces technologies et leurs usages, dans l'interaction que l'on a avec. Les assistants, qui représentent les usages les plus fréquents, ont tous un nom féminin, pour sans doute évoquer la douceur et les caractéristiques inconscientes associées.

Faut-il donner un genre à l'IA? Cela dépend de la cible et des interactions finales avec le produit. S'il s'agit d'un chef, ce sera différent d'une coach sportive, par le ton,

le design émotionnel et l'expérience globale. Donner un genre et personnifier l'artefact, c'est aussi concevoir dans les détails et pas seulement par des clichés. Pourrait-on reproduire par le design les émotions et aspérités d'une personnalité?

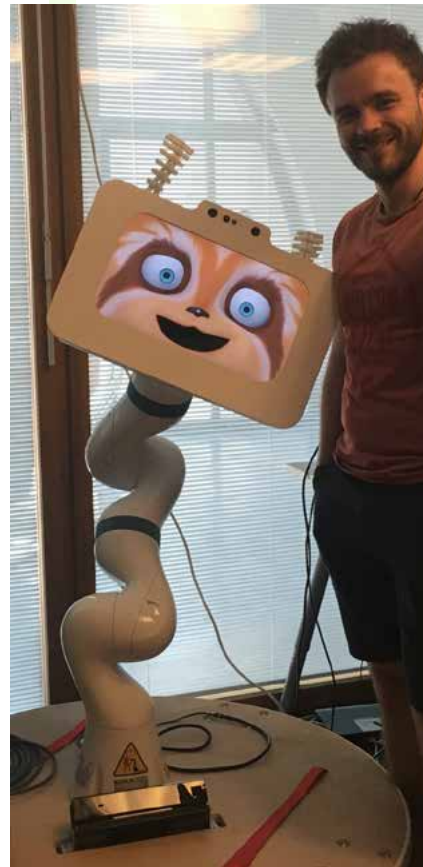
Ne serait-il pas plus sage de préférer une approche non anthropomorphique?

C'est en tout cas le choix qu'a fait Spoon pour ses créatures artificielles, dont le SP-I, que nous avons pu rencontrer lors d'un entretien avec Julien De Sanctis. Leur approche est zoomorphique : certains y voient un visage de panda roux, d'autre de chat, chacun se fait son interprétation. En revanche certains éléments comme le visage et les yeux sont des éléments très importants dans le lien que l'on va créer avec la machine.

« L'idée de la complémentarité avec la machine reste importante. De tout temps on a utilisé la technique pour accéder à de nouvelles formes de créativité.. Mais ne sombrons pas dans le relativisme obscurantiste ! Toutes les techniques ne se valent pas, et certaines sont probablement plus propices à la création et moins chargées en "effets secondaires" indésirables. On retrouve ici l'idée du pharmakon : tout artefact est à la fois un remède et un poison.

Notre créativité a de tout temps été médiatisée et même favorisée par les artefacts. Il suffit de penser aux instruments de musique, aux pinceaux et autres cinématographes. La créativité émerge en partie de l'hybridation entre un humain et l'outil qu'il manipule. Si l'IA représente un risque pour la créativité -ce dont je ne suis pas du tout convaincu- c'est peut-être celui de nous rendre allergique à la moindre contrainte ou contretemps : paradoxalement, en permettant de tout faire plus vite, il se pourrait qu'elle inhibe la créativité de certains. »

Julien De Sanctis, Doctorant en philosophie et éthique des robots



Julien et SP-I de SPooN Artificial Creatures

Sur la question de la visagété, Julien De Sanctis fait part de ses réflexions dans son article [Du face-à-face au vis-à-vis : quand la visagété vient aux machines](#), que nous recommandons fortement.

La conception de robots ou d'agents est, comme pour tout objet, une affaire de contexte. Ici les questions de formes et de fonctions doivent être posées au cas par cas, sachant que ces choix affectent la perception de votre marque et de votre produit, mais aussi

de la technologie de manière

générale.

La science-fiction comme les produits modifient nos perceptions face aux concepts, aux technologies, etc.

Aussi, il est important de réfléchir sur l'existant, pour pouvoir proposer des améliorations, dans une démarche incrémentale ou radicale, ainsi qu'une connaissance de l'humain, qui passe par l'étude de ses interactions à travers une approche anthropologique.

En tant qu'UX Designer, nous pensons que le design sert à résoudre des problèmes, pour améliorer, optimiser ou faciliter le quotidien de chacun. Lorsqu'il est bien implémenté en entreprise, le design au sens large, va d'une part, permettre l'optimisation des performances, à travers la réduction de l'effort nécessaire pour aboutir à une production. Mais aussi, et pour nous c'est le plus important, permettre de proposer la réponse la plus juste aux problèmes des utilisateurs ou consommateurs finaux du service ou du produit.

L'IA, à notre sens, offre également cette possibilité. Par nos recherches, nous avons voulu comprendre l'imbrication potentielle ces deux concepts pour essayer d'entrevoir l'avenir.

Ayant comme point de départ une approche généraliste dans les sciences, les arts, ou la philosophie, le métier de designer, tout comme celui de développeur,

et de data analyst, pour n'en citer que trois, ont progressivement évolué vers une hyperspécialisation des tâches réalisées. Au travers d'une gestion d'outils ou de méthodes spécifiques se dessinent des expertises qui malheureusement, selon nous, ne recherchent pas l'ouverture à d'autres disciplines.

Aujourd'hui les champs du design s'étendent sur de nombreuses disciplines qui communiquent entre elles. Nous pensons au directeur artistique, au concepteur rédacteur, au développeur, à l'UX et l'UI Designer, au motion designer, à l'animateur 3D, au game designer etc. Des profils qui vont se retrouver en agence ou en chez un annonceur, pour ensemble travailler à la production d'expériences et de services. Cependant, par leur approche et leur réalisation, nous n'oublions pas le monde de l'architecture, de l'urbanisme, de la mode, de la restauration et tant d'autres métiers créatifs qui pourront tirer parti de la puissance de l'IA.

« AI is the new FIRE. »
Alexandre Cadain CEO d'Anima

II. Évolution du design et du métier de designer

«Nous sommes à l'âge de la data-visualisation et de la science qualitative-quantitative.»

John Maeda, Head of Computational Design d'Automattic

A - Historique et philosophie du design

Depuis l'antiquité, des débuts de la démocratie d'Athènes au mouvement Nuit Debout en passant par l'agora romaine, les êtres humains se sont toujours rassemblés pour discuter de différents problèmes, afin de confronter leurs idées et de faire émerger une intelligence collective.

Intelligence Collective

L'intelligence collective se manifeste dans notre capacité à nous mettre en réseau et à combiner nos intelligences. Elle permet d'effectuer des tâches complexes grâce aux synergies réalisées.

Par une recherche continue d'excellence transversale à de nombreux domaines : des arts aux sciences, de la musique à la botanique, l'architecture ou la poésie, Léonard de Vinci a toujours entretenu sa vivacité d'esprit et sa curiosité, considérant que tout était lié. En proposant une « synthèse par la beauté », Léonard de Vinci illustre à lui seul ce que fut le grand courant d'innovation de la Renaissance. Selon nous, et d'après les interviews menées auprès de concepteurs créatifs, c'est avec ce type d'approche transversale que l'on parvient aux meilleures solutions ainsi qu'avec la collaboration collective.

Pour illustrer la naissance des premiers outils, nous faisons appel à la narration fictionnelle cinématographique. La scène se déroule au Paléolithique, dans un décor montagneux de Namibie. Un individu d'une tribu s'empare d'un os et en découvre un nouvel usage : c'est l'invention du premier outil. Cette séquence, imaginée en 1968 par Stanley Kubrick dans son chef-d'œuvre « 2001, l'odyssée de l'espace » représente l'aube de l'humanité.

Depuis Platon et l'idée que la technique et l'art trahissent les formes ou « Idées », depuis la racine latine signum et le fait de dé-signer (d'en soustraire un signe), cette notion de design est un pont vers une nouvelle culture. En effet, comme nous l'apprend Vilém Flusser dans sa « Petite philosophie du design », l'opposition radicale de la culture entre le monde des arts et lettres dit « mou » et celui des sciences, le monde de la technique et des

Design

Signifiant conception, le design c'est la réponse à une problématique. En général employé comme contraction de design graphique, il s'intéresse au fond plus qu'à la forme.

machines dit « dur » est une conséquence de la bourgeoisie à la Renaissance.

Le mot « design » prêtant généralement à confusion selon le contexte dans lequel il est employé nous pensons qu'il est important de préciser le rapport que nous privilégions avec ce terme pour l'intégrer dans notre réflexion.

À la fois verbe et nom en anglais, la traduction de « design » en français suggère des interprétations éloignées des réalités auxquelles on fait référence : ce n'est pas l'esthétique, mais bien l'aspect fonctionnel et pratique qui est visé.

« La plupart des gens font l'erreur de penser que le design est ce à quoi ils ressemblent [...] Ils pensent que c'est ce vernis [...] Ce n'est pas seulement ce à quoi cela ressemble et ce que l'on ressent. Le design c'est comment ça marche. »

Steve Jobs, ex CEO Apple

En français on préfère employer le terme de “conception” lorsque l’on parle de design, avec cette idée que la forme suit la fonction, énoncée en 1896 par l’architecte américain Louis Sullivan dans son article *The tall office building artistically considered*.

« C'est la loi omniprésente de toutes les choses organiques et inorganiques, de toutes choses physiques et métaphysiques, de toutes choses humaines et de toutes choses surhumaines, de toutes les vraies manifestations de la tête, du coeur, de l'âme, que la vie est reconnaissable par son expression, que la forme suit toujours la fonction. C'est la loi. »

Louis Sullivan (1896)

Plus tard, l’architecte autrichien Adolf Loos proclama en 1908 au sujet de l’architecture que « l’ornement était un crime ». Les architectes modernistes et brutalistes tels que Le Corbusier, Walter Gropius et Mies van der Rohe adoptèrent également cette posture en plus de la précédente (la forme suit la fonction) pour les appliquer au sein de leurs travaux.

Ces principes moraux ont conduit les générations d’architectes et de concepteurs à la naissance du mouvement Bauhaus et de la psychologie de la forme (cf. Gestalt psychology). Lois de Gestalt dans lesquelles s’inscrivent les travaux du psychologue Gestalt Kurt

Koffka pour qui « le tout est différent de la somme de ses parties ».

Simplex

Combinaison des mots simple et complexe, ce néologisme formé par Alain Berthoz en 2009 est l’art de rendre simple ce qui est complexe. Il est utilisé par Pixar comme concept de stratégie maison et par le designer français Ora-Ito.

« J’ai en effet forgé un concept nouveau qui rend compte de ce remarquable travail de l’évolution des organismes vivants pour résoudre des problèmes complexes avec des solutions qui ne sont pas simples mais simplexes, car elles supposent souvent en réalité des processus très élaborés, mais qui permettent aux organismes vivants d’agir très vite, avec précision et avec de grandes capacités d’adaptation et de flexibilité »

Alain Berthoz

Cette notion émergente qui articule systémique, ingénierie et neurosciences, s'applique au design des interactions homme-machine. Mise en lumière et en application dans le travail du studio d'animation Pixar, elle est apparue pour la première fois dans le livre *La Simplexité* (2009) d'Alain Berthoz, professeur au Collège de France et spécialiste de la perception (physiologie). La simplicité s'articulerait en cinq principes : d'inhibition, de spécialisation, d'anticipation, du retour et de coopération.

D'après le designer autodidacte français Ora-ïto, l'exercice du designer se définit dans la simplicité : l'art de rendre simples des choses compliquées, ou rendre la complexité d'un objet invisible en intégrant habilement sa fonctionnalité. Selon lui, le travail d'un designer est de « trouver une solution intégrant le maximum de complexité dans une enveloppe aussi simple que

possible afin de collecter le maximum de contraintes derrière la façade la plus évidente à comprendre et à utiliser ».

Loi de Fitts

Modèle prédictif du mouvement humain utilisé principalement dans l'interaction homme-machine et en ergonomie. Selon cette loi de 1954, la vitesse pour atteindre une cible est proportionnelle à la taille de la cible.

Le travail du designer est de connecter le sens à la complexité, de résoudre des problèmes, répondre à des besoins, des envies. À son meilleur il est humain, car c'est de cette manière que l'expérience sera significative. C'est la connexion qu'il introduit à travers l'expérience qui en sort. Le design aide à faire les choses de manière plus efficacement, plus rapidement et plus simplement. Et puisqu'il n'est pas l'utilisateur, il faut qu'il parte à la recherche d'informations sur l'utilisateur ou qu'il émette des hypothèses sur les usages.

Si l'intelligence c'est de savoir poser les bonnes questions, la conception implique de savoir poser les bons problèmes. Et ils sont encore nombreux entre l'inclusion sociale, la fracture technologique ou les biais issus de jeux de données homogènes et non représentatifs. Les sciences humaines se retrouvent à de nombreuses intersections avec le design.

Loi de Miller

Loi de la psychologie cognitive, définit la capacité limitée de mémorisation à court terme de 7 ± 2 éléments. Datant de 1956, elle est aussi appelée loi du nombre magique de Miller.

Pour comprendre de la façon dont les utilisateurs pensent et comment ils se comportent en réponse à l'information, il faut étudier l'homme et son rapport à son environnement. Ce qui explique pourquoi on retrouve l'enseignement de la psychologie cognitive et l'anthropologie dans les cursus de design comme en ergonomie ou d'UX Design.

« Dans le design il faut être attentif au monde autour de soi, observer et voir ce qu'il se passe autour. Dans les études très spécialisées, il y a un manque d'ouverture aux sciences cognitives et sociales. »

Lysandre Follet, Generative Design Director



L'approche cognitiviste dans le métier d'UX designer, est nécessaire et se justifie par le besoin de comprendre les sens et perceptions de l'utilisateur pour s'adresser à lui par les bons canaux, avec les bons messages.

Dans le cadre de la conception de quelque chose de nouveau, comme une mise en page ou une nouvelle interface, il est nécessaire de découvrir et d'agir sur ce que les utilisateurs pourraient trouver intuitif, impliquant la connaissance des modèles mentaux. La modélisation mentale est le processus de cartographie de ce qu'une personne comprend à propos du monde réel à travers l'expérience. Il s'agit d'essayer de découvrir le processus intuitif du public concerné.

« Selon Gilbert Simondon, l'un des plus grand vecteur d'aliénation de notre époque c'est la disparition de la culture technique au profit d'une simple culture des usages.»

Julien De Sanctis, doctorant en philosophie et éthique des robots



Par exemple, la gestion des fichiers et dossiers informatiques est basée sur une méthode calquée de la réalité, d'organisation des fichiers physiques, donc facile à comprendre pour l'utilisateur — malgré l'aspect visuel différent et schématique.

B - La technologie au service du designer

Une révolution technologique

La révolution industrielle, en atténuant la place de l'artisan, a mis en avant la fonction de l'ingénieur, car en effet, les enjeux techniques et économiques prenaient de plus en plus de place, en terme de production et de standardisation. S'intéresser au rôle du designer dans la conception des objets conduit à s'interroger sur la nature même de cette figure, arrivée tardivement dans le monde de la conception des artefacts.

Artefact

Effet artificiel, agent, ou objet créé par l'homme présentant un intérêt culturel ou historique. On retrouve cette notion en IA au sujet des assistants personnels du type Siri ou Alexa.

Historiquement parlant, le design a toujours été une discipline basée sur le service et aura pour effet de stimuler les affaires et l'économie. S'il peut se définir à deux niveaux : stratégique et opérationnel, c'est le niveau opérationnel qui explique pourquoi les designers réalisent ce qu'on leur commande nous explique Peter Bi'lak dans le documentaire d'Invision Design Disruptors, designer graphique et éditeur de Works that Work. Pour James Auger, ce qu'on leur demande, c'est précisément de faire la démonstration que la technologie améliore notre vie, et que le design consacre une grande partie de son énergie à faire croire en la nouveauté.

Selon qu'il s'agisse de design graphique, d'expériences web, de design industriel ou appliqué à la mode, le designer du XXIe siècle est assisté par une palette d'outils numériques grandissante qui, à l'image de prothèses numériques, évolue vers de plus en plus de simplicité. À tel point qu'aujourd'hui n'importe qui avec

un accès au web peut se former à ces outils rendus accessibles.

Mis à jour régulièrement et augmentés de microservices comme les plug-ins et extensions, ils permettent la formalisation des réflexions du designer, la production et le rendu d'éléments exploitables dans un écosystème et environnement donné.

Quel que soit le domaine de conception, nous utilisons à minima des technologies comme le papier, stylo/ crayons, pour faire évoluer nos idées, mais aussi pour les communiquer. À l'ère du numérique, tout concepteur a accès à un panel d'outils technologiques ou de logiciels qui vont justement augmenter son travail et son workflow. Le passage de l'analogique au numérique a permis de s'affranchir de contraintes matérielles et... Photoshop est arrivé!

Cette évolution de l'analogique au numérique a fluidifié le processus de nombreux concepteurs créatifs. Prenons l'exemple d'un photographe en l'argentine : il est limité par sa pellicule, qu'il va développer en chambre noire. Un processus pouvant prendre jusqu'à cinq minutes

par image impliquant attentions et manipulations, sans possibilité de retouche.

Avec les outils numériques, la photo peut être transférée instantanément après la captation, être retouchée à la volée, par des applications mobiles ou des logiciels, puis imprimée dans la journée sur une large gamme de supports et de tailles. Le processus est aussi simplifié pour la vidéo et le cinéma également, par tous les outils d'éditeurs numériques dont on dispose. On peut monter les captations de différents appareils, pour les échantillonner et les mettre au même format (colorimétrie, ratio, etc.), mais aussi faire de la retouche et ajouter des effets spéciaux.

« Le fait main est très présent dans le numérique. On peut très bien industrialiser un site Internet ou une App mobile. Mais on peut tout aussi bien le faire sur-mesure, aux petits oignons, en soignant chaque détail. C'est un peu comme la haute couture et le prêt-à-porter, mais dans le digital. »

Yohan Founs, Senior Creative Technologist



Rapide retour en arrière, l'invention du cinéma s'est faite par un savant mélange de techniques et de procédés de manipulation d'images et d'illusion d'optique conçus par différents inventeurs de génie : d'Émile Reynaud à Émile Cohl jusqu'aux Frères Lumières. Tout semble débiter avec la projection d'images de la Lanterne magique au 18e puis le Thaumatrope autour de 1820. Un jouet optique dans lequel deux images se succèdent si rapidement qu'on a l'impression de n'en voir qu'une. En 1868, avec le folioscope ou flip-book, un livret dans lequel chaque image est dessinée sur une page. Le mouvement est recomposé par effeuillage (on peut aussi l'appeler « feuilletoscope »).

Plus tard, en 1876, Émile Reynaud automatise le processus avec le praxinoscope : un appareil qui réalise un cycle d'animation dans un cylindre à miroirs qui tourne autour d'un axe. Donnant encore une fois l'illusion du mouvement par la séquence de douze dessins réalisés sur une bande de papier. En 1888, il aboutit au concept de théâtre optique dans lequel il peint des centaines d'images sur un ruban de celluloïd transparent et perforé. En les projetant à bonne vitesse sur un mur, il crée l'illusion du mouvement par cette association

ingénieuse de deux des trois composantes du cinéma : l'animation et la projection. La troisième composante sera ajoutée en installant son procédé dans une salle, le musée Grévin, accompagné en direct par le pianiste et compositeur Gaston Paulin.

« La plupart des logiciels créatifs des dernières décennies ont reproduit le traitement traditionnel en donnant l'impression de dessiner ou de sculpter. Ils traduisent comment les humains ont traditionnellement travaillé avec du matériel physique. »

Lysandre Follet, Generative Design Director



L'histoire de la photographie et du cinéma nous montre que la numérisation et la facilitation d'usage par la technologie représentent un poids qu'on enlève au designer ou créateur. Il est admis que pour évoluer, le concepteur doit passer par l'erreur, soit par le « test and learn » soit par le « fail fast, fail often ». Elle est assurément perçue comme un élément perturbateur dans le processus d'apprentissage et donne lieu au

processus de recherche-action et d'expérimentation nécessaire à toute évolution. De nombreuses découvertes et innovations sont le fruit d'erreurs et d'heureux hasards, par exemple en médecine avec la découverte « par sérendipité » du sommeil paradoxal par le docteur Michel Jouvet. L'invention de l'imprimante à jet d'encre ou le post-it aussi sont le fruit d'erreurs heureuses.

Sérendipité

Le fait de trouver sans avoir cherché au départ. Issue d'un conte Sri-lankais « Les 3 princes de Serendip », cette notion s'applique aux sciences dans le champ de l'innovation et des découvertes dues au hasard.

« Seuls ceux qui tentent l'absurde atteindront l'impossible. »

M. C. Escher

Rendue possible par la technologie, l'accélération des méthodes de travail par la simplification des processus entraîne automatiquement une quête d'efficacité dans la productivité. Seulement, nécessitant critique et réflexion, le développement créatif a besoin de temps. Ce qui nous pose plusieurs questions sur la créativité et sa place dans les entreprises face à la productivité.

Nous vous invitons à lire le livre blanc de Quentin Charles qui s'est posé la question de ce qui rendait réellement une organisation performante. Il s'est demandé quelles étaient les ambitions profondes de chacun, pour chercher à aligner leurs intérêts par le travail. Il explore donc les organisations de travail et nous offre son analyse.

De nouvelles initiatives de design comme le slow technology movement ou Humane Technology se base sur des notions d'anthropologie et considèrent un nouveau rapport au temps par une prise

de conscience de paramètres qui sont la plupart du temps écartés. Le principe est d'intégrer le client dans la conception du produit pour valoriser chaque étape de la chaîne de production, la rendre plus transparente et proposer une nouvelle expérience d'achat à l'utilisateur.

Les nouveaux outils font naître de nouveaux modes d'expression chez les créatifs et leur multiplication ouvre la porte à d'autres supports sur lesquels un public plus large pourra s'essayer et peut-être révéler ses talents créatifs.

Nous avons pu observer, à travers nos parcours dans l'univers musical et intérêts pour le sujet de nombreux jeunes producteurs (artistes, compositeurs ou bedroom

« Les logiciels sont devenus plus intuitifs, permettant aux créatifs de plonger et de tirer parti de l'ordinateur d'une manière unique en tant que partenaire de la création. Créer en équipe. »

Lysandre Follet, Generative Design Director



producers) qui se sont retrouvés propulsés au rang d'artistes mondialement connus.

Notre rencontre et interview avec Étienne Pinchon, jeune développeur et designer français passé par l'école 42 de San Francisco a pu révéler quelques ingrédients qui permettent de comprendre et d'explorer les facteurs de réussite dans le monde des créateurs numériques. Lui aussi pense que l'accessibilité de ces nouvelles technologies est bénéfique, car elle donne naissance à la créativité d'un nouveau public, les autodidactes, les slashers et disrupteurs de demain.

AR

La réalité augmentée est une interface virtuelle, en 2D ou en 3D, qui enrichit la réalité en y superposant des informations. Les informations se synchronisent à la réalité via les capteurs embarqués comme la caméra, le gyroscope... On retrouve son application dans le jeu, l'éducation, les loisirs, l'industrie, etc. à travers son smartphone ou en passant par des lunettes/casques dédiés.

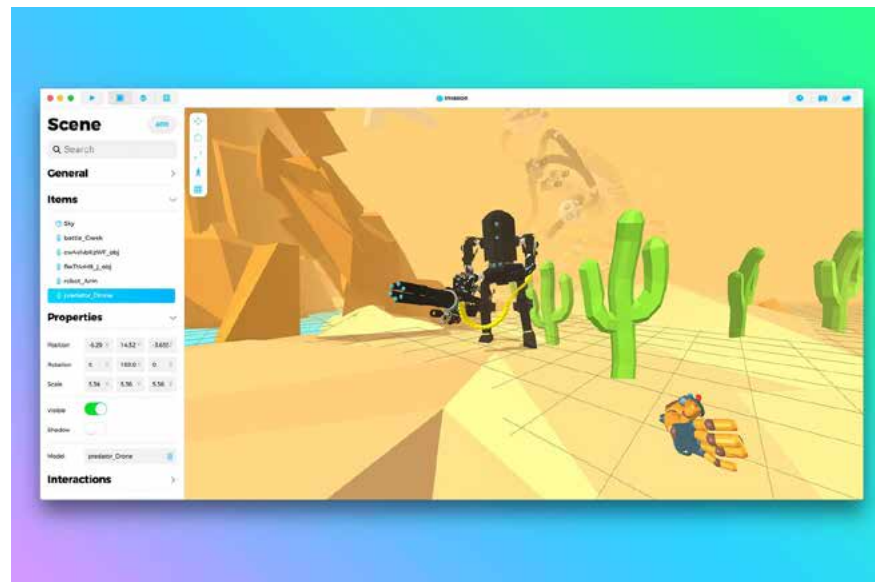
VR

La réalité virtuelle est une simulation de scène à travers un casque affichant un écran devant chaque œil et accompagné généralement d'une paire d'écouteurs. Deux lentilles situées dans l'axe des yeux servent à augmenter le champ visuel. Les écrans sont positionnés sur le plan focal des lentilles afin que l'image soit projetée à l'infini.

Passionné de VR/AR, il a d'ailleurs plusieurs projets à son actif, dont des applications et des outils. Le dernier en date, Hologram.cool, est un éditeur en ligne de prototypage d'environnement en WebVR.

« La seule chose qui restera à l'humain est la phase de réflexion créative. Si on va dans l'extrême, la machine va te proposer des choix, mais je ne pense pas qu'elle puisse te proposer le meilleur choix, c'est une question humaine, la créativité dépasse la logique. »

Etienne Pinchon



Hologram.cool, outil de prototypage d'environnement WebVR d'Etienne Pinchon.

Grâce à cette ouverture et la facilitation d'accès aux outils de création numérique, aujourd'hui tout le monde est potentiellement designer. Comme l'a souligné Jared Spool, écrivain, au cours d'un tweet en mars 2017

« Toute personne qui influence ce que le design devient est concepteur. Cela inclut les développeurs, les chefs de projet, même les entreprises juridiques. Tous sont les concepteurs. » Jared Spool sur Twitter

Avec le numérique, les interfaces digitales et le monde des applications, contrairement à l'affichage, l'emballage ou l'impression en général, remontent des données sur les comportements utilisateurs. De cette manière nous sommes capables aujourd'hui, après la sortie d'un produit, de continuer à l'optimiser et l'améliorer. Et un contexte « produit » intègre des équipes et des processus. Cette amélioration continue peut être maintenue grâce à des méthodes comme l'agilité, avec démarche itérative pour continuer à répondre aux utilisateurs.

C - Evolution des interfaces & des interactions

Un langage visuel a évolué à mesure que l'interface graphique est devenue courante dans les systèmes d'exploitation (OS) et les applications logicielles. Même ceux qui ont peu de compétences techniques en informatique peuvent maintenant se servir d'ordinateurs et périphériques, grâce à l'utilisation de l'interface graphique. Ils peuvent apprendre à utiliser des applications informatiques

pour le traitement de texte, les finances, l'inventaire, la conception, les œuvres d'art ou les passe-temps.

« La plupart d'entre nous ne savent pas comment fonctionnent les technologies qui régissent notre quotidien. »

Julien De Sanctis, doctorant en philosophie et éthique des robots



Les balbutiements des interfaces, de CLI à GUI

L'interface en ligne de commande représente les prémices de l'interface homme-machine qui proposait un dialogue avec les ordinateurs. Avant ça, les instructions étaient transmises par carte ou bande perforées et le résultat du traitement était imprimé. Les interfaces en ligne de commandes ont été utilisées sur de nombreux systèmes d'exploitation via le « Terminal », par les applications de chats, et en France par le Minitel, ou

CLI

La Commande Line Interface ou « interface en ligne de commande » est la première interface homme-machine conversationnelle développée sur des ordinateurs. L'interaction s'effectue en mode textuel : l'utilisateur tape des commandes au clavier pour demander à l'ordinateur d'effectuer une opération.

GUI

Il s'agit d'un environnement virtuel composé le plus souvent de fenêtres, d'icônes, de menus et d'un système de pointage (souris, trackpad, trackpoint ou écran tactile). Apparu en 1984 au grand public avec le Macintosh II d'Apple et mis au point par Xerox.

Médium Interactif par Numérisation d'Information téléphonique, entre 1980 et 2012. C'était un type de terminal informatique

destiné à la connexion au service français de Vidéotex baptisé Télétel, commercialement exploité en France par PPT puis France Telecom et Orange.

Suivi des premières interfaces graphiques GUI, sorties du laboratoire de recherche Xerox, avec son modèle Alto. Les Interfaces graphiques (GUI) se sont standardisées dans les années 1990. Elles ont succédé aux lignes de commandes, simplifiant et libérant l'interaction clavier à l'invite de commandes qui proposait une expérience linéaire et ennuyeuse.

IHM

L'Interface Homme-Machine est l'ensemble des moyens utilisés pour interagir (communiquer ou contrôler) une machine, un agent ou automate. Elle peut être physique ou digitale. La plus ancienne interface de l'humanité est la conversation.

Des études comparatives réalisées en 1967 sur la vitesse de manipulation de différents

UI

Interface utilisateur, est la couche la plus en surface d'un produit ou service numérique. Elle se décline sous différents formats : graphique comme vocale ou naturelle selon le contexte de l'application qu'elle traduit.

appareils tels que des stylos optiques, joysticks et souris ont démontré que la souris était l'appareil le plus approprié pour désigner des objets. Le pointage manuel sur écran tactile contrariant la visibilité lors des manipulations.

Les interfaces graphiques ont dès leurs débuts intégré la métaphore bureautique familière afin d'en simplifier leur apprentissage. Le contenu de l'ordinateur est présenté comme un ensemble de documents rangés dans des dossiers sur un bureau. De manière analogue, le traitement de texte reprend les codes de la machine à écrire.

« Il y a un changement de paradigme dans le design fonctionnel, on arrive dans un design qui est plus conversationnel et relationnel. On parle de plate-forme digitale ou d'IOT, d'objet, donc ça change complètement la donne et on se pose la question du VUI. »

David Letourneau, Executive Producer



Quand les interfaces fusionnent avec notre environnement et nos usages

NUI

Appelée aussi « informatique sans métaphores », dans l'interface utilisateur naturelle, le mot « naturel » se réfère à l'action naturelle et à l'utilisation de la nature elle-même : la physique et l'environnement naturel. Facilitant la transition entre novice et expert, elle ne nécessite aucun ou peu d'apprentissage, grâce à un design qui donne à l'utilisateur le sentiment de fluidité.

L'objectif du NUI et OUI est dans la transparence des interactions via leur fusion à notre environnement. Grâce à des nouvelles technologies et composants, nous sommes maintenant en mesure d'accéder à une nouvelle profondeur d'informations, nous permettant de créer de nouvelles manières d'interagir avec nos périphériques.

Les NUI prônent un mode d'interaction dit naturel, familier, agréable et étudié selon le contexte d'utilisation basé sur le touché, la gestuelle et la voix.

Les interactions basées sur le toucher comme le scroll, le zoom ou la rotation, les mouvements trackés par caméras infrarouges (ex : Microsoft Kinect) ou la projection de points invisibles pour recomposer une image en 3D et la reconnaissance faciale (ex : FaceID d'Apple) sont toutes des Interfaces Naturelles. L'apprentissage y est facilité par une affordance maximale, soit la capacité d'un objet à suggérer son utilisation, offrant le sentiment que l'apprentissage est continu par des actions toujours réussies. La NUI s'appuie sur les intuitions humaines pour fluidifier l'interaction. L'avantage de ce type d'interactions vient du fait qu'elles font sens, sont amusantes, faciles et naturelles, car nous employons davantage d'adresse et de dextérité comparée à la navigation sur des interfaces traditionnelles.

« Notre amour pour l'interface numérique est hors de contrôle. Et cette obsession est en train de ruiner le futur de l'innovation. » *Golden Krishna (2013)*

« La mort des interfaces, la transparence, la disparition des interfaces... Mais non! C'est la transformation, l'évolution, ça va être d'autre interface. C'est plus la suppression des écrans pour aller vers des interfaces beaucoup plus naturelles. »

William Eldin, CEO



rendant possibles de nouveaux types d'interactions dans l'espace. Les mouvements proposés sont des mouvements subtils avec les doigts, comme le fait de faire varier une intensité ou d'appuyer un bouton. On peut aussi citer Magic Leap, qui est un périphérique à ajouter à un casque VR pour capter les mouvements des mains sur un champ de 180°, et s'affranchir des manettes en récupérant les mouvements naturels de l'utilisateur.

Les premières interfaces de type NUI furent les smartphones, tablettes et nouvelles souris (permettant le multi-touch) favorisant les actions au toucher. Microsoft avec la Kinect a ouvert le champ de la captation de mouvement grâce à une technologie qui était plus simplement réalisable et facilement implémentable. Le principe était d'ajouter de la profondeur par la distinction des éléments d'une image à l'aide d'une caméra infrarouge. Une technologie qui permet de nouvelles applications dans le computer vision par exemple.

De son côté Google a dévoilé en juin 2015 le projet SOLI : un capteur permettant de suivre des gestes très fins

« Ce qui est intéressant ce n'est pas tout en AR ou tout à la voix, c'est le «ET» et non pas le «OU» et c'est vraiment au cas par cas en fonction du contexte. »

Aurélien Fache, Creative Technologist



Enfin en 2016, c'est l'explosion des interfaces conversationnelles type chatbots et les assistants personnels qui se trouvent intégrés dans les objets connectés. L'être humain a toujours aimé les histoires et la manière naturelle d'échanger. Siri, Google Home et Alexa représentent les produits les plus connus et

VUI

Vocal User Interface ou Interface Utilisateur à la Voix, représente les interactions homme-machine passant par la voix, dans les assistants virtuels et commandes vocales par exemple.

les plus connus en termes d'assistance personnelle, mais une flopée de produits sont apparus sur le

marché B2B et B2C à base de voix. Les limites présentées plus tôt sont, par exemple, le champ trop large que veulent couvrir ces différents périphériques, ce qui les rend à notre avis, trop limité dans leurs utilisations. Snips propose une approche différente dans l'entraînement des assistants personnels. L'assistant n'apprend pas d'une base de données partagée sur le cloud, mais

« L'engouement de ces dernières années avec les chatbots montre bien que parfois, en tant que designer, on peut être aveuglé par les possibilités de la technologie (ici, la compréhension du langage parlé), sans se poser la question de la réelle utilité finale. »

Michael Fester, Co-founder et CIO



OUI

L'interface utilisateur organique (OUI) est définie comme une interface avec un affichage en volume. Elle fait appel aux technologies OLED et d'encre électronique permettant des affichages flexibles et multi-formés.

fonctionne en local et n'apprend que des utilisations avec

son utilisateur sur un cas d'usage bien précis. Cela lui permet de réduire le cadre de référence et de répondre précisément aux besoins de son utilisateur.

La dernière couche d'interface connue est les OUI ou interface utilisateur organique. L'objectif de faire une interface elle-même naturelle, en adoptant des formes d'affordance qui s'adapte à l'écosystème humain. En se détachant de l'interface plane que sont les écrans classiques, on va aller chercher des écrans ou objets qui se déforment et qui réagissent aux interactions ou surfaces en 3 dimensions. Ces interactions demanderont donc moins de charges cognitives.

« Aujourd'hui on fait sortir l'intelligence dans les machines parce qu'elle est transportable jusqu'à ce qu'elle fusionne avec les matières. »

William Eldin, CEO



Au vu de l'avancement des technologies qu'elle embarquent, les interactions les plus fines manquent de précision et ne peuvent pas encore complètement remplacer le clavier et la souris. Prenons l'exemple de Tetris par exemple, il est plus simple d'y jouer avec des flèches et des boutons que par une interface tactile ou la gestuelle. La complémentarité entre les types d'interfaces et d'interactions, qui sont à choisir de manière contextuelle pour offrir l'expérience la plus fluide et sans friction en proposant des interactions alternatives selon l'incapacité. En prenant le cas d'une personne réalisant une recette de cuisine, elle a besoin de pouvoir interagir selon le moment, par la voix, le toucher, en lisant ou en écoutant sa recette et en voyant les différentes étapes. On peut aussi imaginer l'introduction d'interactions via des objets intelligents qui réagiraient au toucher ou à un mouvement pour marquer le passage de chaque étape.

Selon l'évangéliste data & analytics Google, Luigi Reggiani lors d'une conférence au salon Data & Marketing à Paris, l'ère de l'assistance est une révolution dont les composantes sont d'être ambiante — du fait d'être connectée en permanence et globale — et

augmentée dans le sens de poussée vers les besoins et attentes des utilisateurs.

« La voix sera le prochain grand changement sur le marché français en IA . »

Alexandra Ruez, Partner IBM Watson Cognitive Solutions

Ces dernières concernent, la plupart du temps, la fluidité et la rapidité des échanges et des interactions au sein des écosystèmes digitaux. C'est en partie pourquoi l'interaction vocale demeure la manifestation la plus aboutie technologiquement et la plus naturelle depuis le développement et l'introduction de Siri jusqu'à M de Messenger, en passant par Ozlo ou Viv. Une des principales raisons du succès de cette nouvelle forme d'interaction est que l'on parle environ 7 fois plus vite que l'on n'écrit à la main et 3 fois plus vite qu'au clavier.

La digitalisation des processus et des environnements voit constamment apparaître de nouvelles interfaces qui tentent de se renouveler. Il en résulte une explosion du marché des applications sur les différentes marketplaces

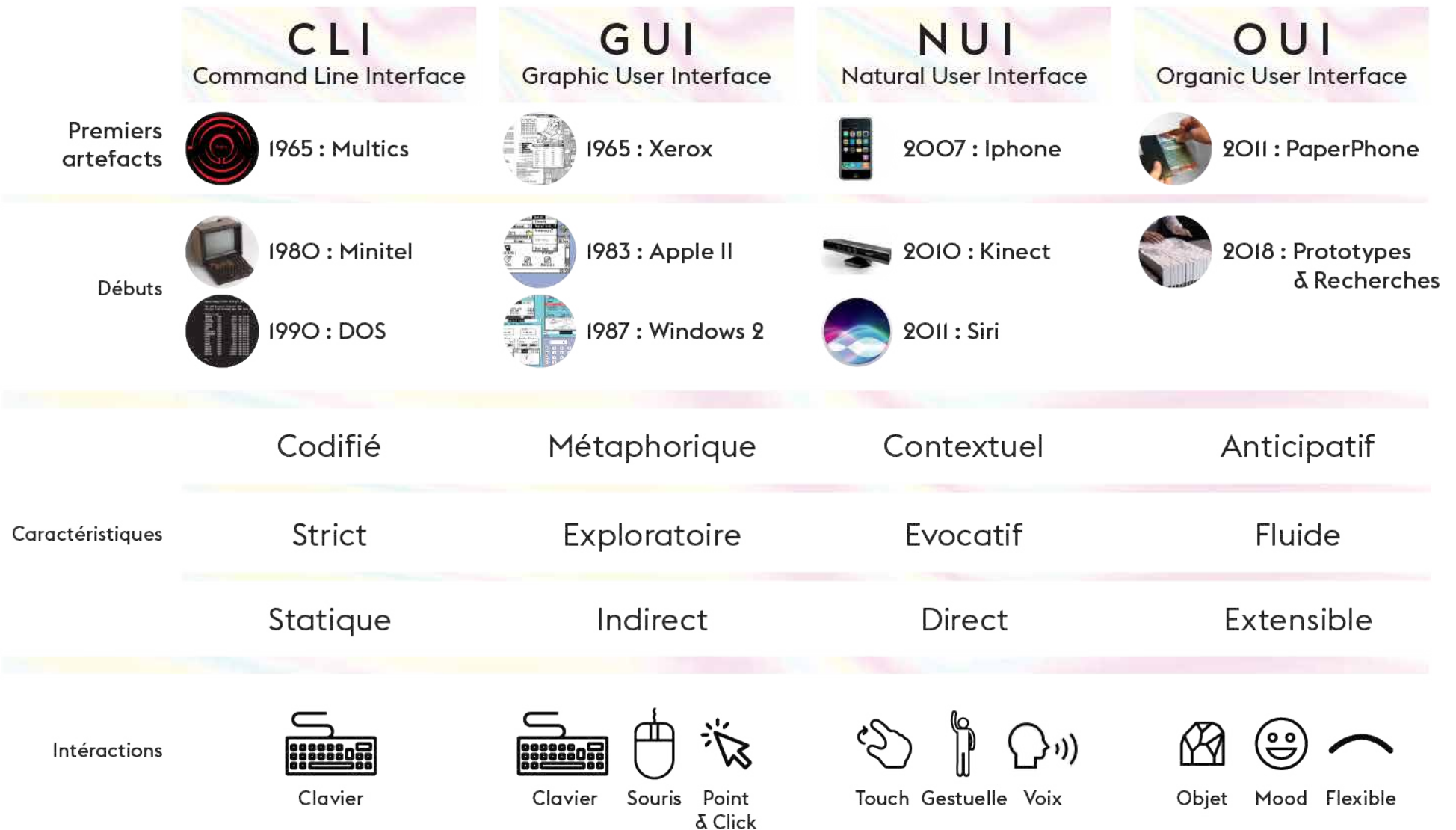
dont l'adoption durable est un vrai pari dans la grande majorité des cas. Face ce constat, Golden Krishna, rédige un manifeste en 2015 pour sortir d'un système qui mise sur le solutionnisme par les interfaces : NO UI. Il explique dans son livre «No UI is best UI» que la meilleure interface reste l'absence d'interface, et décline son raisonnement en 3 principes : s'inscrire dans l'usage plutôt que de répondre par un écran, remettre la machine au service de l'homme plutôt que l'inverse et l'adaptation à l'utilisateur. Il évoque également le « proactive computing » qui se réfère au design d'anticipation. On peut facilement faire le parallèle avec

l'ubiquité, qui est le Graal que tout designer numérique doit chercher à atteindre dans le champ de son produit.

Mise en avant par Golden Krishna dans son livre “The best interface is no interface”, l'invisibilité des interfaces propose la simplification dans nos interactions avec une interface et une technologie. L'ensemble des interfaces, qu'elles soient physiques, numériques, relationnelles, artefactuelles ou non, sont le fruit d'un service et d'une expérience imaginés pour répondre à un besoin utilisateur.

NoUI

Le concept de No Interface (NOUI) vient du terme ZeroUI d'Andy Goodman qui prône le remplacement du design de pixel traditionnel. Repris par Golden Krishna dans son livre «The best interface is no interface» pour qui il faut résoudre des problèmes plutôt que de remplir des écrans, il s'agit l'origine d'une provocation plus que d'une règle stricte.



D - L'évolution du design par les processus

Le design a toujours été une affaire de systèmes et de manière de concevoir et de reproduire des produits en quantité et à grande échelle (on parle de scalabilité).

Depuis le début du XXe siècle, les designers se sont activement efforcés de participer en amont au processus de développement de projets, de produits ou de services. En cherchant à être impliqués dans les méthodes de conceptions des entreprises, les concepteurs ont cherché la reconnaissance et la valorisation de leurs activités. Si les designers aiment à s'appeler de différentes manières : product/UX/web designer, ils n'en restent pas moins des créatifs qui doivent savoir résoudre des problèmes. Ce ne

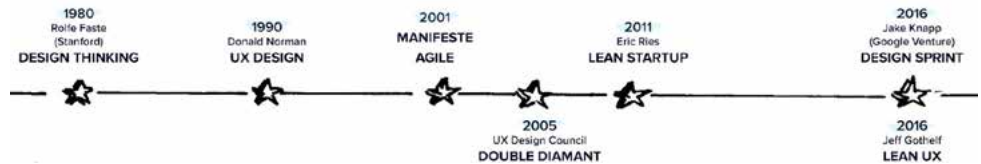
« J'ai besoin de gens qui vont se former eux même et qui vont s'adapter, il faut une certaine plasticité, qui va être liée à ta nature et ton éducation. »

Stéphane Maquet, Head of Creative Technologist



sont pas les process qui définissent le design, mais bien le médium et le mindset.

Selon nous, en 2018, la conception d'un produit, d'un service ou d'une expérience aujourd'hui est une démarche globale de création qui se décline sous différentes méthodes. Issues de méthodes traditionnelles de design, de design thinking, ou spéculatif (design fiction), en s'appuyant sur la conception centrée utilisateur.



Timeline du Design thinking au Design Sprint et Lean UX © Anne Pedro (2017)

Souvent associée à la créativité, l'innovation dans le design de réponses et de solutions agit comme une force générant des nouveaux usages, comportements, services ou biens. Augmentée incrémentalement, à pas de géants, à coup de disruptions massives, mais surtout à un rythme qui lui est propre, si l'innovation

s'appuie sur des inventions, toute invention n'aboutit pas automatiquement à une innovation.

Nous pourrions détailler les processus de création qui sont catalysés par la technologie. Avant il est nécessaire de faire le point sur les différentes méthodes de design appliquées au sein des organisations : du design Thinking au circular design, en passant par le design produit et l'UX design.

ÉVOLUTION DES RELATIONS DESIGN-ENTREPRISE SELON ANNA VALTONEN (FINLANDE) :



Innover en France avec le Design Thinking © Tiphaine Gamba (2016)

II. Évolution du design et du métier de designer / D - L'évolution du design par les processus

Découpage du design par médium

« Sans vision, tu ne pourras pas coordonner tous les autres corps de métiers »

Etienne Pinchon



Dans le monde de l'entreprise, nous constatons une tendance à la spécialisation de plus en plus marquée des différents designers. Du designer graphique d'il y a 10 ans nous avons vu l'émergence de nouvelles terminologies de métiers : UX designer, UI Designer, Motion Designer, Product Designer, Interaction Designer. L'hyperspécialisation prime sur la pluridisciplinarité qui elle se retrouve intégrée dans la constitution des équipes afin de couvrir le spectre de la

mission. À notre sens et comme beaucoup le considèrent également tous les corps de métiers travaillent à l'amélioration de l'expérience utilisateur.

DA

Directeur Artistique, c'est le nouveau terme pour désigner un designer graphique. C'est la personne qui va avoir à sa charge la production et l'harmonisation des contenus visuels. En agence de création, le couple DA/CR (concepteur rédacteur) est une base de génération de nouvelles idées.

Motion Designer

Un motion designer ou concepteur de mouvement, réalise des productions animées pouvant incorporer de la vidéo, de l'animation 2D ou 3D, de la typographie ou des effets spéciaux. Ses réalisations peuvent être de différentes natures : présentations, clips musicaux, publicités web, animations d'écran en magasins etc. Il est capable de travailler sur toute la chaîne de production d'une animation ou d'une interface.

UI Designer

Concepteur d'interface, ce travail consiste à réaliser la couche apparente et visible par l'utilisateur final à savoir la forme, taille et l'aspect des composants d'une interface.

CR

Les Concepteur Rédacteur ou copywriters ont à leurs charges le volet éditorial. Ils produisent et harmonisent le contenu éditorial. En agence on peut les retrouver en duo avec un Directeur Artistique.

Le design management, un allié des entreprises

On voit déjà le découpage par médium et par projet qui a un but d'optimisation de la ressource et donc de la production, des process ont également été mis en place pour optimiser l'organisation. On est passé du

mode procédural (ou en cascade) à des organisations agiles dans lesquels sont apparus des métiers garants du respect de ces règles comme les PM ou les Scrums masters.

Organisation & Agilité

L'agilité, c'est de la capacité à s'adapter aux changements et on en a fait une organisation de travail depuis les années 1990. Une organisation en V va d'abord la rédiger les spécifications techniques puis livrer en respectant à la lettre le cahier des charges après un temps annoncé. L'agile va chercher à décomposer le projet en tâches, dans le cas d'un projet digital en features (ou fonctionnalités) en s'organisant en sprint. Le but étant de communiquer de manière constante avec le reste de l'équipe, sur l'avancement des tâches, pour demander de l'aide en itérant rapidement, tester au plus vite les hypothèses afin de les valider ou les invalider. L'agilité repose sur 12 fondements :

1. Satisfaire le client en priorité
2. Accueillir favorablement les demandes de changement
3. Livrer le plus souvent possible des versions

- opérationnelles de l'application
4. Assurer une coopération permanente entre le client et l'équipe projet
 5. Construire des projets autour d'individus motivés
 6. Privilégier la conversation en face à face
 7. Mesurer l'avancement du projet en termes de fonctionnalités de l'application
 8. Faire avancer le projet à un rythme soutenable et constant
 9. Porter une attention continue à l'excellence technique et à la conception
 10. Faire simple
 11. Responsabiliser les équipes
 12. Ajuster à intervalles réguliers son comportement et ses processus pour être plus efficace

Agilité

L'agilité ou les méthodes agiles sont basées sur des cycles d'itération impliquant le client au maximum, permettant une grande réactivité et fondées sur un développement itératif, incrémental et adaptatif.

L'accent est mis sur la collaboration et la communication entre collaborateurs, mais aussi avec les clients, la transparence, l'adaptation au changement et la remise de livrables fonctionnels. Les équipes agiles respectent des rituels de réunion très fréquents pour communiquer avec l'ensemble de l'équipe l'avancement des tâches, ce qui a été réalisé, ce qui reste à faire et les difficultés pour trouver une solution au plus vite ensemble. Cette démarche prône l'intelligence collective par la collaboration.

L'évolution des processus et des organisations donne aussi lieu à une meilleure transmission et répartition de l'information et des tâches. Elle se traduit aussi par la création de nouvelles fonctions et de nouveaux postes comme PO, PM ou intégré l'UX Designer dans une majorité grandissante d'organisations.

Lean

Facteur clé de la Qualité de Vie au travail, le lean management qui est issu du modèle de conception de Toyota, peut s'apparenter à l'application de méthodes de laboratoires aux concepts plus abstraits du management d'organisations par les process. Dans ces dernières, le leadership et la transparence des indicateurs de succès sont un réel atout.

Lean UX

Le Lean UX est une notion récente mettant en relation la conception UX avec les process des méthodes agiles à savoir d'utiliser un cycle de développement qui élimine tous procédés superflus et sous-produits.

Pour comprendre les racines et principes sous-jacents, il faut se rappeler que les principes Lean sont dérivés de l'industrie manufacturière japonaise, et du concept clé de Muda, signifiant en japonais « inutilité, futilité, gaspillage ». C'est l'ensemble des « outils » qui aident à l'identification et à l'élimination constante des déchets.

Pour faire le parallèle avec l'UX, le Lean UX et l'approche agile du métier d'UX designer, repose dans la recherche de simplicité et d'élimination du superflu dans le processus de création.

« Alors que le monde avance à une vitesse vertigineuse, les croyances fondamentales que nous avons dans notre cerveau ne le sont souvent pas. »

Alexandra Ruez, Partner IBM Watson Cognitive Solutions

Design Thinking

Par son accessibilité et les étapes décrites, l'approche du Design Thinking peut être vue comme la vulgarisation des méthodes de conception à un public non-designer. C'est un processus en plusieurs étapes dont le nombre varie en fonction des auteurs :

Design Thinking

Le Design Thinking est une approche de l'innovation et de son management qui se veut une synthèse entre la pensée analytique et la pensée intuitive. S'appuyant sur un processus de co-créativité cyclique, impliquant des retours de l'utilisateur final par une approche pluridisciplinaire.

Initialement implémenté en 7 étapes par Rolf Faste : définir, rechercher, imaginer, prototyper, sélectionner, implémenter, apprendre, il a été simplifié à 5 étapes par Jeremy Gutsche : définir, imaginer, synthétiser, prototyper, tester puis réduit à 3 par Tim Brown (IDEO) : inspiration, imagination, implémentation.

« Innover ce n'est pas forcément un prisme technologique, c'est un prisme design thinking : c'est de faire rentrer son produit dans les usages. »

David Letourneau, Excecutive Producer

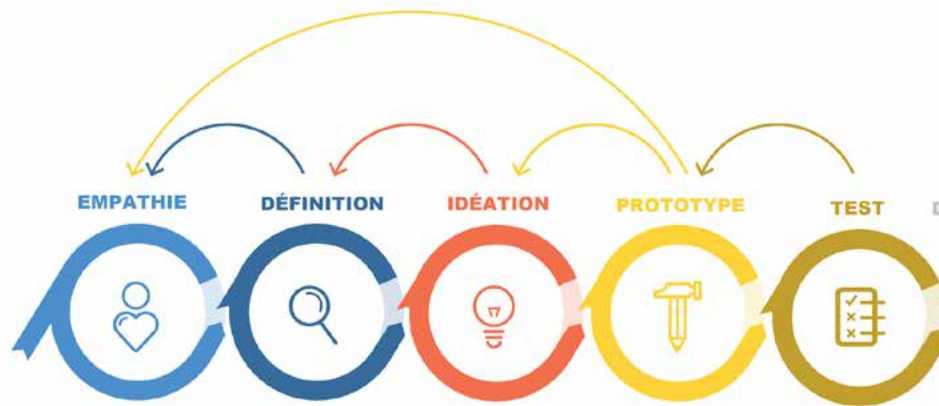


Quels que soient les auteurs, on retrouve les phases d'empathie, où l'on va faire nos recherches sur l'utilisateur pour le rencontrer et recueillir des informations.

La phase de définition, dont l'objectif est d'identifier le besoin et d'offrir un premier cadre de référence avec une problématique ; puis l'idéation, où l'objectif est de trouver un maximum d'idées permettant d'apporter une réponse à la problématique établie précédemment ;

La phase de prototypage, à travers laquelle l'objectif est de choisir une idée puis d'y répondre par un prototype, qu'il soit papier, digital, immersif ou en volume pour pouvoir le tester.

Enfin la phase de test permet d'observer s'il répond, partiellement ou non aux besoins réels des utilisateurs.



Les 5 étapes du processus de Design Thinking selon la D. School de Stanford

On retrouve une structure cyclique de divergence dans la recherche (centrée autour d'utilisateur ou de la solution) puis convergente dans la définition du problème ou de la solution. Théorisé en double diamant par le UK design council en 2009 dans un contexte similaire. Cette métaphore du double diamant est très fréquemment utilisée quand on parle de processus de Design en général.

Nous n'avons pas pu interviewer le fondateur du design thinking et d'IDEO, Tim Brown, suite à son absence de l'édition 2018 du Lab Postal. Cependant il a pu

exposer sa vision de l'inspiration et de la créativité à travers une vidéo de cinq minutes faite pour l'occasion.

Ainsi, selon lui c'est la capacité que les gens ont à résoudre les problématiques proposées par notre société, à savoir la capacité d'avoir des idées nouvelles, mais surtout l'aplomb de les réaliser. Il pense que les créatifs se doivent être optimistes et curieux, afin d'utiliser leur créativité pour constamment découvrir de nouvelles choses et savoir poser les bonnes questions.

IDEO après le crash dotcom des années 2000, s'est posé les questions suivantes : "Comment pourrions-nous appliquer le design sur des problématiques auxquelles nous ne l'avons pas encore appliqué" et "Comment pourrions-nous transformer le design en mouvement", les amenant naturellement vers le Design Thinking. Une approche de design applicable à une gamme de problèmes beaucoup plus large en invitant une plus grande variété de personnes et de compétences, pour atteindre d'autres approches.

Le principe est d'être collaboratif et interdisciplinaire. Cela manquait au design, qui était dans l'apologie

du génie créatif, unique source d'idées. Le fait de se poser ces nouvelles questions l'a conduit vers le Design Thinking, cet outil qui permet de faciliter les idées inspirationnelles et créatives. La méthode est elle, centrée sur l'humain, c'est-à-dire qu'elle permet d'affronter des challenges en faisant preuve d'empathie, en se mettant dans la peau d'autres humains en s'intéressant à leurs pratiques et usages, pour leur faciliter la vie. Un des principes clés du Design Thinking est également d'apprendre en faisant, en prototypant, en essayant et en échouant pour mieux réussir par la suite, plutôt que de rester assis et de réfléchir aux différentes possibilités.

Tim Brown pense que par ces méthodes, nous pouvons répondre à tous types de problématiques comme la santé, l'éducation, le fonctionnement du gouvernement ou encore les villes du futur. Nous pouvons surtout améliorer de manière collaborative notre future en réunissant différents points de vue, disciplines et capacités créatives, de manière itérative pour améliorer en continu les dispositifs imaginés. L'idée sous-jacente est que nous n'imaginons pas directement la meilleure idée possible. C'est un travail

qui se peaufine dans le temps. Pour finir, il nous explique le le DT repose sur trois facteurs importants qui sont la désirabilité, la faisabilité et la durabilité pour répondre à des problématiques humaines.

Don Norman, avec sa vision du design thinking a joué un rôle fondamental dans la perception du rôle des designers en entreprise. En intégrant l'humain et son contexte, ils sortent du périmètre limité aux produits et à leurs esthétismes auquel on les a cantonnés pour innover et proposer quelque chose de différent.

Une vision qui gagne progressivement du terrain et de plus en plus partagée par le monde de l'entreprise avec l'intégration des méthodes agiles.

Cette une méthode de résolution pratique et créative des problèmes est une forme de pensée axée sur les solutions dans le but de produire un résultat futur constructif.

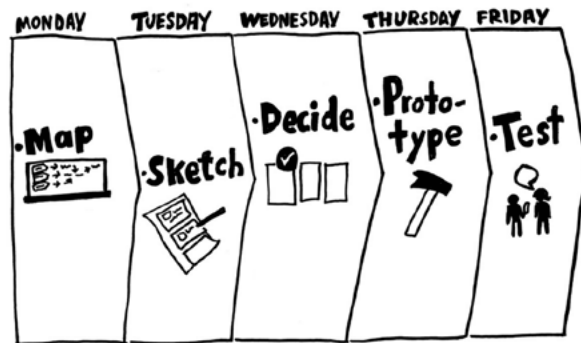
« Le plus petit dénominateur commun, c'est d'observer ce que les gens font avec ce qu'on leur met entre les mains. »

Manuel Diaz, CEO



Design Sprint

Développé par Jake Knapp chez Google Venture, le design sprint est initialement une méthode à exécuter en 5 jours sur la base du Design Thinking. Chaque journée, ayant un plusieurs objectifs, est rythmée par différents ateliers et le tout s'organise de la façon suivante :



Design Sprint

Théorisée par Jake Knapp (Partenaires design chez Google Ventures) dans son livre Sprint : How to Solve Big Problems and Test New Ideas in Just Five Days, la promesse et l'objectif du design sprint est de créer un design en 5 jours, pour répondre à une problématique en un temps record et pour un coût réduit. Le design sprint est un subtil mélange de design thinking, de lean startup et stratégie business.

1er jour : Comprendre

Transmettre la connaissance métier à toute l'équipe et définir la problématique à solutionner

2e jour : Idéation

Proposer le plus d'idée et designer le plus grand nombre de solutions possibles sans se fixer de limites

3e jour : Décider

Se mettre d'accord sur la/les solutions les plus pertinentes afin de répondre à la problématique posée le premier jour

4e jour : Prototyper

Construire le prototype à présenter aux utilisateurs

5e jour : Tester

Recueillir le feed-back des utilisateurs, valider/invalidier notre solution, puis prendre une décision sur la suite à y donner (execute, iterate or kill!)

« You have to feed-forward if you want feedback. »

Matt Kahn

Dans la méthode proposée par Google, des ateliers sont proposés pour chaque étape, mais la liste des ateliers peut, et doit, varier d'une équipe à une autre, d'un contexte à un autre.

Le nom de Sprint vient du cycle de développement agile, qui reprend les principes d'apprentissage et d'itération. Si l'agile se rapporte au développement proprement dit, le Design Sprint intervient en amont et servira à amorcer le projet.

Il est un subtil mélange de design thinking, lean start-up et de stratégie business et peut être exécuté sur différentes temporalités autour d'étapes sélectionnées selon les itérations.

L'objectif de fin de Sprint est donc de générer des solutions pérennes qui n'ont plus qu'à être implémentées. C'est en outre un excellent moyen d'avoir un retour sur investissement ou d'ouvrir ses équipes à de nouvelles méthodes et moyens de communication.

Ce processus permet à l'équipe, en définissant clairement les objectifs, de valider ou d'invalider des hypothèses et de se décider sur une feuille de route avant que la première ligne de code ne même soit écrite.

Les principes fondamentaux de ce processus sont l'unité de temps et de lieu, des équipes pluridisciplinaires, un prototypage rapide, et des tests sur de vrais utilisateurs.

UX Design

En tant qu'UX designers, il nous a paru naturel de faire le point sur ce métier aux multiples facettes afin d'en proposer notre vision.

L'UX Design est une discipline dont l'objectif est de concevoir un produit au service des utilisateurs en proposant une réflexion en amont pour défendre leur intérêt et la pérennité du produit ou du dispositif. Elle implique d'adopter une posture curieuse, empathique et collaborative. L'UX Designer doit savoir mettre de côté son ego pour faire primer l'intelligence collective au service du bien commun. Il doit savoir analyser et mettre en perspectives les données afin de comprendre les modèles pour concevoir des interfaces plus adaptées au contexte.

La mission du designer est de trouver des solutions à des problèmes par la création. L'UX designer lui, se

doit de répondre à ceux de leurs utilisateurs. Il doit donc apprendre à questionner et chercher ce dont les utilisateurs ont besoin, parfois alors même qu'ils ne savent le verbaliser. Essayer d'y répondre en testant des solutions et en utilisant les enseignements fournis par les précédentes itérations.

UX Design

Le design d'expérience Utilisateur, est l'art de créer ou d'améliorer l'expérience d'un utilisateur avec un dispositif physique ou digital en se basant sur ses besoins, frustrations, goût, voir personnalité. Apparut dans les années 1990 dans le livre The Design of Everyday Things de Don Norman, l'UX est une notion à rapprocher de celle d'usabilité. Elle insiste sur l'impact émotionnel plus que fonctionnel et sur le bénéfice apporté par un service ou un produit.

« UX n'est pas de la magie, c'est une méthodologie. Ce n'est pas piloté par la technologie, mais bien centré sur l'humain. »

Jakob Nielsen

Il opère dans les différentes étapes définies par le Design Thinking et les tâches réparties à l'UX Designer et l'UX Researcher :

La recherche : Recueillir des informations sur les utilisateurs, leurs contextes et comportements.

La stratégie : Définir les attentes des utilisateurs, établir des profils d'utilisateurs (ou persona), traduire les besoins en scénario ou parcours utilisateurs pour en discuter avec l'équipe.

Le design : Concevoir des expériences et dispositifs en répondant aux scénarios établis.

Le prototypage : Concevoir des wireframes, maquettes ou prototype pour pouvoir tester la solution.

Le test : Tester et mesurer la pertinence de la réponse apportée, la notion de test et de mesure seront répétées à chaque future étape.

L'implémentation : Mise en production de la solution.

Les parcours peuvent être représentés de différentes manières, avec les écrans, objectifs et fonctionnalités par exemple ou avec un story-board.

Storyboard

La naissance du story-board par George Méliès puis repris et développée par les Studios Disney dans les années 1930 est l'une des premières formalisations du travail technique et artistique nécessaire à la pré-production d'une œuvre filmée ou animée, c'est un outil de référence qui présente le découpage d'un scénario en scènes chronologiques.

On peut décomposer la méthode en étapes en l'adaptant au projet, voici un exemple d'UX Republic qui le découpe en 5 étapes dans le contexte d'application métier :

La stratégie : Définir les attentes des utilisateurs, les objectifs business et ce dont on va parler.

Le périmètre : Délimiter la solution pour qu'elle soit adaptée. Découvrir tout le contexte concret de l'entreprise.

La structure : Organiser et hiérarchiser l'information.

Le squelette : Concevoir les zonings, les wireframes et définir l'emplacement de chaque élément.

La surface : Créer la maquette, ajouter la couche graphique.

UX vs UI

UX et UI sont souvent confondus par les équipes et clients, car les deux participent à la conception d'interface. Quand l'UX va s'occuper des problématiques à résoudre, des fonctionnalités et du parcours, l'UI s'intéresse à la couche émotionnelle via la direction artistique du dispositif. Le fond et la forme, ne dissocient pas ni se comparent.

« Si l'on est dans des démarches de conception centrées sur l'homme, il est alors plus judicieux de parler de design d'expérience. L'expérience est ce que voit, perçoit et ressent l'homme, l'utilisateur ou un client de l'offre qui lui est faite. »
Jean-Louis Fréchin - NoDesign

Product Design

Le design produit c'est le processus de conception d'un nouveau produit, par une entreprise pour être vendu et utilisé par des utilisateurs. Elle prendra en compte les aspects marketing et business du contexte pour les mettre en regard avec la conception. Le rôle du product designer est de combiner esthétique, design d'expérience et connaissance des technologies pour créer un nouveau produit que les gens vont utiliser. Le design produit intervient dès la phase stratégique de l'entreprise, de l'idée à la commercialisation. Le product design génère des idées et les évalue pour en réaliser les plus tangibles et pertinentes pour créer ou faire évoluer le

Design Produit

Le design doit répondre principalement à deux objectifs marketing : un objectif de séduction par l'apparence et l'image véhiculée et un objectif fonctionnel qui se traduit par le fait que les formes du produit doivent faciliter son usage (stockage, prise en main, utilisation, etc.). Le design peut être un élément fort de différenciation pour le produit.

Définition Marketing

produit. C'est aussi le développement de la technologie qui a favorisé ce type d'organisation. L'adoption du design à l'équipe agile, qui peut produire des prototypes dans

la journée pour les tester. Le product design peut être confondu avec le design industriel et est devenu récemment un terme utilisé pour parler de conception de service, de logicielle ou d'objet physique.

L'approche design produit est relativement récente dans l'écosystème des métiers numériques et apparaît avec la montée en puissance de la conception centrée-utilisateur. Perçu comme une évolution de chef de projet à la casquette d'UX/UI designer, le métier de designer produit s'intéresse à la création du look & feel d'un produit complet et porte la vision à la fois haute et basse définition du produit. C'est à lui que doivent s'adresser les UX et UI designers pour récolter des informations pertinentes sur leur domaines d'expertises.

Service Design

Le design des services s'applique à la nouvelle société de l'information, de la communication, et des échanges où la valeur d'usage a remplacé les valeurs de possessions. Le service est ce que l'on offre et propose aux personnes.

Quand le product designer aura une approche plus marketing par la définition des objectifs, le service designer va avoir une approche plus fonctionnelle à travers la cartographie de l'expérience et l'optimisation des points de contacts.

« Comme toujours, “design is not how it looks, (et on pourrait rajouter maintenant: how it sounds, how it listens, how it feels) but how it works”. En tant que designer, il faut toujours garder ça en tête. »

Michael Fester, Co-founder et CIO



Customer Experience

Au-dessus de l'approche systémique du design de produit et de service, se situe l'expérience client ou CX. Celle-ci nécessite de prendre en compte tous les points de contact de la marque et de proposer des expériences sans frictions entre les différents canaux. La CX oblige donc à faire preuve de la plus grande agilité entre les parties prenantes et collaborateurs souvent issus de secteurs et d'entreprises différents ainsi que d'avoir une documentation robuste.

Customer Experience

L'expérience client ou CX se situe entre la marque et l'utilisateur, au niveau des différents points de contact, de la publicité à l'achat en magasin ou sur internet, donc l'objectif est de communiquer les valeurs de la marque en répondant au besoin de la clientèle.

« Capter de l'attention, fabriquer de la préférence en transformer ça en transaction sont les 3 étapes que doit mettre en oeuvre une marque pour exister dans la vie. » — Manuel Diaz, CEO



La création d'expériences cross-canal est malheureusement trop souvent l'affaire d'opérations de communication limitée dans le temps et les entreprises peinent à en produire à cause d'organisation trop rigide avec des intérêts politiques en interne.

Emakina en partenariat avec IBM propose une méthode de management pour le pilotage des marques à travers sa Brand experience platform ©. Elle propose à notre sens une interprétation complète de la consumer experience (CX) avec une recherche annuelle sous forme de Waves (vague / saisons) annuelles classée par domaines. C'est à la fois un outil pour auditer son expérience de marque et pour étudier les points de contact avec la marque cherchant à rendre

opérationnels les chiffres et insights récoltés. En s'interrogeant sur la perception utilisateur, ce sont les outils du design thinking qui sont mis au service de la vision stratégique. En partenariat avec IBM, ces études sont effectuées par secteurs et permettent une vision globale intégrant des chiffres clés et fiches sur les profils types de consommateurs, comportements d'achats, points de contacts etc.

Brand Experience Platform

Nouvelle méthode de pilotage des marques, par l'évaluation de la qualité des expériences de marques, la Brand Experience Platform© se décompose en 4 phases : l'expérience attendue (les insights), l'expérience projetée (le discours), vécue (réalité) et partagée (la réputation) qui propose un indicateur « score » d'appréciation.

Design system

Architect de l'information

L'architecte de l'information est en charge de la cartographie et la hiérarchisation de l'information au sein d'un système pour en faciliter l'accès et l'utilisation.

Compte tenu de la rotation et de la diversité des parties prenantes et des collaborateurs sur des cycles projets étendus dans le temps et souvent mal documentés, il est souvent difficile de développer de nouveaux composants ou fonctionnalités sans impacts négatifs associés. Pour répondre aux enjeux d'efficience et de collaboration évoqués plus haut, il est donc capital de systématiser les processus de conceptions et de formaliser les livrables pour gagner en pérennité et en vélocité.

La question de l'architecture de l'information prend tout son sens avec le Design system qui évoque l'idée de composants et d'atomic design. Favorisant une logique

d'industrialisation afin d'établir une cohérence dans l'image de marque et de l'ensemble des supports, dans les usages, le traitement graphique et les interactions. Une méthode permettant l'optimisation du temps de design et de décision par la réduction du champ de divergence, en offrant un référentiel pour tous les acteurs du produit.

Design System

C'est un référentiel UX et UI qui s'étend au développeur, servant de point de référence à l'ensemble des parties prenantes pour les choix de design ou de développement sur les produits et service digital.

Le design system assure la cohérence de l'expérience de marque en touchant les visuels, les interactions et le ton de marque et se décline sur différents supports :
Les guidelines ou chartes visuelles, qui intègrent l'ensemble des règles graphiques (couleurs, typographie,

iconographie), de proportions et de structurations de page (grilles, règles de taille et d'espacement).

Les guidelines d'interactions : l'ensemble des composants et de leurs états, sous forme "Atomic" c'est-à-dire les composants primaires, les atomes, secondaires, molécules et ainsi de suite. Et l'ensemble des règles de langage et la représentation de tout élément textuel (qui peut être séparé).

Les ressources : l'ensemble de fichiers sources : des fichiers Sketch, l'iconographie format. png/.svg, des fichiers CSS et même venir récupérer le code au format HTML5, React, Angular... en fonction des choix de l'entreprise.

À l'image d'un organisme biologique, il doit être vivant pour évoluer et s'améliorer dans le temps en fonction des nouveaux besoins, des usages et de l'identité de l'entreprise. Il doit intégrer les équipes de design et développement, pour unifier l'expérience, le design d'interface et le code. Le Design System est donc une méthode d'organisation des composants répondant à l'atomisation des ressources design et développement.

Cela permet la centralisation et l'ajustement de la granularité pour arriver à faire vivre de manière autonome la conception produit, tout en assurant la cohérence attendue entre toutes les parties prenantes.

De plus en plus de grandes entreprises et de start-ups affichent leur design system sur leurs sites web. D'autres en font des référentiels comme Apple, Google ou IBM. L'idée est de concevoir des contraintes dans certains cas ou des patterns (motifs) à reproduire qui assurent la meilleure expérience possible.

La question de l'uniformisation des interfaces se pose, mais à notre sens, les design system de ces géants sont étudiés pour être le plus performants et efficaces.

Atomic Design

L'Atomic Design est une méthode de design par composants, proposée par Brad Frost afin de traiter les éléments d'une page de manière atomique. L'atome, irréductible, compose la base de tout élément graphique de l'interface. La molécule, collections d'atomes qui forment des composants d'interface simples. Puis les templates et les pages

Dans le contexte d'une marque, il est impératif de se l'approprier et de faire ressortir l'ADN de marque dans l'ensemble des support et point de contact.

Le rôle du collectif dans la construction de l'histoire d'un produit, d'un service ou d'une expérience est plus que jamais critique. Il se traduit dans la collaboration, l'échange et l'itération qu'une équipe est capable d'opérer. Même si parfois les idées mettent longtemps à remonter à la surface, ne pas tomber amoureux d'elles en conservant une certaine indépendance permet de laisser place à la critique constructive et d'aboutir à de meilleures idées.

En travaillant main dans la main, l'équipe va permettre de créer une expérience client optimale. Le principe de l'optimisation des méthodes, process et organisation ont pour but la satisfaction du client par le service rendu, l'objectif atteint ou l'expérience vécue.

« Les designers qui créent ces interfaces le font pour des équipes marketing et des ingénieurs dont le but est de rationaliser les comportements. En passant à côté de l'irrationalité inhérente à l'être humain, on produit des effets faibles voire néfastes. »

Annabelle Laurent dans Usbek & Rica

E - Design d'anticipation et de persuasion (de l'attention à l'addiction)

Le système interne de recherche est un trait que l'on retrouve aussi chez l'animal et qui trouve son excitation devant la nouveauté. Depuis l'arrivée de la télécommande, la télévision est un exemple parfait d'incitation à la découverte continue, tout comme Netflix ou le web. Combien de fois nous sommes-nous retrouvés sur des sites sans rapport avec notre recherche initiale,

Heuristique

En informatique, en intelligence artificielle et en optimisation mathématique, une heuristique est une technique conçue pour résoudre un problème plus rapidement lorsque les méthodes classiques sont trop lentes. Signifiant « je trouve » en grec ancien, c'est la psychologie de la découverte, obtenue par déduction automatique et approximative.

dans une boucle de découverte sans interruption, entraînés par un esprit rebondissant sans cesse et nourrissant notre besoin de découvrir et notre illusion d'apprendre ?

« Le temps est mesuré objectivement mais perçu subjectivement et les expériences peuvent être conçues pour améliorer les performances perçues. »

Ilya Grigorik

La satisfaction que l'on éprouve à découvrir de nouvelles choses semble augmenter de façon significative avec le contenu « social » dynamique. Par exemple, les plateformes de médias sociaux comme Twitter, Facebook, Instagram ou Dribbble qui fournissent un flux constant d'informations permettant d'interagir et de s'exprimer avec les contributeurs de ces contenus.

En favorisant l'interaction, le succès de ces applications tient dans l'addiction suivant le schéma du circuit de la récompense à la dopamine qu'elles suscitent. Pour en savoir plus sur ces mécanismes d'addictions, nous sommes penchés sur les méthodes invisibles de persuasion.

L'âge de la distraction et de la manipulation by design

Étudiés en psychologie sociale depuis la 2nde Guerre mondiale, les mécanismes de persuasion montrent que l'individu agit selon ce qu'il fait, contrairement à ce qu'il pense ou ce qu'il sait. Pour changer les comportements, les études montrent qu'il faut rendre l'individu acteur afin qu'il puisse intégrer les stratégies de changement. Voici les différentes stratégies en question :

- L'amorçage : faire prendre une décision à quelqu'un sur la base d'informations incertaines ou fausses afin de lui cacher le coût réel de la décision.
- L'effet de gel : toute décision prise sera difficile à revenir dessus
- Le pied dans la porte : Demander peu au début pour obtenir plus à la fin

Tous ces exemples s'appuient sur le fait l'engagement est le lien qui unit l'individu à ses actes comportementaux.

La technologie persuasive est un domaine en croissance rapide de la recherche et du développement. Les

systèmes informatiques de nombreux types, des sites Web aux applications de productivité en passant par les appareils mobiles, sont de plus en plus axés sur la motivation et l'influence des utilisateurs.

Sur le ton de l'humour noir, Jacob Nielsen avertissait les UX designers sur la corrélation entre le nombre d'accidents de la route et l'usage d'applications jugées trop efficaces dans la diversion qu'elles proposaient.

Les détournements de l'attention par des technologies de persuasion ont été révélés au grand public par des auteurs comme Nir Eyal avec son livre Hooked, le penseur critique Evgeny Morozov et des sorties médiatiques remarquées d'ingénieurs de Facebook comme Justin Rosenstein. Avec l'usage des outils de communication basés sur des écosystèmes standardisés, filtrés et orientés de la Silicon Valley, emprisonnant l'attention dans des flux sans fin, la question de la responsabilité des concepteurs à travers leur choix remonte à la surface.

Des expériences et des écrans

Vous souvenez-vous du dernier choix que vous ayez eu à faire? Il s'agissait sans doute d'ouvrir telle ou telle application ou encore de prendre une tomate plus rouge que sa voisine. On en effectue autour de 35 000 au quotidien, consciemment ou non.

Charge Cognitive

En psychologie, le terme de charge cognitive décrit la quantité d'effort mental utilisée dans la mémoire de travail à un moment donné.

La profusion et l'omniprésence des interfaces sont, de nos jours, l'une des causes majeures de perte de connexion au réel et à l'instant présent, provoquant la baisse de nos capacités de concentration et d'attention. En effet, noyée dans un flux d'informations constantes, l'attention de l'internaute moderne est sur-sollicitée par la technologie environnante, complexifiant la prise de décision. Surchargé cognitivement, il est victime

de fatigue décisionnelle qui entraîne la paralysie de l'action. En cause, ce sont le nombre trop élevé de données et de paramètres qui saturent son jugement et lui fait employer une stratégie de simplification de l'information.

Le phénomène derrière cette fatigue dans la prise de décision est appelé « épuisement de l'ego », en hommage à une hypothèse freudienne. Freud a spéculé que le soi, ou le moi, dépendait des activités mentales impliquant le transfert d'énergie (...) [Ses] expériences ont démontré qu'il y a un magasin fini d'énergie mentale pour exercer le contrôle de soi.

Paradoxe du choix

Décrit dans « The Paradox of Choice - Why More Is Less » de Barry Schwartz, ce paradoxe explique pourquoi l'élimination des choix peut grandement réduire l'anxiété chez les consommateurs.

«Au cours des 15 dernières années, nous avons découvert que [la volonté] est vraiment une forme d'énergie dans le cerveau. C'est comme un muscle qui peut être renforcé par l'utilisation, mais ça devient aussi fatigué avec l'utilisation.»

John Tierney du New York Times

Les gens passent trois à quatre heures par jour à résister au désir. Le fait de résister à la tentation de consulter ses notifications ou ses likes coûte à l'attention autant que prendre des décisions complexes. Plus il y a de fatigue décisionnelle, plus on est enclin à faire des compromis. Et comme le cerveau a besoin de glucose pour fonctionner, il vaut mieux éviter le retour de force conduisant à la perte de contrôle de soi, ou de sa volonté.

Fatigue décisionnelle

La fatigue décisionnelle ou fatigue de la décision désigne la détérioration de la qualité des décisions prises par un individu suite à une longue session de prises de décision ou au fur et à mesure que la journée avance.

«“If you don't pay for the product you're the product”. Par exemple Facebook ont été pionniers dans la sur-sollicitation de l'esprit à travers les feed qui s'actualisent constamment. L'ultra-stimulation dans le multi-task n'est surement pas compatible avec un travail de pensée.»

Lysandre Follet, Generative Design Director



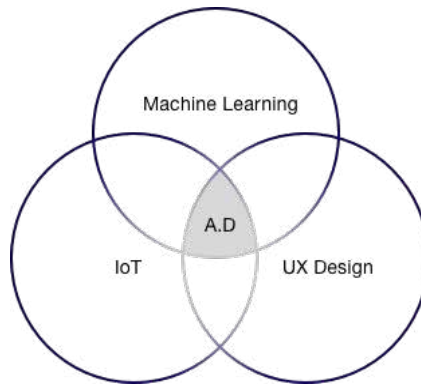
Pour anticiper cette fatigue psychique qui est considérée comme l'un des nouveaux maux de ce siècle, les UX designers utilisent une technique appelée design d'anticipation qui fait appel à deux principes : la loi de Hick et le paradoxe du choix du psychologue Barry Schwartz théorisé en 2004 dans son livre « Le paradoxe du choix : comment la culture de l'abondance éloigne du bonheur ».

Loi de Hick

Décrit le temps qu'il faut à une personne pour prendre une décision à la suite des choix possibles qu'elle a : augmenter le nombre de choix augmentera logarithmiquement le temps de décision

Design d'anticipation

« Le choix c'est surfait », nous dit Aaron Shapiro de l'agence Huge dans sa tribune *The Next Big Thing In Design? Less Choice* de 2015 sur le site Fastcodesign à propos du design d'anticipation : un design qui a une longueur d'avance. Si cela résonne comme une annonce alléchante, il s'agit d'un manifeste pour un design résolument orienté vers le confort de l'utilisateur.



Le design d'anticipation et ses composantes

des produits similaires. Oui, il s'agissait bien de Netflix et d'Amazon pour ne pas citer YouTube et Facebook et autres plateformes aux fils d'actualités infinis. À partir d'un savant mélange d'IA, de gros volumes de données traitées par des algorithmes apprenant, le principe est de restreindre au maximum les choix.

« Netflix non plus ne s'en cachent pas. Leur objectif étant de faire rester les utilisateurs le plus souvent sur leur site. »

Lysandre Follet, Generative Design Director



Aussi appelé « design de contexte », dans ce mode de conception, les décisions sont prises et exécutées au nom de l'utilisateur. Il est question de faire face à la fatigue

Design d'anticipation

Partant du principe que devant trop de choix, nous perdons toute motivation, ce design tente de supprimer la fatigue décisionnelle en se focalisant sur le contexte et le besoin réel de l'utilisateur.

décisionnelle voire d'annuler l'effet du design de persuasion employé massivement pour nous faire passer du temps sur un site ou commander

Afin d'atteindre le niveau de commodité promis par la conception anticipative, les données doivent être collectées, analysées, puis reconditionnées sous la forme de sélections prédéterminées. L'omniprésence d'Internet augmente notre capacité à collecter des quantités extraordinaires de données auprès de pratiquement

tout le monde, remodelant de manière dramatique non seulement notre cerveau, puis la façon dont nous interagissons avec nos appareils, mais aussi comment ils interagissent avec nous.

« À travers un excellent design, aucune instruction n'est nécessaire et tout est intuitif. Mais à la base, l'expérience utilisateur a consisté à présenter à l'utilisateur des informations et des options pour qu'elle puisse prendre une décision. L'utilisateur prend une décision, et les choses arrivent. »

Aaron Shapiro

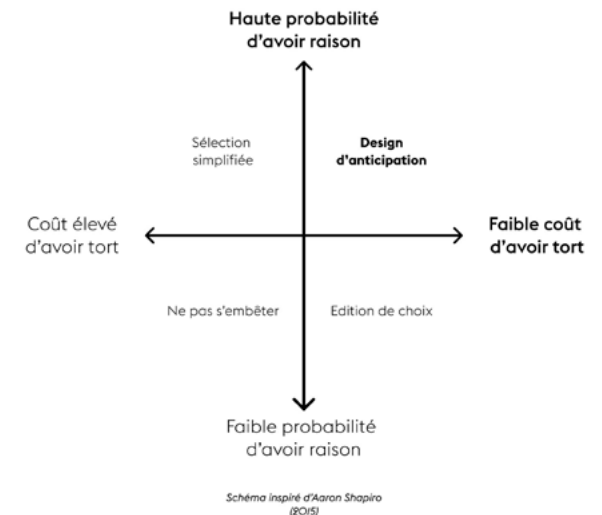
L'agence Hufe défini deux sous niveaux de Design d'Anticipation : la simplification et la suggestion. Et pour déterminer si son usage est justifié et pertinent, il faut tenir compte de plusieurs facteurs. Le premier, la probabilité de faire la bonne action ou d'avoir juste, la seconde est le coût de l'erreur dans l'expérience utilisateur. Si vous avez une forte probabilité d'avoir raison et que le coût de l'erreur est très faible, le choix de l'anticipation design avec la suggestion intelligente est envisageable. Dans les autres cas, optez pour de la simplification des choix, avec la

possibilité d'avoir plus de choix.

Un des premiers artefacts utilisant cette technique est Clippy de Microsoft Word, qui suggérait des possibilités en fonction du contexte dans lequel l'utilisateur se trouvait pour lui faire gagner du temps. C'est tout l'intérêt de la méthode : supprimer des choix ou proposer des choix par défaut afin de conserver l'activité pour rester en mouvement.

En utilisant les données des utilisateurs, des principes de cartographie des flux et de design d'interaction, cela nécessite un effort d'analyse des données et d'empathie de la part du designer pour limiter les interactions au strict minimum. On

retrouve ces méthodes dans l'autocomplétion proposée par Google depuis 2004, l'hyper-personnalisation en fonction de la géolocalisation et l'adaptation d'objets connectés aux mouvements de l'utilisateur.



Faisons-nous tout ce qui est en notre pouvoir pour soulager la tension causée par l'apprentissage de quelque chose de nouveau dans l'usage de notre produit ? Comment pouvons-nous réduire le nombre d'éléments que nos utilisateurs doivent manipuler à un moment donné ?

La réduction de la charge cognitive est l'une des pierres angulaires de la conception anticipative, car elle permet de créer une expérience plus agréable en prévoyant les besoins de nos utilisateurs.

Vous l'aurez compris, le Design d'Anticipation flirte fortement avec le Design Invisible. L'objectif final est donc un produit digital qui « apprend » de ses utilisateurs, et fourni un service où la personnalisation est poussée à son extrême. Ce qui inclut qu'aujourd'hui, l'UX designer doit travailler et comprendre les datas afin de créer de meilleures interfaces.

L'art du nudge, “default effect”, biais et heuristiques imposés

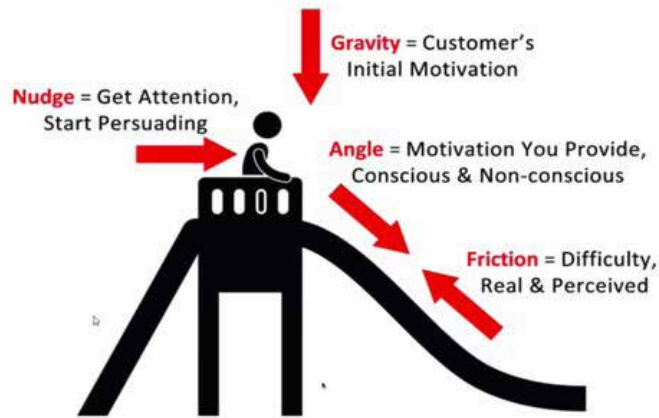
Le nudge est une technique d'incitation pour que les individus changent leurs comportements sans être sous la contrainte n'impliquant aucune sanction. On l'observe en politique, dans les services publics et dans le neuromarketing. La première formulation du terme et des principes associés a été développé en cybernétique par James Wilk avant 1995 et décrite par l'universitaire D. J. Stewart de l'université Brunel comme « l'art du nudge ».

Dans une variante de la psychothérapie clinique, le « nudge » est un design à micro-ciblage orienté vers un groupe spécifique de personnes, quelle que soit l'ampleur de l'intervention envisagée. En 2008, le livre de Richard Thaler et Cass Sunstein, *Nudge : Améliorer les décisions en matière de santé, de richesse et de bonheur*, a

permis de mettre en évidence la théorie.

Design de persuasion

C'est une technique d'incitation, ou « coup de pouce » par la mise en scène des choix, afin d'altérer de façon prévisible le comportement des gens. Elle ne passe pas par l'interdiction ou la suppression d'options mais s'appuie sur les biais qui visent le système cognitif automatique.



Toboggan de la persuasion par Roger Dooley © The Persuasion Slide™

Ces méthodes d'influences sont issues du domaine de l'économie comportementale et s'appliquent à nos prises de décisions conscientes ou inconscientes quotidiennes. Aussi appelée "Paternalisme libertarien", elle permet de faire ses choix sans coercition.



Exemple de nudge dans les toilettes publiques

Le nudge ou « coup de pouce » est une manipulation du processus de décision qui modifie le comportement des gens d'une manière prévisible sans interdire aucune option ou modifier de façon significative leurs incitations économiques. Mettre des fruits au niveau des yeux compte comme un coup de pouce et fonctionne mieux que d'interdire la malbouffe. S'appuyant sur l'économie comportementale, le coup de pouce est plus généralement appliqué pour influencer le comportement. Dans la vie quotidienne, un GPS est un exemple de nudge ; il en est de même d'une « application » qui indique aux gens combien de calories ils ont mangées la veille. Pour faire changer les comportements, attitudes et prises de décisions des autres, selon Kevin Hogan dans Art et science de l'influence, il faut provoquer ces changements de façon répétée. Un peu comme si la répétition d'un nouveau comportement ou d'une nouvelle idée permettrait de créer un nouveau chemin préférentiel dans le cerveau.

Par exemple Walt Disney, dans les cantines de ses parcs d'attractions, utilisait les valeurs par défaut pour inciter les enfants à manger des aliments plus sains.

La théorie du nudge s'applique à de nombreux domaines et les gouvernements en sont bien conscients. En France, le Ministère de la Transition écologique et solidaire recommande sur son site la volonté d'employer le terme d'«émulation écologique» à la place de nudge vert afin de décrire une « incitation, par effet d'entraînement au sein d'un groupe, à adopter un comportement plus respectueux de l'environnement ». L'impression recto verso par défaut est l'un de ces types d'émulation écologique, tout comme la généralisation du déploiement des compteurs intelligents Linky offrant un meilleur contrôle de sa consommation énergétique.

« Le flow pas la friction”, “la commodité pas le choix”, et “l’efficacité pas la liberté” sont les mantras du design anticipatif. » *Anne Quito*

« La science suit la technologie. »

Yann LeCun

III - Impact de l'IA sur le métier de designer

A - La technologie au service de la conception

« Aujourd'hui, la plupart des métiers du design sont définis par l'intelligence créative et sociale. Ces compétences requièrent de l'empathie, un encadrement des problèmes, une résolution créative des problèmes, la négociation et la persuasion. Le premier impact de l'IA sera que de plus en plus de non-designers développent leurs compétences en créativité et intelligence sociale pour renforcer leur employabilité. En fait, dans l'article de Harvard Business Review que j'ai mentionné ci-dessus, le conseil n° 4 aux managers est d'agir plus comme des concepteurs. »

Rob Girling co-fondateur et directeur du design et de l'innovation à l'agence Artefact (Source : O'Reilly)

La convergence de trois vagues d'innovations nous a permis d'accéder à l'informatique ubiquitaire (ou informatique envahissante), théorisée par le chercheur et visionnaire Mark Weiser du centre de recherche Xerox PARC (Palo Alto Research Center) vers 1988. Il a vu l'explosion de l'information conduire vers un nouveau mouvement de conception dite « calme » de la technologie qu'il décrira dans une publication en 1995, et qu'il décrit comme « celle qui informe, mais ne demande pas notre attention ou notre attention ».

Du fait de leur impact sur notre attention, les technologies de l'information sont de plus en plus perçues comme les ennemies du calme et conduisent à une saturation de l'utilisateur. C'est depuis un certain temps l'enjeu des concepteurs qui souhaitent faire

FOMO

Fear Of Missing Out ou la peur de manquer quelque chose : un message, un appel, une notification. Toutes ces choses qui nous rendent accros à la dopamine que nous procurent ces événements.

disparaître la friction technologique des différents champs d'interactions en minimisant l'invasion des ordinateurs ou des objets en général dans la vie quotidienne. Certaines tendances de design comme le minimalisme ou le

brutalisme inspiré de l'architecture (en wireframe, épuré) sont une tentative de recentrage sur l'essentiel et sur la valeur ajoutée d'un produit ou d'un service.

La technologie ne devrait pas nécessiter toute notre attention, juste une partie et uniquement quand cela est nécessaire. Amber Case, Designing Calm Technology (2016)

Nomophobie

Peur liée à la perte ou l'absence de son smartphone. Nouvelle forme de TOCs et des maux du XXIe siècle.

Dans son rapport Design in Tech 2018, John Maeda rappelle les trois types de design qui se succèdent : le design classique, le design thinking et le design computationnel.

Le design classique, produit par la révolution industrielle et fruit de millénaires de recherches tend à la création de formes et de contenus dans des produits parfaits et complets.

Le design thinking, centré sur l'expérience produite par une innovation dotée d'empathie, est riche des enseignements par les retours utilisateurs.

Le design computationnel ou informatique s'appuie sur les nouveaux paradigmes technologiques pour se réaliser à grande échelle, en temps réel et avec un sens critique.

Social cooling

Le refroidissement social est un symptôme numérique de la surveillance de masse. Pratique d'auto-censure qui traduit la paranoïa généralisée vis-à-vis de l'exploitation des données personnelles.

Malgré l'évolution lente du design classique, ce sont les deux derniers types de design qui génèrent le plus d'affaires, et c'est le design computationnel que nous étudierons plus en détail dans ce chapitre.

Mais qu'en est-il du designer ?

Comme nous allons le découvrir, le designer va avoir un rôle de curateur et d'interprète des données. À l'avenir, les concepteurs inventeront leurs outils IA pour résoudre les problèmes de conception en créant des modèles en fonction de leurs préférences.

« Avec toutes ces nouvelles technologies, on est au début de la cartographie, et ça va sûrement donner de nouveaux métiers. »

Stéphane Maquet, Head of Creative Technologist



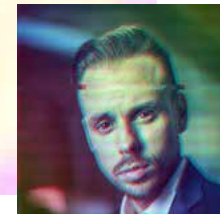
« Quelque chose de très intéressant dans la recherche sur l'IA est la façon dont vous apprenez des préférences humaines et personnelles, parfois cela montre que le cerveau humain prend des décisions qui n'ont aucun sens pour l'IA. »

Lysandre Follet, Generative Design Director



« L'IA est capable de lever les points de frictions, les irritants dans le parcours d'expériences qu'un consommateur peut avoir dans la relation avec sa marque. »

Manuel Diaz, CEO



I - Designer et workflow augmenté

Créativité booster par les outils

Le designer moderne est équipé et assisté d'une multitude d'outils et d'artefacts comme les logiciels et les services web qui s'adaptent de mieux en mieux à ses besoins. S'appuyant sur un support physique et matériel puissant, il peut s'adapter aux contraintes et répondre aux défis qui lui sont posés chaque jour en faisant preuve de créativité et d'ingéniosité. En plus de compétences pures requises, il doit être doté d'une intelligence sociale au sein de laquelle son savoir-être pourra faire avancer un projet et une équipe.

basée sur l'algorithmique. Bien qu'imparfaits dans la compréhension des subtilités d'une culture ou d'un problème donné (étant la spécificité de l'intelligence transversale, humaine), les algorithmes sont bien plus forts que nous pour exécuter des tâches répétitives.

Nous pensons également que l'évolution du designer par l'augmentation de ses moyens créatifs va permettre l'apparition de nouvelles typologies de métiers, certaines plus transversales que d'autres. L'intérêt pour lui étant de se positionner sur un terrain où l'IA sera un assistant plus qu'un compétiteur.

Workflow

Il s'agit de la modélisation de l'ensemble des opérations à traiter pour aboutir à une tâche. Cela permet d'automatiser et d'organiser les tâches plus ou moins complexes et il en existe deux sortes : le ad hoc et le procédural qui permet une plus grande souplesse.

Chez l'agence Saffron, on pense que le design génératif va changer le business de la créativité. Dans la mode, le design industriel, l'interaction, le mouvement, la littérature, etc. Selon eux chaque effort humain sera suralimenté par la créativité générative

Le design génératif est l'exemple le plus actuel de l'utilisation d'algorithmes servant l'expérience de conception. Employée par les architectes, les écoles, et les équipes de design de compagnies comme Nike, Tommy Hilfiger ou New Balance cette méthode utilise d'algorithmes afin de générer des pistes créatives qui pourront ensuite être sélectionnées puis exploitées par le designer. Au cours de nos échanges avec Lysandre Follet du Nike Kitchen lab, nous avons pu en savoir plus sur sa

vision de l'assistance des algorithmes dans le processus de conception.

«En raison de leur maîtrise des algorithmes, les concepteurs informatiques peuvent être des curateurs de relations. »

Modelab

Generative Design

«C'est la génération d'un espace de conception non fini, favorable à l'exploration et à l'impact sur la performance c'est de l'énergie créative brute». Lysandre Follet

1-Mise en place du système. 2-Génération rapide d'une quantité massive de conceptions. 3-Expérimentation avec des paramètres, ajustement des algorithmes et introduction de contraintes. "

À travers le design génératif ou assisté par les algorithmes, le designer cherche à obtenir un modèle

numérique de sa solution en jouant avec les paramètres géométriques complexes.

Les promoteurs de cette micro-révolution sont architectes, designers ou ingénieurs et n'hésitent pas à compléter leurs outils manuels de sketching pour le tout numérique.

En appliquant les mêmes principes qu'au design industriel, des ailes d'avion à la prothèse biomédicale, en passant par la texture d'un tissu particulier ou la réalisation d'une solution architecturale particulière, les applications du design génératif sont pratiquement infinies.



Semelles des Nike Zoom Superfly Elite utilisant le design génératif et réalisées pour l'athlète jamaïcaine Shelly-Ann Fraser-Pryce pour les Jeux Olympiques 2016 de Rio © Nike

« Avec la conception générative, vous traduisez les problèmes de conception en un système avec des contraintes et des paramètres qui décrivent toutes les solutions possibles.

Une fois que nous avons un système en place, nous pouvons rapidement générer une quantité massive de conceptions. Nous pouvons expérimenter avec des paramètres, ajuster les algorithmes et introduire des contraintes. Si l'ensemble de données initiales change, le système répondra et générera un nouveau sous-ensemble unique de solutions de conception. Ils appartiennent toujours à la même "famille générale", mais ils sont uniques et spécifiques en même temps.

Vous allez générer un espace de conception non fini, et ce qui est passionnant, c'est que vous ne pouvez plus avoir une seule solution dessinée sur papier ou Illustrator, c'est de l'énergie créative brute. Plus vous explorez, plus vous comprenez et réduisez l'espace de recherche. Après une boucle d'itération, vous commencez à isoler rapidement les paramètres qui ont un impact sur la performance du produit et ceux qui sont moins pertinents, mais qui pourraient aussi permettre une variation esthétique tout en maintenant l'intégrité du produit. »

Lysandre Follet, Directeur du design génératif de Nike Kitchen Lab

Comme une suite logique dans l'évolution de la créativité humaine, ces nouvelles méthodes nous enseignent qu'à une époque d'automatisation de l'intelligence, nous devons être à l'aise, en tant que designers, avec l'idée de co-crée avec la machine. Cela nous permettra de dépasser nos limites et d'étendre nos capacités d'imagination.

La maîtrise de cette nouvelle conception va nécessiter un réel changement de mentalité. Ne plus penser qu'en termes de forme, mais également en termes de paramètres à ajuster, à partir desquels la forme émerge. Un processus qui nécessite une bonne dose de mathématiques et de géométrie. Certes, l'apprentissage et l'adaptation et ne sont peut-être pas aisés et prendra du temps au départ, il ne faut pas se le cacher ni se décourager, après tout, l'adaptation est le propre de l'homme et au créatif de prendre.

Quelle responsabilité et quel rôle seront alors confiés au designer dans le futur ? Quels seront ses outils ? Pour quels types d'expériences ?

Les indicateurs design de ces 5 dernières années semblent converger vers un alliage entre des expériences personnalisées, mobiles, interactives à la voix, qui économisent du temps à l'utilisateur et passent par différents canaux connectés, sortant du cadre des écrans. Cela passe par l'optimisation de l'usabilité des services proposés, afin de permettre des expériences les plus fluides et naturelles possibles. Le succès commercial des futurs dispositifs passera par la valeur ajoutée perçue par l'utilisateur.

De l'ère de l'information à celui de l'expérience, nous avons créé les règles de l'automatisation de tâches redondantes et à faible valeur ajoutée. À mesure que nos outils nous assistent, nous devenons de plus en plus performants. De plus en plus accessible et simple d'usage, le métier de designer se démocratise et se recentre vers l'utilisateur, aidé par les données collectées. Dans le futur, ces outils seront d'autant plus intelligents et intuitifs qu'ils anticiperont nos erreurs et nous guideront dans nos missions quotidiennes. À travers l'évaluation et l'analyse de mesures effectuées et centralisées par des systèmes apprenants et connectés, l'entité (à l'image du cyborg) pourra concevoir, résoudre

des problèmes complexes et multi-dimensionnels dont nous ne nous imaginions pas capables de pouvoir traiter aujourd'hui.

The Grid

Ce website builder s'appuie sur le machine learning pour générer des formats de sites web prêts à l'emploi et au déploiement par le designer ou l'entreprise novice. La solution est orientée à la création de sites vitrine simples ou Webapp aux caractéristiques mobiles, personnalisables et configurables à l'aide de Molly l'IA locale et du tableau de bord. Après avoir envoyé le contenu dans la machine, la formalisation par des modèles utilisant des règles et grilles prédéfinies permet de passer rapidement à un web design fonctionnel. Au-delà de l'apparence révolutionnaire en surface, le service de The Grid est le reflet tout comme Wix de la normalisation des interfaces entamée depuis l'arrivée des CMS, tirant malheureusement la qualité vers le bas. Car finalement The Grid n'a pas pu tenir toutes ces promesses et beaucoup d'utilisateurs se plaignent de dysfonctionnement de l'application et d'une mauvaise interface.

Adobe CC (Adobe Sensei)

Adobe a fait la démonstration lors de sa conférence Max et Sneaks 2017 par ses équipes R&D, de nouvelles fonctionnalités notamment par l'intégration de procédés d'IA dans les workflows des différents métiers créatifs. Les photographes pourront avec la reconnaissance d'image et de visages sélectionner des images pour que l'algorithme « ouvre les yeux » des personnes prises en plein clignement d'yeux. À travers le nouveau #ProjetScribbler, les dessinateurs/sketcheurs pourront coloriser comme par magie leurs dessins et rendre tangible ce qui n'était qu'un croquis. Les designers se verront aussi assistés dans la création d'infographies, les illustrateurs pourront automatiser la vectorisation de leurs dessins.

Dreamcatcher

“Freedom to explore, power to disrupt, make anything”. Il s'agit bien d'Autodesk, dont le produit phare AutoCAD, signifie Automatic Computer-Aided Design, fait partie des pionniers du design génératif. Il simplifie et augmente le quotidien de milliers de designers à travers des outils de modélisation augmentés par la donnée. Permettant aux concepteurs d'entrer des objectifs

de conception spécifiques, comme les exigences fonctionnelles, le type de matériau ou la méthode de fabrication, le système Dreamcatcher donne la possibilité d'évaluer un grand nombre de conceptions générées. Les alternatives de conception résultantes sont ensuite présentées au designer, avec les données de performance de chaque solution. Il pourra ensuite envoyer la conception vers des outils de fabrication ou d'exporter la géométrie résultante pour une utilisation dans d'autres outils logiciels. Pour eux, l'automatisation est un partenaire de conception pour l'avenir.

Selon Gartner, d'ici 2020, 30 % des sessions de navigation Web seront effectuées sans écran et les algorithmes auront un impact positif sur le comportement de plus d'un milliard de travailleurs dans le monde. D'ici 2019, 20 % des entreprises auront abandonné leur application mobile.

Communications augmentés

À travers les plateformes employant le machine learning comme Adobe Sensei ou Dreamcatcher, l'ensemble des concepteurs se voit offrir des outils d'assistance générant des solutions prêtes à l'emploi. Si elles révèlent les coulisses de la révolution à venir offrant au designer un gain de temps, ce n'est qu'un début dans l'augmentation du design. On voit l'émergence de nombreux outils facilitant la communication à destination des équipes créatives comme GitHub, Invision, Zeplin, Slack et nous allons nous intéresser à Facebook Spaces et au travail d'Airbnb.

Facebook Spaces

Avec Spaces, Facebook met à disposition un environnement pour le partage et l'interaction sociale en réalité virtuelle en passant par une version avatarisée de soi-même. La solution proposée par l'intermédiaire de leur casque Oculus Rift ou Vive permet toute une gamme d'interactions : le jeu, la création, la présentation de photos, la collaboration et même la selfisation. Dans l'objectif de rendre la communication à distance la plus naturelle possible, le dernier casque Oculus Rift capte les expressions faciales et les mouvements des mains à la

manière de Magic Leap pour se passer des contrôleurs. Nous arrivons dans l'aire des NUI.

Airbnb

L'équipe design d'Airbnb peut se féliciter par leurs contributions significatives ces dernières années auprès d'une communauté de designers, de développeurs, d'UX et de web designers. Leurs projets se déclinent en projets open source pour permettre la réalisation d'animations typographiques natives (Lottie), la recherche utilisateur (Another Lens), leur développement d'outils de collaboration entre designer et développeur pour faciliter la mise en place de design system (bibliothèque React-Sketch.app) et de leurs nombreux retours d'expériences.

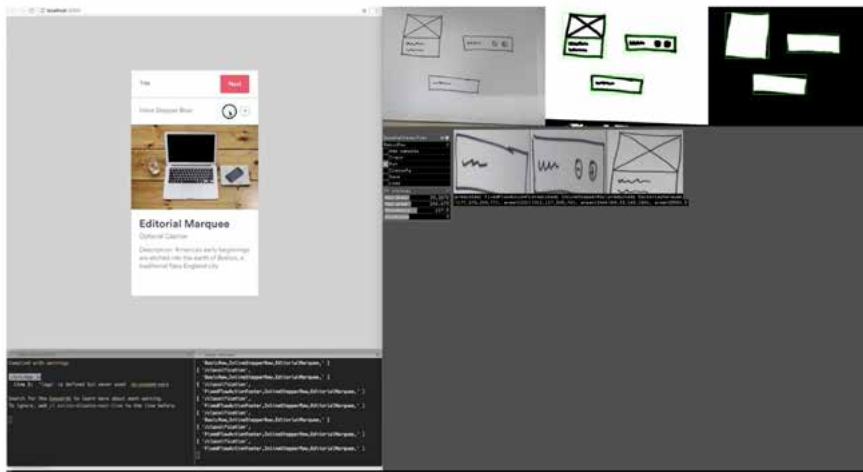
Celle qui nous parle le plus est le prototypage rapide : Sketching interfaces.

L'hypothèse est que, bien formée et réglée, l'IA serait capable de reconnaître les composants de conception dessinés à la main d'Airbnb et de les convertir automatiquement en code source réel. À leur grande surprise, le résultat a été plus que satisfaisant.

Passer du croquis ou wireframing à partir de dessins sur tableau blanc à la maquette haute définition grâce à la reconnaissance de formes par l'application du computer vision au machine learning. Une utilisation du sketching qui accélère la communication en atelier avec les clients, décideurs ou équipes de production.

« Le temps requis pour tester une idée devrait être nul. »

Benjamin Wilkins



Sketch to Wireframe, l'outil de reconnaissance de formes d'Airbnb pour prototyper à partir de dessins sur tableaux blancs.

Expérience augmentée par l'IA

Augmented user ou Augmented Intelligence

L'utilisateur du XXIe siècle est entouré d'artefacts et de technologies qui enrichissent son quotidien par les données qui lui reviennent suite aux actions qu'ils enclenchent. La facilitation de nombreuses tâches passant par des applications mobiles et objets connectés le rendent dépendant à ces prothèses numériques.

La question soulevée par cette délégation dans la gestion de ses affaires courantes est celle de l'augmentation de l'intelligence qui se réfère à l'utilisation efficace de la technologie de l'information pour augmenter les capacités humaines. L'analyse des données et les prédictions qui en résultent sont beaucoup plus pertinentes lorsqu'elles sont effectuées par les machines que par les humains. Il s'agit de traitement d'informations et de puissance de calcul appliqués à un domaine en particulier. Comme évoqué précédemment, l'IA non générale n'est pas capable de résoudre des problèmes à dimensions multiples, car elle n'a pas la capacité transversale de faire des liens

de cause à effet ni d'effectuer un jugement moral ou éthique. L'intuition, l'empathie, la versatilité sont pour l'instant le propre de l'homme et il faudra à l'Homo Sapiens ne plus avoir le choix pour transférer ou transmettre ces capacités à une machine qui nous sera supérieure.

La créativité du designer peut être augmentée en super-créativité par l'usage d'algorithmes dans des nouveaux écosystèmes. Par la quantité accessible de données et rendu exploitable par de nouveaux systèmes, il sera possible de créer des expériences de marques personnalisées pour chaque utilisateur et cohérentes sur tous les canaux.

Focus Design & Machine Learning

Le machine learning comme aperçu en première partie est un domaine permettant la création d'une nouvelle génération de services intelligents (Smart services). Concevoir avec l'apprentissage automatique apporte un nouveau point de vue. Par l'utilisation de boucles de rétroaction, à chaque itération, le designer va en apprendre sur le système, qui lui-même va également apprendre de ses utilisateurs pour s'améliorer au fil du

temps. Les boucles de rétroaction ne sont pas nouvelles dans le domaine conception, et prennent tout leur sens pour les services d'augmentation de l'intelligence. À chaque nouvelle prédiction, le système va afficher un résultat qui sera évalué par le designer, et que ce dernier implémentera dans l'ensemble des données entraînées.

Ceci est particulièrement pertinent dans les services d'extension de l'intelligence, où l'apprentissage automatique fait partie d'un service orienté utilisateur. Chaque fois que le système fait une prédiction, il est affiché dans l'interface utilisateur et, sur cette base, l'utilisateur va effectuer une action. Si nous pouvons mesurer cette action, nous pouvons l'utiliser comme données de formation supplémentaires pour le modèle à l'avenir. C'est la boucle d'interaction du service.

Une étude d'IBM au cours d'un partenariat avec la marque Tommy Hilfiger et la Fashion Institute of Technology, révèle par exemple qu'une majorité de clientes de la génération Z (celle qui succède aux millennials, nés entre 1990 et 2000) souhaiterait des outils qui leur permettent de personnaliser leurs produits, ainsi que la possibilité de recevoir leurs

produits plus rapidement que les six à deux mois prévus habituellement pour le sur-mesure. L'usage des différentes technologies l'IA a permis de générer des insights sur la base de collections précédentes et de l'ADN de la marque en question afin de proposer de nouvelles inspirations comme champs d'exploration pour la personnalisation de vêtements.

Si l'on regarde les études concernant l'empathie chez les jeunes et les conséquences des usages des smartphones, cette génération donne l'impression d'être une création pleine d'optimisme pour générer une dynamique porteuse d'espoir pour le futur. Mais passant plus de temps devant un écran qu'au contact d'autrui, la santé mentale de la génération smartphone semble être en danger et en proie à la dépression, au suicide et aux addictions.

En effet, une méta-étude réalisée par Sarah Konrath, chercheuse à l'Institut pour la recherche sociale à l'université du Michigan, combinant les résultats de 72 autres études, a montré que les étudiants états-unis d'aujourd'hui sont 40 % moins empathiques que ceux d'il y a trente ans. La chute s'est véritablement accélérée à

partir des années 2000. La « génération du Moi » que l'on retrouve chez les étudiants actuellement serait les plus égocentriques, narcissiques, compétitif et confiants de l'histoire. Selon Sarah Konrath, la communication électronique n'en est pas la cause unique, mais elle y participe largement avec les réseaux sociaux, les jeux vidéo et l'exposition aux médias, dont les télé-réalités. De la même façon, ces travaux soulignent que lors d'une conversation entre deux personnes, seule la seule présence du téléphone portable dans l'environnement suffirait à orienter la teneur de l'échange. Ces personnes vont avoir tendance à aborder des sujets légers susceptibles d'être interrompus à tout moment. En revanche, deux individus conversant sans la présence d'un téléphone portable à proximité se montrent généralement plus sympathiques, sensibles aux gestes, aux intonations aux signaux subtils de la communication.

Cela est loin d'être anodin pour Nicolas Santolaria dans « Dis Siri », dont la recherche sur l'artefact d'Apple nous éclaire dans l'usage de l'interaction vocale et dans notre rapport à la technologie devenue accessible à tous. Comme nous l'a fait remarqué Lysandre lors de nos entretiens : de nos jours, vous n'avez plus besoin

d'être informaticien pour interagir avec un système intelligent complexe. Cette accessibilité est l'objectif des designers UX. Elle est rendue possible par un travail de simplification de l'expérience et passe par la recherche de retours utilisateurs rapides, permettant la définition de problématiques au plus près des besoins réels.

Impacts sur l'UX design

Comment l'intelligence artificielle influencera-t-elle la conception UX? Comment pourrions-nous concevoir des expériences significatives avec des produits et services pilotés par l'IA? À quoi ressemblera ce processus créatif?

Le travail des designers sera augmenté et enrichi par de nouveaux flux de données, qui seront générées ou récoltées sur le terrain. Il se retrouvera également augmenté par de nouveaux outils, lui permettant en cours de phases d'idéation de générer des nouvelles idées ou insights par le design génératif.

Les nombreux défis qui se posent à l'heure actuelle concernent en grande partie notre relation à la technologie et les dérives associées. Ces dérives sont causées par le piratage des données ou par notre

mésusage de celle-ci. En effet, l'IA aura du mal à nous protéger du système que nous avons créé et sur lesquels elle est venue au monde.

« Quand on regarde un processus créatif, il y a des parties mécaniques et des parties dites créatives qui se nourrissent des parties mécaniques (benchmark / moodboard). L'IA va peut-être pouvoir contribuer sur la partie mécanique. »

Manuel Diaz, CEO



2 - Bot & cobots Des chatbots aux collaborative bots

La montée en puissance de la productivité améliorée par l'IA nous fait entrer dans une première ère de l'assistance cognitive. Les bots et robots automatisent déjà depuis un certain temps des processus numériques et des tâches répétitives dans les usines, sur internet et dans les foyers. Cependant, pour tout ce qui concerne les opérations nécessitant subjectivité et prise en compte de contextes multiples, l'intervention humaine reste essentielle. L'univers de la traduction nous offre un exemple très concret de que pourrait nous apporter l'IA lorsqu'elle fonctionnera en temps réel et nous permettra de communiquer sans barrière avec un étranger. Le travail réalisé par IBM depuis 1954 autour de l'automatisation de la traduction par la machine a nourri l'imagination des auteurs de science-fiction pour donner naissance à des appareils visionnaires pour l'époque. Par exemple le traducteur universel de Star Trek ou celui matérialisé par C-3PO dans Star Wars ou dans H2G2 avec le poisson Babel. Ces exemples sont des projections de la collaboration avec la machine à venir dans les prochaines décennies : le cobot, mélange de collaborateurs et robot, notre futur partenaire

professionnel. Basé sur l'obsolescence de certains métiers, le remplacement de nombreuses activités par le cobot est et sera une aubaine pour les concepteurs à venir.

Certains professionnels en utilisent déjà à travers une version améliorée de Siri, pour la gestion d'agenda

« Moi elle me rend service tous les jours, c'est une IA qui gère mon agenda. »

Manuel Diaz, CEO



d'entreprise, du nom de Julie Desk. Cette assistante personnelle française est lancée en version beta en 2014 par trois jeunes entrepreneurs qui passent par le programme d'accélération de start-up au Numa. En testant leur application sur une fonctionnalité centrale : la prise de rendez-vous, ils s'assurent de répondre à un besoin précis.

Un autre exemple très récent lors de la conférence Google I/O de 2018, montre l'augmentation de

l'assistant Google dans la possibilité de passer des appels pour passer des réservations. Lors de la démo, l'appel se passe de manière fluide et naturelle que l'IA va jusqu'à reproduire des sonorités qu'on peut penser inutiles, comme des hésitations dans la voie tentant de reproduire le naturel d'une conversation. En jouant avec les sonorités de type « Mhh-hhhhh » pour acquiescer, les pauses et la cadence de la diction, l'assistant propose une démonstration convaincante d'une simulation de conversation.

Les nombreuses tentatives de remplacement du travail créatif sous forme de projets avant-gardistes nous font nous interroger sur les limites, toujours repoussées, permettant à la machine d'apprendre des compétences nouvelles et plus rapidement et mieux que l'humain. Des scripts de films écrits par des IA aux musiques composées par la machine reproduisant le style de tel ou tel compositeur.

D'où la volonté d'inventeurs comme Elon Musk à utiliser les neurotechnologies comme levier de mise à niveau avec une IA devenue forte. Par anticipation des dangers causés par les progrès en IA, avec son projet Neuralink, il

visait à augmenter les capacités cognitives de l'humain en le connectant à la machine et en utilisant une nouvelle forme d'interface (Brain-computer interface) qui pourrait prendre la forme de cordons neuronaux (neural-laces). En passant par le cou et remontant jusqu'au cerveau pour se fixer entre les vaisseaux sanguins et les neurones, faisant de nous des cyborgs connectés au cloud et au réseau, comme l'homme symbiotique imaginé par Joël de Rosnay en 1995.

Les applications dans l'adoption des technologies d'IA dans les entreprises sont nombreuses et ne seront pas traitées ici. De très bonnes études et livres blancs existent sur le sujet dont nous avons pu nous inspirer comme ceux de l'agence Weave, Olivier Ezratty ou les cabinets Roland Berger, Deloitte, Gartner et McKinsey. Nous avons toutefois relevé quelques cas qui nous paraissaient intéressants à mettre en regard de l'optimisation apportée en termes d'UX :

La recommandation personnalisée est le point fort de Netflix, qui grâce aux données récoltées et à l'usage du Machine Learning parvient à fidéliser son audience et la retenir de manière significative derrière leur application.

Historiquement, cela passait par les évaluations des clients du service lorsque les films étaient envoyés par voie postale. L'accès aux données tel qu'il est permis actuellement offre aux développeurs une richesse d'informations dont l'exploitation est automatisée et affinée dans le temps.

Avec 90 secondes pour convaincre, le service de streaming a trouvé la recette pour tenir en haleine un public auquel il propose des bandes-annonces et des visuels d'accroche adaptés et créés sur mesure. En maîtrisant la connaissance de l'identité du spectateur, Netflix parvient à enrichir le profilage de ses abonnés et à anticiper en temps réel leurs besoins selon leurs préférences.

Pour gagner en pertinence et accroître leur base d'abonnés, la stratégie tient en trois points :

- La richesse et la qualité de leur contenu (exclusivité, résilience de l'accès, diversité du catalogue...)
- L'hyper-personnalisation selon une segmentation très pointue de leur clientèle
- La précision et la juste combinaison de leurs

algorithmes, dont ceux de machine learning tourneraient en offline et en online pour affiner la précision des recommandations ainsi que permettre une bonne utilisation du réseau pour palier les problèmes de connexion.

La capacité et la puissance algorithmique rapporterait environ 1 milliard à Netflix par an par la rétention des clients qu'elle permet. La base de Netflix comporte environ 100 millions d'utilisateurs actifs et en tenant compte des profils partagés, ils arriveraient à 250 millions. Pour réaliser un profilage précis de cette base, les données analysées concernent :

- ce qui a été vu,
- ce qui a été vu avant,
- ce qui a été vu après,
- ce qui a été vu il y a un an,
- ce qui a été vu récemment et à quelle heure cela a été vu

En recoupant ces informations avec le temps passé au visionnage, ils peuvent déterminer combien de personnes par abonnement utilisent le service pour ensuite adapter la personnalisation en fonction des

attentes de ces cibles. Puis en proposant différents contenus et affichages avec la technique de l'A/B testing (afficher deux contenus différents pour une cible équivalente afin de tester laquelle sera la plus efficace), ils évaluent les performances issues des résultats de leurs algorithmes. Dans les grandes lignes cela revient à : générer des hypothèses, entraîner un modèle, évaluer ce modèle par la réalisation de tests A/B pour enfin proposer au client le contenu qui lui sera adapté et affiner la génération d'hypothèses.

Malgré les craintes de disparitions massives des métiers, une étude présentée à Davos par le cabinet Accenture a établi que l'IA pourrait en moyenne augmenter de 10 % les effectifs des entreprises ayant investi dans cette technologie. Une thèse qui s'appuie sur une étude menée auprès de 14 078 salariés, dont 1 201 cadres dirigeants, dans onze pays différents et auprès de nombreux secteurs d'activité (automobile, santé, transports, énergie, banque, grande distribution...).

B - La technologie au service de l'humain

Avec l'apparition de toute une gamme de robots d'aide à domicile pour les personnes âgées, leurs utilisations dans notre quotidien sont de plus en plus admises par la société qui prend conscience des possibilités d'automatisation :

- Lutte contre l'isolement
- Jouets, éveil et challenges pour des groupes
- Nettoyage et entretien d'intérieurs comme d'extérieurs
- Assistance en cuisine
- Aide et traitement médical
- Drones et défense nationale...

Ce qui attire la curiosité humaine chez les robots anthropomorphes est cette proximité par la ressemblance, qui est rendue possible par l'aspect visuel et ses mouvements programmés. On remarque que ce qui est intéressant avec les robots n'est pas tant la technologie, qui a pris ses bases dans l'animatronique de Jurassic Park, que l'artefact en lui-même. Et le plus

surprenant dans notre rapport au robot est la réponse émotionnelle qu'il va générer en nous, qui au final nous en apprend plus sur nous-mêmes en tant qu'être humain que sur les machines.

I - Technologie et morphismes

L'observation des animaux pour s'en inspirer et innover nous a permis de mettre au point de nombreuses inventions comme le système de guidage par GPS avec la découverte de l'algorithme des fourmis. À l'origine on préférait le terme de bionique, mélange de biologie et mécanique ou électronique, pour décrire les imitations de textures, les mécanismes ou les comportements du vivant dans l'artificiel ou de l'artificiel dans le vivant. On a ensuite préféré le terme biomimétisme en provenance du champ de la recherche scientifique médicale qui se définit comme une « innovation inspirée par la nature », devant être « modèle, mesure et mentor ». Enfin, par souci de justesse avec la réalité, c'est le terme de bioinspiration qui a pris les devants et utilisé à l'heure actuelle. Car, il n'y avait pas de reproduction ou d'imitation exacte des comportements de la nature. De l'image des araignées de Google aux papillons pour l'imagerie thermique, l'usage de la bioinspiration participe à l'imaginaire collectif permettant une représentation intuitive de techniques bien trop abstraites pour le commun des utilisateurs.

Dans le design, nous avons étudié que la forme suit la fonction. Après l'observation des fonctions et comportements employés dans la nature, il sera utile de rester dans la continuité du fonctionnement de l'humain pour ne pas le surprendre, en adaptant la forme de la solution à son usage et son inconscient (ses mécanismes natifs).

« Si un robot commence à trop ressembler à ce que nous sommes, homme ou femme, on va commencer à le rejeter parce qu'il nous ressemble trop et qu'on a un instinct de survie. Moi un robot, je n'ai pas envie de le voir, je veux qu'il soit invisible, mon point de vue c'est que le design parfait c'est l'invisibilité. »

David Letourneau, Executive Producer



L'anthropomorphisation opérée par les entreprises technologiques, omniprésente dans les salons spécialisés, permet de créer une meilleure connexion

dans les interactions proposées. Le succès que rencontrent les robots Nao et Pepper créés par Aldebaran devenu SoftBank Robotics en sont la preuve. Sur des publics plutôt réticents au départ, le contact de ces robots inverse la tendance avec des réactions enthousiastes. On remarque d'ailleurs la tendance à l'anthropomorphisation poussé des robots dans l'espace réel tandis que dans le digital la représentation des robots ne cherche pas l'imitation exacte de l'humanoïde, en passant par l'avatarisation du chatbot ou du conseiller en 3D avec des traits simplifié voir cartoonisé.

Nous pensons que le choix de la forme aura des impacts et une efficacité variable selon le contexte dans lequel il est utilisé. Plutôt que d'appliquer une seule règle à tous les cas d'usages, il sera judicieux d'étudier les points de contact au sein des parcours d'interactions entre humains et robots pour adapter la forme au fond. En cherchant à reproduire les caractères et traits humains dans la machine, nous risquons de fermer les portes de nombreuses solutions plus performantes qu'avec une forme humanoïde. Mais nous risquons dans un premier temps de créer et d'amplifier les biais humains, et de créer une confusion entre machines et humain,

susceptibles d'engendrer de nouvelles psychoses.

Ce phénomène appelé « The Uncanny Valley » ou vallée de l'inquiétante étrangeté illustre cette sensation de malaise que l'on ressent face à un objet lorsqu'il atteint un certain degré de ressemblance anthropomorphique. Le capital sympathie par rapport à un objet se transforme en angoisse et se retrouve dans la courbe d'un graphique prenant la forme d'une vallée, décrivant la réaction humaine en fonction de la similitude des robots aux êtres humains.

Uncanny valley

La notion de « vallée de l'étrange » (Uncanny Valley), inventée dans les années 1970 par le roboticien Masahiro Mori, désigne le fait que, lorsqu'un objet atteint un certain degré de ressemblance anthropomorphique apparaît une sensation d'angoisse et de malaise. Et cela que l'objet soit un robot androïde, une prothèse ou une marionnette. Ce phénomène peut être représenté par un graphique où les ordonnées représentent la familiarité (ou la sympathie) et l'abscisse, le degré d'anthropomorphisme. On parle ici de vallée car, au-delà d'un certain niveau de perfection dans l'imitation, les objets androïdes sont de mieux en mieux acceptés.

L'étude de l'homme à travers la reproduction de son fonctionnement dans des algorithmes par biomimétisme reste à notre avis indispensable pour la recherche de sa compréhension. Pour l'anthropomorphisation des machines, nous ne pensons pas que ce soit la seule bonne solution, car elle implique trop de confusion et limiterait les performances que les machines peuvent mettre à notre service. Nous préférons la démarche zoomorphique qui va utiliser le principe de la visagété pour créer un lien direct avec l'utilisateur reposant sur des principes psychologiques de base.

Pour aller plus loin sur la question d'anthropomorphisme des robots, nous vous invitons à lire les travaux de recherche de Julien De Sanctis de Spoon ainsi que le livre blanc d'Andréa Bretaud et de Vanessa Groussin qui traite des questions du rapport entre humain et robot.

« L'expérience prouve que la robotique humanoïde est très décevante car elle est porteuse de fausses promesses. Nous sommes (pour l'heure, et certainement pour longtemps) incapables de les rendre réellement intelligents ou habiles. La robotique zoomorphe permet d'éviter la confusion ontologique entre l'humain et la machine et d'atténuer les attentes des utilisateurs. »

Julien De Sanctis, doctorant en philosophie et éthique des robots



Comme nous l'avons remarqué durant l'écriture de cette étude, la conception d'un dispositif peut avoir des répercussions sur la société et qu'il est plus que nécessaire d'intégrer une réflexion éthique sur ce sujet. Il faut comparer la valeur de la donnée captée à la valeur ajoutée pour l'utilisateur afin d'appréhender les potentielles métamorphoses de la société par les usages proposés.

2 - Éthique et régulation

La protection des données et responsabilité

Dans la course à l'intelligence artificielle, la gestion de la protection des données est un paramètre critique, car c'est à partir de la donnée que pourront fonctionner les algorithmes apprenant pour produire de la valeur marchande.

En prenant position sur les enjeux éthiques et sociaux posés par l'augmentation du pouvoir de certains groupes, les institutions affirment leur légitimité à défendre les intérêts des citoyens assortis d'une volonté d'ouvrir le dialogue aux entreprises et experts sur le sujet.

Le Hub France IA par exemple a ouvert différents pôles afin de faire participer les différents corps de métiers qui sont également les acteurs des changements à venir.

Développer des techniques d'apprentissage automatique permettant à un système intelligent d'apprendre et progresser par interaction avec son environnement et ses utilisateurs sans avoir

à transmettre les données correspondantes aux développeurs, et d'obtenir une performance optimale avec une supervision minimale.

Interrompre le mouvement de concentration des données au profit d'un petit nombre d'acteurs qui fournissent les meilleurs services.

Le concepteur est par définition responsable des conséquences de ses conceptions. Il doit prendre conscience, que la technologie joue un rôle actif dans l'élaboration de nos actions et décisions quotidiennes. Comme le dit Peter-Paul Verbeek, il est primordial de considérer la dimension morale de la technologie. Dans *Moralizing Technology: Understanding and Designing the Morality of Things* propose une étude approfondie des dilemmes éthiques et des questions morales sur l'interaction entre l'humain et la technologie. Selon Peter-Paul Verbeek, la technologie façonne les façons dont nous percevons et interagissons avec le monde, et façonne en effet les façons dont nous pouvons percevoir et interagir avec le monde.

Umwelt

Selon Jakob von Uexküll, umwelt désigne le monde tel qu'il est vécu par chaque espèce animale. Il est composé d'un monde de perception et d'un monde d'actions spécifiques. Faisant que les animaux sont définis comme des sujets (et non comme des machines).

Le système de visualisation représentant l'umwelt d'une machine permettra de donner plus de contrôle au

concepteur, comme un feedback, afin de donner accès au fonctionnement qui d'habitude est complètement opaque. De cette manière l'utilisateur lui-même pourra comprendre le fonctionnement des recommandations et, dans le cas où ces recommandations ne sont pas justes, générer des retours qui vont permettre une amélioration directe de son interface.

Des retours permettront aux concepteurs d'améliorer l'algorithme incrémentalement. Il s'agit ici de mettre l'utilisateur dans une posture active face à la conception du produit, en ayant une meilleure compréhension de son fonctionnement. Il sera ainsi plus enclin à l'utiliser, à le faire évoluer en adéquation avec ses besoins, mais aussi à fournir les données nécessaires aux fonctionnalités attendues.



Cet umwelt artificiel est le monde tel que la machine se le représente. Ici nous voyons qui est identifié comme la source sonore.
© Spoon Artificial Creatures

À travers l'évolution de la technologie et l'avènement du design, la relation homme-machine évolue constamment. De manière analogue à la sélection naturelle, notre fonctionnement et notre structure mentale se sont adaptés au changement d'environnement. On assiste à une augmentation des capacités de l'homme dans ses décisions, et pour que celles-ci soient éclairés, c'est-à-dire qu'ils aient une conscience de son choix plutôt que cette capacité soit déléguée inconsciemment à la machine.

Nous pensons qu'il est important de prendre en compte dès la conception la qualité de « boîtes noires » que peuvent avoir les algorithmes sur leurs fonctionnements.

Il est nécessaire de contrer cet effet d'opacité de fonctionnement pour maintenir une compréhension globale du fonctionnement des dispositifs. Cela aura comme effet de pérenniser son évolution et ses conséquences. Il s'agit de promouvoir un design ayant pour but de renforcer l'autonomie de ses utilisateurs et de leur permettre de prendre des décisions de manière lucide.

L'éthique et les robots

Entre les policiers robotisés de Dubaï, les drones roulants anti-manifestation en Inde ou les rovers israéliens armés de 9 mm pouvant tirer cinq balles en deux secondes, l'application de l'IA à la protection nationale est un sujet qui prend de l'ampleur et pose des questions de sécurité et de responsabilité en cas de perte de contrôle ou de détournements de ces dispositifs létaux. Ce type de scénarios imaginés par la SF et des court-métrages comme Slaughterbots ou certains épisodes de Black Mirror proposent une vision sombre et dramatique de la société de contrôle vers laquelle certains états semblent se diriger.

Du côté de la Chine par exemple, le gouvernement a décidé depuis 2014, de mettre en place un système à l'échelle nationale de points pour ses citoyens. Le Social Credit System, sur la base du volontariat jusqu'en 2020, qui est sur une évaluation du statut économique et social des citoyens, exploitant les outils d'analyse des données de masses et du big data. En se basant sur un système de surveillance omniscient, un score social sera attribué au citoyen, qui lui permettra ou non d'effectuer des actions. Les personnes avec les scores les plus bas se verront appliquer une connexion internet plus lente, un accès limité aux lieux publics, alors que les personnes ayant des scores supérieurs se verront prioriser les accès, mais également l'interdiction de voyager. Une méthode d'évaluation qui se généraliserait aussi aux entreprises du marché chinois.

Nous considérons, et ne sommes pas les seuls, que cette approche n'est pas éthique, car elle ne respecte pas la liberté de chacun. Même si nous pourrions observer des améliorations d'un point de vue global et systémique, l'humain ne peut pas et ne doit pas être considéré comme un numéro ou un algorithme et ne dit-on pas que les règles sont faites pour être transgressées ?

Aux États-Unis, les initiatives comme OpenAI, Partnership on AI, se sont constitués des consortiums impliquant les GAFAMI, des universitaires, des entreprises et des ONG se sont alliés pour s'assurer que l'IA sera développée une manière sûre, éthique et transparente.

En France, la mission gouvernementale confiée à Cédric Villani « Donner un sens à l'intelligence artificielle » a permis une vaste recherche de fond sur la compétitivité et la régulation de l'état français vis-à-vis de sa stratégie IA. Un intérêt qui s'est principalement porté sur quatre secteurs en particulier : santé, transports-mobilités, environnement et défense-sécurité et dont les recommandations ont été remises au gouvernement au cours de la conférence AI for Humanity le 29 mars 2018. Voici quelques passages retenus qui nous semblent aller dans le bon sens et dont nous espérons qu'ils seront pris en compte :

- *Encadrer l'utilisation des algorithmes prédictifs.*
Pour éviter ces dérives, il convient, en premier lieu, d'informer les citoyens sur leurs droits.
- *Il est par ailleurs essentiel de s'assurer qu'à tout point du raisonnement, on puisse imputer une responsabilité à un*

être humain, selon des modalités préalablement définies.

- *Enfin, le développement de ces technologies doit nous conduire à nous interroger sur la place de l'automatisation dans les décisions humaines.*
Existent-ils des domaines où le jugement humain, aussi faillible soit-il, n'a pas vocation à être remplacé par la machine ? Si oui, il faut réfléchir dès à présent aux dispositions à prendre pour les protéger.

Good Side of IA

À l'occasion de missions et de projets pour améliorer le quotidien de milliers de gens, les géants du numérique montrent l'exemple dans l'usage de l'IA au service de l'humanité. Microsoft a notamment entamé le développement de son concept « Accessibility by design », qui porte de nombreux produits à base d'intelligence artificielle dont celui permettant l'utilisation du mobile pour décrire le monde environnant à l'aide de technologies de computer-vision. Il s'agit de l'application Seeing AI, un projet de recherche connectant le deep learning et la plateforme Microsoft Cognitive Services donnant aux malvoyants l'accès à des informations de type codes barres, documents textuels avec différents niveaux de hiérarchies d'information. De nouveaux outils de navigation ainsi que des aides à la communication sont rendus possibles par leurs avancées dans les domaines du computer-vision, la compréhension en langage naturel ainsi que dans la reconnaissance vocale. Les taux d'erreurs s'amenuisent et la mise de compétitions/partenariats avec les grandes universités leur donne la possibilité d'expérimenter leurs POCs pour en faire bénéficier les communautés d'étudiants et de chercheurs. Un Win-Win rendu possible par la mutualisation des efforts communs qui donnent de

l'optimisme pour les nouvelles générations de designers à venir.

Parmi les signes d'optimismes que nous avons relevés tout au long de cette recherche, nous constatons une tendance à la collaboration et au partage des connaissances et expertises.

Ainsi, l'IA pour l'humanité peut :

- Nous faire poser les questions pour servir l'humanité et le reste de la biosphère
- Trouver les solutions aux problèmes actuels (crises humanitaires, conflits, climat)
- Réduire les inégalités et converger vers le bien commun
- Ouvrir la discussion et donner la parole à ceux qui ne l'ont pas
- Tirer l'humanité vers le haut en rendant accessibles les outils d'éducation et de création
- Supprimer les métiers absurdes et vides de sens
- Complémenter l'humain par le design génératif
- Augmenter les capacités créatives humaines (résolution de problème par l'analyse du big data)
- Nous faire réfléchir sur les futurs souhaitables en harmonie avec l'IA générale

Dark side of IA

Le sujet des impacts négatifs de l'IA est sensible et divise l'opinion. Les gurus et personnalités de la Silicon Valley ont choisi leur camp et l'affichent au grand jour, alimentant les médias et les conversations. À l'été 2017, on voyait se confronter par tweets interposés les théories d'Elon Musk craignant le potentiel ravageur de l'IA face à un Mark Zuckerberg très rassurant. En 2015, Stephen Hawking, lui, faisait part de ses préoccupations sur le devenir de l'humanité lors d'une interview à la BBC.

De l'autre côté du spectre, les progrès de l'IA permettront de nouvelles variétés d'attaques pouvant utiliser des systèmes intelligents destinés accomplir des actions malveillantes, avec la même efficacité et puissance. Les récents progrès dans le développement de systèmes de synthèse vocale permettent par exemple aux machines d'apprendre à imiter les voix des individus. De tels systèmes ouvriront à leur tour de nouvelles méthodes pour :

- Répandre la désinformation et usurper l'identité des autres
- Manipuler les gens
- Démultiplier l'envoi de virus et d'attaques

informatiques

- Surveiller, influencer et classer les masses d'individus
- Contrôler les aspects de le comportement des robots et des logiciels malveillants
- Utiliser les drones pour effectuer des attaques physiques
- Modifier le comportement des ordinateurs aérien
- Utiliser des voitures sans conducteur pour causer des accidents
- Diriger des systèmes d'armes autonomes
- ...

Afin de servir l'humanité et dépasser le solutionnisme technologique ancré dans les consciences, les défis que peut relever l'IA pourraient être de :

- Rendre l'IA explicable pour contrer l'effet boîte noire
- Diversifier les concepteurs d'IA pour lutter contre les biais
- Donner les clés de l'IA à tous pour favoriser les initiatives centrées sur l'humain
- Développer les projets "moonshots" pour relever

les vrais défis de l'humanité

- Augmenter l'humain pour sa créativité plutôt que le remplacer pour faire des bénéfices



Clip vidéo mettant en scène un robot de compagnie © Kaytranada - "Lite Spots"

La production de cas d'usages illustrants les nombreuses et vicieuses utilisations malveillantes potentielles nous viennent de la science-fiction, de R.U.R. de Carel Capek à Blade Runner et plus récemment la série anglaise Black Mirror. Depuis les trois lois de la robotique pensées dans les années 1940 par Isaac Asimov, la nécessité de poser un cadre éthique dès la conception est devenue un sujet d'intérêt croissant pour les grands groupes ainsi que les gouvernements.

Les lois d'Asimov (robotique)

- 1) Un robot ne peut porter atteinte à un être humain, ni, en restant passif, permettre qu'un être humain soit exposé au danger ;*
 - 2) un robot doit obéir aux ordres qui lui sont donnés par un être humain, sauf si de tels ordres entrent en conflit avec la première loi ;*
 - 3) un robot doit protéger son existence tant que cette protection n'entre pas en conflit avec la première ou la deuxième loi.*
- Loi zéro (ajoutée après) : Un robot ne pourra pas porter atteinte à l'humanité même si elle le lui l'ordonne.*

C - La conception au service de l'humain

« J'espère que dans le futur on verra des produits qui seront capables de s'adapter aux rythmes des individus. »

Lysandre Follet, Generative Design Director



La relation fluctuante et digitale que nous avons tissée avec la technologie depuis notre premier contact avec un appareil numérique est ancrée dans notre mémoire et dans notre histoire personnelle. Cette histoire a été nourrie par la curiosité de la nouveauté et mise à l'épreuve de la réalité économique lorsqu'il a fallu faire des choix pour l'usage de tel ou tel outils. Ce lien et cette dépendance invisible qui nous lie à nos obligations en même temps qu'ils nous permettent une infinité de possibilités de création, de communication

et d'éducation, ont impacté notre expérience même du temps. Entre la profusion des canaux nous connectant à nos entourages et l'avatarisation numérique de notre identité proposée au monde extérieur, la culture du digital a créé un cadre dans lequel nous naviguons avec plus ou moins de facilité, de conscience ou de plaisir. Comme le titrait un article de la section Opinions du New York Times, « Our Love Affair With Digital Is Over » (David Sax).

Le développement des technologies ces trente dernières années a permis l'émergence de nouvelles méthodologies de conception. Centrée sur l'utilisateur et sur l'humain en général, ces pratiques ont mis au monde des nouveaux métiers et champs de recherches pour la nouvelle génération de designers. L'expérience utilisateur en fait partie. C'est une discipline dont les méthodes évoluent et les métiers s'adaptent au marché et aux

Il faut se concentrer sur ce dans quoi l'humain est bon...

« Il n'y a pas que la cohérence esthétique comme les chartes graphiques, etc. La cohérence est aussi fonctionnelle, interne ou externe à un système. Garantir cette cohérence fait partie du travail d'un Designer. Mais il lui est très difficile de vérifier l'application de cette cohérence avec une telle diversité de supports. C'est assurément les IA qui vont pouvoir l'aider sur ce sujet. »

Yohan Founs, Senior Creative Technologist



Design fictions : un outils et medium d'innovation



Hugo Gernsback et l'ancêtre de la VR en 1938

et non incrémentales. A l'image d'Hugo Gernsback, anticipant la réalité virtuelle, portant l'ancêtre du casque de VR ou imaginant les "Amazing Stories", un texte de science fiction qui inspirera les directeurs de laboratoires

La fiction et l'art permettent d'anticiper et d'imaginer d'autres et réalités qui font appel à des univers pensés depuis Jules Verne et George Orwell, préfigurant le discours de Kennedy pour envoyer l'homme sur la lune lors de la mission Apollo. La fiction peut anticiper mais surtout préparer les mentalités à vouloir conquérir d'autres réalités. Elle permet aussi des innovations radicales

il est aussi connu pour avoir anticipé la réalité virtuelle. Alexandre Cadain dans sa conférence évoque aussi du téléphone qui a été créé en s'inspirant du communicator dans Star Trek "la fiction nous aide à pénétrer le réel avec de nouveau monde, pour les concevoir et les habiter". On a l'impression avec Minority Report de Philip K. Dick, que c'est aller trop vite, qu'on vit 2050 déjà aujourd'hui et que "la réalité est aller plus vite que la fiction". Du coup qu'est ce qu'il y a après ? Et bien viser de grand défi, que ce soit des choses qui nous dépasse ou des enjeux de société fort.

« Au final Black Mirror et le design fiction parlent plus d'usage que de technologie, parce que les technologies sont déjà là, et en tant que design fiction c'est hyper intéressant de se dire : et si y'avait ça? »

Stéphane Maquet, Head of Creative Technologist



Aujourd'hui, on ne révolutionne plus rien radicalement mais on reproduit ce qu'on connaît, même au niveau de l'innovation, on innove en miroir (dans la robotique, on fait des robots qui sont anthropomorphique alors qu'ils seraient plus performant, sans tête et avec un nombre de membres supérieur).

À la croisée de la technologie et science-fiction se développe le « design fiction » : une nouvelle façon de produire des récits pour nous aider à mieux appréhender le futur. Souvent présentées sous forme de vidéos ou de dispositifs, ces propositions détournent et questionnent nos usages, dans une saine critique des mœurs contemporaines.

Il existe deux grandes familles au design fictions : celui qui se veut être un outil au service des entreprises et celui qui est purement artistique orienté recherche et prospective.

Productivité & Innovation - Réflexion, exploration, projection et inspiration

Selon l'approche de Nicolas Minvielle et Olivier Wathelet, le design fiction est un outils qu'il cherche à mettre dans les mains des entreprises pour en faire un outils de réflexion, d'exploration ou d'idéation, avec un objectif d'innovation.

«L'imaginaire collectif est un outil puissant de gouvernance pour introduire des actions.»

Caroline Jeanmaire #BrightMirror

Art - Exploration, dénonciation, cultivation

Le design fiction peut aussi avoir d'autres usages plus artistiques comme ceux que l'on retrouve "Design Fiction Club" organisés par Max Mollon auteur d'une thèse sur la critique du design fiction. En ouvrant les portes de la Gaîté lyrique au public, ce club a pour vocation d'explorer d'autres univers, comme ceux du génome, de la spéculation ou des rituels de sorcellerie.

« Le futur est déjà là – il est juste inégalement réparti, disait William Gibson... Les droits de l'homme aussi. » *Max Mollon*

Il y a également aussi l'approche Bluenove qui a mis en place la série de sessions d'écriture collective des nouvelles utopiques #BrightMirror. La fiction ayant une incidence dans la perception des technologies, l'objectif de ces rencontres entre public et écrivains / coachs est de renverser la tendance dystopique installée par la science-fiction en créant un imaginaires positifs autour de l'IA.

Nous avons eu l'opportunité de participer à la première édition de Bright Mirror ou cours de laquelle nous avons pu rencontrer Antoine Brachet de Bluenove, Catherine Dufour du collectif Zanzibar et Caroline Jeanmaire de TheFutureSociety afin de composer une micro-fiction.

Ce design fiction a été publié sur le site de Usbek et Rica.

Le jour de la mort de ma mère immortelle

« 15 janvier 2050. Je suis assis chez moi en train de lire. Soudain la voix de ma mère résonne et se superpose aux mots d'Elon Musk, génie visionnaire et premier occupant du vaisseau explorateur de l'univers U-@infinity.

- Léon, viens me voir, j'ai décidé de mourir aujourd'hui. J'ai quelque chose d'important à te transmettre.
- J'ai compris. J'arrive par le prochain Tube.

Je me dirige, serein, vers la capsule ouatée Elon-3 qui me mènera en quelques minutes, à Brest, principauté du 29ème arrondissement du Grand-Paris. Ma musique préférée m'accompagne le temps du voyage. Arrivé à destination, je me balade dans la gare et ne comprends pas trop où je me trouve. Est-ce que la gare a été rénovée depuis mon dernier passage ? Je cherche donc les indications pour comprendre exactement où je me trouve, et à ma grande surprise, je me rends compte que je suis à Marseille. Là, je suis très confus, je ne comprends pas, depuis quand l'IA générale fait des erreurs aussi grossières ? Je télévois ma mère pour lui expliquer, c'est là que l'appel est redirigé et qu'un message retentit dans ma tête pour m'expliquer qu'on m'a fait une surprise.

Cette surprise, c'est une expérience qui a été taillée pour ma personne par rapport à mes fantasmes. Je ne comprends pas trop, et je suis les instructions dictées par le moniteur. Je me dirige donc vers mon moyen de transport, le uber-capsule-007, dans lequel se trouve une magnifique co-voyageuse.

Une magnifique verte, d'un vert sapin (on parle bien de ses cheveux), avec qui je prends le temps de discuter durant le trajet. C'est vrai qu'aujourd'hui il est très rare de rencontrer de nouvelles personnes, qui plus est aussi charmantes et pleines de vie. Je crois que je tombe amoureux, malheureusement, je sens que cet amour est impossible car nos chemins vont se séparer dans deux minutes, quand elle sera arrivée à destination.

Pourtant la capsule s'arrête face à un restaurant du siècle dernier, où nous descendons ensemble. Je suis guidé par l'assistant d'expérience jusqu'à une table où deux coupes de champagne, ce breuvage sans prix aujourd'hui, m'attendent. Je me retourne, la lumière dorée des bougies filtre à travers la crinière verte de mon accompagnatrice. Elle me sourit. Ma mère me télappelle.

–Que fais-tu, tu n'es pas au restaurant que j'ai téléprogrammé pour ta rencontre avec Mél, la fille de ma meilleure amie ?

– Je suis où je dois être.

Une voix résonne à nouveau.

– Tu es bien où tu dois être. J'ai trouvé pour toi, San. Vos codes sont comptatibles à 99,9%. J'ai donc reprogrammé ta destination jusqu'à ce point de l'espace-temps où ton bonheur n'attend que toi pour le cueillir.

Je soupire... >>

Entre cerveaux humains et réseaux de neurones électroniques, comment le travail de demain s'organisera-t-il ?

Quelles seront les formes de collaborations possibles entre hommes et machines ? Comment former les équipes ? Quels seront les outils à mettre en place pour piloter la performance de l'intelligence artificielle ?

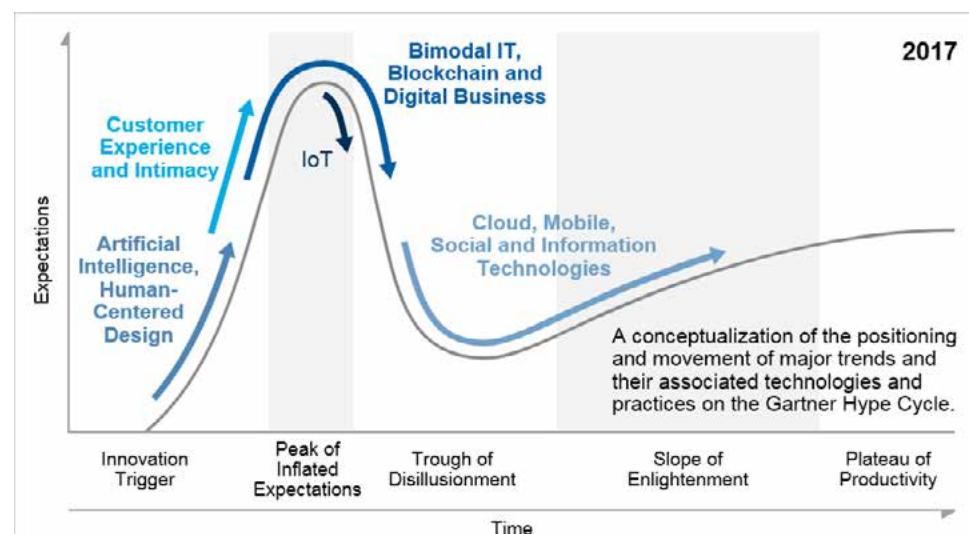
Human Centered Design

Partant du constat que la technologie pouvait isoler les individus dans des bulles, nous avons pris conscience que pour reprendre le contrôle de nos outils et donc de nous-mêmes il fallait penser en amont à une conception centrée sur l'utilisateur et donc sur l'humain. Une remise en contexte qui tient compte des perspectives de l'individu tout au long de la résolution de problèmes. Par une approche humaniste dès la réflexion, on s'intéresse au bien-être et à l'inclusivité davantage qu'à la productivité et à la performance qui seraient plus l'affaire de l'automatisation par l'informatique des

Human Centered Design

Comme la conception centrée utilisateur, cette approche place l'humain au centre de l'équation, reposant sur les mêmes critères elle va aussi chercher à intégrer une perspective humaine. Dans sa définition et se situe entre les conceptions axées sur la technologie, et celle qui visent à être écologiquement durables. Sur le modèle d'IDEO il consiste en trois étapes : l'inspiration, l'idéation et l'implémentation.

algorithmes. Le human-centered design est très proche du user-centered design dans sa définition et se situe entre les conceptions axées sur la technologie, et celle qui visent à être écologiquement durables.



Courbe de Gartner 2017 simplifiée, présentant l'impulsion initiale conjointe de l'IA et de la conception centrée utilisateur.

La conception centrée utilisateur est le fruit des travaux de Don Norman au laboratoire de recherche de l'université de San Diego qu'il développe dans l'ouvrage *User Centered System Design : New Perspectives on*

Human-computer Interaction en 1988. Avocat du sens de l'observation, il conseille aux designers de faire attention à ce qui semble évident.

« Questionnez l'évidence et vous découvrirez de nombreuses idées cachées. Ce qui semble évident ne l'est souvent pas. »

Don Norman , CEO IDEO

Cet appel à la curiosité et à l'esprit critique résonne particulièrement à une époque où la capacité d'empathie est en crise. Pour relever les défis annoncés par l'IA, il faudra justement être capable d'ouverture et de questionnement afin d'être sûr de proposer les solutions les plus pertinentes et adaptées.

Design et inclusivité

D'après une étude de l'INSEE, on compte environ 12 à 15 millions de personnes en situation de handicap en France. Cela représente environ 21% de la population française. De plus, 80% des handicaps sont invisibles comme le daltonisme et la dyslexie. Mais cette démarche inclusive englobe aussi tous les handicaps possibles, culturels comme sociaux avec le cas de réfugiés qui peuvent vivre une forme d'exclusion culturelle par la barrière de la langue ou d'une personne en situation de handicap qui ne va pas pouvoir accéder à un service.

À travers le développement des technologies d'assistance et les projets d'accessibilité des géants du web qui partagent leur recherches, on remarque que la tendance autour de l'inclusivité passe par l'exemple et est un sujet de préoccupation pour de nombreux designers et d'agences de design.

Aujourd'hui, très souvent, l'accessibilité des interfaces numériques est souvent pensée après coup, en surcroupe, comme une mise en conformité de l'existant ou comme un argument de vente de prestation de

Inclusive Design

Qui peut se traduire en Design Inclusif ou conception universelle désigne la conception de tout dispositifs ou service qui puisse être utilisé par toute personnes, quels que soient son sexe, son âge, sa situation ou son handicap. Aujourd'hui elle vise par la conception à inclure toute personne pouvant être exclue, quel que soit le contexte.

services. L'idéal serait d'avoir des solutions employant l'IA qui prendraient en compte, de manière intégrée et dès la conception des interfaces, la traduction en code des normes et règles d'accessibilité numérique. Et ce, grâce à des outils d'analyse automatique d'accessibilité (conformité au Référentiel Général d'Accessibilité, RGAA etc.).

Les initiatives des GAFAM sur le design inclusif montre la voie en consacrant des ressources et cherchant à refléter une bonne image auprès du public professionnel. Facebook a développé un dispositif de description d'image permettant au malvoyant un accès à leur plateforme ou DeepMind, qui par en lisant sur les lèvres permet au malentendant de suivre une conversation.

Par exemple, Facebook a développé un dispositif de reconnaissance automatique d'images et de leurs composantes pour les personnes malvoyantes qui s'adapte aux préférences et centres d'intérêt de leur utilisateur.

L'outil DeepMind de Google s'appuie sur une technologie de lecture labiale automatique pour permettre aux personnes malentendantes de mieux comprendre et de restituer une discussion. Récemment, Salesforce a lancé un algorithme de résumé et production automatique de texte pour les personnes souffrant de troubles de l'attention. La puissance publique pourrait stimuler le développement d'applications IA en matière de dépendance et handicap, et à ce titre :

– soutenir les démarches d'investissement orientées vers les projets d'IA dans les champs de la dépendance et du handicap, à l'instar du fonds d'investissement en capital-risque consacré à l'intelligence artificielle lancé par Microsoft en 2017 ;

– favoriser le développement de partenariat sur des technologies d'IA mêlant entreprises, associations, communautés d'aidants, établissement de recherche.

Circular design

Notre société entraînée par l'accélération non maîtrisée des technologies a développé un esprit de consommation soutenue (pour ne pas dire non-mesurée). Cela a permis, en opposition à cette tendance générale, une prise conscience écoresponsable qui s'est traduite dans le Circular Design, mouvement de design responsable et conscient symbolisé par l'association entre IDEO et la fondation Ellen McArthur.

On retrouve des influences de ce mouvement en France chez des agences comme béôdesign, ou Wiithaa dans des lieux comme The Camp près de Marseille dans lequel les résidents cherchent via leurs projets à avoir un impact positif sur leur écosystème et par extension sur le monde. Cette approche qui prône la préservation des ressources peut générer des économies en restant centré utilisateur et contribuer à un impact positif. C'est d'ailleurs sur cet argument que Wiithaa se positionne. "Le prix de notre prestation est basé sur les gains générés ou les coûts évités par la solution mise en place."

Circular Design

Méthode de design inventé par IDEO et la fondation Ellen McArthur est un mélange de design thinking et d'économie circulaire mettant l'accent sur la préservation et l'optimisation des ressources. Il peut s'appliquer à tous les secteurs et s'appuie sur 4 dimensions d'innovation circulaire : Comprendre, définir, réaliser, délivrer.

IDEO propose une boîte à outils en décomposant la méthode en 4 étapes. Dans chacune des étapes, l'inspiration et la création viendront de l'homme, la nature par biomimétisme tout en ayant une approche systémique et en cherchant à s'adapter à tous, rappelant les principes véhiculés par le design inclusif.

Plusieurs grands groupes se tournent vers ce type de conception et figurent dans les clients des entreprises citées précédemment comme Airbus, Sanofi, Vinci, Laposte, Ikea ou L'Oréal. Cette démarche les aide également à améliorer leurs images en agissant pour la planète via cette écoconscience qui se développe.

Conclusion

« L'IA c'est comme les robots, c'est un cliché historique qui sera amené à changer et à devenir invisible. »

David Letourneau, Executive Producer



Comme nous l'avons constaté au fil de nos recherches et malgré le temps qui nous a manqué pour pouvoir pousser les réflexions (chaque question faisant nous en poser de nouvelles et chaque enjeu, corrélés à d'autres), les enjeux posés par l'intelligence artificielle en font un sujet omniprésent. Employée comme stratégie de domination par les gouvernements et considérée comme un levier de transformation par l'entreprise, l'intelligence artificielle est un domaine qui touche toutes les couches de la société. Si elle constitue un potentiel quasiment illimité, elle nécessite toutefois des ressources difficiles d'accès, comme la justesse des algorithmes, les données et la puissance de calcul pour la traiter. Cependant elle peut répondre à des problématiques de nombreux

secteurs à court terme.

L'évolution des technologies va conduire à des nouvelles attentes que le concepteur devra anticiper par la création de ses propres processus et méthodes.

Bien que l'impact social de l'automatisation et de l'économie de la donnée suscite des préoccupations légitimes, des droits de la vie privée à la disparition de certains emplois, nous sommes confiants et croyons à l'idée que les dirigeants des gouvernements et des industries travailleront ensemble pour gouverner notre avenir avec bienveillance, prévoyance et empathie.

Selon Gartner, "les agents et les choses autonomes" continueront d'être une grande tendance, notamment les robots, les véhicules autonomes, les assistants personnels virtuels et les conseillers intelligents.

Les opportunités qui vont pouvoir émerger du côté de l'industrie avec la création de nouveaux métiers,

l'assistance aux métiers pénibles voire le remplacement de certains métiers répétitifs et ayant peu de valeur ajoutée, sont plus des chances pour le développement de l'humanité qu'une menace à sa survie. De l'hyper-personnalisation au gain de temps sur les tâches routinières, ces nouveaux outils changeront fondamentalement la façon dont nous interagissons avec la technologie au quotidien.

par exemple implique une connaissance transversale de l'environnement, des relations en jeu et des risques encourus.

En se demandant si le solutionnisme technologique (cette volonté de prendre l'utilisateur par la main pour lui simplifier la vie) ne diminuerait pas sa capacité d'esprit critique, nous avons découvert un vaste champs d'étude

Concernant les impacts sociétaux, nous souhaitons rester prudents au sujet des bienfaits de la transformation du quotidien par l'IA, tout en avertissant que l'usage des technologies n'est pas sans conséquences et nécessite une prise de recul. Si les technologies nous paraissent intégrées dans nos routines quotidiennes, c'est parce qu'un travail est réalisé en amont, passant par l'analyse et l'étude de nos comportements. En effet, en proposant des bénéfices immédiats et répondants à des besoins réels, les technologies ont une influence profonde sur nos habitudes et mettent en place un cycle de consommation.

Même si, selon nous, le solutionnisme technologique n'est pas l'approche globale et holistique la plus

«Les créatifs ont un impact sur le futur en montrant certaines voies possibles. A terme, il y aura sûrement des entrepreneurs pour les emprunter.»

Yohan Founs, Senior Creative Technologist



D'après l'étude que nous avons menée et les réflexions de Fabricio Teixeira d'UX Collective, les robots ne sont pas prêts de nous remplacer, du moins pas tant que l'humain possédera sa propre boîte noire à savoir son inconscient (l'impossibilité de retracer les mécanismes qui en font un être irrationnel et imparfait plein d'incertitude). La notion de contexte dans le design

adaptée à l'humain, en tant qu'UX designer, nous sommes excités et impatients de voir comment les prochaines innovations vont pouvoir enrichir les futurs interactions des consommateurs. Surtout, nous avons hâte de pouvoir participer à la conception à base d'IA des outils et des services à venir.

Pour finir voici les recommandations auxquelles nous sommes arrivées pour pouvoir évoluer en toute intelligence avec la machine :

- La nouvelle créativité est celle qui sera augmentée.
- L'humain reste indispensable, car l'IA ne créera rien toute seule.
- L'expérience et les interactions seront augmentées par des logiciels personnalisés et les nouvelles interfaces OUI & NoUI (Organic User Interface et No User Interface)
- Il va y avoir la nécessité d'une approche humaniste et transparente : après le recentrage utilisateur, il faudra chercher à se recentrer sur l'humain et la nature.
- Pluridisciplinarité : avec l'hyper-spécialisation de l'IA, la force de l'humain est dans sa nature.
- L'éducation est, et sera l'enjeu principal de la cohabitation avec l'IA, impliquant de la transversalité

ou de la formation aux technologies (compréhension, explicabilité etc.)

Afin de nous démarquer et rester cognitivement compétitifs en tant que designers, une autre piste bio-inspirée serait d'appliquer l'intelligence en essaim. Ce concept venant de la robotique fait référence à l'intelligence amplifiée des volées d'oiseaux, des colonies de fourmis ou des essaims d'abeilles, comparée à la performance individuelle de ses membres. La SI (pour Swarm Intelligence) s'intéresse au design de systèmes « multi-agents » modélisés d'après le comportement collectif de ces populations animales auto-organisées.

« Il faut plus penser en termes de coopération comme quoi l'IA et ses différentes briques vont changer notre façon de travailler. On va bosser avec les IA, on va pas se faire remplacer par elles. »

David Letourneau, Executive Producer



«Les oiseaux et les abeilles ne votent pas, ne font pas de sondages, ni de prédiction séquentielle de marché. Ils forment des systèmes dynamiques en temps réel qui explorent ensemble un espace décisionnel, en synchronie, et convergent vers une solution optimale à l'unisson. Désormais, avec UNU, n'importe quel groupe humain peut se connecter et faire de même. Et les résultats sont plutôt impressionnants..»

Dr Luis Rosenberg, fondateur d'Unanimous AI

L'intelligence, l'organisation et les capacités à résoudre des problèmes de tels collectifs dans la nature ont toujours fasciné les chercheurs et les scientifiques.

Récemment, ils ont inspiré des avancées et des applications dans les champs de la robotique et de l'optimisation.

Même si les humains ne possèdent pas cette faculté de manière innée, Unanimous AI, l'entreprise qui a créé UNU, a développé un logiciel qui simule le comportement et la prise de décision d'un essaim dans un système en temps réel. Cela permet à un groupe

«Notre arme, c'est l'imaginaire, ce qui nous différencie des autres espèces.»

Benoît Raphaël, co-fondateur de Flint à #BrightMirror

d'individus à l'intérieur d'un réseau en ligne de « négociier "les décisions optimales et arriver à des prédictions collectives, qui peuvent se révéler d'une étonnante précision!

La véritable question serait : es-tu capable de former et de s'adapter aux changements qui arrivent ?

Si l'on en croit Alexandre Cadain, Benoît Raphaël et tant d'autres, c'est en continuant à rêver et à imaginer que nous dépasserons les limites que nous nous imposons.

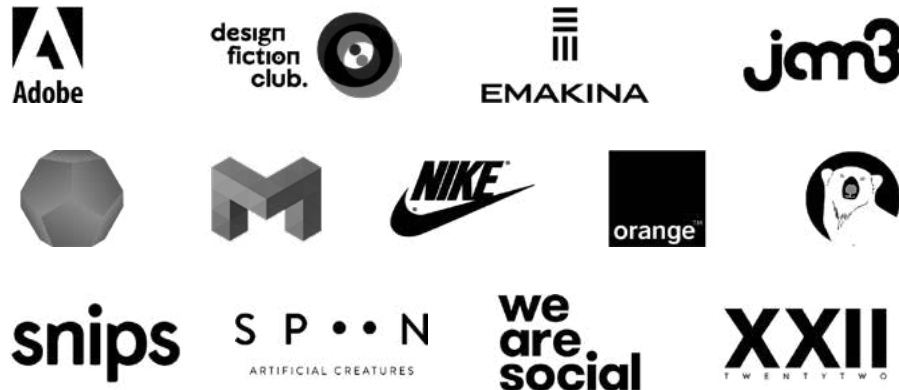
«On se rend compte qu'on a vraiment sous-estimer l'impact des émotions et du corps sur l'intelligence et la réflexion. Descartes, malgré lui, l'a dévalorisé vis à vis de l'esprit. Spinoza, quant à lui, avait bien compris qu'il est très difficile de dissocier le corps de l'esprit.»

Yohan Founs, Senior Creative Technologist



Remerciements

Nous remercions très sincèrement, pour leur temps, leur patience, leur engagement et leur accueil, toutes les personnes qui nous ont accompagnés lors cette recherche : à savoir Lysandre Follet (Nike), David Letourneau (Jam3) face à Aurélien Fache, Manuel Diaz (Emakina) aux côtés de Yohan Founs (Adobe), Etienne Pinchon (Hologram.cool), William Eldin (XXII Group) avec Stéphane Maguet (We Are Social), Nicolas Santoria (auteur de "Dis Siri"), Michael Fester (Snips), Loic Schorter et Fayçal Boujemaa (Orange), Max Mollon (Design Fiction Club) avec Alexia Buclet (Minsight), Caio Braga (UX collective & 99Designs).



Ainsi que les personnes avec qui nous avons pu échanger de manière informelle : toute l'équipe de Golem.ai, Michel Sasson, Antoine Brachet (Bluenove conseil), Caroline Jeanmaire (TheFutureSociety), Dominique Sciamma (Strate École de Design), Jean-Louis Fréchin (NoDesign), Alexis Duval (Eroiq), Marie Quatrebarbes (Unknowns), Julien Vey et l'ECV Digital pour cette opportunité de recherche.

Plus personnellement, Michael Dornic pour les échanges passionnés autour du sujet, Stéphanie Moreau pour son soutien et conseils et le logiciel Antidote pour toutes les corrections !

Nous remercions aussi, évidemment tous nos proches pour leur soutien et leur amour au quotidien (papa, maman, petite soeur, grandes soeurs, grand frères, neveux et nièces).

Bibliographie

Livres

Dis Siri - Nicolas Santolaria
The Best Interface is No Interface - Golden Krishna
La guerre des intelligences - Dr Laurent Alexandre
Une brève histoire du futur, comment la science va changer le monde - Michio Kaku
Homo Deus - Yuval Noah Harari
Society of the Mind - Marvin Minsky
Artificial Intelligence : A Modern Approach (2e et 3e édition) - Stuart Russell et Peter Norvig
Marshall McLuhan: You know nothing of My Work - Douglas Coupland
Artificial Intelligence : A modern Approach - Stuart Russel + Peter Norving / 2nd+3rd edition
Rise of the Robots - Martin Ford
The Gutenberg Galaxy - Marshall McLuhan
Petite philosophie du design - Vilèm Flusser

Magazines

Usbek & Rica #20, #21
We Demain #20
News Now (avril 2034 - Weave design fiction)
Maddyness - La cité du futur n°3 (02/2018)
E-marketing#206 (02/2011)
Yellow Year Book 2016 (La Poste)
The Innovator - Les Echos (Juin 2017)
Challenges n°538 - Octobre 2017
L'Express #3476 14-20 février 2018
Carnets de science #3 (Automne / Hiver 2017 - revue du CNRS)

Articles web

Du face-à-face au vis-à-vis : quand la visagité vient aux machines
<http://reflections.spoon.ai/2018/04/06/du-face-a-face-au-vis-a-vis-quand-la-visageite-vient-aux-machines/>
Hommage à Claude Shannon, le père de la théorie de l'information
<https://www.fr-cirm-math.fr/hommage-claude-shannon.html>

L'IA et l'homme : partenaires plutôt que concurrents ?

<https://usbeketrica.com/article/l-ia-et-l-homme-partenaires-plutot-que-concurrents>

Ora-Ito - Vision

<http://www.ora-ito.com/profile/vision/>

Le vivant comme modèle

<http://www.cnrs.fr/fr/multimedia/expo/bioinspiration/index.html>

The Next Big Thing In Design? Less Choice

<https://www.fastcodesign.com/3045039/the-next-big-thing-in-design-fewer-choices>

Form Follows Function?

<https://www.smashingmagazine.com/2010/03/does-form-follow-function/>

The Guts of a New Machine

<https://www.nytimes.com/2003/11/30/magazine/the-guts-of-a-new-machine.html>

Demain le design – De l'interaction à la relation

<http://dominique.sciamma.com/?p=1285>

When AI gets in the way of UX

<https://uxdesign.cc/when-ai-gets-in-the-way-of-ux-17de95f40772>

L'IA est-elle la nouvelle vapeur ? (edit)

<http://www.nodesign.net/blog/ia-lintelligence-autonome>

Interface invisible, NoUI, NUI... L'UI menacée ?

<http://www.usabilis.com/interfaces-invisibles-noui-nui>

La conscience d'une pollution mentale créée par le numérique émerge - Annabelle Laurent

<https://m.usbeketrica.com/article/la-conscience-d-une-pollution-mentale-creee-par-le-numerique-emerge>

Generative design and the future of creativity

<https://www.saffron-consultants.com/insights/generative-design-and-the-future-of-creativity>

Rapports et études

Donner un sens à l'intelligence artificielle

https://fichiers.acteurspublics.com/redac/pdf/2018/2018-03-28_Rapport-Villani.pdf

Comment permettre à l'Homme de garder la main ?

https://www.cnil.fr/sites/default/files/atoms/files/cnil_rapport_garder_la_main_web.pdf

Interacting with an Inferred World: The Challenge of Machine

Learning for Humane Computer Interaction

<https://www.repository.cam.ac.uk/bitstream/handle/1810/248690/Blackwell%202015%20%20Critical%20Alternatives%202015%20-%20The%205th%20Decennial%20Aarhus%20Conference.pdf;sequence=1>

Introduction à l'IA symbolique

<http://quillaume.piolle.fr/doc/ia.pdf>

White paper - AI - Current challenges at INRIA (2016)

Tractica - Utilizing Humanoid Robots for Customer Engagement
[http://www.college-de-france.fr/media/yann-lecun/
UPL4485925235409209505_Intelligence_Artificielle_Y_LeCun.pdf](http://www.college-de-france.fr/media/yann-lecun/UPL4485925235409209505_Intelligence_Artificielle_Y_LeCun.pdf)

How Anticipatory Design Will Challenge Our Relationship with
Technology - Joël van Bodegraven
Physiologie de la perception et de l'action
[https://www.college-de-france.fr/media/alain-berthoz/UPL17177_
Alain_Berthoz_cours_O7O8.pdf](https://www.college-de-france.fr/media/alain-berthoz/UPL17177_Alain_Berthoz_cours_O7O8.pdf)

How the Body Shapes the Way We Think | Rolf Pfeifer and Josh
Bongard - The MIT Press
[https://pdfs.semanticscholar.org/
adf1/681804296f9d545ef6435a21d3143ac9283e.pdf](https://pdfs.semanticscholar.org/adf1/681804296f9d545ef6435a21d3143ac9283e.pdf)

Big Data Executive Survey 2017
[http://newvantage.com/wp-content/uploads/2017/01/Big-Data-
Executive-Survey-2017-Executive-Summary.pdf](http://newvantage.com/wp-content/uploads/2017/01/Big-Data-Executive-Survey-2017-Executive-Summary.pdf)

Ivresses Numériques - Ou comment ne pas y céder
[https://www.slideshare.net/dominiquesciamma/22-112011dsprsentatio
nivressesnumeriques](https://www.slideshare.net/dominiquesciamma/22-112011dsprsentatio
nivressesnumeriques)

Nudging: A Very Short Guide
[https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/16205305/
shortguide9_22.pdf?sequence=4](https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/16205305/
shortguide9_22.pdf?sequence=4)

Le designer contemporain, entre numérisation et mondialisation
[https://ressources.campusfrance.org/publi_institu/agence_cf/
reperes/fr/reperes_25_fr.pdf](https://ressources.campusfrance.org/publi_institu/agence_cf/
reperes/fr/reperes_25_fr.pdf)

2018 Design In Tech report
[https://www.slideshare.net/johnmaeda/design-in-tech-
report-2018/43-3102018_2018_Design_In_Tech](https://www.slideshare.net/johnmaeda/design-in-tech-
report-2018/43-3102018_2018_Design_In_Tech)

Innover en France avec le design thinking - Mémoire de thèse de
Tiphaine Gamba
[https://www.slideshare.net/geoffreydorne/innover-en-france-avec-le-
design-thinking-mmoire](https://www.slideshare.net/geoffreydorne/innover-en-france-avec-le-
design-thinking-mmoire)

Films, documentaires et vidéos

Design Disruptors - A documentary from InVision (Matt D'Avella)
Ethics for design
<http://ethicsfordesign.com/player?lang=fr>

Free Lunch Society: Komm Komm Grundeinkommen
<https://www.youtube.com/watch?v=-YtFDnMaPz8>

Minimalism: A Documentary About the Important Things
<https://vimeo.com/ondemand/minimalismfilm/153518223>

Anticipatory design & the invisible interface: Sarah Doody
<https://www.youtube.com/watch?v=rEbEhE-8nh8>

Hartmut Esslinger - Advice For Designers
<https://www.youtube.com/watch?v=hFYOdLk6zEE>