

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS

CENTRE REGIONAL ASSOCIE DE NANTES

**Mémoire présenté dans le cadre de la soutenance « Information et communication
pour ingénieur »**

pour le DIPLOME D'INGENIEUR CNAM

SPECIALITE : Informatique

OPTION : Systèmes d'Information ISI

Par

Didier CAROFF

Singularity University : Analogies et Différences avec les Universités

Soutenu le 26 Juin 2015

JURY

PRESIDENTE : Madame Elisabeth METAIS

MEMBRES : Monsieur Henri BRIAND

Monsieur Claude BELLEIL

Remerciements

C'est une tâche très agréable, mais toujours délicate, de présenter mes remerciements à tous ceux qui m'ont aidé dans la réalisation de ce travail.

Je tiens en premier lieu à remercier mon responsable et mes collègues de la société Critéo qui m'ont permis de réaliser ce document dans les délais impartis.

Un grand merci à toute ma famille pour tous les encouragements, l'aide et les espoirs qu'elle a placé en moi. Un remerciement tout particulier à Mathéo, Lucas et Stéphanie respectivement 5 ans, 2 ans et 33 ans qui ont accepté tout au long de ces 6 semaines passées à la réalisation de ce dossier d'avoir un Papa et un Mari en pointillé qui, trop souvent, travaillait loin d'eux ou restait le weekend sur Paris.

Sujet pour l'unité d'enseignement ENG221

Sujet numéro 1 proposé par Claude BELLEIL

La Singularity University a été lancée au printemps 2009, il s'agit d'un cursus universitaire très largement sponsorisé par Google, cursus qui a plusieurs formats, plus ou moins longs (de quelques jours à quelques mois). La Singularity University nourrit quelques fantasmes. D'abord parce que tout ce qui touche Google nourrit les fantasmes. Ensuite parce que ce terme même de Singularity, qui fait référence à un concept fort (l'idée que la technologie atteindra un point, la singularité, où l'humanité connaîtra une croissance technologique d'un tout autre ordre) nourrit tout autant d'espoir que d'inquiétude. L'auditeur s'attachera à présenter les caractéristiques principales de ce centre de formation en détaillant les analogies et les différences avec les formations universitaires classiques.

Table des matières

Sujet pour l'unité d'enseignement ENG221	3
Table des matières	4
Introduction	5
I CONTEXTE	6
II LES UNIVERSITES EN FRANCE ET AUX ETATS UNIS.....	7
II.1 LES UNIVERSITES EN FRANCE.....	7
II.2 LES UNIVERSITES AUX ETATS UNIS	8
III LE TRANSHUMANISME ET LA SINGULARITE	9
III.1 LE TRANSHUMANISME	9
III.2 LA SINGULARITE	9
IV LA SINGULARITY UNIVERSITY.....	13
IV.1 PRESENTATION.....	13
IV.2 DES FONDATEURS CONTROVERSES	14
IV.3 LES PROGRAMMES DE LA SINGULARITY UNIVERSITY	15
IV.3.1 Les évènements par les « Exponential Conference Series »	16
IV.3.1.1 Exponential Medecine.....	17
IV.3.1.2 Exponential Finance	17
IV.3.1.3 Exponential Manufacturing	17
IV.3.1.4 Singularity University Summit.....	17
IV.3.2 L'enseignement par les « Programs »	17
IV.3.2.1 Executive Program	17
IV.3.2.2 Graduate Studies Program.....	18
IV.3.2.3 Innovation Partnership Program.....	18
IV.3.3 Les concours par les « Sponsorships » ou les « Global Impact Competitions »	19
IV.3.3.1 Sponsorships	19
IV.3.3.2 Global Impact Competitions	19
IV.4 LES DOMAINES DE LA SINGULARITY UNIVERSITY	19
IV.4.1 Future Studies & Forecasting	21
IV.4.2 Networks & Computing Systems	21
IV.4.3 Biotechnology & Bioinformatics	21
IV.4.4 Nanotechnology	22
IV.4.5 Medecine, Neuroscience & Human Enchancement	22
IV.4.6 AI, Robotics & Cognitive computing	22
IV.4.7 Energy & Ecological Systems.....	22
IV.4.8 Space & Physical sciences	23
IV.4.9 Policy, Law & Ethics	23
IV.4.10 Finance & Entrepreneurship	23
IV.5 SU LABS	23
IV.6 SINGULARITY HUB	24
IV.7 SINGULARITY VIDEO	24
Conclusion.....	25
Bibliographie	26
Liste des illustrations	29
Glossaire	30

Introduction

L'utilisation croissante des technologies fait depuis quelques années émerger de nouvelles préoccupations autant techniques qu'humaines. En reprenant ce que l'on nomme la loi de Moore qui tire son nom de Gordon Moore cofondateur d'Intel, on constate que la complexité des semi-conducteurs double tous les ans à coût constant depuis 1959, et on prédit que cette tendance se poursuivra dans les dix prochaines années. Mais cette prédiction, qualifiée de loi un peu abusivement, se vérifie finalement bien au-delà des dix ans. Réévaluée entre temps, elle se vérifie encore aujourd'hui par le fait que le nombre de transistors des microprocesseurs double tous les deux ans. On assiste donc certainement à la prochaine révolution industrielle qui porte le nom de « B.A.N.G » pour :

- Bits : comme un ordinateur "64 bits",
- Atomes : la matière,
- Neurones : interfaces bioélectriques,
- Gènes : l'ADN, le code source de la "vie".

Comme la technologie semble poursuivre une progression infinie, de plus en plus de personnes pensent qu'un jour proche, l'humain sera dépassé par la machine. Par dépassement est entendu le fait de pouvoir être "accompagné" partiellement ou totalement par les technologies mais surtout qu'à terme elles nous dépasseront. Nous ne serions plus à même de les comprendre et de les contrôler. Elles auraient alors leur propre système autonome, indépendant de l'espèce humaine, son créateur.

Ce phénomène que l'on appelle, « la singularité », est étudié aux Etats Unis dans un centre spécialisé nommé la Singularity University ; littéralement, l'université de la singularité. Cette université, financée par des fonds privés, rencontre un grand succès auprès des technophiles autant qu'elle ne génère de vifs débats.

N'est-il pas important de se préoccuper de l'impact et du but que peut avoir les projets émanant de cette université ? De tels projets peuvent-ils réellement changer le monde et nos vies ? Pourrions-nous appliquer ce modèle en France et dans le monde ?

Afin d'apporter quelques éléments de réponses à ces questions, nous présenterons une description des différents domaines et programmes de la Singularity University pour analyser les analogies ou les différences avec les universités dites classiques.

I Contexte

La prédiction connue sous le nom de « loi de Moore » s'applique désormais à tous les secteurs et désigne un phénomène qui double tous les deux ans. Pour célébrer cet anniversaire, la société fabricante de microprocesseur Intel a produit des infographies [INT01] dont voici quelques extraits :

- en 1971, le 4004, le premier microprocesseur, compte 2300 transistors,
- en 1989, le microprocesseur 486 franchit la barre du million, à 1,2 million,
- en 2012 le microprocesseur Core i5 en compte 1 milliard,
- la puissance de calcul des superordinateurs est doublée tous les dix mois,
- la taille mémoire disponible sur un disque dur est doublée tous les dix-huit mois,
- la quantité d'information sur le réseau internet double tous les dix ou douze mois,
- le trafic internet double tous les quinze mois.

En s'appuyant sur cette notion qui semble s'appliquer à de multiples domaines dont les conséquences pourraient être très importantes, la Singularity University a été créée. Par ce document, nous présenterons leurs programmes et domaines ainsi que les analogies ou différences avec des universités classiques.

II Les universités en France et aux Etats Unis

II.1 Les universités en France

Historiquement et comme le décrit Yves Desrichard dans l'article Histoire des universités [YDE01] :

« C'est à Paris, Bologne, Oxford, mais aussi Montpellier que se créent les premières universités. La date traditionnellement donnée de création de l'université de Paris est 1200. Au XIII^e siècle, les disciplines enseignées se regroupent autour des « quatre facultés » que se doit de posséder toute université : arts, médecine, droit, théologie. L'enseignement est fondé sur un certain nombre de textes de référence (« autorités »). La rareté des exemplaires disponibles explique, presque dès l'origine, que nombre d'universités se soient dotées de bibliothèques. »

De nos jours, la définition d'une université est décrite ainsi :

Une université est un établissement qui fédère en son sein la production (recherche), la conservation (publications et bibliothèques) et la transmission (études supérieures) de différents domaines de la connaissance. L'entrée à l'université est généralement restreinte à ceux qui ont préalablement un diplôme d'enseignement secondaire. Un bon fonctionnement des universités et plus généralement de l'enseignement supérieur est considéré comme un atout économique. En France, les établissements sont publics, administrés de façon démocratique, et bénéficiant d'une certaine autonomie.

Depuis 2003, la formation généraliste est organisée autour des diplômes suivants :

- la Licence est un diplôme généraliste s'obtenant après trois années d'études,
- le Master conclut deux années d'études après la licence,
- le Doctorat est délivré après un travail de recherche (une « thèse ») durant généralement trois ans.

Les universités participent au service public de l'enseignement supérieur, dont les six missions sont ainsi définies par la loi:

1. la formation initiale et continue tout au long de la vie,
2. la recherche scientifique et technologique, la diffusion et la valorisation de ses résultats au service de la société,
3. l'orientation, la promotion sociale et l'insertion professionnelle,
4. la diffusion de la culture humaniste en particulier à travers le développement des sciences humaines et sociales, et de la culture scientifique, technique et industrielle,
5. la participation à la construction de l'Espace européen de l'enseignement supérieur et de la recherche,
6. la coopération internationale.

Pour finir cette description, étudier à l'université demande une pluridisciplinarité avec un faible encadrement donc une grande autonomie. Il s'agit d'une des qualités demandés aux étudiants comme encore une certaine maturité, un sens de l'organisation, de la curiosité et un goût pour la théorie.

II.2 Les universités aux Etats Unis

Aux Etats-Unis, où la première université d'État naît en 1789, se développe un modèle spécifique. Ce modèle dit « américain », perçu généralement comme un « enseignement supérieur de masse » s'affirme et est renforcé par le développement rapide du pays, marqué par les influences hétérogènes des millions d'immigrés qui en assurent le dynamisme. Kiven Poirier Fontaine mentionne dans son article [INT02] le philosophe américain Charles Sanders Peirce, qui a défini en 1891 l'université comme « une association d'hommes [...] dotée et privilégiée par l'État, en sorte que le peuple puisse recevoir une formation intellectuelle et que les problèmes théoriques qui surgissent au cours du développement de la civilisation puissent être résolus ». Les universités sont identifiées comme un élément clef de la croissance des États. Sur l'impulsion du modèle américain, la plupart des pays du monde investissent dans le développement et la valorisation de leurs universités.

Les universités américaines peuvent être publiques ou privées. Il est difficile de faire la différence entre les deux car la frontière est parfois mince. Les organisations privées peuvent très bien recevoir des aides financières publiques alors que les organisations publiques peuvent obtenir des donations privées. Les secteurs publics et privés se complètent donc tout en restant en compétition. Alors que les universités publiques coûtent pour les étudiants aux alentours des 10 000 dollars à l'année comme le précise le portail d'informations Etudions à l'étranger [INT03], les universités privées iront plutôt vers les 30 000 dollars par an. Dans la mesure où le système de prêt étudiant est très développé aux États-Unis, et que la plupart d'entre eux n'hésitent pas à s'endetter pour étudier, le financement des études n'est pas forcément un critère décisif dans le choix de l'université pour un étudiant américain.

III Le Transhumanisme et la Singularité

III.1 Le Transhumanisme

Selon la description de l'encyclopédie libre Wikipédia [INT04] :

« Le transhumanisme est un mouvement culturel et intellectuel international prônant l'usage des sciences et des techniques afin d'améliorer les caractéristiques physiques et mentales des êtres humains. Dans cette optique, les penseurs transhumanistes comptent sur les biotechnologies et sur d'autres techniques émergentes. Les dangers comme les avantages que présentent de telles évolutions préoccupent aussi le mouvement transhumaniste. »

Le terme transhumanisme est représenté par le symbole « H+ » et est souvent employé comme synonyme d'amélioration humaine (Human Plus) comme le montre l'illustration 1 suivante :



Illustration 1 : Le symbole du transhumanisme

Les transhumanistes soutiennent l'émergence et la convergence de techniques telles que la nanotechnologie, la biotechnologie, les techniques de l'information et de la communication et la science cognitive appelé aussi NBIC ainsi que d'hypothétiques sciences futures comme la réalité simulée, l'intelligence artificielle ou la cryonique. Ils pensent que les humains peuvent et doivent utiliser ces techniques pour devenir plus que des humains.

Depuis quelques années, Google est devenu l'un des principaux sponsors du mouvement transhumaniste, notamment par le soutien financier massif des NBIC et par l'engagement, en décembre 2012, au sein de son équipe dirigeante de Raymond Kurzweil qui sera présenté plus en détail dans le paragraphe 4.2 de ce document. L'ambition de Google est ouvertement de réussir à appliquer son modèle de réussite dans le domaine des technologies de l'information à celui des technologies de la santé, afin d'améliorer la qualité et de prolonger la durée de la vie humaine. Dans la droite ligne de cette ambition, Google a fondé l'entreprise Calico comme le mentionne Laurent Alexandre [INT05] avec comme défi la lutte contre le vieillissement, les maladies associées et le projet de « Tuer la mort ».

III.2 La Singularité

Selon la description de l'encyclopédie libre Wikipédia [INT06] :

« La singularité technologique (ou tout simplement la singularité) est un concept, selon lequel, à partir d'un point hypothétique de son évolution technologique, la civilisation humaine pourrait connaître une croissance technologique d'un ordre supérieur à celle

actuelle. Au-delà de ce point, le progrès ne serait plus l'œuvre que d'intelligences artificielles, elles-mêmes en constante progression. Il induirait des changements tels sur la société humaine que l'individu humain d'avant la singularité ne pourrait ni les appréhender ni les prédire de manière fiable. Le risque en serait la perte de pouvoir humain, politique sur son destin. »

Le terme de singularité ne désigne pas une croissance devenant infinie mais représente le fait que les modèles prédictifs existants ne seront plus appropriés dans un avenir proche de l'ordre de 20 à 25 ans comme l'évoque Raymond Kurzweil dans ces différentes interventions. Il décrit, comme le montre l'illustration 2 ci-dessous, que la tendance de croissance de la technologie qui va des liaisons ou ordinateurs électromécaniques en passant par les tubes à vide puis les transistors jusqu'aux circuits intégrés, est bien exponentielle et vérifie la loi de Moore.

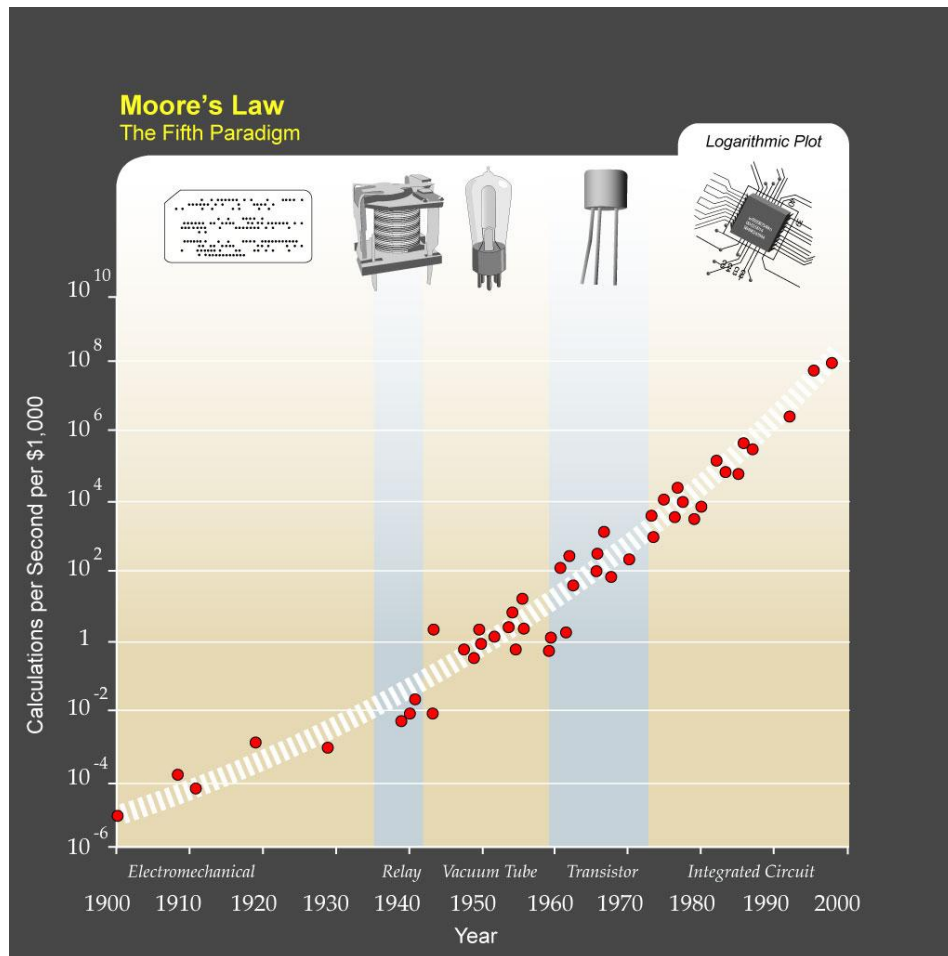


Illustration 2 : La croissance exponentielle des circuits intégrés

Ce schéma est à mettre en parallèle avec une étude réalisée par Jonathan Huebner que le quotidien New York Times cite [INT07] et qui est souvent présenté comme le principal contradicteur de Kurzweil. Physicien de formation, il a compilé une véritable encyclopédie de graphiques et de listes d'inventions parmi les plus importantes. Il a publié dans une revue scientifique en 2005 un article intitulé [TFS01] « Une possible tendance à la baisse dans l'innovation mondiale ». En divisant le nombre des innovations par la taille de la population mondiale, Huebner affirme que, proportionnellement, l'activité innovante de l'humanité a connu son apogée en 1873. Selon un autre calcul, fondé sur le nombre de brevets déposés aux Etats-Unis par rapport à la population américaine, il établit qu'un pic a eu lieu aux alentours de 1916. « Les avancées enregistrées au cours de ce siècle-ci feront

pâle figure par rapport à celles du siècle précédent », souligne Huebner, avant de s'en prendre aux principes mêmes de la singularité. « Je ne pense pas qu'une intelligence artificielle telle que les adeptes de la singularité la décrivent voie jamais le jour. »

Malgré tout, le concept de singularité technologique fut popularisé en partie grâce au mathématicien et auteur Vernor Vinge [INT08]. Il écrit que « des intelligences surhumaines, créées par des humains aux capacités augmentées cybernétiquement ou par d'autres intelligences artificielles moins développées, seraient capables d'améliorer leurs propres capacités plus efficacement que les esprits humains les ayant conçues. Ainsi, une spirale de progrès de plus en plus rapide amènerait des progrès technologiques très importants en une courte période de temps. La singularité peut ainsi être vue comme la fin des civilisations humaines actuelles et le début d'une nouvelle. »

Raymond Kurzweil a proposé des théories [INT06] étendant la loi de Moore à des formes de calcul autres qu'informatiques, en prenant en compte sa complexification biologique. Lorsqu'il représente sur un graphe logarithmique quinze listes différentes d'événements de l'histoire humaine, le graphe met en évidence une tendance exponentielle comme le montre l'illustration 3 ci-dessous :

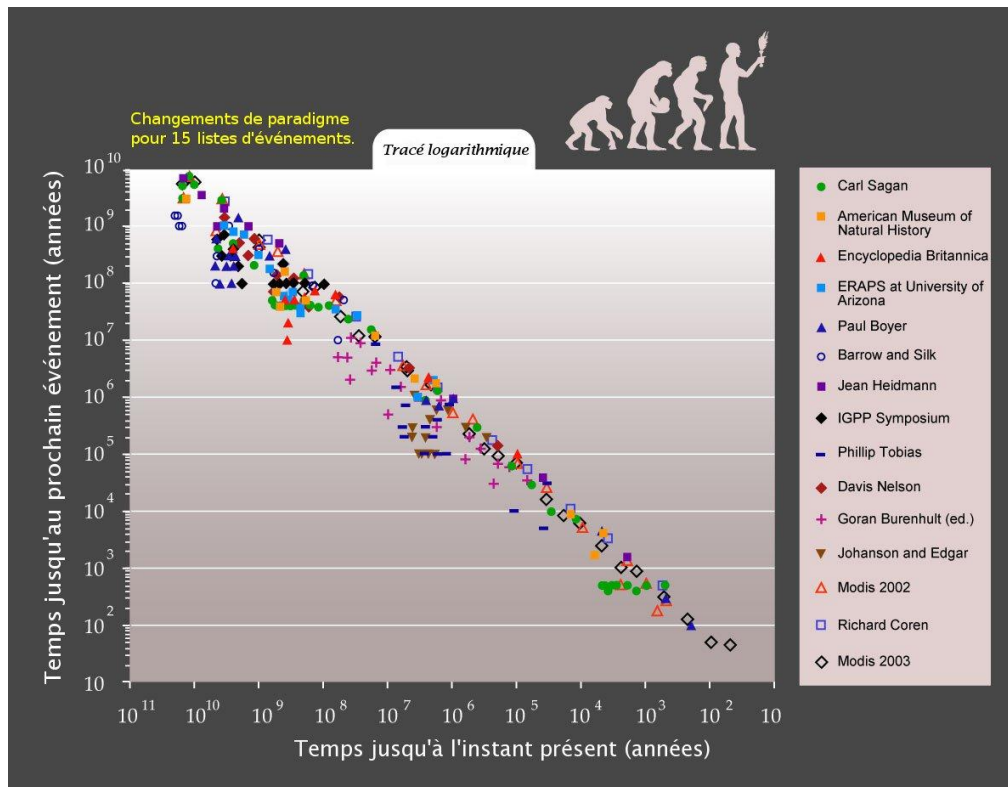


Illustration 3 : Listes préparées par Carl Sagan, Paul D. Boyer et compilées par Raymond Kurzweil

Les thématiques transhumanistes sont comme nous le voyons nombreuses et touchent des domaines très variés, le but est d'associer de nouvelles technologies à des éléments de base. Cette convergence a été regroupée en quatre familles que l'on nomme NBIC pour :

- les ordinateurs, outils qui traitent les bits,
- les biotechnologies, qui s'emploient à maîtriser la génétique,
- les nanotechnologies, qui travaillent au niveau des atomes,

- les réseaux informatiques, qui gèrent la diffusion des informations.

Cette convergence ayant pour but d'améliorer l'Humain, de le transcender, voire peut-être un jour de lui donner un successeur. Cette convergence NBIC à court ou moyen terme laisse entrevoir l'avènement d'une singularité technologique. Il semble donc nécessaire d'étudier et comprendre ces technologies comme peut le faire l'institut Santa Fe qui regroupe des recherches sur le sujet de systèmes complexes. En France, on peut trouver l'IRCAD, établissement dirigé par Jacques Marescaux comme centre de formation en chirurgie future [INT09] sous forme d'activité saisonnière.

Aux Etats Unis, une « université d'été de la Singularité » la Singularity University s'est ainsi créée en 2008 avec le concours entre autres d'entreprises privées comme Google, Cisco ou la NASA.

IV La Singularity University

IV.1 Présentation

La Singularity University a été fondée conjointement par le Docteur Peter H. Diamandis et le Docteur Raymond Kurzweil à l'origine à but non lucratif. Financée par des fonds privés, dont Google, Genentech, Autodesk, Cisco ou encore Nokia, elle s'est installée sur le campus de la Nasa au cœur de la Silicon Valley. Larry Page, l'un des cofondateurs de Google, a participé à sa création en 2008, et a apporté à cette université un soutien financier de plus de 250 000 dollars sous forme de dons. Certains des premiers employés de Google font d'ailleurs désormais partie, grâce à des dons personnels de 100000 dollars chacun, du « cercle fondateur » de l'université comme l'explique l'émission de France Inter « Comme un bruit qui court ». [INT10]



Illustration 4 : Le campus de l'université

Le campus présenté sur l'illustration 4 où se trouve la Singularity University est en plein cœur de la Silicon Valley en Californie. Ce lieu n'est pas anodin. Les américains parlent de « cluster » que l'on pourrait définir par un groupe d'entreprises et d'institutions partageant les mêmes idées, proches géographiquement, reliées entre elles et complémentaires. En France, on parle de « pôles de compétitivité » permettant l'échange d'un savoir formalisé, l'information et du savoir tacite pour son utilisation. Cette situation géographique permet un lien étroit entre les étudiants de cette université et les entreprises technologiques en phase avec les enseignements qui y sont réalisés. Les universités classiques sont de plus en plus adeptes de ce concept même si, historiquement, leur situation géographique ne permet pas d'être au plus près des entreprises qu'elles souhaiteraient toucher.

Depuis 2012, la Singularity University est devenue une société de prestations (en terme anglais une benefit corporation dont la signification la plus proche serait « entreprise d'intérêt pour la société ») qui offre des programmes éducatifs, des partenariats et un incubateur pour aider les particuliers, les entreprises, les institutions, les investisseurs, les ONG et les gouvernements à comprendre ces technologies de pointe et comment elles peuvent influencer la vie de milliards de personnes. Ce statut, comparable à une société, est en totale contradiction avec celui des universités. De même, autre différence notable avec les

universités, celle-ci ne délivre pas de diplômes à la fin du cursus. À l'issue d'un GSP ou d'un Executive Program, présenté ci-après, les participants reçoivent simplement un relevé de leurs résultats et un certificat d'achèvement.

Dans un extrait du film *Un Monde sans Humain* Jason Lanier, l'inventeur du concept de "réalité virtuelle", nous livre une autre vision sur la Silicon Valley et de la Singularity University [VID01] : « Une partie de ce qui se passe dans la Silicon Valley vient du fait que certaines personnes ont peut-être un peu trop confiance en elles, ont une tendance à avoir envie de recréer la vie pour tout le monde ; j'ai fait partie de ces gens-là. La Silicon Valley a changé. C'était un endroit où l'on créait de la technologie pour les gens, et c'est devenu une sorte de nouveau centre du pouvoir, et ça me dérange. Ça me paraît extrêmement bizarre qu'il y ait cette institution, l'Université de la Singularité (Singularity University) juste en face de chez Google. Comment les gens réagiraient-ils si une religion fondamentaliste traditionaliste s'installait sur le même campus que l'une des plus grandes agences d'espionnage dans le monde ? Je crois que les gens seraient horrifiés, ils auraient bien raison. Facebook et Google détiennent beaucoup plus d'informations sur les citoyens en France par exemple, que le gouvernement français n'aurait le droit d'en détenir. »

Vision qui va de pair avec celle de Joel Garreau qui a longtemps dirigé la rubrique sciences du quotidien américain *The Washington Post* [VID01] : « L'un de mes plus grands problèmes est de convaincre les gens de ce qui existe déjà, pas de ce qui se prépare ».

Afin d'étendre son influence et propager ses idées, la Singularity University dispose de plusieurs sites internet. Le site général se trouve à l'adresse <http://singularityu.org/>, ils disposent d'une page Facebook (<https://www.facebook.com/singularityu>) ainsi qu'une page LinkedIn (<https://www.youtube.com/user/singularityu>) comme des universités.

IV.2 Des fondateurs controversés

Raymond Kurzweil et Peter Diamandis sont les co-fondateurs de la Singularity University aussi abrégé par l'acronyme « SU ». Le premier agit en tant que représentant extérieur de l'université, tandis que Diamandis dirige l'établissement. Il présente ainsi le programme comme un moyen de former aux technologies exponentielles de jeunes gens inspirés à résoudre les grands problèmes de la planète et développer des projets susceptibles de « changer l'existence d'un milliard d'hommes ».

Selon la description de l'encyclopédie libre Wikipédia [INT11], Raymond (souvent abrégé en Ray) Kurzweil, né le 12 février 1948, est un informaticien américain, créateur de plusieurs entreprises pionnières dans le domaine de la reconnaissance optique de caractères (OCR), de la synthèse et de la reconnaissance vocales, et des synthétiseurs électroniques. Il est également l'auteur de plusieurs ouvrages sur la santé, l'intelligence artificielle, la prospective et la futurologie. Il est l'un des théoriciens du transhumanisme et de la singularité technologique. Il est couramment critiqué pour ses prises de positions ainsi que ses ouvrages.

Selon la description de l'encyclopédie libre Wikipédia [INT12], Peter H. Diamandis, né le 20 mai 1961, est un ingénieur grec-américain, médecin et entrepreneur. Il est connu comme le fondateur de la Fondation X Prize, co-auteur d'ouvrages et articles. Il est également directeur ou co-fondateur de nombreuses sociétés spécialisées dans la conquête spatiale. Il est, comme dit, plus haut co-fondateur et président exécutif de la Singularity University.

L'entrepreneuriat est dans leurs gènes. Ils sont avant tout des entrepreneurs plus que des ingénieurs avec un appétit certain pour les technologies de pointe. Ils sont régulièrement critiqués pour leurs positions futuristes et on peut remarquer qu'ils ne se présentent jamais comme des professeurs ou doctorants.

Plusieurs auteurs sont très critiques à l'endroit de la notion de singularité, notamment telle que développée par Ray Kurzweil. Theodore Modis [TFS01] écrit ainsi : « [...] que Kurzweil et les singularistes sont impliqués dans une sorte de para-science, qui diffère des sciences véritables en termes de méthodologie et de rigueur. Ils ont tendance à négliger les pratiques scientifiques rigoureuses telles que se concentrer sur les lois naturelles, donner des définitions précises, vérifier les données méticuleusement, et estimer les incertitudes. [...] Kurzweil et les singularistes sont plus des croyants que des scientifiques. »

D'autres auteurs, sans critiquer directement la notion de Singularité, remettent en question l'idée d'accélération technologique car ce concept de singularité ne tient pas compte des besoins et des ressources disponibles en énergie. Le philosophe Philippe Borrel [INT13] par exemple, s'interroge sur ces « technosciences qui gouvernent de plus en plus nos vies dans une société qui cherche à éliminer l'irrationnel en nous, gommer les irrégularités, éradiquer les comportements « hors norme ». Ce processus de normalisation dépasse largement le champ de la psychiatrie, puisqu'il affecte aussi bien celui de la justice, de l'éducation, de la santé, des médias et d'une manière globale le monde de l'entreprise. »

Au-delà de l'aspect controversé de certaines de leurs thèses, il faut bien reconnaître tout simplement que leurs idées perturbent notre façon habituelle de penser.

IV.3 Les programmes de la Singularity University

L'université de la singularité dispose de plusieurs programmes et conférences pour étendre son réseau d'influence et aussi recruter de nouveaux étudiants. Dans cette partie du document, nous allons nous attacher à les décrire et faire un parallèle avec les programmes que peuvent aussi réaliser des universités classiques. La Singularity University a un logo représentant un « S » pour Singularity accolé à un bouclier coloré. L'illustration 5 suivante présente ce logo de l'université.



Illustration 5 : Logo de la Singularity University

Il faut garder à l'esprit que la Singularity University se veut être une formation sur la durée. En France on va à l'université et une fois le diplôme validé, il n'est pas prévu de suite ou alors en formation continue. Après la Singularity University, on reste en contact, on « réseaute » et les étudiants de l'année précédente sont souvent les intervenants du programme de l'été suivant. On devient alors très rapidement un « expert » de la Singularité.

Si les étudiants sont dès leur arrivée conditionnés à travailler en équipe comme on le fait dans une université classique, la Singularity University instaure une importante dynamique de groupe. Pour immerger les étudiants, ils visitent des sociétés comme Google, Facebook ou l'entreprise de conception et de production de robots médicaux Intuitive Surgical (<http://www.intuitivesurgical.com/>) qui se trouvent à seulement quelques kilomètres de distance. La fin du programme est consacrée au développement d'un projet de création d'entreprises pour tester les aptitudes des étudiants à innover. Sur le campus, ils ont accès 24 heures sur 24 au centre ainsi qu'à des assistants, des imprimantes 3D de tous types ou encore des experts en programmation. De même, ils ont aussi des liens étroits avec la DARPA, agence du département de la Défense des États-Unis et inventeurs d'Internet, qui ont le même type de programmes. Sur le même modèle, nous pouvons aussi citer le campus du MIT pour les nouvelles technologies ou l'université d'Harvard pour la biophysique.

Dans le domaine particulier des technologies de l'information, il existe des cours ou évènements en ligne tel que le site américain TED mais rien de comparable à la Singularity University.

La Singularity University dispense chaque été dix semaines de cours intensifs à une promotion de 80 étudiants maximum de tous âges et nationalités ainsi qu'un programme personnalisé plus court pour les dirigeants d'entreprise et décideurs influents. Je vais donc décrire dans les paragraphes suivants les différents programmes et évènements que la Singularity University propose en 2015 car leurs programmes sont mouvants et changent fréquemment. Ils n'hésitent pas à en retirer ou en rajouter ce qu'une université en France aurait du mal à faire car devant se conformer au programme de l'enseignement supérieur.

IV.3.1 Les évènements par les « Exponential Conference Series »

Les Exponential Conference Series ou série de conférences sur l'exponentialité se concentrent sur les technologies exponentielles qui ont une incidence individuelle sur des domaines tels que la Finance, la médecine et les soins de santé. Il s'agit concrètement d'évènements réalisés aux États-Unis mais aussi à travers le monde faisant intervenir des interlocuteurs de la Singularity University devant un parterre généralement de cadres et ingénieurs souvent acquis à leur cause. Les universités réalisent aussi des conférences de ce type avec certains de leurs professeurs mais géographiquement au sein de leur établissement et pas en dehors. En raison du coût de location d'une salle trop important, ils n'ont pas les mêmes moyens financiers que la Singularity University de par leurs statuts. Cette série de conférence dispose d'un site dédié à l'adresse <http://exponential.singularityu.org/> et comprend les 4 types de conférence (Exponential Finance, Exponential Medecine, Exponential Manufacturing, Singularity University Summit) que je détaille ci-après.

IV.3.1.1 Exponential Medecine

Les Exponential Medecine sont des programmes intensifs de quatre jours proposés au sein de la Singularity University. Ces programmes réunissent des professeurs de classe mondiale, des innovateurs ou des organisations du spectre biomédical et technologique afin d'explorer et de tirer parti de la convergence des technologies dans l'avenir de la santé et de la médecine. Comme les conférences de la Singularity University, les universités réalisent aussi des interventions sur la médecine mais au sein de leur établissement et avec des intervenants internes qui sont les professeurs enseignants. Comme autre évènement sur la médecine exponentielle, nous pouvons citer le Hacking Health Camp [INT14] qui est un évènement international de quatre jours qui vise à briser les barrières de l'innovation dans le domaine de la santé. C'est un évènement à destination de toutes les personnes intéressées par l'innovation concernant les professionnels de santé et ceux du numérique sur leurs opportunités communes dans l'avenir de la santé.

Comme l'explique Tamara Bonaci [INT15], chercheuse à l'Université de Washington, les dérapages et problèmes pourront se poser avec ces technologies pour la médecine : « Les réseaux de communications sont par nature ouverts et incontrôlables, c'est pourquoi il est facile pour des entités malveillantes de brouiller, d'interrompre ou de prendre le contrôle des communications entre un robot et un chirurgien. »

IV.3.1.2 Exponential Finance

Les Exponential Finance sont basés sur le même modèle que la Médecine mais appliqué à la Finance. Les experts de la Singularity University examinent et discutent de la façon dont l'intelligence artificielle, l'informatique quantique, le financement participatif (micro crédit par des particuliers aux entreprises) ou la robotique peuvent perturber rapidement les entreprises dans l'ensemble du secteur financier.

IV.3.1.3 Exponential Manufacturing

Les Exponential Manufacturing seront basés sur le même modèle que les précédents mais appliqué à l'industrie. Ils ne sont pas encore disponibles à l'heure actuelle.

IV.3.1.4 Singularity University Summit

Il s'agit d'évènements sur deux jours organisés par et pour la Singularity University dans des villes internationales clés pour accroître la compréhension sur la façon d'utiliser les technologies exponentielles. Cela permet surtout de créer un effet positif dans l'acceptation de leurs thèses et programmes car les intervenants font partie de la Singularity University.

IV.3.2 L'enseignement par les « Programs »

IV.3.2.1 Executive Program

Les Executive Program aussi appelé EP sont des ateliers d'une semaine ou un programme personnalisé qui offre aux dirigeants d'entreprises et entrepreneurs les outils nécessaires pour prédire, comprendre et évaluer comment les technologies émergentes perturbent, transforment leurs industries, entreprises et carrières. Il est question par exemple de comprendre pourquoi l'intelligence artificielle et l'apprentissage de la machine viendront compléter ou supprimer l'emploi humain, voir comment l'automatisation aura

une incidence sur nos marchés du travail, de voir la conception des villes où les voitures seront autonomes. On pourra étudier le comportement de nos politiques qui ne peuvent suivre le rythme de l'accélération du changement, ...

L'objectif de ce programme est donc de renseigner, éduquer les hauts responsables aux technologies exponentielles. Il s'agit d'une forte différence avec les universités qui dispensent des cours à des étudiants et non à des personnes déjà qualifiées surtout à ce niveau de responsabilités.

IV.3.2.2 Graduate Studies Program

Tous les étés, un Graduate Studies Program (GSP) de 10 semaines accueille 80 étudiants provenant du monde entier pour travailler en équipe sur des solutions technologiques pour faire face aux défis mondiaux.

Sur le même modèle que les ESP, les Graduate Studies Program GSP ou programme d'études supérieures permet une expérience de collaboration de 10 semaines avec des étudiants de toutes origines et diplômes mais ayant réussi à payer la formation de 25000 dollars. Ce tarif d'enseignement largement accepté aux Etats Unis, représente une somme importante pour un étudiant français et donc peut être source de blocage.

Au cours du GSP, les étudiants sont mis au défi de concevoir une solution globale et durable permettant d'influer positivement un milliard de personnes en tirant parti des tendances exponentielles, de l'innovation et la puissance de l'esprit d'entreprise.

Les universités dispensent aussi des cours dit d'été sur un domaine précis mais à un coût beaucoup plus faible. En France, l'IRCAD, un centre de formation sur l'apport des technologies pour l'évolution de la chirurgie, se rapproche le plus du modèle de la Singularity University. Ce centre a été créé par Jacques Marescaux [INT09], qui en septembre 2001, a réalisé la première opération de télé chirurgie, opérant depuis New York une patiente qui se trouvait en France. L'IRCAD dispose d'une structure de 8000 m² à Strasbourg. Elle peut accueillir plus de 4300 chirurgiens/étudiants par an de toutes spécialités chirurgicales tout en développant son pôle de recherche dans le domaine de l'informatique et des nouvelles technologies avec plus de 800 experts enseignants. Les cours dispensés vont de 2 jours à une semaine pour un coût d'environ 3000 euros.

IV.3.2.3 Innovation Partnership Program

L'Innovation Partnership Program dit IPP est une coentreprise de la Fondation XPrize, Singularity University et le cabinet Deloitte. L'IPP permet à des sociétés du Fortune 500 de participer à une journée en les positionnant à conduire des percées dans leurs industries. Cette société fournit un programme sous la forme d'événements qui comprend des séances de formation sur les technologies et les outils exponentiels, des ateliers et des excursions thématiques dans des sociétés de technologie émergentes. Les sujets abordés lors des sessions IPP donnent une vision sur les technologies à venir sur le marché dans les 2 à 5 prochaines années. Il y a plusieurs formules possibles pour être membre de l'IPP [IPP01], qui coûtent entre 250000\$ et 375000\$ en fonction du nombre de sessions faites dans l'année, respectivement de une à cinq. L'IPP dispose de son site dédié à l'adresse www.ipp.biz.

IV.3.3 Les concours par les « Sponsorships » ou les « Global Impact Competitions »

IV.3.3.1 Sponsorships

Le Singularity University Sponsorships permet à des étudiants n'ayant pas les moyens financiers de se payer un GSP ou un ESP en passant un concours gratuit et si obtenu, accéder aux programmes de la Singularity University. Selon la Singularity University, des études ont confirmé que la diversité est une composante essentielle pour obtenir des équipes efficaces. Il va de soi que ce concours est très « concurrentiel » entre étudiants et demande un haut niveau de qualification.

IV.3.3.2 Global Impact Competitions

Dans la même veine que le Sponsorships, les Global Impact Competitions ou GIC sont des concours annuels organisés en partenariat avec Singularity University et des entreprises locales à travers le monde et organisés par thème. Ces compétitions agissent comme une plate-forme pour identifier les entrepreneurs, les dirigeants, les scientifiques et les ingénieurs avec les idées les plus innovantes. Le gagnant du concours est invité gratuitement à un GSP. Ce concours dispose d'un site dédié à l'adresse <http://global.singularityu.org/gic/>.

IV.4 Les domaines de la Singularity University

La Singularity University intervient dans dix domaines différents et englobe tout ce qu'il est possible de faire avec les technologies. Les cours dispensés comprennent en autres, l'informatique avec les réseaux ou ordinateurs, la biologie, la médecine, la finance, la robotique ou encore la loi et l'éthique. Ce regroupement de différents domaines n'est pas propre à la Singularity University et en est même l'un des composants essentiels comme pourrait l'être les bibliothèques pour les universités. Dans l'illustration 6 ci-après, on retrouve les différents domaines de la Singularity University et leurs applications dans les grand challenges ou défis.

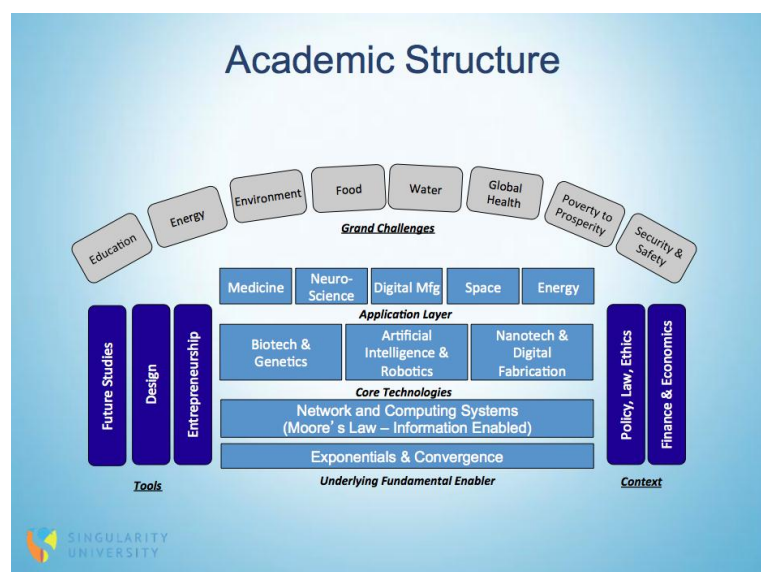


Illustration 6 : La structure académique de la Singularity University

L'illustration 7 montre les huit grands défis sur lesquels se concentrent la Singularity University (Education, Energie, Environnement, Alimentation, Santé, Pauvreté, Sécurité et Eau) :



Illustration 7 : Résolution pour les grands Défis de l'humanité

Pour devenir un intervenant ou professeur à la Singularity University, il faut remplir de très nombreuses conditions comme à l'université et avoir un profil technique presque parfait. Nous sommes plus dans le style de recrutement comme peuvent le réaliser des entreprises telles que Google ou Facebook avec entretiens, références, biographie, lettre de motivation et CV. Il faut aussi remplir un questionnaire, avoir une expérience professionnelle significative ou encore avoir fait des interventions filmées.

Trois types de rôles sont ainsi proposés à la Singularity University qui sont :

1. « Corps professoral » : ils sont des experts reconnus qui animent des départements universitaires,
2. « Auxiliaire du corps professoral » : ils sont reconnu comme experts, contribuent aux programmes d'études et participent aux événements,
3. « Haut-parleurs ou Speakers » : ceux sont des personnes pouvant intervenir lors d'évènements communautaires.

Nous allons dans les chapitres suivants décrire les dix domaines de la Singularity University sachant que l'ensemble de ces sciences sont aussi exercés dans les universités même si il s'agit ici de technologies avancées voir futuristes. La représentation 8 illustre bien ce dernier point à partir de 4 domaines et les questions très avancées que peuvent se poser les étudiants ou intervenants dans la Singularity University :

- Comment les neurosciences peuvent augmenter notre horizon ?
- Comment les technologies peuvent augmenter la vie humaine ?
- Comment de petits appareils peuvent résoudre de grands problèmes ?
- Comment l'intelligence des machines pourra modifier notre monde ?

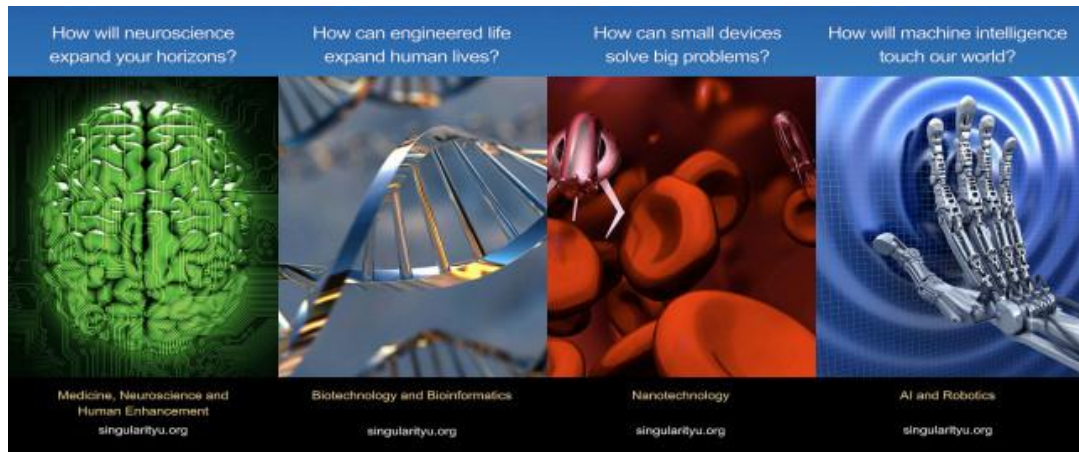


Illustration 8 : Les domaines de la Singularity University

En comparaison, la Singularity University n'a vraiment rien à voir avec un autre institut comme le Singularity Institute ou MIRI aujourd'hui, qui comporte une unité spécialisée sur les questions transhumanistes et l'intelligence artificielle. Raymond Kurzweil en était le Directeur de 2007 à 2010.

IV.4.1 Future Studies & Forecasting

L'étude du futur et des prévisions a pour but de cultiver « l'intuition exponentielle » de l'étudiant, sa capacité à saisir pleinement l'ampleur des résultats possibles susceptibles de se poser dans des domaines spécifiques. L'université fournit aux étudiants une base méthodologique pour leurs activités de prévision, et sert aussi comme un laboratoire d'idées pour le développement de nouvelles méthodes de prévision pour anticiper les changements à venir. On y présente les concepts fondamentaux de l'accélération du changement, la loi de Moore, la promesse et les périls des technologies.

IV.4.2 Networks & Computing Systems

Réalisé à partir de ressources de sociétés de pointe et des universitaires dans la Silicon Valley, ce domaine couvre la croissance de la puissance des ordinateurs et des réseaux, en se concentrant sur les trois domaines suivants :

1. les technologies émergentes de calcul et de stockage, comprenant l'informatique moléculaire 3D, le stockage optique, l'informatique quantique ou autonome, ...
2. les interfaces utilisateurs futures, telles que la réalité augmentée, la réalité virtuelle, les mondes virtuels. Les affichages holographiques ou 3D, l'extraction de connaissances à partir d'énormes volumes de données via l'analyse des données, ...
3. les réseaux intelligents, comprenant les moteurs de recherche intelligents, le Web sémantique, les systèmes et les réseaux de capteurs, la sécurité et la vie privée,...

IV.4.3 Biotechnology & Bioinformatics

La Biotechnologie et bio-informatique se concentrent sur quatre domaines :

1. les technologies du génome,

2. la médecine personnalisée (dite 4P pour Personnalisée, Prédicative, Préventive et Participative),
3. la conception (l'écriture à faible coût de l'ADN par exemple),
4. les technologies moléculaires.

IV.4.4 Nanotechnology

L'avenir des nanotechnologies, y compris les méthodes de fabrication moléculaire, la nanotechnologie moléculaire, des simulations et des expérimentations de calcul pour créer des ordinateurs, la nanorobotique médicale, y compris la nano médecine, la prolongation de la vie et la cryogénisation. Pour finir, on y voit aussi la fabrication verte pour l'environnement.

IV.4.5 Medecine, Neuroscience & Human Enhancement

L'avenir du corps humain est étudié dans sept domaines différents :

1. les diagnostics médicaux et l'imagerie,
2. les cellules souches et médecine régénérative comme les organes artificiels,
3. le bien-être avec les compléments alimentaires,
4. la modification de nos architectures logicielles et matérielles en médecine,
5. la stimulation cérébrale,
6. la neuroplasticité et la stimulation magnétique transcrânienne,
7. les améliorations par des cyborgs comme l'exosquelette, et autres implants

IV.4.6 AI, Robotics & Cognitive computing

Pour la robotique et l'intelligence artificielle (AI au Etats Unis et IA en France), les principaux thèmes abordés sont par exemple : la perception, les actions, la représentation, le raisonnement et l'apprentissage face à l'incertitude. La technologie robotique, les demandes à domicile, le transport, la médecine, la sécurité, l'internet, le divertissement, l'espace, et d'autres domaines font partie de ce programme. Sans oublier, les orientations futures et l'éthique sur l'intelligence artificielle. Il s'agit peut-être de l'un des domaines les plus controversés comme l'explique James Miller dans sa partie 1 chapitre 3 « Malheureusement l'IA me terrifie » [SIN01] avec sa peur face à l'intelligence artificielle et la nécessité d'y inculquer des valeurs humaines.

IV.4.7 Energy & Ecological Systems

Ils couvrent la production d'énergie renouvelable, notamment l'énergie solaire, le vent, l'océan, l'énergie géothermique, biologique et nucléaire. On y apprend les technologies de stockage de l'énergie comme les piles à combustible ou la batterie domestique Powerwall [INT17] repris par le site d'actualités Les Numériques. Ceci sera proposé dans le courant de l'année 2015 par l'entreprise Tesla. Sur un mode plus futuriste, les étudiants analysent la Terre comme un système environnemental. Ils développent des modèles et des stratégies climatiques. Ils imaginent des scénarios de catastrophe mondiale ou des événements d'extinction (astéroïdes, guerre biologique, les sursauts gamma, guerre nucléaire, etc.) et de survie.

IV.4.8 Space & Physical sciences

L'Espace et les sciences physiques sont couverts à l'aide des ressources pédagogiques de la NASA, l'avenir de l'espace, y compris les futurs lanceurs et les systèmes de propulsion (lasers, ascenseurs spatiaux, les voiles solaires,...), les nano satellites, les sources d'énergie. L'astrobiologie et l'origine de la vie sur Terre ne sont pas oubliées comme la communication avec une vie extraterrestre et la diffusion de l'intelligence dans l'univers.

IV.4.9 Policy, Law & Ethics

Cette partie du cursus permet d'examiner le rôle du gouvernement, le droit et l'éthique dans le traitement des implications des technologies, y compris le droit des brevets, la brevetabilité des concepts développés par l'intelligence artificielle, la nanotechnologie, ...

IV.4.10 Finance & Entrepreneurship

Sur la Finance et l'entrepreneuriat, on y voit comment monétiser cette nouvelle connaissance de la technologie telle que le prototypage, les relations publiques, les questions juridiques et les brevets ou le type de sociétés.

On peut conclure que les programmes enseignés à la Singularity University couvrent l'ensemble des sujets sur la singularité technologique avec une fibre éthique et entrepreneuriale. Il faut bien entendu partir du principe que pour comprendre les cours dispensés, il vaut mieux avoir un cursus universitaire classique avec un bon niveau d'études permettant d'appréhender l'ensemble de ces technologies.

IV.5 SU Labs

Le SU Labs est un campus d'innovation ouvert. Il agit comme un incubateur où les grandes organisations, les startups et les partenaires partagent leurs connaissances, dans le but de créer de nouvelles solutions d'affaires. SU Labs fournit un espace, des outils et des conseils.

Les avantages offerts par le Singularity University Labs sont les suivants :

- Une technologie de pointe et des programmes d'innovation,
- Un espace de fabrication,
- Un soutien pour mener des expériences,
- Des outils de prototypage et liste de partenaires,
- Un accès 24/7,
- Une immersion dans l'écosystème et de la culture de la Silicon Valley,
- Un responsable des relations pour vous suivre et vous guider.

Ici encore la différence avec les universités se vérifie. Il existe des incubateurs d'entreprise au sein des universités mais de façon très limitée. Des partenariats existent mais cela se limite généralement à fournir des étudiants aux entreprises.

IV.6 Singularity Hub

Le Singularity Hub est un site internet d'actualités dédié aux sciences et à la technologie publié par la Singularity University que l'on trouve à l'adresse <http://singularityhub.com/>. Depuis 2008, le site offre une couverture de nouvelles quotidiennes, présentant des articles, des analyses, et des idées sur les tendances futures en matière de technologies exponentielles. Il met ainsi en évidence la façon dont ils sont mis à profit pour l'impact social et utilisés pour lutter contre les grands défis du monde. Sur ce point, aucune différence avec les universités classiques qui disposent chacune d'un site internet dédiés traitant entre autres de leurs actualités.

La Singularity University disposent aussi d'un compte LinkedIn <https://www.linkedin.com/company/singularity-university> où ils déposent nouvelles et offrent d'emplois. Le site américain LinkedIn a dernièrement ouvert la possibilité aux universités de créer une page dédiée comme le précise le site d'actualités Exclusive RH [INT18] sous la forme <https://www.linkedin.com/edu/> comme le CNAM avec l'adresse <https://www.linkedin.com/edu/conservatoire-national-des-arts-et-m%C3%A9tiers-12298>. Il s'agit ici d'avoir une visibilité dans le milieu professionnel et l'on remarque également que la Singularity University ne se présente pas comme une université mais une entreprise avec une adresse contenant « company » au lieu de « edu ».

IV.7 Singularity Video

La Singularity University dispose de deux plateformes vidéo, une « interne » propre au site appelé Singularity Video et une « externe » sur le site YouTube. L'adresse est la suivante <https://www.youtube.com/user/singularityu> et leur permet de diffuser plus largement leurs thèses et discours sur la singularité. Les universités disposent aussi de vidéos sur cette plateforme comme par exemple l'université Paris 1 www.youtube.com/user/UnivParis1 ou Paris Dauphine <https://www.youtube.com/user/UnivParisDauphine>.

Dans le cas de Singularity Video, cette plateforme n'est pas en concurrence directe avec YouTube mais complémentaire. On retrouve une majorité de vidéos sur YouTube tandis que la Singularity Video est moins exhaustive mais plus axées sur 3 domaines : les technologies exponentielles, les jeunes entreprises et les grands challenges avec les interventions des différents intervenants de la Singularity University. Ces interventions peuvent être des cours dispensés dans le campus ou lors d'événements comme un Summit. En France, il existe UNIT [INT19], l'Université Numérique Ingénierie et Technologie, qui associe tous les acteurs publics et privés de la formation supérieure en Sciences de l'Ingénieur et Technologie désireux de partager des ressources numériques comme des interventions filmées axés sur les technologies de l'information pour l'enseignement.

Conclusion

Nous avons vu au travers de la présentation des différents programmes et domaines de la Singularity University des analogies mais surtout des différences fortes avec les universités classiques. Le financement et le type de cours en sont les premiers exemples. Le modèle universitaire américain et français sont aussi éloignés même si on tend à s'en rapprocher depuis quelques années avec les partenariats ou la proximité géographique. A aujourd'hui aucun établissement ne dispense de cours ou formations sur les technologies dites exponentielles et la singularité, ce qui ne permet pas de dire que le modèle n'est pas répliquable en France. Actuellement, la Singularity University cherche à attirer fortement des ingénieurs français dans son programme. Il paraît donc peu probable qu'une telle école puisse apparaître en France dans les prochaines années.

Il paraît, par contre, important de se préoccuper du paradigme de ces technologies et en quoi elles pourraient changer nos vies. Les technologies vont vite, très vite, plus vite que nous ne pouvons l'intégrer et le digérer. Ray Kurzweil dit, tel que le mentionne James Miller [VID01], « la technologie commence généralement avec des produits inabordables qui ne fonctionnent pas très bien, suivies par les versions coûteuses qui fonctionnent un peu mieux, et ensuite par des produits bon marché qui fonctionnent raisonnablement bien. Enfin, la technologie devient très efficace, omniprésente, et presque gratuitement. La radio et la télévision ont suivi ce modèle, tout comme le téléphone cellulaire. ». Même si comme le dit de nouveau Raymond Kurzweil cité par Elena Sender [INT16] « Ces technologies, comme la reprogrammation de l'ADN par exemple, ont une face sombre. Elles peuvent être utilisées par les bioterroristes pour concevoir des virus ou de super armes. Nous essayons de contrôler ce côté obscur. Nous avons besoin d'être supervisés, d'avoir des garde-fous. La technologie doit donc être participative, c'est une part de l'équation. C'est pour cela aussi que nous devons montrer ce que l'on fait partout dans le monde. ». Faire l'impasse sur ces sujets serait ainsi une grave erreur de jugement.

Je me pose beaucoup de questions : je n'ai pas l'impression qu'ils font beaucoup avancer la recherche fondamentale finalement, par contre ils semblent expert pour exploiter toutes les idées à leur plus grand profit. La comparaison n'a été faite qu'avec l'université dans ce document mais en France il existe aussi des grandes écoles qui ont des moyens et des fonctionnements légèrement différents. Au-delà des risques d'un contrôle permanent de la vie privée ou de la perte de contrôle pour la machine, une autre menace émerge de ce document qui unit les logiques de numérisation et de marchandisation. La personnalisation ou encore la connaissance de nos intérêts ne sont pas le fruit du hasard mais d'une connaissance étroite de nos comportements et de nos désirs par la machine. Je conclurais ce document par une citation du philosophe Jean Michel Besnier tel que le mentionne Elena Sender [INT16] qui à mon sens résume bien la situation : « Réduire l'Homme à une machine, comme le ferait le transhumanisme, ou à un animal, c'est oublier ce qui, en lui, est le plus fondamental : le désir ».

Je pense aussi qu'oublier le désir c'est oublier l'une des composantes essentielles de l'humanité et donc oublier l'humain.

Bibliographie

INT01

50 Years of Moore's Law: Fun facts, a timeline infographic and Gordon's own thoughts 5 decades later. In : Julio FRANCO. Site d'actualités informatiques Techspot, [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.techspot.com/news/60418-50-years-moore-law-fun-facts-timeline-infographic.html>>. (consulté le 19/04/2015)

INT02

Dénaturation de l'Université. In : Kiven Poirier FONTAINE. Le blog de Mediapart, [en ligne]. Disponible sur : <http://blogs.mediapart.fr/edition/le-printemps-erable/article/040612/denaturation-de-luniversite#_ftn1>. (consulté le 01/05/2015)

INT03

Les universités privées et publiques aux Etats-Unis. In : Etudions à l'étranger. Étudier à l'étranger : le portail d'informations !, [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.etudionsaletranger.fr/etudier-aux-etats-unis/les-universites-privees-et-publiques-aux-etats-unis>>. (consulté le 25/04/2015)

INT04

Le Transhumanisme. In : Wikipédia. Encyclopédie libre, [en ligne]. Disponible sur <<http://fr.wikipedia.org/wiki/Transhumanisme>>. (consulté le 14/04/2015)

INT05

Google contre la mort. In : Laurent Alexandre, Article sur le site Le Monde, [en ligne]. Disponible sur <http://www.lemonde.fr/sciences/article/2013/09/30/google-contre-la-mort_3487313_1650684.html>. (consulté le 17/04/2015)

INT06

La Singularité Technologique. In : Wikipédia. Encyclopédie libre, [en ligne]. Disponible sur <http://fr.wikipedia.org/wiki/Singularit%C3%A9_technologique>. (consulté le 11/04/2015)

INT07

Chapitre 2. L'avènement des technoprophètes. Bienvenue à l'école des sorciers !. In : Courrier International avec en source le NY Times, [en ligne]. Disponible sur <<http://www.courrierinternational.com/article/2010/07/29/bienvenue-a-l-ecole-des-sorciers>>. (consulté le 20/04/2015)

INT08

Transcendent Man Le Film de Film de Ray Kurzweil sur la Singularité. In : Blog de Vincent Abry, [en ligne]. Disponible sur <<http://www.vincentabry.com/transcendent-man-film-ray-kurzweil-singularite-futur-8477>>. (consulté le 20/04/2015)

INT09

Centre de formation en chirurgie mini-invasive. In : L'IRCAD se positionne comme leader mondial de la formation en chirurgie mini-invasive, [en ligne]. Disponible sur <<http://www.ircad.fr/fr/centre-de-formation/>>. (consulté le 29/04/2015)

INT10

Singularity: l'université du futur. In : Emission France Inter « Comme un bruit qui court », [en ligne]. Disponible sur <http://www.franceinter.fr/player/reecouter?play=1007705>. (consulté le 15/04/2015)

INT11

Raymond Kurzweil. In : Wikipédia. Encyclopédie libre, [en ligne]. Disponible sur http://fr.wikipedia.org/wiki/Raymond_Kurzweil. (consulté le 11/04/2015)

INT12

Peter Diamandis. In : Wikipédia. Encyclopédie libre, [en ligne]. Disponible sur http://en.wikipedia.org/wiki/Peter_Diamandis. (consulté le 11/04/2015)

INT13

Philippe Borrel : "Les technologies numériques ont envahi notre quotidien.". In : Site de la chaîne Arte pour le documentaire « Un monde sans humains ? », [en ligne]. Disponible sur <http://www.arte.tv/fr/philippe-borrel-les-technologies-numeriques-ont-envahi-notre-quotidien/6973196.html>. (consulté le 15/04/2015)

INT14

Hacking Health Camp est un événement international sur 4 jours qui vise à briser les barrières de l'innovation en santé. In : Site officiel du « Hacking Health Camp », [en ligne]. Disponible sur <http://hackinghealth.camp/fr/discover.html>. (consulté le 29/04/2015)

INT15

Security Experts Hack Teleoperated Surgical Robot. In : Site d'actualités du MIT Technology Review Insider, [en ligne]. Disponible sur <http://www.technologyreview.com/view/537001/security-experts-hack-teleoperated-surgical-robot/>. (consulté le 28/04/2015)

INT16

L'offensive futuriste de la Singularity University. In : Elena Sender. Article sur Science et Avenir, [en ligne]. Disponible sur <http://www.sciencesetavenir.fr/decryptage/20131119.OBS6006/l-offensive-futuriste-de-la-singularity-university.html>. (consulté le 09/04/2015)

INT17

Tesla Powerwall : la batterie électrique non polluante pour la maison. In : Marine Goy. Article sur le site d'actualités LesNumériques, [en ligne]. Disponible sur <http://www.lesnumeriques.com/divers-electromenager/tesla-powerwall-p26151/tesla-powerwall-batterie-electrique-non-polluante-pour-maison-n41831.html>. (consulté le 05/05/2015)

INT18

Avec ses pages "Université", LinkedIn prend un coup de jeune. In : Gaëlle Fillion. Article sur le site d'actualités Exclusive RH, [en ligne]. Disponible sur <http://exclusiverh.com/articles/recruter-reseaux-sociaux/linkedin-ouvre-ses-pages-universite.htm>. (consulté le 11/05/2015)

INT19

Documents Pédagogiques en Ingénierie et Technologie. In : site officiel de l'UNIT, [en ligne]. Disponible sur <http://www.unit.eu/fr/qui_sommes-nous>. (consulté le 25/04/2015)

VID01

Documentaire d'Arte Un monde sans humains de Philippe Borrel sur une idée originale de Noël Mamère, [en ligne]. Disponible sur <<https://www.youtube.com/watch?v=KqF4M8LWE4>>. (consulté le 24/04/2015)

IPP01

Vue d'ensemble de l'Innovation Partnership Program. Site officiel de l'IPP, [en ligne]. Disponible sur <<http://cdn.ipp.biz/wp-content/uploads/2015/03/IPP-Overview-March-2015.pdf>>. (consulté le 20/04/2015)

YDE01

Charles Christophe et Jacques Verger. Histoire des universités. Bulletin des bibliothèques de France [en ligne], n° 3, 1995 [consulté le 15 mai 2015]. Disponible sur : <<http://bbf.enssib.fr/consulter/bbf-1995-03-0094-006>>. ISSN 1292-8399.

SIN01

James Miller, « Singularity Rising », BenBella Books, 2012. ISSN-13 978-1936661657

TFS01

Jonathan Huebner et Théodore Modis, « A possible decline for worldwide innovation », Technological Forecasting & Social Change, vol 72, 2005. ISSN 0040-1625

Liste des illustrations

<i>Illustration 1 : Le symbole du transhumanisme</i>	9
<i>Illustration 2 : La croissance exponentielle des circuits intégrés.....</i>	10
<i>Illustration 3 : Listes préparées par Carl Sagan, Paul D. Boyer et compilées par Ray Kurzweil...</i>	11
<i>Illustration 4 : Le campus de l'université</i>	13
<i>Illustration 5 : Logo de la Singularity University</i>	15
<i>Illustration 6 : La structure académique de la Singularity University</i>	19
<i>Illustration 7 : Résolution pour les grands Défis de l'humanité</i>	20
<i>Illustration 8 : Les domaines de la Singularity University</i>	21

Glossaire

Les définitions et explications contenues dans ce chapitre sont issues de la littérature et de réflexions personnelles mais également et majoritairement de l'encyclopédie libre Wikipédia¹.

ADN

L'ADN est une biomolécule présente dans toutes les cellules ainsi que chez de nombreux virus. L'ADN contient toute l'information génétique, appelée génotype, permettant le développement et le fonctionnement des êtres vivants.

Affichages holographiques

L'holographie est un procédé d'enregistrement de la phase et de l'amplitude de l'onde diffractée par un objet. Ce procédé d'enregistrement permet de restituer ultérieurement une image en trois dimensions de l'objet.

Astéroïdes

Un astéroïde est un petit corps du système solaire composé de roche, de métaux et de glace, de forme irrégulière et dont les dimensions varient de quelques dizaines de mètres à plusieurs centaines de kilomètres. Quand ces petits corps entrent dans l'atmosphère terrestre et qu'ils réussissent à en toucher la surface, ils deviennent des météorites.

Astrobiologie

L'exobiologie (aussi appelée astrobiologie par les Anglo-Saxons) est une science interdisciplinaire qui a pour objet l'étude des facteurs et processus, notamment géochimiques et biochimiques, pouvant mener à l'apparition de la vie, d'une manière générale, et à son évolution.

Biotechnologie

La biotechnologie, ou « technologie de bioconversion » comme son nom l'indique, résulte d'un mariage entre la science des êtres vivants - la biologie - et un ensemble de techniques nouvelles issues d'autres disciplines telles que la microbiologie, la biochimie, la biophysique, la génétique, la biologie moléculaire, l'informatique...

Bio-informatique

La bio-informatique est un champ de recherche multidisciplinaire où travaillent de concert biologistes, médecins, informaticiens, mathématiciens, physiciens et bio-informaticiens, dans le but de résoudre un problème scientifique posé par la biologie.

Cellules souches

En biologie, une cellule souche est une cellule indifférenciée se caractérisant par la capacité à engendrer des cellules spécialisées par différenciation cellulaire et une capacité à se maintenir par prolifération dans l'organisme (auto-renouvellement) ou, indéfiniment, en culture.

Cognitive

Ensemble des grandes fonctions de l'esprit (perception, langage, mémoire, raisonnement, décision, mouvement).

Cryogénisation

La cryonie ou cryogénisation (souvent confondue à tort avec la cryogénie), est un procédé de cryoconservation (conservation à très basse température, -196°C) de tout ou parties d'êtres vivants, dans l'espoir de pouvoir les ressusciter ultérieurement. Dans l'état actuel du savoir-faire médical, le procédé n'est pas réversible.

Cybernétique

La cybernétique (en anglais cybernetics) est une vision unifiée des domaines naissants de l'automatique, de l'électronique et de la théorie mathématique de l'information, en tant que « théorie complète de commande et communication par la machine ».

Cyborgs

Un cyborg est un être humain - ou à la rigueur un autre être vivant intelligent, en science-fiction, qui a reçu des greffes de parties mécaniques.

DARPA

La Defense Advanced Research Projects Agency est une agence du département de la Défense des États-Unis chargée de la recherche et développement des nouvelles technologies destinées à un usage militaire.

Exponentielle

On parle d'exponentielle lorsqu'on a une notion de croissance de plus en plus rapide.

Exosquelette

Un exosquelette est un équipement articulé et motorisé fixé sur le corps au niveau des jambes et du bassin, voire également sur les épaules et les bras. Il facilite les mouvements en ajoutant la force de moteurs électriques.

Fortune 500

Classement des 500 premières entreprises américaines, classées selon l'importance de leur chiffre d'affaires.

Futurologie

La futurologie a pour ambition d'étudier les différents scénarios possibles de l'avenir. Sous l'influence de l'anglais (futures research), le terme tend à remplacer celui de « prospective ».

Informatique quantique

L'informatique quantique est le sous-domaine de l'informatique qui traite des calculateurs quantiques utilisant des phénomènes de la mécanique quantique, par opposition à ceux de l'électricité exclusivement, pour l'informatique dite « classique ».

Intelligence artificielle

L'intelligence artificielle est l'intelligence des machines et des logiciels. C'est une discipline scientifique qui recherche des méthodes de création ou simulation de l'intelligence.

Médecine personnalisée (4P)

La médecine dite des "4P" : préventive, prédictive, personnalisée et participative. Cette nouvelle approche vise à traiter la maladie après son apparition mais également à agir au plus tôt pour éviter qu'elle ne survienne en impliquant le patient.

Médecine régénérative

La médecine régénérative a pour objectif de créer des tissus vivants fonctionnels permettant de remplacer des tissus ou des organes endommagés ou de remédier à des maladies congénitales.

MIRI

Le Machine Intelligence Research Institute, ou MIRI (anciennement Singularity Institute), qui a changé de nom en 2013 pour ne pas être confondu avec la Singularity University) est une association à but non lucratif fondée en 2000 spécialisée dans l'Intelligence Artificielle, dont le but est de faire connaître les dangers et intérêts potentiels que l'intelligence artificielle pourra apporter dans le futur.

MIT

Le Massachusetts Institute of Technology est un institut de recherche et une université américaine spécialisé dans les domaines de la science et des technologies.

Nanotechnologie

Les nanosciences et nanotechnologies peuvent être définies à minima comme l'ensemble des études et des procédés de fabrication et de manipulation de structures (électroniques, chimiques, etc.), de dispositifs et de systèmes matériels à l'échelle du nanomètre (nm), ce qui est l'ordre de grandeur de la distance entre deux atomes.

Nanorobotique

Un nanorobot est un robot dont les composants sont à une échelle nanométrique, fabriqué grâce aux nanotechnologies émergentes. Plus particulièrement, la nanorobotique fait référence au domaine d'ingénierie qui s'intéresse au dessin et à la construction des nanorobots, dont leurs dimensions varient entre 0,1 et 10 micromètres et qui ont des composants nains, moléculaires ou à base d'ADN.

NBIC

Les Nanotechnologies, biotechnologies, informatique et sciences cognitives (NBIC) désignent un champ scientifique multidisciplinaire qui se situe au carrefour des nanotechnologies (N), des biotechnologies (B), de l'intelligence artificielle (I) et des sciences cognitives (C).

OCR

En France, le ROC ou la Reconnaissance Optique de Caractères (OCR en anglais pour Optical Character Recognition) désigne les procédés informatiques pour la traduction d'images de textes imprimés ou dactylographiés en fichiers numériques.

Ordinateurs électromécaniques

Cet ordinateur avait plusieurs des caractéristiques d'un ordinateur à programme enregistré et il a été le premier ordinateur à traiter ses instructions comme des données, mais il n'était pas complètement électronique.

Piles à combustible

Une pile à combustible est une pile dans laquelle la fabrication de l'électricité se fait grâce à l'oxydation sur une électrode d'un combustible réducteur (par exemple l'hydrogène) couplée à la réduction sur l'autre électrode d'un oxydant, tel que l'oxygène de l'air.

Prospective

La prospective est la démarche qui vise à se préparer aujourd'hui pour demain.

Réalité augmentée

La réalité augmentée désigne les systèmes informatiques qui rendent possible la superposition d'un modèle virtuel 3D ou 2D à la perception que nous avons naturellement de la réalité et ceci en temps réel.

Réalité simulée

Le concept de réalité simulée consiste à supposer que la réalité perçue puisse être le fruit d'une simulation informatique sans que cela ne puisse être distingué de la "vraie" réalité.

Réalité virtuelle

La réalité virtuelle est une simulation informatique interactive immersive, visuelle, sonore d'environnements réels ou imaginaires.

Stimulation magnétique transcrânienne

La stimulation magnétique transcrânienne est une technique médicale utilisée dans le diagnostic et dans le traitement de certaines affections psychiatriques et neurologiques.

SU

Acronyme pour la Singularity University.

Sursaut gamma

En astronomie, les sursauts gamma ou sursauts de rayons gamma sont des bouffées de photons gamma qui apparaissent aléatoirement dans le ciel. Ils sont situés à de très grandes distances de la Terre, et sont les événements les plus lumineux de l'Univers, après le Big Bang.

Système complexe

Un système complexe est un ensemble constitué d'un grand nombre d'entités en interaction qui empêchent l'observateur de prévoir son comportement ou son évolution par le calcul.

Technologie du génome

La technologie du génome est une discipline en génétique qui implique l'ADN, les méthodes de séquençage et la bio-informatique pour assembler et d'analyser la fonction et structure du génome.

TED

Les conférences TED (Technology, Entertainment and Design), sont une série internationale de conférences organisées par la fondation à but non lucratif Sapling foundation. Cette fondation a été créée pour diffuser des « idées qui valent la peine d'être diffusées » (en anglais : ideas worth spreading).

Tube à vide

Un tube électronique également appelé tube à vide ou même lampe, est un composant électronique actif, généralement utilisé comme amplificateur de signal.

Voile solaire

Une voile solaire est un dispositif de propulsion utilisant la pression de radiation émise par les étoiles pour se déplacer dans l'espace à la manière d'un voilier.

Web sémantique

Le Web sémantique vise à aider l'émergence de nouvelles connaissances en s'appuyant sur les connaissances déjà présentes sur Internet. Pour y parvenir, le Web sémantique met en œuvre le Web des données qui consiste à lier et structurer l'information sur Internet pour accéder simplement à la connaissance qu'elle contient déjà.

¹ Wikipédia : encyclopédie libre en ligne, voir <http://fr.wikipedia.org/wiki/Accueil>.

Etude de la Singularity University sur les analogies et différences avec les universités.

Mémoire d'Ingénieur C.N.A.M., Nantes 2015

RESUME

L'université de la Singularité est fondée en 2008, par le directeur du développement de Google Ray Kurzweil et Peter Diamandis, des personnes passionnées de conquête spatiale et de progrès technologique. Cette université largement sponsorisée par Google est considérée, par certain, sans équivalent dans le monde. On y apprend les avancées technologiques et leur impacts sur l'être humain. Le but est de développer des projets innovants en faisant s'y côtoyer des personnes de même conviction.

Dans cette université, on considère que la Singularité représente l'instant de rupture où l'intelligence artificielle dépassera l'intelligence humaine. On y apprend aussi le futur technologique et exponentiel dans des domaines divers et variés comme l'environnement ou l'entrepreneuriat. Nous analysons dans ce document les différences et les similitudes avec une formation universitaire classique.

Mots clés : Singularité, intelligence artificielle, exponentiel, université

SUMMARY

Singularity University was founded in 2008 by the director of development for Google Ray Kurzweil and Peter Diamandis, passionate people of space exploration and technological progress. This university largely sponsored by Google is considered by some, unparalleled in the world. Technological advances, we learn and their impacts on humans. The goal is to develop innovative projects by making them meet people of the same conviction.

In this university, we consider that the Singularity represents the moment of rupture when artificial intelligence will surpass human intelligence. We also learn there and exponential technological future in diverse and varied fields such as environment or entrepreneurship. We analyze in this document the differences and similarities with a traditional university education.

Keywords : Singularity, artificial intelligence, exponential, university