

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique
École Supérieure de Management – Tlemcen



Département : Management
Spécialité : Management et Stratégies des Entreprises

Mémoire de Fin d'Études
En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Thème :

**L'intelligence artificielle et le management
des entreprises :
Cas de la solution HsetVR de l'entreprise
algérienne Brenco**

Présenté par :
CHERIFI Amina

Soutenu le : 22 /09/ 2020

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
1. Dr HAMCHE Omar	MCB	Président
2. Dr CHIKHI Kamel	MCA	Encadreur
3. Dr RAHALI Souad	MCB	Examinatrice

Année universitaire : 2019 / 2020

Remerciements

Avant toute chose, je tiens à remercier l'ensemble de personnes m'ayant aidée et soutenue tout au long de la réalisation de cet humble travail avec lequel je clôture mon parcours universitaire.

Mes professeurs, merci de m'avoir transmis votre savoir et votre implication, l'ensemble de l'équipe pédagogique merci d'avoir participé à l'organisation et le bon fonctionnement de l'école, sans vous on ne peut même pas imaginer la vie estudiantine.

Je remercie également Monsieur CHIKHI Kamel de m'avoir orienté et conseillé afin de prendre de meilleures décisions ainsi m'encadrer dans la rédaction de celui-ci.

Je remercie aussi l'équipe Brenco de m'avoir accueilli chaleureusement et mise à l'aise comme si j'appartenais réellement à la team alors que j'avais le statut d'une simple stagiaire.

Je tiens également à apporter toute ma reconnaissance à une rencontre exceptionnelle au niveau de Brenco c'est celle de Sidahmed Chikh Touami merci de m'avoir conçu une solution de formation immersive dédiée exclusivement à mon projet de fin d'études.

Je tiens à remercier l'équipe de jury pour leur implication et attention à mon égard mais aussi la contribution de leurs avis afin de fonder une petite réflexion sur ma problématique.

Table de matière	
Remercîment	i
Table des matières	ii
Liste des figures	iv
Liste des tableaux	v
Liste des abréviations	vi
Introduction générale	
Chapitre 01 : Le concept de l'intelligence artificielle dans l'entreprise	
1.1. Introduction	05
Section 01 : Des généralités sur l'intelligence artificielle	
1.1.2 L'origine de l'IA	05
1.1.3 Définition de l'IA	06
1.1.4 le fonctionnement de l'intelligence artificielle	08
1.1.4.1 Le rôle de l'humain dans le fonctionnement de l'IA	08
1.1.4.2 Les éléments principaux du fonctionnement de l'IA	08
Section 02 : L'intelligence artificielle dans l'entrepris	
I.2.1 Définition de l'entreprise	09
I.2.2 Les applications de L'intelligence artificielle dans l'entreprise	10
I.2.3 L'IA et la prise de décision	18
I.2.4 insertion de l'IA dans le processus de la prise de décision	19
I.2.5 le choix d'une bonne décision à l'aide de l'intelligence artificielle	20
Section03 : L'impact de l'intelligence artificielle	
I.3.1 l'impact de l'intelligence artificielle Sur l'entreprise	21
I.3.2 l'impact de l'intelligence artificielle Sur les emplois, les métiers et les tâches	23
I.3.3 l'impact de l'intelligence artificielle Sur la productivité	24
I.3.4 Les bienfaits et les méfaits de l'intelligence artificielle	24
I.2. Conclusion	25
Chapitre II : Les technologies immersives dans l'entreprise	
II.1 Introduction	27
Section 01 : Les généralités sur des technologies immersives	
II.1.1 Définition l'immersion	27
II.1.2. Les technologies de l'immersion	27
Section 02 : L'immersion et la réalité virtuelle	
II.2.1. Références historiques sur la réalité virtuelle	29
II.2.2. Le fonctionnement de la réalité virtuelle	32
II.2.3. Les dispositifs de la VR	33
II.2.4. Les applications de la réalité virtuelle	36
Section03 : Le marché de la réalité virtuelle	
II.3.1 L'expérience de Walmart par l'œil de Josh Bersin	52
II.3.2 Chaîne de valeur de la VR	54
II.3.3 Le marché de la VR	54

II.3.4 Vers une démocratisation de la VR	57
II.3.5 Cycle de hype	59
II.4 Conclusion	61
Chapitre III : Étude empirique, Une analyse comparative entre une formation immersive (IA) et une formation classique au sein de l'entreprise Brenco	
III.1 introduction	63
Section01 : Une présentation de l'entreprise Brenco?	
III.1.1 Présentation de l'entreprise	63
III.1.2 Son message	63
III.1.3 L'équipe de Brenco	64
III.1.4 Ses services	64
III.1.5. Ses produits	66
Section02 : Formation des équipes avec la solution HsetVR	
III.2.1 Business plan de HsetVR.	68
III.2.2 Études de cas Hsetvr (analyse comparative)	69
III.2.3 Analyse comparative (benchmarking)	69
III.2.4 La méthodologie utilisée	70
III.2.5 La réalisation de la formation immersive au sein de Brenco.	71
III.2.6 Les résultats	79
III.2.7 Le test statistique	89
III.2.8 Hypothèses	90
III.2.9 Choix d'hypothèse.	93
III.3 Conclusion	95
Conclusion Général	97
Références bibliographie	100

Liste des figures :

Figure 1.1	Un schéma qui représente l'univers de l'intelligence artificielle.	07
Figure 1.2	Des Chatbots ouverts sur Facebook.	14
Figure 1.3	Une capture d'écran prise par mon téléphone d'une conversation de Slack.	15
Figure 1.4	Deux captures d'écran montrent comment il se présente Slack sur le téléphone.	16
Figure II.1	Extrait du film le cobaye (1992, Allied vision)	31
Figure II.2	Extrait du film minority report (2002, Twentiethcentury Fox)	31
Figure II.3	Un casque VR dessiné	33
Figure II.4	Exemple de groupement rigides de marqueurs (Wikimed)	37
Figure II.5	Une salle de conférence immersive	37
Figure II.6	Formation appontage et décollage sur porte-hélicoptère par CLARTE	41
Figure II.7	Formation appontage et décollage sur porte-hélicoptère par CLARTE.	41
Figure II.8	Salle de réunion immersive	47
Figure II.9	Conception d'un modèle de stockage informatisé immersif.	49
Figure II.10	Un modèle de cuisine immersive réalisé par IKEA.	50
Figure II.11	Courbes de marche de la VR	56
Figure II.12	Courbe de Hype de l'an 2017.	60
Figure III.1	Une image illustrative du contenu immersif.	73
Figure III.2	Une image illustrative d'une étape de la formation immersive.	73
Figure III.3	Une image illustrative d'une autre étape de la formation immersive.	74
Figure III.4	Une image 3D illustrative de l'environnement immersive.	74
Figure III.5	Histogramme qui représente le niveau d'attention de l'équipe sans VR	81
Figure III.6	Histogramme qui représente le niveau de concentration de l'équipe sans VR.	82
Figure III.7	Histogramme qui représente le niveau d'engagement de l'équipe sans VR.	83
Figure III.8	Diagramme qui représente le niveau d'attention de l'équipe avec VR.	85
Figure III.9	Diagramme qui représente le niveau de concentration de l'équipe avec VR.	86
Figure III.10	Diagramme qui représente le niveau de motivation de l'équipe sans VR.	87
Figure III.11	Diagramme qui représente le niveau d'engagement l'équipe sans VR.	88

Liste des tableaux :

Tableau II. 1	Les résultats de l'expérience	44
Tableau III.1	Un tableau représentant les notes de chaque niveau des participants de l'équipe formée sans VR.	79
Tableau III.2	Un tableau représentant les notes de chaque niveau des participants de l'équipe formée avec VR.	79
Tableau III.3	Un tableau qui représente le temps de la réalisation de la tâche de l'équipe formée SANS la VR.	80
Tableau III.4	Un tableau qui représente le temps de la réalisation de la tâche de l'équipe formée avec la VR	80
Tableau III.5	Un tableau qui montre l'évaluation du niveau de précision de l'équipe formée sans VR.	80
Tableau III.6	Un tableau qui montre l'évaluation du niveau de précision de l'équipe formée avec VR	80
Tableau III.7	Un tableau statistique montrant les calculs liés au niveau d'attention de l'équipe formée sans VR	81
Tableau III.8	Un tableau statistique montrant les calculs liés au niveau de concentration de l'équipe formée sans VR	82
Tableau III.9	Un tableau statistique montrant les calculs liés au niveau de motivation de l'équipe formée sans VR	83
Tableau III.10	Un tableau statistique montrant les calculs liés au niveau d'engagement de l'équipe formée sans VR	84
Tableau III.11	Un tableau statistique montrant les calculs liés au niveau d'attention de l'équipe formée avec VR.	84
Tableau III.12	Un tableau statistique montrant les calculs liés au niveau de concentration de l'équipe formée sans VR.	85
Tableau III.13	Un tableau statistique montrant les calculs liés au niveau de motivation de l'équipe formée sans VR.	87
Tableau III.14	Un tableau statistique montrant les calculs liés au niveau d'engagement de l'équipe formée sans VR	88
Tableau III.15	Un tableau sous forme d'une grille comparative.	94

Table des abréviations :

Acronyme	Signification
IA	Intelligence artificielle
VR	Réalité virtuelle
AR	Réalité augmentée
MR	Réalité mixte
ER	Réalité étendue

Introduction à l'utilité de l'intelligence artificielle dans la vie quotidienne :

Un simple jeudi 23 mai 2020, je me réveille et le premier geste que je fais c'est de faire un check sur mon téléphone qui se trouve à ma gauche. Ce fameux téléphone qui partage plus de 3h de ma vie quotidienne et à qui je peux poser toutes les questions possibles même celles qui sont frivoles au moment d'ennui. Un appareil qui est parfois plus intelligent que moi.

- Dis SIRI, il fait quel temps à Oran ?

-Il y a un ciel dégagé et il fait 28 C actuellement à Oran.

-Attendez -vous à peu de nuages dans l'après-midi. Les températures redescendront de 28 à 25 degrés cette nuit.

- Dis SIRI, je suis un peu malade

- Dites-moi où êtes-vous exactement pour vous proposer des adresses de cabinets médicaux aux alentours.

- Je suis à Oran

- Des propositions de cabinets médicaux et centres hospitaliers à Oran sont affichées sur l'écran.

- Dis SIRI, quels sont mes prochains rendez-vous ?

- Dentiste à 14h, rendez-vous avec Sami à 16h.

Passons à des conversations moins importantes :

- Dis SIRI, est ce que vous avez des amis ?

- Je pense que je suis l'ami de tous.

- Dis SIRI, est ce que vous êtes une femme ou un homme ?

-Je n'ai pas de genre comme les cactus, et certaines espèces de poisson.

-Dis SIRI, peux-tu tomber amoureux ?

-Si ce n'est pas le cas c'est que je suis mal programmé et non pas maladroit.

- Dis SIRI, qui est tu ?

- Je suis SIRI, votre assistant virtuel.

SIRI est une application d'assistance vocale réalisée par le géant Apple et qui comprend toutes les instructions demandées par l'utilisateur, ce dernier a la capacité de comprendre tout ce qu'on lui dit et avec toutes les langues, il est très qualifié en terme d'intelligence et ceci grâce à sa performance de déchiffrer la voix et les mots en même temps en réalisant la synthèse vocale. SIRI peut même connaître nos intentions et influencer nos choix et décisions.

L'application vient de conquérir la vie humaine au point de l'incarner dans la série The Big Bang theory ou l'un des personnages tombe amoureux de SIRI en l'imaginant une femme réelle, célèbre par la réplique suivante 'SIRI, tu m'aimes. ? Oui, je t'aime.

En haut une petite conversation de moi personnellement avec SIRI et à quel point ce dernier pourrait être utile dans la vie quotidienne.

Introduction Générale:

Introduction générale :

Ce projet de fin d'étude porte sur le fruit d'une réflexion basée sur l'utilité et l'efficacité de l'intelligence artificielle dans la vie de l'être humain et spécialement dans le milieu managérial.

Ce monde est réputé par ce qu'on appelle "la Techcélation", un concept prononcé par le progrès technologique ininterrompu qui touche pratiquement tous les secteurs possibles: la santé (médecine prédictive et chirurgie assistée), l'automobile (voiture connectées et voitures autonomes), l'industrie (maintenance prédictive), le marketing (service client et marketing personnalisé) assurance (Assurance prédictive et détection de la fraude), la Défense et l'aéronautique, le tourisme (e-tourisme et assistants personnels), la banque (Chatbot et robots Advisers), le luxe, les médias et divertissements, l'éducation (orientation ciblée et apprentissage personnalisé).

Étant digital native passionnée par le téléphone et l'ordinateur, j'ai toujours recherché des expériences technologiques, virtuelles et immersives surtout ces derniers temps d'où l'idée de passer mon stage au sein de Brenco (cabinet de consulting et engineering) m'est arrivé en esprit, ceux-ci souhaitent développer un simulateur de formation immersive réalisée par le média de la réalité virtuelle qui s'appelle « Hset VR ». Et en faisant des liens avec leurs attentes et mes attentes j'ai fini par découvrir une piste de recherche en pleine effervescence.

J'ai donc l'intention de surfer afin de pouvoir déterminer quels comportements seraient-ils nécessaires pour adapter l'IA à l'entreprise ?

La problématique pour laquelle j'ai effectué cette étude c'est : Quelles sont les tendances de l'intelligence artificielle à adopter dans l'entreprise actuelle ?

Quelques questionnements aussi qui ont encadré ma recherche concernent l'IA en comment les hommes pourront-ils affronter ce bouleversement technologique ? Quelles nouveautés apportées à un système qui à un moment une capacité de compréhension beaucoup plus rapide et efficace ? Comment optimiser un avenir professionnel pour aligner les

Introduction

compétences et développer les techniques de transfert de connaissances et d'informations dans l'entreprise moderne alors que jusqu'à présent, bien souvent la priorité est de mettre en valeur les dirigeants laissant les collaborateurs. ? Comment s'adapter aux attentes des différentes parties prenantes ? Et finalement quelles stratégies de formation mettre en œuvre pour acquérir les compétences à forte potentialité. ?.

Alors l'existence de réponses omniscientes pour ces questions est impossible car à chaque contexte, à chaque fonction, à chaque déroulement un processus précis respectant les normes et les règles du marché technologique et en même temps répondant attentivement aux fonctions et rôles des concernés.

Dans l'entreprise, de la chaîne de production à la relation client, en passant par la logistique ou encore les ressources humaines et la formation, l'intelligence artificielle associée à d'autres technologies a pu toucher et bouleverser tous les départements de l'organisation, elle a aidé à transformer les industries, à automatiser certains des processus ou encore permettre à augmenter la productivité et la pertinence.

Alors vous allez m'accompagner dans ce petit voyage animé au sein de cette capsule intellectuelle composée de trois chapitres, dans le premier on va parler de la situation actuelle mondiale de l'IA comme concept numérique et digital et notamment sur les moyens et outils fournis aux acteurs afin d'assimiler le changement et s'adapter aux différents transferts de compétences.

Dans le deuxième, on va élaborer encore de nouvelles perspectives de la gestion d'entreprise prenant l'exemple des technologies immersives (la réalité virtuelle, un nouveau média intelligent qui vient compléter, enrichir, bouleverser le panorama déjà existant).

Par la suite le troisième chapitre est dédié au Produit HsetVR. A l'instar de cette étude empirique et en collaboration avec L'entreprise Brenco, on va pouvoir mettre en lumière la nouvelle tendance d'apprentissage dans la formation qui est la réalité virtuelle par la conception et le test d'un module de formation immersif dédié exclusivement à mon projet de fin d'étude.

Introduction

À l'utilisation du concept de Benchmarking, on va effectuer une analyse comparative entre la formation traditionnelle et la formation immersive, on va juger utile d'adopter une démarche méthodologique descriptive et d'observation participante.

-Une approche descriptive pour apprécier le cadre théorique de ma recherche, à travers la consultation de revues, livres et l'examen d'une documentation appropriée et travaux de recherches en version papier ou en ligne ainsi des sites internet spécialisés.

-Une approche d'observation participante pour tenter la mise en application des concepts théoriques dans un cas réel par la réalisation d'une expérience ou on fait une analyse qualitative et quantitative d'un échantillon de 8 employés qui seront testés via cette dernière, les données collectées à travers l'expérience seront triées, classées puis analysées pour effectuer la comparaison et sortir avec un résultat qui pourrait apporter une valeur ajoutée à l'entreprise.

Pour tenter de répondre à la problématique formulée ci-dessus, et pour supporter le choix de tendance technologique pertinente dans l'entreprise qui est l'introduction de la réalité virtuelle dans la formation, pour mesurer son efficacité et son impact sur les compétences, je m'appuie sur les hypothèses suivantes :

Ho : il n'y a pas de différence entre la formation immersive et la formation traditionnelle en ce qui concerne la précision et la durée de la réalisation d'une tâche.

H1 : l'existence d'un écart flagrant et remarquable entre la formation classique et la formation immersive dans les deux notions précédentes.

L'objectif de ce mémoire sera d'étudier les potentialités données et offertes par l'intelligence artificielle dans l'organisation et leur impact sur l'interaction interne.

La raison du choix du thème ne s'est pas faite d'une façon hasardeuse puisqu'il correspond parfaitement à ma formation en management et stratégies des entreprises et aussi à l'actualité et l'expansion des datas et de technologies dans le monde et dans le management spécialement.

Introduction

Les études antérieures tel que les ouvrages, les mémoires, les thèses ainsi les vives expériences qui ont apporté des résultats très bouleversants et qui ont marqué le travail d'un siècle presque, ces recherches ont mis en valeur cette thématique, d'ailleurs on peut les citer

- L'ouvrage « Lorsque mon boss sera une intelligence artificielle 2019 » de Jean Philippe Couturier ou il a mentionné la puissance et la capacité de l'IA à changer les dimensions de la société politique, économique et sociale en apportant a ce thème le rapport entre l'intelligence artificielle et les différents secteurs de la vie.
- L'ouvrage « L'IA sera ce que tu en feras (2018) » de Jean Philippe Desbois ou il a montré l'utilité de la data et de l'apprentissage mais aussi il a prouvé que cette thématique est attribuée à l'humain qui est le principal créateur du contenu intelligent.
- « La guerre des intelligences (2017) » du géant Laurent Alexandre ancien médecin et énarque qui a consacré le reste de son parcours à la technologie et l'intelligence artificielle, dans cet ouvrage, il a exprimé sa peur de la conquête des IA et son pouvoir de gagner cette guerre contre l'être humain.
- Encore « Comment définir la stratégie de l'IA de son entreprise » de Thierry Weil ou il a introduit l'analyse stratégique de l'IA de son entreprise concernant les structures de coûts et de revenu et la structure de l'organisation après l'introduction de l'IA.
- Et finalement les livres des technologies immersives comme celui de Bruno Arnaldi intitulé Réalité virtuelle et réalité augmentée mythes et réalités, ce dernier a pour objectif d'aider à mieux comprendre ces technologies, leurs fonctionnements et leurs applications aux utilisateurs.

Donc, il est pratiquement impossible de parcourir le rayonnage d'une librairie sans voir l'expression « ? Intelligence artificielle ? »

Plusieurs chercheurs ont traité et étudié dans leurs travaux de l'intelligence artificielle certains phénomènes socio-culturels liés directement à l'humain puis a l'entreprise en montrant la relation de réciprocité entre les deux et la valeur apportée par eux.

On ne peut pas citer les ouvrages sans parler des mémoires et des thèses qui ont aussi riches d'informations théoriques et pratiques par des études de cas réalisées sur le terrain, durant

Introduction

mon travail, je suis tombée sur deux travaux qui m'ont gravement inspiré en termes de plan et d'organisation mais aussi en informations par le fait me convaincre de leur façon de collecter les données, leurs analyses et commentaires pertinents, et le choix de leurs thèmes qui est « l'aide de l'intelligence artificielle dans la prise de décision ». Et « généralités sur l'intelligence artificielle ». Ou ils ont ajouté leur touche par l'administration des données réelles obtenues de leurs propres expériences, ils ont prouvé à leur façon l'utilité de l'IA dans le processus de la prise de décision et dans l'entreprise en général.

En ajoutant encore des expériences telles que « IKEA EXPERIENCE VR » « Walmart VR » et « BMW VR » qui avaient la capacité de me mener vers une piste de quête surprenante qui est l'immersion.

Chapitre : I
Le concept de l'intelligence
artificielle dans l'entreprise.

1.1 Introduction:

Les progrès technologiques récents confèrent aux entreprises des possibilités infinies d'améliorer la gestion de leurs processus et de leurs opérations, de bâtir une expérience client attrayante à partir de la donnée et ainsi d'accroître leurs revenus. Ces approches d'avant-garde sont adoptées par les entreprises souhaitant moderniser leurs workflows et bénéficient à ce titre d'un avantage concurrentiel significatif.

Les managers actuels comme les entreprises se trouvent à résoudre des problèmes de plus ou moins complexes régis par la mutation et le changement. Donc ils seront obligés de prendre des décisions de caractère résolutif parfois, alors ils ont qu'à se décider rationnellement et avec beaucoup de précision, l'intelligence artificielle est au service de l'environnement managérial afin d'assurer un bon déroulement et une pérennité constante de l'entreprise.

Dans ce chapitre, on va voir des généralités sur l'intelligence artificielle avec un peu d'historiques et quelques-unes de ses applications ainsi son marché et son utilité dans l'entreprise, son impact et son apport au manager.

Section 01 : des généralités sur l'intelligence artificielle.

I.1.1 l'origine de l'IA :

Le principe de l'IA remonte à 1940, lorsque le mathématicien Alan Turing a analysé les connexions possibles entre les machines et les réseaux de neurones. La définition de l'IA a été créée par Lui en 1950. Tout au début il a effectué un test pour déterminer si l'ordinateur se comporte comme un être humain. L'apparence du test est simple : une personne communique avec une autre personne et un ordinateur via un ordinateur. La personne doit alors déterminer lesquels de ses interlocuteurs ne sont pas humains. Ce test a été inspiré d'un jeu d'imitation dans lequel un homme et une femme vont dans des pièces séparées et les invitées tentent de parler avec les deux tout en écrivant des questions et en lisant les réponses en même temps pour les convaincre que tous les deux étaient des femmes.

Au départ, Alan Turing envisageait que le test pourrait répondre à sa question existentielle (la machine pourrait-elle penser ?) Pour donner une explication plus précise et concrète à sa question. En 2016, les chercheurs ont franchi la dernière étape de ce test car les performances de l'IA sont les mêmes que les performances humaines dans les conversations vocales. De nos jours, les traducteurs automatiques peuvent traduire des conversations de l'anglais vers le maya. Cela peut ne pas être utile tous les jours, mais c'est utile lorsque vous voyagez. Vous pouvez à partir de Google translator traduire du français vers le maya. Par exemple un déplacement d'une île sur terre ferme, il suffit de traduire une expression tout cela en temps réel et sans être forcément connecté à internet.

Depuis 1990, l'introduction de systèmes d'apprentissage (machine learning et deep learning) repose sur les mêmes fonctions cognitives que le cerveau humain pour faciliter l'apprentissage des mots, des gestes et la reconnaissance de l'information¹

L'accélération de la puissance de calcul, la gestion des bases de données du monde entier et les nouvelles fonctions algorithmiques les plus importantes permettent le développement complet d'applications d'IA, mais le cerveau humain est toujours une source d'inspiration.

Jusqu'à récemment, la principale difficulté est qu'il était techniquement difficile et chronophage de comprendre le fonctionnement des ordinateurs et de parler leur langue. Nous sommes maintenant entrés dans une phase où c'est les ordinateurs qui doivent nous comprendre et pas le contraire. Et encore ce n'est qu'une étape car leurs capacités d'apprentissage semblent illimitées et leurs algorithmes favorisent l'auto-apprentissage des machines.

I.1.2 La définition de l'IA :

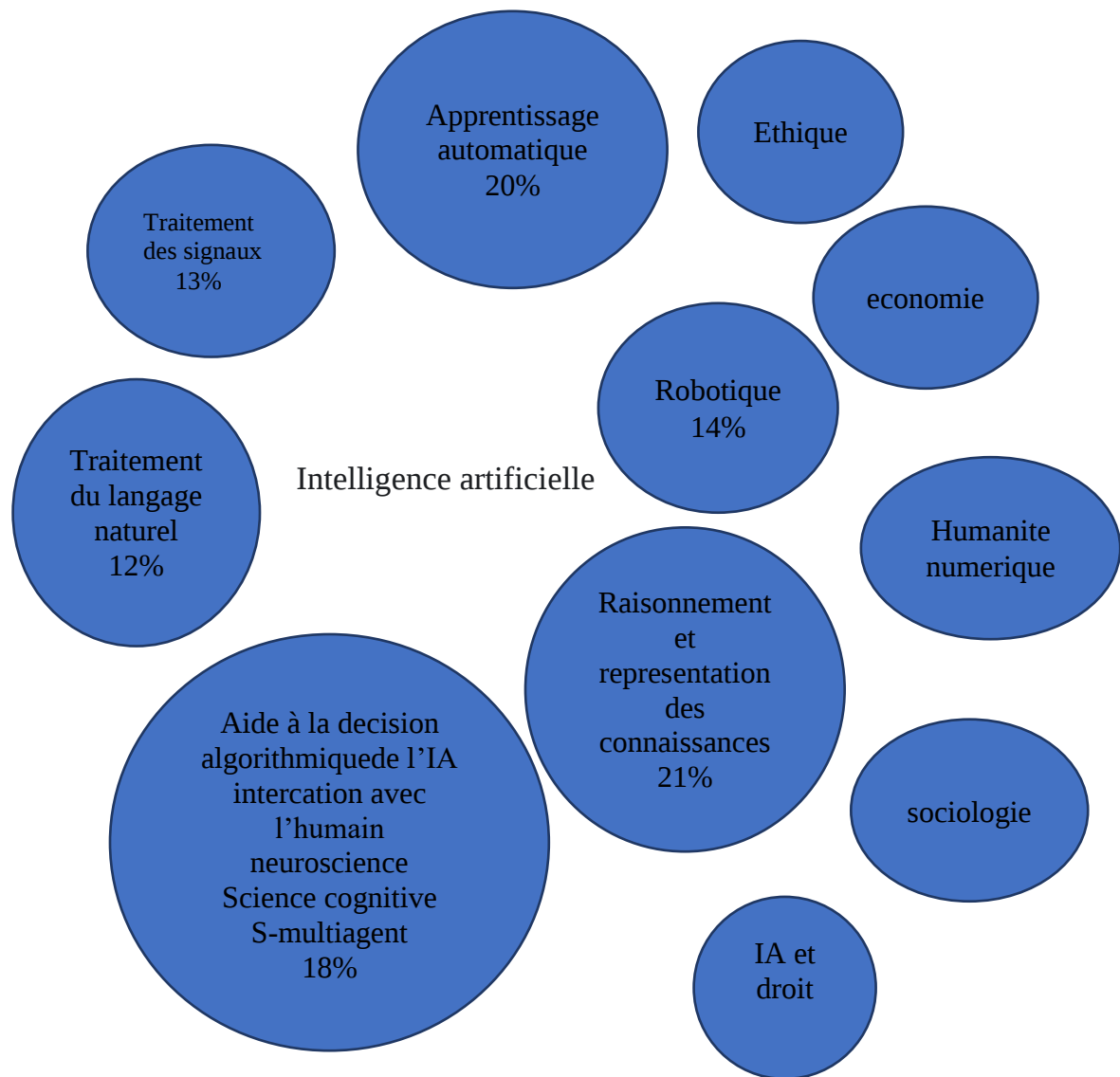
Il s'agit d'une discipline scientifique liée au traitement des connaissances et au raisonnement, dans le but de permettre aux machines d'exécuter des fonctions normalement associées à l'homme. L'intelligence artificielle tente de générer des processus cognitifs humains pour effectuer des actions intelligentes C'est comme «la construction de programmes informatiques qui exécutent des tâches que les humains exécutent normalement de manière

¹ Veyssière M et Roberveille R (2019) manager l'intelligence artificielle, de Gereso, France, page 21.

satisfaisante, car cette dernière nécessite des processus mentaux avancés, tels que : L'apprentissage perceptif et l'organisation de la mémoire et le raisonnement critique.

Le schéma ci-dessus décrit les planètes qui gravitent autour du concept d'IA et qui en constituent le corpus. En premier, l'IA utilise les outils et les méthodes permettant de voir une représentation des connaissances disponibles. Les sciences cognitives afin d'avoir un modèle de fonctionnement bien défini.

Figure I.1 : Un schéma qui représente l'univers de l'intelligence artificielle :



Source : [http // :www.senat.com](http://www.senat.com). 2014

I.1.3 Le fonctionnement de l'IA :

I.1.3.1 Les éléments principaux du fonctionnement de l'IA :

Le premier élément est constitué de données (fameux Data), c'est-à-dire que le programmeur est là pour introduire toutes les informations possibles aidant à décider dans la machine.

Deuxièmement, ce sont les algorithmes : le processus qui décrit la phase de travail que la machine va effectuer et produit le résultat attendu. Nous pouvons remarquer que jusqu'à présent, presque personne ne peut expliquer en détail comment l'IA fonctionne réellement mais plutôt une cristallisation d'un modèle qui s'approche de la logique et de la réalité.

Le troisième élément est la force des machines, l'assemblage de milliers d'ordinateurs qui peuvent fournir la puissance nécessaire pour gérer certaines tâches comme, le marché du Bitcoin ou la météo, par exemple. La combinaison de ces trois donne à l'IA l'efficacité de fonctionner sur le modèle du cerveau humain. Le fonctionnement quantique des ordinateurs apportera plus de vitesse et de fonctionnalité à l'avenir.

I.1.3.2 Le rôle de l'humain dans le fonctionnement de l'IA :

Dans les faits, aujourd'hui l'intelligence artificielle ne fonctionnera pas sans que les humains fournissent des données et écrivent des algorithmes. Donc c'est l'être humain qui est le premier à l'assumer en tant que lourd fardeau à porter.

Cela soulève des questions d'éthique, de morale et d'acceptabilité. Les rédacteurs d'algorithmes et les fournisseurs de données ont des responsabilités claires dans la mise en œuvre

de l'apprentissage automatique, mais la définition légale n'est pas claire et il est encore plus difficile de déterminer quand un accident se produit et qui juger par la suite.

Par exemple : le crash de l'IA dans les voitures Uber pose ces questions sans y répondre Microsoft sort de toute urgence des applications qui ont introduit des paramètres de racisme et de misogynie afin d'éradiquer toute sorte de discrimination. La décision sur le niveau de responsabilité de la gestion de l'IA n'a pas encore été prise Par exemple, l'intelligence artificielle s'appuie sur des données personnelles pour le diagnostic La question qui se pose est donc « Qui protégera la vie privée des individus ? ».

Et encore beaucoup de problèmes qui se posent mais en même temps c'est son évolution et son développement qui camouflent ce genre de défaillance , des robots actifs dans les activités industrielles et notamment dans la science et la recherche , des techniques de diagnostic (panne , maintenance...) , des formations adaptées et bouleversantes , dans les moteurs de recherche, dans les moteurs de recommandation, l'assistance personnelle, les agents conversationnels , les véhicules autonomes , les systèmes de navigation GPS , les finances, le cyber sécurité, les jeux vidéo (VR , RA).

Section 02 : l'intelligence artificielle dans l'entreprise.

I.2.1 Une définition de l'entreprise :

Selon Wikipédia une entreprise est une organisation ou une unité institutionnelle, mue par un projet décliné en stratégie, en politique et en plans d'action, dont le but est de produire et de fournir des biens ou des services à destination d'un ensemble de clients ou d'utilisateurs, en réalisant un équilibre de ses comptes de charges et de produits. Autrement dit l'entreprise est l'espace qui permet de réaliser des objectifs bien définis.²

-Les types d'entreprise :

² Wikipédia. La définition de l'entreprise.2012. Disponible sur <http://www.wikipedia.org/la-definition-entreprise/>. Consulté le [15 mars 2020]

- L'Eurl : entreprise unipersonnelle à responsabilité limitée.
- La SARL : société à responsabilité limitée.
- La SNC : société en nom collectif.
- La SA : société anonyme.
- La SCS : société en commandité simple.
- La SCA : société en commandite par action.
- Le GIE : groupement d'intérêt économique.
- La SELARL : société d'exercice libéral à responsabilité limitée.
- La SAS : société par action simplifiée.
- La SASU : société par action simplifiée unipersonnelle.
- La SCP : société civile professionnelle - l'auto entrepreneur - la micro entreprise.

-Les types de statuts d'entreprise :

- Les entreprises individuelles : qui sont gérées par une seule personne.
- Les TPE : les très petites entreprises, comme son nom l'indique elle se constitue de moins de 10 salariés.
- Les PME : petites et moyennes entreprises, elles sont d'une structure beaucoup plus importante, elle comporte un nombre de salariés inférieur à 500.³
- Les grandes sociétés (souvent implantées à l'international multinationales) de très grands groupes économiques avec plus de 500 salariés.

1.2.2 Les applications de l'intelligence artificielle dans l'entreprise :

- Détecter les incohérences (anomalies) comptables et financières :

Afin d'apporter de la valeur à chaque projet, il faut le maîtriser et pour détecter les syncopes, les banques ont opté pour les réseaux neuronaux artificiels depuis les années 80 pour identifier les réclamations hors normes comme les usagers frauduleux des cartes bleues Et depuis cette logique même les PME se permettent actuellement un luxe pareil pour bénéficier d'une protection ultime qui ne pourra pas être faussée facilement.

Benmansour A, Bouzouine S, Oudinat (2017), L'aide de l'intelligence artificielle à la prise de décision. Tlemcen. Faculté des technologies. Page 91

Des programmes intelligents qui assurent la traçabilité des différentes interactions par l'enregistrement chiffré des factures fournisseurs, saisonnalité des salaires, ventilation des charges et dépenses , cycle de croissance et de régression...etc A l'usage de bases de données (data) vastes et variées remplies d'informations liées directement et indirectement à l'entreprise par exemple un client qui a l'habitude de régler à 20 jours vient d'être en retard de règlement donc le système enverra une notification , comme ça il pourra évaluer la solvabilité du client et en même temps l'employé qui s'occupe de ce client et estimer son niveau de confiance qui est lié à l'expérience (l'ancienneté), son comportement, ses retards et les réclamations passées ... etc.

- Des agendas partagés pour une meilleure organisation :

L'agenda est un outil important pour gérer le temps. Quand Internet devient un élément indispensable de notre vie, il est intéressant de profiter pleinement des outils de gestion mis à disposition. Une façon de partager des services, lorsque vous comprenez la valeur du temps de travail, vous pouvez gagner beaucoup de temps au quotidien. Dans ce cas, l'agenda partagé est un outil essentiel au sein de l'entreprise.

Donc c'est un planning en ligne que vous créez pour exécuter un projet ou simplement pour faire en sorte qu'un évènement se déroule sans heurts. Le logiciel d'agenda partagé vous permet de définir la date, l'heure et le lieu d'un rendez-vous en quelques clics, sans avoir à appeler ou rencontrer chaque participant, et sans tenir compte le temps libre de chacun. Dans le cadre d'un projet d'entreprise, utiliser un agenda partagé est une solution qui permet d'éviter divers problèmes: un rendez-vous chevauche un autre rendez-vous, les membres de l'équipe ne sont pas informés des évènements, etc.

- Gestion des supports clients :

Il s'agit d'un logiciel de gestion de relation client qui permet de résoudre les différents problèmes rencontrés par le client avant et post d'achat, donc ça intègre toutes les fonctions prospection, gestion de contacts, suivi des événements, fidélisation, CRM, réservation, ces applications centralisent tout type d'échanges avec vos prospects et clients.

-Étude et gestion des risques :

La colonne vertébrale de notre outil est l'analyse des risques, qui est simplifiée grâce à une base de données intégrée qui permet d'identifier les risques, rapporte Gilles Proust La gestion des risques comprend l'identification et l'évaluation des risques potentiels susceptibles de mettre en danger le bon fonctionnement du projet. Et l'IA implique des logiciels spécialisés qui simplifie et automatise l'analyse des risques, la documentation et la création automatique de rapports et de cartographie des risques, Suivi de la bonne réalisation des contrôles ...

-Étude du comportement client dans les magasins :

Il existe des logiciels qui avertissent les gérants de magasins, lequel des rayons est mouvementé par les acheteurs et lequel d'étagère est le mieux positionné en terme de vente Donc cela permet l'instauration de nouvelles techniques afin de booster les achats et fidéliser les clients. Par exemple le programme détecte un client qui manipule un produit sans l'acheter, un écran en face qui diffuse d'une façon automatique une promotion exceptionnelle concernant ce produit afin d'encourager ce même acheteur à franchir le pas et l'acheter.

En utilisant de technologie de reconnaissance visuelle qui permet de répertorier, classer, organiser, décrire chaque produit Alors afin de pouvoir réaliser tout cela il suffit de prendre en photo l'article et le programme fait le reste Une base d'information constitue de différents caractéristiques (style, accessoire, motif, taille, prix, marque ...). Mettre une photo permet à la reconnaissance visuelle de détecter la disponibilité du produit dans le magasin ou le stock. Ce système d'information est une base de collecte de données personnalisées qui permet en même temps de rédiger des textes de description à publier dans les catalogues par exemple.

-La formation avec la réalité virtuelle :

La VR est un nouveau média qui vient compléter le pack panorama existant, certaines entreprises adaptent cette nouvelle technologie afin d'accompagner l'évolution des métiers et des besoins en terme de nouvelles compétences.

Et pour préparer la transition professionnelle, la VR est mise en place en tant qu'outil et initiative de formation professionnelle. La fonction des ressources humaines se retrouve de plus en plus propulsée au cœur des considérations stratégiques des organisations Selon Paul-Henri

Fallourd, qui occupe le poste de VP learning strategy and solutions university pour le groupe industriel français scheider Electric : « ce qui est véritablement important aujourd'hui, c'est que la place de la formation a changé , elle est beaucoup plus stratégique et , par conséquent le niveau d'attente est bien plus important, c'est un sujet critique dans un environnement qui évolue énormément ; il faut tester , écouter , oser , et être en permanence à la place des apprenants , car on a tendance à gaver les gens d'informations et de contenus , ce qui finit par les bloquer plutôt que les aider . La pertinence est la clé » Donc le développement de techniques d'apprentissage est primordial dans ce monde qui change constamment, Concevoir un plan de formation, son succès ne dépend pas seulement de la qualité mais plutôt des concepteurs et de contenu pédagogique ainsi la façon de transmettre l'information.

-Renault forme ses nouvelles recrues avec la VR.

-Pôle emploi en collaboration avec carrefour : a développé un programme de découverte métier d'employé polyvalent service libre. L'objectif de cette expérience c'est de donner la possibilité aux demandeurs d'emploi de s'immerger dans un métier et d'en découvrir la réalité comme sur le terrain au lieu de la théorie qui ne permet de saisir la nature au quotidien d'une façon très classique et parfois loin du réel, c'est à dire faire découvrir un métier pour mieux recruter.

-Siemens forme son personnel pour monter une armoire électrique.

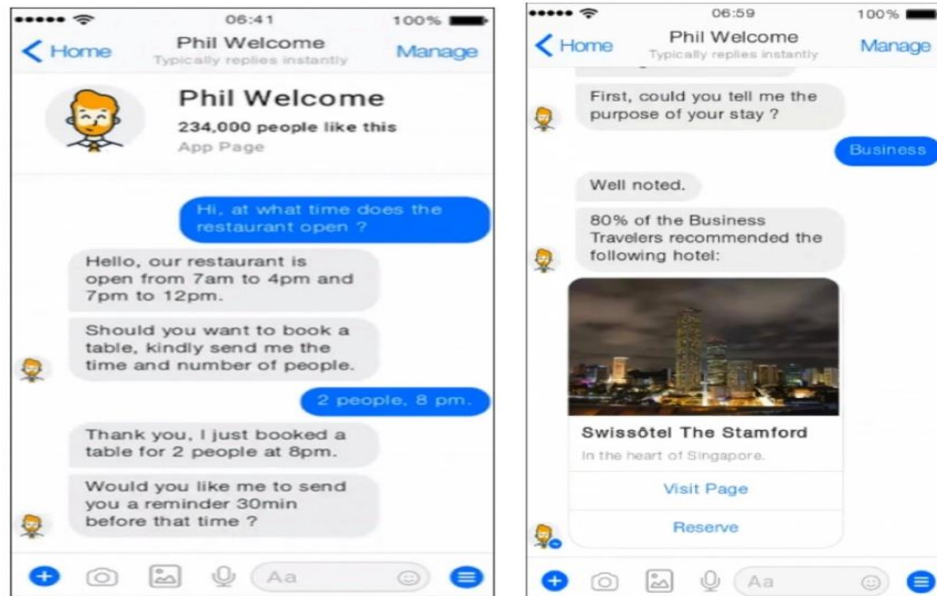
Les chatbots pour faciliter les tâches :

Ce sont des robots qui savent lire le langage humain et répondre d'une façon automatique et directe à l'instant T. Donc en cas d'entreprise de prestation de services, la machine intelligente remplace le personnel qui trouve la gestion de relation client (particulièrement la réservation d'hôtels de restaurants...etc) aussi ennuyante que regarder les informations de 20h . Alors l'IA est là à accepter toute sorte de responsabilité sans hésitation.

Un chatbot est appelé un agent conversationnel donc il a la capacité de mener une conversation très naturelle. Il fonctionne par la réaction à la voix humaine en décryptant les

phrases par la recherche des mots clés et donc le chat veut dire conversation en ligne et bot vient du mot robot.

Figure1.2. des chatbots ouverts sur Facebook :



Source : <http://www.google.com/chatbot-conversationnel>. 2017

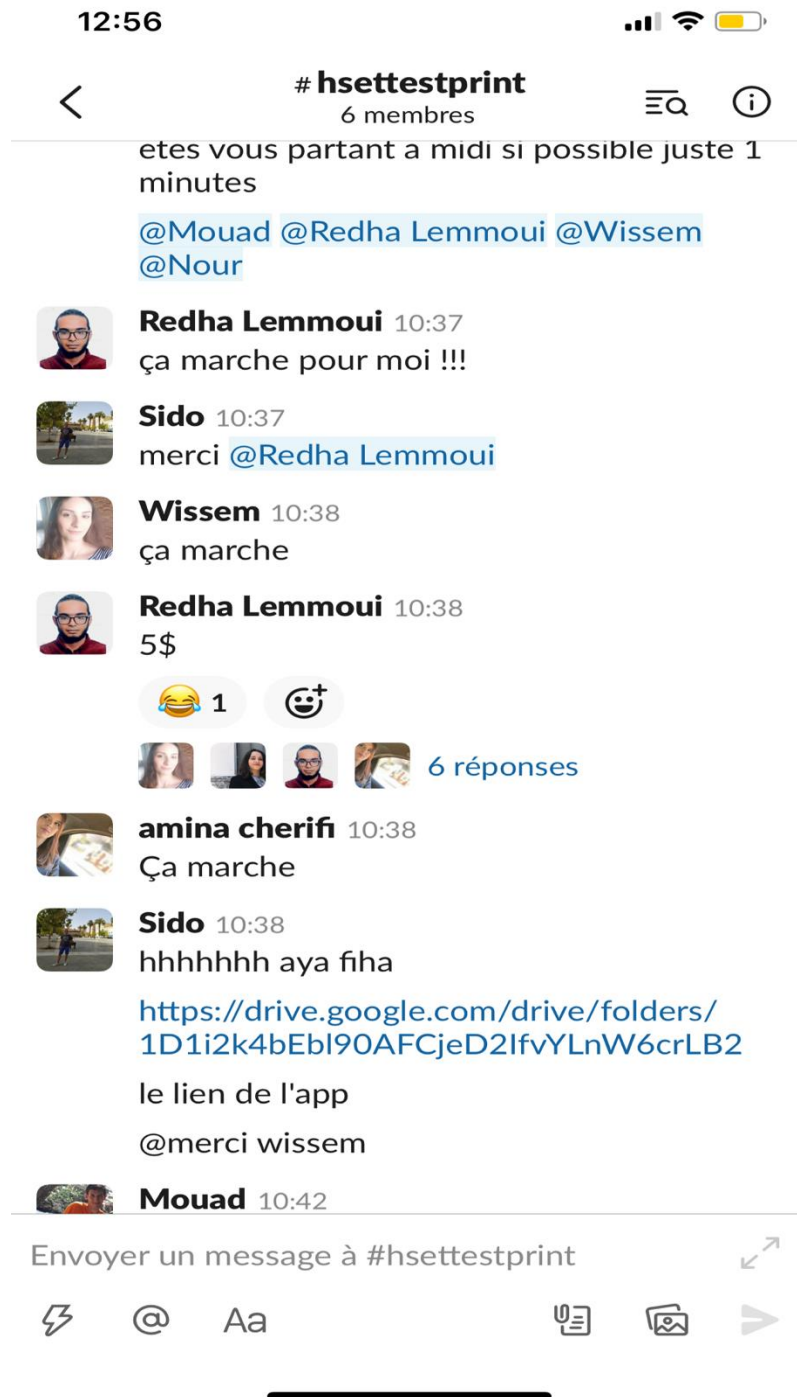
-Les plateformes de communication interne (SLACK) :

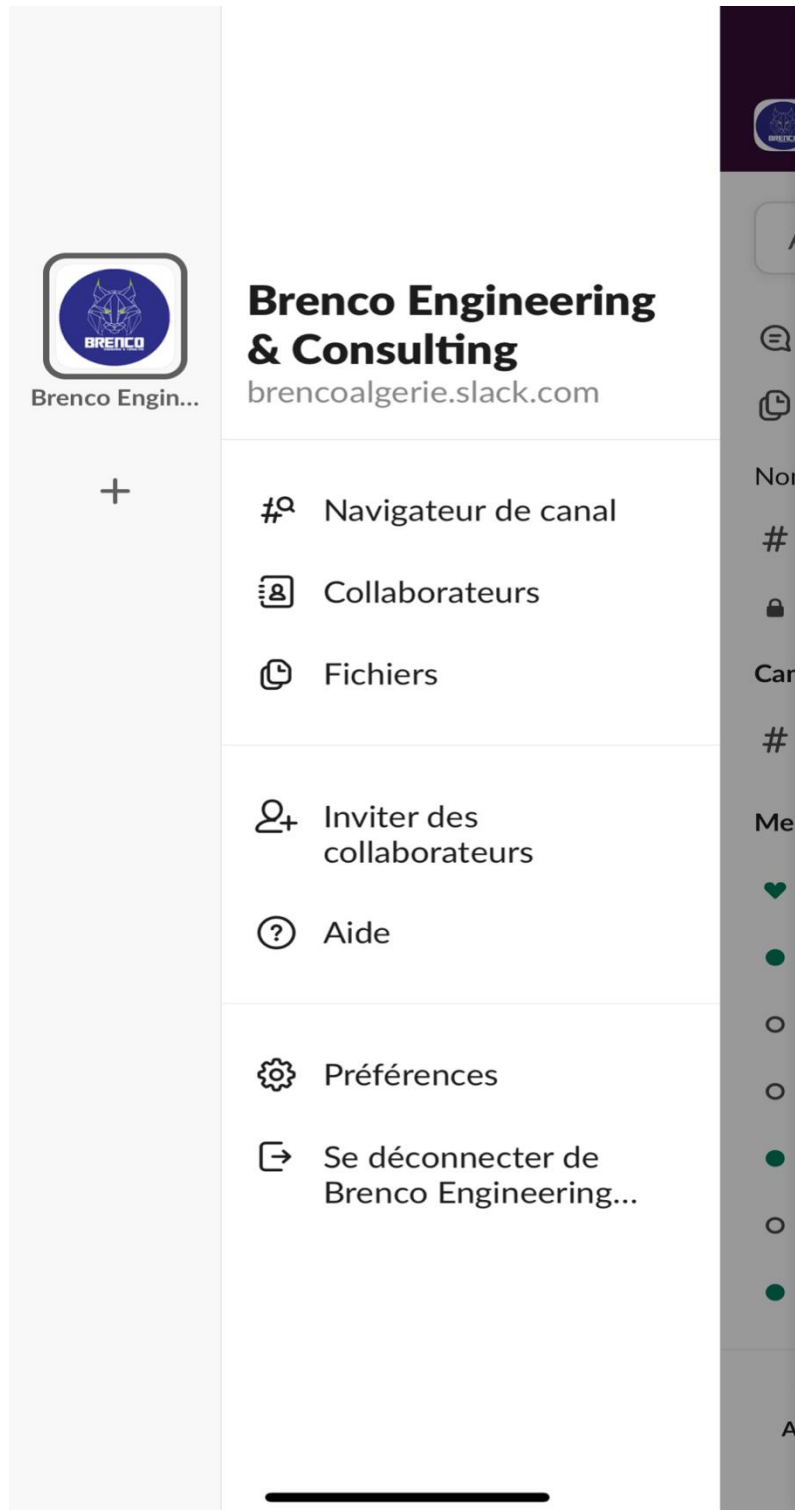
Durant mon stage au sein de Brenco, j'ai découvert slack un moyen de communication interne au niveau de l'entreprise, très collaboratif, ça permet d'avoir un profil avec une photo et un pseudonyme, il fonctionne à la manière d'une fenêtre de chat de protocole textuel en formant une discussion avec les collaborateurs en temps réel, rapide, simple et efficace, il permet le partage de fichiers de haute qualité.

La plateforme est aménagée de manière à ce que les algorithmes d'apprentissage développent de plus en plus les tâches des robots qui ont la capacité de répondre automatiquement à plusieurs requêtes.

L'application Slack est disponibles pour Android, iOS , Microsoft et MacOS.

Figure1.3.4 : deux captures d'écran prises par mon téléphone d'une conversation sur slack :





Source : prise par mon téléphone. 2020

-La robotique moderne au service de l'entreprise :

Un système de robotique moderne qui fonctionne à partir de gestes de manipulation de l'opérateur En particulier dans la production automobile. Tous les constructeurs utilisent les robots dans le montage, la soudure et la peinture des voitures. Soit en interaction avec l'ouvrier pour des tâches semi assistées ou directement dans les tâches entièrement assistées. Toyota était le premier à introduire la robotique dans la chaîne de production. Donc il a permis aux autres groupes industriels de franchir le pas et être sur la même longueur d'ondes.

-L'ère des objets connectés :**-Smart company (entreprise intelligente 4.0) :**

Grâce aux ampoules Hue de Philips avec leur lumière blanche qui aide à créer un climat propice au développement pour booster la productivité Ces mêmes lampes ont la capacité de déjouer les cambrioleurs, et détecter tout comportement suspect et douteux. On peut même programmer l'application pour simuler la présence des employés.

-Des caméras de surveillance connectées :

Ces dernières permettent d'être à l'instant dans l'entreprise même en cas d'absence physique, avec un détecteur de fumée de carbone sous forme de thermostat qui donne des signaux aux extincteurs en cas d'incendies.

-Des smart serrures :

C'est des serrures intelligentes qui donnent le contrôle de fermer et ouvrir la porte depuis le smartphone donc pas besoin de se déplacer ou d'être paranoïaque.

Ça permet aussi de faire le double des clés qu'à travers le téléphone par l'envoi rapide d'un identique pour autoriser l'accès temporaire à certains lieux pour les travailleurs de maintenance et d'entretien par exemple tout en surveillant ce même accès.

Des capteurs connectés pour les entreprises agricoles qui aident à mesurer le taux d'humidité, d'engrais et de température dans la terre ou dans le stockage de leurs produits.

1.2.3 L'IA et la prise de décision :

1.2.3.1 Définition d'une décision :

En latin, une décision est une solution à une action complexe ou un sujet ambigu. Habituellement, une décision marque le début ou la fin d'une situation, en d'autres termes, elle impose un changement d'état. Il peut être défini comme un comportement dans lequel un ou plusieurs décideurs peuvent choisir entre plusieurs options pour trouver une solution satisfaisante à un problème donné.

1.2.3.2 L'intelligence artificielle et la prise de décisions :

L'entreprise chinoise spécialisée dans les investissements en capital-risque a introduit le premier robot dans son conseil d'administration, sixième membre du conseil, ce dernier participe d'une façon directe à la prise de décision, ils lui ont confié des tâches principales comme la suppression des investissements trop risqués, VITAL - Validating Investment Tool For Advicing Life – cela signifie un outil de validation pour les investissements dans la démarche de la recherche scientifique, ce robot est aussi indépendant que l'homme dans la prise de décision. Même s'il n'assiste pas à toutes les réunions aucune décision n'est prise sans faire un retour sur son analyse, son opinion et son interprétation, tout cela grâce à son objectivité car l'ordinateur ou le robot est loin d'être influencé par ses émotions.

Un tel programme permet à l'entreprise une bonne gestion de portefeuille d'activités par l'accélération des vérifications pendant une transaction et le contrôle des corrélations des opérations.

Vital n'est pas le seul sur le marché, il existe des millions de logiciels développés sur mesure pour contribuer plus positivement que négativement dans le processus de la prise de décision, un programme qui est capable d'identifier les anomalies, les classer, les trier puis les analyser et

donner des significations objectives pour pouvoir leur apporter des corrections et des ajustements précis et sur taille.

La coopération entre des outils technologiques actuels et le capital humain est impérativement présente dans le milieu de l'entreprise.

1.2.3.3 Insertion de l'IA dans le processus de la prise de décision :

-Les types de systèmes d'aide à la décision :

Les systèmes d'informations liés à l'organisation (organisationnels) : connus sous l'appellation MIS Management Information System , ce programme combine les différentes composantes de la science administrative (Recherche opérationnelle , comptabilité ,finances , gestion, etc.) , il s'intéresse au SI (système d'informations) plus précisément dans la collecte et le tri des informations qui proviennent des différentes transactions (les données) ainsi le traitement par l'assistance totale et la prise en charge des opérations .

Les systèmes interactifs : ces programmes naissent à partir de l'interaction entre la machine et l'homme, ils apportent une assistance aux décideurs dans leurs décisions concernées mais pas dans le traitement automatique des données, ce système peut fournir des représentations pertinentes et commenter et expliquer les décisions prise par le décideur par le test des propositions et choix et surtout répondre aux questions de compréhension qui sont :

- Questions de condition : qu'est- ce qu'il va se passer si ... ?
- Questions pour connaître les causes : pourquoi est-ce arrivé ainsi ... ?
- Questions pour connaître l'environnement : Qu'est ce qui s'est passé ?

Les systèmes d'information :

Les systèmes experts intelligents :

Le premier système expert avait la capacité d'identifier les composants chimiques d'une molécule, le SE est un logiciel qui utilisent des connaissances et des inférences logiques pour résoudre des problèmes qui sont suffisamment difficiles pour nécessiter une expertise humaine

importante pour trouver une solution. Selon Faigenbaum 1982, dans l'entreprise les systèmes experts aident à décider pour choisir un produit dans une ligne de production, à contrôler la qualité, à conseiller pour un placement financier à fabriquer à partir d'une assistance informatique.

-Les réseaux de neurones artificiels :

fournissent des mécanismes perceptifs indépendants pour traiter un ensemble d'idées tout en mémorisant les informations et en testant des hypothèses pour en conclure vis-à-vis une situation complexe grâce à leur capacité de classification et de généralisation ils sont utilisés dans des problèmes de type statistique comme les achats boursiers , l'identification des clients par leur nom ,âge ,statut social ... ces informations peuvent constituer un réseau de neurones et le considérer comme outil efficace d'aide à la décision.

1.2.3.5 Le choix d'une meilleure décision à l'aide de l'intelligence artificielle :

Pour assurer un meilleur fonctionnement d'un projet ou d'une décision, il faut évaluer les meilleurs outils d'aide à la décision en les combinant à des systèmes intelligents puissants,

Ces outils sont caractérisés comme suit :

- La conception d'un modèle sur mesure et qui convient aux besoins de l'entreprise, un ensemble d'informations pertinentes qui concernent le secteur d'activités, les parts de marché, l'environnement PESTEL afin de réaliser une figure concrète de la situation générale de l'entreprise donc cet outil permet de ressortir toutes les anomalies qui puissent noyer la boîte dans une marée de problèmes et de défis car celui qui détient l'information, il détient le pouvoir.
- Opter pour l'automatisation et la digitalisation pour assurer un dynamisme souple : l'objectif de l'intégration des outils automatiques d'aide à la décision c'est la recherche des réponses aux questions posées donc avant de décider, il faut fournir des analyses et des calculs démontrant et illustrant la situation avec une probabilité d'erreur très minime.
- L'automatisation des outils permet la précision et la rigueur dans la décision.

- L'adaptation des outils de bases : à chaque situation un profil et un contexte, la capacité d'adapter les outils permet la flexibilité et la mobilité des acteurs ainsi le changement d'une façon continue selon les circonstances où se trouve l'entreprise.
- La simplicité du mode d'utilisation : parmi les critères essentielles de management de l'intelligence artificielle c'est que l'outil d'aide à la décision est facile à manipuler et à la portée de tous les gestionnaires, simple et précis.⁴

Section 03 : l'impact de l'intelligence artificielle.

I.3.1 Sur l'entreprise :

Bill Gates, le co-fondateur de Microsoft, toujours voulu démocratiser la technologie en rendant les ordinateurs accessibles au plus grand nombre. Son entreprise est dans la même dynamique que l'intelligence artificielle. Cependant, ce terme attirera l'attention des dirigeants. Ils craignent que cela ait un impact négatif mais aussi positif sur l'entreprise collectivement.

Les pays qui ont la meilleure pénétration des technologies, il s'est avéré qu'ils ont un taux de croissance assez élevée et un taux de chômage assez réduit.

Idéalement, la conception intelligente des applications se concentre sur un nombre de tâches complexes telles que la planification des réunions professionnelles et la réponse aux requêtes des clients. Cependant, certaines de ces applications peuvent optimiser aussi dynamiquement les activités marketing en fonction des informations disponibles, ou peuvent analyser les habitudes d'achat des consommateurs.

En adoptant la technologie de l'IA plus rapidement et plus confortablement, les petites et moyennes entreprises peuvent gagner plus de revenus que les grandes entreprises. Leur structure plus étroite et plus flexible leur permet de réagir plus rapidement en fonction des analyses et des opportunités, dans les points suivants on va montrer comment L'IA impacte l'entreprise par :

⁴ Benmansour A, Bouzouina S, Oudinat S, l'aide de l'intelligence artificielle à la prise de décision, master 2 génie industriel, sous la direction du [Maliki F, Boubkeur D], Tlemcen, Université de technologie, 2016/2017, pages 91.

- ✓ Augmenter le chiffre d'affaires : Et si les entreprises pouvaient directement synchroniser leur plateforme commerciale avec leurs systèmes de messagerie, de téléphone et de calendrier ? l'intelligence artificielle s'est si bien développée qu'elle peut désormais extraire des informations pertinentes de tous les comptes de messagerie et conversations vocaux synchronisés. La clé : le pipeline idéal est généré automatiquement pour assurer les ventes. Plus important encore, l'intelligence artificielle peut aider les équipes commerciales à déterminer les étapes qui leur permettent de convertir plus de prospects.
- ✓ Développer des systèmes de sécurité pour lutter contre la cybercriminalité : l'intelligence artificielle est considérée comme arme à double tranchant. Les hackers tentent de créer des outils d'attaque automatisés basés sur l'IA, les fournisseurs de sécurité implémentent également la technologie dans leurs produits pour mieux prévoir et prévenir de telles attaques. Certains des nombreux services de sécurité réseau qui ont commencé à intégrer l'IA tout en incluant des solutions populaires telles que le chiffrement du stockage dans des cloud spéciaux, des outils antivirus et des réseaux privés virtuels (VPN)
- ✓ Le système avancé de protection contre les menaces basées sur l'intelligence artificielle facilite l'élimination des attaques réseau. En cyber sécurité l'IA permet d'identifier et de prévenir les comportements suspects sur le programme, il offre aux entreprises une protection sur mesure en fonction de leurs besoins.
- ✓ Il y a un sentiment de conscience et d'urgence concernant l'intelligence artificielle auprès des dirigeants, Les entreprises sont plus enclines à investir dans ce domaine afin de s'aligner au même niveau de leurs concurrents
- ✓ Valoriser sa marque : l'intelligence artificielle est en train d'auto-apprendre. Par conséquent toutes les applications et les machines basées sur cette technologie peuvent apprendre et même s'adapter, aussi prendre des décisions en fonction de leur expérience. A cet égard, elle a déjà brillé dans les domaines stratégiques tels que le design. En effet, L'intelligence artificielle a su créer des logos et des effets visuels complexes pour toutes les marques et à moindre coût.
- ✓ La conception d'un logo nécessite généralement plusieurs tentatives infructueuses, de nombreuses réunions et plusieurs séries de modification, ce qui peut prendre du temps, en offrant des variantes du même design, les outils d'intelligence artificielle peuvent aider à

concevoir un logo en quelques secondes en lui annonçant seulement le nom de la boîte, le secteur d'activité et le slogan et l'outil s'occupe du reste.

- ✓ L'utilisation de l'intelligence artificielle réduira considérablement les coûts d'exploitation. De plus, leur capacité à identifier des tendances complexes aidera à prendre des décisions. Il ne s'agit plus de savoir si les entreprises devraient adopter cette technologie, mais de savoir quand elles pourront éventuellement atteindre cet objectif. ?

1.3.2 sur les emplois, les métiers et les tâches :

L'IA d'aujourd'hui incarne une certaine forme du futur qui menace toutes les autres formes d'innovation et les rétrograder en adjuvants.

L'IA touchera tous les domaines d'activité, toutes les entreprises et tous les métiers. Toutes les autres formes d'innovation utiliseront l'IA pour le développement, l'expansion, la prise de conscience de soi, l'autogestion.

Les utilisations de l'IA ont déplacé les activités et les personnes responsables des activités et ils ont réduit l'interaction avec le client ce qui n'est pas propice au travail de l'entreprise. Les contributions directes et indirectes de chacune des parties prenantes ont conduit à une réduction du nombre d'activités des salariés de l'entreprise dans une certaine mesure. Les rapports sur les conséquences de l'IA dans la création ou la disparition d'emplois sont établis et confirment en même temps qu'il y aura des transactions qui seront supprimées et d'autres seront remplacées, la plupart des transactions seront converties et quelques transactions seront créées. Cependant les robots ne remplacent pas directement l'homme, ce qui est sûr que ces derniers les aident à réaliser certaines transactions. L'intelligence artificielle profitera davantage aux opérations, à la gestion et aux performances de l'entreprise, l'expertise technique, l'interaction sociale et l'organisation ne peuvent continuer à être gérées que par des hommes il faut qu'il y ait des programmes informatiques intelligents dans le processus de l'interaction. L'IA libérera les gens du travail annexe et leur donnera le temps pour travailler différemment donc cela donne aussi la chance de travailler la créativité.

Les compétences techniques deviennent de moins en moins viables. L'IA concentre désormais la collecte et le suivi des données, laissant les gens avec des compétences à forte

valeur ajoutée . Maintenant nous devons préparer notre équipe à gérer l'intelligence artificielle. Ces compétences seront hybridées pour se compléter entre compétences techniques et compétences transversales ou compétences scientifiques, repensant ainsi les enjeux de la formation. Par conséquent, les compétences liées au design thinking et à l'égalité explosent.

« Si un recruteur peut traiter 100 CV en une heure, l'intelligence artificielle pourra en traiter un million en quelques secondes avec une rigueur beaucoup plus poussée, illustre Jérémy Lamri, fondateur du LAB RH, tant que les critères sont bien déterminés. »

1.3.3 sur la productivité :

Selon certaines études, la productivité mondiale pourrait augmenter à un rythme sans précédent. La productivité dépend en partie de la valeur des biens ou des services par rapport à leur coût, mais elle est également basée sur le coût. Contrôler ou même réduire les coûts de main-d'œuvre sont généralement le problème le plus important dans une entreprise. Avec l'aide d'IA, les travailleurs peuvent produire plus (ou même mieux), ce qui peut signifier moins d'embauches ou même de « licenciements » dans un contexte de stagnation économique.

L'indice de productivité prend également en compte le coût de l'espace de travail : moins de personnes employées sur le lieu de travail (par exemple, la possibilité de travailler à distance) est une économie supplémentaire. De plus, en raison de la durée de vie prolongée, il y aura un problème de fournir un espace de travail repensé pour les travailleurs multi-génération Enfin, en apportant l'IA aux employés dans une fourchette constante ou en réduisant le nombre d'employés partiellement ou totalement remplacés par l'IA, la productivité augmentera.

1.3.4 Les avantages et les inconvénients de l'intelligence artificielle :

On a accordé tout ce chapitre à l'utilité de l'intelligence artificielle dans l'entreprise et il est temps d'évoquer encore les inconvénients de cette dernière, comme toute discipline, l'intelligence artificielle a des points négatifs aussi qui sont :

- Le manque d'alignement des compétences requises.

- La difficulté d'établir un business case précis.
- Le lourd poids de l'aménagement informatique.
- L'incertitude des systèmes intelligents.
- La non-démocratisation de l'IA créent des écarts législatifs (en cas de problème, qui juger l'homme ou la machine).
- La difficulté de mettre en action les systèmes d'IA.
- L'erreur dans la programmation pourrait coûter cher s'il s'agit d'une opération complexe.
- Menacer la création d'emploi classique par l'automatisation des tâches.
- Les charges liées à la formation pour la modification des compétences.
- L'assemblage de toutes les informations les met en danger d'Hacking (cyber sécurité)

I.4 Conclusion :

La technologie se développe selon la demande, et même si certaines applications sont en plein expérimentation, on peut cristalliser des visions et prévoir des perspectives dans le domaine de la gestion d'entreprise et la facilité apportée par ces solutions qui promettra un bon futur pour la pérennité de n'importe quelle activité dans l'entreprise.

Dans un contexte de changement continu et de forte pression, les méthodes et les outils utilisés dans la gestion de l'entreprise prémâchés montrent leurs limites, et pour être durablement efficace, il faut avoir la capacité d'être flexible dans des situations instables, et aussi s'adapter aux interlocuteurs différents car les théories ne suffisent pas pour gérer toute l'organisation.

L'intelligence artificielle a pour objectif d'aider à mieux comprendre les différents processus des activités et apporter de la valeur ajoutée au fonctionnement de l'organisation.

Chapitre II :
**Introduction aux technologies
immersives dans l'entreprise.**

II.1 Introduction :

Le concept de l'immersion consiste à intégrer du contenu virtuel à l'environnement réel de manière à ce que l'utilisateur puisse interagir naturellement dans la réalité virtuelle et atteindre ses objectifs par l'expérience et la pratique.

Il existe plusieurs technologies immersives telle que la réalité virtuelle, la réalité mixte, etc. Ces dernières sont conceptualisées par l'holographie qui est la création des images en 3D, et pratiquées par la télé-présence de l'utilisateur qui a l'impression de se trouver dans un monde.

Dans ce chapitre, on va montrer l'une des technologies immersives la réalité virtuelle et opter à mesurer son efficacité et surtout l'importance de son intégration et sa démocratisation à l'image de l'entreprise moderne.

L'objectif principale est de décrire les différentes modalités d'immersion, qu'elles s'appuient sur des contenus visuels ou audio, réels, synthétisés ou hybrides, utilisant des simples smartphones ou des dispositifs dédiés à venir basée sur des affichages holographiques ainsi maîtriser les principaux concepts et défis scientifiques de cette technologie par l'identification de ses applications et déterminer sa faisabilité, son utilité et son utilisabilité et finalement définir sa valeur et évaluer ses enjeux et les conditions de réussite de leur mise en œuvre.

Section 01 : Des généralités sur les technologies de l'immersion.

II.1.1 Définition de l'immersion :

Selon Larousse action d'immerger ou de s'immerger, c'est à dire d'entrer complètement dans l'eau, de plonger un corps ou son propre corps dans un liquide. En technologie, l'immersion c'est de permettre à une personne ou plusieurs une activité sensori-motrice et cognitive dans un monde artificiel créé numériquement, qui peut être imaginaire, symbolique ou une simulation de certains paramètres du monde réel.

Par activité sens-motrice, on entend les réactions physiques, physiologiques et émotionnelles qui sont suscitées par l'interaction avec l'environnement immersif et ses

composants Un monde artificiel agencé, modifiable, adaptatif, contrôlable afin de mettre en place une expérience unique qui ne disparaîtra pas de la mémoire de son utilisateur.

Donc les technologies immersives permettent de créer des univers digitaux Grâce à des programmes informatiques afin de se projeter ou de quitter le monde réel vers un monde virtuel plus propice à l'apprentissage, une puissance illimitée dans la simulation et l'interaction.

Selon les experts l'immersion est marquée par la présence et l'exploration dans un environnement virtuel donc le cerveau est dans une réalité alternative proche ou lointaine de son monde réel (selon la situation) et en même temps répond par des gestes et réflexes c'est à dire par des réponses psychosensorielles. Ces facultés font donc de l'immersion un outil capable de créer des environnements aussi vraisemblables que la nature qui peut être exploitée dans de différents domaines et notamment dans l'entreprise.

II.1.2 Les technologies immersive : elles sont :

-VR : Virtuel reality (réalité virtuelle) La réalité virtuelle est caractérisée par son caractère immersif : c'est un environnement numérique virtuel qui immerge complètement son utilisateur , elle peut être générée à partir de contenu réel (vidéo 360 degré) , à partir de contenu de synthèse (réalisé à l'aide de graphismes sur ordinateur) ou d'un mélange des deux La réalité virtuelle nécessite l'utilisation d'un masque Quelle que soit sa forme ou sa taille , la réalité virtuelle coupe l'utilisateur de son monde réel .

-AR : Augmented reality (réalité augmentée) : La réalité augmentée est une sorte de couche de contenu généré par ordinateur , qui est appliqué sur le modèle réel , cette couche virtuelle vient simplement se superposer sur le réel , sans pour autant interagir avec lui Un exemple désormais célèbre de réalité augmentée est le jeu Pokémon go , qui permet à ses utilisateurs de repérer et de capturer des Pokémon apparaissant au fil de leurs promenades , grâce à un usage combiné de la réalité augmentée et de la géolocalisation . Cette couche digital apparaît sur une tablette ou un smartphone vient « augmenter » la réalité que donne à avoir la caméra activée On peut aussi citer Google Glass, le projet de lunettes augmentées lancé par Google, qui n'a finalement jamais vu le jour (mais revient d'actualité) et qui consistait en une paire de lunettes équipées d'une caméra intégrée, d'un pavé tactile et donnant accès à la quasi-totalité des

fonctionnalités de Google. La réalité augmentée ne coupe donc pas l'utilisateur de son environnement réel, elle enrichit ce dernier de données et de contenus complémentaires, mais ne permet pas une interaction entre le virtuel et le réel.

-MR : mixed reality (réalité mixte) : La réalité mixte, comme son nom l'indique, est un mélange entre la réalité virtuelle et la réalité augmentée. Pour mieux la définir, on pourrait dire que la réalité mixte est une forme avancée de la réalité augmentée qui interagit avec son environnement en tenant compte des objets et de ses spécificités réelles. Concrètement, cela signifie que les objets, images et contenus conçus par ordinateur et projetés à l'utilisateur peuvent être masqués ou recouverts par des objets réels par exemple, un Pokémon apparaissant sur l'écran de l'utilisateur jouant à Pokémon go pourrait se cacher derrière d'incendie ou une voiture.

-XR : Extended reality (réalité étendue) Enfin, terminons par la réalité étendue : elle englobe en effet l'ensemble des autres concepts de technologie d'immersion et désigne tous les environnements réels et virtuels, générés via des graphismes digitaux sur ordinateur ou des accessoires dits Wearable (technologies portables comme les lunettes de la réalité augmentée, les masques de la VR, etc) La réalité étendue couvre donc l'ensemble des formes de réalité modifiées par ordinateur. Elle comprend donc la VR, l'AR et la MR.

Section 02 : L'immersion et la réalité virtuelle.

La réalité virtuelle n'est pas un médium comme les autres médias : elle a balayé ses ancêtres sur le dos de la main avec son immersion extraordinaire. On ne se contente plus d'écouter des podcasts ou d'admirer un tableau dans un musée : grâce à la réalité virtuelle, on peut être transporté directement dans le tableau ou dans une aventure narrative, on peut se promener autour du tableau, Explorez-le et interagissez avec le protagoniste là-bas. Le degré d'immersion permis par la réalité virtuelle lui permet de susciter un sentiment de réalisme dans un environnement irréel. C'est un concept d'existence célèbre.

Les utilisateurs de la VR pour la première fois sont encouragés à l'utiliser encore et encore et même obnubilé par la beauté de l'expérience qui permet de voyager dans le temps.

II.2.1 Références historiques de la réalité virtuelle :

Lorsqu'on parle de l'origine de cette technologie on peut évoquer l'allégorie de la caverne de Platon qui expose de façon détaillée l'expérience d'un groupe de personnes enchaînées dans une caverne qui ne peuvent percevoir qu'à travers les ombres qui sont projetés sur le fond de la caverne et qui montrent ce qui se passe à l'extérieur au loin derrière eux Cette allégorie expose une image qui concerne le passage d'un monde à un autre. Des générations après, l'Italien Giovanni Fontana voulait décrire une lanterne magique capable de projeter des images sur les murs d'une pièce afin d'afficher les corps des personnages fantastiques.

Dans le théâtre, l'essai de Antony Artaud dans « le théâtre alchimique » il aborde la réalité et la virtualité comme deux mots conceptuels utilisés fréquemment dans ses passages La citation précise, page 75 de l'édition de 1985, collection folio/ essais de Gallimard, est la suivante : « tous les vrais alchimistes savent que le symbole alchimique est un mirage comme le théâtre est un mirage. Et cette perpétuelle allusion aux choses et au principe du théâtre que l'on trouve dans à peu près tous les livres alchimiques , doit être entendue comme le sentiment de l'identité qui existe entre le plan sur lequel évoluent les personnages , les objets, les images , et d'une manière générale tout ce qui constitue la réalité virtuelle du théâtre, et sur le plan purement supposé et illusoire sur lequel évoluent les symboles de l'alchimie » Ainsi qu'il évoque l'allégorie de la caverne de Platon.

Antonin Artaud était le second prima-inventeur du concept , la premier à avoir employé le sens de la VR c'est bel et bien Jaron Lanier dans sa forme anglaise virtual reality - les créateurs de contenus de science-fiction avaient aussi de l'anticipation par l'imagination du monde futur en ingérant la VR/RA Donc le cinéma a exploité de manière assez naturelle l'arrivée de ces nouvelles technologies dans différents films (le cobaye réalisé par Brett Léonard , matrix réalisé par Lana et Lilly Wachowski avec Keanu Reeves et Laurence Fishburnes, Minority report réalisé par spielberg avec Tom Cruise) Ces films proposent des technologies d'interactivité naturelle et innovante avec les données qui porteront un fruit de recherche . Et encore ces trois films ne sont pas les seuls à pouvoir prétendre évoquer la VR.⁵

⁵ Arnaldi G, Guitton P, Moreau G, (2019), Réalité virtuelle et réalité augmentée, mythes et réalités, France, page 7.

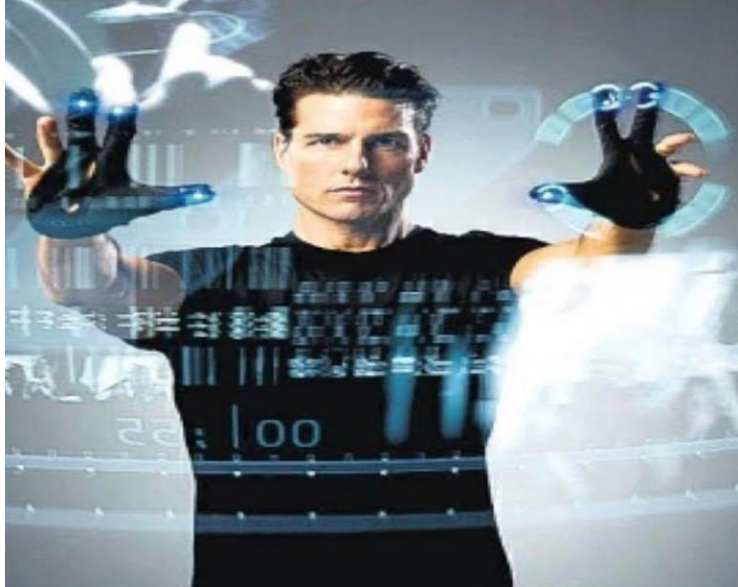
Figure II.1 : Extrait du film le cobaye (1992, Allied vision) :



Source : <http://www.google.com/film-le-cobaye.2019>

Figure II.2: Extrait du film minority report (2002, Twentiethcentury Fox):

⁶ <http://www.google.com/film-le-cobaye/>



Source: <http://www.google.com/film-minority-report.2019>

II.2.2 Le Fonctionnement de la VR :

Même avec la mise en œuvre d'une technologie complexe, le fonctionnement du casque VR est très simple. En réalité virtuelle, l'utilisateur ne regardera pas l'écran plat en face de lui, mais à travers un casque qui couvre tout le champ de vision. Ce casque projette une petite image pour chaque œil, et le cerveau les rassemble pour en faire une vision 3D.

Lorsque la lentille du casque effectue un zoom avant sur l'image, l'apprenant verra des images pleines de champ de vision. Ces images se déplacent avec la tête de la personne pendant que le casque est installé. Ensuite, le logiciel ajuste l'image en fonction de la position de la tête dans la perspective, comme si l'utilisateur tournait réellement la tête dans le monde virtuel, par exemple, lui permettant de regarder vers le ciel ou de regarder en arrière. C'est cet effet qui donne aux gens une profonde sensation d'immersion, et ce qui fait rapidement oublier l'écran qui est fixé en face.

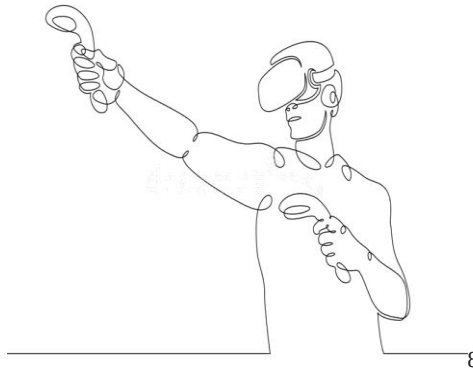
Afin d'apporter du réalisme et de la fluidité au monde immersif, les casques VR doivent réaliser des acquis technologiques en affichage. Contrairement à la fréquence d'affichage des images 3D par seconde du téléviseur, la réalité virtuelle affiche des images en mouvement à 90

⁷ <http://www.google.com/film-minority-report/>

ou même 120 images par seconde. Plus la vitesse d’affichage est élevée, plus l’apprenant sera immergé dans un monde réel.

Cela permettre à l'apprenant d'utiliser l'apprentissage réflexif (c'est-à-dire le faire réfléchir sur ses propres tâches et son apprentissage), et peut fournir de l'aide ou des commentaires. Certaines fonctions autorisées par la VR peuvent être utilisées (ralentir la scène, accélérer, changer de perspective, voir à travers les obstacles, visualiser le processus inaccessible des sens, nécessiter une amélioration ou une substitution sensorielle, créer des concepts abstraits concrets).

Figure II.3 : un casque VR et ses dispositifs :



Source : <http://www.google.com/realite-virtuelle-design>. 2016

II.2.2.1 Les dispositifs de la réalité virtuelle :

⁸ <http://www.google.com/realite-virtuelle-design>

Nous allons citer les produits nécessaires qui constituent cette technologie et qui sont disponibles dans le marché standard :

- Les dispositifs de localisation et d'orientation : Pour calculer l'image correspondant à la position de l'observateur, il doit d'abord connaître sa position et la direction de sa ligne de visée. Le premier casque introduit en 1968 a adopté une solution très simple basée sur un encodeur mécanique pour détecter les mouvements de la tête. Dans quelques années, les capteurs basés sur la technologie électromagnétique deviendront populaires et représenteront la norme du langage pendant de nombreuses années. Aujourd'hui, la technologie optique devient de plus en plus importante dans le monde de la réalité virtuelle.

Ensuite, on va élaborer les différentes solutions professionnelles existantes qui posent les bases et les défis technologiques auxquels sont confortés la RV. Les solutions professionnelles :

- La surveillance peut être assurée par une caméra infrarouge très rapide (250 Hz), qui répète un ensemble de repères infrarouges dans l'espace (en fait, on utilise de petites sphères d'un diamètre inférieur à un centimètre).
- Ces marqueurs, également appelés cibles, forment un groupe de marqueurs rigides (généralement appelés rigide bodies en anglais) et sont placées sur une partie du corps humain (le plus souvent les mains, mais parfois aussi les coudes, les épaules et le bassin ... etc.) pour les objets dont nous voulons connaître leur position et leur orientation dans l'espace, comme le montre la figure suivante.

Figure II.4 : exemple de groupement rigides de marqueurs (Wikimed)

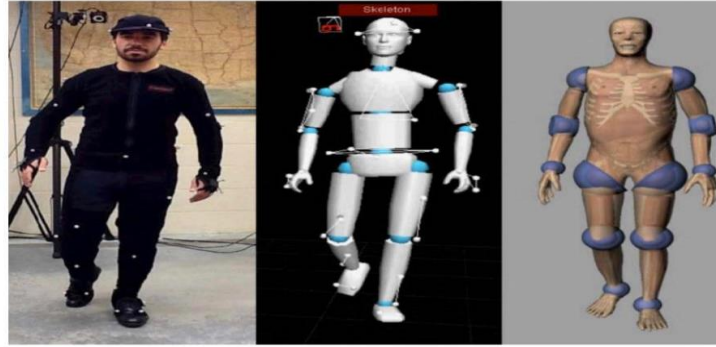


Figure 2.1. Exemple de groupements rigides de marqueurs (@ Wikimed Commons - Vasquez88)

9

Source : <http://www.google.com/wikimed-vr-marqueurs>.2019

Les sociétés les plus fameuses de la commercialisation de ces dispositifs sont A.R.T et Vicon qui fournissent des solutions basées sur la technologie optique. Ces systèmes haut de gamme offrent un suivi millimétrique de haute précision, une grande robustesse et une faible latence. La surface de capture peut être très grande (plus de 100 km²), il faut donc suffisamment de caméras. Par contre, le temps d'installation est plus long : on doit placer toutes les caméras de manière très stable, puis les connecter à l'ordinateur, puis entrer dans la phase de calibrage, qui sera certainement simplifiée, mais cela peut être fastidieux, on doit donc s'assurer que chaque marqueur est interdit dans Le groupement rigide qui est visible par plusieurs caméras.

D'autres sociétés qui proposent des dispositifs traditionnels à base de caméra vidéo qui fonctionnent simplement par l'extraction des images prises par ces caméras et les ajouter afin de construire un model en 3 dimensions du corps humain en squelette (forme miniature) ou carrément complète. Cette technique est moins précise que celle des marqueurs mais souvent utilisée.

Maintenant on va aux solutions dédiées aux particuliers (ménages) :

- On commence par les dispositifs pour les jeux vidéo : Leur premier atout c'est le faible coût et la meilleure performance (ils sont souvent adopté par les professionnels pour ces deux raisons) on peut distinguer les éléments suivants :

⁹ <http://www.google.com/wikimed-vr-marqueurs>

- Les cameras stéréoscopiques : réalisées par l'entreprise Leap Motion qui était spécialisée dans la fabrication des périphériques qui détectent les mouvements des mains et des doigts pour permettre des interactions plus ou moins naturelles. Deux caméras infrarouges qui filment rapidement les gestes réalisés par les doigts, cette opération permet en mêmes temps de détecter l'orientation et la position de ces derniers. Le seul inconvénient de ce système c'est le fait d'avoir un champ de vision limité et aussi les problèmes d'occlusion. (doigts et mains déjà visible).

-Un capteur de profondeur réalisé par Kinect Microsoft : Le pack Kinect Microsoft permet la reconnaissance faciale et vocale ainsi la reconnaissance gestuelle de l'utilisateur à l'instant T. Ces capteurs ont la capacité de tracker jusqu'à 6 personnes avec la camera 3D, une technologie récente qui ajoute une information de profondeur donc on peut savoir la distance à laquelle se trouve un objet de la scène 3D donc ce détail est relativement important dans le processus de détection de la localisation et l'orientation.

-Un capteur de perception Neuron réalisé par l'entreprise chinoise Noitom qui permettent une captation de tout le corps humain grâce aux centrales inertielles qui sont alimentés par des algorithmes mettant à profit des modèles biomécaniques du corps. Cette technologie si récente permet une haute précision et apparemment c'est la plus précise de tout le marché

Capteurs électromagnétiques qui sont réalisés par deux sociétés (Sixense et Razer¹⁰) La technique c'est de créer des boutons de joysticks mais aussi pour offrir une solution qui assure la possibilité de mesurer une position et une orientation afin d'avoir une meilleure interaction 3D . Ce système fonctionne avec un champ électromagnétique et les capteurs présents dans les manettes.¹¹

II.2.3 Les applications de la VR :

- La VR dans le service de communication :

¹⁰ Sixense et Razer C'est une entreprise qui propose des services autour de la connaissance des sols, de l'environnement, et l'expertise dans la gestion de maintenance et de patrimoine.

¹¹ Arnaldi B, Guitton P, Moreau G, Réalité virtuelle et réalité augmentée, mythes et réalités, France, page 96.

Dans l'industrie de l'événementiel, la réalité virtuelle est surtout utilisée pour accueillir des publics éloignés lors d'événements. Par exemple, de plus en plus de concerts sont tournés et diffusés en direct à 360 degrés. De cette manière, les utilisateurs de casques VR peuvent regarder des concerts chez eux comme s'ils y étaient. Par exemple Le Coachella Valley Music and Arts Festival en Californie ou le Sonar Music Festival à Barcelone ont choisi cette technologie pour attirer le plus de participant possible donc au lieu d'avoir 400 personnes sur place on pourra rassembler jusqu'à un million de spectateurs tout en réduisant le coût suivant : - local, entretien, etc.

Cette technique a été adoptée par les groupes de métal les plus célèbres de la planète Cette technologie peut être utilisée pour des événements en tout style tel quel les spectacles one man show qui font de la comédie, des événements sportifs pour assister à des matchs de handball, basket-ball, football, des jeux olympiques, etc. Donc en même temps ça permet à l'utilisateur de se trouver face à une expérience unique et l'explorer l'espace immersif.

Aussi utilisée dans les conférences afin de vouloir montrer ou transmettre des informations pertinentes comme il a fait Brian Krzanich, lorsqu'il a distribué environ 300¹² casques de VR pour permettre de visiter en live sa société qui adapte l'énergie solaire comme source d'alimentation et qui se trouve à Las Vegas.

Figure II.5 : une salle de conférence immersive

¹² Le magazine de la réalité virtuelle et la réalité augmentée. Les 8 champs d'application de la VR autres que les jeux vidéos. 27 juin 2016. disponible sur <http://www.realite-virtuelle.com/8-champs-d-application-de-vr-autres-jeux-video/>



Source : réalisée par Brenco.2019

- la VR dans le département ressources humaines :

La ressource humaine se spécialise dans la gestion du capital humain qui est devenu graduellement valorisé d'un point de vue transactionnel et marchand. Dans le cadre de la formation et de l'apprentissage et pour assurer ce qu'on appelle l'amélioration continue, pour chaque entreprise, il est temps de suivre la technologie et d'introduire l'immersion dans la formation du personnel afin d'accroître la productivité et d'assurer la rentabilité. Le centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement et la formation dans son étude effectuée en 2008 s'accroît sur l'importance pour chaque individu de travailler sa compréhension conceptuelle profonde des idées, plutôt que d'apprendre des faits et des procédures qualifiés de superficiels. Il a mis en lumière plusieurs points fondamentaux pour les apprenants de cette ère technologique : Développer de vraies connaissances au lieu de faire des exercices théoriques déconnectés de la réalité et de la pratique.

La réalité virtuelle bouleverse le milieu professionnel comme nouvelle façon de rencontrer des candidats et de tester leurs compétences. Apprendre devient un enjeu important et la connaissance (Knowledge) devient l'essence qui alimente la production. Aujourd'hui l'être humain est en plein marathon de connaissance et d'informations, son seul arbitre c'est le progrès technique et les avancées scientifiques afin de se mettre au même niveau des exigences croissantes.

Les initiatives de formation professionnelles et de recrutements poussent le département des ressources humaines à mettre des décisions stratégiques et organisationnelles adaptées à un environnement qui change constamment et qui évolue dans le temps. La formation immersive est considérée comme le moyen le plus efficace d'apprendre et cela est confirmée par l'étude qui a démontré qu'apprendre en pratiquant est plus efficace qu'apprendre en lisant et écrivant.

L'étude d'accentuer : (former avec la réalité virtuelle, page 52) Immersive learning for the future Workforce :

Pour tester l'hypothèse de l'impact supérieur de l'apprentissage immersif comparé à celui d'un apprentissage plus traditionnel, Accentuer à mener une expérience en interne, construisant une équipe de participants répartis en deux sous-groupes. Chacun de ces sous-groupes a été exposé à un module de formation sur le remplacement de toilettes. Le premier sous-groupe a été invité à visionner une vidéo d'instructions, alors que le second sous-groupe a suivi une formation interactive en réalité virtuelle sur le même sujet.

À la suite de cette session de formation, chaque participant(e) a dû assembler seul une toilette, tandis que les observateurs mesuraient la précision de chaque geste et la rapidité d'exécution. Résultat de l'expérience : les participants du groupe ayant expérimenté la réalité virtuelle ont fait preuve en moyenne de 12% de plus de précision et 17% de plus de rapidité dans l'exécution de bout en bout que les participants ayant visionné une simple vidéo d'instruction. Les observateurs ont aussi noté une plus grande utilité perçue de la formation pour le groupe de la réalité virtuelle.

Les raisons principales de l'utilisation de la VR dans la formation :

- ◆ Illustration des différentes situations de travail et les incarner en scénario immersif, l'interaction multi-sensorielle dans l'environnement virtuel permet d'aligner ce nouveau projet pédagogique sur les objectifs de la formation.
- ◆ L'exploration des risques en mettant l'apprenant dans toutes les situations possibles y compris celles qui sont très dangereuses tout en évaluant ses réactions. Ce genre de formation permet au personnel de constituer de meilleurs réflexes pour éviter les

accidents de travail et préserver la vie des employés en cas de tâches risquées. Cette procédure diminue en même temps les primes de risques et les risques eux même.

- ♦ Dans le cadre de maximiser les profits et minimiser les coûts, la VR permet de réaliser des économies sur les produits consommables par exemple les métiers de maçonnerie et de peinture, ça assure une formation sans matière première gâchée Et même sur les équipements lourds difficiles à obtenir.
- ♦ Rendre le climat de travail plus propice au développement en supprimant les désagréments de la formation classique l'ennui et le manque de concentration.

Et la formation ne concerne pas seulement les entreprises productives même les entreprises publiques sont concernées par cette technologie afin de sensibiliser aux situations dangereuses et aux risques d'accidents.

Auprès des pompiers et des forces de l'ordre, apprendre les gestes de secours est primordial pour exercer leur métier car la nature de leur travail fait qu'ils se trouvent en danger d'une façon permanente. Un accident de la route, ou une personne qui s'écroule à quelques mètres de nous, un incendie, une explosion, etc.

La VR permet de créer des scénarios complètement néfastes et non souhaitables et former les apprenants de manière à ce qu'ils soient prêts pour chaque événement catastrophique et se comporter le mieux possible face à cela.

Manipuler un extincteur, une lance, gérer le stress et la peur, tout cela est permis avec la VR.

En nouvelle Zélande, et dans le même esprit de sensibiliser les risques, cette technologie est mise en œuvre pour former le grand public à comment se comporter face à ces situations comme l'expérience "Escape My House" (s'échapper de sa maison) place l'utilisateur dans un espace où le feu du cheminé a pris tous les coins de la pièce, le propriétaire s'adapte en faisant des bons gestes qui sont indiqués par le programme.

Même avec la mise en œuvre d'une technologie complexe, le fonctionnement du casque VR est très simple. En réalité virtuelle, l'utilisateur ne regardera pas l'écran plat en face de lui,

mais à travers un casque qui couvre tout le champ de vision. Ce casque projette une petite image pour chaque œil, et le cerveau les rassemble pour en faire une vision 3D.

Lorsque la lentille du casque effectue un zoom avant sur l'image, l'apprenant verra des images pleines de champ de vision. Ces images se déplacent avec la tête de la personne pendant que le casque est installé. Ensuite, le logiciel ajuste l'image en fonction de la position de la tête dans la perspective, comme si l'utilisateur tournait réellement la tête dans le monde virtuel, par exemple, lui permettant de regarder vers le ciel ou de regarder en arrière. C'est cet effet qui donne aux gens une profonde sensation d'immersion, et ce qui fait rapidement oublier l'écran qui est fixé en face.

Afin d'apporter du réalisme et de la fluidité au monde immersif, les casques VR doivent réaliser des acquis technologiques en affichage. Contrairement à la fréquence d'affichage des images 3D par seconde du téléviseur, la réalité virtuelle affiche des images en mouvement à 90 ou même 120 images par seconde. Plus la vitesse d'affichage est élevée, plus l'apprenant sera immergé dans un monde réel.

Cela permet à l'apprenant d'utiliser l'apprentissage réflexif (c'est-à-dire le faire réfléchir sur ses propres tâches et son apprentissage), et peut fournir de l'aide ou des commentaires. Certaines fonctions autorisées par la VR peuvent être utilisées (ralentir la scène, accélérer, changer de perspective, voir à travers les obstacles, visualiser le processus inaccessible des sens, nécessiter une amélioration ou une substitution sensorielle, créer des concepts abstraits concrets).

Figure II.6 : formation appontage et décollage sur porte-hélicoptère par CLARTE.2019



Figure II.7 : formation appontage et décollage sur porte-hélicoptère par CLARTE.2019



¹³ Clarte laboratoire. La réalité virtuelle. 2014. Publié [2014]. Disponible <<http://www.clart-lab.fr>> . Consulté [la 20 août]

¹⁴ Clarte laboratoire. La réalité virtuelle. 2014. Publié [2014]. Disponible <<http://www.clart-lab.fr>> . Consulté [la 20 août]

Comment mesurer l'efficacité de la réalité virtuelle dans la formation :

Le dernier développement du Web et le développement rapide des plates-formes en ligne ont permis à des milliers de services et d'applications de se développer, de s'interconnecter et de se renforcer, créant ainsi une plus grande valeur ajoutée et intégrant diverses contributions et autres, ses multiples outils permettent de créer, mesurer, corriger et itérer. L'avènement du numérique a apporté de nombreuses synergies, tout en ayant la capacité de mesurer l'innovation, qui ne peut qu'augmenter.

L'exemple parfait de cette situation : la réalité virtuelle. Cette technologie présente les avantages suivants : elle s'intègre facilement dans le système de formation déjà utilisé par l'entreprise, se positionnant comme une formation complémentaire ou riche en présentiel et en ligne. Chaque formation VR peut être facilement mesurée sous plusieurs aspects :

Indicateurs liés aux formations : quel est le taux d'achèvement des formations ? L'apprenant est-il sur le point de terminer le cours ? Quel score l'outil atteint-il et mesure-t-il ?

Des indicateurs liés à la formation proprement dit : les masques de réalité virtuelle et tous les équipements de réalité virtuelle, ainsi que des outils spéciaux, fournissent un ensemble d'indicateur de mesure très précis, comme l'analyse des directions. Le regard de l'utilisateur, la mesure du pouls, le niveau d'attention, la participation au timbre de la voix, toutes les réponses peuvent être enregistrées, analysées et interprétées afin de fournir un retour personnalisé et constructif pour chaque apprenant.

Indicateurs liés au reste de la formation : quel est le taux de rétention de la formation parmi les groupes d'apprenants ? Quelle est la durée des connaissances sur la formation ? Comment améliorer la précision des gestes de l'apprenant.

Les réponses à ces questions permettent de mesurer l'efficacité de la formation pour se réadapter au fur et à mesure et corriger les gestes erronés.

-L'expérience des jeunes lycéens :

L'expérience des jeunes lycéens avec la VR :

En 2016 la réalité virtuelle a commencé à susciter un vif intérêt en chine. À la suite de la découverte des différents cas d'usage déjà utilisé dans d'autres parties du monde, la question de l'impact de la réalité virtuelle dans le cadre de l'éducation a été posée. Le constat fait par les entreprises Beijing Bluefocus E-commerce Co,Ltd et Beijing iBokan Wisdoms Mobile Internet.

Tous ces indicateurs peuvent être mesurés dans le cadre de la formation en réalité virtuelle, de sorte que l'expérience de l'apprenant puisse atteindre un niveau de personnalisation inégal. Cette capacité de mesure permet également aux entreprises de mieux comprendre la valeur, l'efficacité et l'impact de leurs programmes de formation.

Technology training reposait sur le manque d'intérêt des étudiants chinois pour certains sujets considérés comme ennuyeux ou trop complexe, mais également sur leurs difficultés notoires à se concentrer sur un sujet trop Monotone. Malgré la mise en œuvre d'applications en ligne deux et de nouvelles méthodes d'animation de classe, le problème semblait rester intact, les élèves continuant à manifester les mêmes symptômes de manque d'attention et d'ennui. Les deux sociétés ont donc décidé de mener une expérimentation s'appuyant sur la réalité virtuelle, et couvrant un sujet complexe : l'astrophysique, une branche de l'astronomie, et plus particulièrement les lois de la gravitation et de l'aérospatiale, qui incluent notamment des concepts de physique céleste considérés comme abstraits par les étudiants chinois.

Expérience Des lycéens d'un établissement de Beijing, chinois de manière aléatoire, sont divisés et répartis en quatre groupes, en fonction de leur genre et de leur niveau scolaire : le premier groupe est soumis à une interrogation directement après la formation en VR. Le deuxième groupe est soumis à une interrogation deux semaines après la formation en VR. Le troisième groupe est soumis à une interrogation directement après la formation traditionnelle. Le quatrième groupe est soumis à une interrogation deux semaines après la formation traditionnelle. L'objectif derrière cette méthodologie est donc de mesurer l'impact immédiat et à moyen terme de l'interrogation et de la rétention des connaissances, avec une formation en réalité virtuelle et une formation traditionnelle.

L'approche traditionnelle consiste en un Cours d'une demi-heure environ, l'enseignant utilisant comme support une présentation de type PowerPoint. L'approche VR présente aux étudiants le concept de L'astrophysique en trois dimensions, de manière plus saisissante et interactive. Pour assurer un équilibre dans l'expérimentation, le même enseignant administre les deux formats de cours.

Résultat Tableau suivants :

Tableau II. 1 : qui montre les résultats de l'expérience

	Résultats immédiats		Rétention
Résultat	Score moyen immédiat	Réussite du test (%)	Score moyen 2 semaines plus tard
Groupe VR	93	90	90
Groupe non VR	73	40	68

Source : Emilie Mignot & al, formé avec la réalité virtuelle, Duod édition, 2019, p72

Analyse des résultats : une nette supériorité de la réalité virtuelle Les résultats du test passé par les étudiants immédiatement après la leçon révèlent une performance de 27,4 % supérieure avec la réalité virtuelle. On observe donc une compréhension immédiate des concepts facilitées par l'exposition à environnement immersif et interactif dans ce cas.

Pour ce qui est de la rétention du savoir, l'apprentissage acquis dans un contexte (classique) (une salle de classe, un professeur restituant verbalement des concepts à un groupe de élèves) est plus susceptible d'être rapidement oublié que celui acquis dans un environnement virtuel.

La possibilité d'interaction entre l'élève et son environnement, son sujet d'apprentissage, et au contraire caractérisé par une rétention plus forte. L'étude a également révélé que tous les étudiants, indépendamment de leur niveau scolaire, faisaient plus de progrès via l'apprentissage en VR-Le score moyen réalisé par les élèves considérés comme faible en termes de niveau scolaire était en effet meilleur que le score moyen des bons élèves étant passé par le cours traditionnel ! Ce résultat suggère donc que la réalité virtuelle s'adapte plus aisément à tous les types d'apprentissage et permet de (gommer) les différences de niveau scolaire entre

les élèves, une perspective des plus réjouissantes ! (En comparaison avec l'éducation traditionnelle, l'éducation en réalité virtuelle est un avantage très clair dans le cadre de l'enseignement théorique, mais également dans la pratique de compétences.

En ce qui concerne l'enseignement théorique, elle permet de rendre des problèmes abstraits plus concrets et de rendre plus adorable la pensée théorique. En ce qui concerne la pratique de compétences, elle aide à affiner les compétences opérationnelles, fournit une expérience d'apprentissage immersive et encourage l'implication de chaque élève dans sa classe, rendant ainsi l'apprentissage plus amusant, plus sécurisé et plus actif), conclut le rapport pour compléter les apprentissages issus de cette étude. L'accueil académique, le groupe Walmart a communiqué sur les résultats de ses initiatives de formation en réalité virtuelle : 70 % des collaborateurs ayant suivi une formation en réalité virtuelle ont eu une meilleure note à l'examen final que leurs collègues ayant suivi une formation classique, et la satisfaction générale des collaborateurs à la suite de leur formation était de 30 % meilleure dans le cas des apprenants en VR.¹⁵

Ou lointaine de son monde réel (selon la situation) et en même temps répond par des gestes et réflexes c'est à dire par des réponses psychosensorielles. Ces facultés font donc de l'immersion un outil capable de créer des environnements aussi vraisemblables que la nature qui peut être exploitée dans de différents domaines et notamment dans l'entreprise.

-La VR dans le service client et recrutement :

Cette technologie permet aux entreprises la création d'une atmosphère d'interaction avec les clients. Par exemple le télédépannage c'est à dire en cas de problème dans le produit acheté, la VR permet une visualisation en temps réel avec l'utilisateur, les deux acteurs voient la même chose. Et Plutôt que d'effectuer le dépannage étape par étape par téléphone traditionnellement, le représentant du service client (service après-vente) apparaît sous la forme d'un hologramme

¹⁵ Gobin Mignot E. Wolff B. 2019. Former avec la réalité virtuelle. Edition dunod Paris France, page 177

devant l'utilisateur muni des lunettes VR, les deux en direct et l'agent responsable essaye de réparer ou trouver une solution à ce problème.

Donc plus le problème est illustré (concrétisé) moins il est complexe, Ainsi la formation du personnel du service client : les mettre dans toutes les situations possibles afin qu'ils apprennent à gérer leurs comportements et reflexes ainsi faire face aux difficultés posées.

Dans l'opération elle-même on peut intégrer cette technologie pour une meilleure interaction. L'entreprise Fidelity international qui propose des solutions et services d'investissement adopte un programme de formation de réalité virtuelle qui se déroule ainsi :

L'agent du service client porte le masque de VR pour s'immerger dans un environnement de travail classique, il reçoit un coup de fil entrant, il répond, la bulle de la cliente apparaît devant lui puis la cliente commence à décrire sa préoccupation qui est l'incapacité de financer son opération chirurgicale donc elle doit faire un crédit chez l'entreprise.

Soudainement l'agent se déplace vers l'environnement de la cliente en se trouvant dans la même pièce qu'elle, ses béquilles posées à côté d'elle illustrant sa maladie et donc l'agent prend en considération l'aspect humain dans l'interaction, faire preuve d'empathie et de compassion, ça lui permet aussi d'identifier la cliente c'est-à-dire lui mettre un avatar avec un numéro d'identification et l'introduire dans la base de données.

Un petit exercice de plus pour apprendre à chiffrer les clients. Depuis que Fidelity international adapte ce programme, une augmentation de 10% de la satisfaction client a été enregistrée.

Le programme de formation est adaptable aux attentes et besoins en formation, des scénarios sur mesure ont été déployés dans les différents services de l'entreprise : service client, recrutement, prise de parole, leadership, etc.

Le leader KPMG a développé son programme de réalité virtuelle sous forme d'un petit jeu où l'utilisateur est censé trouver son chemin tout en perçant les épreuves qui lui sont confiées, résister pour tuer le monstre qui était un minotaure était la mission finale du joueur.

Ce labyrinthe a pour but de permettre aux recruteurs de décerner le profil de chaque utilisateur : quatre types de caractère ont été établis dans l'échelle de mesure : est-il achieveur ? killer ? explorer ? or socializer ? donc est ce qu'il est à l'aise dans les différentes notions hiérarchiques de niveaux et d'amélioration, est ce qu'il est pris par la compétition et l'esprit négociateur, ou plutôt est-il un profil adaptable à la découverte, l'échange et l'apprentissage. Dans ce cadre formationnel, le coach est présent pour encadrer l'utilisateur à comprendre la considération et l'importance de ses émotions dans le processus de la prise de décisions. Gérer son intelligence émotionnelle est une forme d'intelligence à part entière grâce à sa contribution favorable dans la productivité et le bon fonctionnement de l'entreprise.

Améliorer ses compétences, mettre en valeur ses atouts, son autorité naturelle et sa capacité d'écoute, tout cela est désormais disponible par le biais de l'immersion afin de les graver dans la mémoire de l'utilisateur. Avoir la chance de s'exposer et faire des erreurs sans s'exposer réellement est un privilège professionnel.

A exploiter impérativement par les groupes qui veulent vraiment améliorer leurs capacités comportementales et tirer profit de cette nature expérientiel.

Figure II.8 : salle de réunion immersive :



Source : réalisée par l'entreprise Brenco, 2019

¹⁶ Réalisée par l'entreprise Brenco.

-La VR dans la logistique :

Les entreprises qui ont tendance à utiliser des appareils lourdes et difficiles à manipuler à première vue, la réalité virtuelle permet de mettre en lumière toutes les zones en 3D comme ça l'utilisateur aura la chance d'apprendre d'une façon didactique et intuitive de sa formation.

En logistique, la réalité virtuelle verse des données numériques importantes telles que des graphiques, des coordonnées GPS, des données textuelles ou des vidéos. Dans la gestion d'entrepôts la réalité virtuelle permet de visualiser en temps réel les capacités de stockage de l'entrepôt virtuel (avec ses dimensions réelles) afin de savoir quels emplacements est le plus stratégique pour gagner de l'espace et en même temps réduire les coûts.

L'entreposage prend jusqu'à 20% du budget de l'entreprise donc on a qu'à introduire des techniques afin de pouvoir organiser les matières stockées dans un objectif de rentabilité. Elle a pour but de faciliter les différentes opérations et minimiser le taux d'erreur.

La création de scénarios permet aussi le test de la marchandisation et en même temps assure une traçabilité efficace par la reconnaissance visuelle des produits par leurs code-barres.

Dans le domaine de transport et de l'acheminement de la marchandise cette technologie est utile dans le sens où elle réduit le temps d'identification des colis avec une précision du chemin de destination pour un meilleur itinéraire.

Pour intégrer ces technologies immersives il faut les envisager en tant qu'outil personnel (chaque employé a son propre casque / lunettes/ smartphone) donc c'est considéré comme outil collaboratif qui permet une interaction efficace entre plusieurs participants.

Donc plus ils sont intégrés dans les systèmes d'information plus la gestion est facile et plus les conditions de travail sont améliorées, plus la productivité est élevée.

On ne peut nier les coûts d'investissement élevés dans ces projets, mais chose qui est sûre, c'est de pouvoir être rentabilisé très rapidement grâce au temps gagné lors des opérations et aussi à la productivité des opérateurs bien formés.

Figure II.9 : conception d'un modèle de stockage informatisé immersif.



Source : réalisé par l'entreprise Brenco, 2019.

-La VR dans le marketing :

Le secteur du marketing a été bouleversé par l'immersion ces dernières années, plusieurs marques utilisent la réalité virtuelle pour promouvoir leurs produits et faire une publicité de haute qualité. Des expériences uniques pour les consommateurs afin de les attirer et les convaincre à en consommer.

D'après une étude réalisée par ORACLE en 2016 : près de 80% des marques vont opter pour la réalité virtuelle et les chatbots dans leur relation clients.

Comme un moyen de distinction des concurrents, l'entreprise peut facilement développer un avantage concurrentiel, la réalité virtuelle permet de mettre en valeur le produit et aussi pour montrer au client à quel point il est important aux yeux du producteur. Animer des salons professionnels où on met le client dans un environnement agréable, comme elle fait la chaîne d'hôtels Marriott par la proposition des destinations paradisiaques visualisées à 360 degrés pour donner envie à ses futures cibles de choisir l'espace qui leur convient.

¹⁷ Réalisée par l'entreprise Brenco

Et ce n'est pas qu'en tourisme qu'on trouve ce privilège, IKEA propose une expérience très pertinente ou elle donne au client l'occasion de créer sa propre cuisine virtuellement, depuis l'an 2016 l'entreprise suédoise adopte l'option "IKEA VR experience" afin de collaborer avec ses clients pour qu'ils puissent construire la cuisine de leur rêve, et être complètement satisfaits de leur choix.

Les consommateurs voient la VR d'un œil nouveau et c'est ce qui a poussé les marques à obtenir cette option dans le plan marketing.

Des techniques modernes pour promouvoir la productivité sont mises en action pour réussir¹⁸ un projet de management, le rôle du manager est d'assurer un bon rapport entre lui et son équipe, de déterminer les objectifs de chaque collaborateur en facilitant l'évolution professionnelle et en créant une bonne dynamique d'équipe donc la réalité virtuelle peut constituer une solution efficace à ce défi.

Figure II.10 : un modèle de cuisine immersive réalisé par IKEA



Source : www.ikea.com/cuisine-v/ 2017¹⁹

¹⁸ L'ingénieurs de La Réalité virtuelle. Publié [2019]. Disponible <[http:// www.vrgineers.com/fr/la-realite-viruelle-va-revolutionner-de-nombreux-secteurs-de-lindustrie-automobile/](http://www.vrgineers.com/fr/la-realite-viruelle-va-revolutionner-de-nombreux-secteurs-de-lindustrie-automobile/) .consulté [le 18 juillet 2020]

¹⁹ www.ikea.com/cuisine-vr

-La VR dans le management de l'immobilier :

La visite virtuelle est un nouveau concept dans l'immobilier, cela permet aux visiteurs de réaliser une expérience immersive en visitant leurs propriétés à distance au lieu de se rendre directement sur place, cette perspective permet une exploration libre du logement comme si c'était réel ainsi le tri des acheteurs par l'agence.

L'utilisation judicieuse de la réalité virtuelle de l'immobilier appartient à la catégorie des outils pratiques et efficaces. Bien qu'elle ne puisse pas remplacer complètement la visite réelle, elle peut gagner du temps à tous les niveaux :

- Il n'est pas nécessaire d'organiser plusieurs rendez-vous pour montrer plusieurs propriétés au même acheteur : un rendez-vous est déjà suffisant.
- C'est un moyen de réduction des coûts en réduisant les déplacements.
- Les acheteurs potentiels peuvent effectuer des explorations des appartements virtuels dans le temps qu'ils veulent, sans être pressés par le prochain visiteur à venir.

-La VR pour éliminer le stress et Burn-out :

Pour rendre le climat de travail plus agréable et assurer une bonne entente. Certaines entreprises optent pour la réalité virtuelle comme moyen utilisé pour réduire le stress car elle permet aux employés de voyager dans un monde immersif plus paisible et plus confortable au moment de la pause.

Il y a un rapport étroit entre le divertissement et la productivité au sein de l'entreprise, cette technologie permet de protéger les employés des épisodes de Burn-out, Il est impérativement conseillé d'utiliser des moyens et outils pour créer une atmosphère plus propice au développement. Des applications thérapeutiques préventives développées sur mesure aidant à réduire le stress, la panique, l'anxiété ou même la dépression sont faites à partir de la réalité virtuelle comme se trouver dans un jardin japonais,

La start-up française Bliss qui a développé un modèle immersif qui s'appelle « digicament ». Une alternative digital inspirée de médicament qui simule la respiration pour permettre une bonne

ventilation donc une détente et un apaisement, ces applications ont été introduites dans la gestion du stress et le développement personnel.

Elles sont utilisées aussi pour traiter les chocs traumatiques venant des différents accidents de travail (stress post-traumatique) en permettant aussi aux phobiques de confronter toutes leurs peurs en réduisant l'anxiété ressentie.

Pour les victimes qui ont subi une perte de membre (bras, jambe, main, doigt...etc) et leur cerveau n'accepte pas encore ce manque, la VR lui permet de rester toujours lié au corps et l'inciter à accepter l'accident d'une façon graduelle.

La réalité virtuelle a la capacité de prévenir les employés de toutes les maladies professionnelles par exemple en leur indiquant les gestes d'étirement post-travail dans le but de faciliter la récupération après une journée de travail chargée qui nécessite un effort et une énergie importante. Un petit rappel quotidien développé par des spécialistes en kinésithérapie expliquant en étape les mouvements à faire et les autres à éviter.

II.2.4 L'expérience de Walmart par l'œil de Josh Bersin :

Josh Bersin, employé chez Deloitte (un groupe spécialisé dans l'accompagnement des dirigeants et responsables dans les activités de stratégies par la recherche de tout ce qui tourné vers le capital humain), cet analyste témoigne sur la notion de l'ancrage du savoir après avoir visité des locaux de STRIVR (une entreprise fondée par l'un des chercheurs de Stanford, qui conçoit des programmes immersifs dédiés exclusivement à l'assimilation et l'apprentissage).

Il décrit élogieusement son expérience :

« l'équipe m'a mis dans un magasin de Walmart simulé pendant l'événement du Black Friday, un scénario conçu pour aider un travailleur à voir comment devient le magasin et quand les clients se retrouvent face à lui et comment il doit les servir, j'étais complètement présent dans l'expérience, j'entendais, je voyais et surtout je ressentais ce qu'il éprouve l'employé dans ce genre de situation et la

pression entraînée sur lui , la réalité virtuelle dans tout cela me permettait de tester ce qu'il fallait faire et ne pas faire. »

L'expérience n'est pas encore finie, la Team de STRIVR a proposé un autre modèle immersif à Bersin :

« La deuxième étape c'était de se mettre dans le rayon de charcuterie, j'ai regardé autour de moi à 360 degrés pour voir où ils se trouvaient les produits, un groupe de clients en face en train de faire la chaîne pour être servis. La situation m'a provoqué une montée d'adrénaline où j'étais nerveux en essayant d'être organisé et servir les clients progressivement et en même temps j'ai commis quelques erreurs dans les traitements des commandes, la simulation m'a permis d'apprendre à bien regarder autour de moi et de m'assurer que tout le monde a été servi correctement. »

Après les deux étapes de formation, Bersin est invité à faire une supervision dans le contrôle qualité des avions :

« J'ai commencé par visiter un hangar d'avion nommé Jet Blue, ils m'ont demandé de voir sous l'avion et directement j'ai entendu le bruit de l'avion et j'ai senti sa gigantesque forme, j'ai essayé de détecter tous les problèmes tout en faisant des erreurs, cette démarche m'a permis d'apprendre et de revoir encore de près l'appareil. »

Cette série d'expérience a donné l'occasion à Bersin de vivre quelque chose d'impressionnant et voilà son témoignage :

« Dans toutes les expériences précédentes, la solution de VR était totalement réelle et mémorable, sur le plan émotionnel c'était marquant, j'ai pu garder tous les souvenirs, ces événements ont créé dans mon esprit une sorte de mémoire musculaire qu'aucune salle de classe, apprentissage en ligne ou formation dirigée par un instructeur ne peut jamais créer. »

Ajoute le directeur senior des académies de Walmart :

« L'avantage majeur de la réalité virtuelle est sa puissance à rendre tout ce qui est classique expérientiel. Lorsque vous regardez un module dans le masque VR, le cerveau réagit comme si vous étiez présent dans la situation. Dans les études qu'on a menées, il s'est avéré que la réalité virtuelle met en valeur la confiance et la rétention en perfectionnant les résultats aux tests de 10% à 15%.

Décidemment l'entreprise Walmart a instauré la formation avec la réalité virtuelle, a annoncé la formation de 1 million de ses salariées à travers le monde avec 45 programmes détaillés avec près de 1700000 casques en équipement de chaque magasin.

Section 03 : le positionnement de la VR dans le marché.

II.3.1 La chaîne de valeur de la VR :

Comme toute production, la réalité virtuelle possède une chaîne de valeur que chaque entreprise devrait connaître car pour intégrer les technologies immersives, il faut connaître ses aspects qui sont :

- Le matériel (les dispositifs) : afin d'avoir le maximum de réalisme dans les différentes expériences immersives et pour renforcer le sentiment de l'interaction avec le monde réel il est recommandé d'acquérir des outils qui envoient des petites vibrations en fonction des mouvements de l'œil dans le masque et ajuster l'image 3D en temps réel.
- La conception du contenu : le développement du contenu VR est très important pour atteindre les objectifs du projet, les designers et les artistes subissent une immense responsabilité dans la mission.

Beaucoup d'applications en open source sont conçues pour aider ces derniers à réaliser des environnements virtuels parfaits.

- Les cas d'usage : certaines boîtes comme Brenco (un cabinet de consulting et d'ingeneering) conçoit des produits immersifs en marque blanche à approprier pour chaque contexte (domaine de la sécurité, la formation et l'apprentissage, jeux, industrie automobile...etc)

Tous les secteurs sont concernés par les différents cas d'usage.

- La distribution : de nouvelles parts de marché se tracent et se structure au fur et à mesure, celles des espaces de diffusion et des salles d'arcades (les créateurs d'expérience).

II.3.2 Le marché de la réalité virtuelle :

Le marché de la réalité virtuelle se divise en deux grandes parties :

Le b2b (Business ton business) : cette catégorie d'activité concerne les échanges entre les entreprises (entreprise spécialisée dans la conception et le montage des programmes VR, les entreprises qui fournissent les outils comme les casques et les manettes et les entreprises des cas d'usage). La VR vient en tant que produit pivotée soit sur le corps de métier comme le design, la relation client, la formation, le retail, le marketing, la productivité) soit sur la production elle-même (servuction, éducation, industrie, médias) Tous les contenus VR sont adaptés à l'environnement réel de l'entreprise avec des dimensions réelles.

Le b2c (business to customer): Ce secteur d'activité est moins animés que le secteur précédent, quelques industries attractives offrent toujours des jeux ou d'autres modules de loisir dédiés à la mode, l'art et le décor.

En prenant l'exemple de la formation et l'évolution de son marché. Ces derniers temps, on constate que les entreprises dépensent colossalement pour former leur personnel et ajuster ses compétences, un marché qui atteindra environ 7 milliards de dollars dans deux ans (2022). Un volume incomparable car près de 100 milliards de dollars ont été investi dans des milliers de projets par exemple la société américaine Magic Leap qui développe des technologies immersives a réalisé une croissance de presque 68% (50 millions de dollars en seulement 4 ans) puis une levée de 542 millions quelques mois après jusqu'à ce qu'ils aient atteint les 2 milliards.

Un groupe prestigieux spécialisé dans la création du contenu VR valorisé à plus de 1 milliard de dollars sans avoir produit aucun prototype.

Tous les géants numériques de la silicone valley courent agressivement pour déposer des brevets en immersion, ils ont montré leur intérêt pour l'instauration des politiques immersives.

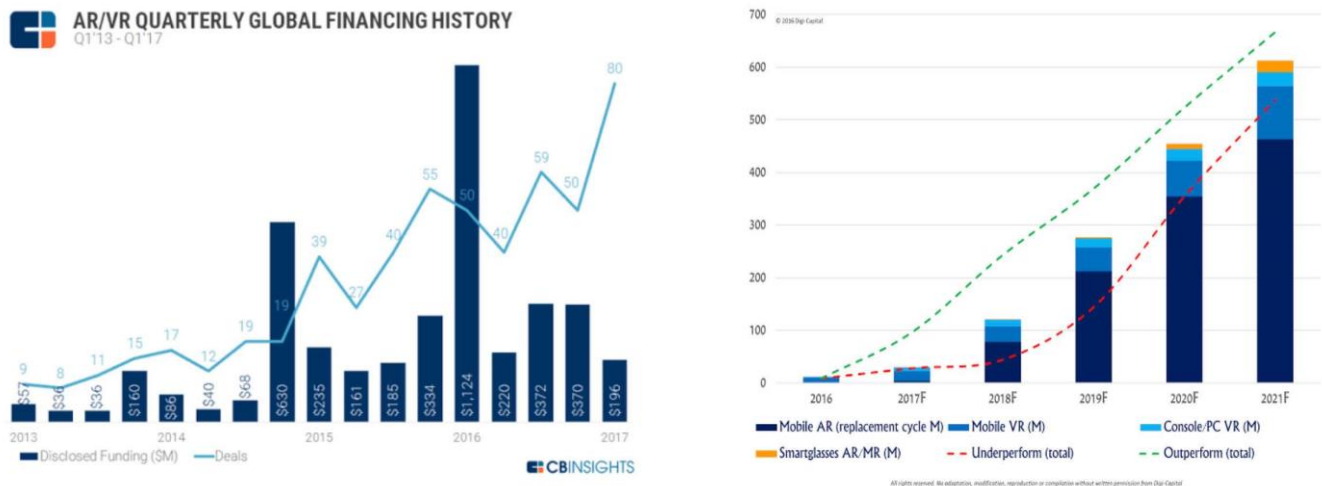
Facebook a fini par racheter Oculus et Google par l'achat d'Eyefluence.

Les usages de VR dans tous les secteurs de la vie prévoient un élargissement ou la création de nouvelles parts de marché dans les années à venir.

L'incidence et la complicité des grands acteurs numériques comme les GAFA (Google, Facebook, Apple, Amazon) est aussi une perspective qui pourrait donner de l'espoir en termes de budgétisation et financement de projets de la réalité virtuelle par ces géants et aussi faire apparaître les petites nouvelles structures grâce à l'appui de l'apparition de nouveaux matériels adaptés spécialement pour épauler et assister cette technologie.

En 2017 l'agence nationale de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail a entamé une nouvelle procédure qui permettra au début d'analyser l'impact de la réalité virtuelle sur la santé et la recommander par la suite aux utilisateurs, cette démarche est introduite dans l'ensemble de perspectives ayant pour but de développer et améliorer les services de cette dernière.

Figure II.11 : les plus importants des investissements de la VR et l'histoire financière de la VR/RA :



Source :<http://www.google.com/le-marche-de-la-vr.2014>

II.3.3 Vers une démocratisation de la réalité virtuelle :

Des acteurs importants du monde virtuel sont impliqués dans le projet de démocratisation, le monde des entreprises s'est dirigé vers ces technologies intelligentes afin d'accroître leurs chiffres d'affaire en assurant un taux de productivité convenable aux attentes.

Au niveau d'infrastructure il est préalable de mettre en action des plans bien étudiés ou on dispose des outils et des équipements en quantité suffisante tout en gardant l'objectif qui est la minimisation des coûts et la maximisation des profits. Les dispositifs comme

En France, en Février 2019 un nombre de 345 entreprises innovantes qui se sont enregistrées dans l'écosystème de la réalité virtuelle.

On a dit tellement de bonnes choses sur la réalité virtuelle et il est temps d'aborder les problèmes liés à cette technologie : il existe certainement un impact négatif que ce soit sur l'aspect physique ou psychologique de la réalité virtuelle.

On va commencer par les difficultés d'adaptation :

Le sujet de l'adaptation à l'immersion est vaste dans le sens où ça crée des incohérences sensori-motrices pour éviter tout ce qui est inconfortable :

- L'adaptation cognitive à l'interfaçage.
- L'adaptation physiologique à l'interface visuelle comme le visiocasque.
- L'adaptation aux incohérences sensorimotrices.

L'usage de casque est de nature à poser des problèmes comme les incohérences sensori-motrices, ainsi le visuel, l'utilisation de casques peut entraîner des problèmes de confort et de santé cela peut être causé par des applications qui provoquent un inconfort majeur : les activités psychologiques des utilisateurs sont perturbées suite à une immersion prolongée ainsi la dépendance de casques peut donner une addiction qui puisse nuire à la santé des utilisateurs.

La durée d'utilisation ne doit pas dépasser un certain seuil de minutes afin de préserver l'aspect bénéfique du produit et éviter toute sorte de malaise ou inconfort.

L'interface entre le système de vision et le casque est médiocre : en utilisant le casque, l'utilisateur observera la scène virtuelle à travers un dispositif optique, qui peut être adapté à sa forme avec seulement quelques réglages, ce qui n'est pas incomplet et le fait de vouloir encore s'adapter peut donner des problèmes liés à la vision (oculaires).

La plupart de la population mondiale ont subi un traitement ophtalmologique au moins une fois dans leur vie. En Chine, il existe presque 90% de cas de myopie et les professionnels de la réalité virtuelle vérifient rarement les paramètres oculaires.

Un autre impact ophtalmologique, peut-être plus frappant et qui concerne une exposition à long terme du casque à certaines longueurs d'ondes de bleu qui sont émises par l'écran, ces rayons bleus avec le temps deviennent nocifs et risquent de provoquer ce qu'on appelle DMLA, une maladie qui entraîne une perte progressive de la vue avec des images déformées et une gêne de vision nocturne.

En ce qui concerne la sécurité pour les équipements techniques non sécurisés et la principale contrainte de sécurité réside dans l'isolation visuelle et l'éventuelle isolation acoustique du porteur de casque.

L'incohérence sensori-motrice : cette technologie peut presque systématiquement conduire à des incohérences, que ce soit dans un seul sens (désagrégation entre l'adaptation de la divergence des yeux en vision stéréoscopique) ou plutôt dans plusieurs sens, dans les deux cas cela provoque des sensations d'inconfort. Et donc cela rend l'activité de l'utilisateur perturbée.

La notion d'acceptabilité des produits technologiques par le client est désormais une question fondamentale à poser car une catégorie de consommateurs refuse d'utiliser la réalité virtuelle pour des raisons d'inconfort, culturelles, ou carrément pour l'interface non adaptée aux besoins et aux compétences de la clientèle.

II.3.4 Cycle de hype (pente de la revalorisation) :

La Hype Cycle, ou le Roller Coaster des technologies : Selon Gartner, une technologie émergente suit un cycle de vie selon deux axes, le temps en abscisse et le niveau d'attente en ordonnée, composé de cinq grandes phases.

Innovation Trigger, le déclencheur d'innovation (anciennement Technology Trigger) :

Le cycle de la Hype débute lorsqu'une innovation technologique qui est la VR dans ce cas suscite l'intérêt de la presse et de l'industrie, par exemple via une démonstration publique ou un proof of concept, à ce stade la viabilité commerciale n'est pas avérée.

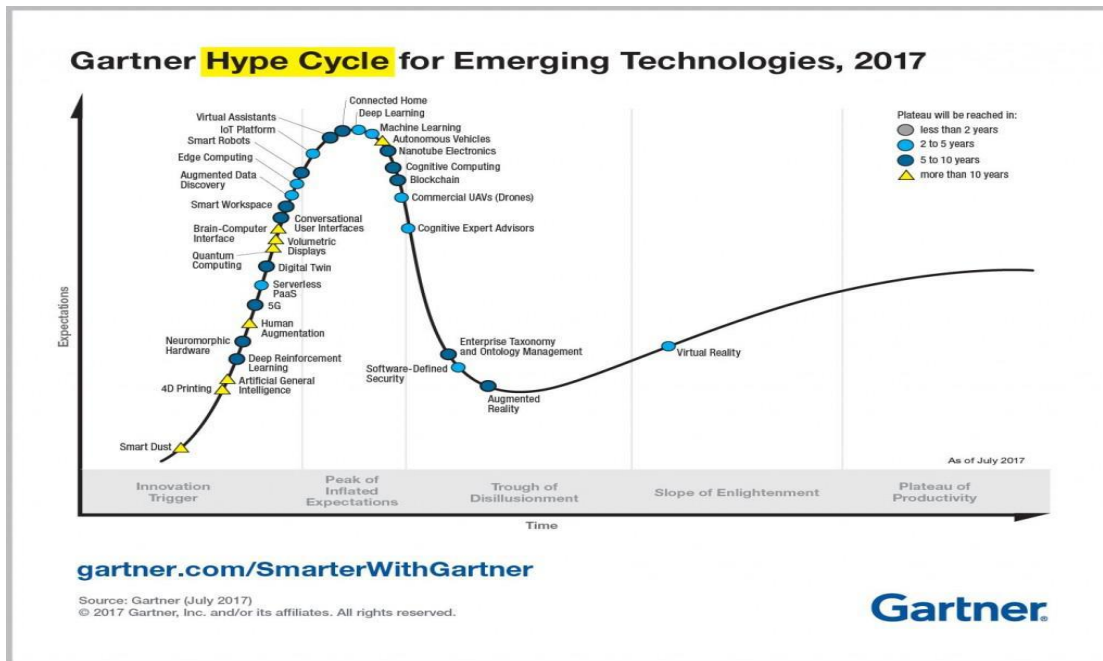
Peak of inflated Expectations : le pic des attentes excessives : c'est la phase d'emballement et de buzz médiatique, le point haut de la hype. Les attentes dépassent le potentiel réel de l'innovation.

Trough of Disillusionment, le gouffre de la désillusion : suite logique de la phase précédente, la déception s'installe. Des performances décevantes, une adoption plus lente que prévue, l'incapacité à générer des profits, en quelque sorte

Slope of Enlightenment, la pente du développement éclairé : certains early-adopters arrivent à dépasser les obstacles, développent les produits de deuxième et troisième générations, et en retirent les premiers bénéfices. Un retour en grâce qui permet une meilleure compréhension de l'innovation et surtout de sa valeur, et permet à d'autres entreprises de se lancer.

Plateau of productivity : l'innovation a fait preuves, et les risques sont suffisamment réduits et maîtrisés pour que les organisations l'adoptent. La technologie est considérée comme pertinente et mature.

Figure II.12 : Courbe de hype de l'an 2017 :



Source : [www.http://hubinstitute.com/2019/data-tendances-hypecycle/](http://www.hubinstitute.com/2019/data-tendances-hypecycle/)

Suite à cette analyse, la réalité virtuelle et augmentée est déjà prise et engagée dans l'étape de revalorisation industrielle avec un marché stable de 2 à 5 ans.²¹

²¹ [www.http://hubinstitute.com/2019/data-tendances-hypecycle.com](http://www.hubinstitute.com/2019/data-tendances-hypecycle.com)

Conclusion :

Dans ce chapitre on a deux objectifs principaux à démontrer le premier c'est de faire le point sur le bilan du développement immersif durant ces dernières années et l'autre de proposer des applications prospectives afin d'instaurer de nouvelles techniques dans le processus managériale, plusieurs bénéfices ont été perçus lors de son intégration comme :

- ✓ Minimiser les coûts par le contrôle des différents processus de conception dans l'immobilier, l'automobile, travaux publics...
- ✓ Favoriser la sécurité et améliorer la qualité de la formation
- ✓ Etre capable de déchiffrer les données complexes de caractère volumineux ou inaccessible.
- ✓ Favoriser la créativité en utilisant des arts numériques impressionnants et des story-telling
- ✓ Piloter et assister dans la conduite des avions des navires et des véhicules.
- ✓ Maintenir et entretenir les gestes de caractère mécanique ou technique.
- ✓ Aider à compléter les visites que ce soit sur les sites industriels ou touristiques.
- ✓ On ne peut parler que de bénéfices, il existe des faiblesses liées au développement de cette technologie et qui sont :
 - ✓ Le coût élevé de l'installation de la réalité virtuelle et la complexité du milieu professionnel qui n'est toujours pas apte à tenir cette technique.
 - ✓ Des performances limitées et leur développement qui nécessite un financement important
 - ✓ Notamment en termes de champ de vision par les capteurs qui sont de moins en moins fiables.
 - ✓ Le nombre limité d'applications qui ne répond pas à toutes les attentes des clients potentiels.

Chapitre III : Étude empirique

Une analyse comparative entre une formation immersive (IA) et une formation classique au sein de l'entreprise algérienne Brenco.

III.1 Introduction :

Dans ce chapitre on va parler du produit immersif HsetVR réalisé par l'entreprise algérienne Brenco ainsi on va le tester dans une expérience originale dans l'impression 3D. On va effectuer une observation directe au niveau des comportements des participants, et cette observation est munie par un système d'évaluation d'une échelle de 1 à 5. Mais D'abord on présente qui est Brenco ?

Section 01 : La présentation de l'entreprise algérienne Brenco.**III.1.1 Présentation de l'entreprise :**

Brenco est une société algérienne de conseil et d'ingénierie spécialisée dans l'intelligence de marché, la modélisation d'affaires, le design thinking et le soutien des organisations qui se basent sur les stratégies centrées sur l'homme. Au cours des cinq dernières années, Brenco a fait preuve d'un engagement fort dans le cadre du développement de l'écosystème des start-up algériennes, à travers la détection et le soutien d'entrepreneurs dans les industries du numérique, de l'agro-alimentaire et du recyclage. Brenco développe des partenariats avec des acteurs algériens et régionaux afin d'accroître sa capacité à soutenir les entrepreneurs et leur permettant à participer à des formations internationales, des échanges, des concours et des activités de collecte de fonds.

II.1.2 Son message :

Pour Brenco, les enfants d'aujourd'hui doivent et seront les entrepreneurs verts et sociaux de l'avenir. Brenco a donc décidé d'intégrer les personnes et la nature dans les activités de formation et les projets concrets qu'elle a entrepris.

Depuis 2017, Brenco a initié plus de 1500 jeunes étudiants au design thinking, à la modélisation d'entreprise, à l'entreprenariat vert et à la création d'entreprise sur une base volontaire.

III.1.3 L'équipe de Brenco :

La team lynx est constituée d'une vingtaine d'employés, d'un Chef executive, un chef operating, un chef hapiness, fullstack& VR-AR project lead, fronted project lead, designer project lead, developer, full stack web developer, 3D project lead, hard engineering project lead, product owner & scrum master, sales project manager, sales & marketing project lead, manufacturing & construction manager.

III.1.4 Ses services:

- L'étude de marché et faisabilité : études de marché qualitatives et quantitatives, sondages d'opinion, focus groupe, enquête client mystère, études de faisabilité marketing et sociaux économiques sont autant d'outils d'aide à la décision pour toute organisation. Pour les nouveaux projets, une étude de marché permet de tester une idée et de réduire les incertitudes et maîtriser les risques : c'est le meilleur moyen de connaître ses chances de succès avant de se lancer. Ils mettent à la disposition de leurs clients toutes les compétences en la matière.
- Stratégie de digitalisation : le digital est un fait, plus de 20 millions d'algériens sur Facebook, depuis 2016, 86% des algériens de moins de 60 ans ont un smartphone, depuis 2016, explosion des métiers et des spécialités du web et du digital face à cette révolution numérique, la pérennité des entreprises, refusant ce changement, est menacée donc Brenco est là pour digitaliser le milieu managérial.
- Réflexion conceptuelle : Dans un contexte en pleine mutation, accélérée par les nouvelles technologies, le renouvellement des manières de concevoir, et surtout de penser, doivent s'y adapter. C'est en s'appropriant les éléments de son environnement avec agilité et en sortant des sentiers battus que l'on peut innover dans sa façon de comprendre et de répondre à ses problématiques. Nous vous accompagnons de la conceptualisation de nouveaux produits/ services centrés sur les clients internes ou externes et leurs besoins.
- Internet des objets IDO (IOT) : le nombre d'objets connectés a dépassé le nombre d'êtres humains sur terre depuis 2008. L'institut fédéral suisse de la technologie (ETH de zurich) estime le nombre des objets connectés à 1500 milliards en 2025, on se détache de moins

en moins de nos smartphones, montres intelligentes et objets connectés (internet of things) qui s’immiscent chaque jour davantage dans notre quotidien

Brenco a développé une expertise et des solutions technologiques qui pourront nous assister dans nos activités et leur développement.

- Réalité virtuelle et augmentée : Brenco accompagne les entreprises pour créer, vivre et faire vivre des expériences immersives uniques. Comme les formations, visites virtuelles, gamification, simulation de maladie, inductions professionnelles, etc
- L’impression 3D : Brenco possède un matériel assez développé dédiés exclusivement à l’impression d’objets techniques ainsi les prototypes afin d’aider à éliminer les risques logistiques et financiers.
- Les formations fournies par Brenco : afin de bien transmettre le savoir, Brenco forme dans différents domaines comme :
 - Formation en E-payment : cette formation permettra de comprendre les enjeux du E-commerce et son contexte légal sur le territoire national ainsi les bonnes pratiques, les méthodes et les acteurs du E-payment en Algérie pour les entrepreneurs et workers du digital.
 - Formation en Design thinking: Cette formation permettra de comprendre les méthodologies et process de développement de solutions à des problématiques et des besoins de marchés nouveaux ou existants dans une démarche de client et humain centric pour les entrepreneurs et workers du domaine
 - Business Modeling : cette formation permettra de comprendre les méthodologies et process de développement de stratégie de go-to-market et de scalabilité sur des marchés à forte croissance économique.
 - Graphic Design : cette formation permettra de comprendre les méthodologies et processus de la production et la conception du graphic design ainsi qu’une introduction aux différents outils et techniques de métiers du design graphique.
 - Vidéo Ed et Animation : cette formation permettra de comprendre les méthodologies et process de la production et la conception du vidéo Editing ainsi qu’une introduction aux différents outils et techniques de métiers du la vidéo digitale.

- Digital marketing : cette formation permettra de comprendre les méthodologies et process de la production et la conception du graphic design ainsi qu'une introduction aux différents outils et techniques de métiers du design graphic
- Responsable qualité : cette formation permettra de comprendre les méthodologie et processus du management de la qualité et du référentiel ISO9001. Elle sera également une introduction aux outils et skills nécessaires afin d'assurer un management de qualité de la production/servuction.
- Trouver un job : cette formation permettra aux apprenants la d'acquisitions des compétences en matière de techniques de recherche d'emploi afin d'envisager une carrière, et détecter un emploi et faire un dossier de candidature et participer à des simulations d'entretiens d'embauche sont les différentes étapes de ce traiting.
- Strat-up création : cette formation permettra de comprendre les méthodologies et processus de la création d'une entreprise en Algérie dans une démarche de start-up builder ainsi qu'une introduction aux sources de financement.

III.1.5 Ses produits :

- **RightNow by Brengo** : RightNow est une solution cloud (Mobile App & SaaS) en marque blanche qui permettra aux clients d'offrir un nouvel User Expérience UX aux autres clients par le canal de la communication 'Mobile First User'. Cette solution permettra de manager les équipes via un SaaS (Le Software as a Service) .
- **The office digital Market-Place des espaces** : ce dernier est une plateforme ainsi qu'une application mobile quivous permettra de trouver un espace pour travailler, organiser un meeting ou un évènement par tout en Algérie. L'application est également un moyen de rentabiliser vos espaces en les mettant a la location sur la plateforme 'See Your Space Diffrently'.
- **CityLocker Logistic IoT Solution** : citylocker est une solution de livraison intelligente basée sur des armoires connectées (IdO/IoT), une application mobile de suivi de commande et d'un SaaS de management du processus logistique 'CityLocker, Smart Lockers for a safe delivery'.
- **Dalti (Solution Queue Management System)** : www.dalti.digital est une solution cloud (Mobile App & SaaS) en marque blanche qui vous permettra de gérer vos RDV, les salles

d'attentes, les files d'attente ainsi que votre agenda que ce soit pour les clients internes et externes.

- **HsetVR** : c'est une solution de réalité virtuelle dans le domaine de la formation conçu par Brenco, ce simulateur permet d'apprendre en faisant, en se trompant et sans se mettre en risque professionnel, ce produit est en marque blanche dédiés aux différentes activités comme la maintenance, la sécurité, le commerce, etc. hsetVR révèle un intérêt dans l'éventuel collaboratif de l'entreprise cliente.

L'action d'immerger les apprenants dans le monde immersif contextualisé présente un avantage énorme car ça permet de travailler graduellement les soft-skills de chacun, ainsi favoriser l'ancrage de mémoire par le présentiel et l'accompagnement des connaissances et par le fait de vivre une expérience originale afin d'assurer un apprentissage efficace.

Renault était le précurseur à obtenir ce produit pour ses nouvelles recrues dans le cadre de la sensibilisation des dangers encourus sur le site ainsi certains gestes en maintenance et technicité pour acquérir une approche proactive et continue et s'aligner avec ses concurrents qui ne cessent d'adopter des solutions innovantes et puissantes dans le domaine de la technologie.

Le climat du contenu de la formation immersive réalisé par Brenco est aussi important que la présence dans une classe, un laboratoire, un atelier technique bref un endroit classique d'apprentissage, pour s'intégrer facilement dans l'environnement immersif qui est constitué de modules objectifs et subjectifs, ce n'est pas seulement la précision de lieu ou de temps, mais plutôt ça va jusqu'à alimenter une concordance psychologique et socio-culturelle. C'est-à-dire avoir une atmosphère propice au développement des compétences. Des scénarios faits sur mesure afin d'aider l'apprenant à être plus à l'aise et donc l'encourager pour se donner à fond et apprendre à interagir en situation de difficulté tout en gérant son stress et anxiété par le droit à l'erreur fourni par l'exercice.

Le groupe Renault Algérie veut faire de HseVR un moyen pour faire découvrir la nature des métiers, tâches et activités dans le sens où il veut enrichir les expériences des demandeurs pour s'approcher et voir les responsabilités de près au lieu d'utiliser la théorie qui s'avère moins efficace statistiquement, pendant un petit moment, le candidat se met à découvrir le

métier d'une façon indépendante et effectuer les différentes tâches quotidiennes en ayant de la compagnie d'une équipe professionnelle et spécialisée dans le domaine pour être mieux dirigé. Cette solution est utilisée dans le but de mieux recruter et aussi assurer un double rôle de découverte, l'offreur d'emploi engage une équipe qui analyse et définit par la suite certains traits de personnalité à travers les gestes du demandeur qui sera en même temps en plein champ de découverte d'emploi. Une approche de gagnant/gagnant des deux parties prenantes.

Section 02 : la solution HsetVR

III.2.1 Business plan de HsetVR (plan canvas):

- **Les activités clé :**
 - La prospection commerciale
 - La communication digitale
 - Relations publiques
 - Un moyen de démonstration entre professionnel et grand public.
- **Les partenaires clé :**
 - Fournisseurs internationaux de produits électroniques (casque VR).
 - Programme d'échange entre entreprises qui travaillent dans le Dev IT et éditeurs de logiciels indépendants pour accélérer l'adoption par les clients des solutions VR.
 - Salons et grands événements du Customer/employée Training.
- **Les ressources clé :**
 - Équipes et techniques commerciales.
 - Outils techniques et développement virtuel et informatique.
 - Approvisionnement en casque VR
 - Les propositions de valeur:
 - Un contenu 3D sur mesure.
 - Plateforme SAAS (solution cloud de gestion et monitoring et évaluation)
 - Application mobile (destiné aux inspecteurs le contrôle/ inspection en temps réel, et aux formateurs pour assurer le training en classe.
 - Vidéo casques de réalité virtuelle

- **La relation client :**
- Support technique.
- Organisation de formation à distance pour l'utilisation de l'outil SAAS.
- Disponibilité sur les réseaux sociaux.
- Les canaux de distribution :
- Il se fait via un circuit court voir ultra court.
- **Segments clients :**
- L'organisation
- Simulation du réel au virtuel des travaux pratiques ou des procédures sur site, et ou machine afin de former les collaborateurs.
- L'évaluation de cette dernière en termes d'évaluation et efficacité se fait par un contrôle ou une inspection sur le terrain.²²
- **Structures de coûts :**
- Une équipe technique et commerciale par une communication monocanale.
- **Sources et revenus :**
- Déploiement de la solution SAAS et de ses licences d'utilisation,
- La modélisation 3D et scénarios de formation.
- Développement informatique.
- Licence d'utilisation.
- L'application mobile.
- La vente des casques de réalité virtuelle.²³

Pour Effectuer la partie pratique, on va faire appel à l'analyse comparative :

III.2.2 l'analyse comparative :

Définition :

L'analyse comparative ou le benchmarking est un outil d'aide à la décision pour mieux choisir une stratégie, un produit, une démarche, etc. elle vise un objectif d'excellence puisqu'elle consiste à identifier ce qui se fait de mieux à l'extérieur afin de l'adopter et en tirer profit.

²²[http:// www.brenco-algerie.com](http://www.brenco-algerie.com)

²³<http:// www.brenco-algerie.com>

La supériorité concurrentielle est l'un des buts de cette démarche mais aussi l'amélioration et la restructuration des fonctions.

Les types de benchmarking :

- **Le benchmarking de concurrence** : il consiste à comparer deux entreprises concurrentes portant sur un produit, une méthode, une technique, etc.
- **Le benchmarking fonctionnel** : il consiste à comparer deux fonctions différentes pour deux entreprises concurrentes portant sur le même secteur d'activité.
- **Le benchmarking générique** : il consiste à comparer deux méthodes de travail ou deux processus dans des secteurs d'activités différents
- **Le benchmarking interne** : il consiste à comparer deux mêmes fonctions opérationnelles similaires avec des méthodes différentes au sein d'une même entreprise.

L'analyse comparative comme moyen de choisir : souvent elle répond à une problématique de détermination, les informations utiles à cette étude prennent plusieurs formes comme les tests, les enquêtes ou simplement sur des documents venant des clients ou de fournisseurs.

II.2.3 La méthodologie nécessaire :

Pour mener une analyse de benchmark est :

- Identifier les rôles (celui du décideur) et lancer l'analyse comparative : le commencement de cette démarche se base sur l'identification des enjeux et des besoins du projets.

Les enjeux et les besoins justifient complètement l'objectif et le recours à analyser avec le benchmarking donc cela permet de saisir les opportunités et mettre en action les outils qui mènent à atteindre les objectifs de l'analyse comparative.

- Identifier les étapes nécessaires pour concevoir l'analyse comparative :
A ce niveau d'étude, la mise en place d'une enquête profonde afin de collecter les informations nécessaires et réaliser un modèle de comparaison qui met en valeur les objectifs et les réalisations.
- Identifier les objectifs de l'objet comparatif :

Et ici le chargé d'étude met l'accent sur ce qui vaut la peine d'être comparé et la valeur ajoutée qu'il peut apporter au projet pour prendre en considération lequel des choix est valable et lequel est efficace en termes de réduction de coûts, de temps et d'augmentation de rentabilité.

- Élaborer une grille comparative : dans cette phase, il faut déterminer les caractéristiques de comparaison, puis les trier et les organiser pour les mettre dans une grille appelée une grille comparative. Le choix d'une décision se fait en fonction des informations collectées.

Pour tester l'impact supérieur de l'apprentissage avec les outils immersifs comparé à celui qui est réalisé traditionnellement, Brenco a effectué une petite expérience en interne, en montant deux équipes de participants, une qui va être formée en formation traditionnelle et l'autre en formation immersive sur une tâche dans l'organisation des meetings et événements.

II.2.4 La réalisation de la formation immersive au sein de Brenco :

Se préparer pour la formation :

Les étapes avant la formation : organiser une formation au sein d'une entreprise c'est mettre à disposition les dispositifs de formation pour valoriser l'amélioration et l'évolution des compétences et parmi ces dispositifs c'est mettre en place une équipe compétence chargée de la conception de la formation ainsi le choix de support pédagogiques et ici on a deux formes de supports :

- Les supports dédiés à la formation classique qui sont les brochures, les livres, les annexes bibliographiques qui contiennent toutes les informations possibles sans filtrage ni triage.
- Les supports de la formation immersive qui sont les vidéo casques, zapettes et le contenu immersif.

Après avoir défini le cadre de la formation, il vient le choix de formateur, parfois cela nécessite une équipe de formation constituée de plusieurs agents qualifiés.

- Déterminer la durée de la formation.
- Déterminer les objectifs fixés pour pouvoir calculer les écarts avec les résultats obtenus.

Déterminer les étapes d'une tâche d'impression 3D :

Étape 01 : Prés impression.

- Pour commencer, il faut avoir un objet 3D en format numérique STL.
- Il faudra par la suite l'ouvrir sur un logiciel dédié à l'impression.

Étape 02 : vérification de l'objet.

- Une fois, le fichier est ouvert sur notre logiciel il sera préférable de faire un check du STL, s'il n'y'a pas d'erreurs de modeling liés à l'impression comme par exemple un objet ouvert, point, double arrêt, double polygone hors taille du volume normal de l'impression

Étape 03 : vérification de l'imprimante.

- Si elle est bien branchée au courant.
- Si elle est reliée au PC via câble, wifi ou Bluetooth.
- S'il a assez de files en format PLA pour l'impression 3D.
- Vérifier les têtes et faire un test pour voir si tout marche bien.

Étape 04 :

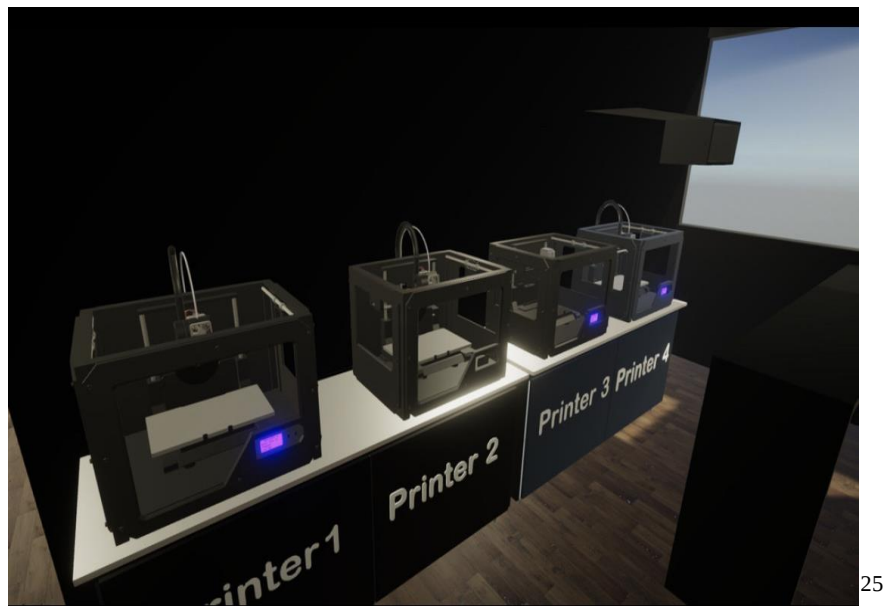
- Lancer l'impression.

Figure III.1 : une image illustrative du contenu immersif :



Source : réalisée par l'entreprise Brenco. 2020

Figure III.2 : Une image illustrative d'une étape de la formation immersive :



Source : réalisée par l'entreprise Brenco. 2020

²⁴ Réalisée par l'entreprise Brenco. Un module de formation immersive de l'impression 3D.[Septembre 2020]

²⁵ Réalisée par l'entreprise Brenco. Un module de formation immersive de l'impression 3D.[Septembre 2020]

Figure III.3 : Une image illustrative d'une autre étape de la formation immersive :



26

Source : réalisée par l'entreprise Brenco. 2020

Figure III.4 : une image illustrative de l'environnement immersif.



27

Source : réalisée par l'entreprise Brenco. 2020

²⁶ Réalisée par l'entreprise Brenco. Un module de formation immersive de l'impression 3D [Septembre 2020]

²⁷ Réalisée par l'entreprise Brenco. Un module de formation immersive de l'impression 3D.[Septembre 2020]

Dans la deuxième étape, on va essayer d'analyser et d'évaluer certains comportements produits par les deux équipes d'apprenants comme le niveau d'attention, le niveau d'engagement, le niveau de concentration, le niveau d'assimilation et d'absorption de l'information et pour mesurer tout cela on va essayer de stimuler l'attention par la création d'un bruit inhabituel pendant 4 fois progressivement pour voir laquelle des deux équipes est disposé à réagir facilement.

Après le système d'évaluation se fait sur une échelle de 1 à 10, chaque participant aura une note avec laquelle on mesure son niveau de concentration, d'assimilation, d'engagement, et d'absorption de l'information.

Par la suite, l'étape post-formation se fait pour mesurer les compétences requises pendant la formation en ce qui concerne le délai de la réalisation de la tâche pour laquelle on a été formée, le niveau de l'efficacité en termes de précision dans la réalisation, la satisfaction des participants et finalement les coûts des deux formations.

Donc on étudie les effets de la formation sur les compétences mises en œuvre en situation professionnelle. Pour effectuer une grille comparative qui est une grille co-diagnostic.

Les deux équipes se constituent de 8 employés, 4 dans chaque équipe ordonnée de cette façon :

- Équipe formée traditionnellement : Mouad, Wissem, SidAhmed, karim
- Équipe formée avec la réalité virtuelle : Mounira, Sofiane, Redha, Nour.

Par l'observation directe, on a effectué un système d'évaluation en fonction des réactions par les différents gestes et comportements et en fonction aussi des stimulateurs sonores.

La description des deux environnements :

Formation traditionnelle : Il est 15h après 6h de travail, la salle est mise à disposition, les apprenants se saluent, ils prennent leur place, ils organisent leurs affaires pour prendre des notes ainsi le formateur, entre le commencement et la mise en place, 10 minutes chrono sont perdues du temps réel de la formation, le début s'annonce et après on doit mener une observation directe

sur les différents comportements et gestes des apprenants afin d'évaluer les niveaux suivants : le niveau de motivation c'est-à-dire à quel point cette formation pourrait motiver le personnel car la motivation mène à assurer un engagement pour accomplir la mission et atteindre les objectifs.

Par la suite, on doit évoluer l'attention de chacun et effectuer une stimulation afin de perturber les apprenants, un bruit inhabituel (provoqué un bruit de travaux de construction auprès de la salle de formation, le choix du bruit vient du fameux problème quotidien des travaux en Algérie, on observe une perturbation d'attention remarquable au sein de l'équipe et chacun veut intervenir pour stopper ce dérangement alors que le formateur continue d'expliquer son cours.

On a stoppé le bruit et on a voulu mesurer la re-concentration de chacun par le questionnaire, le résultat observé, on voit que chacun a une difficulté de répondre à la question concernant la partie perturbée du processus donc certainement il aura des problèmes d'assimilation concernant les étapes suivantes puisque le respect de l'enchaînement des idées est important dans la compréhension. Donc le niveau d'attention est lié étroitement au niveau de concentration pour les différents mécanismes cérébraux.

A la fin de la formation qu'on lui a consacré 40 minutes, on s'est trouvé à ajouter encore une dizaine de minutes pour réexpliquer à nouveau les parties manquantes ainsi pour répondre aux questions liées à l'ambiguïté. Donc en gros la formation a été faite en 1h.

Quand on a choisi le timing c'était exprès après une petite fatigue pour voir si l'apprenant est motivé à n'importe quelle heure ou plutôt seulement dans des heures précises de la journée.

Compte rendu :

Pendant la formation traditionnelle, il est impérativement obligé de contrôler les points suivants :

- Le Timing : le choix de l'heure est important pour avoir un meilleur rendu car former au moment où l'employé est fatigué n'est pas vraiment bon signe pour la compréhension ainsi pour la mémorisation car le corps contrairement au cerveau quand il est fatigué il n'assure pas une réception maximale des informations venant du cerveau.

- L'attention : grâce à l'attention les facultés cérébrales sont orientées car le processus de la compréhension s'accompagne d'une mobilisation des ressources de l'organisme donc cela a un rapport avec le choix du timing.
- L'atmosphère de l'apprentissage : il faut s'assurer que tout se passe bien, pas de sources de dérangements sur le terrain comme le bruit et ses conséquences sur la communication en créant des difficultés de suivre, ainsi entraîner une surcharge d'information qui pourrait impacter l'apprenant par la fatigue, le stress et surtout le manque d'intérêt.
- La concentration ne devrait pas dépasser 20 minutes sinon il y aurait une chute considérable de cette dernière auprès de apprenants puisqu'elle sollicite énormément les capacités du cerveau et il est normal de provoquer une fatigue après un effort intellectuel.
- S'assurer d'avoir un bon rythme d'apprentissage c'est-à-dire des mouvements et des pauses en favorisant les déplacements et la création d'imagerie cérébrale par l'illustration intensive au moment de la transmission des informations.
- Se former par l'animation : le jeu est un moyen formidable pour retenir l'attention beaucoup plus longtemps pendant une formation, c'est un excellent moyen pour rythmer l'apprentissage et motiver l'apprenant afin de monter l'intérêt pour renforcer la motivation donc l'attention et la concentration par la suite.

La formation immersive :

Au même temps que la formation classique, l'autre équipe est en train de se préparer pour se former avec de la réalité virtuelle, on n'a même pas besoin de leur préparer une salle, on peut passer à chacun un casque sur place de façon indépendante armé d'un contenu immersif riche en informations concernant la tâche pour laquelle les deux équipes sont formées.

La durée de la formation est de 7 minutes, tout cela est sous forme d'un exercice d'application ou l'apprenant est obligé d'avoir le maximum de score comme dans un jeu.

Les employés étaient beaucoup plus motivés par rapport à l'autre équipe et cela est grâce à la Gamification, le fait de transformer l'environnement traditionnel à un jeu attractif permet de donner du sens par l'action et l'immersion. Aussi procurer un sentiment de progression et d'évolution, la création d'une expérience originale à vivre ainsi des défis qui peuvent simuler

l'adrénaline, et la possibilité d'être en interaction et un feedback qui pourrait montrer le niveau de chacun et le développer par la suite et prendre consciences des notions nouvellement maîtrisées.

On a pu remarquer aussi que les apprenants ont prêté un niveau maximal d'attention car l'action de s'immerger aide à se déconnecter du monde réel donc ne plus être sujet à des perturbations venant de l'extérieur.

La concentration est perturbée par le stress qui pourrait venir de la peur d'abimer une machine ou un équipement et puisque l'environnement immersif était réaliste l'apprenant a pu expérimenter, et réessayer en faisant des erreurs autant de fois car il n'était pas limité par le temps. L'immersion permet d'offrir de excellentes conditions d'apprentissage par l'expérimentation et la pratique.

Résultat obtenu : pour les points qu'on a évoqué dans la partie antérieure de notre étude, on a pu déduire que tout ce qu'on devrait chercher pour améliorer l'apprentissage classique se trouve dans la formation de la réalité virtuelle.

Les points sensibles étaient le timing et on a pu avoir une formation complète et prête à être exploitée en seulement 10 minutes sans compter le droit à l'erreur bien sûr. Donc si on la compare avec la formation classique l'écart est flagrant.

L'attention est simulée par la beauté du jeu car la réalité virtuelle est un générateur d'émotion et d'empathie, elle peut provoquer les mêmes signes d'enthousiasme que lors d'un entraînement sur le terrain donc cela impacte aussi la motivation et l'engagement.

Donc se trouver dans la peau d'un professionnel est désormais possible par la réalité virtuelle.

Une raison de la baisse d'attention après ¼ d'heure est due à la monotonie.

Le conseil ultime de chaque expert en compétences c'est bel et bien rythmer la formation avec des supports vidéo, études de cas, témoignages, ateliers pratiques, etc. donc la forme de la réalité virtuelle répond attentivement aux attentes et aux besoins de l'apprentissage car elle rend la forme riche et améliorée.

La nouveauté aussi a une part de responsabilité dans la captation de l'intérêt des collaborateurs. L'engagement grâce à la méthode proactive qui est une méthode pédagogique qui va forcer l'apprenant à s'engager car on n'a plus d'imaginer des situations sans pour autant les essayer, la création de scénarios plonge directement l'apprenant dans une scène voulu.

Un moyen contre la distraction qui est le pire ennemi de la mémorisation, la réalité virtuelle permet de garder un niveau d'attention haut tout au long d'une formation.

Donc le temps de la formation classique est presque 6 fois moins que le temps de la formation immersive.

III.2.6. Résultats de l'expérience :

III.1 Un tableau qui représente l'évaluation de tous les niveaux de l'équipe formée sans VR :

Les participants	Mouad	Sidahmed	Wissem	Karim
Niveau d'attention	3	2	2	4
Niveau de concentration	2	3	4	4
Niveau d'engagement	2	4	3	3
Niveau de motivation	3	2	3	4

Source : Élaboré par moi-même.2020.

Calculs de la moyenne de chaque niveau :

- ✓ Niveau moyen d'attention : 2,75
- ✓ Niveau moyen de concentration : 3.25
- ✓ Niveau moyen d'engagement : 3
- ✓ Niveau moyen de motivation : 3

III.2 Un tableau qui représente l'évaluation de tous les niveaux de l'équipe formée avec la VR :

Les participants	Mounira	Sofiane	Redha	Nour
Niveau d'attention	3	4	5	5
Niveau de concentration	4	4	4	5
Niveau de motivation	5	5	4	5
Niveau d'engagement	3	4	5	4

Source : Élaboré par moi-même.2020.

- ✓ Niveau moyen d'attention : 4,25
- ✓ Niveau moyen de concentration : 4,25
- ✓ Niveau moyen de motivation : 4,75
- ✓ Niveau moyen d'engagement : 4

Partie post-formation :

Temps de réalisation :

III.3 Un tableau qui représente le temps de la réalisation de la tâche de l'équipe formée sans VR

L'équipe sans VR	Mounira	Sofiane	Redha	Nour
Temps de réalisation min	17	18	20	18

Source : Élaboré par moi-même.2020.

Le temps moyen de réalisation sans VR est de 18,25 minutes.

III.4 Un tableau qui représente le temps de la réalisation de la tâche de l'équipe formée avec VR :

L'équipe VR	Mouad	Sidahmed	Wissem	Karim
Temps de réalisation min	10	11	14	09

Source : Élaboré par moi-même.2020

Le temps moyen de réalisation pour l'équipe avec VR est de 11 minutes

III.5 Un tableau qui montre l'évaluation du niveau de précision pour l'équipe sans VR

	Mounira	Sofiane	Redha	Nour
Le niveau de précision	3	4	3	2

Source : Élaboré par moi-même.2020.

III.6 Un tableau qui montre l'évaluation du niveau de précision pour l'équipe avec VR :

	Mouad	Sidahmed	wissem	Karim
Le niveau de précision	5	5	4	5

Source : Élaboré par moi-même.2020.

Calculs de statistiques :

III.7 Un tableau statistique qui montre les calculs liés au niveau d'attention pour l'équipe formée sans VR :

Note	2	3	4
Effectif	2	1	1
Fréquence	0,5	0,25	0,25
Pourcentage	50%	25%	25%

Source : Réalisé par moi-même.2020

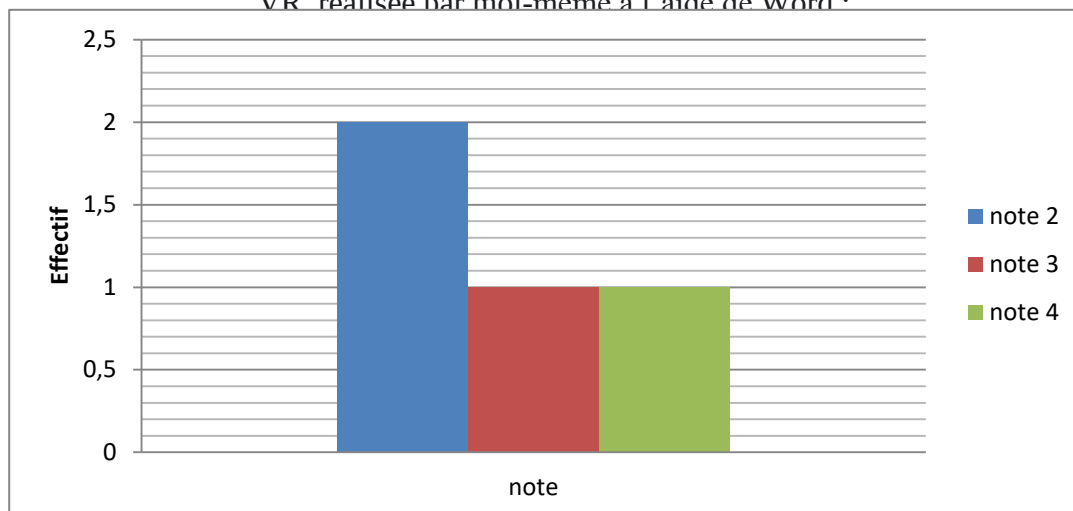
Commentaire :

On peut voir du tableau que 50% de la population ont eu une note de 2 tandis que 25% ont eu une note de 3 et 25% qui reste une note de 4.

Ce faible au niveau d'attention de la formation classiques est dû aux facteurs suivants :

- La fatigue car c'était après 6h de travail.
- La perturbation par le bruit inhabituel
- La non-capacité de garder l'attention pour plus de 10 minutes (phénomène humain naturel).

Figure 3.5 : Histogramme des notes qui détermine le niveau d'attention de l'équipe formée sans VR réalisée par moi-même à l'aide de Word :



Source : Élaboré par moi-même.2020.

Sur l'histogramme on constate que 2 apprenants ont eu une note de 2 tandis que les deux qui restent, ils ont eu la note de 3 et 4 respectivement, tout est interprété en haut.

III.8 Un tableau statistique montrant les calculs liés au niveau de concentration de l'équipe

Formée sans VR :

Note	2	3	4
Effectif	1	1	2
Fréquence	0,25	0,25	0,5
Pourcentage	25%	25%	50%

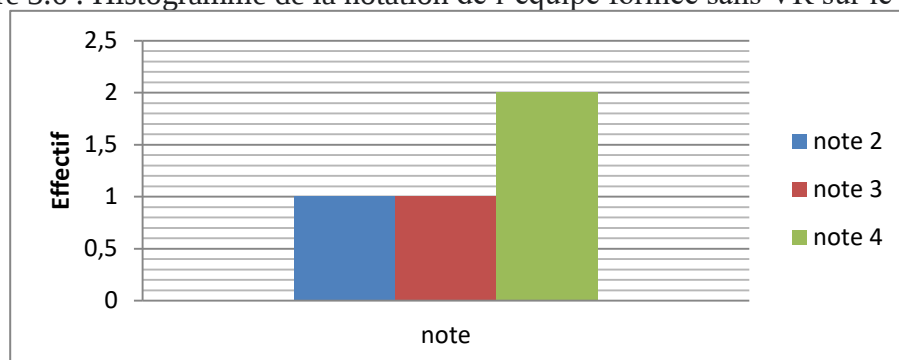
Source : Élaboré par moi-même.2020.

Commentaires :

Sur le tableau on peut constater que 25% de la population ont eu une note de 2, 25% ont eu une note de 3, et 50% qui restent, ils ont eu une note de 4.

Cela signifie que la population était plus ou moins concentrée dans la formation et cela est dû à leur incapacité de se re-concentrer à nouveau après la perturbation qu'on a entraîné et ce qui a engendré par la suite une chute de concentration et cela a même perturbé l'harmonie entre le contenu de la formation (l'apprentissage) et la forme (l'environnement) de la formation.

Figure 3.6 : Histogramme de la notation de l'équipe formée sans VR sur le niveau



Source : Élaboré par moi-même.2020.

Sur l'histogramme on constate que 2 apprenants ont eu une note de 4 tandis que les deux qui restent, ils ont eu la note de 2 et 3 respectivement, l'interprétation est élaborée en haut.

III.9 Un tableau statistique qui représente la notation de l'équipe formée sans VR sur le niveau de motivation des apprenants :

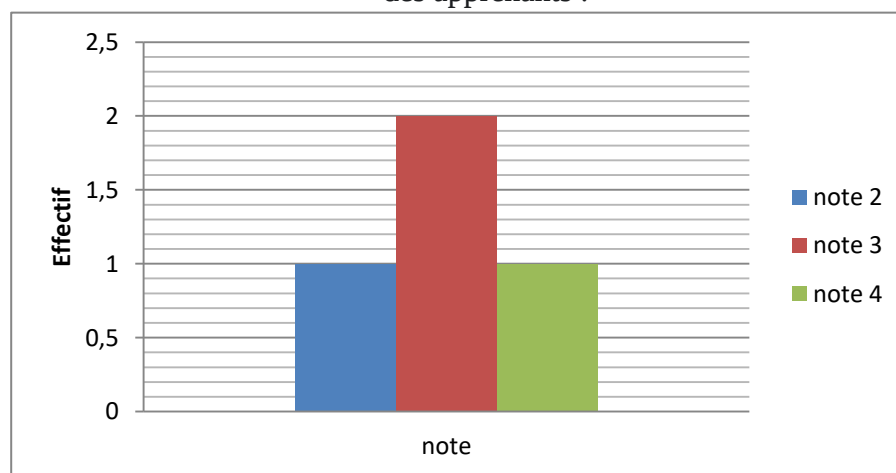
Note	2	3	4
Effectif	1	2	1
Fréquence	0,25	0,5	0,25
Pourcentage	25%	50%	25%

Source : Élaboré par moi-même.2020.

D'après nos calculs on constate que 25% de la population ont eu une note de 2, 50% ont eu la note de 3 et 25% ont eu la note de 4.

La population était moyennement engagée et cela est dû à certains aspects environnementaux qui sont la fatigue car le timing n'était pas en leur faveur le manque de motivation.

Figure 3.7 : Histogramme de la notation de l'équipe formée sans VR sur le niveau d'engagement des apprenants :



Source : Élaboré par moi-même.2020.

L'histogramme montre que 2 apprenants ont eu la note de 3, 1 a eu la note de 2 et 1 a eu la note de 4.

III.10 Un tableau représentant les statistiques de l'équipe formée sans VR sur le niveau d'engagement des apprenants :

Note	3	4
Effectif	3	1
Fréquence	0,75	0,25
Pourcentage	75%	25%

Source : Élaboré par moi-même.2020.

Dans ce tableau, on a 75% qui ont eu la note de 3 tandis que 25% ont eu la note de 4.

La population était moyennement engagée et cela est dû à certains aspects environnementaux qui sont la fatigue car le timing n'était pas en leur faveur et le manque de motivation.

III.11 Un tableau qui représente les statistiques de la notation de l'équipe formée avec la VR sur

Le niveau d'attention :

	3	4	5
Effectif	1	1	2
Fréquence	0,25	0,25	0,5
Pourcentage	25%	25%	50%

Source : Élaboré par moi-même.2020.

Dans ce tableau, on constate que 50% de la population ont eu une note maximale en concentration, 25% ont eu peut-être un problème d'adaptation et le 25% qui reste ont été bien concentré mais progressivement adaptés.

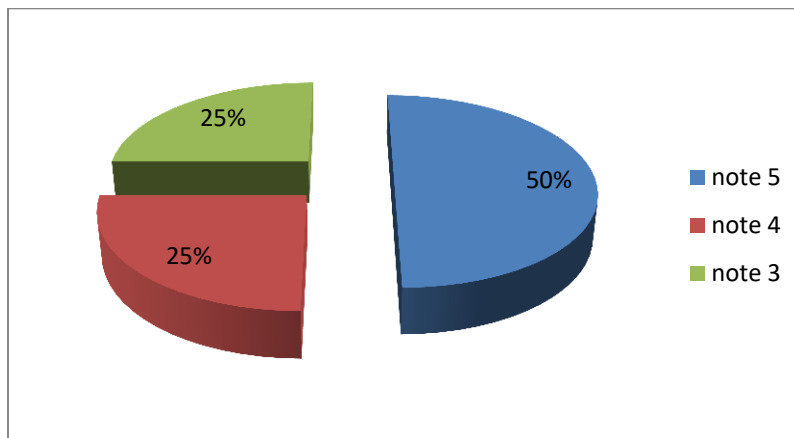
On peut déduire que le niveau d'attention a évolué considérablement grâce à la formation immersive. Et cela est dû à l'action de s'immerger, de se noyer dans le contenu immersif qui

déconnecte l'utilisateur de son monde réel et le connecter directement à un monde qui s'approche de la réalité.

On a vu que cette population n'a pas été perturbé par le bruit donc cela lui a permis d'être à 100% dans le jeu et apprendre de façon proactive car l'environnement immersif donne l'occasion de se trouver dans la peau d'un autre auteur d'acte sans avoir l'être.

L'attention assure les flux et la réception de l'information par l'ouverture des sens aux éléments extérieurs et intérieurs tandis que la concentration maximise l'utilisation de la mémoire.

Figure 3.8 : Diagramme en secteurs des pourcentages de la notation de l'équipe formée avec la VR sur le niveau d'attention :



Source : Élaboré par moi-même.2020.

Dans ce diagramme en secteurs des pourcentages, on déduit que la moitié de la population ont été évalués avec mention excellent.

25% ont eu la note de 3 et 25% qui reste la note de 4.

III.12 Un tableau qui représente les statistiques de la notation de l'équipe formée avec la VR sur

Niveau de concentration :

Note	4	5
Effectif	3	1
Fréquence	0,75	0,25

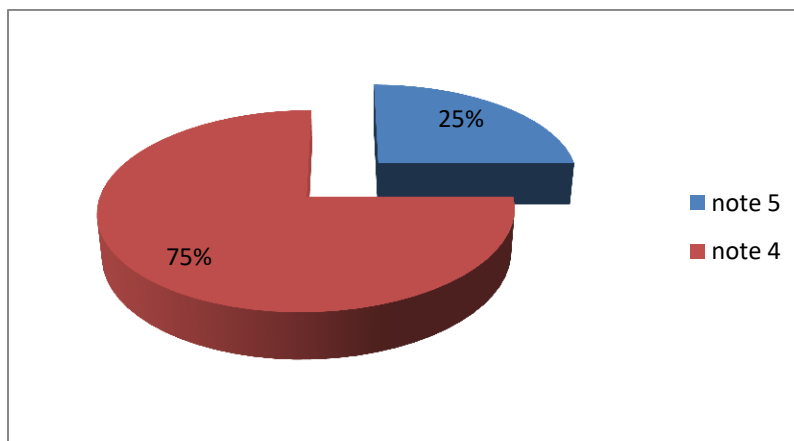
Pourcentage	75%	25%
-------------	-----	-----

Source : Élaboré par moi-même.2020.

Dans le tableau établi, on constate que 75% de la population ont eu la note de 4 et 25% ont eu la note de 5, on peut dire que la population était beaucoup plus concentrée par rapport à la précédente et donc on peut déduire que le niveau d'attention et la concentration a un lien étroit avec l'attention et cela est par rapport aux mécanismes cérébraux enchaînés et les mouvements des deux qui alternent entre la focalisation et l'isolation de la conscience et de l'esprit.

La gamification pédagogique qui est assurée par la réalité virtuelle permet d'avoir une moyenne de concentration plus élevée que celle de la formation traditionnelle en procurant les trois P en même temps : du plaisir, de la performance et de la pédagogie.

Figure 3.9 : diagramme en secteurs des pourcentages de la notation de l'équipe formée par la VR sur le niveau de concentration :



Source : Élaboré par moi-même.2020

Dans le diagramme on peut voir que 75% ont eu la note de 4 et 25% ont la note de 5.

III.13 Un tableau qui représente les statistiques de la notation de l'équipe formée avec la VR sur le niveau de motivation :

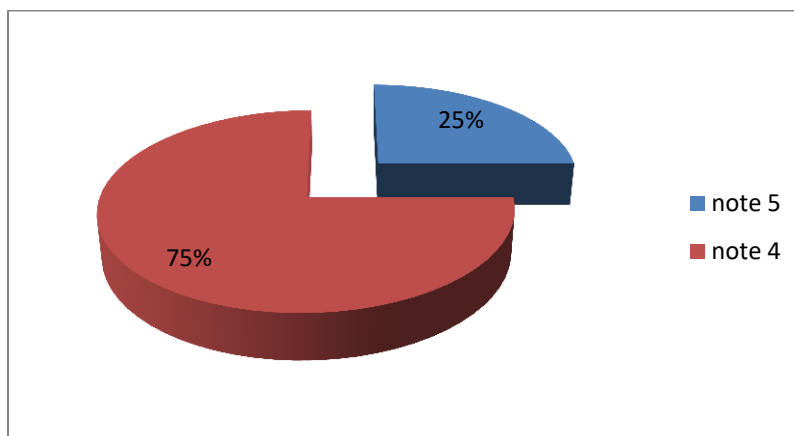
Note	4	5
Effectif	3	1
Fréquence	0,75	0,25
Pourcentage	75%	25%

Source : Élaboré par moi-même.2020.2020

Commentaire :

En calculant ces statistiques, on voit que 75% de la population ont eu une note de 4 tandis que le reste était encore meilleur et il a eu une évaluation maximale. Et cela est interprété par le fait de changer d'atmosphère leur a permis de respirer un peu et sortir de la zone du stress et de pression, donc l'équipe a été excitée à l'idée avant même de commencer.

Figure 3.10 : diagramme en secteurs des pourcentages de la notation de l'équipe formée avec la VR sur le niveau de motivation :



Source : Élaboré par moi-même.2020

On constate sur le diagramme que 75% ont eu la note de 3 et 25% ont eu la note de 5.

III.14 Un tableau qui représente les statistiques de l'équipe formée avec la VR du niveau d'engagement :

Note	3	4	5
Effectif	1	2	1
Fréquence	0,25	0,50	0,25
Pourcentage	25%	50%	25%

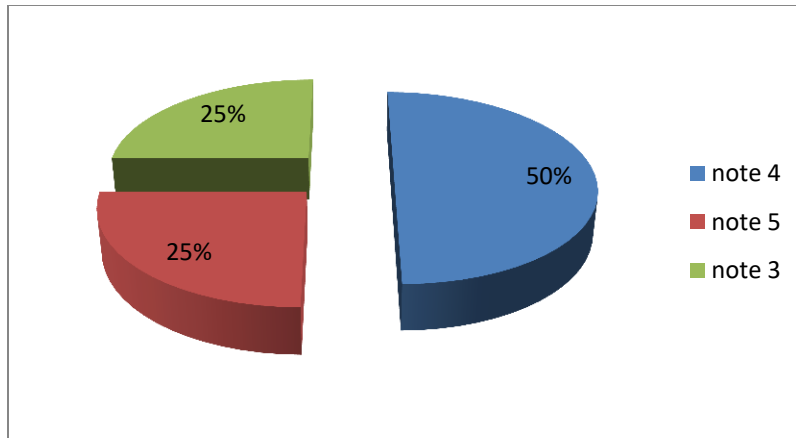
Source : Élaboré par moi-même. 2020

Commentaire :

Dans le tableau en haut on constate qu'il y'a eu une évolution des notes par rapport à l'équipe qui a été formée traditionnellement, donc l'équipe formée avec la VR a montré plus d'engagement car ils étaient plus motivés dès le début et cela est dû encore à la gamification et l'originalité de l'expérience qui a animé une partie de leur quotidien.

Il existe un lien entre la motivation et l'engagement, plus on est motivé, plus l'engagement se favorise en nous.

Figure 3. 11 : Diagramme en secteurs des pourcentages de la notation de l'équipe formée par la VR sur le niveau d'engagement :



Source : Élaboré par moi-même.2020.

Dans le diagramme ci-dessus on peut voir clairement que 50% de la population ont une note 4, 25% ont eu une note de 3 et 25% ont eu une note de 5.

Une évolution remarquable par rapport à l'autre équipe.

Après avoir obtenu ces résultats :

III.2.7. Effectuer le test des statistiques avec proposition des hypothèses :

Les objectifs de ce test sont :

- Exprimer une comparaison entre les résultats obtenus des deux types de formations.
- Former une hypothèse.
- Interpréter les résultats.

-Plan :

- On va proposer une hypothèse nulle (H) et une autre alternative (h)
- Calculer le petit P et l'interpréter
- Déterminer le risque de première espèce Alpha
- Déterminer le risque de première espèce Beta

Les types de variables concernées par l'étude :

-Qualitatives et quantitatives

Les paramètres descriptifs d'une distribution :

-Variance, Écart-type

-Moyenne, Fréquence

Élaborer un mode de raisonnement :

- Observation : dans notre cas on peut observer que les deux moyennes du niveau de précision ne sont pas égales

- La moyenne du niveau de précision de la formation immersive est : $M=4,75$

- La moyenne du niveau de précision de la formation traditionnelle est : $m=3$

Le problème :

Laquelle des hypothèses est vraie ?

1-La reformulation de l'hypothèse nulle H :

On suppose que l'efficacité mesurée est identique par rapport aux deux formations

La moyenne de la formation immersive=la moyenne de la formation traditionnelle

$$M=m$$

2-la reformulation de l'hypothèse alternative h :

On suppose que l'efficacité mesurée de la formation immersive est supérieure de celle de la formation traditionnelle

La moyenne de la formation immersive > la moyenne de la formation traditionnelle en termes d'efficacité toujours

$$M>m$$

III.2.8. Hypothèses :

On reformule le jeu d'hypothèse :

H : Les deux moyennes sont identiques c'est-à-dire qu'il n'existe pas de différence entre la formation immersive et la formation classique en termes de précision dans la réalisation de la tâche après la formation.

H : L'existence d'une différence significative entre les deux formations en ce qui concerne la précision dans la réalisation

Les deux moyennes ne sont pas identiques une qui est supérieure que l'autre donc cette hypothèse est unilatérale (absurde).

Tester les hypothèses :

- C'est l'hypothèse nulle H Qu'on teste
- Si H n'est pas vérifiée
- On rejette H
- On accepte de façon automatique l'hypothèse alternative h

Ou sinon, on ne peut conclure.

Un organigramme pour fixer ce qu'on a dit :

H -----TEST-----REJET -----ACCEPTE h

H -----TEST-----NON REJET----- ???

On va fixer le seuil du risque Alpha c'est-à-dire le risque de se tromper si par malheur on rejette l'hypothèse nulle H alors qu'elle serait vraie.

C'est le risque qu'on assume de prendre à condition qu'il ne dépasse pas un seuil de 5%ce qui serait déraisonnable.

Alors :

$$H : M=m$$

$$H : M>m$$

On calcule Delta :

$$\Delta = M - m$$

$$\Delta = 4,75 - 3$$

$$\Delta = 1,75$$

Est-ce que 1,75 est suffisamment éloigné de zéro pour qu'on rejette l'hypothèse nulle ?

Les tests sont faits pour répondre à cette question il faut qu'on calcule le petit p

Qui signifie la probabilité d'avoir observé une différence au moins aussi grande si

H est vraie

Après avoir effectué nos calculs on a trouvé que le $p=0.0043$ et cela signifie qu'on a une probabilité de 0,0043 d'avoir observé cette différence si l'hypothèse nulle était vraie.

Pour interpréter la valeur de p on va voir où il se situe par rapport au risque Alpha qu'on s'est fixé au début de l'étude.

Une règle universelle fixe cette valeur Alpha à 5%, c'est le maximum admissible.

On va comparer p à cette valeur de 5%

Si p est inférieur à 5% on rejette H et on accepte automatiquement l'hypothèse alternative

$$0,0043 < 5\%$$

Donc il existe une différence significative entre les deux moyennes en termes de taux de précision dans la réalisation de la tâche de celle de la formation immersive et l'autre de la formation traditionnelle.

On fait la même chose pour le temps :

$$H : T=t$$

$$H : T < t$$

On calcule Delta

$$\Delta = T - t$$

$$\Delta = 11 - 18,25$$

$$\Delta = 7,25$$

On calcule p

$$P = 0,036$$

On compare p au seuil de risque qui est fixé à 5%

III.2.9. Choix d'hypothèses :

Et On trouve que la différence est significative aussi entre les deux moyennes en ce qui concerne le temps de réalisation de la tâche de l'équipe de la formation immersive et l'équipe de la formation traditionnelle.

Il y a 7,25 de différence de durée de réalisation de la tâche entre les deux formations donc on peut dire que la formation immersive est beaucoup plus efficace que la formation classique.

Et donc on choisit **h**.

L'analyse comparative entre la formation immersive et la formation traditionnelle :

Suivant la méthodologie :

- Déterminer les enjeux et les besoins du projet : l'entreprise se trouve perplexe à faire un choix stratégique qui est ici l'adaptation d'une solution immersive dans la formation du personnel et suite aux coûts élevés de cette dernière, elle est obligée de réaliser un essai pour avoir des résultats concrets sur lesquels on se base pour mieux décider. Se

convaincre par la valeur ajoutée de ce module est désormais un besoin principal de cette démarche

L'entreprise a besoin d'avoir de plus de productivité par la création d'un environnement harmonieux et homogène, la diminution des couts et la maximisation du profit. Le gain du temps dans la réalisation des tâches, un transfert de connaissance convenable pour réactualiser les compétences au fur et à mesure, la croissance interne par le développement des activités internes et externes.

- L'enjeu principal c'est le coût et les problèmes liés à l'insertion de cette nouvelle technique mais aussi les problèmes d'adaptation.
- La conception de l'analyse comparative se repose sur les résultats qu'on a trouvé en haut par les calculs des statistiques collectés depuis l'expérience qu'on a effectuée au sein de Brenco.
- Déterminer l'objet de l'analyse comparative : dans notre cas on va mesurer le niveau de précision dans la réalisation de la tâche c'est-à-dire laquelle des formations permettra un taux de précision élevé. Aussi on va s'accentuer sur le temps qui est aussi un critère majeure dans la comparaison d'où on va voir laquelle des équipes était rapide donc laquelle des formations permettra de diminuer le temps

III.15 Une grille comparative entre la formation immersive et la formation traditionnelle :

Type de formation	Formation traditionnelle	Formation immersive
Critère 1: taux de precision	3	4,75
Critère 2: Le Temps réalisé	18.25	11
Choix		On choisit la formation immersive.
Justifications	: On choisit la formation immersive car elle permet un niveau de précision élevé par rapport à la formation classique. La précision s'assure par la mémorisation et la création d'imagerie mentale et cela est garanti par la Gamification ainsi le droit à l'erreur par l'exercice et l'application. Même les critères qu'on a étudié auparavant tel que le niveau d'attention, de concentration, de motivation et d'engagement ont	

	un impact sur la précision dans la réalisation de la tâche. Pour le temps aussi, la formation immersive assure une rapidité et cela est dû à la réussite du flux d'informations par l'apprentissage donc on peut dire que la VR est faite pour un apprentissage efficace.
--	---

Source : Élaboré par moi-même.2020.

III.3. Conclusion :

Ce dernier chapitre nous a prouvé mathématiquement l'efficacité de cette nouvelle technologie qui nous garantis un développement de compétences certain et constaté.

Comme on a pu voir dans l'expérience qu'on a réalisée, l'existence de différence entre la formation traditionnelle et la formation immersive est bien présente, on a observé laquelle des formations était efficace et bien aménagée pour la boîte Brenco. Donc comme HsetVR est en marque blanche, chaque entreprise peut approprier la solution à sa guise et adapter la technologie immersive à sa sphère du management.

La réalité virtuelle est un moyen sûr et carré pour des expériences uniques et originales et chaque entreprise doit essayer de tirer profit de cette technologie et bénéficier de la formation immersive dont la force est d'ancrer profondément l'information dans la mémoire de l'utilisateur. Efficace pour la prévention des risques ou pour former ses équipes avant d'introduire un changement sur leur poste de travail.

Les technologies de la réalité virtuelle sont au point et leurs avantages sont aujourd'hui prouvés sur de nombreux projets. Cependant les entreprises tardent encore à s'équiper, malgré les aides et les investissements importants dans le domaine.

Conclusion Générale :

Conclusion générale

Que c'était clément de vous présenter ce petit mémoire dont l'utilité est peut-être majeure et indispensable ou juste passagère. Entre les leçons du passé et les mutations du futur se déchaînent de tumultueuses ondes qui frappent l'entreprise actuelle et c'est pour cela le choix de mon thème de recherche a été réservé rien que pour ce domaine.

Mon travail est constitué de trois chapitre ou j'ai évoqué la thématique de l'intelligence artificielle et les tendances à adapter dans le milieu managérial ainsi l'émergence de la réalité virtuelle dans l'entreprise et le concluant par la présentation de la solution immersive HsetVR par la réalisation d'un module de formation immersive qui nous a servi de test pour effectuer une analyse comparative et en même temps pour supporter le produit lui-même.

La réalisation a été faite en deux phases qui sont :

- La partie théorique ou j'ai mentionné des généralités sur l'intelligence artificielle, son fonctionnement, ses applications et son impact sur l'entreprise, les métiers et les tâches et sur la productivité, en même temps , j'ai abordé le concept de l'immersion par la présentation des technologies immersives, je l'ai décrit pas à pas en montrant ses applications, son utilité, son marché et son rôle dans l'entreprise mais aussi ses problèmes qui ont un rapport avec l'acceptabilité et l'adaptation tel que l'inconfort , les coûts , etc. et qui sont de vrais enjeux à prendre au sérieux.

Donc j'ai déjà donné la moitié de la réponse à ma problématique qui est. Quelles sont les tendances d'intelligence artificielle à apporter au management des entreprises ?

Et l'autre moitié je l'ai consacré à l'étude empirique ou j'ai prouvé et confirmé qu'adopter les technologies immersives dans la formation du personnel est désormais très efficace par rapport aux concepts classiques de la formation surtout en ce qui concerne la notion de précision dans la réalisation d'une tâche mais aussi le temps consacré à cette dernière, on a remarqué à travers l'observation participante que l'équipe qui a été formée avec la réalité virtuelle a présenté plus de précision et a réalisé une durée moins importante que l'équipe formée traditionnellement.

Conclusion générale

Et à partir de cela, on peut déterminer l'objectif de cette recherche qui était de montrer les vraies tendances de l'intelligence artificielle et leur contribution à la productivité et la rentabilité de l'entreprise. Aussi combiner entre les moyens et les outils ayant pour objectif de renfoncer l'organisation et lui donner des dimensions modernes donc faire appel à l'intelligence artificielle par la robotique et l'immersion est certainement un choix bien fondé.

Intégrer l'intelligence artificielle et la technologie immersive dans le processus managérial est un comportement qui n'est pas sans issue ou sans conséquences positives sur la productivité et la rentabilité, comme on a pu voir sur les expériences précédentes, la technologie est présente dans l'entreprise pour nous faciliter le fonctionnement et nous assurer une organisation bien structurée avec plus de transparence et de travail acharné.

L'apport de l'étude est de deux natures : théorique et pratique, théorique car j'ai fourni une synthèse de la revue littéraire portant sur le recours à l'intelligence artificielle dans les économies mondiales. Et pratique par les résultats obtenus par le biais d'une méthode méthodologique analytique.

Les limites de l'étude c'était l'absence de support pédagogique dans l'entreprise, j'ai opté pour un échantillon réduit à cause du temps et de la crise sanitaire causée par la pandémie du coronavirus qui a frappé le monde ces derniers mois, la formation était en ligne et non pas sur place afin de garder les gestes barrières et se protéger et protéger les autres. Donc nous pouvons prétendre que ces résultats sont valables sont valables uniquement dans cet univers temporel et pour cette entreprise uniquement, c'était de l'essai dans un cadre d'apprentissage et d'initiation personnalisé.

Finalement pour ne pas conclure vraiment cette recherche dont j'ai envie de continuer et lui consacrer plus de temps et d'énergie pour réaliser plus d'achèvement et de développement. Et en raison de l'absence de recherches similaires dans ce domaine en Algérie, mon choix du thème a été fait et il en fera encore et encore, Lorsque tout va bien, il est temps de changer, j'ai pu aussi repérer d'autres pistes de recherche qui sont l'essai des technologies immersives dans le marketing et dans les établissements de santé pour apporter plus d'informations à ces deux spécialités de mon école et transférer le relai à mes chers futurs confrères des futures promotions.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

Ouvrages :

Veyssière Michelle. Manager l'intelligence artificielle, s'adapter aux transformations profondes de notre environnement professionnel. GERESO Edition. Paris : Catherine FOURMOND, 2019.209 pages.

Arnaldi B, Guitton P, Moreau G. Réalité virtuelle et réalité augmentée mythes et réalités. ISTE   ditions Ltd 2018. Grande Bretagne. Londres : George Road, 2018. 310 pages.

GOBIN, Émilie. Former avec la réalité virtuelle : comment les techniques immersives bouleversent l'apprentissage. DUNOD Edition. Paris : Michel BARABEL, 2019. 177 pages.

OCHIS Karine. L'impact de la réalité virtuelle sur le marketing politique.   ditions universitaires européennes. Paris. Titre d'origine: The impact of virtual reality on political Marketing. Traduit de l'anglais avec intelligence artificielle. 2020. 78 pages.

LAUNAY Anne. L'intelligence managériale. ESF   ditions. France : Antoine DUART, 2011.204 pages.

Mémoire et thèses :

Benmansour, A. Bouzouina S. Oudinat S..Mémoire: l'aide de l'intelligence artificielle à la prise de décision. Master 2 génie industrielle. Faculté de technologie. Tlemcen.2017.91 pages.

Marco, antonio LS. Mémoire : intelligence artificielle et philosophie. Université de Québec. 1992.40 pages

Sites web :

Le Senat France. Demain les robots : vers une transformation des emplois de service. Publié [28 novembre 2019] Disponible sur <http://www.senat.fr/rap/r16-464-15.html> .

Consulté [le 3 mars 2020]

<http://www.ikea.com/cuisine-vr-2019>

<http://www.brenco-algerie.com>

Le magazine de la réalité virtuelle et la réalité augmentée. Les 8 champs d'application de la VR autres que les jeux vidéo.27juin2016. Disponible sur <http://www.realite-virtuelle.con/8-champs-d-application-de-vr-autres-jeux-video/>> .consulté [le 17uin2020]

Références Bibliographiques

Clarte laboratoire. La réalité virtuelle. 2014. Publié [2014]. Disponible <[ht://www.clart-lab.fr](http://www.clart-lab.fr)>. Consulté [la 20 août]

Clarte laboratoire. La réalité virtuelle. 2014. Publié [2014]. Disponible <[ht://www.clart-lab.fr](http://www.clart-lab.fr)>. Consulté [la 20 août]

L'ingénieurs de La Réalité virtuelle. Publié [2019]. Disponible <[http:// www.vrgineers.com/fr/la-realite-viruelle-va-revolutionner-de-nombreux-secteurs-de-lindustrie-automobile/](http://www.vrgineers.com/fr/la-realite-viruelle-va-revolutionner-de-nombreux-secteurs-de-lindustrie-automobile/)>. Consulté [le 18 juillet 2020]

Résumé :

L'entreprise moderne est un univers régi par plusieurs mutations informatiques et numériques, ceci donne à l'entreprise d'autres dimensions et la pousse à engager toutes les forces qu'elle possède pour créer une tendance de management à la mode.

Se distinguer est désormais une devise incontournable pour créer de la valeur, s'aligner avec les concurrents, et être unique dans son genre.

L'intelligence artificielle avec toutes formes réelle ou immersive, est prête à offrir de la facilité, de la souplesse, et de la transparence à l'entreprise. L'opter dans son milieu professionnel est certainement le bon choix.

Abstract:

The modern company is a universe governed by several IT and digital changes, This gives the company other dimensions and pushes it to engage all the strengths it possesses to create a trendy management trend.

Standing out is now an essential motto for creating value, aligning with competitors and being unique in its kind.

Artificial intelligence with all its real or immersive forms, it is ready to offer ease, flexibility, and transparency to the company. Opting for it in your professional environment is certainly the right choice.

ملخص:

الشركة الحديثة هي عالم تحكمه العديد من التغيرات في تكنولوجيا المعلومات والتغيرات الرقمية ، وهذا يعطي الشركة أبعاداً أخرى ويدفعها إلى إشراك جميع نقاط القوة التي تمتلكها لخلق اتجاه إداري عصري.

أصبح التميز الآن شعاراً أساسياً لخلق القيمة ، والتوافق مع المنافسين وكونك فريداً من نوعه.

الذكاء الاصطناعي بجميع أشكاله الحقيقية أو الغامرة ، فهو جاهز لتقديم السهولة والمرونة والشفافية للشركة. اختياره في بيئتك المهنية هو بالتأكيد الاختيار الصحيح.
