Évaluation des méthodes de mémorisation et d'assimilation dans un cursus de sciences médicales : impact du support vidéo sur une promotion de 4ème année

Benoît Grégoire

▶ **To cite this version:**

Benoît Grégoire. Évaluation des méthodes de mémorisation et d'assimilation dans un cursus de sciences médicales : impact du support vidéo sur une promotion de 4ème année. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02170871

HAL Id: dumas-02170871

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02170871

Submitted on 2 Jul 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

université de BORDEAUX

Université de Bordeaux
Collège des Sciences de la Santé
UFR des Sciences Odontologiques

Année 2019 Thèse n°41

THESE POUR L'OBTENTION DU

DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par GREGOIRE, Benoît
Né le 12 Mars 1991 à St Michel d'Entraygues
Le 17 juin 2019

Évaluation des méthodes de mémorisation et d'assimilation dans un cursus de sciences médicales : impact du support vidéo sur une promotion de 4ème année.

Sous la direction de : Jean-Marie MARTEAU

Membres du jury :

Dr. CATROS, Sylvain	Président	Professeur des Universités
Dr. MARTEAU, Jean-Marie	Directeur	Maître de Conférence des Universités
Dr. DELBOS, Yves	Rapporteur	Maître de Conférence des Universités
Dr. DESCAZEAU, Séverine	Assesseur	Assistant hospitalier

université de BORDEAUX

U.F.R. D'ODONTOLOGIE

Année 2019 Thèse n°41

THESE POUR L'OBTENTION DU

DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par GREGOIRE, Benoît
Né le 12 Mars 1991 à St Michel d'Entraygues
Le 17 juin 2019

Évaluation des méthodes de mémorisation et d'assimilation dans un cursus de sciences médicales : impact du support vidéo sur une promotion de 4ème année.

Membres du jury :

Dr. CATROS, Sylvain	Président	Professeur des Universités
Dr. MARTEAU, Jean-Marie	Directeur	Maître de Conférence des Universités
Dr. DELBOS, Yves	Rapporteur	Maître de Conférence des Universités
Dr. DESCAZEAU, Séverine	Assesseur	Assistant hospitalier

UNIVERSITE DE BORDEAUX

MAJ 01/03/2019

M. TUNON DE LARA Manuel — ***Président***
M. PELLEGRIN Jean-Luc — ***Directeur de Collège des Sciences de la Santé***

COLLEGE DES SCIENCES DE LA SANTE

UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE DES SCIENCES ODONTOLOGIQUES

Mme BERTRAND Caroline	58-01	***Directrice***
Mr DELBOS Yves	56-01	***Directeur Adjoint à la Pédagogie***
M. CATROS Sylvain	57-01	***Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche***
M. LASSERRE Jean-François	58-01	***Directeur Adjoint – Chargé des Relations Internationales***

ENSEIGNANTS DE L'UFR

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Caroline	BERTRAND	Prothèse dentaire	58-01
Mme	Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dentofaciale	56-01
M	Sylvain	CATROS	Chirurgie orale	57-01
M	Raphaël	DEVILLARD	Odontologie restauratrice et endodontie	58-01
Mme	Véronique	DUPUIS	Prothèse dentaire	58-01
M.	Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques - Biomatériaux	58-01
M.	Jean-Christophe	FRICAIN	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-01

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme	Élise	ARRIVÉ	Prévention épidémiologie – Économie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mme	Cécile	BADET	Biologie Orale	57-01
M.	Etienne	BARDINET	Orthopédie dentofaciale	56-01
M.	Michel	BARTALA	Prothèse dentaire	58-01
M.	Cédric	BAZERT	Orthopédie dentofaciale	56-01
M.	Christophe	BOU	Prévention épidémiologie – Économie de la santé – Odontologie légale	56-02
Mme	Sylvie	BRUNET	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-01
M.	Jacques	COLAT PARROS	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01
M,	Jean-Christophe	COUTANT	Sciences anatomiques et physiologiques	58-01
M.	François	DARQUE	Orthopédie dentofaciale	56-01
M.	François	DE BRONDEAU	Orthopédie dentofaciale	56-01
M.	Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M,	Emmanuel	D'INCAU	Prothèse dentaire	58-01
M.	Dominique	GILLET	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Jean-François	LASSERRE	Prothèse dentaire	58-01
M.	Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme	Odile	LAVIOLE	Prothèse dentaire	58-01
M.	Jean-Marie	MARTEAU	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-01

Mme	Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Adrien	NAVEAU	Prothèse dentaire	58-01
M.	Jean-François	PELI	Odontologie restauratrice – Endodontie	58-01
M.	Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Économie de la santé – Odontologie légale	56-02

Remerciements

A notre président de thèse
Monsieur le Professeur Sylvain CATROS
Professeur des Universités – Praticien Hospitalier
Directeur adjoint – Chargé de la recherche
Sous-section Chirurgie orale 57-01

Je vous remercie de votre présence et pour l'honneur que vous me faites en président cette thèse.

A notre Directeur de thèse
Monsieur le Docteur Jean-Marie MARTEAU
Maître de Conférence des Universités – Praticien Hospitalier
Sous-section Chirurgie buccale – Pathologie et Thérapeutique 57-01

Je vous remercie très sincèrement d'avoir accepté de diriger cette thèse. Je vous remercie de votre enseignement, de vos conseils, et de votre aide sans laquelle cette thèse n'aurait jamais vu le jour.

A notre Rapporteur de thèse
Monsieur le Docteur Yves DELBOS
Directeur adjoint à la pédagogie
Sous-section Odontologie pédiatrique 56-01

Je vous remercie de votre patience, votre disponibilité et de votre professionnalisme dans la correction de mon travail.

Soyez assuré de ma profonde gratitude.

A notre Assesseur

Madame le Docteur Séverine DESCAZEAU

Assistant hospitalier

Sous-section Odontologie restauratrice et endodontie

Merci de l'intérêt que vous avez porté à mon sujet et d'avoir accepté de faire partie de mon jury.

Table des matières

INTRODUCTION ***8***

PREMIERE PARTIE : ETAT DES CONNAISSANCES ***9***

A. La définition de la mémoire **9**

1. La notion de « mémoire » 9
2. La mémoire d'un point de vue anatomique 9
   a) Le cerveau, siège des fonctions cognitives 10
   b) Les neurones, unités fonctionnelles de base du système nerveux 10
   c) L'hippocampe, centre de la mémoire 11
   d) Le cheminement de l'information 14
3. Les différents systèmes de mémoire 15
   a) La mémoire à court terme / la mémoire de travail 15
   b) La mémoire sémantique (mémoire déclarative) 16
   c) La mémoire épisodique (mémoire déclarative) 17
   d) La mémoire procédurale (mémoire non déclarative) 17
   e) La mémoire perceptive (mémoire non déclarative) 18
4. Les différentes formes de mémorisation 19
   a) La mémorisation selon l'âge 19
   b) La mémorisation selon le sexe 21
   c) Les processus d'aide à la mémorisation 23

B. L'enseignement, moteur du développement personnel et individuel **26**

1. La transmission d'un savoir inné sans enseignement standardisé 26
2. L'enseignement scolaire en France 29
   a) L'enseignement scolaire d'un jeune enfant : l'école maternelle et l'école primaire 29
   b) L'enseignement scolaire d'un adolescent : le collège et le lycée 31
   c) L'enseignement scolaire du jeune adulte : l'université 31
   d) Enseignement et capacité d'attention 32
3. L'évolution de l'enseignement universitaire dans le temps 33
   a) Bref regard sur l'enseignement universitaire dans le monde 33
      i. L'exemple français 34
      ii. L'exemple anglo-saxon 35
      iii. L'exemple asiatique 36
   b) Quelques personnalités à travers les siècles et leur éducation scientifique 37
      i. Leonardo Da Vinci : l'artiste observateur 38
      ii. Albert Einstein : critique, sceptique, étudiant rebelle refusant toute autorité 39
      iii. Stephen Hawking : pur produit de l'éducation universitaire 41
      iv. Analyse de ces cas particuliers 42
   c) Les principales méthodes d'apprentissage à l'université au 20ème siècle 44

d) Les dernières techniques utilisées dans l'enseignement 46

DEUXIEME PARTIE : RECHERCHE EXPERIMENTALE *52*

A. Motifs de l'étude **52**

1. Hypothèses 52
2. Objectif 53

B. Matériel et méthode **54**

1. Population cible de l'étude 54
   a) Choix des interventions filmées et présentées 54
   b) Réalisation des vidéos 56
2. Élaboration des questionnaires soumis aux étudiants 56
3. Recueil des données 57
4. Méthode de traitement des données 57

C. Résultats **58**

1. Description de l'échantillon 58
2. Présence des étudiants lors des cours 58
3. Visionnage des vidéos par les étudiants 59
4. Apport pédagogique des vidéos 60
5. L'évolution du système de cours actuel 60

D. Discussion **62**

1. Absentéisme universitaire : causes et constat 63
2. La vidéo : un nouveau support de cours attractif 65
3. Vers quel modèle s'orienter ? 70

Conclusion *73*

ANNEXE *75*

ICONOGRAPHIE *76*

BIBLIOGRAPHIE *78*

INTRODUCTION

L'enseignement et l'assimilation par les étudiants sont depuis toujours un facteur clé et primordial de notre évolution. Ce concept de transmission des savoirs acquis a été compris très tôt et les études visant à aider cette transmission ou à résoudre les difficultés rencontrées ont permis de comprendre les mécanismes et phénomènes de la mémoire que nous connaissons actuellement.

La physiologie de chacun, ainsi que l'affinité développée lors de l'éducation pour les différents types de mémoire, sont des éléments qui participent à la mise en place de processus individuels. Mais les connaissances et pratiques que nous pouvons avoir et transmettre aujourd'hui nécessitent un cadre afin d'optimiser nos capacités à intégrer des informations et à les assimiler. Ce cadre se présente sous la forme de l'enseignement scolaire et cette thèse s'intéressera aux éléments d'assimilation des informations transmises par un professeur en milieu universitaire.

L'université est, à travers le monde, le lieu où les étudiants peuvent être formés et apprendre ce qui deviendra leur métier et leur principale occupation tout au long de leur vie. Cependant, dans notre système, l'intérêt des étudiants pour l'université et les cours qui y sont dispensés semble en décroissance et se traduit par un absentéisme important lors de la présentation de cours magistraux. Au sein de l'université de Bordeaux et du cursus d'odontologie, ce constat est le même. Conjointement à cet élément, les étudiants ne sont pas en manque d'intérêt en ce qui concerne l'exercice clinique et la participation aux actes qui les intéressent.

L'idée dans cette thèse est de comprendre les mécanismes liés à l'apprentissage et d'étudier le système universitaire qui est le berceau de notre étude. Celle-ci nous permettra de déterminer les principales raisons de la désertification des amphithéâtres lors des cours de chirurgie orale en odontologie ; et d'étudier si l'utilisation de la vidéo en tant que support peut influencer l'intégration et l'assimilation du cours pour des actes qui nécessitent une perception de la procédure parfaite avant la réalisation.

PREMIERE PARTIE : ETAT DES CONNAISSANCES

L'homme, comme de nombreuses espèces, apprend tout au long de sa vie. Cet apprentissage est rendu possible grâce à la mémoire qui est régie par les processus de mémorisation. Ces processus sont facteurs dépendants et évoluent selon les individus, leur parcours et leur physiologie. Il est cependant possible de donner un cadre à ces mécanismes afin d'enseigner aux hommes une utilisation optimale de leurs capacités. Ces cadres changent au cours du temps et de l'espace en fonction d'éléments liés à l'évolution de l'espèce humaine et à ses cultures ; mais certains mécanismes restent immuables et participent à la transmission des savoirs depuis des millénaires.

A. La définition de la mémoire

Afin de pouvoir définir la mémoire de la manière la plus complète possible, il faut dans un premier temps étudier la notion de « mémoire ». Conjointement à cette mémoire, la mémorisation est le mécanisme qui permet d'absorber des éléments nouveaux et de les intégrer à notre personnalité. Elle fait intervenir une multitude de processus et existe sous plusieurs formes. Pour définir ce que sont la mémoire et la mémorisation, il faut d'abord avoir une connaissance minimale de ce qu'il se passe au niveau physiologique, anatomique, afin de visualiser les territoires impliqués dans ces processus. Il est également important de comprendre les stimuli et les engrenages rendant cette mémoire individuelle mais aussi influençable (1)(2).

1. La notion de « mémoire »

La mémoire, du latin *memoria*, signifiant l'aptitude à se souvenir ; est un outil nécessaire à l'apprentissage, la compréhension, à nos relations sociales … En bref, la mémoire nous permet d'interagir avec le monde qui nous entoure. Il s'agit d'un processus complexe, qui ne peut pas se résumer à un souvenir ou un rappel nous faisant penser à quelque chose de vécu. Même si la mémoire nous définit en tant qu'être pensant et nous permet de nous construire, d'évoluer, et de transmettre, elle est composée de facteurs particuliers la rendant individuellement unique.

2. La mémoire d'un point de vue anatomique

a) Le cerveau, siège des fonctions cognitives

Le cerveau, organe présent chez tous les animaux, est le centre du système nerveux, capable d'intégrer les informations, de contrôler la motricité et d'assurer les fonctions cognitives. En général, ce cerveau est proportionnel à la taille de l'animal auquel il correspond mais, en ce qui concerne l'homme, il est particulièrement volumineux.

Le cerveau d'un homme adulte pèse en moyenne 1,3kg et est situé dans une loge composée de trois enveloppes protectrices : les méninges et la boîte crânienne. De ce fait, c'est un élément aussi imposant qu'important prenant sa place dans un environnement clos et inamovible. Son évolution l'oblige donc à s'adapter à cet espace limité et rigide, d'où sa structure en circonvolution. Ce type de disposition est dite gyrencéphale (3).

Dans la partie la plus superficielle du cerveau, se situe le cortex où sont prises nos décisions, c'est le siège de notre pensée. Il est également appelé matière grise en raison de sa couleur due à la présence du corps cellulaire des neurones. Sous ce cortex se situe la matière blanche établissant la connexion entre le cortex et d'autres parties du cerveau. Enfin, au centre de ce cerveau se trouve les noyaux gris centraux, aussi appelés ganglions de la base et qui sont impliqués dans le contrôle du comportement et dans l'apprentissage.

b) Les neurones, unités fonctionnelles de base du système nerveux

Les neurones sont des cellules nerveuses spécialisées dans le transport de l'information. Il est estimé que le cerveau est composé d'approximativement 100 Milliards de ces cellules nerveuses constituant un réseau câblé très précis. Elles sont considérées comme les unités de base du système nerveux et sont facilement reconnaissables grâce à leur forme complexe.

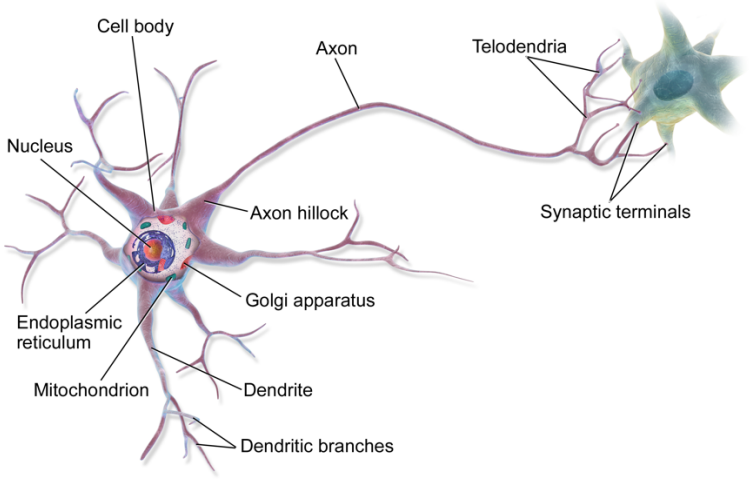

FIGURE 1

Les neurones sont spécialisés dans le transport de l'information grâce à leur excitabilité. A la suite d'un stimulus, ils communiquent entre eux grâce à la transmission d'un signal bioélectrique, autrement appelé influx nerveux. Cet influx est transmis via une autre propriété, la conductivité. Il s'agit de la capacité de conduire l'information de neurones en neurones par les synapses, zone mettant en contact un neurone avec un autre, ou encore un neurone avec une fibre musculaire. Cette communication est établie par libération de neurotransmetteurs du neurone dans ces zones de contact, les synapses. Ces neurotransmetteurs seront captés par le composant récepteur du neurone suivant permettant ainsi la transmission de l'information en fonction de la spécificité du neurotransmetteur échangé *(cf fig. 1)*.

c) *L'hippocampe, centre de la mémoire*

L'hippocampe doit son nom à l'anatomiste Giulio Cesare ARANZIO qui observa cette structure cérébrale pour la première fois au 16ème siècle et la nomma ainsi du fait de sa forte ressemblance à un cheval de mer. Il s'agit de l'une des parties les plus importantes du cerveau humain du fait de son rôle dans le fonctionnement de la mémoire et des émotions. C'est un organe de petite taille situé dans le lobe temporal (approximativement derrière chaque tempe), qui communique avec différentes zones du cortex cérébral dans ce qui est connu comme "le système hippocampique" (*cf Fig. 2*).

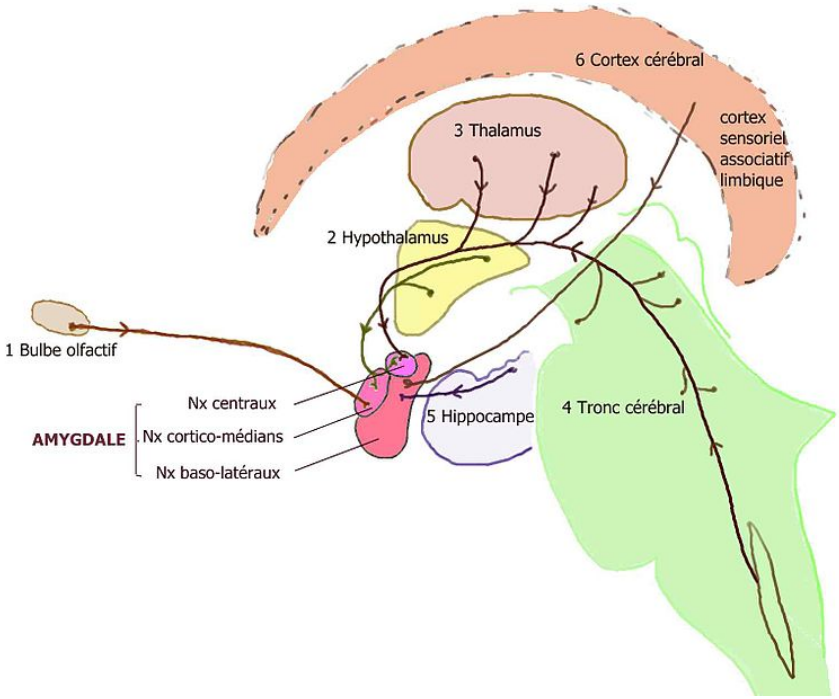

FIGURE 2

L'hippocampe est donc une structure corticale constituée de plusieurs zones anatomiques avec une structure bilatérale appartenant à l'hémisphère droit et à l'hémisphère gauche du cerveau. Ces zones sont :

- L'hippocampe proprement dit, le Gyrus dentelé.
- La structure parahippocampique d'entrée appelée également cortex entorhinal et de sortie, le subiculum.
- La corne d'Ammon elle-même comprenant des sous unités : CA1, CA2 et CA3.

A l'heure actuelle, les neuropsychologues ont du mal à préciser les fonctions exactes de ces modules (4). Parmi les principales fonctions de l'hippocampe, on peut trouver des processus mentaux liés à la consolidation de la mémoire, à l'apprentissage, à la gestion et la production des états émotionnels et enfin au positionnement spatial. Des investigations ont mis en relation cet organe avec l'inhibition du comportement, mais cette information est encore en phase d'études et reste à confirmer.

Il est principalement lié aux mémoires émotionnelles et déclaratives et nous permet d'identifier les visages, de décrire différents éléments et d'associer les sensations positives ou négatives que nous pouvons ainsi relier aux événements que nous avons vécus. L'hippocampe intervient dans la formation des souvenirs, autant épisodiques qu'autobiographiques à partir des expériences que nous vivons.

En résumé, le cerveau stocke une quantité incalculable d'informations, qui nous parviennent sans cesse du monde qui nous entoure et ce, sous toutes les formes. Afin de percevoir et d'analyser ces informations, il a besoin d'espace de stockage pour pouvoir garder les informations importantes que nous emmagasinons au fil du temps. Pour cela, il transfère les souvenirs temporaires à d'autres régions du cerveau, où ils sont stockés dans la mémoire dite à long terme. De cette manière, les souvenirs les plus anciens prennent plus de temps pour disparaître.

Si l'hippocampe était endommagé, notre capacité d'apprentissage et de mémorisation ne fonctionneraient plus.

Contrairement à la pensée générale en ce qui concerne le sujet, il existe plusieurs de types de mémoire que nous allons développer. Dans le cas de l'hippocampe, la mémoire déclarative intervient plus concrètement (connaissances du monde extérieur), gérant les contenus qui peuvent être exprimés de manière verbale. Les différents types de mémoire ne sont pas uniquement gérés par l'hippocampe mais également par d'autres structures du cerveau plus diffuses et plus spécialisées. Bien que l'hippocampe soit chargé d'une grande partie de la mémorisation ainsi que de la gestion du processus ; il n'est pas directement lié aux pertes de mémoire et reste un élément clé.

L'apprentissage s'acquiert de façon graduelle et après beaucoup d'efforts et il est directement lié à l'hippocampe. Pour que la nouvelle information se consolide dans notre cerveau, il est vital que de nouvelles connections neuronales se forment. C'est en ça que l'hippocampe joue un rôle fondamental.

Les lésions de l'hippocampe peuvent provoquer une amnésie antérograde ou rétrograde, affectant la production et l'évocation de souvenirs mais également la mémoire déclarative. La mémoire non-déclarative restera intacte et sans lésions. Par exemple, une personne qui souffre d'une lésion à l'hippocampe pourra faire du vélo mais ne se souviendra peut-être pas avoir déjà vu un vélo dans sa vie. Il peut développer sa dextérité sans se souvenir du processus de cet apprentissage.

Arrivés là, il est légitime de se demander pourquoi dans certains cas apparaissent des amnésies lorsque l'hippocampe est endommagé. Cet organe agit comme un entrepôt dans lequel

s'accumulent les souvenirs des événements avant qu'ils ne soient transférés au lobe frontal. On pourrait dire que l'hippocampe est « l'entrepôt de la mémoire à court terme ». Si cet endroit de stockage est endommagé et ne permet pas de garder des informations, cela empêche la production de souvenirs sur le plus long terme.

En plus de perdre la capacité de se souvenir, dans le cas d'une lésion à l'hippocampe, on peut également perdre la capacité de ressentir des émotions, du fait que les souvenirs ne seront plus associés aux émotions qu'ils nous évoquent (5).

d) Le cheminement de l'information

Tous les éléments qui nous parviennent de l'extérieur, de nos mouvements et de notre pensée sont traités à la surface de notre cerveau, dans le cortex (matière grise). Ces données qui nous parviennent de notre environnement sont véhiculées dans notre organisme grâce aux neurones, qui sont les cellules spécialisées dans le transport de l'information et qui se situent dans la moelle épinière.

Les neurones sont donc des cellules qui communiquent les unes avec les autres afin de transmettre les informations recueillies. Ainsi dans toutes les zones intéressées comme le cortex ou la moelle épinière, ils communiquent grâce aux synapses, établies à 90% vers l'âge de 2 ans alors qu'elles sont quasi inexistantes à la naissance. A la naissance justement, et même lors de la formation du fœtus, les réseaux de neurones fonctionnent déjà, mais les connexions ne sont pas encore développées, c'est l'une des raisons pour laquelle un nouveau-né voit flou puis net à l'âge d'un an. Le maillage de synapses s'est mis en place et la vision peut être établie correctement.

Si un événement vient utiliser, plusieurs fois, un réseau de neurones précis, comme lors de l'apprentissage d'une leçon, ce chemin, à force d'être emprunté, va renforcer les connexions et faciliter la communication inter-neuronale. Plus ce chemin a été emprunté par l'information, plus la restitution de cette information sera facilitée. C'est en cela que les bébés ont une capacité d'apprentissage considérable puisqu'aucun réseau de neurones n'est encore privilégié pour une information donnée. Il peut, par exemple, appendre n'importe quel langage avec la même facilité ; alors qu'un adulte, pour lequel les connexions du langage (français par exemple) ont été tracées, aura beaucoup plus de difficultés à essayer d'emprunter un autre chemin et donc à apprendre une autre langue.

3. Les différents systèmes de mémoire

La mémoire est donc une activité biologique et psychique qui permet d'emmagasiner, conserver et restituer des informations. Mais il ne s'agit pas d'un bloc uniforme. Il existe différentes façons de catégoriser la mémoire mais l'idée, qui est généralement retenue dans le milieu scientifique, est que cette dernière, s'organise en 5 systèmes (*cf Fig. 3*). En effet, les spécialistes s'accordent aujourd'hui pour dire qu'il existerait au moins 5 systèmes de mémoire impliquant des réseaux neuronaux distincts bien qu'interconnectés. Parmi ces systèmes, 4 vont permettre de créer des souvenirs sur de longues durées. A l'inverse, la mémoire dite à court terme ou aussi appelée mémoire de travail, est éphémère.

L'un des pères fondateurs de ce système d'organisation, est Endel Tulving ; psychologue expérimentaliste et neuroscientifique de la cognition, ses recherches sur la mémoire humaine ont influencé des générations de chercheurs et cliniciens et font encore état de références.

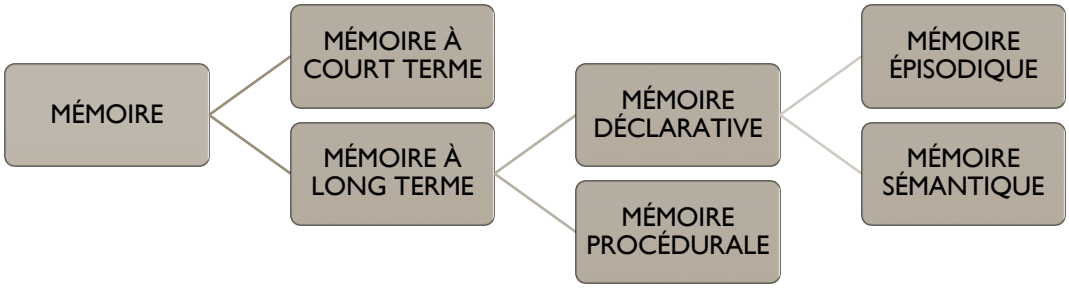

FIGURE 3

a) La mémoire à court terme / la mémoire de travail

La mémoire à court terme, aussi appelée mémoire de travail, est en fait la mémoire du présent. C'est la mémoire qui permet de retenir une information de l'ordre de quelques secondes. Une moyenne s'arrêtant sur une vingtaine de secondes est définie. Elle nous permet de stocker mais aussi de manipuler sur du court terme une information. Des résultats expérimentaux ont défini l'existence d'un empan mnésique limité pour la mémoire à court terme. L'empan mnésique désigne

le nombre d'éléments (en général des chiffres) que l'on peut restituer immédiatement après les avoir entendus. Il est arrêté sur 7 unités d'informations simples avec une marge de plus ou moins 2 événements. C'est une mémoire qui est sollicitée en permanence, à tout instant de notre vie consciente. C'est elle qui maintient à l'esprit les informations dont nous avons besoin pour parler, réfléchir, imaginer, calculer etc. On prend souvent l'exemple du numéro de téléphone, la mémoire à court terme nous permet de nous focaliser, en se le répétant, et ainsi de garder l'information suffisamment longtemps pour que nous ayons le temps de la transcrire quelque part.

Au niveau cérébral, la mémoire à court terme stimule le cortex préfrontal. Les aires impliquées dans le phénomène mémoriel sont très spécialisées et sont dépendantes des systèmes sensoriels qui acquièrent les informations. De ce fait, en ce qui concerne la mémoire à court terme, lors d'un stimulus sensoriel, les informations passent par les aires sensorielles, puis semblent transiter par l'hippocampe, avant d'être transférées dans les aires corticales, est spécifiquement le cortex préfrontal.

Cependant, cette mémoire sert non seulement de stockage, mais traite également les informations pour les transmettre, s'il le faut, dans la mémoire à long terme. Ce passage d'un type de mémoire à l'autre n'est pas systématique, c'est un processus actif qui se met en place si l'encodage est approfondi, par visualisation ou hiérarchisation, si l'information est répétée ou encore si elle a une valeur affective importante pour le sujet (6).

b) La mémoire sémantique (mémoire déclarative)

La mémoire sémantique fait partie des mémoires qui stockent les informations sur de longues durées. Celle-ci permet l'acquisition des connaissances sur le monde et sur soi. On l'appelle la mémoire du savoir et de la connaissance. Elle stocke des concepts, des mots, leur sens et permet des associations entre ces derniers. Ce système de mémoire est considéré comme le plus abstrait car il n'est connecté ni aux perceptions, ni au vécu d'un individu. Selon Endel Tulving, elle fait partie, avec la mémoire épisodique, de la **mémoire déclarative, aussi appelée explicite**, c'est à dire qu'elle permet le stockage et la récupération de données qu'un individu peut faire émerger consciemment, puis exprimer sous forme verbale. De ce fait et toujours selon Tulving, c'est la mémoire nécessaire à l'utilisation du langage.

Ce système de mémoire étant en dehors de tout contexte d'encodage, il est donc préservé dans le syndrome amnésique. Anatomiquement, ce répertoire de connaissance est organisé au sein du cortex temporal, latéral et inférieur, de façon hiérarchique, avec une convergence des informations qui semblerait s'établir selon un axe postéro-antérieur (7).

c) La mémoire épisodique (mémoire déclarative)

La mémoire épisodique est une forme de mémoire explicite (le processus de rappel est conscient) qui permet de se souvenir des moments passés et de prévoir le lendemain. Elle stocke les caractéristiques liées à un évènement pour les retrouver. C'est Endel Tulving en 1972, qui sépare ce système de mémoire, de la mémoire sémantique. Il estime que ces 2 systèmes sont différenciables, du fait que la mémoire sémantique est une mémoire des faits généraux, alors que la mémoire épisodique est une sorte de mémoire biographique. Par exemple, nous nous souvenons que Paris est la capitale de la France → mémoire sémantique, alors que nous nous souvenons de notre voyage à Paris il y à 10 ans → mémoire épisodique.

Selon les chercheurs, les enfants de moins de 4 ans et les animaux n'ont pas cette mémoire épisodique. Les bébés apprennent à marcher, à tenir des objets, à parler et bien d'autres choses. Pour cela ils font appel à une mémoire différente que l'on appelle procédurale et qui est un type de mémoire non déclaratif. Ils n'ont pas un souvenir du jour où ils ont appris à marcher. Ils savent simplement marcher et ce, grâce à cette mémoire. (8)

Il semble que la mémoire épisodique soit particulièrement reliées à l'hémisphère droit et spécifiquement aux lobes frontaux. La maturation des lobes frontaux étant très lente, cela pourrait entre autres, expliquer que cette mémoire soit perturbée chez les jeunes enfants. En outre, le cortex associatif dont font partie les lobes frontaux est bien plus développé dans le cerveau humain que dans le cerveau animal. De ce fait, un animal vit dans le présent et n'intègre pas le concept de chronesthésie, une punition à postériori provoquera un déficit de communication envers l'animal et n'aura pas l'effet escompté quant à son éducation (9).

d) La mémoire procédurale (mémoire non déclarative)

Il s'agit d'une mémoire à long terme de type non déclarative, c'est à dire qu'elle est implicite, nous n'avons pas conscience de son utilisation. Il s'agit de la mémoire qui permet la motricité sans y prêter attention. Sans cette mémoire, nous ne pourrions ni marcher, ni faire du vélo ou n'importe quel autre sport. C'est elle qui inscrit les automatismes dans notre comportement et qui permet que nous puissions réaliser des actes apparemment simples, mais qui nécessitent la mise en place de mécanismes physiques et psychiques complexes pour leur exécution. Cette mémoire est particulièrement sollicitée chez les sportifs et les artistes afin d'obtenir une procédure parfaite et ainsi atteindre l'excellence (10).

Les mouvements que nous faisons grâce à cette mémoire se font sans contrôle conscient et les circuits neuronaux sont automatisés. Les ganglions de la base, le cervelet et le cortex préfrontal font partie d'un **cycle de l'apprentissage de la mémoire procédurale**. C'est ce cycle, et non un élément en particulier, qui serait le support de ce système de mémoire (11).

Il est acquis que cette mémoire serait la plus résistante des systèmes de mémoires identifiés. Cependant, il s'agit d'une mémoire qui est affectée par le sommeil et la vieillesse, il faut donc y faire attention et en prendre soin. Une fois le mécanisme de cette mémoire succinctement expliqué, il est facile de comprendre que certaines pathologies neurodégénératives, comme la maladie de Parkinson ou la maladie de Huntington, puissent être en corrélation avec l'affection d'un apprentissage procédural (12)(13). En revanche, dans le cas d'amnésie profonde la mémoire procédurale est conservée, ce qui suggère qu'elle utilise des voies indépendantes.

e) *La mémoire perceptive (mémoire non déclarative)*

Parmi les mémoires qui stockent les informations sur une longue durée, on trouve la mémoire perceptive. La mémoire perceptive est liée à nos 5 sens. Elle imprime de façon automatique et involontaire l'image d'un objet, une forme, une odeur, un son ou une sensation. Elle enregistre ces perceptions, sans pour autant lui donner une signification, cette étape sera traitée par les autres types de mémoires. Par exemple : lorsque l'on entend quelque chose, la mémoire sensorielle enregistre automatiquement l'information de façon extrêmement rapide. Les formes de mémoire perceptive (ou sensorielles) sont donc, en général, très courtes. Cependant, si l'on prête attention à ce que l'on a entendu, la mémoire de travail prend le relais pour traiter cette information. Elle entre donc, dans un processus de mémorisation de longue durée. C'est ce que fait un interprète tous les jours.

Les réseaux de neurones utilisés par la mémoire sensorielle se situent dans le cortex, tout prêt des aires sensorielles. En psychologie cette mémoire perceptive est divisée en plusieurs sections : la mémoire visuelle ou iconique, la mémoire auditive et la mémoire olfactive (les madeleines de Proust) (14).

Plusieurs études ont permis de mettre en évidence des interactions entre la mémoire épisodique (qui stocke les événements passés et nous permet de nous en rappeler) et la mémoire perceptive. Il existe donc, une discussion sur la dépendance ou non de la mémoire perceptive quant à la mémoire épisodique bien que des liens tels que celui présent lors d'un stress post-traumatique soient établis (15).

4. Les différentes formes de mémorisation

a) La mémorisation selon l'âge

Il est établi que c'est aux alentours de 20 ans que notre mémoire atteint son potentiel maximal. Jusqu'à 30 - 40 ans, les capacités de notre mémorisation sont optimales puis elles se dégradent avec l'atrophie cérébrale lente et progressive. Cependant, il y a une grande hétérogénéité concernant le moment où les performances cognitives culminent, atteignent un plateau ou commencent à décliner. Certaines compétences, comme la reconnaissance des émotions, la compréhension du vocabulaire, mais aussi la régulation du stress, semblent atteindre leur sommet entre 45 et 50 ans c'est ce que l'on appelle l'intelligence cristallisée, selon le professeur Matthias Kliegel (Responsable du laboratoire du vieillissement cognitif de l'Université de Genève).

Cet effet n'est pas uniquement dû à la dégénérescence de notre cerveau, mais également au fait qu'avec l'âge nous cumulons plus de souvenirs et d'informations. En vieillissant, l'apprentissage est plus lent, plus difficile. Les oublis deviennent plus fréquents et d'un certaine manière la fonction mémorielle est saturée.

Selon l'âge de la vie d'un sujet, le cerveau s'adaptera afin d'être le plus efficace possible pour prioriser les tâches à effectuer au moment T. Par exemple, chez un nourrisson, apprendre les mathématiques est une mission aussi compliquée qu'inutile, alors qu'apprendre à se tenir en

équilibre est d'une importance extrême à cette période de la vie. Le cerveau a ses priorités en fonction du stade de l'évolution, jusqu'à une certaine limite bien sûr.

La petite enfance : Les premiers neurones commencent à se former dès le 28ème jour de grossesse. Par la suite ils seront 3000 à se créer chaque seconde pour en compter 90 Milliards à six mois in utero. Des connexions se mettront en place jusqu'à la puberté. Cette période est extrêmement importante pour certains apprentissages, comme les langues ou les apprentissages basiques, et ce grâce à l'immense plasticité dont les connexions neuronales font preuve.

S'il n'est pas encore totalement achevé à la naissance, seuls le cortex visuel et auditif étant quasiment matures, le cerveau des bébés n'en est pas moins extrêmement performant. C'est ce qu'ont révélé plusieurs expériences mises au point ces dernières années par des neuroscientifiques. A six mois, il disposerait déjà de la capacité motrice à détourner le regard d'un stimulus jugé désagréable, alors qu'à huit mois, il serait capable de résister à des distractions, afin de rester concentré sur une stimulation plaisante. Dès neuf mois, il posséderait, en outre, un système d'estimation des quantités, lui offrant la possibilité de réaliser des opérations simples. Des études récentes, menées au Baby Lab de l'École Normale Supérieure de Paris ont également montré que dès 18 mois, l'enfant a déjà des notions de syntaxes, lui permettant de comprendre le sens des mots.

Il s'agit ici, de la première grande étape de vague de remaniement que va subir notre cerveau. La deuxième étape de remodelage en profondeur prendra effet elle, à l'adolescence.

L'adolescence : Le cerveau des adolescents subit en effet un remodelage profond. Les zones sous-corticales, siège des émotions et des sensations, du système de récompense et du plaisir, se développent en premier ; alors que les régions du cortex préfrontal, associées à des fonctions cognitives dites supérieures, comme le raisonnement rationnel et les fonctions exécutives, s'étoffent plus tardivement. Selon des recherches menées par l'Université d'Harvard en 2016, cette zone atteindrait même sa maturité à l'âge de 30 ans. Ce qui expliquerait que les adolescents peinent parfois à contrôler leurs émotions (16).

Par ailleurs, des techniques d'imagerie cérébrale ont permis de constater une diminution de la matière grise et une augmentation de la matière blanche, appelée aussi myéline du fait de sa composition. Ce changement de la structure corticale est associé à un certain nombre d'évolution au niveau des fonctions cognitives, comme l'amélioration du langage, de la lecture ou encore des

capacités d'encodage mnésique. De ce fait, entre 20 et 25 ans, la mémoire de travail atteindrait un pic, en partie grâce à une connectivité accrue entre les régions éloignées du cerveau.(17)

La capacité à se rappeler davantage des événements vécus entre 10 et 30 ans, est également un phénomène propre au développement cognitif des adolescents. Ce phénomène serait directement lié à la maturation des systèmes en jeu dans la mémoire, comme l'hippocampe et le cortex préfrontal. Par ailleurs, la composante émotionnelle accrue existant à cet âge, aurait pour conséquence d'augmenter l'encodage de la mémoire biographique.

L'âge adulte : A l'âge adulte, la spécialisation des lobes corticaux est définitivement achevée. Le cortex préfrontal, arrivé à maturité, nous permet de prendre des responsabilités, de planifier et de définir des priorités. Les zones allant du tronc cérébral aux circuits limbiques, sièges des émotions, sont non seulement très développées, mais aussi fortement connectées au cortex préfrontal, permettant un meilleur contrôle des émotions.

Longtemps, les scientifiques ont cru qu'à partir de 25 ans, le cerveau commençait à perdre ses neurones. On sait aujourd'hui que cette affirmation est fausse. En 2013, des chercheurs suédois ont pu confirmer que de nouveaux neurones continuaient à se former notamment dans l'hippocampe, région jouant un rôle clé dans la mémoire et la régulation des émotions, mais aussi dans la zone située sous les ventricules latéraux. C'est ce que l'on appelle, le processus de neurogenèse qui permet de nouveaux apprentissages tout au long de la vie.

Selon Matthias Kliegel, ses recherches sur des personnes entre 85 et 100 ans ont pu montrer que la plasticité cognitive, bien que réduite, resterait intacte jusqu'à la fin de la vie et qu'ainsi les performances cognitives peuvent être améliorées assez rapidement grâce à un entraînement. On peut donc, encore apprendre une nouvelle langue à plus de 80 ans même si l'exercice s'avère plus fastidieux qu'à 20 ans (18).

b) La mémorisation selon le sexe

Après avoir vu les évolutions possibles de la mémoire en fonction des différentes périodes de la vie, on peut également se demander quelle différence il y a entre les hommes et les femmes sur ce sujet. Certaines études ont montré que nous ne sommes pas inégaux face à la mémoire, mais que nous avons des types de mémorisations préférentiels selon notre sexe.

Le terme « hystérie » est un terme ayant été utilisé afin de justifier l'instabilité émotionnelle et mentale de la femme et qui a été établit par Hippocrate. Ce diagnostic qui a survécu jusqu'à la moitié du 19ème siècle a été utilisé comme prétexte scientifique de l'incapacité des femmes à gérer un travail intellectuel (19). Au fur et à mesure des avancées de la médecine, il a été établit que les femmes ont en moyenne certaines zones du cerveau qui sont plus petites que chez les hommes (20) . Ceci compensé par une augmentation de la densité neuronale. Les récents progrès de la neuropsychologie et de la psychologie cognitive ont montré, que les différences spécifiques de la cognition et donc de la mémoire n'existe pas.

Il a été démontré, lors d'une étude, que les femmes excellent dans l'art de l'identification explicite des émotions (21).

Dans ce type d'exercice qu'est la reconnaissance faciale, il s'agit de la mémoire explicite qui est utilisée. La reconnaissance d'un visage et de ses émotions, est quelque chose d'appris, de stocké et de restitué afin de décrypter une émotion. Cette capacité peut s'expliquer par le fait que les femmes sont supposées avoir un cortex orbitofrontal impliqué dans la régulation émotionnelle, plus performant. Cela pourrait contribuer à l'accroissement de la précision dans la reconnaissance des émotions ainsi qu'à leur intensité. Malgré cette supériorité à décrypter un visage, les femmes montreraient un biais sexuel dans la reconnaissance des visages sexués. Elles dépasseraient les hommes dans la reconnaissance faciale pour d'autres visages féminins mais pas pour des visages masculins (22).

Pour ce qui est de la mémoire à court terme, il est important de noter qu'il existe de légère disparité entre les hommes et les femmes. Dans ce type de mémoire encore, les femmes ont un léger avantage sur les hommes. Elles seraient meilleures dans le fait de retenir un nombre plus important d'informations verbales à court terme, à la fois. Ceci pourrait s'expliquer par la capacité du cerveau féminin à effectuer plusieurs taches à la fois. Mais les hommes ne sont pas en reste, ils présentent eux une meilleure mémoire à court terme en ce qui concerne les informations visuo-spatiales.

Pour ce qui est des pathologies liées à la mémoire, le sexe semble jouer un rôle mais les études sur le sujet ne sont pas encore catégoriques. Une fois que tous les facteurs d'âge, d'éducation, de statut socio-économique et d'emplacement géographique ont été lissés, les hommes ont 50% plus de risques de souffrir d'importants déclins de la mémoire liés à l'âge (23).

c) *Les processus d'aide à la mémorisation*

Une information qui nous arrive n'est pas traité de la même façon en fonction des caractéristiques de l'individu qui les reçoit. En effet nous ne fonctionnons pas tous de la même façon car nous faisons appel à différents processus de mémorisation quand nous recevons une information, quand nous l'analysons et la stockons puis quand il est nécessaire de la restituer. Depuis toujours, les techniques de mémorisation aident les individus à s'intégrer dans le monde qui les entoure et leur permet de s'adapter, évoluer pour essayer de maitriser cet environnement et y survivre. Les processus qui aident au rappel des informations s'intègrent dans ce que l'on appelle la mnémonique, du grec *mnemonikos* (mémoire) et qui est considérée comme la discipline regroupant l'ensemble des procédés d'aide à la mémorisation. Ces différentes techniques présentées ci-dessous sont des types de mémorisation qui vont être plus ou moins assimilés selon les individus, leur éducation, leur environnement, etc. Cependant, dans les constructions servant la mnémotechnique, il faut qu'un sens se dégage sinon l'information sera difficile à mémoriser et il n'y aurait aucun avantage à effectuer cette gymnastique intellectuelle.

L'écriture : Largement utilisée dans l'enseignement pour la relation professeur/élève, l'écriture est dans le système éducatif le moyen le plus largement utilisé afin de transmettre une information de l'enseignant qui dispense son cours à l'élève qui le retranscrit pour en garder une trace et le travailler. Pour certaines personnes, le fait d'écrire est une façon d'intégrer l'information rapidement.

Chez les individus dont ce processus de mémorisation est favorisé, on peut noter qu'il y a une facilité dans l'apprentissage par cette méthode du fait de l'intervention d'une micro-motricité fine nécessitant une certaine concentration et donc une attention plus particulière sur ce que le sujet est en train d'écrire. Ce constat peut être fait chez tout le monde, quand on écrit un texte une ou plusieurs fois, le trajet neuronal emprunté par l'information et sa restitution, « s'imprime » et son apprentissage n'en est que meilleur. Il n'en est cependant pas de même pour l'écriture sur ordinateur ou tablette. Selon Mr Jean-Luc VELAY chercheur en neuroscience au CNRS, l'écriture manuscrite fait intervenir pour chaque lettre un mouvement particulier donc une mémoire motrice. Mémoire motrice qui est réutilisée par notre cerveau pour identifier des lettres visuellement. Quand les lettres sont apprises au clavier cette mémoire motrice n'existe pas ce qui peut être source de lacunes lors de certains exercices de l'apprentissage d'un enfant. En bref, lorsqu'un élève tape un texte sur son ordinateur, il a plus tendance à retranscrire ce qu'il entend sans y prêter attention, alors que l'élève

qui effectue une prise de note manuelle fera intervenir un processus faisant appel à un traitement de l'information qui facilitera la mémorisation (24).

Visuel : Certaines personnes vont avoir ce que l'on appelle une mémoire visuelle, spatiale, qui permet de mieux situer des objets, des situations dans l'espace et de fait, de s'y repérer plus facilement. En termes d'apprentissage, le sujet interprète en image mentale donc visuelle, les choses, les êtres et les gestes. Pour qui que ce soit, retenir une idée abstraite est moins facile que de se représenter son image mentale pour mieux la cerner, se l'approprier et ainsi mieux l'intégrer. A la base, notre cerveau est fait pour retenir un son, une odeur, une image, ce-dont tout être vivant à besoin pour vivre et survivre. L'idée abstraite est une création de l'homme qui l'utilise pour s'exprimer, communiquer, faire passer un message. Il est donc facile de comprendre qu'il nous soit plus simple de retenir une information après que nous l'ayons faite apparaître en tant qu'image dans notre esprit. Ce phénomène présent naturellement chez l'être humain peut être exacerbé chez certains. Le sujet peut ainsi replacer les mots à leur place dans la page, se souvenir de comment ils sont écrits, et comment se font les accords grammaticaux par la vue. Que ce soit pour la représentation d'une scène, le souvenir d'un poème ou des mathématiques, le sujet opère visuellement ces évocations et peut ainsi être plus performant dans certains domaines grâce à cette facilité de mémorisation.

L'écoute : La mémorisation par l'écoute est souvent appelée mémoire auditive mais il ne s'agit pas vraiment de ça. La mémoire auditive est un des registres de la mémoire sensorielle. Elle fait partie de la mémoire à court terme, comme la mémoire visuelle. Elle permet de stocker des informations de nature auditive pendant une période de temps brève (3 à 4 secondes). Les personnes privilégiant cette technique afin de s'aider dans la mémorisation, le font en général en prenant en note les points importants de ce qu'ils sont en train d'analyser, puis, plus tard peuvent se le répéter à haute voix afin de s'entendre dire l'information. Les informations déjà partiellement retenues lors de la première écoute sont donc mieux assimilées et mémorisées.

Association : Partant du fait qu'il nous est plus facile de mémoriser quelque chose que nous visualisons, des techniques de mémorisation existe utilisant ce principe. Certains individus n'ont pas besoin de faire d'effort parce qu'il s'agit déjà de la façon dont ils ont appris à mémoriser. Pour eux les associations se font naturellement et rapidement ce qui leur permet d'avoir une excellente mémoire. Les principales techniques de mémorisation utilisant ce concept permettent de visualiser

une idée pour ensuite l'associer à une autre afin de se souvenir des informations associées les unes aux autres.

- L'association par comparaison. Il s'agit d'associer les éléments à mémoriser, ou une partie de ces éléments, par ressemblance avec des informations que nous connaissons déjà et de signification différente. Cette association peut faciliter la mémorisation d'une suite de mots, de chiffres, en les associant, en créant une série d'association en chaine partant du premier mot jusqu'au dernier. L'association peut être totalement décalée, la seule règle qui compte est de bien visualiser les associations, former des situations imagées très clairement dans l'esprit, car ce sont elles qui vont aider à la mémorisation.

- L'association différentielle, elle, est une méthode utilisant l'association mais en retenant la différence entre les sujets. Les différences entre les sujets à retenir et des éléments acquis, sont soulignés jusqu'à obtenir une opposition marquée et marquante pour la mémoire. Cette technique peut être utilisée aussi afin de marquer une différence dans un élément, la mettre en évidence, et lors du rappel de cette différence qui n'est qu'un petit fragment de l'élément global, se souvenir de cet élément complet.

- L'association par catégorie. On utilise ici la technique du classement qui souligne la capacité du sujet à retenir une information appartenant à une même catégorie, à un même groupe d'idées ou de concepts. La catégorisation des idées afin de s'en souvenir se rapproche de l'association par comparaison. La différence est que cette méthode utilise un classement dans des catégories qui ont un sens. De ce fait, il est facile, si une liste de mots ou d'idées présente un lien, même faible, de les associer pour s'en souvenir bien plus facilement. Quand les mots ou les idées que nous essayons de mémoriser sont des éléments que nous connaissons déjà, notre esprit fera ce travail d'association et les classera dans des catégories sémantiques différentes. Ainsi, lors de la restitution, ces éléments nous reviendront classés en fonction des catégories sémantiques.

Ces façons de mémoriser sont fiables et durent dans le temps. Si une association est bien faite, il est facile de se rappeler d'une liste de mots quelques jours après, voire plus, alors que nous ne l'aurions pas retenue 1h sans ça. Cependant il faut faire attention à ne pas se créer de faux souvenirs car si cette méthode est très efficace, elle peut également inclure des idées qui ne faisaient pas partie

des informations originales et qui pourtant peuvent s'associer parfaitement et créer ainsi un faux souvenir (25).

Questions : Une autre technique de mémorisation est la formulation de questions associées aux informations à apprendre. Il arrive que, pour potentialiser la mémorisation d'une information longue et qui n'est pas forcément facile à associer, nous puissions utiliser cette technique de mémorisation basée sur l'apprentissage d'une question simple qui nous mènera, par son rappel, vers la réponse qui elle, sera plus complexe. Par exemple : « Sans réactivation, il y a une perte d'informations de plus en plus grande dans le temps. Ainsi, 80 % des détails seront perdus après un cours, surtout s'il n'y a pas d'activités concrètes réalisées en classe avec la nouvelle information » Cette phrase longue et qui peut vite perdre un grand nombre de personnes non concentrées ne contient finalement, qu'une information simple. Pour la retrouver, il suffit de se souvenir d'une question courte se rapportant à cette problématique de fond : Pourquoi est-il utile de revoir ses notes dans les 24 heures qui suivent un cours ?

B. L'enseignement, moteur du développement personnel et individuel

L'enseignement et l'éducation sont les bases de la société humaine et leur évolution constante oblige les principaux acteurs de ce développement à s'adapter afin de répondre aux demandes des nouvelles générations. L'inné et l'acquis sont deux éléments distincts se retrouvant chez beaucoup d'espèces animales. Cependant, la mise en place de processus et de structures afin de standardiser et faciliter la transmission de connaissances acquises au cours des siècles, a permis à l'espèce humaine de transmettre son savoir à sa descendance et ainsi, d'asseoir sa domination sur le monde.

1. La transmission d'un savoir inné sans enseignement standardisé

Pour définir ce qu'est un savoir inné, il est important de le différencier de son opposé, à savoir un savoir acquis. Pour ce faire, une comparaison du modèle comportemental entre l'humain et l'animal s'avère être une voie facile pour étayer ces définitions.

L'éthologie est l'étude des comportements animaux, et par extension, des humains, dans la mesure où, pour l'éthologue, l'être humain est un animal comme les autres. Tous les comportements ont pour base une mécanique physiologique : les sens (organes sensoriels), le système nerveux, l'endocrine (les hormones). Les comportements vont être affectés différemment

en fonction du milieu, des saisons, des besoins (stimuli internes), de l'âge, des expériences antérieures et de l'état physiologique du sujet. Mais ce qui nous intéresse particulièrement ici, c'est le fait que ces comportements se distinguent en deux grands domaines éthologiques :

- La partie innée, qui dépend du patrimoine héréditaire de l'espèce, les comportements inscrits dans les gènes, ce que l'on peut appeler l'instinct.

- Et la partie acquise qui est le résultat de l'expérience, de l'apprentissage individuel, des comportements intelligents, de raisonnement, et de ce que l'on appelle les réflexes conditionnés.

Ce qui nous intéresse ici, est la partie innée de ce comportement. Il existe beaucoup de définitions mêlant instinct et comportement inné mais, celle qui semble la mieux résumer le lien entre ces deux notions quasi-similaires, est celle du zoologiste français Pierre Paul Grasse signifiant que : « l'instinct est la faculté inné d'accomplir, sans apprentissage préalable et en toute perfection, certains actes spécifiques sous certaines conditions du milieu extérieur et de l'état physiologique de l'individu » (26).

Mais comment vérifier que le comportement d'un petit que l'on pourrait qualifier d'inné, n'est pas simplement, l'imitation (grâce à des capacités de mimétisme avancé) de ce qu'il a pu observer chez ses ainés ? C'est en essayant de répondre à cette question que le modèle animal devient intéressant à étudier.

Tout d'abord une première expérience, prenons un comportement relativement complexe : la nidification du Tisserin à capuchon (*Ploceus cucullatus*) ou Tisserin africain, un petit oiseau dont les techniques de construction de nid sont particulièrement impressionnantes. Cet oiseau construit un nid en forme de bourse, en fibres végétales tissées de manière élaborée, attaché par un lien noué de façon particulière.

Pour cette expérience, des œufs de Tisserin ont été pris et mis à couver par des canaris. Les jeunes ainsi élevés étaient privés de tous moyens d'apprentissage sur la conception du nid et pour aller plus loin ils furent placés dans des nids préfabriqués. L'expérience se poursuivit durant 4 générations. La dernière génération fut replacée dans son milieu naturel, et quand arriva l'époque

de la nidation, les jeunes construisirent un nid typique de tisserin, sans jamais avoir pu développer cette compétence par l'apprentissage ou l'imitation auprès de leurs parents. Cependant, on a pu constater que ces oiseaux étaient moins habiles que des tisserins témoins : Ils étaient plus lents, moins soigneux, mais leur travail s'améliora par l'expérience, sans toutefois jamais atteindre l'art des tisserins élevés par leur parents.

A travers cet exemple, nous venons de voir de quelle manière, expérimentalement, il est possible de distinguer la part acquise de la part innée dans un comportement. Généralement, il suffit d'isoler un ou plusieurs jeunes de tout représentant adulte de son espèce (ce qui élimine, de fait, toute possibilité d'apprentissage, que ce soit par imitation ou par éducation parentale) et d'observer dans quelle mesure les sujets peuvent ou non, reproduire le comportement étudié. Il est également intéressant de souligner, que la plupart des comportements innés sont améliorables par l'apprentissage et/ou l'expérience (27).

Il est donc utile d'étudier les mécanismes de transmission d'un savoir au sein d'une même espèce, afin d'en améliorer l'exécution. C'est ce que l'homme fait depuis des millénaires : parfaire son savoir afin de le transmettre et donc s'adapter à un environnement hostile, qui ne cesse d'évoluer mais qu'il finit par maitriser tant bien que mal.

C'est cette caractéristique qui nous différencie de toute autres espèces animales. Cependant nous ne sommes pas les champions de l'évolution sur le terrain de l'apprentissage. Des expériences ont montré des espèces animales capables d'intégrer et de restituer une information, de comprendre le monde qui les entoure pour s'y adapter avec une vitesse impressionnante. C'est le cas notamment pour certaines variétés de pieuvres. Lors d'expérience, il a été établi que certains spécimens étaient capables d'actions incroyables telles qu'ouvrir un bocal pour s'emparer d'une proie, en ayant observé seulement 1 fois un autre individu le faire. Et ce sans aucune autre démonstration préalable. Les pieuvres sont une espèce extrêmement intéressante à étudier car tout ce qu'elles peuvent apprendre au cours de leur vie en termes de chasse, de camouflage, d'adaptation par rapport à leur milieu de vie ; se fait par observation des tiers et de l'environnement et non par transmission de leurs géniteurs, les petits ne grandissant pas avec leurs parents.

Cette explication de l'innée et de l'acquis est importante pour la compréhension de la suite. Certaines personnes ont des facultés à se rappeler un numéro de téléphone, à mémoriser une information, à dessiner un sujet rapidement et fidèlement. Certains sont des génies dans leur

domaine et à l'heure actuelle, il est compliqué de définir si ces facultés proviennent d'une part de l'innée ou de l'acquis. Bien évidemment, les méthodes d'enseignement sont différentes en fonction des régions du monde, de la religion, des relations socio-culturelles, etc... Mais à quel point les méthodes d'enseignement utilisées à l'école ou dans la vie adulte, en chine ou aux USA, peuvent-elles construire les personnalités de chacun ? Comment un enseignement standardisé et propre à chaque culture peut-il donner vie aux êtres uniques que nous sommes, si ce n'est qu'une part de savoir innée fait partie de nous et aide à nous façonner ?

2. L'enseignement scolaire en France

C'est au lendemain de la Révolution française en 1789 que les principes d'une instruction commune à tous ont été posés. Ces principes d'universalité, de gratuité et de laïcité du système scolaire ont toujours cours aujourd'hui et le système éducatif en France est centralisé, piloté par le ministère de l'Éducation nationale. L'instruction dite « en famille » est donc légale quoique très minoritaire.

Les effectifs totaux d'élèves et d'étudiants atteignent 15 millions, c'est-à-dire qu'un quart de la population suit des études. Le coût de l'éducation représente 6,6 % du PIB de la France en 2008 (7,6 % en 1995), dont 54,1 % dépendent du ministère de l'Éducation nationale en 2008 (contre 61 % en 1980) (28).

Le système éducatif français est divisé en plusieurs niveaux : primaire (maternel et élémentaire), secondaire, professionnel, apprentissage et supérieur. Il faut prendre également en compte la formation continue.

a) L'enseignement scolaire d'un jeune enfant : l'école maternelle et l'école primaire

Les enfants peuvent entrer à l'école maternelle l'année de leurs trois ans, au mois de septembre. L'école maternelle obéit à un programme national précis et détaillé. L'élève y passe trois ou quatre ans (entre 2 et 6 ans) en toute petite, petite section, moyenne et grande section. La scolarisation à deux ans est très variable selon les régions et les zones (elle est ainsi plus fréquente dans les ZEP). De plus, l'essentiel des hiérarchies scolaires est déjà en place à la fin de la grande section. L'école

maternelle française ne parvient pas à amener les petits sur un pied d'égalité. Une partie de l'explication pourrait être le fonctionnement déjà très scolaire de la grande section (29).

Néanmoins l'école maternelle française reste une exception, et rares sont les pays qui proposent une école maternelle publique dès le plus jeune âge.

L'école élémentaire, qui suit l'enseignement maternelle, accueille les enfants scolarisés de 6 à 11 ans. Elle est mixte et gratuite si elle est publique et elle comporte deux cycles : le cycle 2 (CP, CE1, CE2) et le cycle 3 (CM1 et CM2). Dès le CP, les élèves découvrent l'apprentissage d'une langue vivante (étrangère ou régionale). Au cycle 2, le programme prévoit des enseignements pour questionner le monde, des enseignements artistiques (arts plastiques et éducation musicale), une éducation physique et sportive et un enseignement moral et civique. Au cycle 3, les élèves consolident leurs apprentissages dans ces domaines, découvrent les sciences et la technologie, l'histoire et la géographie, l'histoire des arts.

Au début, il s'agit surtout de la mémoire procédurale, cette mémoire des gestes qui est au premier plan. L'enfant apprend les bases, comme tenir sa tête droite, se tenir assis, debout, marcher. Rien que le geste de la pince nous permettant de tenir des objets avec notre pouce opposable et qui nous différencie du singe est un geste nécessitant une dextérité. Autant pour parler que pour effectuer ces gestes, l'enfant doit façonner sa musculature faciale, sa précision de mouvement, au début rien n'est facile, et il est malhabile. Mais le travail de cette mémoire lui permet une évolution progressive. Donc l'enfant apprend des gestes. Il apprend également des savoirs, des connaissances. Avant même de parler, il comprend les choses, reconnaît les gens. Il est estimé qu'à une certaine période de la vie, un enfant peut apprendre de 7 à 13 mots par jours ; ce que l'on n'est incapable de faire en tant qu'adulte lors de l'apprentissage d'une langue étrangère.

Avant 7-8 ans, un enfant ne se rend pas compte de sa mémoire, il apprend très bien et n'a pas conscience de ses limites. Après cet âge-là, l'encadrement scolaire via l'enseignement est là pour lui apprendre les bonnes méthodes de mémorisation. Dans un premier temps apprendre en répétant. Il est bien-sûr plus efficace d'apprendre en comprenant les choses, mais avant ça il y a des acquis qui ne se font que par la répétition. Puis, afin de se représenter des concepts, des évènements, il existe des méthodes simples qu'il doit apprendre à développer car elles ne sont pas naturelles ; il n'est pas amené à les développer par lui-même : l'imagerie mentale et la catégorisation.

b) *L'enseignement scolaire d'un adolescent : le collège et le lycée*

Le système d'enseignement français est fondé sur cinq grands principes. L'instruction est obligatoire entre 6 et 16 ans. Elle est laïque et gratuite. Les personnels et les élèves sont soumis à une neutralité d'opinion. La liberté de l'enseignement est reconnue aux établissements privés.

Ici, nous considèrerons que l'enseignement secondaire regroupe le collège et le lycée générale avec une visée universitaire. Il existe bien entendu beaucoup de formations annexes ou complémentaires à l'enseignement secondaire « classique » qui est défini ici. Le sujet ici étant d'essayer de comprendre un enseignement classique car majoritaire en France, nous axerons nos recherches sur l'enseignement tel qu'il est fait dans la plupart des collèges et lycée de France.

L'adolescence est une période clé du développement humain, autant en termes de développement physique que psychique, cette étape de la vie permet d'acquérir les aptitudes et les traits de personnalité propres à chacun. Le pic de réminiscence a été mis en évidence par Rubin et al. (1986) en examinant les données de plusieurs études utilisant la méthode des mots-indices de Galton-Cravitz pour évaluer la mémoire autobiographique. En remontant dans le temps, après une période de décroissance des souvenirs, les auteurs ont constaté une augmentation des souvenirs pour les évènements vécus entre 10 à 30 ans, suivie de nouveau par une décroissance des souvenirs (30).

Une autre étude a montré un pic concernant les aspects verbaux et visuospatiaux de la mémoire entre 14 et 26 ans (31).

Ces différentes études ont amené à voir l'adolescence comme une période clé, particulièrement pour le développement de la mémoire. Une étude s'étalant sur 3 mois a permis de montrer la plasticité de la mémoire de travail des adolescents. Il serait intéressant d'avoir une étude comparant les capacités d'enfants, adolescents et adultes, avec des groupes de contrôles non-entraînés pour quantifier et déterminer précisément, la place de l'adolescence dans le développement de la mémoire et particulièrement la mémoire de travail (6).

c) *L'enseignement scolaire du jeune adulte : l'université*

Dans le cadre de l'harmonisation des cursus d'enseignements supérieurs européens, le cursus universitaire français s'organise autour de trois diplômes nationaux : la Licence, le Master et le Doctorat.

A l'issue de la Licence, les étudiants peuvent préparer le diplôme de Master qui sanctionne des parcours types de formation initiale ou continue, en répondant à un double objectif :

- Préparer les étudiants, via les études doctorales, à une carrière dans la recherche ;
- Leur offrir les qualifications nécessaires à une insertion professionnelle de haut niveau.

A l'issue du cursus Master, les étudiants peuvent s'inscrire en vue de préparer un Doctorat. La durée de préparation du Doctorat est en règle générale, de trois ans (il correspond à un diplôme bac + 8 années d'étude).

d) Enseignement et capacité d'attention

Des études de J. Stuart et Rjd. Rutherford ont démontré qu'à l'université, la concentration des étudiants diminuait au-delà de 30 minutes de cours. Dans ces mêmes études, ainsi que d'autres menées par M. Young, il a été démontré qu'une alternance des matières peut aider l'investissement en cours. A Bordeaux, par exemple, lors de cours-TD de licence dans le domaine scientifique, ou certains cours durent jusqu'à 2H40, la concentration et l'intérêt de l'étudiant baissent considérablement en fin de séance. L'alternance au bout de 1h30 de cours permet cependant aux l'élèves de ne pas se lasser (32).

Il serait également bénéfique de prendre en compte les cours dispensés, et de les associer avec une période appropriée de la journée pour faciliter leur assimilation. L'attention étant maximum le matin, des cours considérés comme compliqués avec une forte composante théorique trouveraient donc leur place plutôt à ce moment-là alors que, des TP-UE d'ouverture pourraient eux, prendre place en début d'après-midi.

Un fait largement relaté par les étudiants selon ces mêmes études, est la longueur des journées de travail (33).

Un rythme régulier afin d'avoir un équilibre, permettant une hygiène de vie pouvant guider les étudiants vers un état physiologique optimal, est un élément important à prendre en compte. Les habitudes de sommeil étant fondamentales dans le processus de mémorisation, il est important de ne pas négliger cet aspect.

L'explosion du numérique ces dernières années, et sa pénétration dans les universités peut être perçue selon différents points de vue : un élément de déconcentration supplémentaire pour des étudiants déjà en manque de concentration, une distraction pouvant être un élément de manque de respect envers l'enseignant, un support optimisant les capacités de transmission par le professeur, ou simplement un outil pour l'étudiant lui permettant de suivre le rythme soutenu auquel il est confronté (34).

3. L'évolution de l'enseignement universitaire dans le temps

a) Bref regard sur l'enseignement universitaire dans le monde

Depuis toujours la transmission est au cœur du processus de développement dans notre société. Elle se faisait largement de façon orale avant que les techniques modernes de fabrication du papier ne permettent à chaque élève de prendre ses propres notes.

Depuis plus d'un siècle, la pédagogie utilise la notation comme support de transmission du savoir. L'enseignant peut être amené à retranscrire ou présenter son cours au tableau pour faciliter l'assimilation de ses élèves et ces derniers prennent des notes afin de garder une trace et de revoir les leçons dispensées. Occupés à prendre des notes, les sujets interagissent malheureusement moins avec le professeur.

Avec l'arrivée des solution numériques et interactives, la transmission semble fluidifiée. Les logiciels permettent désormais de profiter de nombreuses fonctionnalités supplémentaires dont un apport de présentation ou d'insertion d'illustration. Le cours devient ainsi plus captivant et il est assimilé plus facilement par les élèves. D'autre part, le formateur peut transmettre des fichiers à ses élèves qui pourront ainsi suivre le cours depuis leur appareil personnel permettant de ce fait, une meilleure interaction et réceptivité en présentiel.

Le second type de pédagogie que l'on peut identifier se base sur le renforcement des connaissances à travers l'évaluation. L'enseignant découpe la leçon en étapes qu'il transmet par le biais d'exercices. Les étudiants deviennent donc acteurs et reçoivent une appréciation de leur travail qui les oriente vers les compétences à conserver et celles à corriger.

Enfin, la collaboration est la pédagogie contemporaine par excellence : elle permet aux élèves d'échanger entre eux la connaissance, de s'évaluer mutuellement, d'argumenter et de réfléchir ensemble aux divergences. Ensemble, ils peuvent réaliser un projet, s'entraider et augmenter la motivation en classe. Les nouvelles techniques d'enseignement à l'aide de supports numériques, de vidéos et de nouveau médias diversifient et étendent les possibilités d'enseignement.

Il est donc clair que l'enseignement est une discipline complexe, évolutive ; qui, même si elle suit quelques règles universelles, change en fonction des époques et des sociétés.

i. L'exemple français

Paris est considéré comme le berceau des collèges universitaires. On y fonda le premier établissement de ce type en Occident (1180). C'est dans cette ville qu'on en créa le plus. La Sorbonne l'illustre parfaitement, puisque ce simple collège devint, au XVIe siècle, le symbole même de la faculté de théologie, puis de l'université tout entière, à partir du XIXe siècle (35).

En France, l'enseignement supérieur peut se catégoriser à travers différentes formations mais les 2 principales sont les écoles de formation privées et l'université. La particularité de l'enseignement supérieur français tient à cette alternative. L'accès à ces formations se fait généralement sur concours et/ou sur dossier, directement après le bac ou après un passage en classe préparatoire.

La pédagogie universitaire, ou plutôt de l'enseignement supérieur, afin d'englober tous les établissements de formation post-bac, a une histoire récente en France. Les pays anglo-saxons utilisent « *Higher Education* » ou encore « *Teaching and learning* » pour désigner ce domaine de réflexion. Dans le milieu universitaire, le mot « pédagogie » garde souvent une connotation négative et génère également des controverses qui opposent les contenus à enseigner à la façon de le faire. Le courant de démocratisation, promouvant la liberté de l'individu et la reconnaissance de

l'enfance, donne toute son importance à l'apprentissage et au développement de l'autonomie. Le « Learning by doing » de Dewey (1913-2004) a pu être réduit par certains à des savoir-faire utilitaristes, alors que l'auteur de la formule y voyait l'apprentissage en profondeur de divers contenus. L'opposition contenu/méthode se retrouve aujourd'hui dans des prises de positions politiques et sociales lorsqu'il s'agit d'éducation.

Les causes habituellement attribuées à l'échec en première année à l'université se rapportent à l'inadaptation des lycéens aux méthodes de travail universitaires, au manque de suivi des nouveaux étudiants, à une orientation flottante ainsi qu'à une motivation modérée de la plupart d'entre eux. De nombreuses réformes se sont succédé (Annoot, 2012) au cours des vingt dernières années dans le but d'enrayer l'échec, en première année plus particulièrement. Tutorat méthodologique (décret Bayrou, 1997), aide à l'orientation, accompagnement du projet professionnel, soutien disciplinaire, initiation aux technologies de l'information et de la communication pour l'éducation (Certificat informatique et Internet C2I) ont précédé les actuels plans « réussite en licence » assortis de financements conséquents. Malgré ces initiatives, le colloque 2011 de la Conférence des présidents d'université (CPU) appelle à une révolution pédagogique pour relancer la licence dans laquelle la place des TIC et l'enseignement à distance tiennent leur rang (36).

ii. L'exemple anglo-saxon

Le système éducatif en Angleterre est souvent cité comme une référence aux yeux de ses voisins européens. Les pratiques d'enseignement sont particulières : l'accent est mis sur l'étude indépendante et la responsabilité personnelle, les enseignants se concentrent sur le domaine pratique de la vie de tous les jours, pour enseigner aux élèves ce qui leur sera utile pour la suite. Les étudiants ne sont pas considérés comme de simples élèves mais comme des individus responsables choisissant les cours qu'ils souhaitent suivre, dans des classes beaucoup plus petites qu'en France.

La flexibilité paraît donc qualifier le mieux le système éducatif anglo-saxon. Les étudiants ont la possibilité de choisir dès un très jeune âge les matières et le niveau qu'ils veulent passer. Ce qui détermine donc la réussite de l'étudiant est sa motivation et sa persévérance personnelles.

Le modèle anglo-saxon, basé sur les inégalités et les différences, est très divisé et compétitif. Les écoles sont en compétition et les élèves également. Ceci est fait par la méthode du "standardized

testing" qui prend différentes formes selon les pays et les états. Les élèves passent ces "tests standardisés" une à deux fois par an (dépendant des pays et des états). Ils établissent le niveau de chaque élève en se basant sur certaines qualités, jugées nécessaires selon leur âge (niveau de lecture, de mathématiques, de raisonnement, etc.). La compétition est donc forte entre les élèves ; ils doivent être les meilleurs pour intégrer une bonne université.

Cependant, tout en étant très compétitif, ce modèle encourage le travail en groupe et donne aux individus l'opportunité d'apprendre par l'échec "learning by doing" (Kennneth J. Arrow, 1962). Pour comprendre une matière, les élèves participent à de nombreux travaux en groupes, de mises en situation. Les devoirs rendus, par exemple, ne sont pas notés en fonction du nombre de fautes, mais en fonction du travail et de l'effort fournis par l'élève. Un devoir ne représente ainsi pas simplement une note qui serait ajoutée à d'autres ; il est travaillé plusieurs fois et toute erreur est enrichissante. De plus, même si les élèves reçoivent des notes pour leur travail, celles-ci ne sont jamais définitives. Un élève qui voudrait une meilleure note a toujours l'opportunité de travailler davantage et de rendre des devoirs supplémentaires pour améliorer sa note. C'est l'idée de l' « extra credit ». Les jeunes apprennent donc uniquement pour réussir, il ne faut pas seulement être doué mais s'investir et travailler. La réussite ne vient jamais sans travail, même pour ceux qui ont plus de facilités que d'autres.

iii. L'exemple asiatique

Selon le classement PISA, le Programme international pour le suivi des acquis des élèves, les élèves issus d'institutions asiatiques seraient les meilleurs au monde Et ce, depuis plusieurs années. Qu'en est-il de ce modèle et de ces méthodes d'enseignement privilégié, dans ces pays qui semblent être à la pointe de la réussite scolaire ?

Prenons pour exemple, l'enseignement dispensé par le système éducatif de Shanghai, ville où se trouverait les écoles publiques avec, selon ce classement PISA, les meilleurs élèves au monde. Ce système est basé sur la compétitivité entre les étudiants. Cadence de travail maximum, cours qui s'enchainent sans réelle pause excepté à midi ... ; ces élèves passent le plus clair de leur temps à travailler et à accumuler les savoirs. Ce qui peut expliquer ce rythme est le fait que ce système éducatif est basé sur la répétition. L'interview d'une des élèves de ces institutions montre bien que le travail du lever au coucher est la seule condition autorisée. Du matériel dernier cris comme des tableaux interactifs, des tablettes ou autres sont utilisés mais l'objectif quasi obligatoire, est

d'intégrer les informations en masse afin d'avoir un bagage suffisant pour développer, par la suite, ce qui n'est pas déjà connu.

L'encadrement des élèves est également différent des autres systèmes. Ils ont beaucoup de temps de travail sans professeur. Leur travail personnel n'est motivé que par leurs propres ambitions. Ce système éducatif basé sur la compétition est également l'un des facteurs de leur assiduité. Dès leur plus jeune âge, des cours supplémentaires leur sont ajoutés le soir et le week-end, ce qui laisse très peu de place pour une vie personnelle.

La sélectivité des institutions s'associe à un patriotisme omniprésent. Ils ne travaillent pas que pour leur réussite personnelle mais également pour leur nation et pour la gloire de celle-ci. Le savoir y est en effet tenu en très haute estime, ceux qui le dispensent le sont tout autant. Le métier d'enseignant est très bien considéré par la population, et les élèves respectent leurs professeurs.

Il ne s'agit bien sûr pas du système éducatif régissant toutes les institutions en Chine ou en Asie. Des écoles privées extrêmement chères ont vu le jour afin de permettre un autre enseignement mêlant système éducatif chinois et anglo-saxon. Mais cette philosophie prédominante a été initié il y a une trentaine d'année notamment par Juexuan Wang, membre de la commission d'éducation de la ville de Shanghai.

Ce principe d'éducation permet de tirer le meilleur des élèves. Il les pousse à la performance et permet ainsi d'obtenir une reconnaissance mondiale dans des domaines principalement scientifiques. Mais ces résultats ont un coût : en 2014 les autorités ont reconnues que les suicides estudiantins seraient la première cause de mortalité des 15-24 ans (37)(38).

b) Quelques personnalités à travers les siècles et leur éducation scientifique

Malgré les systèmes éducatifs, les préférences de mémorisation, l'enseignement, certaines personnalités développent des acuités mentales particulières. C'est le cas de certains grands génies de notre histoire. Leurs performances à imaginer le monde et à le visualiser, leur vision des choses simplement différente des autres, a permis une évolution et une compréhension de notre monde qui n'aurait peut-être pas pu éclore chez d'autres.

i. Leonardo Da Vinci : l'artiste observateur

FIGURE 4

Léonardo da Vinci (Figure *4*) du fait de sa naissance à Vinci le 15 avril 1452 est un célèbre homme d'esprit universel. Il fut peintre, organisateur de spectacle, scientifique, ingénieur, inventeur, anatomiste, sculpteur, architecte, urbaniste, botaniste, musicien etc.

Du fait de l'incroyable diversité des domaines dans lesquels il s'est illustré et surtout dans lesquels il s'est avéré être incroyablement doué, cet homme est considéré de nos jours comme un génie avec un rare don de l'intuition de l'espace.

Enfant illégitime, Léonard sera élevé par son oncle qui jouera un rôle important dans sa formation et par son grand-père qui lui apprendra le don d'observation de la nature ainsi que l'appréciation de la beauté naturelle et la mécanique avec laquelle les systèmes végétales et animales se complètent. Sa grand-mère paternelle, céramiste serait la personne qui l'initia à l'art. Il reçoit lors de son enfance et de son adolescence une éducation assez libre et apprend entre 12 et 15 ans les rudiments de la lecture, de l'écriture et de l'arithmétique dans une école commune pour les fils de commerçants et d'artisans.

Ce don d'observation transparaitra vite au travers de ses dessins et il entrera en tant qu'élève apprenti à partir de 1469 dans l'un des plus prestigieux ateliers d'art de la renaissance (39). Il y apprendra de nombreuses techniques pratiquées dans un atelier traditionnel, la chimie, la métallurgie, la mécanique, la menuiserie etc.

Après avoir dépassé son maître, l'élève de 26 ans devient maître-peintre indépendant. Impressionné par son talent, il est envoyé par Laurent de Médicis en tant que mécène auprès du duc de Milan pour l'étude du dôme de la cathédrale et y rencontre Francesco di Giorgio Martini. Ce dernier l'entraîne jusqu'à Parme afin de le consulter pour la construction de la cathédrale.

C'est à cette époque que son génie d'ingénieur se révèle, il améliore les horloges, apporte des progrès techniques militaires, l'urbanisme est également une de ses passions, proposant des plans de cités idéales. En 1499, les troupes françaises de Louis XII prennent le duché de Milan. Il entre donc au service du compte de Ligny. Il finit par fuir Milan et se réfugie à Venise où il y est employé comme architecte et ingénieur militaire (40). En 1502 il est appelé par le prince César Borgia afin

d'inspecter les nouveaux territoires conquis. Là encore il s'emploie à l'ingénierie militaire, mais réalise également des fresques, de l'ingénierie hydraulique dont le projet de déviation de l'Arno destiné à créer une voie navigable entre Florence et la mer et permettant de maitriser les inondations.

Cette période, très importante pour sa formation scientifique, lui permet de réaliser des expériences notamment hydrauliques. Il commence ses études anatomiques en 1504, période à laquelle il commence également à travailler la Joconde. En 1505 il rédige le codex de Turin. Désormais, observation, expériences et reconstructions à postériori se succèdent.

Par la suite, il n'est plus trop consulté, il se concentre donc sur sa spécialité qui semble sa favorite, l'hydraulique.

En 1515, François Ier reconquiert le Milanais et Léonardo part travailler en France. Il lui est donné le château du Clos Lucé ou il peut travailler à sa guise mais il restera ingénieur, architecte et metteur en scène pour la Cour. Il y met à jour plusieurs projets comme un nouveau palais à Romorantin, intégrant le détournement d'un fleuve dans la Sauldre, ou l'escalier à vis de Chambord dont il serait l'instigateur. Il meurt le 15 mai 1519 à Ambroise ou il sera enterré dans la chapelle de Saint Florentin.

ii. Albert Einstein : critique, sceptique, étudiant rebelle refusant toute autorité

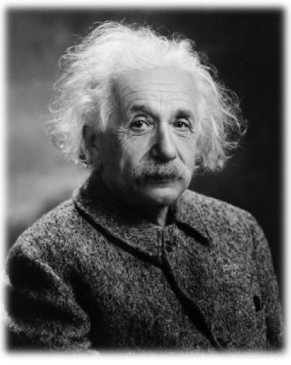

FIGURE 5

Albert Einstein (*Figure 5*) né en pleine révolution industrielle, le 14 mars 1879, un siècle ou les découvertes technologiques et scientifiques s'avèrent riches et fondamentales. De ces avancées majeures, notamment dans le domaine de l'électromagnétisme, naissent des recherches sur des forces invisibles qui n'étaient jusqu'alors pas soupçonnées et un intérêt grandissant pour l'infiniment petit et les évènements physiques régissant ce monde imperceptible.

C'est donc dans un contexte lourdement imprégné de progrès, d'évolution et de découvertes majeures qu'il grandit en Allemagne. Il écrit dans ses notes autobiographiques qu'à l'âge de 5 ans, son père lui offrit une boussole. Ce serait cet événement, le fait de pouvoir observer une force

invisible et imperceptible, qui l'aurait fasciné et poussé à s'intéresser au monde de la physique. De plus, un de ses livres favoris en tant qu'adolescent était un livre d'histoires scientifiques poussant le lecteur à développer des situation imaginaires appelées « expériences de la pensée » et qui devinrent une caractéristique déterminante de sa pensée (41).

Il commence ses études en Allemagne, mais voue une sorte d'aversion pour l'autorité à laquelle il est confronté et qui lui dicte sa façon de penser, d'apprendre et d'interpréter. On dit que son isolement et cet apprentissage partiellement autodidacte auraient pu favoriser une visualisation des structures mathématiques et physiques particulières et que sa façon de résoudre les problèmes par images mentales en serait le fruit.

A l'âge de 14 ans il quitte l'école de Munich pour rejoindre ses parents à Milan. Son bagage intellectuel est impressionnant mais sans diplôme il ne peut pas entrer à l'université. Son rêve d'intégrer l'école polytechnique de Zurich s'éloignant, ses parents l'envoient à Aarau en Suisse afin qu'il obtienne l'Abitur, équivalent du BAC Français. Ce centre de formation s'avère bien plus libéral que tout ce qu'il avait connu avant et ce développement personnel de l'esprit s'avèrera un moteur important pour lui.

Finalement accepté à Zurich à l'âge de 17 ans, il pense enfin pouvoir assouvir sa soif de savoir en physique théorique moderne et sur les phénomènes régissant la lumière et l'électromagnétisme. Cependant il se heurte à un enseignement visant à former principalement des ingénieurs et des professeurs basés sur l'apprentissage d'un calcul et non sur le pourquoi de ce calcul. Pour lui, appliquer théorèmes et dogmes sans comprendre d'où ils découlent n'est pas intéressant.

Son diplôme obtenu, s'ensuit pour lui une période difficile. Son objectif, un poste de recherche universitaire, lui fut refusé à Zurich, peut-être dû à sa relation compliquée avec l'autorité. Sans emploi et humilié, il postule en Europe et se plonge autant qu'il le peut dans ses recherches et le violon. Il doit son salut à Marcel Grossman, un ami rencontré sur les bancs de l'école polytechnique et dont le père, riche est influent, lui permet d'obtenir un poste au bureau de la propriété intellectuelle de Berne. Passionné par son travail, il en vient à ne plus regretter les recherches universitaires : être au premier rang des brevets définissant les inventions modernes lui plaît.

De 1902 à 1905 est une période que l'on peut qualifier d'incubation ou il travaille sur ses recherches, essaie de développer ses théories sur le temps, le déplacement de la lumière, etc. C'est

en 1905 que lui vint alors une explosion de clairvoyance et qu'il parvient enfin à justifier sa théorie qui n'est autre que la théorie de la relativité restreinte. En 1915 il trouve une explication complète de la gravité remplaçant celle de NEWTON. Il publie une nouvelle théorie : la théorie de la relativité générale. En 1921, il reçoit le prix Nobel pour une découverte toute aussi importante rédigée également en 1905 : l'effet photo-électrique.

D'origine juive, il s'installe aux États-Unis, à Princeton dans le New Jersey ou il poursuit ses recherches visant à élaborer une théorie globale des champs. Cette théorie est aujourd'hui au cœur de la recherche fondamentale. Il mène, suite à la guerre une vie retirée tout en collaborant à l'institut des hautes études de Princeton. Il y décède d'une rupture d'anévrisme le 18 avril 1955.

iii. Stephen Hawking : pur produit de l'éducation universitaire

FIGURE 6

Stephen Hawking (*Figure 6*) est l'un des scientifiques modernes qui a le plus captivé le monde ; tant scientifiquement par l'importance de ses découvertes que médiatiquement, par le parcours atypique de sa vie. A travers le monde, il a su susciter l'admiration de millions de personnes par la vulgarisation de certaines de ses théories dans ses livres mais également par le combat qu'il a mené contre une maladie qui aurait dû l'emporter à l'âge de 25 ans.

Né le 8 Janvier 1942, il grandit dans le nord de Londres. Il y suivi les cours à la Byron House, école prônant la philosophie éducative progressiste. Le contexte familial dans lequel il évolua était empreint de connotations scientifiques. Sa mère, qui reçut un enseignement universitaire, et son père médecin spécialiste des maladies tropicales, étaient tous deux de grands lecteurs et la maison familiale ressemblait davantage à une bibliothèque qu'à un lieu de vie.

Il suivi les cours de la St Albans School où il commença son éveil pour les sciences en participant à des projets et en se montrant souvent au-dessus des autres, mais il développa aussi une certaine arrogance intellectuelle qui deviendra l'un de ses traits caractéristiques. En 1959 il rejoint l'Université d'Oxford où il restera trois ans. Selon lui, à l'époque l'application des études

était qualifiée de ringarde et il estimera par la suite n'avoir travaillé qu'un millier d'heures sur ces trois années.

Il y obtint une licence avec mention « très bien » ce qui lui ouvrit les portes en recherches universitaire à Cambridge. Obsédé depuis toujours par la question de savoir ce qui régissait l'univers et son origine, il se dirige vers la cosmologie, l'étude de l'Univers et de sa physique, sous-tendant des sujets tels que la formation des étoiles et l'évolution des galaxies.

Lors de son premier trimestre d'étude à Cambridge, Stephen Hawking fut frappé par l'aggravation de problèmes de coordination et de mouvements. C'est en Janvier 1963 que tombe le diagnostic de sclérose latérale amyotrophique (SLA) mieux connue sous le nom de maladie de Charcot en France. Le pronostique lui donnant une espérance de vie de 2 ans, il plongea alors, dans une profonde dépression.

Par la suite, il travailla au sein de l'Université de Cambridge, et élabora des théories révolutionnaires, qui en firent une sommité dans le monde scientifique tant par sa capacité à développer un esprit différent de ceux pouvant se rencontrer habituellement en milieu universitaire, mais également par la combativité dont il fit face envers la maladie qui ne lui laissait aucun répit. Comme il le souligne lui-même dans son livre *Une brève histoire du temps*, dans son malheur, il eut la chance que la cosmologie soit son domaine et ne nécessite aucun effort physique. Son esprit coincé dans un corps de plus en plus contraint à des assistances extérieures s'est développé de façon particulière et ce, lui faisant voir et percevoir le monde d'une toute autre manière.

Après une vie de recherches universitaires, après avoir voyagé dans le monde entier, donné des conférences dans les Universités les plus prestigieuses et beaucoup d'autres choses du fait de son implication et de sa clairvoyance concernant l'Univers dans lequel nous évoluons, Stephen Hawking est décédé le 14 Mars 2018 dans sa maison de Cambridge des suites de sa maladie. Alors que les médecins ne lui donnaient à l'âge de 21 ans qu'une espérance de vie de 2 ans, il vécut non sans mal et grâce à l'implication permanente de son entourage jusqu'à l'âge de 76 ans et pu ainsi devenir l'un des grands scientifiques du 20ème siècle.

iv. Analyse de ces cas particuliers

Ces 3 personnes ne sont qu'un faible échantillon des grands génies qui ont tant apporté à l'homme, à son développement et à sa compréhension du monde. La liste est longue mais il semble

intéressant de s'attarder sur ces hommes en particulier. Ils permettent de se rendre compte que la résolution de problèmes ou de situations est différente selon l'époque, l'éducation et l'approche mais que les mécanismes utilisés ne sont pas si éloignés.

Léonard de Vinci, élevé dans une famille modeste, qui n'a eu d'admiration que pour la nature et son fonctionnement et qui passa une grande partie de son enfance à l'observer à tel point qu'il put en comprendre chaque aspect pour appliquer son fonctionnement à des machines. Einstein, absorbé par les forces invisibles régissant l'univers ; arrivant à établir des équations qui bouleversèrent le monde de la physique par son aptitude à transposer une situation en images mentales. Pour finir, Hawking, malgré ses impressionnantes avancées en recherche, fut contraint par sa maladie de développer une imagination qui va à l'encontre de tout ce que l'on pourrait trouver logique pour développer des théories qui n'auraient pu être conçues avec une pensée rationnelle.

Tous trois furent des scientifiques qui dévouèrent leur vie à leurs travaux. Ils ne sont pas devenus des grands noms de la science par un don mais par une assiduité dans le travail, une aptitude à voir le monde sous une approche nouvelle.

Ce qui est intéressant également dans le choix de ces trois personnages, est la comparaison de l'enseignement scientifique qu'il reçurent. Léonard de Vinci, plutôt doué de ses mains, qui apprit auprès des plus grands mais passa beaucoup par l'expérimentation. Albert Einstein, plutôt dissipé qui trouva un enseignement lui correspondant quand il eut une certaine liberté, autonomie. Puis Stephen Hawking, pur produit de l'enseignement universitaire Anglo-Saxon, dont le travail fut essentiellement orienté vers la recherche.

Deux choses ressortent de l'étude de leur vie. Tout d'abord, les représentations mentales semblent être un élément commun. Ce n'est pas une aptitude qui leur est spécifique, un grand nombre de scientifiques se réfèrent souvent à un moment clé qui leur a permis d'arriver à l'aboutissement de leurs travaux. Et ce moment est très souvent une visualisation ou une projection mentale, dans une situation les amenant à débloquer ce qu'ils avaient du mal à concevoir. Le deuxième élément à exploiter de cette analyse concerne l'éducation reçue. L'enseignement est en constante évolution : depuis le début de l'humanité, où la transmission des savoirs était une question de survie ; à l'enseignement actuel, en passant par les débuts de l'université en 1180 ; les techniques ont évolué et les élèves également. Un degré de liberté semble être, pour les étudiants

de tout temps, un facteur déterminant pouvant laisser se développer les aptitudes de certains, tout en ne contraignant pas les autres. Bien sûr un cadre est nécessaire, et un étudiant sans but n'arrivera pas forcément à quelque chose ; mais former un esprit dans un modèle qui ne lui est pas adapté peut s'avérer contre-productif.

Les représentations mentales étant utilisées par beaucoup d'étudiants de nos jours comme dans le passé, il semblerait que cette méthode soit l'une des plus efficaces pour transmettre un savoir et que cette information soit intégrée. Laisser l'étudiant se faire sa propre version d'un travail ou d'un problème à résoudre pourrait également aider à ce que cette approche personnelle du sujet soit mieux retenue par ce dernier. De nos jours, ce qui se rapproche le mieux de cette transmission par la représentation visuelle ; en perdant cependant une certaine liberté d'imagination, est le support vidéo. D'autant plus si l'élève a pris part à l'élaboration de cette vidéo ou si cette vidéo est le fruit d'un travail interne à son université.

c) Les principales méthodes d'apprentissage à l'université au 20ème siècle

D'abord lieu d'un enseignement théologique haut niveau, l'université a considérablement évolué au cours des 19ème et 20ème siècle, pour devenir l'établissement d'enseignement supérieur que nous connaissons actuellement. Différentes origines socio-culturelles ainsi que des différences de politiques ont façonné les différentes universités du monde pour en faire des modèles distincts.

Afin de comprendre et de se faire une idée des enseignements et techniques qui ont pu conduire à l'université actuelle, il est important de comprendre qu'un facteur clé du développement de ces universités est leur financement. Prenons l'exemple anglo-saxon, où les étudiants financent pour la majeure partie leurs études, et comparons-le au système Français où ces mêmes études sont à l'inverse majoritairement financées par l'état. De fait, l'égalité n'est pas respectée et nous permet déjà de noter qu'une disparité de moyens est présente par le biais des rentrées financières dans les différents systèmes éducatifs.

Sans prendre en compte cet élément et de façon à simplifier les choses, prenons différentes techniques majoritairement utilisées pour un enseignement standard à travers le monde à la fin du 20ème siècle.

L'enseignement tel qu'il a été dispensé au niveau universitaire jusqu'à la fin du dernier siècle se base sur le transit de l'information, de la mémoire à court terme jusqu'à la mémoire à long terme, où celle-ci sera stockée, permettant à l'étudiant de l'appliquer. Peu importe l'époque ou le lieu, ce mécanisme est celui recherché dans tout apprentissage.

La prise de notes : Depuis les débuts de la transmission d'un savoir, la prise de notes est la méthode ayant été la plus utilisée et la plus efficace afin de faire passer un message et une information d'un individu à un autre. C'est précisément la problématique de la recherche de Barnett (2003) qui porte sur l'apprentissage d'un cours de neurologie d'une durée de 35 minutes diffusé sous forme vidéo. Il a comparé plusieurs conditions. Dans la première, les étudiants avaient pour instruction de prendre des notes comme ils le feraient normalement. Dans la deuxième, le chercheur donnait aux étudiants une feuille de papier avec 16 mots clefs qui avaient pour fonction de les aider dans leur prise de note. Dans la troisième, les étudiants recevaient le texte écrit complet du cours en plus de la vidéo. Enfin, dans la quatrième, les étudiants recevaient uniquement le texte écrit complet du cours.

Les résultats ont montré que les étudiants qui avaient les moins bonnes performances de compréhension et de mémorisation du cours étaient ceux ayant eu le texte écrit complet. Les étudiants ayant eu à prendre des notes retenaient plus d'éléments du cours mais moins que la condition où les étudiants étaient aidés par une liste de mots clé.

Apprendre par ses propres mots : L'apprentissage est l'une des capacités humaines les plus complexes, c'est ce qui nous définit en partie et qui permet une évolution constante. Le contrôle de cet apprentissage par l'apprenant est l'un des facteurs majeurs pour notre mémoire. Un étudiant qui s'approprie une information en la captant de façon personnalisée aura plus de facilité à l'intégrer et à la restituer. Les recherches à la fois sur la mémoire et sur certaines activités d'apprentissage confortent cette thèse. Une étude de Slamecka et Graf (42) a démontré qu'il est plus facile pour un individu d'intégrer une information dont il a généré les mots lui-même que d'apprendre cette même information mais avec des mots générés par l'un des chercheurs de l'étude. D'autres études du même plan ont confirmé que des étudiants sont plus à même de restituer un cours s'ils ont eu le plan et des questions liés à ce cours.

Motivation et autorégulation de l'apprentissage : L'apprentissage à l'université est quelque chose de fondamentalement différent de ce qui est pratiqué dans l'enseignement primaire et

secondaire. L'étudiant a un objectif et doit y parvenir selon les moyens qu'il se donne. La méthode d'intégration de l'information scolaire et basique qu'il a appliqué pendant ces cycles précédents ne suffisent plus. La motivation est donc le facteur déterminant qui va pousser l'élève à mettre en place des façons de faire différente. Bien-sûr il n'est pas abandonné, et des enseignements universitaires sont dispensés afin de le guider durant les premières années d'études pour avoir les bases et les réflexes de recherches demandés.

Les techniques d'apprentissages basiques dont nous avons parlé plus haut sont différentes selon les individus, certains seront plus réceptifs à des stimuli pendant que d'autres n'y réagiront pas. Un des moyens pour aider l'apprentissage est donc d'accompagner les étudiants à utiliser les stratégies d'apprentissage les plus efficaces, mais cela ne constitue qu'une partie du problème posé par l'autorégulation. En effet, cette question commence avant la mise en place des stratégies, elle interroge, dans un premier temps, les buts que se définissent les apprenants.

L'objectif fixé est un préambule indispensable à la mise en place d'une autorégulation. C'est pour l'atteindre que l'apprenant va s'autoréguler. Cependant, tous les apprenants ne se fixent pas d'objectif et ce pour plusieurs raisons : pour des questions de motivation (valeur de l'activité, résignation apprise, etc.) ou parce qu'ils estiment qu'ils n'ont pas besoin d'apprendre. Les recherches montrent que si les étudiants ne cherchent pas nécessairement à apprendre par eux-mêmes, c'est aussi parce qu'ils ont une assez mauvaise perception de leur niveau de connaissance et de la note qu'ils pourraient obtenir à un examen. Les meilleurs élèves sont généralement ceux qui à la fois sont confiants dans leurs capacités de réussite et qui estiment avec pertinence leurs chances de succès (43).

Ces différents éléments permettent d'entrevoir une évolution de l'apprentissage au 21éme siècle.

d) Les dernières techniques utilisées dans l'enseignement

Dans un monde en constante évolution et où tout s'accélère, l'enseignement n'échappe pas à cette règle. Les étudiants sont de plus en plus impatients et cherchent à ce que les notions compliquées à intégrer deviennent faciles à comprendre et à visualiser grâce aux nouveaux médias. Les enseignants et le système éducatif sont donc en constante évolution afin de s'adapter aux technologies qui évoluent rapidement.

La plupart des méthodes d'apprentissage récentes ne se basent pas tant que ça sur de nouvelles données ou sur une meilleure compréhension des mécanismes de la mémoire. Au cours des années 1940, Edgard Dale développe un outil qu'il appelle le cône de l'apprentissage (*cf Fig. 7*). Cet outil, sur lequel il a publié pour la première fois en 1967, a fait débat, mais a posé les bases de processus d'apprentissage, et ce en fonction de la manière dont les informations ont été intégrées. Ce diagramme par exemple, montre qu'un élève retiendrait 10% de ce qu'il a lu contre 50% de ce qu'il a vu et 90% de ce qu'il a fait. Bien sûr l'étude menée par Edgard Dale n'est pas fiable et ne peut être utilisée avec sérieux. L'idée que tout le monde apprendrait de la même façon selon le support et selon un pourcentage quantifié et précis n'est pas acceptable. Mais elle aura eu le mérite de d'ouvrir des pistes de recherches en ce sens (44).

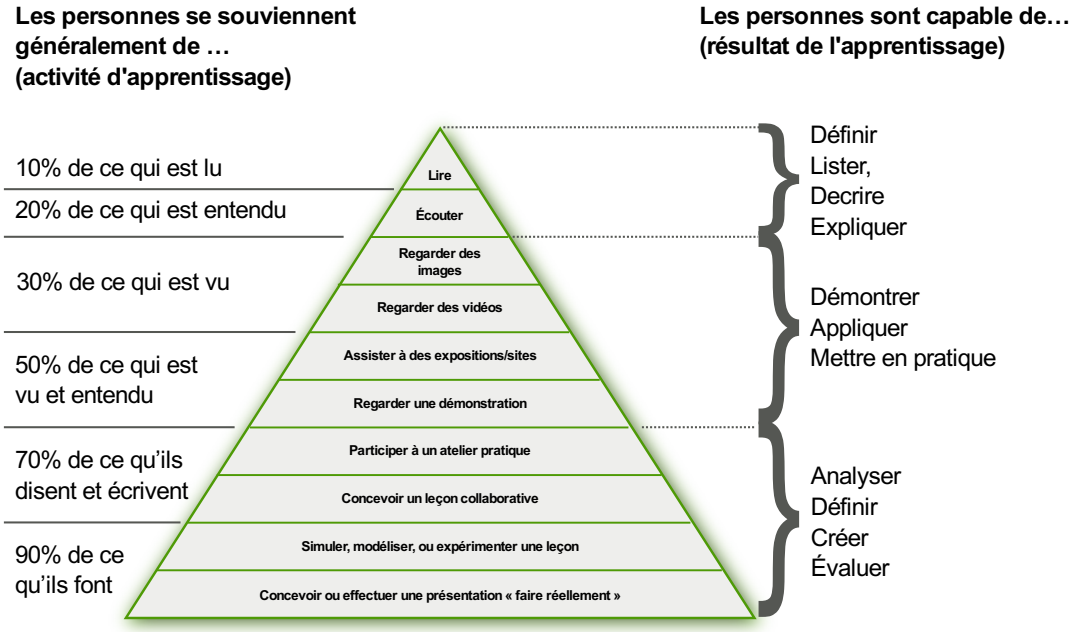

FIGURE 7

Les méthodes d'enseignement récentes, que l'on pourrait qualifier de 3.0, se baseraient sur un système auto-générant, afin que les étudiants construisent et conçoivent leur apprentissage. Stéphane Coté, enseignant à l'université de Toronto et fervent défenseur de ces nouvelles méthodes, essaie de démontrer l'impact et le bienfait d'une telle évolution, et à pour cela mis en place un grand nombre d'outils lui permettant d'obtenir une rétroaction de leur progression. Pour comprendre cette pédagogie 3.0 comme il l'appelle, il faut savoir quelles sont les pédagogies

précédentes. La pédagogie 1.0 est une approche directive et explicite avec différentes démonstrations et la pédagogie 2.0 est une approche collaborative par la découverte, le socioconstructivisme, le tout agrémenté de divers outils technologiques. Dans les premiers cas, les élèves n'apprennent pas assez, dans le second les élèves n'arrivent plus à penser de façon individuelle lors des évaluations. La pédagogie 3.0 serait donc un mélange de ces deux façons d'enseigner selon le contexte jugé par l'enseignant. Les élèves contribuent chacun à la démarche d'apprentissage des autres, tout en gardant une certaine compétition ludique ce qui rend cette approche assez intéressante.

Cette tendance à l'autonomie associée à un projet commun et en faisant les choses par soit même au lieu de les apprendre sans les appliquer est une tendance qui gagne beaucoup de terrains aussi bien dans les enseignements primaires qu'universitaires. L'ampleur que prend le système Montessori depuis peu, bien qu'inventé au début du 20ème siècle, et l'essor du système asiatique ou les étudiants ne peuvent que se démarquer par leur assiduité et leur sérieux montre bien que les systèmes éducatifs changent et les moyens mis en œuvre aussi, afin de s'y adapter.

Voici donc une liste non exhaustive, regroupant les méthodes mises en œuvre actuellement et censées révolutionner notre façon d'apprendre.

- La démocratisation des outils interactifs

Ces outils sont déjà présents dans les salles de cours depuis des décennies avec l'arrivée de l'informatique et tout ce que les innovations liées aux ordinateurs ont pu apporter. Cependant, ce domaine étant en constante évolution, il est très difficile d'essayer de suivre le progrès. Pour exemple, les boitiers et maintenant les smartphones des étudiants sont utilisés en temps réel durant les cours afin de pouvoir interagir avec le professeur et ainsi montrer une carte évolutive de ce que suivent et pensent les élèves du cours en temps réel.

- Les sources de documentations en ligne

Les MOOCS, de l'anglais Massive Online Open Courses, représentent une façon d'offrir aux étudiants une quantité astronomique de données gratuitement, parmi lesquelles il leur est facile de

trouver les informations dont ils ont besoin et qui leur sont nécessaires durant leurs études. Il s'agit le plus souvent de plateformes atteignables via des ENT, Espaces Numériques de Travail, dont l'accès est fourni par l'université à laquelle ils sont affiliés. Cet ENT n'est pas seulement une source infinie d'informations, il permet également un contact étudiant/professeur rapide via des boites de dialogue et facilite ainsi la communication n'étant pas toujours facile à obtenir autrement. Il s'agit là bien sûr, d'une méthode efficace pour peu que l'étudiant ait intégré les méthodes de travail universitaire et donc l'autonomie et l'efficacité dans un travail de recherche.

- Les learning labs et fablabs

Ces nouvelles formes de travail arrivent en France actuellement sont des espaces entièrement modulables permettant une nouvelle forme de pédagogie alternative, qui met l'accent sur la créativité et l'échange avec les étudiants. Plutôt associés à des étudiants en recherche, ces espaces modulables ainsi que la mise à disposition d'outils numériques ou de matériaux permettent un travail en groupe et en semi-autonomie. L'université de Cergy-Pontoise a, par exemple, décidé en 2012 de mettre en place de tels ateliers ouverts et collaboratifs.

- Le campus numérique ou la dématérialisation des salles de cours

Certaines universités comme l'université européenne de Bretagne ont misé sur une dématérialisation de certains cours. Des vidéos en Haute Définition et un cours oral dispensé en même temps, permettent aux étudiants de ne plus avoir à se déplacer et de profiter d'un cours de qualité dispensé chez eux et quand ils le souhaitent. L'objectif est donc de dématérialiser les cours et de les rendre accessibles partout, cependant des limites sont rapidement atteintes et des abus peuvent être associés à ce type de travail par les élèves les moins assidus. Cette spécificité est donc plutôt réservée à des cas particuliers, comme des élèves hospitalisés ou dans l'incapacité de se déplacer.

- L'utilisation des réseaux sociaux

Déjà très utilisé dans la vie des campus universitaire hors cadre scolaire, cet outil reste encore très peu utilisé en ce qui concerne l'apprentissage en lui-même. Mais certaines universités comme

Lille 3 ont décidé de tirer avantage de cet engouement en créant un Hashtag commun permettant de mutualiser la prise de note au sein de l'université.

- La réalité virtuelle

Outil très intéressant et prometteur la réalité virtuelle a d'abord fait son entrée dans le business du jeu vidéo mais commence désormais à investir les salles de classes. Comme vu précédemment dans cette thèse, la visualisation dans l'espace de formes géométriques, de concepts pouvant paraître abstraits donc difficiles à appréhender, s'avère plus facile à intégrer avec des outils comme l'Oculus Rift ou les Google cardboard. Le projet Virtualiteach du centre de recherche Clarte est en pleine expérimentation en ce qui concerne les évolutions pédagogiques que de tels outils peuvent et pourront apporter.

- L'implication des jeux vidéo

Dès les débuts des jeux vidéo, ces derniers ont été utilisés dans certaines applications à des fins éducatives. Des jeux pour un public plus ou moins jeune s'orientant sur des thématiques de recherche ou de compréhension ont été développés et certains ont été de véritables moteurs pour les marques les ayant développées. Un jeu vidéo sous forme d'entretien d'embauche est par exemple utilisé à l'école des mines de Saint-Etienne afin de préparer au mieux les étudiants aux cas de figures auxquels ils seront confrontés.

- Les centres de simulation pour les études médicales

Les études médicales font partie des études où la plupart de ce qui est appris l'est dans les livres et ne sera jamais abordé lors d'un cas clinique par les étudiants selon le choix de leur spécialité. Nous avons vu qu'il est tout à fait possible d'apprendre selon les principes de répétition et de lecture d'un texte mais il n'en demeure pas moins vrai que, pour la plupart des étudiants, la visualisation ou la réalisation de certains actes et de certaines notions abstraites s'avère être un processus favorisant la mémorisation. Dans cet optique-là, de nombreuses universités, et notamment celle de Nantes dans son École de Chirurgie du Grand Ouest ; proposent des

formations haute technologie, où l'apprentissage se fait sur des simulateurs informatiques, des représentations holographiques ou encore des combinaisons associant virtuel et réel.

Ces points développés ne sont qu'un échantillon de ce qui se fait de nos jours et permet de comprendre à quelle vitesse notre société se développe, et par conséquent à quel rythme notre capacité de transmission du savoir doit se situer pour rester au niveau. Cependant, la recherche nous indique qu'à trop vouloir faciliter les choses, ces nouvelles technologies peuvent avoir un effet contre-productif. Si l'apprenant se contente de télécharger son cours sans mettre en place de stratégie, la qualité de son apprentissage ne sera pas brillante.

Il est donc possible de dire que l'apprentissage du XXI^{e} siècle est celui qui permettra à l'étudiant de prendre conscience de ses motivations et qui favorisera son investissement en cours de même que pour toutes les connaissances qui lui sembleront utiles. C'est aussi un apprentissage qui ne le laissera pas livré à lui-même, mais qui lui fournira les outils lui permettant de décider de la meilleure manière d'apprendre.

Beaucoup d'éléments entrent en compte en ce qui concerne la mémoire et les processus de mémorisation. L'anatomie, les prédispositions pour le travail des différents types de mémoires, les facteurs socio-culturels et géographiques. Autant d'éléments qui vont forger chaque être humain et qui vont lui conférer une vision unique et personnelle de l'assimilation d'une information. Avec les siècles d'évolution qu'a connu notre civilisation, certains points sont ressortis et ont été exploités afin de faciliter la transmission de ces connaissances dont nous avons besoin pour prospérer et nous adapter au monde. L'enseignement universitaire à travers le monde se base sur ces principes tout en conservant des spécificités acquises de la différences culturelle. Cependant, depuis quelques décennies de nouveaux facteurs numériques sont entrés en jeux et permettent une transmission de données et de savoir inédites. Il est important de s'intéresser au média qui fascine le plus de nos jours, que ce soit pour le loisir ou en participant à l'éducation, la vidéo est devenue omniprésente et se place comme un élément incontournable en ce qui concerne la transmission d'information. De plus, le métier auquel nous prépare notre formation, chirurgien-dentiste, fait partie des professions dont l'aspect pratique ne s'acquiert que par l'observation et l'expérience. Cet aspect n'est à l'heure actuelle, pas développé par tous les étudiants d'odontologie d'où l'intérêt de s'interroger sur le support vidéo et l'apport qu'il peut amener dans un cursus ou l'assimilation passe par un enseignement visuel.

DEUXIEME PARTIE : RECHERCHE EXPERIMENTALE

L'idée selon laquelle les supports numériques et notamment la vidéo sont un moyen de propager une information rapidement et à un nombre important de sujets, n'est plus à démontrer. Ce média de masse utilisé pour les informations quotidiennes, le divertissement ou l'enseignement, s'impose dans la société comme l'actuelle source de savoir mais tend également à devenir la principale source de transmission et d'aide à l'assimilation de connaissances pour le grand public. Ces avancées technologiques et la démocratisation de ces outils, pour les taches que nous effectuons tous les jours, poussent à s'intéresser à leur impact sur l'apprentissage et leurs applications au sein de l'enseignement universitaire, notamment en odontologie. De nombreuses stratégies d'enseignement se mettent en place grâce à l'utilisation de données recueillies au cours d'évènements réalisés, filmés, transmis et étudiés par certains, dans le but de créer des bases de données fiables et exploitables en toutes circonstances.

A. Motifs de l'étude

1. Hypothèses

Le choix du support vidéo semble de plus en plus prépondérant afin d'illustrer des notions complexes. Un élève, quel que soit son âge, aura tendance à s'intéresser davantage à quelque chose qu'il peut voir, observer ou encore à laquelle il peut participer. Cela se vérifie lorsque l'on questionne des sujets jeunes : le cours d'arts plastiques ou le film passé en espagnol attirent davantage leur attention, que le cours de français auquel ils assistent. En sus d'être une méthode d'apprentissage appréciée, les élèves semblent avoir plus de facilité à retenir l'information quand celle-ci leur a été présentée sous forme non conventionnelle, comme la participation à un projet ou le visionnage vidéo.

Un parallèle peut être établi pour beaucoup de domaines au cours de la vie d'un individu ; ce qui nous intéresse ici est cette idée appliquée à l'enseignement supérieur et particulièrement dans l'enseignement des sciences odontologiques.

Dès le début de nos études de chirurgie dentaire, nous essayons pour la plupart, d'apprendre un maximum de choses en allant en cabinets, en clinique, en remplacement ou en collaboration.

Notre futur métier est manuel, technique, basé sur la réflexion et l'observation d'actes cliniques et de méthodes propres à chaque praticien, tout en s'appuyant sur un enseignement commun. Il est donc demandé aux étudiants, lors de leur arrivée en clinique, de maitriser des notions vues lors des années précédentes et d'être capables de les appliquer. Cependant, même si les cours sont assimilés, que tout a été révisé avant la réalisation de l'acte, il demeure une appréhension, une crainte de réaliser l'acte qui peut pousser à ne pas le faire ou à déléguer.

Pendant mes années d'étudiant en clinique au sein du Centre Hospitalo-Universitaire Pellegrin de Bordeaux ; j'ai pu observer beaucoup d'interventions chirurgicales, y participer en tant qu'aide opératoire et en réaliser dans le cabinet qui m'était destiné dans le service. En discutant avec les autres étudiants hospitaliers, je me suis rendu compte que la plupart n'avaient jamais pratiqué les chirurgies que nous sommes censés faire et surtout que nous sommes censés savoir réaliser. Certains n'avaient jamais vu les actes considérés courant en cabinet, comme une frénectomie. Leur seule référence était leur cours sur ordinateur, ou le vague souvenir du cours magistral auquel ils avaient éventuellement assisté. Appréhendant moi-même la réalisation d'un acte que je ne connaissais qu'en théorie, je me suis posé la question de savoir comment améliorer mes réponses faces à des situations qui peuvent susciter une certaine appréhension et inciter à déléguer un acte qui pourtant ne présente pas de risque majeur. Le but n'étant pas de pousser à la réalisation de soins sans en avoir la qualification, mais au contraire de motiver les étudiants en leur montrant que les actes décrits en cours sont à leur portée.

Après en avoir parlé avec certains professeurs, notamment le Dr Jean-Marie MARTEAU, nous avons fait l'hypothèse que le fait de filmer certaines interventions plus ou moins complexes en rapport avec les sujets abordés au cours des années d'études en chirurgie dentaire, pour ensuite les présenter aux étudiants ; pourrait avoir un impact sur la mémorisation de l'information contenue dans ces vidéos.

2. Objectif

L'objectif de cette étude est de déterminer si le fait d'associer un support numérique, en l'occurrence la vidéo, à un cours magistral ; aide les étudiants à retenir des informations abstraites et si c'est un support vers lequel les étudiants se tournent avec facilité.

B. Matériel et méthode

1. Population cible de l'étude

Il fut question de faire une vidéo par promotion et ainsi d'avoir un échantillon de chaque année permettant une analyse des méthodes d'apprentissage et de l'intérêt porté à ce support d'enseignement en fonction des années d'études. Ce projet a été refusé par le comité de validation de fiche numéro un, me demandant de concentrer l'étude sur une seule promotion pour que celle-ci soit la plus complète et la plus sérieuse possible.

L'étude s'est donc recentrée sur une promotion qui s'est vu présenter plusieurs vidéos simples, courtes et représentatives de ce que les étudiants peuvent régulièrement rencontrer en clinique. Le tout sur une période se réduisant à un semestre durant lequel tout a été mis en œuvre pour les inciter à consulter les vidéos.

L'année cible correspondant le plus à ces critères s'est avérée être la quatrième année.

En effet, les étudiants arrivant en clinique depuis peu n'ont aucune pratique chirurgicale et le programme du premier semestre qu'ils doivent suivre colle très bien avec des vidéos simples et concises d'actes chirurgicaux, pouvant paraître intimidants, qu'ils seront amenés à effectuer durant leur carrière.

L'étude suivante s'est donc déroulée sur la promotion complète en quatrième année de l'Université de Bordeaux.

Les étudiants étaient inclus dans l'étude s'ils n'avaient pas redoublé leur 4ème année et n'avaient pas suivi de cursus différent de celui proposé à l'université de Bordeaux pour leur formation (Erasmus).

Cette étude est exhaustive et donc considérée comme représentative de la population d'étudiants dans le cycle des études odontologiques.

a) Choix des interventions filmées et présentées

La première question qu'il a fallu poser est : « quel type d'intervention filmer ? » car les sujets abordés lors de notre formation sont multiples et variés et méritent tous une attention particulière.

Nous avons choisi les actes chirurgicaux. Parmi tous les enseignements que nous recevons, la chirurgie est une notion nécessitant des illustrations et des démonstrations qui sont difficilement appréciables uniquement en format papier.

Notre expérience clinique et nos discussions avec nos collègues, nous a montré que la chirurgie dans notre profession est un domaine qui n'est pas apprécié par tous les praticiens. Ainsi, certains délèguent les avulsions simples ou les petits actes de chirurgie, parce qu'ils n'ont pas été sensibilisés lors de leur formation à ce type d'actes. La peur de faire une erreur, ou la présence de risques minimes lors d'une intervention, conduit souvent à ne rien faire et à adresser le patient. De plus, la chirurgie est un acte invasif, pouvant être perçue comme salissant et rebutant du fait de la présence de sang ; son caractère chronophage et peu rémunérateur joue lui aussi en sa défaveur.

Malgré tout, beaucoup d'étudiants s'y intéressent et demandent à observer (et participer) à des actes. Sur internet et les plateformes vidéo, il est possible de trouver tout et n'importe quoi sur les sujets qui nous intéressent ; il y a souvent de très bonnes choses pouvant aider.

L'avantage de réaliser nous-mêmes les vidéos, et non d'exploiter celles déjà présentes sur internet, est que la vidéo comporte exactement ce que le professeur veut transmettre, sans informations superflues ou erronées.

Les sujets de vidéo que nous avons choisis sont les suivants : les canines incluses (un cours), la réhabilitation pré-prothétique (trois cours) ainsi que la frénectomie (un cours). Plusieurs actes répondant à des critères recherchés et qui ont déjà été tournés auraient pu être présentés aux étudiants.

Ces actes ont été choisis pour plusieurs raisons. Tout d'abord, ils font partie du tout début du programme de chirurgie présenté aux étudiants de 4ème année. Ce sont des actes faciles à résumer en vidéo et que celle-ci permet de mettre en lumière sans trop de questionnement. Ils sont également intimidants tout en restant accessibles en clinique car rencontrés assez régulièrement. La facilité d'organisation, d'évaluation et la compatibilité de ce programme avec l'étude, nous a fait sélectionner ces sujets afin de répondre le mieux à notre étude.

Le programme comprenait 5 cours associés à trois vidéos de septembre à décembre 2018.

Les étudiants ont ainsi pu les voir soit en cours lors de la présentation du sujet avec une explication orale du Dr Marteau, soit sur la plateforme de l'université en libre accès.

Afin de s'assurer que tout le monde ait bien eu accès aux vidéos, elles ont été présentées lors des cours magistraux et mises en ligne sur le site de l'université.

b) Réalisation des vidéos

Pour la réalisation de ces vidéos, il m'a été nécessaire d'avoir du matériel de qualité à disposition. J'ai donc pu emprunter à l'université, grâce à l'aide de Benoît Cros, une caméra HD ainsi qu'un trépied suffisamment haut, le tout protégé de façon stérile pour filmer les interventions tout en restant à distance de l'opérateur pour ne pas gêner le déroulement.

La totalité des vidéos tournées pour ce projet s'est déroulé dans le cabinet n°22 du service odontologie du CHU Pellegrin. Ce cabinet est utilisé pour la plupart des chirurgies nécessitant un équipement stérile, du matériel spécifique et est agencé de façon ergonomique pour faciliter les manœuvres de ces opérateurs. De cette façon, la position de la caméra sur son trépied était optimale pour permettre l'observation de l'acte ainsi que pour maintenir une liberté d'exercice au praticien. Une fois les images enregistrées, elles sont transférées sur ordinateur et montées avec le logiciel Adobe Première Pro.

2. Élaboration des questionnaires soumis aux étudiants

Pour chacun de ces sujets, les canines incluses, la réhabilitation pré-prothétique ainsi que la frénectomie, il a été demandé aux étudiants s'ils étaient présents en cours, et, sinon, la raison de leur absence. Une autre question leur est posée afin de savoir s'ils ont vu la vidéo en rapport avec le cours puis si ce support les a aidés au niveau de l'examen et/ou au niveau clinique.

Le fait de demander leur présence au cours permet d'estimer si les étudiants ont vu la vidéo correspondante au minimum une fois. La question traitant de savoir s'ils ont vu la vidéo (via la

plateforme de l'université) ou pas, permet de savoir si ce support les intéresse et s'ils sont allés chercher l'information par eux-mêmes.

A la fin de ce questionnaire (Annexe 1), il leur est proposé de remplacer les cours magistraux par des cours sur papier, illustrés d'une ou plusieurs vidéos de l'acte en question. Cette question se pose car les élèves désertant les amphithéâtres, il est important d'en connaître les causes et d'adapter la méthode d'enseignement et de transmission des savoirs. L'avis des étudiants, en tant que premières personnes concernées, est important à prendre en compte.

3. Recueil des données

Pour faire passer le questionnaire aux étudiants, il a été émis l'hypothèse de le diffuser pendant les TPs ; l'organisation s'est avérée trop compliquée, au temps pour moi que pour les professeurs et les étudiants. En effet, le nombre de TPs étant faible, le temps compté et la mise en place avant le début du second semestre compliquée, cette idée a été abandonnée. Il a ensuite été envisagé de mettre ce questionnaire à la toute fin de l'examen ayant lieu mi-décembre ; mais il y aurait eu un biais lié aux révisions et au relâchement post-examen, donc des élèves pas forcément concentrés pour répondre sérieusement.

La solution choisie fut de me rendre dans les centres cliniques de Xavier Arnozan, Saint-André, et Pellegrin en janvier/février 2019, correspondant aux mois suivant l'examen, afin de m'assurer que tout le monde avait eu accès aux vidéos et avait révisé les sujets concernés ; tout en restant à distance de cet examen, qui aurait pu créer un biais du fait des révisions intensives. Les questionnaires ont été distribués aux étudiants dans les différents centres cliniques du CHU de Bordeaux lors de leurs vacations hospitalières et récupérés le jour-même.

Afin d'obtenir le plus de réponses honnêtes, les questionnaires ont été posés de manière anonyme et les étudiants ont été invités à exprimer ce qu'ils pensaient, en sus des questions.

4. Méthode de traitement des données

Les données ont été recueillies sur feuille papier et saisies sur une feuille de calcul Excel.

C. Résultats

1. Description de l'échantillon

L'échantillon sur lequel se porte l'étude se compose de 85 étudiants, tous en 4ème année pendant le cycle universitaire 2018/2019. Cette promotion s'élevant à 99 étudiants (dont 1 Erasmus et 1 redoublants), 87% des étudiants répondant aux critères d'inclusion ont répondus à ce questionnaire. Le pourcentage de non-réponse est expliqué par les 12 étudiants absents en clinique lors de la mise en place du questionnaire.

2. Présence des étudiants lors des cours

Les questions concernant les 3 sujets étant les mêmes, il a été possible de demander aux étudiants s'ils avaient assisté au cours auxquels nous leur demandions de s'intéresser dans cette étude.

Lors de la présentation du cours concernant le premier sujet, qui était également le premier cours de l'année concernant cette matière, 38 étudiants disent y avoir participé, soit 44% des interrogés.

Lors du bloc de cours ayant servi pour le deuxième sujet, 21 étudiants disent y avoir participé, soit 24,7% des interrogés.

Et enfin, pour le cours ayant traité le dernier sujet, 19 étudiants disent y avoir participé, soit 22,3%.

Parmi les raisons justifiant l'absence des étudiants à la présentation du cours magistral, 3 raisons leur ont été proposées. Pour les trois sujets, plus de la moitié des étudiants n'étant pas venus en cours répondent que les ronéos étant à disposition et suffisante pour passer l'examen, ils n'avaient pas d'intérêt à aller en cours (*cf Fig. 8*).

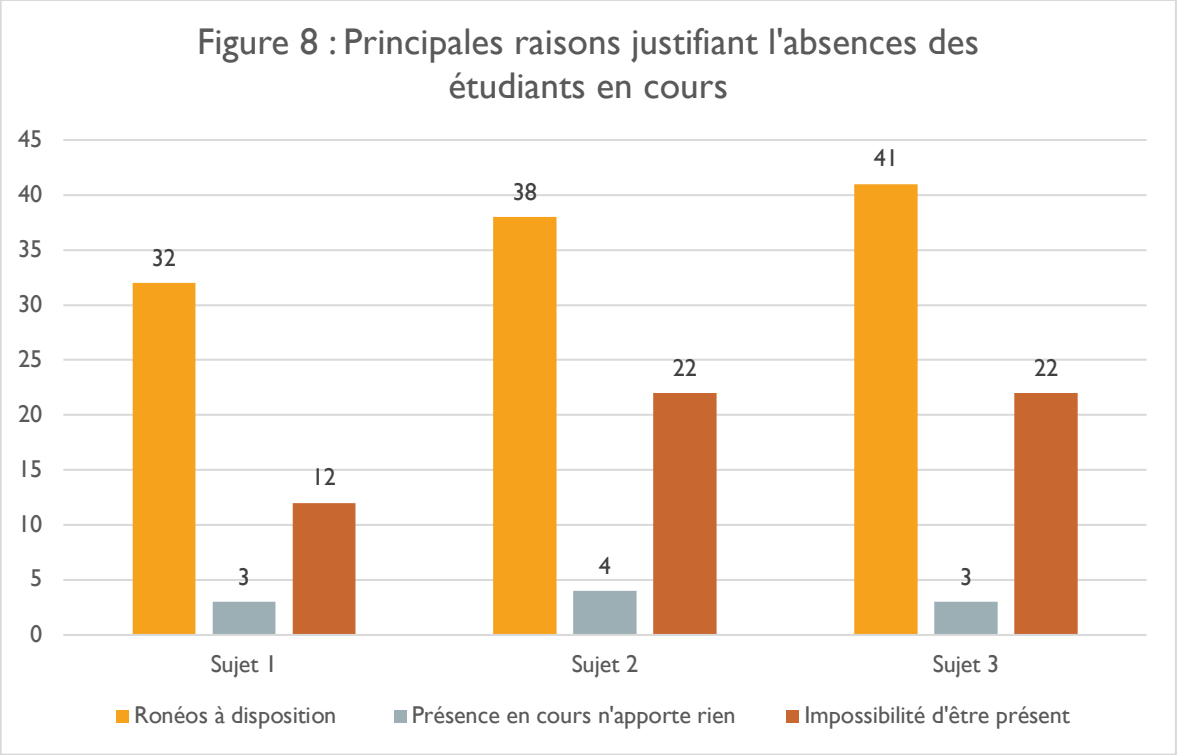

FIGURE 8

3. Visionnage des vidéos par les étudiants

Environ 70% des étudiants ont vu la vidéo en rapport avec le premier sujet et 60% avec les deux autres sujets (*cf Fig. 9*).

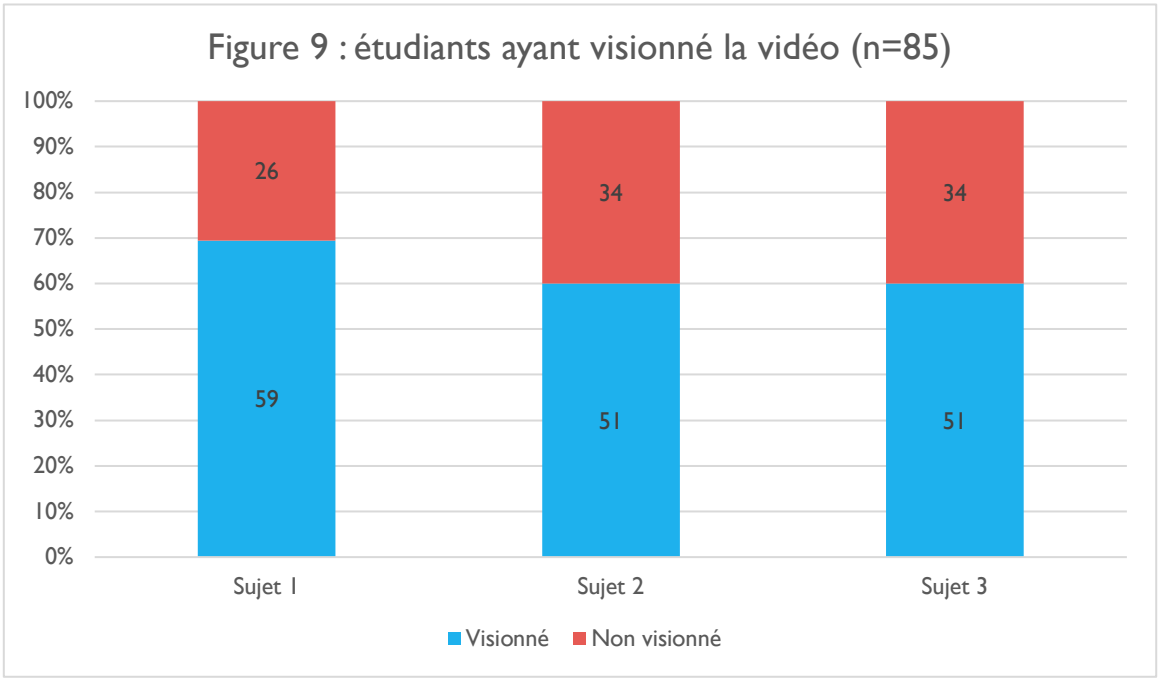

FIGURE 9

Malgré les moyens mis en œuvre afin d'arriver à ce que tout le monde ait accès aux vidéos et fasse le choix de les visionner ou non, 5 élèves disent ne pas avoir eu accès aux vidéos alors qu'ils auraient voulu.

4. Apport pédagogique des vidéos

Parmi les étudiants ayant visionné les vidéos il a été demandé si quelque chose de positif était ressorti de ce complément. Aussi bien sur le plan clinique qu'au niveau des examens, il a été demandé aux étudiants si le fait de voir une vidéo expliquant l'acte selon la vision du professeur et ayant été tournée sous ses directives, leur avait été utile dans leur compréhension et mémorisation ou si les informations avaient pu être obtenues par d'autres moyens et donc la vidéo superflue (Figure 10).

Sur les 59 étudiants ayant visionné la première vidéo, 50 disent l'avoir trouvé utile soit 84,7%.
Sur les 51 étudiants ayant visionné la première vidéo, 48 disent l'avoir trouvé utile soit 94,1%.
Sur les 51 étudiants ayant visionné la première vidéo, 45 disent l'avoir trouvé utile soit 88,2%.

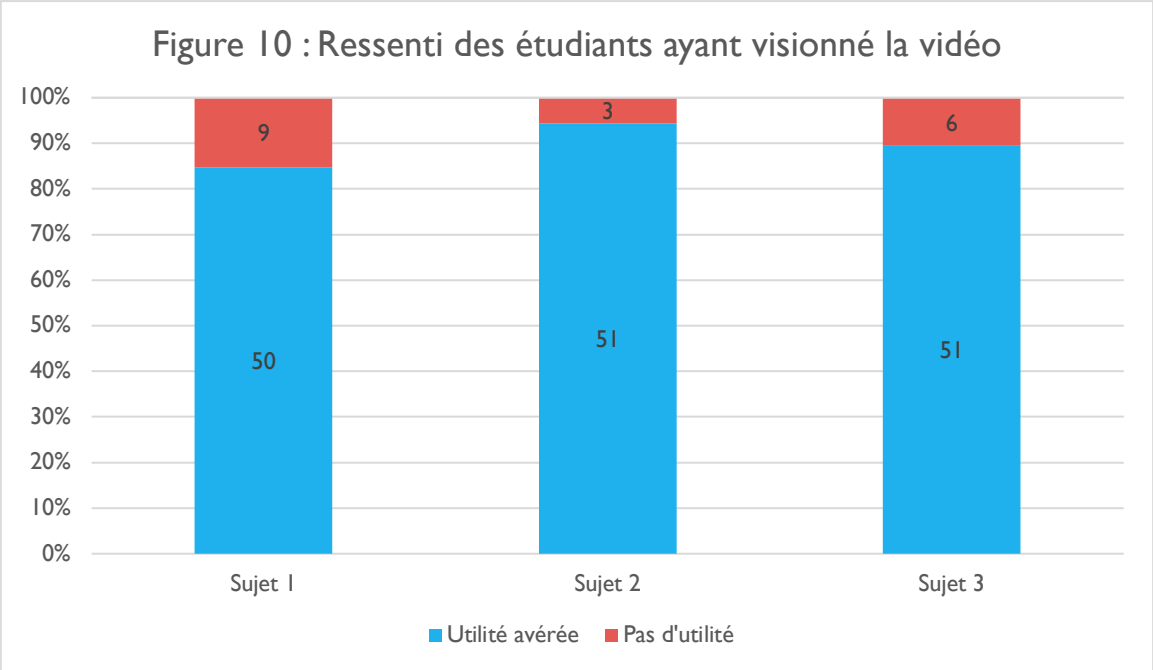

FIGURE 10

5. L'évolution du système de cours actuel

Il a été demandé aux étudiants de répondre librement par un commentaire rédactionnel de 2 ou 3 lignes à la question simple suivante : que penseriez-vous si les cours magistraux en amphithéâtre étaient remplacés par des polycopiés associés à des vidéos ?

Pour répondre à cette question, certains élèves se sont lancés dans des lignes d'explications pour défendre leur point de vue et d'autres ont simplement répondu s'ils étaient pour ou contre un tel système. Beaucoup ont spontanément donné des idées différentes ; il est intéressant de s'y arrêter car pour certaines d'entre elles, ces idées se retrouvent chez une dizaine d'étudiants de façon spontanée.

Nous arrivons à un total de 88 réponses sur cette question alors que le questionnaire n'a été posé qu'à 85 élèves. Cette différence s'explique par le fait que plusieurs étudiants ont répondu à la question tout en proposant quelque chose d'autre que j'ai noté comme idée à retenir (Figure 11).

46 réponses vont dans le sens d'un changement où le cours serait remplacé. Soit 52,3 %.

28 réponses vont dans le sens où il est indispensable d'avoir un professeur en cours et ne souhaitent pas de changement. Soit 31,8%.

10 réponses ont été spontanément de demander des ED avec cas cliniques permettant d'avoir un rapport un peu plus proche avec le professeur. Soit 11,4%.

3 réponses ont émis l'idée qu'au moins une grosse séance question/réponse soit organisée en fin de semestre afin de répondre aux questions que les étudiants se posent le plus régulièrement. Soit 3,4%.

Et enfin, un point intéressant soulevé par un étudiant est le fait d'avoir des explications audios en même temps que les vidéos. En effet la question de savoir pourquoi aucune explication audio n'est incluse dans le montage des vidéos pour cette thèse peut se poser. Il a volontairement été fait le silence sur la piste audio afin de permettre au Dr Marteau de faire le cours selon ses explications et sa façon d'enseigner. Les vidéos mises en ligne n'avaient donc pas de son et si un système de vidéos sur la plateforme de l'université venait à se mettre en place, il serait bien entendu très intéressant d'ajouter une explication orale du professeur.

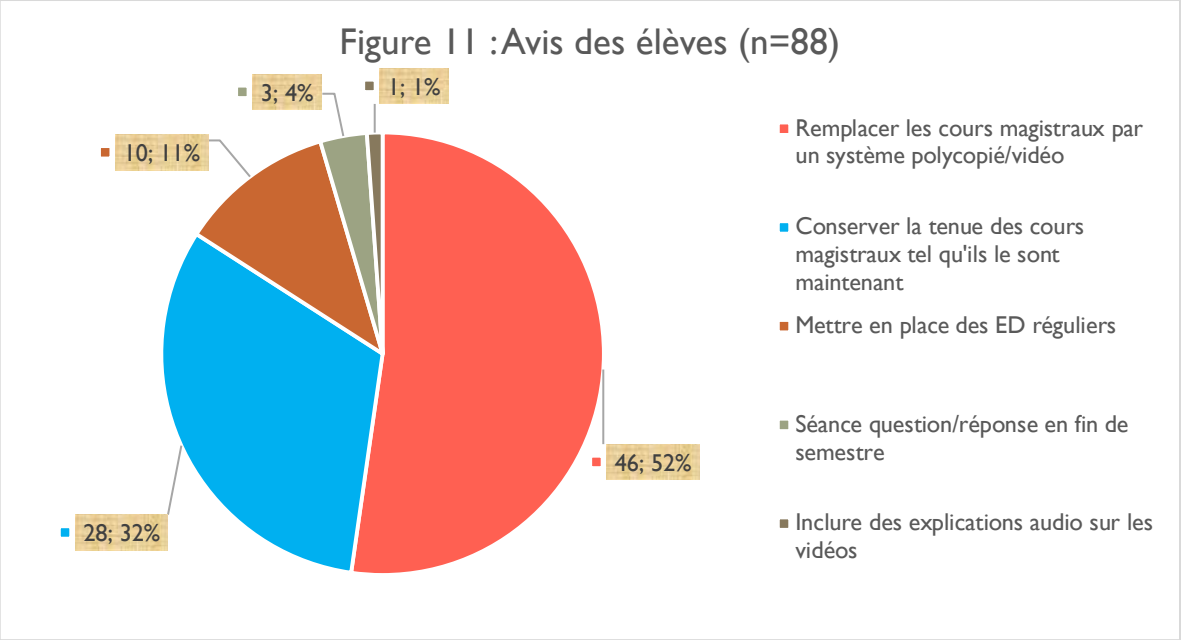

FIGURE 11

D. Discussion

Ces résultats sont intéressants et permettent de voir se dessiner une réponse à l'hypothèse selon laquelle la vidéo pourrait avoir un impact sur la mémorisation de l'information et l'assimilation. L'absentéisme étant l'un des éléments ayant induit cette thèse, des éléments pouvant combattre ce phénomène sont recherchés et l'apport de la vidéo semble être une réponse dans certains cas, si elle est utilisée correctement. Dans notre profession, l'aspect clinique est primordial et l'observation suivi de la pratique ne peut être ignoré. La recherche de réussite aux examens par les étudiants est compréhensible, mais ne devrait pas dicter la façon dont ces derniers assimilent les informations fournies car bien souvent la méthode n'est pas bonne. Une évolution du système et des techniques d'enseignement pour faire face à un absentéisme grandissant ; ainsi qu'une adaptation des techniques de transmission de l'information s'avère nécessaire.

L'objectif de ce travail est de mieux comprendre les mécanismes liés à l'apprentissage, dans le cadre des études universitaires et son évolution. Comprendre les mécanismes physiologiques et psychologiques qui amènent certains étudiants à préférer une méthode d'apprentissage à une autre ; mais également comprendre comment l'environnement socio-culturel peut affecter cette façon d'apprendre. Les ressources ayant permis d'avancer dans ces recherches et d'obtenir des réponses sur le sujet, ont été bien-sûr les bases de données électroniques mais aussi des livres ou des articles

papiers trouvés dans différentes bibliothèques universitaires. J'ai donc pu obtenir des articles dans des data center concernant la santé, mais aussi la science de l'éducation comme PubMed, Cochrane Library, Cairn, Callimaque et autre disponibles via l'ENT de l'Université de Bordeaux (Espace Numérique de Travail). J'ai également pu entrer en contact avec des enseignants ou des personnes en rapport avec le sujet comme une journaliste de la revue scientifique suisse Le Temps, Sylvie Logean, qui m'a aidé dans mes recherches, notamment en me transmettant une bibliographie concernant l'écriture de certains de ses articles.

1. Absentéisme universitaire : causes et constat

A l'université et dans notre cas, au sein de l'université de Bordeaux, la grande majorité des cours magistraux sont dispensés par un professeur dans un amphithéâtre, les élèves se présentant selon leur volonté afin de suivre ou non le cours dispensé. Ce mode d'enseignement est utilisé depuis les débuts de l'enseignement. Cependant depuis quelques années, les professeurs remarquent que leurs amphithéâtres sont massivement désertés. Ce phénomène peut résulter de plusieurs facteurs. Cependant celui qui semble le plus influent est l'utilisation de moyens permettant aux étudiants d'obtenir le cours sans se présenter à ce dernier ; et ce avec la sensation que les conséquences sur leur formation ne seront que minimes.

La formation des étudiants dans le circuit universitaire se fait donc par le passage d'une information d'un sachant : le Professeur, à des individus ne possédant pas encore cette information : les étudiants. Le transit de cette information se fait classiquement par l'exposition d'un sujet par le professeur et la retranscription par les étudiants de ce sujet. Cela afin d'en garder une note pour apprendre, étudier et approfondir ce sujet.

Les explications du professeur, les astuces, les aides, les réponses aux questions, tous ces éléments et encore bien d'autres choses sont ce qui a permis à ce type d'enseignement une transmission du savoir d'un individu à beaucoup d'autres et ce de manière rapide et efficace.

Le problème auquel les enseignants universitaires se heurtent depuis des années est donc l'absentéisme.

Dans l'étude menée, il a été demandé aux étudiants s'ils étaient présents lors du cours sur lequel le questionnaire était ciblé. Parmi les étudiants entrant dans les critères d'inclusion, moins de la moitié était présent au premier cours de l'année, pour tourner autour du quart pour les cours

suivants. Ce phénomène n'est pas un cas propre à la matière ou à la période de l'année. Les amphithéâtres conçus pour accueillir des promotions de 100 à 120 étudiants se retrouvent souvent comblés du professeur et d'une petite vingtaine de ces derniers.

Cette observation est différente selon le système éducatif, mais est en croissance la plupart du temps. L'autonomie qu'apportent les nouveaux moyens de transmission de l'information confère plus de place au savoir sous une forme déshumanisée. Dans la plupart des systèmes éducatifs, l'autonomie est la clé du succès pour beaucoup de jeunes. Nous l'avons vue en Asie, cette capacité à aller chercher une information, à effectuer un travail personnel et à l'intégrer est un atout que les étudiants ne peuvent développer que de leur propre volonté afin de se démarquer. Cependant, ce système compétitif n'encourage pas les élèves à délaisser les salles de cours comme nous pouvons l'observer chez nous, au contraire.

Les étudiants sont en demande permanente de nouveaux supports, et la vidéo étant un média facile d'utilisation et attractif, permet un rapport aux études et à l'apprentissage bien accueilli par les étudiants. Dans les pays développés, la réponse à cette demande se fait par l'apport de méthodes nouvelles et différentes plus ou moins efficaces mais il y a une prise de conscience de cette envie qu'ont les étudiants de se diriger vers la nouveauté et la simplicité dans l'apprentissage. Les pays en développement eux, essaient de suivre mais il est très difficile dans un contexte socio-politique complexe, d'obtenir des financements et donc des structures capables de mettre à disposition et de protéger des outils souvent coûteux et longs à mettre en place. La disparité d'accès à l'enseignement numérique n'est pas liée qu'à des facteurs socio-culturels. Son financement y est pour beaucoup. En effet, la mise en place d'un processus de réalisation de vidéos dans des conditions idéales, nécessite un équipement et des structures qui peuvent s'avérer couteux.

Avec un enseignement classique où le professeur dispense son cours, l'étudiant peut, s'il le veut et s'il en a la capacité, prendre des notes, emprunter les livres correspondant à ce cours et s'en sortir. Avec les acteurs numériques, cette façon de procéder se trouve compliquée pour un étudiant ne disposant pas de tout le confort nécessaire à ces méthodes. L'ordinateur, le dictaphone, la connexion à internet, l'imprimante etc. Tous ces éléments à la charge de l'élève ont un coût et les étudiants du monde entier ne peuvent pas tous s'offrir ces éléments. Le professeur doit également s'impliquer avec des formations continues s'adaptant à ces formes d'enseignement. Enfin les Universités sont aussi dans une évolution constante afin de s'adapter. L'amélioration des locaux, la formation des enseignants, l'obtention d'une stabilité budgétaire afin de suivre la pédagogie

numérique ; ces éléments sont des facteurs à prendre en compte et participent à la grande disparité entre une université publique ou privée, en France ou ailleurs. L'élément permettant à la vidéo de sortir du lot quand on parle des limites des outils numériques, est que le visionnage de vidéos est une méthode pouvant être utilisée en groupe, seul, par le professeur ; dans à peu près toutes les circonstances. Excepté la réalisation des vidéos et le montage, si l'équipe enseignante se charge de faire les vidéos elle-même, ce support reste relativement accessible et peut toucher un grand nombre d'étudiants si cet outil est maîtrisé.

Cependant, pour en revenir à notre étude, les étudiants du questionnaire ne sont freinés ni par un manque de moyens personnels, ni par un manque de moyens fournis par l'université. L'accès à l'information se fait très bien, trop bien, et comme relevé dans le questionnaire, la plupart des étudiants ne se présentent pas en cours car ils estiment que les notes relevées par d'autres sont suffisantes pour réussir l'examen (*cf Fig. 8*). Le problème principal est là. Les amphithéâtres se vident parce que les élèves estiment en savoir assez en lisant un cours dactylographié qui leur assurera la réussite à l'examen. Dans un enseignement comme le nôtre et encore plus en chirurgie, lire un livre ou un papier peut s'avérer très intéressant et formateur mais n'a rien de comparable avec des explications concises de quelqu'un ayant de la pratique. C'est en cela que l'apport de la vidéo peut être bénéfique. Rendre tous les cours obligatoires semble inenvisageable. Proposer un contenu différent et qui plaît aux élèves, donc faisant une entrée en douceur dans le processus de leur apprentissage en autogestion, est une solution qui semble intéressante.

2. La vidéo : un nouveau support de cours attractif

L'intérêt des élèves pour tout élément interactif au sein d'un enseignement, semble tellement logique qu'il peut paraître inutile de le démontrer. En effet, on peut constater l'excitation générale d'une classe quand le professeur apporte une télévision pour visionner un documentaire, ou même de l'attention que peuvent provoquer des diapositives bien présentées et attractives visuellement. Ceci n'est pas lié au hasard mais à des mécanismes particuliers nous permettant une meilleure concentration et une attention particulière sur des éléments visuels et instinctivement marquants.

Il est donc légitime de se demander quels sont ces mécanismes et quels sont les stimuli cognitifs qui semblent les plus efficaces afin d'intégrer durablement une information.

Dans cette thèse, nous avons vu que l'inné et l'acquis ne sont pas deux capacités distinctes mais qui s'entremêlent et qui permettent à un individu d'avoir une perception et ainsi une facilité ou non

à intégrer tel ou tel type d'information. Cependant, des mécanismes retrouvés chez une majorité d'individus nous permettent de cerner les préférences d'un groupe et de les appliquer au plus grand nombre afin d'obtenir un maximum de réussites.

Il existe quantités d'études et de données sur le sujet à qui nous pouvons faire dire ce que l'on veut, notamment l'étude controversée d'Edgard Dale (*Figure 7*) déjà mentionnée montrant qu'un élève retiendrait 10% de ce qu'il a lu, contre 50% de ce qu'il a vu et 90% de ce qu'il a fait (44).

Il existe cependant une théorie appelée théorie des attracteurs cognitifs, qui explique au mieux cette attraction qu'ont les étudiants pour un élément comme la vidéo. L'article sur lequel se base cette partie est tiré de la revue INTELLECTICA, revue de l'association pour la recherche cognitive. L'auteur, Saadi Lahlou, essaie d'expliquer le lien entre des individus et les attracteurs cognitifs dans une situation donnée : le lieu de travail, et avec une conséquence : le syndrome de débordement cognitif. Nous allons simplement nous intéresser aux attracteurs cognitifs et au fait que nous soyons plus sensibles à un attracteur plutôt qu'à un autre.

Un sujet dans un environnement donné auquel il est demandé de résoudre un problème mettra tout en œuvre afin de trouver une solution en fonction des contraintes imposées. Le mécanisme cognitif débute dès que le problème est posé ; par la sélection du cheminement de pensée proposant le moins de contraintes pour le résoudre. Il s'agit là de l'approche classique dans la recherche cognitive. Dans cette étude, la question n'est pas de savoir comment résoudre le problème, mais quel problème le sujet choisit-il de résoudre pour arriver à une finalité inévitable ? quelle tâche va-t-il choisir ? Et c'est ce que font les étudiants dans un système éducatif où l'autonomie est le maître mot. Une telle quantité de possibilités s'offre à eux ainsi le cheminement cognitif principal n'est pas de résoudre le problème, même s'il s'agit en effet du but ; mais plutôt d'un choix de méthodes pour y arriver.

Qu'est-ce qui guide le choix des problèmes à résoudre par le sujet ?

Deux grandes approches ont été développées et expliquées dans cet article :

- L'approche causale, mécaniste (stimulus/réponse) dans laquelle les éléments de l'environnement provoqueraient une réponse chez le sujet.

- L'approche téléologique, vitaliste (intention/conduite) dans laquelle le sujet est motivé par un élément interne représenté sous forme de but et utiliserait les ressources de l'environnement pour arriver à ses fins.

Les données de l'environnement sont appelées les **data** et ce-dont le sujet est porteur, les **lata.**

Il n'y a pas indépendance entre data et lata mais plutôt un cycle de rétroaction.

Pour donner un exemple simple, un fruit présenté à un individu à l'heure du repas représentera un attracteur qui correspond à un processus potentiellement désiré. Un script de prise alimentaire se mettra en place. Et dans l'exécution de ce script, le data (fruit, heure) et le lata (faim, connaissance du script « alimentation ») configurent un attracteur. Cet article regorge d'exemples où des individus sont dans une situation donnée et où l'arrivée d'un nouvel élément change la donne et inclus constamment de nouveaux attracteurs. Les sujets ne répondent donc pas à ces attracteurs de manière mécanique et dénuée de sens comme pourrait le faire une machine, mais en fonction de l'évolution d'une situation et d'un but donné.

Ce qui est intéressant dans cet article est le fait de se rendre compte qu'involontairement, les attracteurs ont poussé le monde, tant au niveau de l'apprentissage que des loisirs, vers une intégration permanente de la vidéo dans notre société. 18 des 20 sites internet les plus visités dans le monde comportent des vidéos, le visionnage de films est en passe de devenir le divertissement numéro 1 et les étudiants sont en constante demande d'informations fournies sous forme de vidéos. Dans l'exécution d'un script cognitif, l'élément vidéo sous toute les fonctions qu'il peut servir se retrouve de plus en plus en tant que composant d'un attracteur (45).

La plupart des étudiants sont attirés par ce mode d'enseignement, sans même le savoir, via des phénomènes inconscients mais aussi par des mécanismes conscients, qui leur permettent de répondre à une question personnelle qui intéresse néanmoins beaucoup le corps enseignant : quels outils préfèrent-ils qu'on utilise pour les former ?

D'un point de vue basique, en se basant sur le ressentit des étudiants et en se référant à l'époque actuelle, l'utilisation d'un ordinateur, d'internet ou de quelque média que ce soit en rapport avec le numérique est majoritairement valorisé, comparé à un livre ou un cours oral. Selon Éric Charbonnier, analyste éducation à l'OCDE (Direction de l'Éducation et des Compétences),

l'utilisation du numérique est une valeur ajoutée, et non un élément devant remplacer un cours. Il semble que les étudiants le voient ainsi, également. Dans l'étude menée au cours de cette thèse, nous pouvons remarquer qu'un faible pourcentage des étudiants s'est rendu aux cours concernés. Cependant, le double, voire le triple de ceux présents en cours sont allés voir les vidéos correspondantes mises en ligne sur l'espace de travail (*Cf Fig. 9*). Cela démontre une recherche, un intérêt des étudiants pour ce support. Pourquoi ?

Plusieurs raisons peuvent l'expliquer et elles ont été en partie analysées dans une étude sur l'engagement des apprenants dans un même cours, en fonction de sa modalité : présentiel ou vidéo. Cette étude, menée par les chercheurs français Christian Hoffman et Gilles Buisson s'est déroulée sur 2 ans. Les élèves n'ont pas eu le choix de la modalité et elle s'est déroulée dans des conditions clairement différentes de celles de cette thèse. Cependant elle est intéressante pour l'analyse de la réaction des étudiants envers le support vidéo.

- L'emploi du temps est l'un des aspects qui ressort de l'étude et que l'on retrouve dans les résultats de cette thèse. En effet, dans les questions concernant la présence des étudiants au cours, trois points leur étaient proposés : absent par impossibilité, absent car disponibilité de ronéos (support de cours participatifs entre étudiants) ou parce qu'ils ne trouvaient pas que la présence en cours apportait quelque chose. Très peu d'élèves ne sont pas venus ne voyant pas d'intérêt au cours magistral, moins de 5%. L'impossibilité de se rendre en cours à cause d'un travail est bien plus représenté, mais la grande majorité des élèves ne viennent pas en cours car ils ont les ronéos.

- Un autre aspect de cette étude, également relevé hors questionnaire lors de la discussion avec les étudiants pendant la distribution/récupération des questionnaires, est le fait que la vidéo est un élément que l'on peut interrompre et avoir à disposition en permanence. Ils peuvent ainsi adapter le rythme de la transmission, à leur besoin, en faisant plus ou moins de pauses pendant la vidéo. Nous parlons ici de l'étude se basant sur des cours entièrement composés de vidéos. Dans notre cas il s'agit de vidéos courtes mais l'accès permanent à celles-ci leur confère un crédit pédagogique similaire. Lors d'un cours magistral il est facile de perdre le fil. Deux cas de figure s'offrent alors à l'étudiant : dans le premier, il s'agit d'une petite perte d'attention et il peut poser une question au professeur et tout rentre dans l'ordre ; pour une vidéo, cette éventualité est plus contraignante car aucune interaction avec l'enseignant n'est possible. Dans le

deuxième cas de figure, l'étudiant ne suit pas dès le début le professeur et passe le cours entier en retard. Dans ce cas, poser des questions en fin de séance ne résoudra pas le problème, et la vidéo devient un élément intéressant. Pour un élève dépassé, la vidéo permet de décortiquer le cours et faire le plus gros du travail, pour ensuite aller voir l'enseignant avec moins de questions et peaufiner l'ensemble. Cette observation dans l'étude de Hoffman et Buisson se confirme dans cette thèse par le fait, que 9 élèves sur 10 ayant vu la vidéo la trouvent utile pour la compréhension et l'application de certaines notions. Mais également par la question ouverte à la fin du questionnaire. Plus d'1 élève sur 10 va spontanément demander qu'à la fin du semestre, des enseignements dirigés ou des séances questions/réponses soient mise en place pour débattre et éclaircir certains points restés flous.

- Beaucoup d'autres facteurs existent et incitent les étudiants modernes à s'intéresser à la vidéo : le sentiment d'avoir une source de savoir infinie et disponible instantanément, la possibilité de la visionner à leur guise, l'effet de mode apporté par les appareils électroniques, la facilité pour les enseignants et autres sources de mettre à disposition du contenu, etc. Il y en a un grand nombre, mais ce qui est mis en avant dans l'article présenté sont les facteurs les plus importants, adéquats, et cohérents avec les résultats de cette thèse.

L'intégration de la vidéo peut également avoir des effets non désirés chez certains. Dans le cadre de cette étude, les étudiants sont en cycle universitaire avancé et connaissent les rouages de l'université, leurs préférences et leurs capacités d'apprentissage. Il ressort particulièrement que certains étudiants ont besoin que leur rythme d'apprentissage soit calibré par un tiers. Cela s'observe par le nombre d'étudiants faisant appel à des classes préparatoires privées en début de cursus expliqué par un manque d'autodiscipline et de nouveaux problèmes à gérer. C'est une façon de travailler fondamentalement différente de ce qu'ils ont connu lors de leurs précédents cursus. Ce manque d'autodiscipline va contre la mise en place de vidéos de façon systématique et remplaçant complétement le cours. Certains étudiants laisseraient le travail s'accumuler car il n'y aurait pas d'échéance, comme un nouveau cours nécessitant la compréhension du cours de la semaine précédente. Lors de l'analyse des questionnaires, les étudiants ont répondu à une question concernant le remplacement complet des cours par des vidéos explicatives associées à un polycopié. La moitié des étudiants interrogés ont validé cette idée, en opposition à un tiers la rejetant catégoriquement, s'appuyant sur la nécessité de la présence d'un professeur afin de comprendre

des concepts inexplicables autrement (*Cf Fig. 11*). Il est cependant intéressant de noter que plus de la moitié des étudiants validant le fait de ne plus avoir de cours théoriques en amphithéâtres ont précisés que les polycopiés devraient être régulièrement mis à jours et que des séances d'enseignement dirigés ou de mise au point en fin de semestre avec le professeur seraient nécessaires (46).

Dans tous les cas, le but est la recherche de l'efficacité, et il ressort aussi bien de l'étude de Hoffman et Buisson, que de cette thèse, que la préférence des étudiants n'est pas clairement tranchée. Tous les étudiants recherchent la réussite aux examens, et souvent cette dernière peut être obtenue en utilisant les informations via le système de ronéo. Malheureusement, ce succès ne se traduit pas toujours par une compréhension et une maîtrise des actes évalués. Changer les méthodes d'enseignement afin de suivre les demandes des étudiants tout en permettant une mémorisation optimale de ces derniers s'avère nécessaire.

3. Vers quel modèle s'orienter ?

Dans les parties précédentes nous avons vu différents modèles éducatifs et moyens d'enseignements selon les cultures, les époques et les individus. Dans chacun des modèles, des éléments permettent aux étudiants de briller mais souvent au détriment d'autre chose. Trouver une stratégie résolvant les problèmes d'attention de certains élèves et permettant une intégration rapide et claire de l'information n'étant pas possible, il est intéressant de chercher en fonction de notre étude le compromis idéal. Dans notre cas, les sujets nous intéressant sont la désertification des amphithéâtres et la prépondérance des supports numériques dans la société moderne ; quel modèle permettrait de concilier abondance d'informations et intégration optimale de ces dernières tout en impliquant ces nouveaux supports ?

Le livre de Marcel Lebrun, « Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre, quelle place pour les TIC dans l'éducation », publié en 2007, permet de trouver certains éléments de réponse. Ce livre fait partie d'une série guidant la formation et l'éducation, et fait suite à un premier ouvrage « Des technologies pour enseigner et apprendre » publié en 1999. Tout d'abord, les TIC sont les Technologies de l'Information et de la Communication. Les points intéressant de ce livre en ce qui concerne cette thèse, sont ceux permettant de se faire une idée des tendances actuelles et de celles à venir, concernant l'intégration des technologies numériques dans notre enseignement.

Deux concepts sont abordés dans ce livre et également dans cette thèse :

- Le premier est celui de la pédagogie active. Ce concept dont nous avons déjà parlé se définit en anglais par l'idée du « learning by doing ». La place de l'ordinateur et de l'autogestion de l'étudiant dans l'élaboration de ce concept est très importante, car avec des outils tels que ceux utilisés de nos jours, l'étudiant fait beaucoup de choses par lui-même et peut donc s'approprier un travail, le rendant plus personnel et donc plus facilement mémorisable par les procédés que nous avons vus.

- Le deuxième concept est celui des technologies de l'éducation. Il ne faut pas voir les technologies utilisées comme enfermant le sujet dans des savoirs finis, immuables et simples à réciter. Ces technologies doivent faire partie d'une éducation du sujet, qui vont l'emmener vers un développement cognitif, affectif et relationnel.

L'Homme a toujours aimé la liberté ou du moins l'impression qu'il lui était possible de faire ses propres choix. L'enseignement tel que nous l'avons connu jusqu'à la fin du 20ème siècle se basait sur des méthodes certes efficaces, mais pouvant représenter un manque de liberté et de libre arbitre. La mise en place de laboratoires de recherches, d'analyses menées par les étudiants dans un cursus long et en fin d'étude permet d'apporter un début de satisfaction dans ce domaine. Cependant plus l'évolution des techniques et de l'enseignement progresse et plus les élèves ressentent ce besoin de liberté et d'autonomie de façon précoce. Les loisirs prenant plus de place et les études se banalisant, nombreux sont les étudiants souhaitant allier les deux tout en gardant un confort et une réussite maximale.

La traduction de ce phénomène se voit bien par la désertification des amphithéâtres pour des raisons qui n'ont bien souvent rien à voir avec le travail.

Certaines formations ont fait le choix de placer le présentiel en avant comme les écoles d'ingénieurs, les IUT ou les grandes écoles. En France, beaucoup de formations travaillent encore avec des obligations de présence à la quasi-totalité des cours dispensés.

L'extrême opposé qui est de laisser l'étudiant en totale autonomie a vu son essor exploser avec les formations en ligne, où l'étudiant peut bénéficier d'un accès permanent à des cours sous

différentes formes, afin de concilier des obligations personnelles ou professionnelles et un enseignement.

A l'Université, nous allons prendre pour exemple un cursus classique LMD à l'Université de Bordeaux, où le nombre d'étudiants et la complexité de la mise en place d'un procédé de contrôle ne permettent pas d'établir un système de présence obligatoire aux cours. Les réponses ont été d'apporter dans les universités, et ce dès le début de cursus, une pédagogie active afin d'intéresser les étudiants et de les garder familiers avec un enseignement nécessitant une présence physique. La mise en place d'ED, TP ou tout autre système permettant de regrouper les étudiants en petit nombre, permet un suivi régulier et un contrôle présentiel mais ne peut suffire à lui seul. La mise à disposition sur l'espace de travail des étudiants de banques de données, de fichiers mis en ligne par les enseignants, permet de compléter sa formation si l'étudiant le souhaite. On a pu voir que les étudiants, même s'ils n'ont pas participé aux cours ont, souvent par le biais du bouche à oreilles, consulté les vidéos mises en ligne sur leur espace de travail.

Diverses techniques ont été utilisées par les professeurs afin d'inciter les élèves à se présenter en cours. Système de notation aléatoire par un contrôle continu pouvant se produire à n'importe quel cours ou un système plus positif de récompense, le résultat est que la plupart des enseignants n'appliquent pas ces méthodes ou abandonnent par manque de résultat. L'intérêt des nouvelles générations d'étudiants pour les tablettes, smartphones et autre peut s'avérer être un avantage par l'ouverture que cela procure.

Les articles ainsi que l'étude réalisée montre que les étudiants sont attirés par les vidéos, d'autant plus quand elles ont été réalisées selon les directives du professeur qui rédige les cours. C'est un phénomène qui touche les générations d'étudiants depuis plusieurs années et qui tend à se développer du fait de la généralisation des outils numériques. Il s'agit d'un véritable atout pour les étudiants pouvant y avoir accès, et beaucoup d'établissements se penchent sur la mise en place de solutions alliant un mode d'enseignement classique et une pédagogie active s'appuyant sur les outils numériques afin d'augmenter le confort et la réussite. La mise à jour régulière de nouvelles vidéos permettant une évolution en même temps que celle des techniques s'avère cependant nécessaire pour garder un attrait suffisant auprès des étudiants.

Conclusion

L'utilisation du support vidéo est un élément qui intéresse les étudiants et qui peut s'avérer important dans leur compréhension d'un acte. La représentation par l'image d'une intervention théorique expliquée en cours est un élément qui les attire et qui les incite à se documenter par le biais du média vidéo. De plus, leur absence en amphithéâtre où le professeur apporte des précisions orales difficilement appréciables sur papier, ainsi que le côté aléatoire des actes qu'ils pratiquent en chirurgie ne leur garantie pas d'avoir à réaliser et donc d'intégrer certains actes de chirurgie durant leur formation.

Cette étude démontre que l'absentéisme en chirurgie orale sur une promotion de 4ème année du cursus d'odontologie est majoritairement dû au fait que les étudiants estiment avoir les éléments suffisants avec des cours dactylographiés pour réussir à l'examen.

Dans cette étude, une majorité d'étudiants expriment que la vidéo leur a été utile et qu'ils seraient satisfaits si les cours magistraux étaient remplacés par des cours polycopiés et une vidéo démonstrative de l'acte traité.

Le problème que nous avons pu constater dans cette thèse est que les étudiants travaillent pour un résultat pouvant ou non les faire passer dans les années supérieures. Malheureusement cet état d'esprit est largement représenté et mène aux résultats que nous avons pu obtenir en ce qui concerne l'absentéisme et les raisons de celui-ci. La volonté de changement des cours magistraux au profit de polycopiés et vidéo relevé dans ce questionnaire est également tournée vers une recherche de résultats et non l'assimilation.

Nous avons pu mettre en évidence que les étudiants apprennent mieux quand ils ont une stimulation visuelle et auditive et quand leur intérêt est capté par une source vidéo. La mise en place de vidéos explicatives et démonstratives en plus des cours magistraux permettrait aux étudiants de voir un acte, de se rendre compte de la réalité d'une chirurgie bénigne mais également de stimuler leur mémorisation et leur attention.

En 4ème année les étudiants sont en plein cursus et débutent à peine leur exercice clinique. Travailler pour obtenir le meilleur résultat aux examens sans avoir compris et assimilé l'acte présenté, peut se comprendre. A ce titre, il serait intéressant d'étudier cette évolution au fil du

cursus pour analyser si la prise de conscience de l'étudiant sur la nécessité de maîtriser un acte évolue, et si la vidéo peut aider à ce que cette prise de conscience se fasse plus tôt dans le cursus.

ANNEXE

1) Questionnaire soumis aux étudiants de 4° année

Q U E S T I O N N A I R E

Le but de ce questionnaire est de répondre le plus franchement possible. Ce questionnaire est anonyme et n'entraînera aucune forme d'évaluation.

1. **Les canines incluses.**

- Étiez-vous présent lors de la présentation de ce cours ? ……

  si absent pourquoi : - roneo suffisante
  - pas d'apport majeur dans le cours
  - Impossibilité d'assister au cours

- Avez-vous vue la vidéo en rapport avec ce cours ou non ? ……

  si oui est-ce-que ce support vous a été utile pour l'examen / en clinique ? ……/……..

2. **Les réhabilitation pré-prothétiques**

- Étiez-vous présent lors de la présentation de ce cours ? ……

  si absent pourquoi : - roneo suffisante
  - pas d'apport majeur dans le cours
  - Impossibilité d'assister au cours

- Avez-vous vue la vidéo en rapport avec ce cours ou non ? ……

  si oui est-ce-que ce support vous a été utile pour l'examen / en clinique ? ……/……..

3. **La freinectomie**

- Étiez-vous présent lors de la présentation de ce cours ? ……

  si absent pourquoi : - roneo suffisante
  - pas d'apport majeur dans le cours
  - Impossibilité d'assister au cours

- Avez-vous vue la vidéo en rapport avec ce cours ou non ? ……

  si oui est-ce-que ce support vous a été utile pour l'examen / en clinique ? ……/……..

Conclusion : Dans le cas ou prochainement les cours soient supprimés car pas assez de présence en amphi et qu'il soient remplacés par un système polycopié/vidéo. Donnez-nous votre avis :
……
……
……
……

ICONOGRAPHIE

Figure 1 : **Anatomie d'un neurone multipolaire par BruceBlaus pour Wikipédia.** https://fr.wikipedia.org/wiki/Neurone_multipolaire#/media/File:Blausen_0657_MultipolarNeuron.png

Figure 2 : **Afférence de l'amygdale, inspiré de Nieuwenhuys et al The Hum CNS Springer par Pancrat pour Wikipédia.** http://www.wikiwand.com/fr/Amygdale_(cerveau)

Figure 3 : **Les différents systèmes de mémoire. Auteur Benoît GREGOIRE**

Figure 4 : **Auto-portait présumé de Léonard de Vinci. Domaine public.** https://fr.wikipedia.org/wiki/Autoportrait_(L%C3%A9onard_de_Vinci)#/media/File:Leonardo_da_Vinci_-_presumed_self-portrait_-_WGA12798.jpg

Figure 5 : **Portrait d'Albert Einstein en 1947 par le photographe Oren Jack Turner.** https://fr.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein#/media/File:Albert_Einstein_1947.jpg

Figure 6 : **Portait de Stephen Hawking en 1974 dans les locaux de la NASA Source NASA.** https://fr.wikipedia.org/wiki/Stephen_Hawking#/media/File:Stephen_Hawking.StarChild.jpg

Figure 7 : **Interprétation du cône ou triangle d'apprentissage d'Edgar Dale par Psychoslave pour Wikipédia.** https://fr.wikipedia.org/wiki/C%C3%B4ne_de_l%27apprentissage#/media/File:Triangle_d%27apprentissage.svg

Figure 8 : **Principales raisons justifiant l'absence des étudiants en cours. Par Benoît Grégoire.**

Figure 9 : **Étudiants ayant visionné la vidéo correspondant au sujet. Par Benoît Grégoire.**

Figure 10 : **Ressenti des étudiants ayant visionné les vidéos correspondant aux sujets. Par Benoît Grégoire.**

Figure 11 : **Avis des élèves quant au type de cours dispensé. Par Benoît Grégoire**

BIBLIOGRAPHIE

1. Mémoire [Internet]. [cité 26 janv 2018]. Disponible sur: https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/memoire

2. Link-Pezet J. De la représentation à la coopération: évolution des approches théoriques du traitement de l'information. 1998;

3. Myung J, Schmal C, Hong S, Tsukizawa Y, Rose P, Zhang Y, et al. The choroid plexus is an important circadian clock component. Nat Commun. 14 mars 2018;9(1):1062.

4. Fogwe LA, Mesfin FB. Neuroanatomy, Hippocampus. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2018 [cité 16 mars 2018]. Disponible sur: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482171/

5. Knierim JJ. The hippocampus. Curr Biol CB. 7 déc 2015;25(23):R1116-1121.

6. Bharadwaj SV, Maricle D, Green L, Allman T. Working memory, short-term memory and reading proficiency in school-age children with cochlear implants. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. oct 2015;79(10):1647-53.

7. Grilli MD, Verfaellie M. Personal semantic memory: insights from neuropsychological research on amnesia. Neuropsychologia. août 2014;61:56-64.

8. Cuevas K, Rajan V, Morasch KC, Bell MA. Episodic memory and future thinking during early childhood: Linking the past and future. Dev Psychobiol. juill 2015;57(5):552-65.

9. Isingrini M, Taconnat L. Mémoire épisodique, fonctionnement frontal et vieillissement. /data/revues/00353787/016400S3/08732971/ [Internet]. 5 août 2008 [cité 17 mars 2018]; Disponible sur: http://www.em-consulte.com/en/article/180023

10. Finn AS, Kalra PB, Goetz C, Leonard JA, Sheridan MA, Gabrieli JDE. Developmental dissociation between the maturation of procedural memory and declarative memory. J Exp Child Psychol. févr 2016;142:212-20.

11. Grafton ST, Mazziotta JC, Presty S, Friston KJ, Frackowiak RS, Phelps ME. Functional anatomy of human procedural learning determined with regional cerebral blood flow and PET. J Neurosci. 1 juill 1992;12(7):2542-8.

12. Butters N, Wolfe J, Martone M, Granholm E, Cermak LS. Memory disorders associated with huntington's disease: Verbal recall, verbal recognition and procedural memory. Neuropsychologia. 1 janv 1985;23(6):729-43.

13. Procedural memory in Parkinson's disease: Impaired motor but not visuoperceptual learning: Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology: Vol 12, No 2 [Internet]. [cité 17 mars 2018]. Disponible sur: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01688639008400978

14. Magnussen S, Greenlee MW. The psychophysics of perceptual memory. Psychol Res. 1 juill 1999;62(2-3):81-92.

15. Brewin CR. Episodic memory, perceptual memory, and their interaction: foundations for a theory of posttraumatic stress disorder. Psychol Bull. janv 2014;140(1):69-97.

16. Somerville LH. Searching for Signatures of Brain Maturity: What Are We Searching For? Neuron. 21 déc 2016;92(6):1164-7.

17. Fuhrmann D, Knoll LJ, Blakemore S-J. Adolescence as a Sensitive Period of Brain Development. Trends Cogn Sci. 1 oct 2015;19(10):558-66.

18. Kliegel M, McDaniel MA, Einstein GO. Plan formation, retention, and execution in prospective memory: A new approach and age-related effects. Mem Cognit. nov 2000;28(6):1041-9.

19. Tasca C, Rapetti M, Carta MG, Fadda B. Women and hysteria in the history of mental health. Clin Pract Epidemiol Ment Health CP EMH. 2012;8:110-9.

20. Carne RP, Vogrin S, Litewka L, Cook MJ. Cerebral cortex: an MRI-based study of volume and variance with age and sex. J Clin Neurosci Off J Neurosurg Soc Australas. janv 2006;13(1):60-72.

21. Williams LM, Mathersul D, Palmer DM, Gur RC, Gur RE, Gordon E. Explicit identification and implicit recognition of facial emotions: I. Age effects in males and females across 10 decades. J Clin Exp Neuropsychol. avr 2009;31(3):257-77.

22. Wang B. Gender difference in recognition memory for neutral and emotional faces. Mem Hove Engl. 2013;21(8):991-1003.

23. Men have more. Reuters [Internet]. 7 sept 2010 [cité 11 avr 2018]; Disponible sur: https://www.reuters.com/article/us-memories-men/men-have-more-senior-moments-of-memory-loss-than-women-idUSTRE68603N20100907

24. Mueller PA, Oppenheimer DM. The Pen Is Mightier Than the Keyboard: Advantages of Longhand Over Laptop Note Taking. Psychol Sci. 1 juin 2014;25(6):1159-68.

25. Caplan JB. Order-memory and association-memory. Can J Exp Psychol Rev Can Psychol Exp. sept 2015;69(3):221-32.

26. Grasse P-P. L'Homme en accusation: De la biologie à la politique. Albin Michel; 2012. 224 p.

27. Collégiale O. Dieu: dans la religion, la science, l'écologie, la musique, les traditions, la psychologie, la philosophie. Diffusion rosicrucienne; 2014. 333 p.

28. Le Compte de l'éducation : principes, méthodes et résultats pour les années 2006 à 2014 [Internet]. Ministère de l'Éducation nationale. [cité 30 mai 2018]. Disponible sur: http://www.education.gouv.fr/cid56921/le-compte-de-l-education.html

29. Vasconcellos M, Bongrand P. Le système éducatif [Internet]. Découverte (La); [cité 30 mai 2018]. Disponible sur: http://journals.openedition.org/lectures/12428

30. Koppel J, Berntsen D. The peaks of life: The differential temporal locations of the reminiscence bump across disparate cueing methods. J Appl Res Mem Cogn. 1 mars 2015;4(1):66-80.

31. Murre JMJ, Janssen SMJ, Rouw R, Meeter M. The rise and fall of immediate and delayed memory for verbal and visuospatial information from late childhood to late adulthood. Acta Psychol (Amst). janv 2013;142(1):96-107.

32. Stuart J, Rutherford RJ. Medical student concentration during lectures. Lancet Lond Engl. 2 sept 1978;2(8088):514-6.

33. Young MS, Robinson S, Alberts P. Students Pay Attention! Combating the Vigilance Decrement to Improve Learning during Lectures. Act Learn High Educ. 2009;10(1):41-55.

34. En amphi de droit, Twitter remplace la main levée. 20 avr 2016 [cité 3 févr 2019]; Disponible sur: https://www.lemonde.fr/campus/article/2016/04/20/en-amphi-de-droit-twitter-remplace-le-doigt-leve_4905168_4401467.html

35. Riché P. L'Enseignement au Moyen Age. CNRS Editions; 2016. 234 p.

36. Poteaux N. Pédagogie de l'enseignement supérieur en France : état de la question. Distances Médiations Savoirs Distance Mediat Knowl [Internet]. 22 sept 2013 [cité 5 févr 2019];1(4). Disponible sur: http://journals.openedition.org/dms/403

37. Xing K. Le système éducatif chinois. Rev Int D'éducation Sèvres. 1 avr 2004;(35):129-37.

38. Wan X. Le système éducatif chinois. :29.

39. Dominiczak MH. Observation and Creativity: Leonardo da Vinci. Clin Chem. 1 mai 2012;58(5):960-1.

40. Daumas M. Gille (Bertrand). Les ingénieurs de la Renaissance. Rev Hist Sci. 1964;17(3):267-75.

41. A. Vallentin, Le drame d'Albert Einstein - Persée [Internet]. [cité 17 janv 2019]. Disponible sur: http://www.persee.fr/doc/rhs_0048-7996_1955_num_8_1_3499?q=albert+einstein

42. Slamecka NJ, Graf P. The generation effect: Delineation of a phenomenon. J Exp Psychol [Hum Learn]. 1978;4(6):592-604.

43. (PDF) The Value of Applied Research: Retrieval Practice Improves Classroom Learning and Recommendations from a Teacher, a Principal, and a Scientist [Internet]. ResearchGate. [cité 20 févr 2019]. Disponible sur: https://www.researchgate.net/publication/230709697_The_Value_of_Applied_Research_Retrieval_Practice_Improves_Classroom_Learning_and_Recommendations_from_a_Teacher_a_Principal_and_a_Scientist

44. Anderson HM. Dale's Cone of Experience. :2.

45. Lahlou S. Attracteurs cognitifs et travail de bureau. Intellectica. 2000;30(1):75-113.

46. Etude de l'engagement des apprenants dans un même cours en fonction de sa modalité : présentiel vs. vidéo. 2017;9.

université de BORDEAUX

Collège des Sciences de la Santé

UFR des Sciences Odontologiques

Serment

En présence de mes Maîtres et de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de l'art dentaire.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un honoraire au-dessus de mon travail. Ma langue taira les secrets qui me seront confiés. Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.
Mes connaissances et mon état ne serviront ni à diffuser des propos non avérés, ni à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des conditions de croyance, de nation et de race viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je promets et je jure de conformer strictement ma conduite professionnelle aux principes et aux règles prescrites par le code de déontologie.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature :

Vu, la Directrice de l'UFR des Sciences Odontologiques,

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université de Bordeaux,

Date, Signature :

Benoît GREGOIRE **Le 17/06/2019**

Thèse pour l'obtention du diplôme d'état de docteur en CHIRURGIE DENTAIRE 2019 N°41

Titre : Évaluation des méthodes de mémorisation et d'assimilation dans un cursus de sciences médicales : impact du support vidéo sur une promotion de 4ème année.

Résumé : L'enseignement est un domaine qui ne cesse d'évoluer. Le progrès et les techniques font que les méthodes changent. Le public à qui est transmis un savoir via différentes méthodes, évolue également. Cette thèse avait pour but d'évaluer l'apport d'une vidéo présentant un acte de chirurgie orale sur une promotion d'étudiants de 4ème année, dans le cadre du cursus d'odontologie. La première partie s'articule autour de l'anatomie et des mécanismes liés à l'apprentissage et à l'enseignement. Cette partie amène à l'étude réalisée durant cette thèse, ayant pour but de comprendre l'intérêt des étudiants pour le support vidéo durant leurs cursus et l'impact de celui-ci sur leur assimilation des actes. Les raisons d'un absentéisme croissant sont aussi abordées et la vidéo est utilisée comme élément pouvant intervenir face à la perte d'intérêt qu'ont les étudiants pour la présentation d'un cours de manière classique. Les résultats nous montrent qu'une large majorité des étudiants ne se rend pas en cours car ils estiment avoir assez d'éléments pour valider l'examen. La vidéo est sollicitée parmi les étudiants, même ceux étant absents en amphithéâtre car ce support intéresse, les attire et aide à leur assimilation. Plus de la moitié des étudiants ne sont pas réfractaires à un changement de présentation des cours mais les raisons de cette volonté sont eux aussi basées sur la recherche de réussite à l'examen et non sur l'assimilation et la compréhension d'actes qui seront la base d'un exercice clinique.

Mots clés : Mémorisation, Assimilation, Enseignement, Chirurgie, Vidéo, Absentéisme universitaire.

Title : Evaluation of memorization and assimilation methods in a medical science curriculum : impact of video support on a 4th year class.

Abstract: Teaching is an ever-evolving field, implying regular changes, be it about methods, or the pupils to whom knowledge is passed on. This thesis meant to assess the contribution of a video describing an oral surgery procedure on a class of 4th year students (1st clinical year) as part of an odontology course. The first part of this thesis focuses on anatomy, and mechanisms related to learning and teaching ; leading to the study part, which aims to analyse the students' interest for the video media during their studies, and its impact on their assimilation processes. In order to oppose absenteism, the use of video during classes appears as an effective response against losses of focus/interest the students experience over the course of traditionnal classes. The results show that a large majority of students skipping classes do so because they feel they have enough elements at hand to pass their exams. The video is solicited among the students, even those who tend to skip because this medium is attractive and helps them assimilate. More than half of the students are not opposed to changes in the presentation of courses, but the reasons for this desire are based on the pursuit of academic success and not on the assimilation and understanding of procedures that will be the basis of a clinical exercise.

Keywords : Memorizing, Assimilation, Education, Surgery, Video, University absenteeism.

Université de Bordeaux – Collège des Sciences de la Santé

UFR des Sciences Odontologiques

146 Rue Léo Saignat

33076 BORDEAUX