LECORCHE Julie
PINEAU Chloé

Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation Second degré.

TRAVAIL D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES

Les représentations sociales du numérique éducatif des Enseignants de Sciences dans le Secondaire.

Années de soutenance 2018/2019.
Mémoire dirigé par Stéphanie NETTO.
ÉSPÉ Académie de Poitiers, site d'Angoulême.

REMERCIEMENTS

Nous souhaitons tout d'abord remercier **Madame Stéphanie Netto**, directrice du séminaire de recherche à l'ÉSPÉ d'Angoulême ; pour son aide méthodologique, ses conseils précieux, son soutien et sa disponibilité ; qui tout au long de l'année nous ont permis d'avancer dans notre projet.

Nous souhaitons remercier également notre référent disciplinaire, **Monsieur Yannick Lhommedet**, qui nous suit depuis de nombreuses années et qui s'est toujours montré patient et disponible avec nous.

Nous remercions aussi les **ÉSPÉs d'Angoulême et de Poitiers**, pour le partage de leur savoir inculqué tout au long de l'année.

Nous avons réalisé des questionnaires dans le cadre de notre mémoire et ces questionnaires étaient destinés aux enseignants de Sciences dans le Secondaire. Sans ces réponses nous ne pourrions pas avancer. C'est tout naturellement que nous souhaitons remercier tous les enseignants qui ont participé au bon déroulé du mémoire et à leurs établissements : le **Lycée Charles Augustin Coulomb** d'Angoulême, le **Lycée Émile Combes** de Pons et le **Collège Isaac de l'Étoile** de Poitiers. Nous souhaitons remercier également les **professeurs de SVT de France** pour leur participation au questionnaire et pour le partage de ce dernier par l'intermédiaire des réseaux sociaux.

Et nous ne pouvons pas finir sans remercier **nos proches, famille et amis** qui par leur soutien indéfectible et leurs conseils nous ont permis d'aborder sereinement notre projet d'étude.

Nous terminerons ces remerciements par parler du travail d'équipe et de la bonne entente qui nous ont permis de nous aider mutuellement que ce soit dans les difficultés et dans les réussites. Pour exprimer cela, nous laissons la place aux mots d'Henry Ford :

« Se réunir est un début, rester ensemble est un progrès, travailler ensemble est la réussite »

SOMMAIRE

Introduction.....1

1. Cadre théorique de la recherche et problématisation…….....3
2. Cadre méthodologique de la recherche.....24
3. Le recueil de données ……..29
4. L'analyse de données ……..32
5. Discussion générale ……....43

Conclusion ……..46

Bibliographie …….....48

Webographie …….....49

Glossaire des acronymes et des sigles …….....52

Table des figures et tableaux …….....55

Table des matières …….....57

Annexes …….....I

Introduction

Julie

Nous avons décidé de nous pencher sur le numérique pour notre mémoire et plus particulièrement les représentations sociales du numérique éducatif des enseignants de Sciences dans le Secondaire. Nous avons décidé de nous orienter vers la dimension enseignante et son regard porté vers le numérique, et les Sciences puisque c'est notre domaine d'enseignement.

Le numérique est un domaine large et d'actualité d'où ce choix, et de plus elle fait partie de notre quotidien, en ce qui nous concerne, depuis le début.

Pour ma part, cela remonte au collège dans une option qui était le JTC appelé le Journal Télévisé du Collège. Cela nous permettait de manier tout ce qui touchait le numérique et la technologie, c'est-à-dire les caméras, les vidéos, les montages. Nous avions ainsi une première approche du numérique. Cela était très enrichissant.

Pour l'autre membre du binôme, le numérique représente plutôt un aspect ludique. De plus cela nous paraît naturel d'utiliser le numérique puisque nous l'avons utilisé depuis toujours : nous sommes de la génération d'internet ou plus communément appelé : *generation digital native*. Il existe trois profils de générations : la génération X (ceux qui sont nés entre 1965 et 1979) ; la génération Y (ceux qui sont nés entre 1980 et 2000) et enfin la génération Z (ceux qui sont nés à partir des années 2000). Nous concernant nous sommes de la génération Y qu'on rattache notamment aux *digitals natives* ou *millenials*. Nous avons : « grandi avec les écrans d'ordinateurs et les consoles de jeux vidéo. [...] première génération à être entièrement et véritablement né, avec le monde d'internet ». (Journal du com ; https://www.journalducm.com/generations-x-y-z/)

Le numérique c'est notre quotidien donc l'inclure dans nos cours nous paraît normal et tout à fait faisable.

C'est ainsi que nous nous sommes dirigées vers le numérique. Étant donné que le numérique prend de l'importance au sein des classes, nous voulions savoir quel regard les professeurs portent-ils sur le numérique et notamment en Sciences, notre matière de prédilection. Maintenant que nous avons notre question de départ, à savoir : quel regard les professeurs de Sciences dans le Secondaire portent-ils sur le numérique ? ; nous allons chercher à la problématiser.

Pour cela nous nous sommes d'abord penchées sur le cadre théorique de notre recherche en introduisant un historique du numérique dans lequel nous allons donner une définition du terme « numérique » et notamment du terme « numérique éducatif » (terme se rapprochant le plus de notre sujet de mémoire). Mais également une définition de tous les termes se rapprochant du numérique à savoir : « informatique », «ordinateur », « internet » et « TICE ». Puis nous retracerons l'histoire du numérique pour ensuite s'arrêter sur la politique du numérique dans les écoles avant de terminer sur l'utilisation de

ces nouvelles technologies dans les pays de l'OCDE. Après cet historique nous nous pencherons sur la dimension enseignante et notamment l'histoire de l'enseignement et de l'enseignant en Sciences. Enfin nous terminerons ce cadre théorique sur les différentes théories concernant les représentations sociales. Grâce à tout cela nous serons en mesure de problématiser notre étude de recherche.

S'en suit à ce cadre théorique, un cadre méthodologique qui fixera les différents moyens mis en œuvre dans le recueil de nos représentations sociales (et professionnelles). En effet, nous avons l'intention de réaliser différents sondages et questionnaires qui nécessiteront l'utilisation de tests de psychologie sociale.

Après avoir défini le cadre théorique ainsi que le cadre méthodologique, nous pourrons recueillir nos données, et les analyser grâce aux tests statistiques comme les tests de khi deux.

De plus l'apport de nos expériences respectives dans les établissements secondaires viendra étayer nos analyses et nous permettra de conclure quant aux apports et aux limites du numérique.

1. CADRE THÉORIQUE DE LA RECHERCHE ET PROBLÉMATISATION

1.1. L'historique du numérique

Chloé

Afin de parler tout au long de ce mémoire du numérique et de sa représentation pour les enseignants de sciences du secondaire, il convient de définir plus amplement ce terme mais aussi de le replacer dans son contexte historique.

1.1.1. Définitions clés

Chloé

Nous allons dans cette partie faire la distinction entre numérique et informatique puis définir les termes et acronymes suivant : « numérique », « informatique », « TICE », « Ordinateur » et « Internet ».

1.1.1.1. Distinction des termes « numérique » et « informatique ».

Chloé

Le numérique est un mot apparu très rapidement dans notre langage courant. Ce mot est avant tout polysémique : l'adjectif et parfois le nom « numérique » à de multiples significations. Le sens premier du numérique, du latin *numerus* signifiant nombre, est en rapport aux nombres : « qui relève des nombres ; qui se fait avec des nombres, ou qui est représenté par un nombre ». L'adjectif « numérique » présente comme second sens un objet contenant une quantité finie d'information. De plus, comme beaucoup d'adjectifs, l'adjectif numérique peut se substantiver, et l'expression « le numérique » est alors employée pour désigner l'ensemble des domaines de la connaissance et de l'action qui peuvent être qualifiés de « numériques ». Ainsi, « le numérique » contient à la fois l'archéologie numérique, la conception assistée par ordinateur (par exemple Expérimentation Assistée par Ordinateur ou ExAO), la vente en ligne etc. Enfin, le numérique est très souvent utilisé en tant que synonyme d'informatique. En effet, en informatique l'exécution, par des machines, d'algorithmes permettent de transformer des données. Ces données contiennent une infinité d'informations et sont qualifiés d'objets numériques. Comme la transformation des objets numériques nécessite des algorithmes et des ordinateurs, l'adjectif « numérique » est parfois utilisé comme synonyme de l'adjectif « informatique ». Prenons un exemple : « un espace de travail peut être qualifié de « numérique », alors que, pour dire la même chose, un « courrier » est qualifié d'« électronique » et un virus d'« informatique ». Mais l'usage aurait pu aussi figer les expressions « espace électronique de travail », « courrier informatique » et « virus numérique ». La

multiplication des synonymes de l'adjectif et du nom « informatique » peut s'expliquer par une usure rapide des mots, dans un domaine où l'innovation est sacralisée, qu'elle soit réelle ou factice. »

Nous avons donc vu que le terme numérique avait plusieurs sens. Mais pour ce mémoire, ce qui va nous intéresser ce n'est non pas le numérique en lui-même mais plutôt ce que l'on appelle le **numérique éducatif**. Le numérique éducatif est une « forme » de numérique. Ce terme de « numérique éducatif » est apparu à la suite du plan numérique pour l'éducation de 2015, instauré par la loi de refondation de l'école (2013). Ce plan numérique doit permettre aux enseignants et aux élèves de profiter de toutes les opportunités offertes par le numérique avec pour objectif de favoriser la réussite scolaire et préparer les élèves à être des acteurs éclairés du monde de demain. Afin de suivre ce plan numérique, une délégation académique a été créée : c'est la Délégation Académique au Numérique Éducatif ou DANE. Malgré la présence d'une délégation académique portant son nom, la définition du numérique éducatif reste floue. Nous allons donc tenter d'apporter une définition complète de ce qu'est le numérique éducatif, pour cela nous allons parcourir les différents sites académiques de la DANE pour comprendre ensemble ce terme.

Académies	Missions de la DANE	Piliers de la DANE
Bordeaux	Accompagner le développement des usages du numériques au service de la pédagogie. Mettre en œuvre la politique numérique éducative de l'académie. Accompagner les établissements au quotidien. Encourager les innovations et participer à leur diffusion.	Non renseigné
Dijon	Impulser le renouvellement des pratiques pédagogiques. Suivi du déploiement des services du numérique éducatif. Formation des personnels au et par le numérique. Contribution au pilotage du numérique. Suivi et évaluation de nouvelles stratégies pédagogiques. Accompagnement des établissements et des personnels.	Quatre piliers : • Levier pédagogique • Compétences spécifiques • Culture à acquérir • Déclencheur.
Guyane	Conduire et suivre la politique académique en matière de numérique éducatif. Coordonner la mise en œuvre dans l'académie du service public du numérique éducatif. Conduire les relations avec les collectivités territoriales dans le domaine du numérique. Formation au numérique.	Non renseigné
Nancy-Metz	Accompagnement des établissements et des enseignants au développement des usages pédagogiques du numérique. Suivi de pratiques pédagogiques émergentes.	Non renseigné
Orléans-Tours	Placer les données scolaires au cœur de la stratégie numérique du ministère. Enseigner au XXIème siècle avec le numérique. Accompagner et renforcer le développement professionnel des enseignants. Développer les compétences numériques des élèves. Créer de nouveaux liens avec les acteurs et les partenaires de l'école.	Non renseigné
Poitiers	Accompagner l'évolution rapide de notre société et permettre aux équipes enseignantes de trouver aide et support pour se former, pour mieux comprendre les enjeux d'une société apprenante et numérique.	Quatre piliers : • Formation • Ressources • Équipement • Innovation.
Strasbourg	Favoriser et accompagner le développement et les usages du numérique au service de la pédagogie. Mettre en œuvre la politique numérique éducative de l'académie. Accompagner les établissements au quotidien. Susciter les innovations et aider à leur propagation. Piloter la formation au et par le numérique.	Non renseigné
Versailles	Proposer, auprès du recteur, une stratégie académique déclinant les orientations nationales du développement et de formation aux usages du numérique. Animer la mise en œuvre de cette feuille de route numérique et évaluer les résultats.	Non renseigné

Tableau 1 : Tableau comparatif des missions de la DANE selon les académies (Pineau, 2018).

Comme nous pouvons le voir dans le tableau ci-dessus, une des missions principales qui revient dans chaque délégation ou presque est celle de la formation et de l'accompagnement des établissements et des enseignants aux usages pédagogiques du numérique.

Cette mission chère à chaque délégation académique nous permet de faire émerger une définition du **numérique éducatif** qui serait : **utilisation des technologies numériques dans le cadre ou au service de pratiques pédagogiques.** Cette définition sera celle que nous emploierons tout au long de ce mémoire.

Ainsi, nous venons de voir que les termes « numérique » - intervenant dans le terme numérique éducatif - et « informatique » peuvent souvent s'intervertir dans le langage courant. Dans notre mémoire nous nous devons donc de distinguer ces deux termes afin d'éviter toute confusion. Nous avons défini précédemment le numérique, ainsi que le numérique éducatif. Il nous reste donc à définir le terme « informatique ».

1.1.1.2. Informatique

Chloé

Apparu en 1962, le terme « informatique » a été créé par Philippe Dreyfus, directeur du Centre National de Calcul Électronique au sein de la société Bull. Ce terme a été construit pour traduire au mieux l'expression anglophone *computer science* (signifiant science de l'informatique). Le terme « informatique » a été construit à partir de deux termes : « information » et « automatique ». L'usage officiel du terme « informatique » se généralise lorsque le Général de Gaulle le choisit à la place du terme « ordinatique » lors du plan calcul en 1966. L'année d'après, en 1967, l'Académie française désigne officiellement l'informatique comme étant la science du traitement automatique de l'information.

Le substantif féminin qu'est l'informatique désigne avant tout « [la] science du traitement de l'information – [l'] ensemble des techniques de la collecte, du tri, de la mise en mémoire, du stockage, de la transmission et de l'utilisation des informations traitées automatiquement à l'aide de programmes mis en œuvre sur ordinateurs » (Rey & Rey-Debove, 2009, p. 1 329). Mais l'informatique est aussi une science reconnue qui est enseignée à l'université depuis la fin des années 1960.

1.1.1.3. Ordinateur

Chloé

Il existe un véritable lien sémantique entre l'informatique et l'ordinateur. Le terme « ordinateur » a été proposé en 1955 par Jacques Perret, professeur de philologie latine à la Sorbonne en réponse au président d'IBM France qui cherchait une terminaison française aux mots anglais *computer* et *calculator*.
Nous pouvons définir l'ordinateur comme « [une] machine électronique de traitement numérique de l'information, exécutant à grande vitesse les instructions d'un programme enregistré (matériel, logiciel, calculateur, supercalculateur, micro-ordinateur, P.C., mini-ordinateur, informatique) » (Rey & Rey-Debove, 2009, p. 1 754).
« Il ordonne, classe, calcule, trie, édite et recherche des informations, préalablement codifiées via un langage (ou code) machine » (Netto, 2011, p.11). Pour pouvoir effectuer toutes ces opérations, l'ordinateur interagit avec tout un ensemble de périphériques informatiques comme par exemple un écran, une souris ou encore une imprimante. La figure ci-dessous permet de comprendre le fonctionnement d'un ordinateur et permet d'illustrer des exemples de périphériques informatiques.

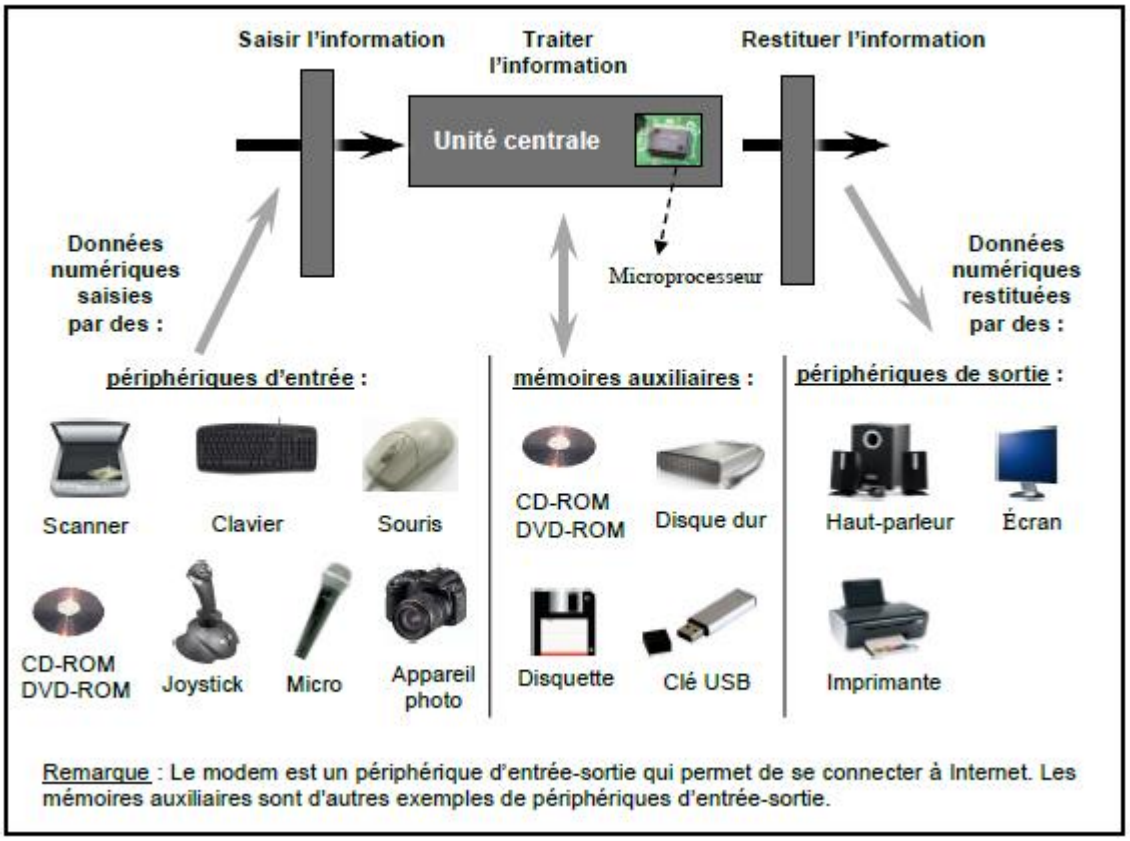


Figure 1 : Fonctionnement d'un ordinateur avec des exemples de périphériques informatiques (Netto, 2011, p.12).

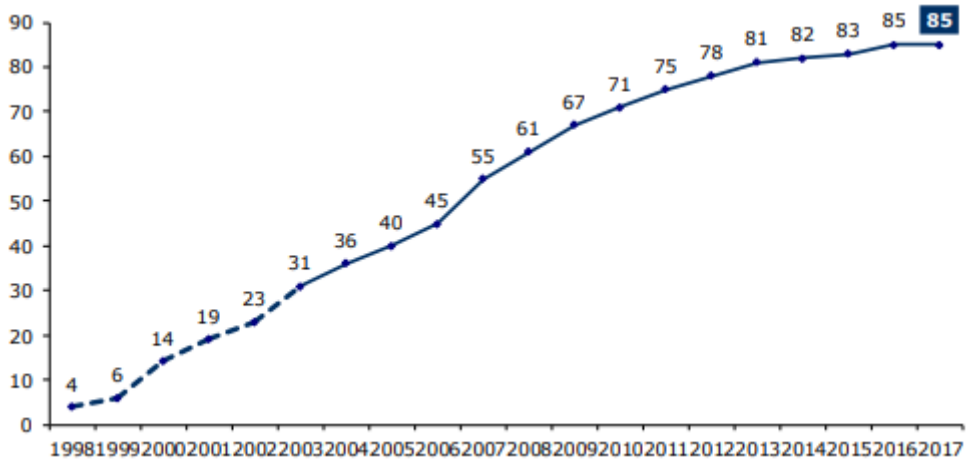
1.1.1.4. Internet

Chloé

Internet est l'abréviation de l'expression américaine « INTERconnected NETworks » ce qui signifie en français « réseaux interconnectés ». Ce substantif masculin est défini comme un « réseau mondial de réseaux télématiques utilisant le même protocole de communication » (Rey & Rey-Debove, 2009, p. 1 357). C'est le 1er janvier 1983 que le nom « Internet » est devenu officiel.

Le protocole de communication internet appelé TCP/IP, a été créé à partir des deux premiers protocoles : le TCP (Transfert Control Protocol ou « protocole de contrôle de transmission » en français) et l'IP (Internet Protocol ou « protocole Internet » en français). Pour avoir Internet, l'utilisateur d'un ordinateur doit être équipé d'un modem et il doit souscrire à un abonnement auprès d'un fournisseur d'accès Internet. Le modem récupère les signaux fournis par le fournisseur d'accès internet, traduit ces signaux en connexion Internet pour permettre ensuite au routeur de les diffuser sur le réseau Wifi.

D'après une étude du CRÉDOC (Centre de Recherche pour l'Étude et l'Observation des Conditions de Vie) menée par Croutte, Lautié & Hoibian (p. 46) en juin 2017, 85% des Français de 12 ans et plus disposent d'une connexion à internet, hors téléphone mobile.



Source : CREDOC, Enquêtes sur les « Conditions de vie et les Aspirations ».

Note : la courbe en pointillés porte sur les 18 ans et plus ; à partir de 2003, la courbe porte sur les 12 ans et plus.

Figure 2 : Proportion (en %) de personnes âgées de 12 ans et plus disposant d'une connexion internet à domicile (hors téléphone mobile), d'après le CREDOC.

Le nombre de personnes disposant d'une connexion internet à domicile augmente fortement. En seulement 20 ans, la proportion de personnes ayant une connexion internet personnelle est passée de 4% à 85%. Cependant, depuis 2013 ce nombre commence à se stabiliser

En 2018, 89% de la population est internaute et 80% des personnes se connectent quotidiennement (+4 points par rapport à 2017). Si les plus de 70 ans sont moins souvent internautes que les plus jeunes (60% contre 100 % des 18-24 ans), ils sont de plus en plus nombreux à utiliser internet avec 7 points de plus en 2018 après une hausse de 5 points en 2017 et de 10 points en 2016. De la même manière, les plus de 70 ans sont 45% à se connecter à internet tous les jours (+7 points en 2018, +7 points en 2017 et +9 points en 2016).

Ces internautes, depuis leur domicile, leur lieu de travail, leur établissement scolaire etc. peuvent : échanger des messages et des fichiers (messagerie électronique, forum de discussion), dialoguer en temps réel (chat, visioconférence, audioconférence), aller sur les réseaux sociaux, rechercher des informations (recherche documentaire sur le Web), télécharger des fichiers, acheter des produits de consommation, jouer seul ou en réseau, téléphoner, écouter de la musique ou la radio, regarder la télévision (Télévision Numérique Terrestre ou TNT), visionner des vidéos en streaming, travailler à distance (télétravail), réaliser leurs études à distance (Formation Ouverte et à Distance ou FOAD), chercher du travail etc.

1.1.1.5. Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation (TICE)

Chloé

Avant de parler des Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation (ou TICE) nous allons tout d'abord expliquer ce que sont les Technologies de l'Information et de la Communication (ou TIC).

Les TIC comprennent « toutes les activités permettant de produire, de traiter, de transformer et de transmettre l'information et la communication, en utilisant un procédé électronique. À titre d'illustration, le secteur des TIC comprend entre autres : la réalisation de logiciels, la commercialisation, l'entretien et la réparation de matériels informatiques, la transmission par satellite, les activités cinématographiques, Internet, la fabrication d'équipements radio et télévisuels » (Netto, 2011, p.8). Les « Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication » (ou NTIC) ou encore l'expression « Nouvelles Technologies » (NT) sont fréquemment rattachés aux TIC.

Au sein de l'Éducation Nationale, ce ne sont pas les TIC qui sont utilisées mais plutôt les TICE. Le « E » de TICE n'a pas toujours la même signification. Par exemple, sur le site Eduscol, les TICE correspondent aux « Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation ». Mais on peut aussi trouver le sigle TICE sous la définition « Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement » sur le site de l'académie de Poitiers par exemple.

Parmi ces deux définitions des TICE, nous allons opter pour les « Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation ». Selon nous, le terme « Éducation » correspondrait mieux au ressenti que nous nous faisons de l'école. Le système scolaire est avant tout ici pour former et éduquer les citoyens de demain, et en cela les TICE seraient un moyen d'atteindre ce but.

Dans la partie suivante, nous allons présenter l'histoire de l'informatique et d'Internet. Puis nous continuerons sur l'utilisation du numérique à l'école.

1.1.2. L'histoire de l'informatique et d'Internet

Nous avons vu en 1.1.1.1. Distinction des termes « numériques » et « informatiques » que le numérique et l'informatique étaient très liés, à tel point qu'ils sont souvent employés comme synonymes. Pour pouvoir parler du numérique, il nous a semblé essentiel de faire un point sur la partie historique. En effet, pour comprendre le numérique, il faut avoir une idée de son évolution depuis sa création jusqu'à nos jours. Le terme informatique étant utilisé de façon plus courante, nous avons choisi d'utiliser le terme « informatique » dans cette partie.

1.1.2.1 Historique de l'informatique

Chloé

L'Histoire de l'Humanité a été marquée par de nombreuses découvertes et inventions comme le feu, l'agriculture, l'écriture, l'imprimerie etc. L'informatique fait partie de ces découvertes qui ont révolutionnées l'Histoire de l'Humanité.

Des calculs de l'antiquité à la commercialisation du premier ordinateur en 1951, en passant par la sortie du PC d'IBM en 1981 jusqu'au lancement de Windows 95, comment en sommes-nous arrivés là ?

Dans l'antiquité chinoise, soit **3000 avant notre ère**, aux temps de l'empereur **Fou-Hi**, apparaissent deux signes pour faire des calculs binaires, le zéro et le un. Puis plus tard, au **9ème siècle**, les recherches fondamentales en mathématiques et plus particulièrement sur la logique et sur les algorithmes d'**Abu Jaffar Al Khwarizmi** seront les prémices du développement de l'informatique. Al Khwarizmi est d'ailleurs le "père" des algorithmes puisque son nom latinisé est à l'origine du mot algorithme.

Il faudra attendre le 17ème siècle pour se familiariser avec les propriétés du code binaire, puisqu'en **1623 Francis Bacon** invente le Code Bilitère à deux lettres qui permet en utilisant 5 caractères de coder les lettres de l'Alphabet.

L'invention, par **Leibnitz** en **1679**, de la machine à calculer permet d'approcher « les fondations mathématiques, scientifiques et techniques » à l'origine de nouvelles technologies d'aujourd'hui.

Ada Lovelace, mathématicienne du 19ème siècle, a publié ses recherches en **1840**, sous un nom masculin. Elle a fortement contribué à la création du premier ordinateur appelé la machine analytique par **Charles Babbage**. La machine analytique avait pour but d'exécuter tout ce que les hommes lui demanderaient d'effectuer : opérations numériques et symboliques. Charles Babbage est considéré comme le grand-père des ordinateurs. Il n'a jamais terminé la machine analytique, car la Couronne britannique lui a retiré son soutien financier à cause de la longueur des recherches.

En **1937**, **Alan M. Turing** publie un document sur les nombres calculables. Il résolvait des problèmes mathématiques en utilisant une sorte d'ordinateur logique très simple appelé depuis la Machine de Turing : une bande de papier comportant des cases, des pions à mettre sur ces cases, un trombone pointant sur la case courante et un tableau d'instructions conditionnelles à réaliser. Turing a donc compris comment quelques opérations élémentaires de calcul étaient universelles. Elles pouvaient être combinées pour exécuter tous les algorithmes du monde, donnant le coup d'envoi à la création des calculateurs universels programmables.

En **1943**, pendant la seconde guerre mondiale, les nazis communiquaient entre eux grâce à la machine de cryptage **Énigma**. Elle ressemblait à une simple machine à écrire dotée d'un mécanisme de roues codeuses permettant de mélanger les lettres à la sortie tout en transmettant un message sans que personne ne puisse le décoder. À la réception du message, une machine identique recevait le texte, les roues codeuses tournaient à l'envers et comme dans un miroir, le message ressortait en clair. Le code a été cassé

dès 1933 par des mathématiciens polonais mais le calcul durait trop longtemps, il fallait plusieurs jours pour pouvoir déchiffrer le message alors que les nazis changeaient le code quotidiennement. Dès 1938, Turing travaille à temps partiel pour la Government Code and Cypher School (GC&CS) avec Dilly Knox sur la cryptanalyse de la machine Énigma. Grâce à ses travaux sur la machine de Turing, il sera d'une grande aide dans le décryptage de la machine Énigma.

En **1943**, a été créé l'**ASCC Mark I** (Automatic Sequence-Controlled Calculator Mark I) à Harvard par **Howard Aiken** et son équipe. C'est un énorme calculateur électromécanique qui permet de faire 3 opérations sur 23 chiffres par seconde. Cette machine était très proche dans son principe de fonctionnement des plans de la machine analytique de **Babbage** datant du 19e siècle. Le programme était lu depuis une bande de papier. Les données à traiter pouvaient être lues depuis une autre bande de papier ou un lecteur de cartes. Les branchements conditionnels n'étaient pas possibles.

En **1946**, est conçu l'**ENIAC** (Electronic Numerical Integrator and Computer). C'est « un gros calculateur […] destiné à calculer des tables de tir balistiques » (Breton & Proulx, 2005, p. 286). Il est composé de nombreux tubes à vides qui seront par la suite remplacés par le transistor, inventé en 1947 par Bardeen, Brattain et Shockley.

De nombreuses autres innovations ont marqué cette époque comme la bande magnétique, les disques magnétiques ou encore les premières imprimantes. « Les ordinateurs de cette époque ont leurs propres jeux de langage ou leurs propres codes machine pour indiquer comment ils doivent fonctionner » (Netto, annexe 1, 2011, p.1).

En parallèle de ces avancées technologiques, apparaissent les **mini-ordinateurs dès 1955**. La compagnie Bell construit à cette époque son premier ordinateur à transistor nommé **TRADIC** pour TRAnsistor DIgital Computer. En **1957**, c'est la société IBM qui créée le premier langage de programmation universel le **FORTRAN** pour FORmula TRANslator. Un an plus tard, Texas Instruments conçoit le premier circuit intégré. En 1959, c'est Digital qui commercialise son premier ordinateur interactif (le PDP-1) et quelques années plus tard (en 1965) son premier mini-ordinateur (le PDP-8). « Plus petits, plus rapides et plus fiables, ces mini-ordinateurs sont aussi moins gourmands en énergie. Tout ceci constitue une étape importante dans la miniaturisation et dans la diminution du prix des ordinateurs » (Netto, annexe 1, 2011, p.2).

L'augmentation de la quantité de composants électroniques au sein des machines ainsi que le remplacement des transistors par des circuits intégrés a entraîné un tournant : l'informatique est communément appelée « micro-informatique » et devient accessible aux particuliers. Les **premiers ordinateurs avec circuits intégrés** sont créés par la société Burrough en **1968** (les B2500 et B3500). En **1971**, avec la création du **microprocesseur** (l'Intel 4004), les **premiers ordinateurs personnels** (Personal Computer ou PC) sont commercialisés auprès du grand public : le MCS4 en 1971 et le Micral N en 1973. « C'est la période du micro-ordinateur c'est-à-dire un ordinateur qui a la particularité d'avoir un

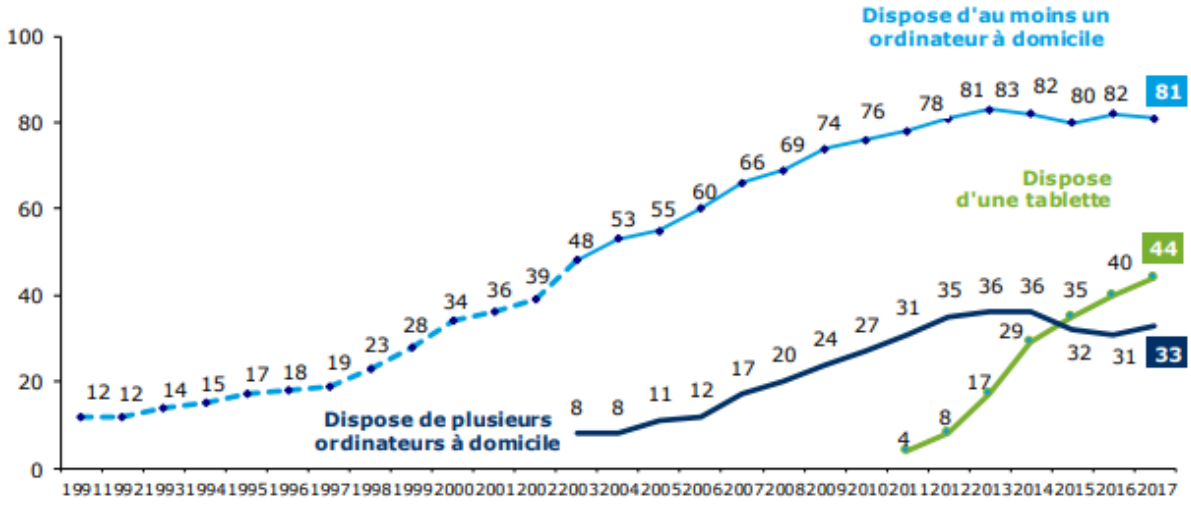
microprocesseur comme unité de traitement des informations » (Netto, annexe 1, 2011, p.2).

À partir de 1975, l'informatique s'impose « comme un facteur de relance économique et sociale […] en assurant une augmentation de la productivité des entreprises et une meilleure efficacité des administrations » (Fabre & Moktefi, 2005, p. 160). Des sociétés comme MITS, Apple et IBM profitent de l'occasion pour commercialiser leurs propres ordinateurs : l'Altaïr 8800 (1975), l'Apple Computer (1976), l'Apple II (1977), le PC 5150 (1981), etc.

À partir de cet instant, l'informatique s'introduit véritablement dans les foyers. Dès le début de l'année **1984**, la lignée des ordinateurs **Macintosh d'Apple** est équipée de Système qui à partir de la version 7.6 prend le nom de « Mac OS » (Macintosh Operating System). « Grâce à cette interface graphique, l'utilisateur peut faire bouger les icônes et les fenêtres avec une souris plutôt que taper des instructions sur un clavier » (Netto, annexe 1, 2011, p.3).

Depuis les années 90, les ordinateurs de type PC ou de type Mac deviennent accessibles pour le grand public. Devenant de plus en plus puissants tout en diminuant de taille, les ordinateurs sont mis en réseau pour partager par exemple des logiciels, des périphériques, des informations et pour aller sur Internet.

En 2017, 81% des Français de 12 ans et plus disposent d'un ordinateur à domicile et un tiers déclare avoir plusieurs ordinateurs (Croutte, Lautié & Hoibian, 2017, p.40). Mais, presque dix ans plus tôt, en 2008, seulement 69% étaient équipés d'au moins un ordinateur à leur domicile. De plus, la part de personnes disposant de plusieurs ordinateurs chez eux ne cesse d'augmenter : 33% en 2017 contre 20% en 2008.



Source : CREDOC, Enquêtes sur les « Conditions de vie et les Aspirations ».

Note : la courbe en pointillés porte sur les 18 ans et plus ; à partir de 2003, la courbe porte sur les 12 ans et plus.

Figure 3 : Proportion (en %) de personnes âgées de 12 ans et plus disposant d'un ordinateur à domicile, d'après le CREDOC.

De nos jours, il est possible de faire énormément de choses avec un ordinateur fixe ou portable comme regarder un film en streaming ou sur des plates-formes payantes comme Netflix, écouter la musique par le biais d'applications comme YouTube ou Deezer, gérer ses comptes bancaires en ligne, jouer à des jeux

vidéos (seul ou en réseau), faire des recherches documentaires, partager et stocker des fichiers sur le Cloud, retoucher des images, parcourir les réseaux sociaux et les nombreuses autres choses qu'Internet peut procurer. Toutes ces activités peuvent se réaliser n'importe où que ce soit au domicile, au travail, en vacances, dans le train etc. C'est l'un des nombreux avantages que peut fournir le numérique.

Aujourd'hui, les termes « informatique » et « Internet » sont très souvent associés. En effet, pour beaucoup l'informatique se résume aux ordinateurs et donc à une connexion Internet. Afin d'avoir une vision d'ensemble de ce qu'est l'informatique, il nous a paru essentiel de faire un bref historique d'Internet.

1.1.2.2. Historique d'Internet

Chloé

Internet a été défini plus haut comme étant un réseau mondial de réseaux télématiques interconnectés entre eux par le protocole TCP/IP. Nous allons à présent présenter l'historique de ce réseau.

1.1.2.2.1. Le réseau ARPANET et le protocole TCP/IP

En 1958, pour riposter à une potentielle attaque nucléaire des Soviétiques, le gouvernement américain crée l'ARPA c'est-à-dire l'Advanced Research Projects Agency (ou Agence des projets de recherche de pointe en français).
Contrairement aux idées reçues, la guerre froide et la menace d'une attaque Soviétique n'ont pas été à l'origine de la création d'Internet.
Le projet ARPANET (Advanced Research Projects Agency NETwork) a été encadré par un des services de l'ARPA, l'IPTO (l'Information Processing Techniques Office ou Bureau des techniques de traitement de l'information en français). À l'origine, l'objectif de ce projet « devait permettre de partager le temps de travail en ligne entre divers centres informatiques et groupes de recherche travaillant pour l'Agence (Castells, 2001, p.19).
La réalisation du projet ARPANET est confiée à la firme BBN pour Volt, Beranek & Newmann, nommée d'après ses fondateurs. En 1969, BBN installe des équipements dans différentes universités pour expérimenter l'envoi de messages entre ordinateurs interconnectés via le protocole de communication NCP10 (Network Control Protocol ou protocole de contrôle du réseau en français). Puis, en 1972 a lieu la première démonstration publique d'ARPANET à Washington DC, lors de l'International Computer Communication Conference ou ICCC. Dès lors, le concept d'Internet est établi.
En 1978, est conçu une norme technique pour permettre à différents modèles d'ordinateurs de

communiquer entre eux. Il s'agit du protocole TCP/IP. Cette découverte permet de relier tous les réseaux d'ordinateurs entre eux.

En 1983, Internet est divisé en deux parties. Il y a d'un côté l'ARPANET (que l'on appelle ARPA-INTERNET) qui est consacré exclusivement à la Recherche et de l'autre côté le réseau MILNET qui est créé et utilisé à des fins militaires.

1.1.2.2.2. Le réseau World Wide Web et le protocole HTTP

À partir des années 80, l'armée américaine n'a plus le monopole d'ARPA-INTERNET, car d'autres organismes (publics et privés) développent leurs propres réseaux de communication pour interconnecter des ordinateurs.

En 1990, le réseau ARPANET est définitivement démilitarisé. La même année, Berners-Lee et Cailliau construisent un navigateur-éditeur de pages Internet : le World Wide Web (WWW ou « toile d'araignée » en français). Pour y parvenir, ils ont dû définir et concevoir un ensemble de prototypes pour « récupérer et envoyer de l'information en provenance et en direction de tout ordinateur connecté à Internet » (Castells, 2001, p. 26) : le protocole HTTP (HyperText Transfert Protocol), le langage HTML (HyperText Markup Language), l'adresse URL (Uniform Resource Locator ou Universal Resource Locator).

Par la suite, plusieurs navigateurs commerciaux se sont développés comme Netscape Navigator (1994), Internet Explorer (1995), Phoenix (aujourd'hui appelé Firefox, 2002) ou plus récemment Chrome (2008).

1.1.3. L'utilisation du numérique dans les écoles selon le ministère de l'Éducation nationale

Julie

Les premières initiatives d'utilisation du numérique datent des années **1970**. Le ministère de l'Éducation Nationale « met l'accent sur l'impact social, culturel et économique de l'ordinateur dans notre société industrielle en le démythifiant et en montrant qu'il constitue un outil très précieux pour la résolution de problèmes ». De là tout va s'accélérer: 10 000 ordinateurs en **1979**. **Cinq ans plus tard**, le système scolaire devra être doté de 100 000 ordinateurs et de 100 000 éducateurs formés à l'usage de ces ordinateurs. En **1985**, lancement du plan IPT « Informatique Pour Tous » comportant trois axes principaux; notamment les matériels (ordinateurs entre autres), les logiciels et la formation des enseignants. En **1995,** internet prend de l'ampleur et se généralise au sein des écoles. **5 ans plus tard** une aide de la part de l'État est apportée aux communes rurales dont l'accès à internet s'avère difficile et dont le problème n'est pas totalement résolu lors du lancement du plan ENR (Écoles Numériques Rurales) en **2009**. **Deux ans plus tard**, un rapport de bilan rapporte que la majorité des zones rurales est dotée d'équipements numériques et que leur mise en place s'est avérée être un succès. Enfin, en **2010** est lancé le plan de développement des usages du numérique à l'école visant à : faciliter l'accès à des ressources numériques de qualité, former et accompagner les enseignants dans les établissements scolaires (basé sur

le volontariat), généraliser les services numériques et les espaces numériques de travail (tel que le cahier de texte numérique initié à la rentrée 2010), réaffirmer le partenariat avec les collectivités locales (avec les académies) et structurer le développement des usages du numérique par un appel à projet, former les élèves à l'usage des technologies de l'information et de la communication (comme le B2i : Brevet d'Informatique et d'Internet).

1.1.4 Les nouvelles technologies à l'école dans les pays de l'OCDE

Julie

D'après un rapport intitulé : « *Students, Computers and Learning: Making The Connection* », la présence des TIC (Technologies de l'information et de la communication) dans les classes des différents pays de l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Économique) n'entraîne aucune amélioration notable dans leurs résultats aux évaluations PISA (Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves) . En effet, l'évaluation PISA de 2012 qui visait à évaluer le rapport entre l'accès aux TIC et leur utilisation, liée notamment au contexte socio-économique de l'élève et à sa situation géographique, souligne l'importance d'améliorer les capacités des élèves à utiliser des outils numériques. Les performances aux évaluations PISA seraient liées à l'accès des outils numériques et à leur utilisation au sein de la classe. Or, comme l'indique le rapport les élèves doivent d'abord acquérir les compétences de base de lecture, calcul et compréhension avant d'utiliser les outils numériques, d'où ces résultats.
Toujours en 2012, les élèves utilisant occasionnellement des outils numériques en classe, ont de meilleurs résultats. En revanche les élèves utilisant excessivement les ordinateurs ont des résultats bien inférieurs à la moyenne. La limite entre bienfait et méfait du numérique est mince. L'enquête révèle également qu'il existe une différence dans les résultats des évaluations PISA entre élèves favorisés et défavorisés et que cette différence peut s'expliquer par l'accès aux outils numériques. Ainsi, ce constat soulève que pour réduire les inégalités dans le numérique, il faut que tous les pays renforcent l'équité de leurs systèmes éducatifs. Un test pour évaluer les compétences numériques a été réalisé dans 64 pays. Le test était assez simple et se basait sur l'utilisation de la souris et du clavier afin notamment de naviguer sur internet via des liens et créer des graphiques.
Voici les résultats :

Pays	Nombre d'élèves par ordinateur à l'école, 2012	Elèves utilisant des ordinateurs à l'école, %, 2012	Performance en mathématiques, PISA points, 2012
Tunisia	53.1	–	388
Turkey	44.9	48.7	448
Brazil	22.1	–	391
Costa Rica	17.7	57.4	407
Malaysia	16.7	–	421
Indonesia	16.4	–	375
Mexico	15.5	60.6	413
Argentina	14.1	–	388
Albania	8.9	–	394
Serbia	8.8	82	449
Uruguay	8.7	49.9	409
Viet Nam	8.6	–	511
Greece	8.2	65.9	453
Peru	7.9	–	368
Montenegro	7.7	–	410
Chinese Taipei	5.8	78.8	560
Korea	5.3	41.9	554
Croatia	5	78.3	471
Jordan	5	79.7	386
Chile	4.7	61.7	423
Israel	4.7	55.2	466
Romania	4.6	–	445
Germany	4.2	68.7	514
Qatar	4.2	–	376
United Arab Emirates	4.2	–	434
Iceland	4.1	81.9	493
Italy	4.1	66.8	485
Poland	4	60.3	518
Colombia	3.7	–	376
Portugal	3.7	69	487
Sweden	3.7	87	478
Japan	3.6	59.2	536
Slovenia	3.3	57.2	501
Finland	3.1	89	519
Thailand	3.1	–	427
Russian Federation	3	80.2	482
Austria	2.9	81.4	506
France	2.9	–	495
Shanghai-China	2.9	38.3	613
Belgium	2.8	65.3	515
Canada	2.8	–	518
Switzerland	2.7	78.3	531
Bulgaria	2.6	–	439
Ireland	2.6	63.5	501
Netherlands	2.6	94	523
Kazakhstan	2.5	–	432
Denmark	2.4	86.7	500
Hong Kong-China	2.2	83.8	561
Hungary	2.2	74.7	477
Latvia	2.2	52.4	491
Luxembourg	2.2	–	490
Spain	2.2	73.2	484
Estonia	2.1	61	521
Liechtenstein	2.1	91.8	535
Singapore	2	69.9	573
Slovak Republic	2	80.2	482
Lithuania	1.9	–	479
United States	1.8	–	481
Norway	1.7	91.9	489
Czech Republic	1.6	83.2	499
United Kingdom	1.4	–	494
Macao-China	1.3	87.6	538
New Zealand	1.2	86.4	500
Australia	0.9	93.7	504

Figure 4 : Résultats tests PISA sur la performance en mathématiques en fonction de l'utilisation et de l'accès au numérique dans 64 pays, d'après OCDE (2015, ocde.org).

Cette première partie évaluée se concentre sur l'accès aux ordinateurs et les compétences en mathématiques. D'autres tests ont été réalisés notamment pour évaluer la compréhension de l'écrit électronique (c'est à dire la lecture, navigation et compréhension dans des environnements numériques). Ce qui ressort de ses tests c'est que la Chine et la Corée se situent en pôle position dans ses résultats et sont largement devant la France qui se place 24ème sur 64. En effet en Asie, les mathématiques sont synonymes de réussite scolaire et sociale. Cette performance dans les matières scientifiques et l'utilisation des nouvelles technologies (exemple : les Coréens sont les champions toutes catégories de l'utilisation des téléphones multifonctions avec 80% d'usagers en 2012), expliquent ces premières places aux tests PISA. La 24ème place de la France s'explique par le manque d'outils pour suivre une scolarité normale et par une part d'élèves en très grandes difficultés. Ainsi, l'enquête PISA présente quelques objectifs tirés de ces analyses qui permettrait de réduire les inégalités entre les pays, et d'acquérir les compétences de base (qui rappelons-le sont la lecture le calcul et l'écriture) plus rapidement puis d'entreprendre l'utilisation du numérique dans ces enseignements. Voici ces objectifs :

- Les compétences fondamentales requises dans les environnements numériques peuvent et doivent être enseignés (la lecture en ligne fait appel aux mêmes compétences que sur le papier).
- Améliorer avant tout l'équité dans l'éducation (atténuer les différences sur l'accès aux ordinateurs entre les élèves favorisés et les élèves défavorisés).
- Les enseignants, les parents et les élèves doivent être mis en garde contre les aspects potentiellement nuisibles de l'utilisation d'Internet (initier et sensibiliser les élèves aux risques d'internet et les faire devenir des consommateurs réfléchis).
- Pour améliorer la rentabilité des investissements dans les nouvelles technologies, tirer les enseignements de l'expérience acquise (utiliser l'informatique à bon escient, éviter les excès).

Après avoir étudié l'informatique et le numérique d'un point de vue historique et scolaire ; nous allons nous pencher sur la dimension enseignante et nous focaliser sur notre discipline à savoir les Sciences de la Vie et de la Terre et étudier l'histoire de l'enseignement des Sciences depuis le XVIème siècle jusqu'à nos jours.

1.2. L'histoire de l'enseignement des Sciences

Julie

L'enseignement des Sciences ne commence véritablement qu'à la fin du XVIème siècle. Avant cette période, elle n'a qu'un rôle secondaire, reléguée derrière l'humanité, le grec ou le latin. En cette fin de siècle, les Sciences prennent du galon du fait du besoin constant de l'État en officiers, ingénieurs et techniciens. Les Sciences ne sont alors qu'élitistes puisque les écoles créées n'accueillent que de jeunes

nobles ou des bourgeois récemment anoblis. Sont alors étudiées différentes disciplines dont les savoirs se retrouvent dans l'encyclopédie Diderot-d'Alembert: histoire, géographie, algèbre, géométrie, sciences naturelles. Ce nouvel enseignement sera à l'origine de grandes écoles comme l'école polytechnique (mise en place tardivement lors de la Révolution française). Les Sciences resteront élitistes pendant plus d'un siècle. Il aura fallu attendre le XVIIIème et Jean Baptiste de La Salle (ecclésiastique français) pour populariser cet enseignement. Afin d'achever la formation du chrétien, l'apprentissage de l'alphabet et de la lecture ne suffit plus. C'est ainsi qu'un enseignement professionnel est créé visant les artisans et les boutiquiers. Il vise à approfondir la formation religieuse et permet l'apprentissage de notions utiles pour les échanges marchands: comptabilité et arithmétique entre autre. À cette époque là c'est l'Église qui apporte ces notions et bientôt à l'approche de la Révolution Française, l'état lui confisque ce rôle. Se met en place différentes mesures plus ou moins réformistes mais n'aboutissant qu'à une légère amélioration pour la place des Sciences dans l'enseignement. Il faudra attendre la mi- XIXème (à partir du second Empire vers 1852) pour voir apparaître l'enseignement des Sciences dans les écoles primaires. L'apparition de plus en plus importante des Sciences va de pair avec la disparition des cultures religieuses (livrets de prières, psaumes …) et la mise en place de deux dispositifs par Napoléon III. À la suite de ces campagnes d'Italie (1859-1860), Napoléon III va mettre en place une bibliothèque dans chaque école primaire. Cela permettra aux élèves de leur faire découvrir de nouveaux ouvrages et de ce fait des nouvelles notions (ouvrages sur les sciences et les techniques) sous forme de récit que les auteurs se font un plaisir d'écrire. On trouvera comme auteurs à cette époque-là: Elysée Reclue (géographe et son ouvrage : *La Terre, description des phénomènes de la vie du globe*), Michael Faraday (physicien et chimiste britannique, connu pour ses travaux fondamentaux dans le domaine de l'électromagnétisme, l'électrochimie, le diamagnétisme, et l'électrolyse), Jean-Henri Fabre (humaniste, naturaliste et entomologiste), Camille Flammarion (astronome français). Ces nouveaux savoirs apparaissent ainsi dans les nouveaux manuels scolaires entre 1860 et 1870.

Le deuxième dispositif se met également en place pendant l'Empire libéral. C'est le ministre Victor Duruy (ministre de l'Instruction publique de 1863 à 1869 sous le Second Empire) qui le conçoit. Il propose de prolonger l'école primaire au-delà de l'âge limite marqué par la communion solennelle (12 ans environ), permettant aux jeunes travailleurs de revenir le soir pour renforcer les bases et apprendre de nouveaux concepts comme la chimie, l'histoire naturelle et la physique.

Dès la Troisième République (vers 1882), les Sciences et les Techniques se retrouvent dans tous les programmes que ce soit dans les écoles maternelles jusqu'aux écoles normales primaires supérieures.

Durant la même période on voit apparaître la « leçon des choses » qui vise à donner l'accès aux connaissances scientifiques par la méthode inductive c'est à dire par l'observation, l'expérience et l'élaboration de théories. Les écoles maternelles (appelées à l'époque salles d'asiles) ont été les premières à mettre en place ces « leçons de choses » en 1847 à Paris.

Avec l'enseignement des Sciences qui prend plus d'importance dans les écoles on voit naître l'apparition de collections formant ainsi un musée scolaire. Ces collections regroupent divers objets de la nature (crânes d'animaux, haches et silex …) et permettent de renforcer l'importance de l'observation pour comprendre les choses. Cette « leçon des choses » s'échelonnera jusqu'en 1950 mais l'expérimentation n'aura qu'une faible place. Certains professeurs apprennent quelques manipulations qui seront mises en œuvres de manière éparse durant l'année scolaire (distillation du vin, combustion de l'oxygène). Ces expériences ne se limitent qu'à de simples démonstrations et ne permettent pas aux élèves de vraiment manipuler. Si les expériences sont difficiles à mettre en œuvre, il y a un thème qui ressort c'est l'étude du vivant (zoologie, botanique…). Dès 1957, les sciences naturelles deviennent la discipline de prédilection dans la « leçon des choses » puisque l'observation est mieux facilitée (observation des végétaux et/ou des animaux). Dans les années 60, les sciences sont étudiées en parallèle à d'autres disciplines comme l'histoire, la géographie, les travaux manuels ou les disciplines artistiques dans un enseignement « discipline éveil » ou « tiers-temps pédagogique » (selon un arrêté du 7 août 1969). S'en suit l'apparition des nouvelles pédagogies avec Freinet (pédagogue français) qui permet de rendre les élèves actifs de leur apprentissage. C'est une technique où apparaît la coopération, le travail de groupe. On se rapproche du constructivisme (développée par Piaget en 1923). Entre 1956 et 1961 un besoin croissant d'ingénieurs et de scientifiques se fait sentir; le gouvernement du Général De Gaulle va alors mettre en place une politique pour démocratiser et moderniser le système éducatif. C'est ainsi que la réforme Berthoin (ministre de l'éducation nationale de juin 1958 à janvier 1959) naît en 1959.

Il faudra attendre la fin du XXème siècle pour que les trois disciplines : technologie, physique et biologie soient regroupées dans une seule et même matière : les Sciences Expérimentales; au sein des écoles primaires. Mais ce nouveau programme reçoit de nombreux avis négatifs, jugeant trop ambitieux l'apprentissage des sciences expérimentales au sein des écoles primaires. De ce fait ce nouveau programme est vite abandonné au profit des matières de bases comme la lecture ou l'écriture. Les programmes « de tiers temps pédagogiques » prennent réellement fin en 1985 lorsque Jean-Pierre Chevènement propose de nouveaux programmes où l'enseignement des Sciences est remis au goût du jour dès le cours préparatoire. Ce nouveau programme, hélas, ne suffit pas à intégrer de manière définitive les sciences au sein des classes. Il faudra de nombreuses années pour que cela change.

Aujourd'hui la science prend du galon grâce notamment au nombre accru de chercheurs.

Nous avons dans cette première partie étudié l'histoire de la Science et de l'enseignement de cette discipline et nous avons également défini tous les termes ayant attrait à notre objet d'étude à savoir le numérique.

Maintenant que les contours de notre recherche ont pu être délimités et les objets définis il nous faut maintenant les théoriser et les placer dans un cadre conceptuel. Pour cela il est important de faire appel aux représentations sociales.

1.3. Les représentations sociales

Chloé & Julie

Le recueil de données sur un objet ou une tâche est une représentation sociale. Ces représentations sociales appartiennent au domaine de la psychologie sociale. Avant d'entamer un argumentaire sur les représentations sociales, démarrons par une explication sur ce qu'est la psychologie sociale.

1.3.1. Psychologie sociale

La psychologie sociale c'est ce qui se passe entre un individu (réduit à l'organisme considéré comme l'unique) et la société (les institutions, considéré comme le collectif). La psychologie sociale c'est la science du conflit entre l'individu et la société.

Au sein de la psychologie sociale, se présente 3 théories:

- Théorie paradigmatique qui présente une vision globale des relations et des comportements humains.
- Théorie phénoménologique visant à décrire et expliquer une famille de phénomènes connus.
- Théorie opératoire qui explique un ensemble de fait.

Pour vérifier ces théories, plusieurs méthodes existent. Celle qui nous intéresse c'est la méthode d'observation consistant à comprendre la vie de l'individu et du groupe dans plusieurs domaines. L'une des méthodes d'observations les plus courantes est l'enquête soit par interview, soit par questionnaires ou sondages. Les questionnaires et sondages sont des méthodes d'observation permettant d'interroger de vastes échantillons représentatifs de populations permettant ainsi d'obtenir une information fiable.

Ce mode de recueil de données fait appel à la représentation sociale. C'est ainsi que nous allons nous intéresser aux représentations sociales et ces théories dans une seconde partie.

1.3.2. Théorie des représentations sociales.

La représentation sociale est à l'interface entre la psychologie et le social. Comme il est écrit dans *Psychologie sociale* de Serge Moscovici : *« Le concept de représentation sociale désigne une forme de connaissance spécifique, le savoir de sens commun, dont les contenus manifestent l'opération de processus génératifs et fonctionnels socialement marqués. Plus largement, il désigne une forme de pensée sociale. Les représentations sociales sont des modalités de pensées pratiques orientées vers la communication, la compréhension et la maîtrise de l'environnement social, matériel et idéel. En tant que telles, elles présentent des caractères spécifiques au plan de l'organisation des contenus, des opérations mentales et de la logique. Le marquage social des contenus ou des processus de représentations est à référer aux conditions et aux contextes dans lesquels émergent les représentations aux communications par lesquelles elles circulent, aux fonctions qu'elles servent dans l'interaction avec le monde et les autres. »* (Moscovici, 2011)

La représentation sociale s'appuie sur la notion de représentation qui est un ensemble d'idées qu'un groupe véhicule à propos d'un phénomène donné ; et du social. Elles sont sociales en un double sens: d'un côté elles portent sur les phénomènes sociaux et d'autre part elles sont issues et héritées de la société.

La représentation sociale rend compte de la façon dont le social transforme une connaissance en représentation et de la façon dont cette représentation transforme le social. Pour cela deux phénomènes majeurs sont liés à la transformation d'une théorie en représentation commune:

- **L'objectivation** qui rend compte du social dans la représentation. Cela consiste à transformer une notion abstraite et complexe en une réalité simple, concrète et perceptible sous une forme imagée. (exemple: la notion d'inconscient développée par Freud).
- **L'ancrage** qui rend compte de la représentation dans le social. C'est une représentation qui permet de s'incorporer à un réseau de représentations existantes et dont on doit trouver une place et une fonction. Elle doit être "fonctionnelle".

Cette représentation s'organise en deux parties:

- Un **noyau central** qui est un ensemble d'idées fortes qui forment le centre de gravité de la représentation.
- Autour de ce noyau, on a la présence **« d'éléments périphériques »**. Ils sont moins rigides que le noyau central, s'agrègent autour de lui et parfois le protègent des critiques.

Selon Jean-Claude Abric, les représentations sociales possèdent plusieurs fonctions :

- **Des fonctions de savoir** : les représentations sociales permettent de comprendre et d'expliquer la réalité : « Elles permettent aux acteurs sociaux d'acquérir des connaissances et de les intégrer dans un cadre assimilable et compréhensible pour eux, en cohérence avec leur fonctionnement cognitif et les valeurs auxquelles ils adhèrent. [...] Elles définissent le cadre de référence commun qui permet l'échange social » (Abric, 2011, p.21).
- **Des fonctions identitaires** : les représentations sociales définissent l'identité et permettent la sauvegarde de la spécificité des groupes : « Les représentations ont aussi pour fonction de situer les individus et les groupes dans un champ social... [elles permettent l'élaboration d'une identité sociale et personnelle gratifiante, c'est-à-dire compatible avec des systèmes de normes et de valeurs socialement et historiquement déterminés » (Mugny et Carugati, 1985, p.183).
- **Des fonctions d'orientations** : les représentations sociales guident les comportements et les pratiques : « La représentation intervient directement dans la définition de la finalité de la situation, déterminant ainsi *a priori* le type de relation pertinentes pour le sujet [...]. La représentation de la tâche détermine directement le type de démarche cognitive adopté par le groupe ainsi que la manière dont il se structure et communique et cela indépendamment de la réalité « objective » de la tâche » (Abric, 2011, p. 22).

- **Des fonctions justificatrices** : les représentations sociales permettent *a posteriori* de justifier les prises de position et les comportements.

Toutes ces fonctions permettent de définir la représentation comme étant « constituée d'un ensemble d'informations, de croyances, d'opinions et d'attitudes à propos d'un objet donné (Abric, 2011, p. 25).

Tout comme Moscovici, Abric pense que les éléments constitutifs d'une représentation sont hiérarchisés, organisés, affectés d'une pondération. Seulement, Abric pense aussi qu'il existe une organisation interne de cette représentation. **L'hypothèse** avancée par Abric est celle du **noyau central** : « [...] l'organisation d'une représentation présente une modalité particulière, spécifique : non seulement les éléments de la représentation sont hiérarchisés, mais par ailleurs toute représentation est organisée autour d'un noyau central, constitué d'un ou de quelques éléments qui donnent à la représentation sa signification » (Abric, 2011, p. 25). Ce noyau central est « simple, concret, imagé et cohérent, et il correspond également au système de valeurs auquel se réfère l'individu, c'est-à-dire qu'il porte la marque de la culture et des normes sociales ambiantes. [...] Il constitue le fondement stable autour duquel va se construire l'ensemble de la représentation » (Abric, 2011, p. 27).

Ainsi, toute représentation est organisée autour d'un **noyau central assurant deux fonctions** essentielles :

- **Une fonction génératrice** : « [le noyau central] est l'élément par lequel se crée, ou se transforme, la signification des autres éléments constitutifs de la représentation. Il est ce par quoi ces éléments prennent un sens, une valeur » (Abric, 2011, p. 28).
- **Une fonction organisatrice** : « [le noyau central] détermine la nature des liens qui unissent entre eux les éléments de la représentation. Il est en ce sens l'élément unificateur et stabilisateur de la représentation » (Abric, 2011, p. 28).

C'est l'élément le plus stable : toute modification du noyau central entraine une transformation complète de la représentation.

Autour de ce noyau central s'organisent les **éléments périphériques**. Ils sont en relation directe avec lui, c'est-à-dire que « leur présence, leur pondération, leur valeur et leur fonction sont déterminées par le noyau. Ils constituent l'essentiel du contenu de la représentation, sa partie la plus accessible, mais aussi la plus vivante et la plus concrète. Ils comprennent des informations retenues, sélectionnées et interprétées, des jugements formulés à propos de l'objet et de son environnement, des stéréotypes et de croyances » (Abric, 2011, p. 32-33). Ils jouent un rôle important dans la concrétisation de la signification de la représentation s'ils sont proches du noyau central et illustrent, explicitent, justifient cette signification s'ils en sont éloignés.

Les **éléments périphériques** répondent à **trois fonctions essentielles** :

- **La fonction de concrétisation** : « Directement dépendants du contexte, ils résultent de l'ancrage de la représentation dans la réalité et permettent son habillage en des termes concrets, immédiatement compréhensibles et transmissibles » (Abric, 2011, p. 33).
- **La fonction de régulation** : « [Ils] jouent un rôle essentiel dans l'adaptation de la représentation aux évolutions du contexte. Peuvent alors être intégrées dans la périphérie de la représentation telle ou telle information nouvelle, ou telle ou telle transformation de l'environnement » (Abric, 2011, p. 33).
- **La fonction de défense** : « Le noyau central d'une représentation [...] résiste au changement, car sa transformation entraînerait un bouleversement complet. Dès lors, le système périphérique fonctionne comme le système de défense de la représentation » (Abric, 2011, p. 33). Il constitue ce que Flament (1987) appelle le « pare-chocs » du noyau central. La transformation d'une représentation s'opérera dans la plupart des cas par une modification de ses éléments périphériques.

On peut représenter ces deux éléments, que sont le noyau central et les éléments périphériques, à l'image d'une ville urbaine comme Paris que décrivent Milgram et Jodelet en 1976 : un espace urbain autour d'un cœur et d'une ceinture historique. *« Émerge tout d'abord un noyau central où se cristallise un fantasme originaire, le berceau, les racines de la ville : tout le positif se focalisant autour des quartiers de la naissance de la ville. Ensuite une couronne, inexistante aujourd'hui [...]. La structuration urbaine repose sur une base imaginaire et symbolique qui infléchit la façon dont les Parisiens vivent leur ville. Cette organisation de l'espace par son histoire organise la perception des différents quartiers en une représentation socio-spatiale. »* (Milgram, Jodelet, 1976).

Donc à travers cette partie nous avons cherché à théoriser notre recherche. Et pour cela nous avons fait appel aux représentations sociales. La figure ci-dessous résume le concept de représentations sociales.

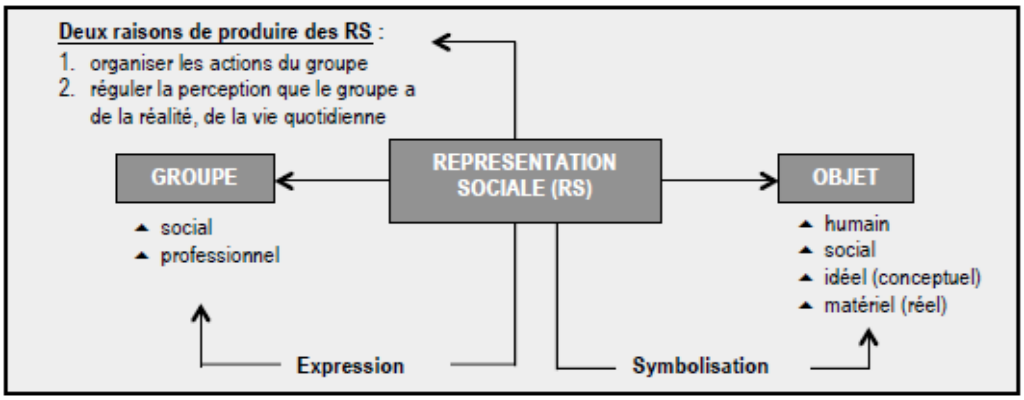


Figure 5 : Groupe, représentation sociale et objet : éléments de définition (Netto, 2011, p 71).

Donc nous pouvons voir que la représentation sociale comprend deux éléments : l'objet de représentation qui peut être d'ordre humain, social, conceptuel ou réel ; et un groupe pouvant être d'ordre social ou professionnel. Dans le cas de notre mémoire, l'objet de représentation est le numérique éducatif et les groupes ciblés sont les professeurs de Sciences du Secondaire.
On ciblera des enseignants en activité à la fois dans les collèges et les lycées dans une zone géographique étendue (France et DOM-TOM).

Au vu de nos recherches sur les différents aspects du numérique (ces définitions et ces limites), son rôle dans les institutions. Avec également le parallèle que nous pouvons faire avec les représentations sociales nous sommes en mesure de problématiser notre question de départ qui rappelons-le était : quel regard les professeurs portent-ils sur le numérique et notamment en Sciences ? par la suivante :

Quelles sont les représentations sociales du numérique éducatif pour des Enseignants de Sciences au secondaire ?

2. CADRE MÉTHODOLOGIQUE DE LA RECHERCHE

Chloé & Julie

Après s'être arrêté sur notre cadre théorique de recherche et notre problématisation, nous allons nous pencher sur son cadre méthodologique. En d'autres termes nous allons détailler toutes les méthodes utilisées pour recueillir les données sur les représentations sociales du numérique. Afin de recueillir ces données nous avons utilisé des questionnaires et des sondages qui rappelons-le sont des méthodes d'observation permettant d'interroger de vastes échantillons représentatifs de populations permettant ainsi d'obtenir une information fiable. Dans ces questionnaires ont été introduits des tests d'associations libres ainsi que des tests de mise en cause. Nous allons maintenant les définir.

2.1. Méthodes utilisées pour recueillir les représentations sociales

2.1.1. Les tests d'associations libres

L'association libre, en psychanalyse, est utilisée pour désigner un objet. Cela consiste à exprimer toutes les pensées (idées, images…) de manière spontanée par une personne sur cette objet; de manière à laisser de côté ce qui est conscient au profit de ce qui est inconscient. Freud l'avait remarqué très tôt notamment dans l'interprétation des rêves. Pour lui : *« Chaque fois qu'un élément psychique est lié à un autre par une association choquante ou superficielle, il y a entre les deux un lien naturel et profond soumis à la résistance de la censure »* (Freud, 1899). Cette méthode a été mise en place très tôt en 1904 par Carl Gustav Jung (psychanalyste) qui voulait montrer que la conscience est à l'origine de toutes nos actions et cognitions. Pour cela il a réalisé une expérience consistant à enregistrer l'activité électrodermale (activité électrique biologique à la surface de la peau), d'une personne soumise à un stress ou une émotion grâce à un galvanomètre. L'épiderme sécrète une micro sudation, qui va améliorer la conductibilité de la peau, et donc diminuer la résistivité. Cela permet de montrer que la certitude de l'influence détermine l'inconscient. Il va également réaliser des tests d'associations (qu'on utilise plus communément aujourd'hui). Il va créer une liste de 100 mots inducteurs et va demander à un sujet de répondre le plus rapidement possible en prononçant seulement le premier mot qui lui vient à l'esprit. Pour chaque mot, il a utilisé un chronomètre ainsi que le galvanomètre afin de relever le temps de réaction du sujet. Sur certains mots, des réactions involontaires ont été constatées traduisant des indices de complexes.

Plus couramment, le test d'association libre est une méthode permettant de recueillir le contenu d'une représentation pour un groupe. Pour cela on retrouve la notion de mot inducteur (déjà mis en place par Carl Gustav Jung au début du XXème siècle), expression ou phrase à un sujet. En retour, et ce de manière spontanée (notion de spontanéité qu'on retrouve fin XIXème, début XXème avec Freud), 4 à 5 mots doivent être donnés comme réponses. Ces mots pouvant être des adjectifs, des verbes, des expressions.

S’en suit un classement de ces différents mots par ordre d’importance, et ce, en utilisant des chiffres pour marquer l’importance (1 pour le mot qui a le plus d’importance et 5 le mot le moins important). Ce test nous permet de nous donner deux informations principales qui nous permet de nous donner une vision précise de la représentation de l’objet étudié : tout d’abord la redondance du mot, en d’autres termes sa fréquence et son rang d’importance.

Une fois les tests réalisés nous devons analyser les données recueillies et les exploiter. Pour cela plusieurs étapes s’opèrent:

- Le **comptage** d’éléments identiques, de façon à regrouper les éléments redondants. Les éléments isolées sont qualifiés « *d’hapax* » c’est à dire un mot, forme, emploi dont on ne peut relever qu'un exemple.
- Le **classement** permettant de regrouper dans une même catégorie des mots ou expressions dont la signification est identique voire proche. Cependant en catégorisant les mots nous devons veiller à ce que ces catégories:
    - s’excluent mutuellement : en d’autre terme, le mot ou l’expression ne peut appartenir qu’à une seule catégorie.
    - soient homogènes : la manière de catégoriser doit être la même pour tous les mots.
    - soient pertinentes: Il faut que le mot ou l’expression soient adéquats à notre étude de recherche et à notre question.
    - soient les plus objectives possibles : Aucune ambiguïté ni implicite dans les catégories. Il faut que soit claire et compréhensible.
    - soient productives : Si cela permet d’étayer notre mémoire et d’apporter des faits nouveaux.
    - soient exhaustives : Doivent être complètes.

2.1.2. Les tests de mise en cause

Afin de montrer la cohérence du mot ou de l’expression, nous utilisons des tests de mise en cause également appelés « contrôle de la centralité » (Vergès, 2001, p 544-545). Comme son nom l’indique ce test a pour but de montrer la véracité des éléments représentatifs de l’objet étudié. Elle repose sur la propriété symbolique des éléments centraux. En d’autres termes on cherche à savoir sa place en tant qu’élément central (*cf* noyau central dans théories des représentations sociales dans le 1.3: Représentations sociales). Cela va se présenter par « la double négation » que décrit notamment Moliner et qui traduit l’idée selon laquelle un objet doit nécessairement comporter une ou plusieurs caractéristiques précises pour être identifié en tant que tel. Nous allons chercher à nier, réfuter cet élément afin de vérifier sa centralité.

Réaliser ce test nécessite plusieurs étapes :

- **Détermination** des éléments centraux de la représentation.
- **Construction du test** : Pour respecter le fondement théorique de cette technique, le chercheur doit présenter au sujet la liste des caractéristiques (potentiellement centrales) sous leur forme négative. Dans nos questionnaires cela prendra la forme de : *« d'accord », « plutôt d'accord », « peut être », « plutôt pas d'accord », « pas d'accord du tout »*. Répondre « d'accord », « plutôt d'accord » ou « peut être » à ce test signifie que l'élément mis en cause est un élément périphérique (rappelons que c'est un élément autour du noyau central, moins rigide que ce noyau, qui s'agrège autour de lui et parfois le protège des critiques.), voire absent de la représentation.

Par exemple, pour l'objet de représentation «études», si l'on suit les propos de l'auteur (Moliner), « si une activité qui ne demande pas du travail (mise en cause de l'élément travail), n'est pas reconnue, par une grande majorité de participants, comme étant des études (deuxième négation, de l'objet cette fois), cela signifie que travail est un élément central de cette représentation car non négociable (les participants affirment qu'une activité ne peut pas correspondre à des études, si elle ne demande pas du travail). »

Maintenant que nous avons identifié et défini les méthodes permettant de recueillir les représentations sociales, penchons nous sur les méthodes utilisées pour les utiliser.

2.2. Méthodes utilisées pour analyser les représentations sociales

Nous allons dans le cadre de notre recherche réaliser des questionnaires pour les enseignants de Sciences au secondaires sur leur représentation sociale du numérique éducatif. Nous allons utiliser deux méthodes pour les recueillir: les tests d'association libre et les tests de mise en cause (MEC). Une fois nos données recueillies nous allons les analyser. Pour cela nous allons utiliser des tests statistiques.

Les tests statistiques font partie de ce que l'on appelle la statistique inférentielle c'est à dire qu'elles utilisent la théorie des probabilités pour restreindre le nombre d'individus en faisant des sondages sur des échantillons. Donc au lieu de travailler sur une population, nous travaillons sur un échantillon. À partir de là, nous serons capables de déduire des renseignements sur une population (c'est le groupe de données, les individus, les spécimens ou les éléments à partir desquels nous devons obtenir nos informations pour notre étude statistique) à partir de la connaissance d'un échantillon (estimation, représente une partie de la population que vous allez tester ou étudier ; en d'autres termes, c'est un sous-ensemble de la population).

2.2.1. Généralités sur le test du χ^2

Julie

Parmi les tests statistiques, nous utiliserons le test du χ^2 (qui se prononce khi deux ou khi au carré). Le test du khi deux est un test non paramétrique. Un test non paramétrique se caractérise par :

- une étude sur un échantillon
- une comparaison des échantillons issus des populations ayant des distributions différentes.

Le test du khi deux est une méthode permettant de comparer et de voir l'écart entre une ou plusieurs répartitions d'effectifs.

$$\text{Formule du test du } X^2 = \sum \frac{(\text{Effectif observé} - \text{Effectif théorique})^2}{\text{Effectif théorique}}$$

Si nous avons deux échantillons indépendants, nous utiliserons le test de Fisher. Si nous avons deux échantillons appariés nous utiliserons le test de MacNémar. Ce dernier est particulièrement intéressant puisque c'est ce test que nous allons utiliser dans l'analyse de nos données.

La valeur obtenue au test de khi deux doit être comparé à un χ^2 critique donnée par la table du khi-deux (voir annexe 1). Cette table présente des ddl (degré de liberté) qui se calcule par : **ddl= (nombre de lignes -1) x (nombre de colonnes -1)** et par un seuil d'erreur (généralement fixé à 5 %). En statistique les effectifs théoriques correspondent aux effectifs attendus alors que les effectifs observés correspondent à ce que nous obtenons réellement. Ce test permet de montrer si les deux variables étudiées sont dépendantes ou indépendantes l'une de l'autre.

3 configurations se posent alors:

- si notre χ^2 est inférieur au χ^2 critique alors les effectifs observés et théoriques sont indépendants
- si notre χ^2 est égal au χ^2 critique alors les effectifs observés et théoriques sont identiques
- si notre χ^2 est supérieur au χ^2 critique alors les effectifs observés et théoriques sont dépendants l'un de l'autre. En d'autre terme si on prend une ddl de 1 et un seuil d'erreur de 5% (seuil de significativité inférieure à 0.05) le χ^2 critique sera de 3.84 donc si notre χ^2 est supérieur à 3.84 alors les deux variables étudiées sont dépendantes.

2.2.2. Le test de MacNémar

Le test de Mac Némar est un test du χ^2 d'homogénéité utilisé pour comparer deux échantillons observés qui sont indépendants. En d'autres termes on soumet à un seul groupe constitué des mêmes sujets deux tests ou deux tâches. Dans le cadre de notre étude, il s'agit de savoir quels sont les items les plus évoqués par les enseignants, à propos de l'informatique, et ce dans deux contextes différents: « L'utilisation personnelle de l'informatique » et « utilisation professionnelle du numérique éducatif » qu'on raccroche à « utilisation professionnelle de l'informatique ». L'objectif de ce test est de croiser les réponses des sujets

(ici les enseignants) issues des tests d'associations libres. Cela permet de repérer les éventuels changements liés aux différents contextes (personnellement ou professionnellement).

Pour déterminer s'il existe une relation entre les deux caractères étudiés, on construit un tableau de contingence, c'est-à-dire un tableau dénombrant deux variables (ici l'utilisation de l'informatique de manière personnelle et/ou professionnelle) croisées ; chacune ayant deux modalités :

		Variable n°1 : Utilisation personnelle de l'informatique	
		Modalité de réponse n°1	Modalité de réponse n°2
Variable n°2: Utilisation professionnelle de l'informatique	Modalité de réponse n°1	A	B
	Modalité de réponse n°2	C	D

Tableau n° 2 : Tableau de contingence du test khi deux d'après Lecorché, 2018 (inspiré par Netto).

Si nous nous référons au tableau précédent, on obtient pour le test de Mac Némar:

$$\text{Formule du } \chi^2 \text{ de McNemar} = \frac{(B - C)^2}{B + C}$$

Dans un tableau de contingence la DDL sera toujours de 1 car on a deux colonnes et deux lignes donc comme ddl = (nombre de lignes -1) x (nombre de colonnes -1) alors ddl = (2-1) x (2-1) = 1 x 1 = 1.

Cette formule s'applique si les effectifs sont supérieurs ou égales à 5. Or il arrive que certains effectifs soient inférieurs à 5. Si cela ne dépasse ⅕ ème du tableau de contingence on peut utiliser le test. Pour ces types de configurations il faudra appliquer la correction de Yates qui est utilisé pour tester l'indépendance de deux variables. Les formules changent légèrement:

$$\text{Formule du } \chi^2 \text{ corrigé (Correction de Yates)} = \frac{(|\text{Effectif théorique} - \text{Effectif observé}| - 0{,}5)^2}{\text{Effectif théorique}}$$

Concernant le test de Mac Némar celui qui nous intéresse dans l'analyse de nos données nous aurons :

$$\text{Formule du } \chi^2 \text{ du McNemar corrigé (Correction de Yates)} = \frac{(|B - C| - 1)^2}{B + C}$$

Après avoir défini le cadre théorique de notre recherche à travers des historiques, des définitions et des théories ; puis après avoir délimité le cadre méthodologique avec les différents moyens mis en œuvre pour recueillir nos représentations sociales ; nous allons maintenant nous intéresser à l'analyse des données. Nous détaillerons et justifierons nos choix en termes de questions utilisées dans notre questionnaire. À l'issue de cette partie nous pourrons nous recentrer sur les réponses fournies par les enseignants de Sciences.

3. LE RECUEIL DE DONNÉES

Chloé & Julie

3.1. La mise en place de nos représentations sociales

À travers ce mémoire, nous cherchons à déterminer quelles sont les représentations sociales du numérique éducatif pour les Enseignants de Sciences au Secondaire. Afin d'obtenir ces représentations, nous avons utilisé des questionnaires qui sont des méthodes d'observation permettant d'interroger de vastes échantillons représentatifs de populations.

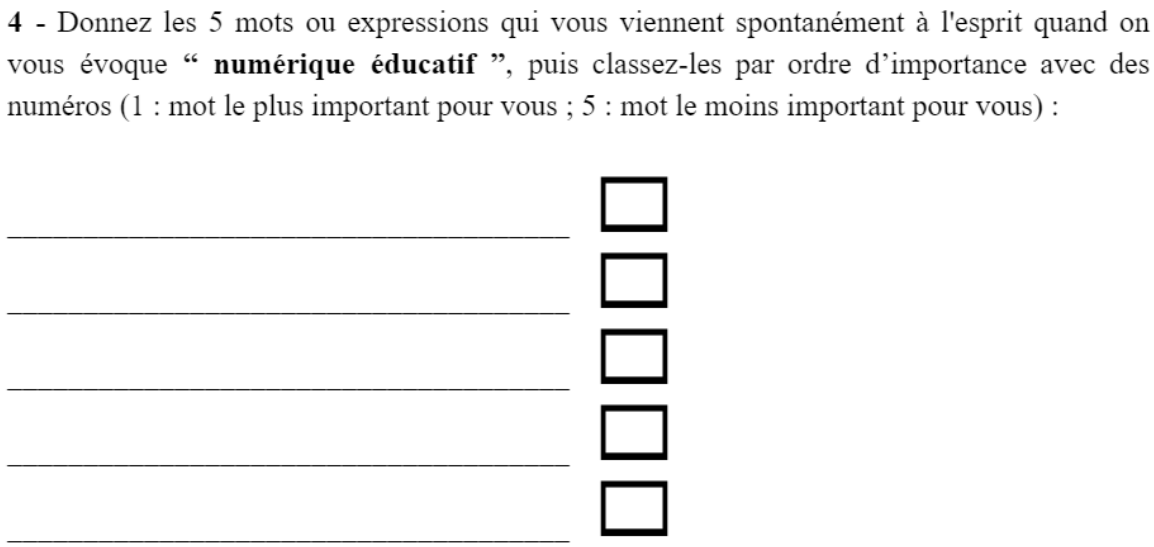
3.1.1. Présentation du questionnaire

Le questionnaire (voir annexe 2 de la page II à IX) est d'abord pourvu d'une page de présentation dans laquelle nous présentons notre projet et l'objectif de notre mémoire, ainsi que des consignes permettant d'optimiser le bon déroulé du questionnaire. Est précisé dans ces consignes, l'importance d'une bonne visibilité et clarté des réponses, l'importance du lieu où remplir le questionnaire ainsi qu'une aide informative pour répondre à certaines questions, dont la compréhension au premier abord pourrait s'avérer difficile. S'en suit l'enchaînement des questions qui s'articulent selon trois parties.

La première partie est une partie informative et concerne l'enseignant. Elle s'intéresse à la discipline (SVT, Physique-Chimie, Mathématiques ou autres). Ce choix de disciplines respecte notre problématique, en effet ce sont toutes des disciplines scientifiques. En plus de la discipline, nous nous intéressons à l'âge et au genre afin de catégoriser et de montrer statistiquement un possible lien entre l'âge et l'utilisation du numérique et/ou un lien entre le genre et l'utilisation du numérique.

La seconde partie s'intéresse à l'utilisation professionnelle de l'informatique. Cette partie fait appel à différentes méthodes pour recueillir les représentations sociales, telles que les tests d'associations libres et les tests de mise en cause évoqués dans une partie précédente (2. Cadre méthodologique de la recherche p 24). Cette partie est constituée de huit questions. La première question (voir question 4

questionnaire annexe 2 p III) est présentée sous forme d'un test d'association libre. Rappelons brièvement que ce test a pour but de donner 5 mots ou expressions relatifs au mot donné dans la question et qui nous viennent spontanément. Ensuite il suffit de les classer selon l'ordre d'importance.



4 - Donnez les 5 mots ou expressions qui vous viennent spontanément à l'esprit quand on vous évoque **" numérique éducatif "**, puis classez-les par ordre d'importance avec des numéros (1 : mot le plus important pour vous ; 5 : mot le moins important pour vous) :

_____ ☐

_____ ☐

_____ ☐

_____ ☐

_____ ☐

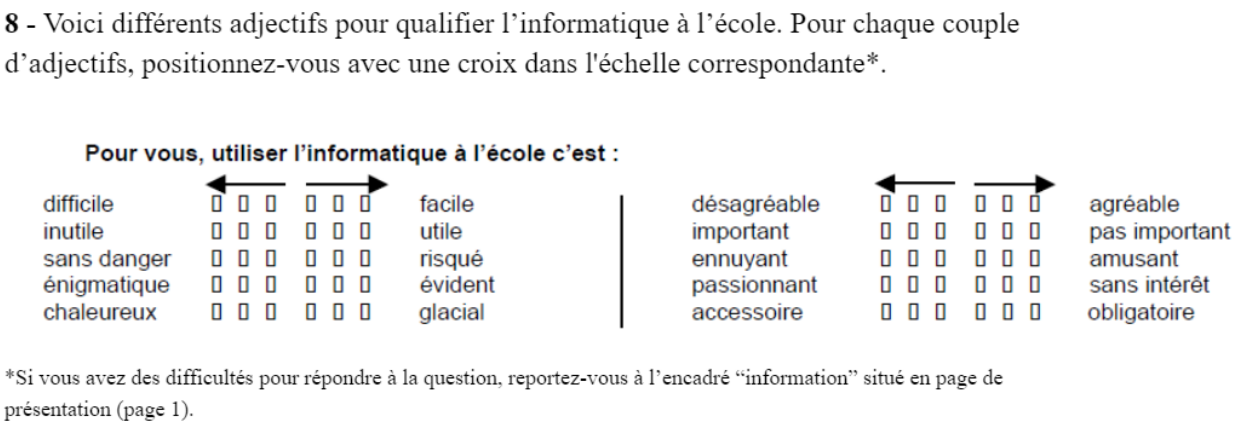
Figure 6 : Test d'association libre, extrait du questionnaire, d'après Lecorché et Pineau, 2019 (inspiré par Netto, Annexe 2 p III)

Étant donné que notre objet d'étude de notre mémoire est le numérique, c'est tout naturellement que nous avons demandé de nous donner 5 mots ou expressions que leur évoquait l'expression « numérique éducatif ». Le fait de mettre en place ces tests permet d'avoir une réponse spontanée de la part des enseignants ; cela permet d'avoir accès à ce qu'ils pensent, sans réfléchir. Ne dit-on pas que la première idée est la bonne ? Cela permet d'avoir comme disait Freud une réponse « inconsciente », sans filtre.

Associé à cette question, la question suivante demande de replacer dans une phrase le mot ou l'expression donné.

La question 6 et 7 du questionnaire fait appel au même procédé.

La question 8 en revanche fait appel au test de mise en cause.



8 - Voici différents adjectifs pour qualifier l'informatique à l'école. Pour chaque couple d'adjectifs, positionnez-vous avec une croix dans l'échelle correspondante*.

Pour vous, utiliser l'informatique à l'école c'est :

difficile	☐	☐	☐	☐	☐	☐	facile		désagréable	☐	☐	☐	☐	☐	☐	agréable
inutile	☐	☐	☐	☐	☐	☐	utile		important	☐	☐	☐	☐	☐	☐	pas important
sans danger	☐	☐	☐	☐	☐	☐	risqué		ennuyant	☐	☐	☐	☐	☐	☐	amusant
énigmatique	☐	☐	☐	☐	☐	☐	évident		passionnant	☐	☐	☐	☐	☐	☐	sans intérêt
chaleureux	☐	☐	☐	☐	☐	☐	glacial		accessoire	☐	☐	☐	☐	☐	☐	obligatoire

*Si vous avez des difficultés pour répondre à la question, reportez-vous à l'encadré "information" situé en page de présentation (page 1).

Figure 7 : Test de mise en cause : extrait du questionnaire, d'après Netto, 2011 (annexe 2 p V)

Une note d'information a été mise en place en page de présentation afin de prévenir d'éventuels incompréhensions. Réaliser ce type de test a pour but de qualifier l'informatique en classe.
Les questions 9 et 10 font le lien entre le numérique/l'informatique et l'utilisation en classe avec les élèves. La question 9 permet de savoir si les enseignants utilisent ou non le numérique avec les élèves. La question 10 nous renseigne sur la fréquence d'utilisation et permet de nous montrer l'importance de l'informatique dans les classes.
La question suivante, la dernière de cette partie présente un tableau dans lequel se trouve des idées reçues concernant l'informatique. Les enseignants doivent cocher pour chaque idée reçue soit : « d'accord », « plutôt d'accord », « peut-être », « plutôt pas d'accord », « pas d'accord du tout » et « ne se prononce pas ».

La dernière partie s'intéresse à l'avis personnel sur l'informatique. Elle prendra donc en compte les avantages, les inconvénients et les remarques supplémentaires. De même que dans la partie précédente, les avantages et les inconvénients seront demandés par l'intermédiaire de tests d'associations libres.

3.1.2. Public visé

Pour recueillir ces données nous avons choisi de diffuser le questionnaire tout d'abord dans nos établissements respectifs, tous deux, des lycées généraux et technologiques ainsi que dans un collège. Ainsi le fait de diffuser à la fois dans les lycées et les collèges permet d'étendre notre champ d'action. De plus nous avons numériser notre questionnaire afin de le diffuser sur les réseaux sociaux (Facebook et Twitter) pour augmenter notre échantillonnage. Ainsi grâce à la diffusion sur internet, cela permet de sortir du cadre géographique local et de l'étendre à la France Métropolitaine.

4. L'ANALYSE DE DONNÉES

Chloé & Julie

4.1. Description de l'échantillon

Cet échantillon se compose de 44 enseignants dans le Secondaire (collèges et lycées). Ces 44 personnes ont réalisé le questionnaire de janvier 2019 à avril 2019, soit sur papier (voir questionnaire en annexe 2 p II à IX), soit sur ordinateur.

Si nous allons en profondeur de cette description on constate que du point de vue sociodémographique, l'échantillon est majoritairement constitué de femmes (30 femmes sur 44 soit 68.2%)

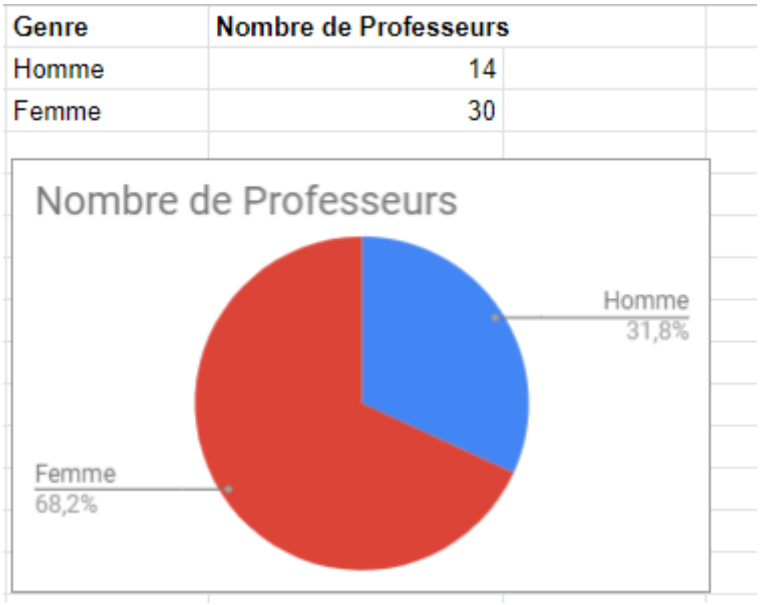


Figure 8 : Répartition sociodémographique des enseignants du Secondaire de l'échantillon, d'après Lecorché, 2019 (inspiré par Netto).

La moyenne d'âge est de 40 ans et la majorité des enseignants a entre 46 et 55 ans (voir figure 9 ci-dessous)

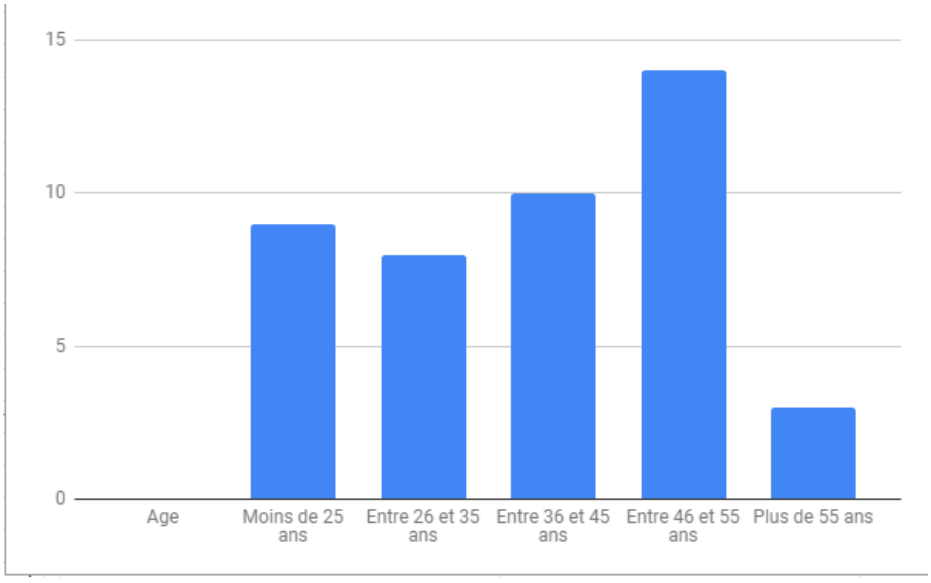


Figure 9 : Tranches d'âge des participants, d'après Lecorché, 2019 (inspiré par Netto).

Toujours d'un point de vue sociodémographique, la majorité des participants sont des professeurs de Sciences de la vie et de la Terre (avec 25 professeurs pour 44 en totalité). S'en suit les professeurs de Mathématiques avec 12 professeurs pour 44 participants, puis les professeurs de Physique-Chimie avec 11 professeurs et enfin un professeur de technologie. À noter que certains professeurs enseignent à la fois les Mathématiques et la Physique-Chimie (ce n'est pas explicite dans le graphique qui suit).

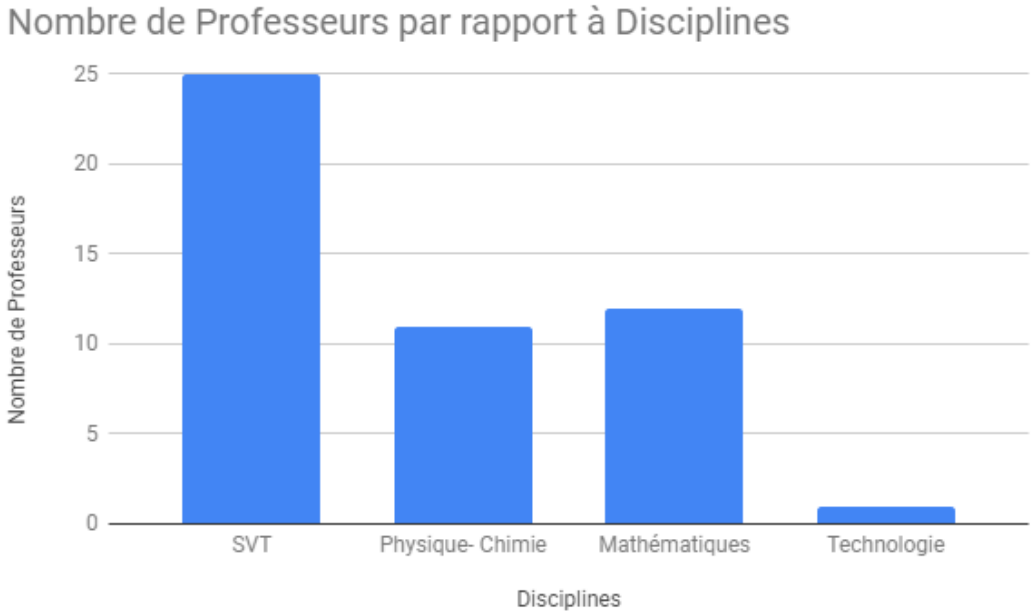


Figure 10 : Répartition des enseignants dans les disciplines, d'après Lecorché, 2019 (inspiré par Netto)

Maintenant que nous nous sommes intéressés à l'aspect socio-démographique, nous devons nous pencher sur le vrai sujet à savoir quelle est la représentation du numérique éducatif pour les enseignants. Cette analyse fera l'objet de la seconde partie. Avant toute chose il est important de souligner que tous les enseignants ayant participé à notre questionnaire utilisent l'informatique en classe soit un total de 100%.

4.2. Le numérique et ses « variantes »

Notre travail d'étude porte sur le numérique éducatif. Or comme il a été dit au début de ce mémoire dans la partie « historique du numérique » (p 3 et 4), le terme « numérique éducatif » est difficile à définir (à en juger notamment par les différentes définitions que proposent les académies). Nous avons pensé que ce terme allait sans doute éveiller des questionnements de la part de notre échantillon. Ainsi en plus de leur avoir demandé ce qu'était pour eux le « numérique éducatif » nous avons également demandé ce qu'était pour eux « l'informatique en classe » (une variante du numérique d'où cette appellation dans le titre de la partie). Ainsi en comparant les réponses obtenues pour les deux thèmes nous pourrons constater les similitudes et les différences entre les deux.

Dans cette partie nous présenterons les résultats obtenus à la fois pour le « numérique éducatif » et pour « l'informatique en classe ». Puis dans une autre partie nous ferons l'éloge des similitudes et des différences en comparant les deux résultats obtenus pour les deux parties ; puis avec l'analyse des avantages et des inconvénients nous chercherons à définir ce que représente réellement le numérique éducatif pour les enseignants de Sciences dans le Secondaire. Nous ferons bien évidemment dans cette partie le lien avec les représentations sociales (préalablement définies dans « les représentations sociale » p 19).

4.2.1. Les représentations du « numérique éducatif »

Pour avoir une représentation du « numérique éducatif » nous avons réalisé des tests d'association libre (le principe de la méthode est rappelé dans le « cadre méthodologique de la recherche » p 24). Ainsi les résultats que nous présenterons seront centrés sur le même objet de représentation qui est le « numérique éducatif ». L'analyse de ces résultats va nous permettre de mettre en évidence les similitudes et les différences (ce qui est singulier).

Tout d'abord pour analyser les données issues des tests d'association libre (mots et/ou expressions) nous devons comptabiliser les effectifs pour chaque mot, en d'autres termes évaluer la redondance du mot. Pour cet objet de représentation nous avons recueilli 202 mots dont 29 en hapax soit 14 % sur le total des mots.

Parmi les mots les plus cités on retrouve le mot **« ludique »** (effectif de 12). Avant de penser à l'utilisation ou les outils pour utiliser le numérique on a de prime un avantage que procure le numérique éducatif. S'en suit cette fois-ci une approche plus professionnelle du numérique avec les mots **« ordinateur »** et **« logiciels »** qui ont étés cités 10 fois. Nous nous rapprochons plutôt avec ses deux mots dans une dimension enseignante.

Pour mieux analyser ces 202 mots nous les avons classés en différentes catégories. Nous avons réalisé des catégories : 6 catégories représentant un thème et 1 catégorie où se regroupent les mots inclassables (et qu'on nommera « Autres »). Les 6 catégories sont les suivantes (le détail de ces catégories figure en annexe 3 p X) :

1. **Plus-value des élèves :** Dans cette catégorie y figure tous les avantages d'utiliser le numérique pour les élèves, les bienfaits, qu'est-ce que cela peut leur apporter. On trouvera notamment les termes « ludique », « attractif », « captivant », « intéressant pour les élèves », « autonomie ».
2. **Outils numériques :** Y figure tout ce qu'on appelle communément « le matériel informatique ». C'est tout naturellement qu'on trouvera les termes « ordinateurs », « tablette » etc.
3. **Logiciels :** On retrouvera dans cette catégorie toute la dimension technique avec de multiples exemples de logiciels : « géogébra », « python » et tous les termes autour du mot *logiciel* : « logiciel », « logiciels », « utilisation de logiciels » etc.

4. **Utilisation en classe :** Cette catégorie regroupe toutes les possibilités que nous pouvons envisager de faire au sein de la classe : « expérimentation », « recherche », « travail de groupe » etc.
5. **Avantages pour les professeurs :** Y figure les avantages pour les enseignants, soit en terme technique (« fonctionnel », « gain de temps » ...) soit en termes de fonctionnalité et d'utilisation (« innovant », « pédagogique » ...)
6. **Inconvénients pour les professeurs :** De même que les avantages nous nous intéressons à la dimension technique ou à la fonctionnalité mais cette fois-ci en tant qu'inconvénients : « perte de temps », « lenteur », « bug » etc.

Aux vues de la description du contenu des catégories nous pouvons noter que la dimension professionnelle (que ce soit centré autour de l'enseignant ou plus axé sur l'utilisation en classe et les outils utilisés) est très importante.

Pour cette deuxième partie d'analyse il faut maintenant s'intéresser aux rangs d'importances (qui avaient été demandés lors de ces tests). Pour cela nous avons répertorié dans un tableau les rangs d'importances pour chaque catégorie puis nous avons calculé le rang moyen et la fréquence moyenne.

	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Fréquence	Rang moyen	fréquence moyenne	Rang moyen
Plus-value élèves	12	4	5	7	6	34	2.74	26.43	2.93
outils numériques	4	4	3	4	6	21	3.19		
logiciels	6	9	9	5	6	35	2.89		
utilisation en classe	5	7	7	6	3	28	2.82		
avantages profs	8	6	4	5	3	26	2.58		
inconvénients	1	5	2	3	3	14	3.17		
autres	6	4	5	6	6	27	3.1		
total (des informations)	42	39	35	36	33	185			
au dessous du rang moyen									
au dessus du rang moyen									
au dessus de la fréquence moy									
au dessous de la fréquence moy									

Tableau 3 : Rang moyen des catégories en rapport au numérique éducatif, d'après Lecorché, 2019 (inspiré par Netto)

Cela va nous permettre de ranger nos catégories en fonction du rang d'importance et de l'effectif (ou fréquence). Nous obtenons le tableau suivant :

185 termes classés dans 7 catégories	RANG MOYEN < 2.93	RANG MOYEN ≥ 2.93
EFFECTIF ≥ 26.43	Case 1 : zone du noyau • Logiciels (2.89/35) • Utilisation en classe (2.82/28) • Plus-value des élèves (2.74/34)	Case 2 : 1ère périphérie • Autres (3.1/27)
EFFECTIF < 26.43	Case 3 : éléments contrastés • Avantages pour les professeurs (2.58/26)	Case 4 : 2ème périphérie • Outils numériques (3.19/21) • Inconvénients pour les professeurs (3.17/14)

Tableau 4 : Représentation du numérique éducatif par les enseignants de Sciences dans le secondaire (rang d'importance x fréquence d'apparition), d'après Lecorché, 2019 (inspiré par Netto)

Lorsque nous observons la « zone du noyau », nous avons 3 catégories qui se détachent à savoir : « logiciels », « utilisation en classe » et « plus-value des élèves ». Cela semble cohérent puisque nous avons vu que les mots les plus cités faisaient partis des catégories « plus-value des élèves » et « logiciels ».

Si nous sortons de la zone du noyau on constate que les aspects négatifs sur les pratiques professionnelles du numérique se trouvent dans le contenu de la 2ème périphérie (catégorie « inconvénients pour les professeurs »).

Dans la case 3, soit les éléments contrastés, on trouve les aspects positifs sur les pratiques professionnelles du numérique. Ce sont des éléments contrastés car les mots figurant dans cette catégorie sont importants pour les gens mais très peu fréquents.

4.2.2. Représentation de « l'informatique en classe »

Intéressons-nous à notre deuxième objet de représentation à savoir « l'informatique en classe ». De même que pour la représentation du « numérique éducatif » nous avons utilisé des tests d'associations libres donc l'analyse sera la même.

Nous avons d'abord comptabilisé les effectifs. Nous avons recueilli 156 mots dont le plus cité étant **« logiciels »** et ses dérivés avec comme effectif 10 éléments de réponses. Avec ce terme nous rentrons directement dans la dimension professionnelle et technique de l'informatique. S'en suit les termes **« simulation »** et **« ludique »**, tous deux cités 5 fois.

Parmi les 156 mots, 127 ont pu être classés dans 6 catégories (les mêmes que pour le numérique éducatif) à savoir : « Plus-value pour les élèves », « Outils numériques », « Logiciels », « Utilisation en classe », « Avantages pour les professeurs » et « Inconvénients pour les professeurs ». Les 29 mots restants étant inclassables se retrouvent dans la catégorie « Autres ». (Détail des catégories sur l'informatique en classe dans l'annexe 4 p XI).

De même nous avons répertorié dans un tableau les rangs d'importance dans chaque catégorie avec calcul du rang moyen et de la fréquence moyenne.

	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Fréquence	Rang moyen	fréquence moyenne	Rang moyen
Plus-value élèves	1	4	2	1	0	8	2.36	21	2.76
outils numériques	8	3	1	3	1	16	2.13		
logiciels	3	6	7	4	1	21	2.71		
utilisation en classe	6	7	5	7	8	33	3.12		
avantages profs	4	3	2	2	4	15	2.93		
inconvénients	6	4	4	8	5	27	3,07		
autres	4	6	9	2	6	27	3		
total (des informations)	32	33	30	27	25	147			
au dessous du rang moyen									
au dessus du rang moyen									
au dessus de la fréquence moy									
au dessous de la fréquence moy									

Tableau 5 : Rang moyen des catégories en rapport à l'informatique en classe, d'après Lecorché, 2019.

Puis nous avons rangé ces catégories en fonction du rang moyen et de l'effectif moyen dans le tableau suivant :

147 termes classés dans 7 catégories	**RANG MOYEN < 2.76**	**RANG MOYEN ≥ 2.76**
EFFECTIF ≥ 21	Case 1 : zone du noyau • Logiciels (2.71/21)	Case 2 : 1ère périphérie • Utilisation en classe (3.12/33) • Inconvénients pour les professeurs (3.07/27) • Autres (3/27)
EFFECTIF < 21	Case 3 : éléments contrastés • Plus-value pour les élèves (2.36/8) • Outils numériques (2.13/16)	Case 4 : 2ème périphérie • Avantages pour les professeurs (2.93/15)

Tableau 6 : Représentation de l'informatique en classe par les enseignants de Sciences dans le Secondaire (rang d'importance x fréquence d'apparition), d'après Lecorché, 2019 (inspiré par Netto).

Si nous faisons la même démarche que précédemment, nous constatons que dans la « zone du noyau » nous retrouvons la catégorie « logiciels ». Là encore nous observons une cohérence avec le mot le plus cité qui était de près ou de loin en rapport aux logiciels et à ses variantes.

L'aspect négatif des pratiques professionnelles de l'informatique est contenu à l'inverse du numérique éducatif dans la première périphérie.

Enfin pour les éléments importants mais peu fréquents on retrouve deux catégories : « plus-value pour les élèves » et « outils numériques ».

4.3. Comparaison des objets d'étude et représentation sociale du numérique éducatif

Maintenant que nous nous sommes penchées sur les représentations du numérique éducatif et celles de l'informatique en classe, nous allons les comparer afin de mieux cibler et définir quelle est la représentation sociale du numérique pour les enseignants de Sciences du Secondaire.

Pour cela nous allons œuvrer sur plusieurs points : d'abord une comparaison des résultats issus des tests d'associations libres pour les deux objets de représentation ; ensuite une comparaison des catégories de manière succincte ; puis une comparaison des rangs d'importance (en lien avec les deux tableaux obtenus : tableau 4 et 6) et enfin une réponse claire sur les représentations sociales du numérique éducatif avec l'apport des avantages et des inconvénients.

Lorsque nous avons listé les mots et que nous nous sommes attardées sur la fréquence des mots, nous avons constaté que le mot le plus cité pour les représentations du numérique éducatif était le mot « ludique » soit la catégorie « plus-value des élèves ». S'en suivait les termes « ordinateur » et « logiciels ». Quand nous comparons avec les représentations sur l'informatique en classe nous retrouvons dans les trois mots les plus cités, deux mots identiques au précédent objet de représentation soit « ludique » et « logiciels » mais à une fréquence différente. En effet, et cela marque la première différence, c'est que cette fois-ci le mot le plus cité n'est plus « ludique » mais « logiciels ». Que ce soit pour l'un ou pour l'autre nous voyons que la dimension technique (donc logiciels) est importante ainsi que les aspects positifs que peut générer l'utilisation du numérique et/ou de l'informatique pour les élèves.

La comparaison des catégories va être brève puisque nous constatons que les catégories sont identiques d'un objet de représentation à l'autre.

Quant aux rangs d'importance pour chaque objet de représentation nous constatons que l'aspect négatif des pratiques professionnelles du numérique soit la catégorie « inconvénients pour les

professeurs » se retrouve avec « outils numériques ». Quant à l'informatique en classe la catégorie « inconvénients pour les professeurs » s'est retrouvée associée à la catégorie « utilisation en classe ». Que ce soit pour l'un ou pour l'autre les inconvénients sont associés à l'aspect technique de l'informatique et cela se vérifie avec l'analyse des inconvénients recueillis dans les questionnaires avec des tests d'associations libres et les rangs d'importance (voir annexe 5 p XI). Nous constatons que le mot le plus cité est « bugs » et ses dérivés (catégorie « logistique »). Nous voyons bien le lien entre inconvénients et aspect technique. Allons plus loin dans l'analyse des inconvénients, réalisons comme pour les deux objets de représentations vu précédemment le tableau montrant les aspects négatifs des pratiques professionnelles de l'informatique.

110 termes classés dans 4 catégories	**RANG MOYEN < 2.34**	**RANG MOYEN ≥ 2.34**
EFFECTIF ≥ 27.5	Case 1 : zone du noyau • Logistique (2.28/40)	Case 2 : 1ère périphérie
EFFECTIF < 27.5	Case 3 : éléments contrastés • Autres (2.08/13)	Case 4 : 2ème périphérie • Inconvénients pour les élèves (2.52/29) • Inconvénients pour l'enseignant (2.46/28)

Tableau 7 : Aspects négatifs des pratiques professionnelles de l'informatique, d'après Lecorché, 2019 (inspiré par Netto).

Continuons dans l'analyse des rangs et penchons-nous sur les aspects positifs des pratiques professionnelles de l'informatique. Le premier point commun que nous pouvons voir c'est que la catégorie « les avantages pour les professeurs » se retrouve seule dans une case. Là où on observe une différence c'est que pour les représentations du numérique éducatif, la catégorie « avantages pour les professeurs » se trouve dans la case des éléments contrastés donc des éléments importants pour les gens mais peu fréquents. En revanche, pour les représentations de l'informatique la catégorie se situe dans la dernière case, la deuxième périphérie donc très peu importante. Maintenant élargissons la catégorie « avantages pour les professeurs » et ajoutons « plus-value pour les élèves » qui représente les avantages pour les élèves ; pour former une grande catégories « avantages » et refaisons les tableaux pour les représentations du numérique éducatif et de l'informatique en classe.

	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Fréquence	Rang moyen	fréquence moyenne	Rang moyen
Avantages	20	10	9	12	9	60	2.67	30.83	2.97
outils numériques	4	4	3	4	6	21	3.19		
logiciels	6	9	9	5	6	35	2.89		
utilisation en classe	5	7	7	6	3	28	2.82		
inconvénients	1	5	2	3	3	14	3.17		
autres	6	4	5	6	6	27	3.1		
total (des informations)	42	39	35	36	33	185			
au dessous du rang moyen									
au dessus du rang moyen									
au dessus de la fréquence moy									
au dessous de la fréquence moy									

Tableau 8 : Rang moyen des catégories pour le numérique éducatif, d'après Lecorché, 2019

185 termes classés dans 6 catégories	**RANG MOYEN < 2.97**	**RANG MOYEN ≥ 2.97**
EFFECTIF ≥ 30.83	Case 1 : zone du noyau • Logiciels (2.89/35) • Avantages (2.67/60)	Case 2 : 1ère périphérie
EFFECTIF < 30.83	Case 3 : éléments contrastés • Utilisation en classe (2.82/28)	Case 4 : 2ème périphérie • Outils numérique (3.19/21) • Inconvénients (3.17/14) • Autres (3.1/27)

Tableau 9 : Représentation du numérique éducatif, d'après Lecorché, 2019 (inspiré par Netto)

Faisons pareil pour l'informatique en classe :

	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Fréquence	Rang moyen	fréquence moyenne	Rang moyen
Avantages	5	7	4	3	4	23	2.74	24.5	2.79
outils numériques	8	3	1	3	1	16	2.13		
logiciels	3	6	7	4	1	21	2.71		
utilisation en classe	6	7	5	7	8	33	3.12		
inconvénients	6	4	4	8	5	27	3,07		
autres	4	6	9	2	6	27	3		
total (des informations)	32	33	30	27	25	147			
au dessous du rang moyen									
au dessus du rang moyen									
au dessus de la fréquence moy									
au dessous de la fréquence moy									

Tableau 10 : Rang moyen des catégories en rapport à l'informatique en classe, d'après Lecorché, 2019.

147 termes classés dans 6 catégories	RANG MOYEN < 2.79	RANG MOYEN ≥ 2.79
EFFECTIF ≥ 24.5	Case 1 : zone du noyau	Case 2 : 1ère périphérie • Utilisation en classe (3.12/33) • Inconvénients (3.07/27) • Autres (3/27)
EFFECTIF < 24.5	Case 3 : éléments contrastés • Avantages (2.74/23) • Logiciels (2.71/21) • Outils numériques (2.13/16)	Case 4 : 2ème périphérie

Tableau 11 : Représentation de l'informatique en classe par les enseignants de Sciences dans le Secondaire (rang d'importance x fréquence d'apparition), d'après Lecorché, 2019 (inspiré par Netto).

Nous constatons que les avantages (qui rappelons-le englobent la catégorie « avantages pour les professeurs » et « plus-value pour les élèves ») sont pour les deux objets de représentations associés à la catégorie « logiciels » ; ce qui est cohérent puisque les « plus-values pour l'élève » et les « logiciels » étaient les catégories les plus citées grâce aux mots « logiciels » et « ludique ». Tâchons maintenant de croiser ces résultats avec l'étude des aspects positifs de pratiques professionnelles de l'informatique dont les données ont également été recueillies par des tests d'associations libres. Voici ce que nous obtenons (le détail des rangs moyens pour les catégories liées aux avantages figure en annexe 6 p XII) :

151 termes classés dans 4 catégories	RANG MOYEN < 2.71	RANG MOYEN ≥ 2.71
EFFECTIF ≥ 37.75	Case 1 : zone du noyau • Avantages pour l'enseignant (2.67/52) • Avantages pour l'élève (2.32/53)	Case 2 : 1ère périphérie
EFFECTIF < 37.75	Case 3 : éléments contrastés • Avantages en classe (2.6/25)	Case 4 : 2ème périphérie • Autres (3.25/21)

Tableau 12 : Aspects positifs des pratiques professionnelles de l'informatique, d'après Lecorché, 2019 (inspiré par Netto).

Les avantages pour l'enseignant et pour l'élève se retrouvent dans la zone du noyau ce sont des éléments fréquents et importants. En effet, ces deux catégories englobent les mots les plus cités dont « motivation » et « ludique » qui est également l'un des mots les plus cités pour les représentations du numérique éducatif et de l'informatique.

Après avoir analysé toutes les données, il est temps à présent de déterminer la représentation sociale du numérique éducatif. Aux vues des résultats nous constatons qu'il y a un lien qui unit nos deux objets de représentation. En effet, l'aspect technique représente le noyau central (nous voyons que la catégorie « logiciels » se situe dans la zone du noyau pour les deux objets de représentation). Étant donné que c'est un élément du noyau central, cela constitue une base stable dans laquelle peut s'agencer la représentation. On peut associer notamment à l'aspect technique, la plus-value de l'utilisation de l'informatique qui est un élément central pour l'un des deux objets de représentation dont celui qui nous intéresse à savoir le numérique éducatif. À ces deux éléments, nous pouvons y associer des éléments périphériques grâce à l'analyse des avantages et des inconvénients. L'aspect technique est perçu de manière négative (lien entre « inconvénients » et « logiciels ») alors que « la plus-value pour les élèves » avec le mot le plus cité « ludique » et perçue comme un avantage (lien entre « avantages pour élèves » et « plus-value pour les élèves »).
Ainsi il y aura deux représentations sociales du numérique éducatif par les enseignants de Sciences dans le Secondaire :

- **L'aspect technique du numérique et ses inconvénients**
- **La plus-value des élèves et ses avantages**

Maintenant que nous avons déterminé les représentations sociales du numérique éducatif des enseignants de Sciences dans le Secondaire, nous allons à travers une discussion générale, décrire notre cheminement pour arriver à nos résultats ainsi que les critiques que sous-tendent ce mémoire.

5. DISCUSSION GÉNÉRALE

Chloé & Julie

Comme il a été dit dans la transition nous allons à travers cette discussion, expliquer le cheminement et les différentes étapes qui nous ont permis d'arriver au terme de ce mémoire. Nous exposerons également nos difficultés et nous critiquerons certains aspects de notre mémoire.

5.1. Nos représentations du numérique éducatif

Chloé

Comme tout un chacun, Julie et moi-même avions nos propres représentations de ce qu'était le numérique et plus particulièrement le numérique éducatif, sujet de notre mémoire. En ce qui me concerne, la première idée qui me vient lorsque le numérique est évoqué est l'aspect matériel. En effet, pour moi le numérique s'apparente aux ordinateurs, tablettes, vidéoprojecteurs etc. Ainsi, il est tout à fait logique que lorsque l'on me parle de numérique éducatif je pense à tout ce matériel numérique et son utilité en classe avec ses avantages comme motiver et rendre le cours plus attractif pour les élèves et ses inconvénients, la vétusté du matériel et les bugs qui peuvent parfois être rencontrés.

Julie quant à elle n'avait pas la même vision du numérique. Ceci rend notre collaboration sur ce mémoire encore plus intéressante car tout au long de l'élaboration de ce dernier nous avons pu confronter nos points de vue et les comparer aux points de vue recueillis par les participants du questionnaire. Pour Julie, le numérique éducatif évoquait surtout l'aspect pédagogique et l'utilisation possible en classe de ce numérique. Alors que je me cantonnais à l'aspect technique du numérique, Julie, elle, avait l'esprit plus ouvert et pensait aux nombreuses possibilités et aux plus-values pédagogiques que pouvait apporter l'utilisation du numérique en classe.

Au final, il a été constaté que nos deux points de vue représentaient bien les « idées » que pouvaient se faire les enseignants de Sciences du Secondaire car les deux représentations principales ressorties de ce mémoire sont l'aspect technique du numérique avec principalement ses inconvénients (ceci correspond à ma vision du numérique éducatif) mais aussi les plus-values pédagogiques pour l'élève (ceci correspond à la vision de Julie sur le numérique éducatif).

Ainsi, sans le savoir nous avions les mêmes représentations sociales que l'échantillon sur lequel nous travaillions. Ceci montre donc que ces deux représentations sont celles qui sont le plus « étendues » chez les enseignants de Sciences du Secondaire, aussi novices dans le métier soient-elles.

5.2. Les questionnements et difficultés au cours du mémoire

Chloé

Comme ce mémoire a été un travail de longue haleine, nous avons parfois été confrontées à des difficultés.

La première difficulté a tout d'abord été de trouver le sujet du mémoire. Notre séminaire de recherche portait sur le numérique mais nous avions très peu d'idées de sujets pour ce mémoire. En discutant avec notre directrice de mémoire, Stéphanie Netto, nous avons eu l'idée de travailler sur le regard des enseignants de Sciences du Secondaire sur le numérique qui a été pour nous notre question de départ.

Maintenant, pourquoi avoir choisi de travailler sur les représentations sociales des enseignants et pas des élèves ou de l'institution ?

Tout simplement, étant enseignantes stagiaires et donc novices dans le métier il nous a semblé plus intéressant et important à nos yeux d'avoir le point de vue de nos collègues enseignants de Sciences du Secondaire sur le numérique plutôt que celui des élèves par exemple. Ce qui aurait été tout aussi intéressant.

Une fois que nous avions notre problématique et notre objet d'étude, il nous restait à savoir comment nous allions étudier tout cela.

Nous avons alors pensé à des questionnaires papiers que nous distribuerions à nos collègues. Restait maintenant à savoir quelles questions contiendrait le questionnaire, sous quelle forme (questions ouvertes, choix multiples ? etc.). Là encore, une aide précieuse nous a été apportée par notre directrice de mémoire qui nous a guidé vers un questionnaire à même de recueillir les représentations sociales d'un échantillon avec des formes de questions nous permettant de réaliser des tests d'association libre ou des tests de mise en cause (non effectués dans ce mémoire).

Cependant, nous avons mis énormément de temps pour réaliser ce questionnaire. En effet, nous avons commencé la réalisation de ce questionnaire en Octobre 2018, réalisé 5 versions de ce questionnaire pour au final avoir l'aval de notre directrice de mémoire et pour le partager en Mars 2019. Ce questionnaire a été transmis en version papier à des collègues de Sciences dans les lycées Charles Augustin Coulomb d'Angoulême et Emile Combes de Pons et au collège Isaac de l'Etoile de Poitiers. Il a aussi été mis en ligne sur une page Facebook contenant plus de 7000 abonnés, tous enseignants de SVT dans le Secondaire et partagé sur Twitter.

Nous comptions sur la mise en ligne du questionnaire pour avoir un grand nombre de réponses et ainsi avoir un échantillon de taille importante permettant de faire des statistiques plus précises, seulement la

mise en ligne n'a pas eu l'effet escompté puisque nous espérions une centaine de réponses au questionnaire et nous n'en avons eu que 44 réponses.
Ainsi, durant l'ensemble de cette année de travail et d'écriture du mémoire, nous avons été confrontées à bons nombres de difficultés mais nous avons toujours été soutenues et guidées ce qui nous a permis de surmonter ces difficultés et de terminer ce mémoire.

5.3. Les critiques que sous-tendent ce mémoire

Julie

Ce mémoire peut être sujet à des critiques. En effet nous avions l'intention de réaliser des tests de khi deux pour comparer des effectifs observés pour les deux objets de représentation, or par manque de temps et de connaissances nous n'avons pas pu les réaliser.

De plus, nous avions prévu de réaliser des tests de mise en cause (dont la méthode avait été détaillée dans le cadre méthodologique) permettant de vérifier la véracité des éléments représentatifs de l'objet étudié or cela ne s'est pas fait. Il aurait été judicieux de le faire et de l'associer en plus à des analyses de similitudes. L'analyse de similitude est une technique permettant de décrire des représentations sociales sur la base de questionnaires (la base de notre mémoire). On l'image sous forme d'un arbre dont les branches forment un lien avec d'autres branches, en d'autres termes d'un mot à un autre permettant de mieux catégoriser et d'exploiter les représentations sociales. Cet arbre doit être le plus simple possible (donc peu d'embranchements) mais le plus lourd c'est à dire celui qui contient le plus d'informations. Donc cela aurait été judicieux d'utiliser les tests de mise en cause et l'analyse des similitudes pour mieux entrevoir l'impact du noyau central.

CONCLUSION

Julie

Il est temps pour nous de conclure sur ce mémoire. Durant ce mémoire nous avons défini nos deux idées principales qui jalonnaient ce mémoire, à savoir le numérique éducatif et les représentations sociales. C'est ainsi que dans un cadre théorique nous avons défini ce qu'était le numérique éducatif et toutes ses composantes dont l'informatique ; et ce qu'étaient les représentations sociales d'un point de vue psychologique et sociologique. Nous avons pu ainsi dégager une problématique tournant autour des représentations sociales du numérique éducatif pour les enseignants de Sciences dans le Secondaire. Pour cela nous avons décidé d'étudier deux objets de représentations : le numérique éducatif et l'informatique en classe auprès d'un échantillon de professeurs de Sciences dans le Secondaire (collèges et lycées) afin de capter et de recueillir leur représentation sur ces deux objets.

Aux vues des résultats obtenus et suite à l'analyse de ces derniers, nous avons pu identifier quelles étaient les représentations sociales du numérique éducatif pour les enseignants de Sciences. Deux représentations principales se dégagent :

Premièrement le numérique éducatif est associé à l'aspect technique. On a davantage l'évocation des termes **« logiciels »** ou **« ordinateur »**. Seulement cet aspect technique est également associé aux inconvénients (association **« inconvénients pour les professeurs »** et **« outils numériques »**). Ainsi ce qui est perçu en premier chez les enseignants c'est l'aspect technique du numérique et ses inconvénients.

Deuxièmement, on note une deuxième représentation du numérique éducatif à savoir « la plus-value pour les élèves ». En effet, pour les enseignants le numérique est source de dynamisation d'un cours, il est source de bénéfice pour les élèves. L'évocation des termes « ludique » (cité à la fois pour le numérique éducatif et pour l'informatique en classe) ou « motivation » vient affirmer cette proposition. De plus cette représentation est associée aux avantages du numérique (dont la catégorie « avantages pour les élèves »). Le numérique est perçu pour les enseignants comme un aspect positif pour leurs pratiques professionnelles.

Ainsi si nous résumons il y aura deux représentations sociales du numérique éducatif par les enseignants de Sciences dans le Secondaire :

- **L'aspect technique du numérique et ses inconvénients**
- **La plus-value des élèves et ses avantages**

Il est important de souligner que ce mémoire a été axé sur un domaine à savoir les Sciences (qui regroupent les Sciences de la Vie et de la Terre, la Physique-Chimie, les Mathématiques et la Technologie). Ce qui aurait été intéressant et qui constitue là une ouverture au mémoire, c'est d'étendre

l'étude des représentations sociales du numérique éducatif à des enseignants d'autres disciplines, telles que les langues ou les lettres et de comparer les résultats d'un domaine à un autre.

BIBLIOGRAPHIE

- Abric J-C (2011). *Pratiques sociales et représentation* (1ère édition). Paris : Presses universitaires de France.

- Amadieu, F; & Tricot, A (2014). *Apprendre avec le numérique: Mythes et réalités.* Paris : Edition Retz.

- Bonfils, P ; Dumas, P; Massou, L. (2016). *Numérique et éducation : Dispositifs, jeux, enjeux, hors-jeux.* Centre de Recherche sur les médiathèques, Laboratoire de recherche Information ; milieux, médias, médiations, & TiceMed Nancy : PUN- Éditions universitaires de Lorraine.

- Castells, M. (2001). *La galaxie Internet*. Paris : Fayard.

- Collin, S; Brotcorne, P; Fluckiger,C; Grassin, J-F; Guichon, N; Muller, C & Soubrié, T (2016). *Vers une approche socio-critique du numérique en éducation: une structuration à l'œuvre.*

- Moscovici, S. (2011). *Psychologie sociale* (2ème édition). Paris : Presses universitaires de France.

- Rey, A., & Rey-Debove, J. (2009). *Le nouveau Petit Robert. Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*. Paris : Le Robert.

WEBOGRAPHIE

- Académie de Bordeaux (2018). Délégation académique au numérique éducatif (DANE). Consulté le 15/12/2018. Consultable sur : https://dane.ac-bordeaux.fr/
- Académie de Dijon (2018). Délégation académique au numérique éducatif (DANE). Consulté le 15/12/2018. Consultable sur : http://www.ac-dijon.fr/cid82662/delegation-academique-au-numerique-dane.html
- Académie de Guyane (2018). Délégation académique au numérique éducatif (DANE). Consulté le 15/12/2018. Consultable sur : http://dane.ac-guyane.fr/
- Académie de Nancy-Metz (2018). Délégation académique au numérique éducatif (DANE). Consulté le 15/12/2018. Consultable sur : https://www4.ac-nancy-metz.fr/dane/wp/
- Académie d'Orléans-Tours (2018). Délégation académique au numérique éducatif (DANE). Consulté le 15/12/2018. Consultable sur : https://www.ac-orleans-tours.fr/pedagogie/le_numerique_a_lecole/le_numerique_au_service_de_lecole_de_la_confiance/
- Académie de Poitiers (2018). Délégation académique au numérique éducatif (DANE). Consulté le 15/12/2018. Consultable sur : http://www.ac-poitiers.fr/cid102907/delegation-academique-au-numerique-educatif.html
- Académie de Poitiers (2018). Usage du numérique éducatif. Consulté le 15/12/2018. Consultable sur : http://ww2.ac-poitiers.fr/matice/
- Académie de Strasbourg (2018). Délégation académique au numérique éducatif (DANE). Consulté le 15/12/2018. Consultable sur : https://www.ac-strasbourg.fr/pedagogie/dane/la-dane/
- Académie de Versailles (2018). Délégation académique au numérique éducatif (DANE). Consulté le 15/12/2018. Consultable sur : http://www.dane.ac-versailles.fr/la-dane/qu-est-ce-que-la-dane/
- Alexia. (2017). Des premiers ordinateurs aux machines d'aujourd'hui. *Superprof Magazine*. Consulté le 27/12/2018. Consultable sur : https://www.superprof.fr/blog/la-bible-des-informaticiens/
- Association EPI (2002). *L'enseignement de l'informatique à l'école secondaire*. Consulté le 13/10/2018. Consultable sur: http://www.epi.asso.fr/revue/histo/h70ocde.htm
- Carl Gustav Jung, test d'association libre Consulté le 6/12/18. Consultable sur : http://www.jung-neuroscience.com/jung-et-la-voix/jung-test-dassociation/
- Collin.S., Brotcorne.P., Fluckiger.C., et al. (2016). *« Vers une approche sociocritique du numérique en éducation : une structuration à l'œuvre » Consulté le 02/02/19. Consultable sur :* http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article387

- Doueihi, M. (2013). Qu'est-ce que le numérique ? *Cain.info*.Mis en ligne sur Cairn.info le 06/04/2017. Consulté le 01/12/2018. Consultable sur : https://www.cairn.info/qu-est-ce-que-le-numerique--9782130627180-page-5.htm
- Eduscol (2008). Les plus-values de TICE au service de la réussite. Consulté le 20/12/2018. Consultable sur : http://eduscol.education.fr/chrgt/docs/PlusValuesTice_exemples.pdf
- Fondation Lamap (1997). *L'histoire de l'enseignement des sciences en France.* Consulté le 15/11/2018. Consultable sur: https://www.fondation-lamap.org/fr/page/14613/lhistoire-de-lenseignement-des-sciences-en-france
- France info. (2012). *Numérique à l'école: 40 ans de politique publique.* Consulté le 13/10/2018. Consultable sur: https://www.francetvinfo.fr/sciences/high-tech/numerique-a-l-ecole-40-ans-de-politique-publique_1625591.html
- Joubert G. (2013). Des TIC aux TICE… ou Comment bâtir l'Ecole de notre temps ? (Mémoire de Master d'Etudes Politiques, Institut d'Etudes Politiques, Aix-en-Provence). Consulté le 20/12/2018. Consultable sur : https://www.meirieu.com/ECHANGES/joubert_TICE.pdf
- Ministère de l'éducation nationale. (2017). *L'utilisation du numérique à l'école.* Consulté le 13/10/2018. Consultable sur: http://www.education.gouv.fr/cid208/l-utilisation-du-numerique-a-l-ecole.html
- Netto, S. (2011). *Professionnalisation du métier d'enseignant et informatique à l'école élémentaire : une approche par la théorie des représentations sociales et professionnelles* (Thèse de Doctorat de l'Université de Toulouse, Tomes 1 et 2). Consultable sur : https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00663516
- OCDE. (2015). *Les pays de l'OCDE doivent adopter une approche différente pour exploiter les possibilités offertes par les nouvelles technologies à l'école.* Consulté le 14/10/2018. Consultable sur: http://www.oecd.org/fr/education/les-pays-de-l-ocde-doivent-adopter-une-approche-differente-pour-exploiter-les-possibilites-offertes-par-les-nouvelles-technologies-a-l-ecole.htm
- Persée. *L'analyse des représentations sociales par questionnaires.* Consulté le 12/12/18. Consultable sur : https://www.persee.fr/doc/rfsoc_0035-2969_2001_num_42_3_5373
- Pixees, ressources pour les sciences du numérique. Consulté le 01/12/2018. Consultable sur : https://pixees.fr/sur-la-definition-du-mot-numerique/
- Psychologie univ. *Test d'indépendance au contexte (TIC) et structures des représentations sociales. Grégory Lo Monaco, Florent Lheureux, et Séverine Halimi-Falkowicz.* Consulté le 13/12/18. Consultable sur http://psychologie.univ-fcomte.fr/download/section-psychologie/document/pdf/lo-monaco--lheureux----halimi-falkowicz--2008----test-d-inda-pendance-au-contexte--tic--et-structure-des-repra-sentations-sociales.pdf

- Rossi, S. (2004). Histoire de l'informatique. Consulté le 27/12/2018. Consultable sur : http://histoire.info.online.fr/

~ A ~

ARPA = Advanced Research Projects Agency

ARPANET = Advanced Research Projects Agency NETwork

ASCC Mark I = Automatic Sequence-Controlled Calculator Mark I

~ B ~

B2i = Brevet d'Informatique et d'Internet

~ C ~

CRÉDOC = Centre de Recherche pour l'Étude et l'Observation des Conditions de Vie

~ D ~

DANE = Délégation Académique au Numérique Éducatif

DDL = Degré De Libérté

DOM-TOM = Départements d'Outre-Mer et Territoires d'Outre-Mer

~ E ~

ENIAC = Electronic Numerical Integrator And Computer

ENR = Écoles Numériques Rurales

ÉSPÉ = École Supérieure du Professorat et de l'Éducation

ExAO = Expérimentation Assistée par Ordinateur

~ F ~

FOAD = Formation Ouverte et À Distance

FORTRAN = FORmula TRANslator

~ H ~

HTML = HyperText Markup Language

HTTP = HyperText Transfert Control

~ I ~

ICCC = International Computer Comunication Conference

IPT = Informatique pour tous

IPTO = Information Processing Techniques Office

~ J ~

JTC = Journal Télévisé du Collège

~ M ~

MEC = Mise En Cause

~ N ~

NCP = Network Control Protocol

NT = Nouvelles Technologies

NTIC = Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication

~ O ~

OCDE = Organisation de Coopération et de Développement Economique

~ P ~

PC = Personal Computer

PISA = Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves

~ S ~

SVT = Sciences de la Vie et de la Terre

~ T ~

TCP/IP = Transfert Control Protocol/ Internet Protocol

TIC = Technologies de l'Information et de la Communication

TICE = Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation

TNT = Télévision Numérique Terrestre

TRADIC = TRAnsistor Digital Computer

~ U ~

URL = Uniform Resource Locator

~ W ~

WWW = World Wide Web

TABLE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

~ Figures ~

- Figure 1 : Fonctionnement d'un ordinateur avec des exemples de périphériques informatiques...p 6
- Figure 2 : Proportion (en %) de personnes âgées de 12 ans et plus disposant d'une connexion internet à domicile (hors téléphone mobile) ……..p 7
- Figure 3 : Proportion (en %) de personnes âgées de 12 ans et plus disposant d'un ordinateur à domicile ……p 11
- Figure 4 : Résultats des tests PISA sur la performance en Mathématiques en fonction de l'utilisation et l'accès au numérique dans 64 pays ……..…….p 15
- Figure 5 : Groupe, représentation sociale et objet : éléments de définition ……..…p 22
- Figure 6 : Test d'association libre, extrait du questionnaire ……p 30
- Figure 7 : Test de mise en cause, extrait du questionnaire ……..p 30
- Figure 8 : Répartition sociodémographique des enseignants du Secondaire de l'échantillon ….p 32
- Figure 9 : Tranches d'âge des participants ……..p 32
- Figure 10 : Répartition du numérique éducatif par les enseignants de Sciences dans le Secondaire…….p 33

~ Tableaux ~

- Tableau 1 : Tableau comparatif des missions de la DANE selon les académies ……...….p 4
- Tableau 2 : Tableau de contingence du test khi deux ……..p 28
- Tableau 3 : Rang moyen des catégories en rapport au numérique éducatif …… p 35
- Tableau 4 : Représentation du numérique éducatif par les enseignants de Sciences dans le Secondaire ……p 36
- Tableau 5 : Rang moyen des catégories en rapport à l'informatique en classe ……..….p 37
- Tableau 6 : Représentation de l'informatique en classe par les enseignants de Sciences dans le Secondaire ……p 37
- Tableau 7 : Aspects négatifs des pratiques professionnelles de l'informatique……...p 39
- Tableau 8 : Rang moyen des catégories pour le numérique éducatif ……..p 40
- Tableau 9 : Représentation du numérique éducatif ……..p 40
- Tableau 10 : Rang moyen des catégories en rapport à l'informatique en classe……..p 40

- Tableau 11 : Représentation de l'informatique en classe par les enseignants de Sciences dans le Secondaire…….p 41
- Tableau 12 : Aspects positifs des pratiques professionnelles de l'informatique……..…p 41

TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....1

1. Cadre théorique de la recherche et problématisation…….....3

1.1. Historique du numérique….....3

1.1.1. Définitions clés…….....3

1.1.1.1. Distinction des termes « numérique » et « informatique » 3

1.1.1.2. Informatique.....5

1.1.1.3. Ordinateur.....5

1.1.1.4. Internet.....6

1.1.1.5. Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation.....8

1.1.2. Histoire de l'informatique et d'Internet.....8

1.1.2.1. Historique de l'informatique.....9

1.1.2.2. Historique d'Internet.....12

1.1.2.2.1. Le réseau ARPA NET et le protocole TCP/IP.....12

1.1.2.2.2. Le réseau World Wide Web et le protocole http.....13

1.1.3 L'utilisation du numérique dans les écoles selon le ministère de l'Éducation nationale.....13

1.1.4 Les nouvelles technologies à l'école dans les pays de l'OCDE…….....14

1.2 L'histoire de l'enseignement en Sciences.....16

1.3 Les représentations sociales.....19

1.3.1. Psychologie sociale.....19

1.3.2. Théorie des représentations sociales.....19

2. Cadre méthodologique de la recherche.....24

2.1. Méthodes utilisées pour recueillir les représentations sociales.....24

2.1.1. Les tests d'associations libres.....24

2.1.2. Les tests de mise en cause.....25

2.2. Méthodes utilisées pour analyser les représentations sociales.....26

2.2.1. Généralités sur le test du χ^2.....27

2.2.2. Le test de MacNémar.....27

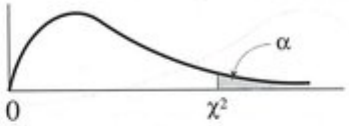
3. Le recueil de données ……..29

3.1. La mise en place de nos représentations sociales ……29
3.1.1. Présentation du questionnaire ……...29
3.1.2. Public visé……..31
4. L'analyse de données ……..32
4.1. Description de l'échantillon …….....32
4.2. Le numérique et ses « variantes » ……33
4.2.1. Les représentations du « numérique éducatif » 34
4.2.2. Représentations de « l'informatique en classe » ……...36
4.3. Comparaison des objets d'études et représentation sociale du numérique éducatif ……38
5. Discussion générale ……43
5.1 Nos représentations du numérique éducatif ……..43
5.2 Les questionnements et les difficultés au cours du mémoire ……44
5.3 Les critiques que sous-tendent ce mémoire ……..45
Conclusion ……..46
Bibliographie …….....48
Webographie …….....49
Glossaire des acronymes et des sigles …….....52
Table des figures et tableaux …….....55
Table des matières …….....57
Annexe I …….....I
Annexe II ……II
Annexe III ……...X
Annexe IV ……XI
Annexe V ……..XI
Annexe VI ……XII

ANNEXE 1 : Table critique du khi-deux selon le site internet :

http://www.ilovestatistics.be/probabilite/tables-khi-deux.html

Table χ^2 : points de pourcentage supérieurs de la distribution χ^2



dl	.995	.990	.975	.950	.900	.750	.500	.250	.100	.050	.025	.010	.005
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.10	0.45	1.32	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88
2	0.01	0.02	0.05	0.10	0.21	0.58	1.39	2.77	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60
3	0.07	0.11	0.22	0.35	0.58	1.21	2.37	4.11	6.25	7.82	9.35	11.35	12.84
4	0.21	0.30	0.48	0.71	1.06	1.92	3.36	5.39	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86
5	0.41	0.55	0.83	1.15	1.61	2.67	4.35	6.63	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75
6	0.68	0.87	1.24	1.64	2.20	3.45	5.35	7.84	10.64	12.59	14.45	16.81	18.55
7	0.99	1.24	1.69	2.17	2.83	4.25	6.35	9.04	12.02	14.07	16.01	18.48	20.28
8	1.34	1.65	2.18	2.73	3.49	5.07	7.34	10.22	13.36	15.51	17.54	20.09	21.96
9	1.73	2.09	2.70	3.33	4.17	5.90	8.34	11.39	14.68	16.92	19.02	21.66	23.59
10	2.15	2.56	3.25	3.94	4.87	6.74	9.34	12.55	15.99	18.31	20.48	23.21	25.19
11	2.60	3.05	3.82	4.57	5.58	7.58	10.34	13.70	17.28	19.68	21.92	24.72	26.75
12	3.07	3.57	4.40	5.23	6.30	8.44	11.34	14.85	18.55	21.03	23.34	26.21	28.30
13	3.56	4.11	5.01	5.89	7.04	9.30	12.34	15.98	19.81	22.36	24.74	27.69	29.82
14	4.07	4.66	5.63	6.57	7.79	10.17	13.34	17.12	21.06	23.69	26.12	29.14	31.31
15	4.60	5.23	6.26	7.26	8.55	11.04	14.34	18.25	22.31	25.00	27.49	30.58	32.80
16	5.14	5.81	6.91	7.96	9.31	11.91	15.34	19.37	23.54	26.30	28.85	32.00	34.27
17	5.70	6.41	7.56	8.67	10.09	12.79	16.34	20.49	24.77	27.59	30.19	33.41	35.72
18	6.26	7.01	8.23	9.39	10.86	13.68	17.34	21.60	25.99	28.87	31.53	34.81	37.15
19	6.84	7.63	8.91	10.12	11.65	14.56	18.34	22.72	27.20	30.14	32.85	36.19	38.58
20	7.43	8.26	9.59	10.85	12.44	15.45	19.34	23.83	28.41	31.41	34.17	37.56	40.00
21	8.03	8.90	10.28	11.59	13.24	16.34	20.34	24.93	29.62	32.67	35.48	38.93	41.40
22	8.64	9.54	10.98	12.34	14.04	17.24	21.34	26.04	30.81	33.93	36.78	40.29	42.80
23	9.26	10.19	11.69	13.09	14.85	18.14	22.34	27.14	32.01	35.17	38.08	41.64	44.18
24	9.88	10.86	12.40	13.85	15.66	19.04	23.34	28.24	33.20	36.42	39.37	42.98	45.56
25	10.52	11.52	13.12	14.61	16.47	19.94	24.34	29.34	34.38	37.65	40.65	44.32	46.93
26	11.16	12.20	13.84	15.38	17.29	20.84	25.34	30.43	35.56	38.89	41.92	45.64	48.29
27	11.80	12.88	14.57	16.15	18.11	21.75	26.34	31.53	36.74	40.11	43.20	46.96	49.64
28	12.46	13.56	15.31	16.93	18.94	22.66	27.34	32.62	37.92	41.34	44.46	48.28	50.99
29	13.12	14.26	16.05	17.71	19.77	23.57	28.34	33.71	39.09	42.56	45.72	49.59	52.34
30	13.78	14.95	16.79	18.49	20.60	24.48	29.34	34.80	40.26	43.77	46.98	50.89	53.67
40	20.67	22.14	24.42	26.51	29.06	33.67	39.34	45.61	51.80	55.75	59.34	63.71	66.80
50	27.96	29.68	32.35	34.76	37.69	42.95	49.34	56.33	63.16	67.50	71.42	76.17	79.52
60	35.50	37.46	40.47	43.19	46.46	52.30	59.34	66.98	74.39	79.08	83.30	88.40	91.98
70	43.25	45.42	48.75	51.74	55.33	61.70	69.34	77.57	85.52	90.53	95.03	100.44	104.24
80	51.14	53.52	57.15	60.39	64.28	71.15	79.34	88.13	96.57	101.88	106.63	112.34	116.35
90	59.17	61.74	65.64	69.13	73.29	80.63	89.33	98.65	107.56	113.14	118.14	124.13	128.32
100	67.30	70.05	74.22	77.93	82.36	90.14	99.33	109.14	118.49	124.34	129.56	135.82	140.19

ANNEXE 2 : Questionnaire permettant le recueil des représentations sociales du numérique éducatif. (Lecorché, Pineau, 2019)

LE NUMÉRIQUE ÉDUCATIF EN CLASSE

Nous sommes deux enseignantes stagiaires en SVT à l'ÉSPÉ d'Angoulême (16) qui réalisent un mémoire sur le numérique éducatif pour les enseignants de Sciences du Secondaire. Nous avons conçu ce formulaire sur le numérique en classe pour comprendre comment vous utilisez professionnellement le numérique. Merci de prendre quelques instants pour y répondre. Durée du questionnaire: 30 minutes.

LECORCHE Julie et PINEAU Chloé.

julie.lecorche@etu.univ-poitiers.fr

Consignes :

1) **Répondez aux questions dans leur ordre d'apparition sans prendre connaissance de la suite des questions. Il est préférable que vous soyez seul(e) et au calme.**
2) **Suivez les instructions particulières à chaque question.**
3) **Certaines questions peuvent solliciter une réponse manuscrite. Nous vous demandons donc autant que faire se peut, des réponses les plus claires et les plus précises possibles.**
4) **Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. La réponse qui se rapproche le plus de votre situation, de vos opinions ou de vos pratiques actuelles constitue la meilleure réponse possible.**

ⓘ INFORMATION : ⓘ

Dans ce questionnaire, vous trouverez des échelles de ce type : Ex. blanc ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ noir

La croix que vous apposez dans l'une de ces 6 cases a une signification particulière.
Dans notre exemple, voici comment on peut comprendre les diverses possibilités de réponse :

blanc	☒	☐	☐	☐	☐	☐	noir	: c'est très blanc
blanc	☐	☒	☐	☐	☐	☐	noir	: c'est blanc
blanc	☐	☐	☒	☐	☐	☐	noir	: c'est un peu blanc
blanc	☐	☐	☐	☒	☐	☐	noir	: c'est un peu noir
blanc	☐	☐	☐	☐	☒	☐	noir	: c'est noir
blanc	☐	☐	☐	☐	☐	☒	noir	: c'est très noir

1) INFORMATIONS SUR VOUS

1 - Disciplines : (cochez une ou plusieurs réponses)

- ❑ SVT
- ❑ Physique-Chimie
- ❑ Mathématiques
- ❑ Autre, Précisez : ……..

2 - Âge :

- ❑ Moins de 25 ans
- ❑ Entre 26 et 35 ans
- ❑ Entre 36 et 45 ans
- ❑ Entre 46 et 55 ans
- ❑ Plus de 55 ans

3 - Genre

- ❑ Femme
- ❑ Homme

2) UTILISATION PROFESSIONNELLE DU NUMÉRIQUE ÉDUCATIF

4 - Donnez les 5 mots ou expressions qui vous viennent spontanément à l'esprit quand on vous évoque **" numérique éducatif "**, puis classez-les par ordre d'importance avec des numéros (1 : mot le plus important pour vous ; 5 : mot le moins important pour vous) :

_____ ☐

_____ ☐

_____ ☐

_____ ☐

_____ ☐

5 - Pourriez-vous replacer chaque réponse dans une phrase pour justifier vos choix ?

6 - Donnez les 5 mots ou expressions qui vous viennent spontanément à l'esprit quand on vous évoque **“ l’informatique en classe ”**, puis classez-les par ordre d’importance avec des numéros (1 : mot le plus important pour vous ; 5 : mot le moins important pour vous) :

_____ ☐

_____ ☐

_____ ☐

_____ ☐

_____ ☐

7 - Pourriez-vous replacer chaque réponse dans une phrase pour justifier vos choix ?

8 - Voici différents adjectifs pour qualifier l'informatique à l'école. Pour chaque couple d'adjectifs, positionnez-vous avec une croix dans l'échelle correspondante*.

Pour vous, utiliser l'informatique à l'école c'est :

difficile	☐	☐	☐	☐	☐	☐	facile	désagréable	☐	☐	☐	☐	☐	☐	agréable
inutile	☐	☐	☐	☐	☐	☐	utile	important	☐	☐	☐	☐	☐	☐	pas important
sans danger	☐	☐	☐	☐	☐	☐	risqué	ennuyant	☐	☐	☐	☐	☐	☐	amusant
énigmatique	☐	☐	☐	☐	☐	☐	évident	passionnant	☐	☐	☐	☐	☐	☐	sans intérêt
chaleureux	☐	☐	☐	☐	☐	☐	glacial	accessoire	☐	☐	☐	☐	☐	☐	obligatoire

*Si vous avez des difficultés pour répondre à la question, reportez-vous à l'encadré "information" situé en page de présentation (page 1).

9 - Utilisez-vous l'informatique avec vos élèves ? (Cochez une seule réponse)

- ❑ Oui
- ❑ Non (passez directement à la partie 3 à la page suivante)

10 - À quelle fréquence utilisez-vous l'informatique en classe ? (Cochez une seule réponse)

- ❑ Moins de 3 heures par jour
- ❑ Plus de 3 heures par jour
- ❑ Plus de 3 heures par semaine
- ❑ Plus de 3 heures par mois
- ❑ Plus de 3 heures par an

11 - Que pensez-vous des idées reçues concernant l'informatique en classe ? (Cochez une seule réponse par ligne).

	D'accord	Plutôt d'accord	Peut être	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord du tout	Ne se prononce pas
Le numérique se substitue au travail des enseignants.						
Crée une obligation pour l'enseignant.						
Occasionne des difficultés dans la gestion de la classe.						
Le numérique à l'école n'est pas une garantie de performances.						
Le numérique est seulement utilisé par les jeunes enseignants.						

3) AVIS PERSONNEL SUR L'INFORMATIQUE

12 - Selon vous, quels sont les **avantages** à l'utilisation de **l'informatique** ? Listez au maximum 5 avantages et classez-les par ordre d'importance (1 : l'avantage qui vous paraît le plus important et 5 : l'avantage qui vous paraît le moins important)

_____ ☐

_____ ☐

_____ ☐

_____ ☐

_____ ☐

13 - Pourriez-vous replacer chaque réponse dans une phrase afin de justifier vos choix ?

14 - Selon vous, quels sont les **inconvénients** à l'utilisation de **l'informatique** ? Listez au maximum 5 avantages et classez-les par ordre d'importance (1 : l'inconvénient qui vous paraît le plus important et 5 : l'inconvénient qui vous paraît le moins important).

_____ ☐

_____ ☐

_____ ☐

_____ ☐

_____ ☐

15 - Pourriez-vous replacer chaque réponse dans une phrase afin de justifier vos choix ?

16 - Voulez-vous approfondir une question ? Voulez-vous rajouter quelque chose en lien avec le sujet ?

Nous vous remercions à nouveau pour votre participation à ce mémoire.

Nous vous rappelons que ce questionnaire est totalement anonyme. Toutefois si vous désirez que nous vous restituions les résultats de ce mémoire (il faudra attendre le mois de Juillet 2019), n'hésitez pas à nous laisser lisiblement vos coordonnées :

NOM_____PRENOM_____

ADRESSE MAIL

_____

ANNEXE 3 : Les 6 catégories obtenues après recueil des données pour le numérique éducatif (Lecorché, Pineau, 2019)

interactivité/interactif	3
ludique/plus vivant/ludification	13
attractif/attractivité/attirant	5
capter l'attention/captivant	2
interessant pour les élèves	1
motivation/motivant	5
s'amuser	1
autonomie	8
investissement	1
PLUS VALUE ELEVES	**39**

mots classés	**173**	**86%**	
mots non classés	**29**	**14%**	

qcm/qcm en ligne	2
algorithme et programmation/programmation	2
illustration en cours	1
pédagogie innovante	1
source d'information/recherche	5
différenciation/pédagogie différenciée	4
animations	1
simulateurs/simulation	4
expérimentation	2
modélisation	1
compte-rendu	1
documents collaboratifs	1
serious game	2
outils pédagogiques	1
travail de groupe/groupe	3
présetation de vidéos	1
UTILISATION EN CLASSE	**32**

vidéo-projecteur	5
tablette	6
ordinateur	10
livre numérique	1
outil	2
smartphone	1
OUTILS NUMERIQUES	**25**

logiciels/utilisation de divers logiciels/logiciel de simulation, logiciel	10
python	1
géogébra	1
ENT	4
application	2
plickers	2
phylogène	1
anagène	2
tectoglob	1
rastop	1
qr code	1
génigène	1
libmol	1
genially	2
eduanatomist	1
eduscol	1
E-éducation	1
wifi	1
internet	1
scratch	1
LOGICIELS	**36**

pédagogique	2
temps	1
interagir à distance avec les élèves	1

outils pédagogiques	1
travail de groupe/groupe	3
présetation de vidéos	1
UTILISATION EN CLASSE	**32**
perte de temps au démarrage	1
lenteur "administration"/lenteur informatique	2
problème de fonctionnement	1
stressant	1
besoin d'aide pour se lancer	1
coût	1
pas systématique	1
obsolète	1
bug	1
difficile	1
non essentiel	1
INCONVENIENTS POUR PROFS	**12**

pédagogique	2
temps	1
interagir à distance avec les élèves	1
pratique quand ça fonctionne/pratique/utile	8
génial/sympa	2
outil nécessaire	1
intéressant	2
visuel	3
fonctionnel/pourvu que ça fonctionne	2
utile pour ancrer les connaissances	1
innovant	2
incontournable/idispensable	2
vivant	1
nombreuses possibiliés	1
AVANTAGES PROFS	**29**

ANNEXE 4 : Les 6 catégories obtenues après recueil des données pour l'informatique en classe (Lecorché, Pineau, 2019).

ludique	5	calculatrice	2	utilisation de logiciels/logiciels de simulation, modélisation, acquisition/logiciels/logiciel	10
motivation	2	ordinateurs/ordinateur	4	internet	3
captiver	1	tablette/tablette numérique	3	ENT	2
source d'intérêt	1	tableur	1	ExAO	3
être acteur de son appretissage	1	vidéo-projection/vidéo-projecteur	3	application/applications	3
PLUS VALUE DES ELEVES	**10**	outil	1	PAO	1
		TNI	1	calcul automatique	1
		moteur de recherche	1	pronote	1
		microscope/endoscope	2	CCF	1
		OUTILS NUMERIQUES	**18**	**LOGICIELS**	**25**
schématisation	1				
programmation	2	pratique/utile/pratique courante	6	onéreux	1
groupe/petits groupes d'élèves	2	pédagogique	2	éparpillement	1
jeu/serious game	2	visuel	1	bruit/source de bruit	2
géométrie interactive	1	dynamique	2	bugs	3
recherches sur internet/recherche documentaire/recherche	4	innovant	1	déviance	1
diaporama	1	transversal	1	source de stress/stressant	2
cours	1	indispensable	1	merdique	1
exploitation, compte-rendu	1	fréquent	1	problèmes ordinateurs/problèmes/galère/pb informatiques à gérer/ pb de connexion	4
animation	1			manipulation réelle impossible	1
observation,acquisition	1	liberté	1	pas assez d'ordinateurs/nombre d'ordinateurs	2
simulation	5	**AVANTAGES PROFS**	**16**	détérioration	1
dissection virtuelle	1			lenteur	1
modélisation/modèle	4			en panne/panne	2
vidéos scientifiques	1			mauvaise maîtrise	1
dessins annotés	1			vieillissant	1
illustration	1			perte de temps	1
expérience/expérimentation	2			**INCONVENIENTS PROFS**	**25**
visionner des concepts	1				
UTILISATION EN CLASSE	**33**				
mots classés	**127 soit 81 %**				
mots non classés	**29 soit 19%**				

ANNEXE 5 : Rang d'importance et calculs du rang moyen et de la fréquence moyenne pour les inconvénients (Lecorché, Pineau, 2019).

	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Fréquence	Rang moyen	fréquence moyenne	Rang moyen
Inconvénients pour l'enseignant	7	6	11	3	1	28	2.46	27.5	2.34
Inconvénients pour l'élève	9	8	3	5	4	29	2.52		
Logistique	13	12	8	5	2	40	2.28		
Autres	4	5	3	1	0	13	02.08		
Total des informations	33	31	25	14	7	110			
au dessous du rang moyen									
au dessus du rang moyen									
au dessus de la fréquence moy									
au dessous de la fréquence moy									

ANNEXE 6 : Détail des rangs moyens pour les catégories liées aux avantages (Lecorché, Pineau, 2019).

	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Fréquence	Rang moyen	fréquence moyenne	Rang moyen
Avantages pour l'enseignant	12	15	10	8	7	52	2.67	37.75	2.71
Avantages pour l'élève	18	11	15	7	2	53	2.32		
Avantages en classe	6	7	5	5	2	25	2.6		
Autres	3	4	3	5	6	21	3.25		
Total des informations	39	37	33	25	17	151			
au dessous du rang moyen									
au dessus du rang moyen									
au dessus de la fréquence moy									
au dessous de la fréquence moy									

RÉSUMÉ EN FRANÇAIS

Pourquoi utiliser le numérique ? Le numérique est un concept qui réunit les gens, que ce soit les plus jeunes que l'on qualifie de « digital native » ou les moins jeunes. Mais ce qui est sûr c'est que son utilisation est commune à tous : faire des recherches, regarder des films ou échanger avec d'autres personnes.

Mais qu'en est-il de la place du numérique à l'école ?

Pour ce mémoire, nous allons donc nous intéresser au numérique éducatif et sa dimension enseignante, c'est-à-dire au regard que portent les professeurs sur le numérique éducatif.

Ceci nous amènera à répondre à la problématique suivante : quelles sont les représentations sociales du numérique éducatif par les enseignants de Sciences dans le Secondaire ?

En passant des théories des représentations sociales de Serge Moscovici aux tests d'associations libres à travers des questionnaires, nous tenterons de répondre à cette problématique.

Mots clés :

Représentations sociales / Numérique éducatif / Enseignants de Sciences / Secondaire.

ENGLISH SUMMARY

Why use digital ? Digital is a concept that brings people together, the youngest people we call « digital native » and the less young but what's on is that its use is common to all : to do research, watch movies or chat with other people.

But what about the place of digital at school ?

For this dissertation, we will therfore focus on digital education and its teaching dimension, that is to say the look that teachers take on digital education.

This will lead us to answer the following question : what are the social representations of the digital education by the teachers of Sciences in middle and high school ?

From the theories of Serge Moscovici's social representations to free associations tests through questionnaires, we will try to answer this question.

Key words :

Social representation / Digital education / Sciences teachers / Middle and high school.