



HAL
open science

Littératie numérique, de la virtualité pédagogique à la boussole digitale

Yann Prévot

► **To cite this version:**

Yann Prévot. Littératie numérique, de la virtualité pédagogique à la boussole digitale. Sciences de l'Homme et Société. 2017. dumas-01936677

HAL Id: dumas-01936677

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01936677v1>

Submitted on 27 Nov 2018

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

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

Université de Bordeaux- ESPE d'Aquitaine

Master Métiers de l'enseignement, de l'Education et de la Formation

Mention Second degré

CAPLP option Disciplines Particulières

Maintenance aéronautique

Littératie numérique, de la virtualité pédagogique à la boussole digitale.

Mémoire présenté par **YANN PREVOT**

Sous la direction de **M. FRANCK TANGUY**

Remerciements

Je voudrais tout d'abord adresser toute ma gratitude au directeur de ce mémoire, Monsieur Franck TANGUY, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Une pensée toute particulière pour ma femme Stefanny, sans qui cette aventure n'aurait pas été possible. Merci pour sa contribution, son regard critique et sa bienveillance qu'elle m'a témoignée tout au long de l'année.

Merci aussi à mes enfants, qui ont fait preuve, pour leur âge, d'une patience et d'une compréhension incroyable.

Table des matières

Remerciements	1
Table des matières	2
Sigles et abréviations	3
Introduction.....	4
LES APPORTS THEORIQUES	6
1. Les jeunes, les TIC, et ce que les premiers font avec les seconds	6
1.1. La génération 3.0.....	6
1.2. La mutation numérique	9
1.3. Les mystères de la chambre jeune	11
2. Développer une littératie numérique au sein du système scolaire	15
2.1. Définition.....	15
2.2. Des compétences multiples	16
2.3. La nécessité d'une alphabétisation numérique	19
3. Le paradoxe de la performance / préférence	24
3.1. Motivation ou perturbation	24
3.2. Peut-on se passer de cas concrets ?.....	26
3.3. Vers un monde digital	28
LES APPORTS METHODOLOGIQUES.....	32
1. Méthodes	32
2. Résultats	42
3. Discussion et perspectives.....	51
Conclusion.....	54
Bibliographie – Sitographie.....	55
Liste des annexes.....	60
Table des tableaux	60
Table des Figures.....	61
Annexes.....	62

Sigles et abréviations

Vous trouverez ici une liste alphabétique des abréviations présentes dans ce mémoire.

- CESE : Comité Economique et Social Européen.
- COBOT : Contraction de l'anglais « *Collaborativ Robot* »
- CREDOC : Centre de Recherche pour l'Etude et l'Observation des Conditions de Vie.
- EMI : Education aux Médias et à l'Information.
- EV : Environnement Virtuel.
- IIoT : "Industrial Internet of Things", traduction : *L'Internet Industriel des Objets*.
- OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economique.
- RAMSES : *Rafale Maintenance Self Evaluation System*.
- RFID : Radio Frequency Identification.
- SAMR : Substitution, Augmentation, Modification et Redéfinition
- SMS : Short Message System.
- TIC ou TICE : Les technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement.
- TNI : Tableau numérique Interactif.
- VR : Virtual Reality ou Réalité Virtuelle
- WIFI : Wireless Fidelity.

Introduction

Depuis sa création dans les années 50, l'informatique (contraction de « informations » et « automatiques ») connaît un essor sans précédent dans l'histoire des créations humaines. Ce raz de marée de zéros et de uns inonde le quotidien des entreprises et des foyers, pénètre dans tous les systèmes et se fait même une place au sein du sanctuaire le plus sacré : l'école.

Comment tirer profit de ces nouvelles technologies qui permettent d'écouter, de visionner, de colorier, de créer et d'inventer tout et n'importe quoi ?

Dès 2011, Erica de Vries construisait une typologie des logiciels d'apprentissage afin d'organiser cette panoplie d'outils numériques selon leur fonctions ou leurs qualités de supports à l'enseignement.

Aujourd'hui le numérique est partout, tout le temps. Il a remis au placard les cabines téléphoniques et les tableaux noirs salissants ; il est entré dans nos voitures, dans nos maisons et dans les poches de nos pantalons.

Si l'avancée technique est indéniable, le numérique a fauché au passage toute une génération qui ne sait plus comment on dessine un mouton ni comment chercher l'orthographe d'un mot dans le dictionnaire. Alors, quand une partie de cette génération « connectée » arrive en lycée professionnel où l'on doit apprendre un geste technique, une méthode, et les règles de l'art, la confrontation au réel est souvent difficile. Ces jeunes, souvent en difficulté scolaire, ont perdu le goût de l'effort et du travail en cultivant leurs échecs successifs.

Alors comment, en lycée professionnel, l'utilisation d'outils numériques peut être un vecteur de motivation pour ces élèves, tout en les préparant au monde du travail ?

Pour tenter de répondre à cela, il est nécessaire de faire connaissance avec cette génération 3.0 que l'on nomme les « digitaux natives ». Nous nous intéresserons à leur propension pour le numérique et à cette facilité qu'ils ont de s'approprier cet outil. Malgré cette aisance, ils restent incapables de comprendre dans quel enfermement algorithmique ils naviguent tous les jours.

C'est peut-être là que l'école a une carte à jouer : développer une littératie numérique au sein du système scolaire.

Bien-sûr il faut faire évoluer la typologie d'Erica de Vries pour y inclure toutes les innovations récentes en matière de numérique et dresser un constat sur les usages du numérique dans la voie professionnelle.

L'intégration de ces nouvelles techniques pédagogiques plus ludiques et plus visuelles peut se révéler être un excellent vecteur de performance pour ces jeunes en manque de réussite. C'est pourquoi, l'« alphabétisation numérique » à l'école permettra à cette génération d'élèves d'élargir leurs domaines de recherche et donc leurs connaissances.

Enfin, nous verrons que le numérique peut être en phase avec l'apprentissage d'un geste professionnel. Hier, l'apprenti apprenait à scier une planche, aujourd'hui il doit apprendre à programmer et à contrôler le robot qui le fera pour lui. Qui plus est, le professeur peut, lui-aussi, devenir numérique et se démultiplier à l'infini et dans le temps.

LES APPORTS THEORIQUES

1. Les jeunes, les TIC, et ce que les premiers font avec les seconds

1.1. La génération 3.0

- **Qui sont-ils ?**

Qui sont ces aliens au cou tordu et aux pantalons trop courts qui envahissent notre espace « normal » ? D'où sortent-ils ces cyborgs au visage bleui par une lumière fantomatique ancrée dans leur main droite ? Ils sont d'autant plus étranges qu'ils ne se parlent pas mais semblent communiquer et s'échanger des informations. Ils sont capables de marcher la tête baissée en évitant les obstacles et trouvent leur route sans problème. Leurs oreilles sont ornées du traditionnel cordon en plastique, la marque de distinction de leurs prédécesseurs : « la génération Y ».

Plus de 70 noms ont été inventés pour désigner la génération née avec le numérique. Des dénominations pas toujours flatteuses, et difficilement acceptées par la sociologie...

Digital natives, Millennials, Net Gen, Génération Y, Corporate Hackers, génération Me Me Me... Le nombre de définitions utilisées pour désigner « les jeunes » est déconcertant, mais toutes ne partent pas du même postulat pour en dessiner les contours. En 2001, Mark Prensky, enseignant et chercheur américain, baptise cette e-génération (née entre 1985 et 1995) « les digital Natives »¹, les natifs du numérique, communément appelés « les Y ». En France, la commission générale de terminologie et de néologie propose même une traduction. Ainsi il faut dire « enfant du numérique » et la définition est la suivante : « *personne qui, ayant toujours vécu dans un environnement numérique, est présumée familière des outils et des usages des nouvelles techniques d'information et de communication.* »²

Dans l'évolution des générations, les baby-boomers ont ouvert la route vers l'éducation. Les suivants, les « X », ont quant à eux fait une réflexion importante sur la qualité de vie et les conciliations famille-travail. Et enfin les « Y », de par leurs revendications, ont posé les jalons d'une concertation employé-employeur et presque

¹ Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6.

² <http://www.academie-francaise.fr/la-langue-francaise/terminologie-et-neologie>

imposé leur rythme de travail. Le chemin est donc tout tracé pour les jeunes nés entre 2000 et aujourd'hui, la génération « Z », une version amplifiée du « Y ».

Des spécialistes des sciences sociales, comme Carol Allain ou Marcel Lebrun, englobent les derniers « Y » et les nouveaux « Z » sous le terme de « génération C »³. C pour *Connectée, Créer, Communiquer et Collaborer*. Aussi qualifiée de « génération Emos », pour émotive, elle pourrait difficilement vivre dans la plainte et la fatigue. Elle préfère l'enthousiasme et l'humour, et ressent le besoin de découvrir et d'échanger.

Caroll Allain les présente comme « la génération CLIC » :

- C pour *Créativité* : C'est l'ADN de ces jeunes entourés de claviers et d'écrans. Ils sont nés dans le numérique et le monde dans lequel ils évolueront demain sera totalement digital, ils n'auront donc rien à apprendre de ce côté-là. On annonce même le retour du travail manuel pour ces « créatifs ».
- L pour *Lucide* : Ils souhaitent un espace de travail pour exprimer leur créativité et pouvoir mener des projets collectifs.
- I pour *Intègre*, ils seront intègres avec vous, si vous l'êtes avec eux. Ils ont commencé très tôt à penser, ils ont observé leur environnement avec l'envie de le changer.
- C pour *Collectif*. Le collectif virtuel que représentent les réseaux sociaux va très vite se transformer en réalité.

Michel Serres, philosophe, historien des sciences et académicien, annonce quant à lui qu'un « nouvel humain » est né. Il le baptise « *Petite Poucette* »⁴ pour sa capacité à envoyer des SMS avec son pouce, et dit qu'il détient le monde dans le creux de sa main. Chacune de ses interrogations trouve une réponse immédiate sur son clavier virtuel, et il peut détenir tout le savoir au bout des doigts si tant est qu'il sache comment y accéder.

Les pratiques numériques ont développé une culture de l'immédiateté, de l'accessibilité et de la gratuité, et ce qu'un Y faisait à 18 ans, le Z, le fera à 13 ans.

³ Carol Allain @HR Speaks Paris 2014 - https://www.youtube.com/watch?v=d0Ra4Y_e8NQ

⁴ Serres, M. (2012). *Petite poucette*. Paris: Le pommier.

- **L'hyper-connectivité : « mais que font-ils donc ? »**

Si les nouvelles technologies restent un outil utilisé par les plus de 35 ans quand ils en ont besoin, elles sont aujourd'hui si imbriquées dans la vie des jeunes qu'elles n'en sont plus séparables. En ce sens, Google est devenu une sorte de boussole qui a formaté leur vocabulaire et révolutionné leur pratique de lecture.

Le cyber-adolescent vit donc dans un monde en mouvement permanent. Même s'il ne regarde plus la télévision, il consomme de l'image, du flux numérique, de la donnée. Selon une étude de Tecmark, une agence de marketing numérique à Londres, un jeune regarde son smartphone plus de 220 fois dans la journée⁵.

L'usage des technologies diverses et variées rythme leur quotidien. Ceci est vrai pour les filles comme pour les garçons. Si les garçons jouent plus aux jeux en ligne, les filles, quant à elles, passent plus de temps à discuter et échanger des messages sur les réseaux sociaux.

Ce techno-jeune développe via les ordinateurs, smartphones et tablettes, des pratiques particulières d'expression, de sociabilité, d'accès aux loisirs et aux produits culturels. Ainsi, entre deux copier-coller sur Wikipédia pour rédiger son devoir de français, le jeune adolescent joue à *Clash Royal*, *tchat en texto (sms)*, « matte » des vidéos sur *Youtube*, écrit des commentaires sur *Facebook* ou *Twitter*, fait des *selfies* sur *Snapchat* qu'il envoie à son groupe de *followers*, et accepte comme amis des gens qu'il ne connaît pas. Selon Pascal Lardellier, « *il passe son temps à « sous-titrer » sa vie en racontant ce qu'il est en train de faire, de penser et de ressentir à ses contacts* »⁶.

La pratique outrancière des réseaux sociaux a transformé son usage du net en un réflexe relationnel. Il « *switche* » aisément et en permanence entre toutes ses applications préférées.

C'est aussi une génération qui fait tout plus vite, car le corollaire de ces pratiques numériques est le développement d'une culture de l'immédiateté, de l'accessibilité et de la gratuité. En fonctionnant sur le mode du zapping relationnel, ils consomment ainsi de la communication et de l'information sans forcément s'en rendre compte. Pascal Plantard décrit trois notions importantes au niveau des usages numériques

⁵ <http://www.tecmark.co.uk/smartphone-usage-data-uk-2014/>

⁶ Lardellier, P. (2016). *Génération 3.0: Enfants et ados à l'ère des cultures numérisées*. Editions Ems.

d'une manière générale : le butinage (navigation), le bricolage (formalisation des dispositifs) et le braconnage (expériences culturelles).⁷

- **Que recherchent-ils ?**

Entre sa famille et les réseaux sociaux, le jeune n'a jamais eu autant d'adultes autour de lui qui le regardent. Et bien que Facebook soit son territoire de prédilection, il n'aime pas être surveillé. Son mot de passe est simple : « Fais-moi confiance ».

Le jeune cherche de la considération, il veut que l'on s'intéresse à sa personnalité plus qu'à ses résultats. Il ne veut pas de la transmission verticale du savoir, mais veut collaborer à l'élaboration de projets de manière horizontale.

Il va projeter dans les outils numériques, une dimension narcissique et communautaire importante, car les nouvelles technologies répondent à des besoins stratégiques. Il utilisera ces espaces d'expression libre que lui offrent les réseaux sociaux pour affirmer ses opinions personnelles, et pour se mettre en scène en postant des selfies et des vidéos.

De cette manière, il trouvera dans cet environnement numérique une échappatoire plus excitante que la vraie vie, une sorte de refuge face à une réalité toujours plus morose. Son avatar, bien plus en réussite que lui-même, devient un moyen de reconnaissance et d'appartenance à une tribu connectée possédant de vraies pratiques rituelles.

1.2. La mutation numérique

- **Evolution géné-TIC**

Les nouvelles technologies introduisent de nouvelles formes de comportements. La pratique du SMS, l'utilisation des manettes de jeux vidéo ou encore les écrans tactiles, ont notamment réhabilité la main dans sa fonction d'outil. Selon Sadie Plant⁸, (chercheuse à l'université de Warwick au Royaume-Uni), nous serions à l'aube d'une mutation physique de taille: « *Chez certains adolescents la forme et l'utilisation des doigts tendraient à se modifier. Ainsi, le pouce remplacerait l'index pour montrer une direction ou appuyer sur une sonnette* ».

⁷ Plantard, P. (2014). *Anthropologie des usages du numérique* (Doctoral dissertation, Université de Nantes).

⁸ Plant, S. (2001). The effects of mobile telephones on social and individual life. *Motorola Report*, 1-45.

Les sciences cognitives montrent que l'usage de la toile, la lecture sur écran, l'écriture au pouce des messages, et la consultation de Wikipédia ou de Facebook, n'excitent pas les mêmes neurones ni les mêmes zones corticales que l'usage du livre, ou du cahier. Les jeunes peuvent manipuler plusieurs informations à la fois. Ils ne connaissent ni n'intègrent ni ne synthétisent comme leurs ascendants. Ils n'ont plus la même tête (M. Serres. 2012).

L'équilibre culturel médiatique s'en trouve de fait bouleversé. Les technologies permettent d'abolir les courants traditionnels de consommation culturelle. La télévision de papa est devenue ringarde et la radio, après des années de ferveur adolescente voit son public déporter vers les nouveaux médias : pour la musique, les sites de téléchargement se sont multipliés ; et pour l'expression, les forums, les réseaux sociaux et le tchat ont pris la place des libres antennes. (Octobre S. 2014).

Ce qui est nouveau dans les « nouvelles technologies », c'est qu'elles externalisent des fonctions cognitives comme la mémoire, qu'on pensait jusqu'ici comme partie intégrante du sujet lui-même. Aujourd'hui, ce n'est plus le cas. Michel Serres (INRIA 2007) met en avant la quadruple fonction de l'outil numérique et précise « *Du jour où l'on a inventé un objet capable à la fois de stocker, traiter, recevoir et émettre de l'information, on a recréé un objet universel. Nous sommes libérés de l'écrasante obligation de mémoire. Nous sommes condamnés à devenir intelligents !* »⁹. Mais si nos fonctions corporelles sont ainsi externalisées, la technique participe d'un « *exo-darwinisme* » qui permet à l'homme d'échapper à la pression évolutive due à son environnement...

L'Académicien reprend ici une théorie qui avait émergée dans les années 60 avec le bouleversement qu'avaient suscité les médias audio-visuels, et qui avait été décrite par le théoricien canadien Marshall Mc Luhan. Ce dernier expliquait, dès 1964 que « *nous façonnons des outils et ces outils à leur tour façonnent notre esprit* »¹⁰.

⁹ Serres M. *Les nouvelles technologies : révolution culturelle et cognitive*. Conférence à l'INRIA (2007). Consulté le 17 février 2017

¹⁰ McLuhan, M. (2001). *Pour comprendre les médias: les prolongements technologiques de l'homme*. Biblio. Québécoise.

- **L'appropriation**

Le cerveau des jeunes enfants commence par se développer en lien avec tout ce qui est de l'ordre du tactile. Pas de quoi s'extasier devant un bébé qui maîtrise rapidement l'utilisation d'une télécommande ou d'une tablette nous dit Sophie Jehel¹¹, c'est le point fort de son cerveau.

En tout cas, l'appropriation supposée innée et naturelle des nouvelles technologies par les jeunes ne doit pas être généralisée. Etre connecté dès le plus jeune âge ne garantit pas une utilisation pédagogique optimale des techniques numériques.

Les « Z » ont grandi au sein d'un environnement digitalisé. De ce fait, ils sont exempts d'appréhension à l'usage des outils numériques à la différence d'une partie non négligeable de leurs aînés. En 2017, 88% des jeunes entre 15 et 18 ans déclarent avoir « appris » à se servir d'un smartphone tout seul. Les jeunes générations sont donc porteuses d'une culture de la communication omniprésente et omnipotente.

En revanche, Pascal Plantard dit : « *Gare au « syndrome d'Obélix » : ce n'est pas parce qu'ils ont été plongés dedans dès leur plus jeune enfance que l'on n'a rien besoin de leur enseigner* »¹². Beaucoup de jeunes se contentent de « consommer » les services Internet tels qu'ils leur sont proposés par l'industrie, sans aucun regard critique.

1.3. Les mystères de la chambre jeune

- **La e-solitude**

Le taux très élevé d'équipements technologiques des foyers et la forte addiction des ados pour le numérique font qu'ils sont hyper-connectés. En 2015, une famille avec 2 enfants possédait en moyenne 9 écrans¹³. Aujourd'hui tous les jeunes de 15 à 20 ans ont un smartphone, « googlisent » leurs interrogations et plus de 80% ont un compte Facebook. Les ados passent donc beaucoup de temps, chaque jour et chaque nuit, le clavier sous les doigts et des écrans sous les yeux (Lardellier P., 2016). La plupart du temps, ces jeunes sont seuls lors de leurs connexions, sans l'encadrement d'un adulte. L'ordinateur fixe dans un coin exposé de la maison, qui permettait de jeter un œil

¹¹ Jehel, S. (2011). *Parents ou médias, qui éduque les préadolescents?*. Eres.

¹² Colloque « Enfants Mut@nts, révolution numérique et variations de l'enfance ». Paris octobre 2013.

¹³ Etude Médiamétrie CSA Observatoire-de-lequipement-audiovisuel-des-foyers-2016.

discret sur l'activité de son enfant sur le Net, est remis à l'état de « Paléo-TIC » grâce au WiFi et aux appareils nomades. Et cette zone aveugle des « connexions solos » déborde même sur les activités quotidiennes. Selon le Conseil économique, social et environnemental (CESE)¹⁴, un usage excessif des écrans entraîne une addiction comportementale et provoque un décrochage de la vie familiale, scolaire et sociale, un abandon des activités sportives, un sentiment de déprime et de l'irritabilité.

- **L'enfermement algorithmique**

En règle générale, les ados ne savent pas forcément se servir des différents outils disponibles sur le web. Ils ont finalement une utilisation assez pauvre d'Internet. Hormis leurs jeux en ligne, ils utilisent Facebook pour tout, et notamment pour s'informer.

Mais leurs pratiques informationnelles diffèrent de celles de leurs aînés. Ouvrir un journal, allumer la télévision ou la radio demande de produire un effort, même minime, et de s'inscrire dans une volonté de recherche d'informations. A cela, un jeune de 17 ans répond simplement « *Pourquoi chercher l'info alors qu'elle peut arriver dans mon fil d'actu ?* »¹⁵. La démarche informationnelle devient alors non volontaire, et de fait, ils s'exposent à l'enfermement algorithmique et aux bulles filtrantes du réseau.

Éric Schmidt – ancien *chairman* de Google – déclara : « *Nous créons en ligne toutes les 48 heures plus de contenus que nous en avons créé depuis la naissance de l'humanité jusqu'en 2003.* »¹⁶. Nous sommes ainsi entrés dans l'ère de l'abondance du contenu accessible en ligne.

Pour Katharine Viner, rédactrice en chef du *Guardian*, les réseaux sociaux ont renforcé l'absence de vérité partagée. Les rumeurs et les mensonges l'ont emporté sur les faits. « *A l'heure du numérique, il n'a jamais été aussi facile de publier des informations mensongères qui sont immédiatement reprises et passent pour des vérités* »¹⁷. Et les algorithmes des médias sociaux qui nous enferment dans nos bulles de filtres nous proposent une vision du monde soigneusement sélectionnée pour aller

¹⁴ <http://tempsreel.nouvelobs.com/societe/20150624.AFP1912/addiction-attention-a-l-usage-excessif-des-ecrans-et-des-jeux-video.html>

¹⁵ Cordier, A. (2017). *Enseigner aux enfants du numérique*. Boussole de l'ESPE

¹⁶ Schmidt, E., & Cohen, J. (2013). *The new digital age: Reshaping the future of people, nations and business*. Hachette UK.

¹⁷ <http://www.internetactu.net/2016/09/16/comment-la-techno-bouleverse-t-elle-notre-rapport-aux-faits/>

dans le sens de nos croyances et de nos convictions, nous éloignant de toutes réfutations. Les rumeurs et les mensonges circulent plus rapidement du fait de leur caractère sensationnel. L'important n'est plus que les histoires soient vraies, mais que les gens cliquent ! Pour Katharine Viner, « *l'ère des faits est révolue* »¹⁸. L'algorithme de Google et Facebook a aussi pour conséquence une baisse de la diversité. C'est l'argument qu'avance Eli Pariser dans sa théorie de la *filter bubble*¹⁹, qui veut qu'à mesure que les algorithmes et réseaux sociaux façonnent ce que nous savons, une bulle se forme autour de nous. Notre univers personnel d'information réduit ce que nous savons en nous entourant de données qui tendent à soutenir et confirmer ce que nous croyons déjà. Cette technologie porte un nom : le *page ranking*²⁰. Il en va de même pour le cercle d'amis. Même si par principe d'affinités socioculturelles on a une propension naturelle à être ami avec ceux qui nous ressemblent, l'application proposera des liens vers celles et ceux qui ont les mêmes centres d'intérêt. Outre le risque de radicalisation potentielle (politique, religieuse), cette personnalisation à l'excès fait craindre une paradoxale réduction de l'étendue de notre accès à la culture par le Net. Récemment, on a vu apparaître sur les pages d'accueil de Facebook une campagne anti-Fakenews pour sensibiliser les utilisateurs à un usage plus civique du net.

Les pratiques numériques évoluent de manière exponentielle à chaque nouvelle avancée technique. Nos ados, dont la propension pour ces nouvelles technologies n'est plus à démontrer, avancent les yeux fermés dans ce monde de réalité augmentée. Ils acquièrent rapidement de nouvelles compétences et deviennent plus érudits que leurs aînés ; toutefois, en l'absence de guides et de conseillers, ils utilisent les TIC en amateurs. Cette situation a de quoi inquiéter car ces jeunes sont profondément immergés dans le cyberspace sans avoir acquis toutes les compétences nécessaires en matière de littératie numérique.

¹⁸ Viner, K. (2016). How technology disrupted the truth. *The Guardian*, 12.

¹⁹ Pariser, E. (2011). *The filter bubble: What the Internet is hiding from you*. Penguin UK.

²⁰ Ou *pagerank* : analyse des liens concourant au classement des pages web qui sont proposées par les moteurs de recherche.

2. Développer une littératie numérique au sein du système scolaire

2.1. Définition

Selon l'OCDE, la Littératie Numérique est « *l'aptitude à comprendre et à utiliser l'information écrite dans la vie courante, à la maison, au travail, et dans la collectivité en vue d'atteindre des buts personnels et d'étendre ses connaissances et ses capacités* »²¹. Pour le Centre canadien d'éducation aux médias et de littératie numérique, « Habilo Médias », c'est « *une vaste capacité de participer à une société qui utilise la technologie des communications numériques dans les milieux de travail, au gouvernement, en éducation, dans les domaines culturels, dans les espaces civiques, dans les foyers et dans les loisirs* »²².

Utiliser, comprendre et créer constituent les trois compétences clés en littératie numérique.²³

- *Utiliser*, fait référence aux connaissances techniques permettant d'utiliser aisément l'ordinateur ou l'Internet. Ce sont les savoirs et les savoir-faire essentiels.
- *Comprendre*, c'est acquérir un ensemble de compétences pour analyser, évaluer et utiliser à bon escient l'information disponible sur le web. Ces compétences participent au développement de l'esprit critique.
- *Créer*, c'est savoir produire des contenus et communiquer efficacement en utilisant divers outils et médias numériques.

L'objectif de la littératie est de travailler à l'acquisition d'une véritable « culture numérique », qui permette, selon les termes de l'Académie des Sciences, de « *donner à tous les citoyens les clés du monde du futur, qui sera encore bien plus numérique que ne l'est le monde actuel, afin qu'ils le comprennent et puissent participer en conscience à ses choix et à son évolution plutôt que de le subir en se contentant de consommer ce qui est fait et décidé ailleurs.* ».

Ainsi et d'après le rapport du Conseil National du Numérique, la littératie numérique est par conséquent « *un levier d'inclusion sociale dans une société et une économie où le numérique joue un rôle essentiel* »²⁴.

²¹ <http://eduscol.education.fr/primabord/qu-est-ce-que-la-litteratie-numerique>

²² <http://habilomedias.ca/>

²³ Annexe 1 « les concepts majeurs de la littératie numérique »

2.2. Des compétences multiples

Pour *utiliser, comprendre et créer* un média numérique il est nécessaire de posséder diverses aptitudes et habiletés. Ainsi la littératie numérique se traduit donc par une multitude de compétences transversales²⁵ :

- *Médiatique* : habileté à accéder au média, à l'analyser, et à l'évaluer (élément central de la pensée critique),
- *Technologique* : compétences informatiques de base, montage d'un film numérique ou écriture de programmation informatique,
- *Informative* : savoir évaluer l'information et l'utiliser à bon escient,
- *Visuelle* : comprendre et produire des messages visuels par le biais d'objets, d'actions ou de symboles,
- *de la communication* : Pouvoir réfléchir, organiser ou entrer en relation avec les autres dans un monde branché,
- *et sociale* : Henri Jenkins définit une « culture participative » qui s'élabore par la collaboration et le réseautage²⁶.

Ainsi donc, ces compétences sont et seront incontournables pour le jeune adulte voulant s'insérer dans la vie active.

L'essor des TIC dans les relations pédagogiques nécessite forcément une réforme des méthodes pédagogiques en engageant un processus d'autonomisation des apprenants face aux savoirs. Car désormais, sur Internet il y a des savoirs partout, tout est objectivé, classé, répertorié et transmis aussi simplement que par le biais des smartphones.

- **Lien avec l'architecture cognitive (sens, efforts, motivation, temporalité)**

Le schéma académique de la transmission du savoir dans toute sa verticalité n'a plus lieu d'être. Il faut redéfinir les rôles des enseignants et des étudiants dans l'école du futur. La doctrine « j'enseigne donc tu apprends » n'a plus aucun sens. Aujourd'hui un

²⁴ <https://cnnumerique.fr/wp-content/uploads/2013/11/Reco-2-Rapport-inclusion.pdf>

²⁵ Martin, A. (2008). Digital literacy and the 'digital society'. *Digital literacies: Concepts, policies and practices*,

²⁶ Jenkins, H. et al. (2006). *Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century*. MacArthur; Chicago Ill. p 20.

enseignant pourra montrer, démontrer, mais l'élève apprendra par lui-même. Albert Einstein disait d'ailleurs « *I never teach my pupils. I only attempt to provide the conditions in which they can learn* »²⁷. Dans les années 90, l'enseignant devait atteindre des *objectifs pédagogiques*. Récemment ces objectifs sont devenus des *compétences à atteindre* pour les élèves. Concernant le numérique Les pays anglo-saxons, la Belgique ou le Danemark parlent de LO's « Learning Outcomes » ou *acquis d'apprentissage*. Marcel Lebrun nous explique que « *l'étudiant devra être capable (capacités) de mettre ses savoirs en action dans des contextes (compétences) et devra faire la preuve qu'il a bien acquis ces compétences, par exemple en rédigeant un portfolio...* »²⁸. De fait il redéfinit le mot compétence avec les 3C : « des Capacités qui agissent sur des Contenus dans des Contextes différents ».

Les technologies numériques permettent des méthodes d'apprentissage dites « actives », c'est-à-dire, qui sont relativement proches de la manière dont l'individu apprend. Elles facilitent la contextualisation tout en offrant un large éventail de ressources, favorisent la mobilisation de compétences en s'appuyant sur des interactions et des collaborations et conduisent à la production de quelque chose. Pour décrire ces nouveaux modèles d'apprentissage, dans la continuité de Jean Piaget ou de Lev Vigotsky, George Siemens invente le *connectivisme*, qui est une révision du constructivisme et de l'approche socio-culturelle pour les temps modernes²⁹. Il part du principe que les étudiants devront utiliser des compétences que nous ne connaissons pas, et que l'apprentissage informel devient de plus en plus important. « *Les technologies ont changé fondamentalement notre façon de penser en modifiant notre « câblage cérébral ». Pas mal de processus sont actuellement de plus en plus et de mieux en mieux assumés par les TIC* ». Lebrun illustre les changements que vont subir les « citadelles des savoirs »³⁰. Il préconise « *une nécessité de pluri ou d'interdisciplinarité entraînée par la complexité des problèmes rencontrés et des compétences nécessaires pour les résoudre [...] et un décroisement entre théorie et pratique, ces dernières s'enrichissant l'une et l'autre en perspective systémique* ».

²⁷ Einstein, A. (1949). Autobiography. *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*. Evanston, Ill.: Library of Living Philosophers. « *Je n'ai jamais rien enseigné à mes étudiants, je tente seulement de fournir les conditions dans lesquelles ils peuvent apprendre* ».

²⁸ Lebrun, M. (2012). *Conférence donnée lors de TICE Alpes 2012*, Grenoble. Visionnée le 27/01/2017.

²⁹ Siemens, G. (2014). *Connectivism: A learning theory for the digital age*.

³⁰ Annexe 2 « *les citadelles du savoir* », Blog de M@rcel, <http://lebrunremy.be/WordPress/>

Siemens dit aussi que le savoir et le savoir-faire (les connaissances déclaratives et procédurales) sont en train d'être supplantés par le « savoir où et quand » (les connaissances conditionnelles). En effet l'école n'est plus le seul gardien du savoir. Les frontières du sanctuaire de nos aînés ont explosé et il convient, aujourd'hui, que l'école ne soit plus coupée du monde qui l'entoure. Selon Didier Paquelin, il faut au contraire « *jouer sur les porosités entre ce qui se fait à domicile, dans les médiathèques ou à l'école pour que celui qui apprend se trouve dans une continuité d'un processus d'apprentissage* »³¹, ce que permet le numérique.

- **La taxonomie du numérique**

En 1956, Benjamin Bloom crée les niveaux taxonomiques pour l'apprentissage³². Ils se décomposent en trois étapes initiales :

- la Connaissance (mémorisation),
- la Compréhension (transposition, interprétation)
- et l'Application (mobilisation des connaissances en contexte) ;

et de trois étapes complexes :

- l'Analyse (identification et mise en relation),
- la Synthèse (création et abstraction)
- et l'Evaluation (esprit critique, jugement).

Ce fut les fondements de l'enseignement. En 2001, D. Krathwohl et L. Anderson revisitent la théorie de Bloom et intègrent la pédagogie par objectifs dans leur taxonomie des processus cognitifs³³. Les noms deviennent alors des verbes : Connaître et Mémoriser, Comprendre, Appliquer, Analyser, Evaluer et Créer³⁴. Mais les nouvelles technologies amènent à repenser ou à compléter ce modèle. C'est ce que fait Ruben Puentedura avec son modèle SAMR³⁵ : Substitution (la tâche est la même qu'avant), Augmentation (outil plus efficace pour les tâches courantes),

³¹ Paquelin, D. (2013). *Enseigner, apprendre à l'ère du numérique*. Interview par Tran C. <http://educavox.fr/accueil/interviews/enseigner-apprendre-a-l-ere-du-numerique-didier-paquelin>. visionnée le 19/04/2017.

³² Bloom, B. S., Krathwohl, D. R., & Masia, B. B. (1984). Bloom taxonomy of educational objectives. Allyn and Bacon, Boston, MA. Copyright (c) by Pearson Education.< <http://www.coun.uvic.ca/learn/program/hndouts/bloom.html>.

³³ Anderson, L. K., & Krathwohl, R. D.(2001). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Voir Annexe 4

³⁴ Voir Annexe 3 « La Taxonomie de Bloom revisitée »

³⁵ Voir annexe 4 « Le modèle SAMR de Ruben Puentedura »

Modification (reconfiguration de la tâche) et Redéfinition (création de nouvelles tâches). Les six niveaux taxonomiques peuvent alors interagir entre eux pour modifier et redéfinir l'apprentissage. Avec le numérique, les étapes deviennent des démarches qui sont imbriquées les unes aux autres pour repenser les processus d'apprentissage. On pourrait alors facilement imaginer ces mêmes niveaux taxonomiques mis en relation par des passerelles didactiques matérialisées par les outils et les applications numériques³⁶.

2.3. La nécessité d'une alphabétisation numérique

- **Fournir les outils**

Le premier problème concerne l'accès de base aux technologies et aux infrastructures. Cette fracture sociale tend à se réduire. Un rapport du CREDOC de juin 2015 sur le baromètre numérique en France³⁷, indique que 92% de la population de 12 ans et plus possède un téléphone mobile ; 52% de ces téléphones sont des smartphones. En même temps le Ministère de l'Education Nationale déploie son plan numérique. D'après une note du DEPP du 14 avril 2014³⁸, les lycées d'enseignement général et technologiques et les lycées professionnels français se placent respectivement aux 4e et 5e rangs européens en termes d'équipements numériques. Mais pour Pierre Bourdieu, « *le nombre d'équipements ne signifie pas la maîtrise intellectuelle. Ils utilisent, mais ne savent pas comment cela fonctionne* ».

Cependant, il est clair que l'utilisation des technologies numériques transforme l'apprentissage, la socialisation et la communication pour les jeunes qui y ont accès et qui savent les utiliser et il en va de même pour les enseignants. Mais la pédagogie est une relation complexe entre celui qui sait et celui qui ne sait pas encore. Entre les deux, doit se trouver à la fois un outil, une situation et un contexte qui permettent de créer une situation favorable à l'apprentissage.

³⁶ Voir Annexe 5 « Les engrenages de la taxonomie numérique »

³⁷ http://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/CREDOC-Rapport-enquete-diffusion-TIC-France_CGE-ARCEP_nov2015.pdf

³⁸ *Le numérique Educatif : un portrait européen*. <http://www.education.gouv.fr/cid79032/le-numerique-educatif-un-portrait-europeen.html>

- **Retrouver la motivation**

Paquelin affirme à ce sujet que *« les enfants s'ennuient à l'école car, habitués à un monde de l'immédiateté, ils ont d'autres attentes. Le numérique permet de donner aux enseignants le plaisir d'enseigner, et de redonner aux apprenants le plaisir d'apprendre dans un objectif de pédagogie de la réussite »*. Et pourtant la formation des enseignants dans ce domaine reste encore limitée ; 74% des enseignants investis dans le numérique déclarent s'être formés seuls, sur leur temps libre.

Dès 2001, Erica De Vries s'intéresse à l'intégration des outils numériques en classe. Elle les organise selon huit fonctions pédagogiques que peuvent remplir les logiciels éducatifs³⁹. En 2017, les technologies ont quelque peu évoluées. L'ordinateur, encore bien présent dans les salles informatiques laisse sa place à des tablettes, mais c'est l'invasion des smartphones qui révolutionne le plus le monde des outils numériques. L'utilisation de ces outils lors des séances est un vecteur d'attention et de motivation pour les jeunes. Le nombre d'applications mises à disposition de l'enseignant aujourd'hui est pléthorique. Ainsi, par l'association d'animations, de logos colorés, de vidéos, et d'images il est possible de dynamiser une pédagogie vieillissante tombée à la merci des *PowerPoint* remplis de texte monochrome.

- **L'EMI et la stratégie numérique**

Pour le Ministère, l'objectif d'une éducation aux médias et à l'information est *« de permettre aux élèves d'exercer leur citoyenneté dans une société de l'information et de la communication, former des "cybercitoyens" actifs, éclairés et responsables de demain »*⁴⁰. Pour Palfrey, Gasser et Maclay du Berkman Center for Internet & Society, *« notre défi, en tant que société mondiale, consiste à concevoir et créer des expériences en ligne pour les adolescents. Il s'agit de les aider à saisir les occasions de la vie, tout en limitant les dangers qui sont partiellement véhiculés par les technologies numériques »*⁴¹.

³⁹ De Vries, E. (2001). Les logiciels d'apprentissage: panoplie ou éventail?. *Revue Française de pédagogie*, 105-116.

⁴⁰ Eduscol : <http://eduscol.education.fr/cid72525/l-emi-et-la-strategie-du-numerique.html>

⁴¹ Gasser, U., Maclay, C. M., & Palfrey, J. G. (2010). Working towards a deeper understanding of digital safety for children and young people in developing nations.

L'initiation aux codes informatiques, aux algorithmes, c'est comprendre comment sont générées les informations qui sont proposées et comprendre les conséquences des traces qui sont laissées dans cette société du data qui se substitue à la société du savoir. Un clic, dit Paquelin, « *c'est une donnée qui est transformée en information, à un usage qui nous échappe complètement, notamment dans une dimension globalisée du traitement de ces données.* »

A des fins rationnelles, c'est évidemment de l'esprit critique et de l'autonomie que l'école doit être en mesure d'apporter à ses élèves. Le Canada, par exemple, a développé le site « *HabiloMedia* » entièrement dédié à la littératie numérique. On y trouve des ressources, des astuces, des avertissements et des jeux éducatifs pour tous les âges⁴². En France, depuis la loi de refondation de l'école en 2013, le numérique est « *un puissant levier de modernisation, d'innovation pédagogique et de démocratisation du système scolaire. Il est également un formidable outil d'inclusion des enfants en situation de handicap* »⁴³.

Il est clair que l'un des enjeux majeurs pour l'insertion des jeunes dans la vie active passe aussi et surtout par des compétences en informatique et numérique⁴⁴. Car il s'agit bien là de compétences recherchées dans la plupart des milieux professionnels, et force est de constater le faible niveau général en bureautique des lycéens.

- **Le dernier refuge**

Le rapport PISA 2012⁴⁵ fournit des observations sur l'efficacité des élèves évoluant dans un milieu numérique et note que « *les pays qui ont consenti d'importants investissements dans les TIC dans le domaine de l'éducation n'ont enregistré aucune amélioration notable des résultats de leurs élèves en compréhension de l'écrit, en mathématiques et en sciences* ». Il apparaît que l'utilisation massive des technologies numériques en classe n'est peut-être pas un modèle à suivre. La lecture détaillée des statistiques montre que les pays les plus performants sont à la fois les pays les plus en avance en matière de technologies numériques mais aussi ceux qui intègrent le moins

⁴² Habilo Medias. *Littératie numérique et éducation aux médias*. Jeux éducatifs.

⁴³ Eduscol, *Enseigner avec le numérique*. <http://eduscol.education.fr/pid26435/enseigner-avec-le-numerique.html>

⁴⁴ Voir Annexe 6 « Les compétences en littératie numérique »

⁴⁵ Rapport PISA OCDE, <http://www.oecd.org/fr/publications/students-computers-and-learning-9789264239555-en.htm>

le numérique à l'école. Ainsi seulement 10% des élèves de Shanghai (1^{er} à PISA 2012) naviguent sur Internet à l'école contre 42% en moyenne dans l'OCDE⁴⁶. Mais Pasquier précise « *qu'il est aussi utile, et l'école doit le permettre, d'inscrire en rompant le flux, des temps de déconnexion qui assurent la distanciation, la réflexion, la construction. Ainsi l'école peut donner du sens* ». Initier à cette distance critique, comprendre ce qu'il y a derrière les écrans, c'est permettre aux jeunes de découvrir l'invisibilité de l'Internet. Mais si être équipé d'outils numériques est essentiel, il faut aussi posséder des outils intellectuels afin de savoir « *hyperlire* », pour reprendre une expression de Pascal Lardelier. Les institutions de transmission du savoir ont été reconfigurées par l'arrivée d'Internet. A présent, on passe directement « *de l'auteur vers le lecteur* » si on en croit le slogan d'Amazon. Les spécialistes appellent cela des « désintermédiations ». Les enseignants ont alors un rôle fondamental à jouer pour remettre de l'ordre et du sens dans ce flux d'informations. Ils ordonnent, organisent, explicitent, guident, conseillent et traduisent. Michel Serres, quant à lui, prophétise que « *demain, plus besoin d'enseignant* ». Ne faudrait-il pas plutôt leur donner un nouveau rôle de médiateur du numérique ?

Annette Béguin⁴⁷ et André Tricot disent en substance que le problème avec l'usage des outils numériques est d'avantage lié au fait que l'élève s'interroge plus sur le « comment ça marche ? » plutôt que sur le contenu.

Un paradoxe sur lequel s'appuient nombre de détracteurs du numérique. Bihoux et Mauvilly affirment que la surenchère technologique ne résoudra en rien les problèmes de l'école. Dans un plaidoyer pour une école sans écran ils précisent qu' « *on n'automatise pas la « fabrication » d'un petit d'Homme. Digitaliser les enfances, c'est non seulement renoncer à la prérogative d'éduquer nous-mêmes nos enfants, mais aussi ouvrir la boîte de Pandore Internet à un âge où les risques encourus sont supérieurs aux bénéfices espérés* »⁴⁸. Car on ne naît pas *digital*, on le devient ! C'est nous, les parents, et bientôt l'institution scolaire, qui leur transmettons notre addiction.

⁴⁶ Voir Annexe 7 « Rapport PISA 2012 »

⁴⁷ Claro, L. F., Despres-Lonnet, M., Kovacs, S., & Béguin-Verbrugge, A. (2011). *La place de l'informatique et des supports numériques*.

⁴⁸ Philippe Bihoux, Karine Mauvilly, *Le désastre de l'école numérique*, Seuil, août 2016

Alors, au fond, la « *littératie numérique* » est-elle un ensemble de compétences spécifiques ou procède-t-elle avant tout de compétences générales ?

Une fois comblées les disparités de l'accès à l'équipement et au réseau, ces compétences peuvent facilement s'acquérir de manière informelle, non scolaire. Il appartient donc au système éducatif, et aux parents aussi, de guider les jeunes vers une utilisation plus civique et plus critique des outils numériques, afin qu'ils deviennent de véritables e-couteaux suisses.

On peut alors s'interroger sur la plus-value que le numérique serait susceptible d'apporter à l'apprentissage d'un geste professionnel.

3. Le paradoxe de la performance / préférence

3.1. Motivation ou perturbation

Depuis au moins deux décennies, les études sur l'impact réel des nouvelles technologies sur les performances des élèves se succèdent sans forcément trancher la question. Le rapport PISA 2012, par exemple, annonce que l'incidence des technologies sur la performance des élèves est mitigée, dans le meilleur des cas. L'étude de Ferrer, Belvis & Pamies (2011)⁴⁹ et celle de Sung & Mayer (2013)⁵⁰ corroborent le constat d'un impact positif des tablettes sur la motivation des élèves et le rapport Fourgous⁵¹ y voit la possibilité d'une pédagogie innovante, participative et collaborative.

Albert Camus disait : « Le monde change [...], seul l'enseignement n'a pas encore changé. Cela revient à dire qu'on apprend aux enfants à vivre et à penser dans un monde déjà disparu ». Alors face à notre société de l'information, de la communication et du tout digital, il est essentiel que notre système éducatif évolue vers un développement de compétences plus en adéquation avec la vie active. Dans l'école de la réussite on trouvera l'autonomie, l'esprit d'analyse et de synthèse, l'adaptation, la créativité, et la capacité à se former tout au long de sa vie. Il faut aujourd'hui ajouter les compétences numériques telles que savoir naviguer, rechercher et vérifier une information, communiquer par mail, maîtriser la bureautique et publier du contenu.

Mais l'école est surtout confrontée au syndrome du « tout venant ». Quelle que soit l'envie, tout est à portée de pouce. Et cette ère de l'immédiateté et de la facilité semble avoir mis à mal le goût de l'effort chez les apprenants. Or seul l'effort permet de se perfectionner et de réussir. D'après Fourgous, le numérique permet de retrouver le plaisir que procure la réussite d'une tâche, et les enseignants s'en servent comme médiateur pour motiver les élèves à travailler chez eux, notamment par l'intermédiaire de l'ENT, l'Espace Numérique de Travail. En classe, des outils comme le TNI, ont des effets bénéfiques sur l'investissement des élèves. Le rapport Robert J. Marzano⁵²

⁴⁹ Ferrer, F., Belvis, E., & Pamies, J. (2011). Tablet PCs, academic results and educational inequalities. *Computers & Education*, 56(1), 280-288.

⁵⁰ Sung, E., & Mayer, R. E. (2013). Online multimedia learning with mobile devices and desktop computers: An experimental test of Clark's methods-not-media hypothesis. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 639-647.

⁵¹ Fourgous, J. M. (2011). *Réussir à l'école avec le numérique: le Guide pratique*. Odile Jacob.

⁵² Marzano, R. J. (2009). Teaching with interactive whiteboards. *Educational Leadership*, 67(3), 80-82.

démontre que son utilisation permet, grâce à la mise en place d'activités interactives ou de simulations, d'améliorer les résultats scolaires de 16 à 31 %.

Une des nombreuses autres pistes explorées est celle de l'apprentissage par le jeu. Il est intéressant de noter un meilleur engagement des élèves dans les activités qui sont proposées sous cette forme. Ainsi le projet *Teaching with games* de 2005-2006⁵³ a démontré que l'utilisation du jeu augmentait la motivation, l'autonomie et la confiance des apprenants. Dans l'appropriation d'un jeu, on retrouve les quatre étapes de l'apprentissage avec des déstabilisations cognitives.

- Phase 1 : Choix de l'avatar (mise en condition, questionnement) ;
- Phase 2 : Mise en compétition (conflits cognitifs, gestion d'une situation de crise) ;
- Phase 3 : Relever un défi individuel (valorisation par les pairs) ;
- Phase 4 : Agir collectivement (structuration intellectuelle).

Au-delà de la motivation et de l'intérêt ludique que véhicule le numérique, il est légitime de se demander s'il existe une limite à l'intégration du numérique en classe.

Le site américain TeachThought présente, quant à lui 4 stades d'intégration de la technologie dans l'apprentissage. Le modèle interroge le degré de perturbation de l'apprentissage traditionnel apporté par les TIC⁵⁴.

Ainsi le premier stade est l'Apprentissage dirigé : l'apprenant utilise la technologie de façon dirigée pour accomplir des tâches purement académiques.

Le deuxième stade correspond à l'Apprentissage encadré : l'apprenant accède à de nombreux réseaux, mais nécessite support, encadrement et planification pour en tirer profit au niveau de l'apprentissage.

Pour le troisième, l'Apprentissage mobile, la technologie mobile fait tomber la notion de salle de classe traditionnelle (créativité).

Et enfin au dernier stade, l'Apprentissage autodirigé, l'apprentissage traditionnel n'a tout simplement plus sa raison d'être (autonomie et esprit critique). Il est clair que l'apprentissage par le jeu, les simulations et la ludification changent la façon

⁵³ http://xxpt.ynjgy.com/resource/data/20091115/U/MIT20091115029/OcwWeb/Urban-Studies-and-Planning/11-127JSpring-2009/Readings/TWG_report.pdf. Consulté le 23/04/2017

⁵⁴ <http://www.teachthought.com/>, consulté le 10/04/2017

d'appréhender l'information et la notion de communauté. Du côté des supports, de puissantes plateformes existent déjà (YouTube, iTunesU, reddit, etc.) et sont capables de fournir un contenu authentique et varié sur demande.

3.2. Peut-on se passer de cas concrets ?

- **L'apprentissage du geste grâce à des tutoriels**

L'adage de Confucius, « Dis-moi et j'oublierai, montre-moi et je me souviendrai, implique-moi et je comprendrai », peut sans doute s'appliquer au numérique en considérant « qu'il est plus compliqué d'expliquer un bon geste plutôt que de montrer le geste » (Tricot 2014). Les travaux de Lowe & Boucheix⁵⁵ indiquent que les animations visuelles, lorsqu'elles sont choisies judicieusement, mobilisent différentes activités mentales. Mais une vidéo n'aura de véritable intérêt que si elle explique un phénomène dynamique. Betrancourt & Tversky⁵⁶ montrent que des animations seront idéales pour étudier des connaissances procédurales ou motrices plutôt que déclaratives. Cette théorie a été mise en pratique lors d'une étude conduite par des chercheurs Australiens (Wong, Leahy, Marcus & Sweller)⁵⁷. Elle démontre qu'une animation est une aide précieuse dans la représentation mentale des élèves et elle est d'autant plus efficace si elle est découpée en sous-parties plus facilement assimilables. Marcel Lebrun, lors du colloque "apprendre avec le numérique 2014" à l'université de Rennes⁵⁸ déclare : « *Les tutos, c'est beaucoup mieux que le prof parce qu'il y a le bouton "pause" !* ». Effectivement, quoi de plus confortable que de pouvoir travailler à son rythme, au moment où on l'a décidé, avec la possibilité de réécouter à l'infini le passage difficile. Et cela fonctionne très bien pour l'apprentissage d'un geste professionnel, d'autant que ce ne sont pas les tutos qui manquent sur Internet. On trouvera pêle-mêle des cours d'anglais, programmer en langage C, utiliser Android, débiter avec Blender, devenir un as de Photoshop, gagner aux échecs, installer une clôture ou bien comment réussir les meilleures crêpes du monde. En outre, ces

⁵⁵ Lowe, R., & Boucheix, J. M. (2011). Cueing complex animations: Does direction of attention foster learning processes?. *Learning and Instruction*, 21(5).

⁵⁶ Tversky, B., Morrison, J. B., & Betrancourt, M. (2002). Animation: can it facilitate ?. *International journal of human-computer studies*, 57(4).

⁵⁷ Wong, A., Leahy, W., Marcus, N., & Sweller, J. (2012). Cognitive load theory, the transient information effect and e-learning. *Learning and Instruction*, 22(6), 449-457.

⁵⁸ Colloque "apprendre avec le numérique". Champs Libres à Rennes le jeudi 24 avril 2014. https://www.canal-u.tv/video/academie_de_rennes/colloque_apprendre_avec_le_numerique.14563

techniques d'accès au cours à distance que peuvent être les MOOC, le e-learning, les tutos, ou l'ENT sont des liens qui maintiennent la connexion de l'école avec la société d'aujourd'hui. Grâce à cela, les élèves sont en mesure d'apprendre à être autonomes et à se former seuls, à distance, comme ils seront probablement amenés à le faire dans leur vie professionnelle pour s'adapter au marché de l'emploi. Des plateformes simples, aux ressources diversifiées, interactives et motivantes sont le socle d'une pédagogie inversée et innovante. Le concept de « *classe inversée* » (Flipped Classroom) a été introduit il y a une dizaine d'années par Jonathan Bergmann et Aaron Sams. Marcel Lebrun⁵⁹ en parle en ces termes : « *Une "flipped classroom" est une méthode (une stratégie) pédagogique où la partie transmissive de l'enseignement (exposé, consignes, protocole,...) se fait "à distance" en préalable à une séance en présence, notamment à l'aide des technologies (ex.: vidéo en ligne du cours, lecture de documents papier, préparation d'exercices,...) et où l'apprentissage basé sur les activités et les interactions se fait "en présence" ».* En évacuant le principe fossilisé de l'enseignement transmissif, le numérique encourage donc à l'innovation et à l'invention de nouvelles méthodes d'apprentissage.

- **Apprentissage par l'erreur**

Selon le réseau CANOPE, « *L'erreur est considérée comme une étape de l'apprentissage, nécessaire et source d'enseignements pour tous. L'apprentissage n'est pas un processus linéaire. Il passe par essais, tâtonnements, erreurs, échecs...* ».

« L'expérience, c'est le nom que chacun donne à ses erreurs. » (Oscar Wilde, 1892). La faute ne doit plus être radicalement sanctionnée ni être une source de découragement permanent pour les élèves. D'après Giordan « *L'erreur doit au contraire être une ressource, un point d'appui, un repère pour faire avec et aller contre* »⁶⁰. Daniel Favre écrit quant à lui que « *l'erreur est une information, non une faute* ». « *Quand on aura compris dans ce pays qu'on apprend en se trompant, on reconstruira l'école différemment* », déclarait Jacques Attali⁶¹ dans Le Monde Éducation le 10 novembre 2010. Ramener au numérique, cette théorie colle parfaitement au principe d'un nouveau jeu vidéo. Lorsqu'on endosse la panoplie de

⁵⁹ Lebrun, M. (2015). L'hybridation dans l'enseignement supérieur: vers une nouvelle culture de l'évaluation. *Évaluer. Journal international de Recherche en Éducation et Formation*, 1(1), 65-78.

⁶⁰ Giordan, A. (1998). *Apprendre!* (Vol. 2). Paris: Belin.

⁶¹ <http://www.ignace-education.fr/SITES/ignace-education.fr/IMG/pdf/attali.pdf>

son avatar pour la première fois, on essaie, on apprend les commandes, on perd des vies et on recommence parce qu'on ne va pas se laisser battre si facilement. Et il en va ainsi jusqu'à la fin du jeu.

Les Learning games (il faudrait qu'ils soient rendu aussi addictifs que les jeux de UbiSoft) engagent l'élève à rester actif et à s'approprier de nouvelles connaissances. Des activités différentes tissent des liens entre les savoirs, mais l'enseignant reste indispensable dans son rôle de guide pour tirer tous les bénéfices des acquis du jeu. Un autre point bénéfique de l'apprentissage par le jeu est le rapport à l'échec. Effectivement, dans ce monde ludique, l'échec est moins douloureux que dans la vraie vie car il est réversible.

Plusieurs sondages au sein de la communauté d'élèves possesseurs de smartphones révèlent que la plupart ont appris tout seul, comme leur parents avant eux lorsqu'ils ont eu cet objet entre les mains. Ainsi, ils ont progressé en « bidouillant », en commettant des erreurs qu'ils ont réparé par la suite.

3.3. Vers un monde digital

- **Simulation et réalité virtuelle**

Les innovations technologiques repoussent tous les jours de nouvelles limites, transformant la société et imposant de nouveaux repères dans le monde du travail. Cette révolution souligne l'importance de l'environnement et de la culture qui façonnent notre pensée. Les deux sont en constante interaction, « ... *car la culture donne forme à l'esprit* », nous rappelle Jérôme Bruner⁶². C'est pourquoi plusieurs filières professionnelles ont depuis longtemps pris le virage de l'entraînement virtuel. Les travaux de Fuchs et Moreau rassemblent les différentes applications et l'impact cognitif d'un environnement virtuel (EV) sur l'apprentissage. Ils précisent « *qu'avoir une activité sensori-motrice dans un monde virtuel repose sur deux notions qui sont la clef de voûte de la réalité virtuelle : l'immersion et l'interaction* »⁶³. Le fait de placer l'utilisateur de réalité virtuelle (VR) dans un environnement de travail proche de

⁶² Bruner, J. (2015). Car la culture donne forme à l'esprit: de la révolution cognitive à la psychologie culturelle. Retz.

⁶³ Fuchs, P., & Moreau, G. (2006). *Le traité de la réalité virtuelle* (Vol. 2). Presses des MINES.

la réalité fait appel, dans son activité sensori-motrice, à un schème⁶⁴ (selon la définition de Piaget), qu'il a assimilé dans le monde réel (un automatisme). Les études ont montré qu'un tel apprentissage augmentait considérablement le nombre d'informations mémorisées par l'étudiant et qu'en plus, ces informations étaient stockées dans la mémoire à long terme. Et du fait de l'engagement plus important et de la motivation accrue des élèves, l'apprentissage grâce à la réalité augmentée est beaucoup plus rapide. L'aspect pratique et visuel de cet apprentissage permet aussi une compréhension accélérée puisque la mémoire visuelle est fortement stimulée.

Des expérimentations en classe ont déjà eu lieu comme dans l'académie de Nantes où EONReality a développé un projet d'éducation par VR. Lors de ces tests l'enseignant, qui s'inscrit dans une démarche "*littératique*" précise : « *pas question de laisser les élèves seuls devant les tablettes. Chez eux, ils passent déjà beaucoup de temps à regarder des écrans devant lesquels ils sont passifs. Là, au contraire, il faut les rendre actifs* ». Pour répondre aux besoins d'acquisition et de perfectionnement des compétences, les simulateurs, élaborés sur mesure selon le domaine d'application concerné, créent de la « mise en scène à la carte ». Grâce à l'outil informatique, ils facilitent l'accès à un panel de scénarii, dont la difficulté et l'intensité sont complètement paramétrables. De plus l'entraînement proposé par les simulateurs supporte d'être interrompu, découpé en séquences ou réitéré. La répétition engendre l'acquisition de réflexes et la confiance en soi.

A l'instar des pilotes d'avion, et des médecins qui disposent de simulateurs pour s'entraîner aux opérations délicates afin de mieux gérer les situations d'urgence, on peut imaginer que dans certaines filières industrielles telles que la maintenance, ces outils pourront d'ici peu révolutionner l'enseignement. Les supports employés n'étant pas dé-multipliables, l'utilisation de la réalité augmentée pour l'apprentissage permet de rendre concrètes des choses abstraites.

- **Vers la « Smart-industrie »**

L'industrie, elle aussi, se prépare à la prochaine révolution industrielle. Celle-ci rendra les machines "connectées", encore plus intelligentes et capables de communiquer

⁶⁴ "Un schème est la structure ou l'organisation des actions telles qu'elles se transfèrent ou se généralisent lors de la répétition de cette action en des circonstances semblables ou analogues", Piaget, J., & Inhelder, B. (1975). La psychologie de l'enfant, p. 11

entre elles. Cette industrie du futur s'appelle "Industrial Internet of Things" (IIoT)⁶⁵. La prochaine révolution industrielle est donc déjà là ... Elle se caractérise par une automatisation plus globale des machines et des procédés et de nouvelles solutions de contrôle numérique.

C'est d'ailleurs une solution retenue par différentes grandes entreprises qui ont développé par exemple un programme d'apprentissage en réalité augmentée pour leurs techniciens. Ainsi l'Armée de l'air et la Marine française ont intégré en termes de maintenance, révolution numérique oblige, de nouveaux concepts de formation. Dassault Aviation, constructeur du Rafale, insère ainsi de façon croissante les technologies 3D pour faciliter la tâche des mécaniciens. « *Cet outil de réalité augmentée permet la visualisation 3D des systèmes de l'avion, qui peut servir à dépanner des câblages rapidement et sans risque d'erreur* », explique un spécialiste du soutien militaire des programmes chez l'avionneur. Ce programme est intégré dans le cursus d'apprentissage des futurs mécaniciens Rafale. RAMSES⁶⁶ se présente un peu comme un jeu vidéo en 3D, mais à des fins éducatives.

Chez Airbus, on prépare l'usine du futur. Dans une vidéo de présentation⁶⁷, on voit l'assemblage d'un avion dans une usine high-tech qui met en œuvre les technologies les plus avancées : visée laser et puces RFID pour l'ajustement des pièces, cobot⁶⁸ et réalité augmentée en soutien aux compagnons, [...], des tablettes au poignet des opérateurs pour guider les étapes d'assemblage... C'est un impressionnant ballet de technologies de pointe qui défile sous nos yeux.

A tous les étages de l'entreprise, il sera donc nécessaire voir primordial, pour les futurs employés de maîtriser les écrans tactiles, les techniques de réseautage et de collaboration en ligne, ainsi que de savoir communiquer et utiliser ces technologies de façon éthique et responsable.

⁶⁵ "Industrial Internet of Things" (IIoT), traduction : *L'Internet Industriel des Objets*

⁶⁶ Ramses pour *Rafale Maintenance Self Evaluation System*

⁶⁷ Vidéo « L'usine du future d'Airbus », <http://www.usine-digitale.fr/article/video-l-incroyable-usine-qu-airbus-prepare-pour-2025.N268567>. Visionnée le 20/04/2017

⁶⁸ « Cobot » : Robot collaboratif. Désigne une catégorie de robots (non-autonomes) « dédiés à la manipulation d'objets en collaboration avec un opérateur humain ».

Dans un premier temps, nous avons présentés les acteurs de la société de demain. Une génération "dopée" au numérique, qui semble plutôt passive face à l'écran, et qui n'exploite pas le formidable potentiel de cette technologie.

Ensuite, nous avons vu que l'intégration des TICE au sein d'une pédagogie innovante et moderne permet de rendre les élèves plus actifs et plus motivés face à la tâche, mais que cette utilisation devait faire l'objet d'un accompagnement de la part de l'enseignant afin que les jeunes aient une utilisation plus saine et plus performante de l'outil numérique.

Enfin, nous avons vu que l'usage des simulateurs et du virtuel dans l'apprentissage du geste technique sont autant de pistes explorées et porteuses de vraies réformes de l'enseignement.

Ainsi encadrer les jeunes dans leur pratique digitalisée à l'aide d'une littératie numérique au sein de l'école peut-il leur redonner le goût de la connaissance et mieux les préparer à la société de demain ?

LES APPORTS METHODOLOGIQUES

1. Méthodes

Afin de vérifier certaines théories ou certains résultats de recherches qui dataient d'une dizaine d'années et de répondre à la problématique, j'ai mené, durant mon année de stage au Lycée des métiers Flora Tristan (33), plusieurs observations et expérimentations avec les classes dont j'avais la charge. Pour compléter, j'ai opté pour deux questionnaires en ligne adressés à l'ensemble des élèves de mon lycée. Le premier s'intéresse à leurs habitudes numériques quotidiennes et à la relation qu'ils entretiennent avec leur smartphone. Le second, reprend certains points de la mission Fourgous⁶⁹ (2010) et est plus ciblé sur l'utilisation des TICE en classe⁷⁰.

L'étude porte sur un public de lycéens. Ils ont donc entre 15 et 19 ans.

Volontairement, je n'ai pas fait de distinction entre les sexes. Le lycée dans lequel se déroule l'étude propose une filière industrielle, celle de l'aéronautique, qui est encore trop peu féminisée. Leur faible représentation n'aurait pas donné de résultats significatifs.

Les observations et les expérimentations seront principalement réalisées avec la participation d'une classe de seconde de mécaniciens Système.

Les sondages seront, quant à eux, envoyés à l'ensemble des trois niveaux : seconde, première et terminale.

A noter que tous les élèves possèdent un smartphone et indépendamment du sexe, de l'âge ou du milieu social, ont tous une addiction prononcée pour cet objet fétiche.

Ces cas concrets sont aussi un moyen pour appréhender la méthodologie mise en place par le professeur pour intégrer des outils numériques innovants sur la base d'un cadre standard. Ci-après un tableau récapitule les différentes participations :

⁶⁹ Fourgous, J. M. (2010). Réussir l'école numérique. *Rapport de mission parlementaire*.

⁷⁰ Voir Annexe 8 & 9.

I. Tableau des expérimentations

Thème	Participants	Spécifications
Expérimentation 1 « <i>Net quizz</i> »	2 nd e classe de 24	2016 puis 2017
Expérimentation 2 « <i>Flipped classroom</i> »	1 ^{ère} classe de 15	Essai de classe inversée. Envoi de documents de cours à travailler à la maison avant la séance
Expérimentation 3 « <i>Team TV Game</i> »	2 nd e classe de 15	Animer le cours comme un jeu télé
Expérimentation 4 « <i>Dual Mode</i> »	2 nd e classe de 15	Travail sur un document papier (notice avion) et questions/réponses numériques
Expérimentation 5 « <i>QRcode</i> »	2 nd e classe de 15	Accès à des capsules vidéo
Expérimentation 6 « <i>e-documentation</i> »	Terminale classe de 12	Smartphone comme support documentaire en TP
Questionnaire n°1 « <i>Vos habitudes numériques</i> »	130 lycéens	Google Forms Février 2017
Questionnaire n°2 « <i>L'invasion numérique</i> »	130 lycéens	Google Forms Avril 2017

Les mesures

Pour chaque expérimentation, il sera précisé les objectifs visés, puis les points particuliers observés.

Les indicateurs permettent de mettre en valeur une réaction, un comportement. Enfin, le déroulement de l'expérimentation donne des détails sur la mise œuvre.

- **Expérimentation 1 « Net quizz »**

Objectifs : Il s'agit ici de rompre avec le traditionnel format papier de l'évaluation. Outre le changement de support, c'est le comportement des élèves face à l'épreuve qui sera observé.

Focus : Un premier temps est réservé à l'observation de l'impact de cette méthode sur leur motivation à travailler, ainsi que sur leur attention. Ensuite, j'ai considéré leur rapport à la note. Comment perçoivent-ils les résultats ? Sont-ils meilleurs que sur papier ?

Indicateurs : Les manifestations physiques, les attitudes pendant le quizz et les notes.

Déroulement : J'utilise pour cela un QCM en ligne hébergé chez « Quizzyourself ». Le style très épuré, les couleurs personnalisables et la facilité de prise en main m'ont tout de suite séduit. La création de 10 questions portant sur des points clés de la séance ainsi que les choix de réponses multiples et la mise en page durent 30 minutes environ.

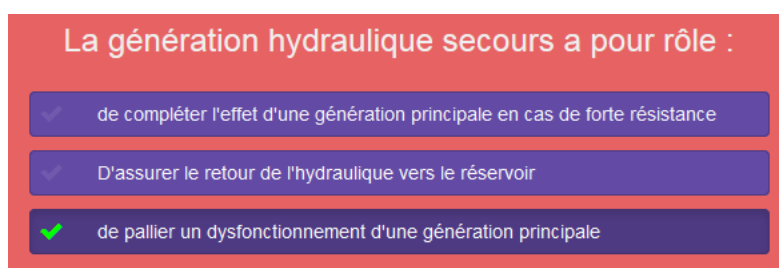


Figure 1 : Exemple de question sur quizzyourself.com

L'accès au questionnaire se fait en flashant un QRcode qui est affiché, via le vidéoprojecteur, sur le TNI. En amont, j'ai pris soin de demander aux élèves si chacun d'entre eux possédait une application pour lire les QRcodes sur son smartphone. Ceux pour qui l'installation est impossible (carte SD pleine), je leur donne un lien court à inscrire dans leur navigateur web préféré. L'effet de surprise passé, ils flashent le code avec un plaisir non dissimulé et retournent à leur place répondre aux questions. Au tableau, la page se rafraîchit dès que l'un d'eux envoie ses résultats et les notes s'affichent au tableau en direct.

Résultats par participant	
7/10	Téo
7/10	Téo B.
9/10	seb
9/10	lolodu33
8/10	schwei

Figure 2 : Résultats par participant

• **Expérimentation 2 « Flipped classroom »**

Objectifs : Vérifier l'autonomie des élèves à l'aide d'une séance de classe inversée. Mesurer leur taux d'engagement dans cette tâche.

Focus : Influence sur la participation lors de la séance qui suit l'envoi du cours à travailler. Quel est le taux de découragement face au manque de repères classiques ?

Indicateurs : échanges de mails, rendus finaux (écrits ou numériques).

Déroulement : Pour ce test j'ai préparé une séance classique avec un support de cours papier qui précise les notions de base d'un thème (ici le circuit batteries d'un aéronef). J'ai aussi préparé un autre support, numérique celui-ci, qui est le prolongement du premier. Lors de la séance du jour, j'ai distribué le premier support et animé le cours. A la fin de cette séance, je leur annonce que c'est à eux de terminer le cours, « à la maison ». Dans le même instant je place le deuxième document sous format Word modifiable dans Pronote et précise le travail à faire.

Dans le document j'ai ôté certaines informations comme par exemple les légendes des schémas. La consigne donnée aux élèves est la suivante :

« *Etudiez ce document et complétez le de questions ou d'annotations en fonction de vos recherches Internet* ».

Génération électrique avion

01 - Installation Batterie

1-Installation et fonctionnement des batteries

2-1 Le principe de la batterie

- Emmagasiner et restituer l'énergie électrique.
- Fonctionnement:
- Convertir
- Electrolyte :

2-2 Les caractéristiques générales d'une batterie

Composée de plusieurs accumulateurs montés en série.
Sa capacité dépend du nombre et du type d'accumulateurs.

Symbole d'un élément

Symbole d'une batterie

2-3 L'accumulateur Électrique

- Appelé ".....", c'est un générateur électrochimique.

- Composition :

- Un bac isolant,
- l'électrolyte,
- une (+)
- une (-)

EXEMPLES D'ACCUMULATEURS MONTÉS EN SÉRIE

- Durée de vie = nombre de cycles =

- Sa capacité nominale (C) =

- Le régime =

Exemple : Une batterie de 10Ah, peut fournir 10 Ampères pendant 1 heure
ou 1 Ampère pendant 10 heures.

- L'énergie (W.h) = C x U à un régime donné.

- La force électromotrice (f.e.m) = la tension mesurée à vide.

L'ACCUMULATEUR

2-4 Fonctionnement

- Charge = conversion de

- Décharge = conversion de

2-5 Les différents types de batteries

- Au plomb
- Au cadmium/Nickel

	Batterie PLOMB	Batterie Cadmium-Nickel
Constitution		
Entretien		
Principe de fonctionnement		
Avantages		
Inconvénients		

2-6 Le Fonctionnement Sur Aéronef

- Charge à tension constante par le réseau continu de bord.

Inconvénients :

- ☐ Surcharge permanente = perte d'eau,
- ☐ Dégradation du séparateur = emballement thermique à terme,
- ☐ Variation de courant = déséquilibre entre les éléments,
- ☐ L'emballement Thermique : affecte les batteries en mauvais état.
- ☐ Surveillance de la température par sonde,
- ☐ Surveillance du courant de charge par détecteur de courant de surcharge.

L'INDICATEUR DE SURCHARGE BATTERIE

Figure 3 : Document à compléter avant le prochain cours

- **Expérimentation 3 « Team TV Game »**

Objectifs : Animer une séance à la façon d'un jeu télé et observer l'adhésion des élèves à cette technique collaborative.

Focus : Il s'agit d'un travail en équipe. Les résultats seront-ils meilleurs à plusieurs ?

Indicateurs : Participation, résultats aux questions.

Déroulement : Et si le cours devenait complètement interactif ? C'est ce que je me suis dit en découvrant l'application du site « Kahoot.it ». La préparation est un peu plus complexe que pour une évaluation sommative puisque le but du jeu est de lancer chaque notion abordée dans le cours par une question. Les élèves sont répartis en équipe de trois ou de quatre (disposés en îlots). Sur le principe du jeu télé, les élèves voient apparaître la question pendant quelques secondes à l'écran puis viennent les réponses. Chaque équipe dispose d'un smartphone qui se transforme en boîtier de vote par l'intermédiaire de quatre couleurs. La réponse doit être donnée dans le temps imparti (paramétrable) et plus l'équipe répond vite, plus elle cumule des points. A la fin de chaque question, la réponse apparaît, et j'ai la possibilité de faire réapparaître l'image pour en discuter avec les élèves et leur faire noter le savoir associé. Les couleurs sont flashy, une musique techno-pop aléatoire vient rythmer les questions jusqu'au coup de gong et la possibilité d'insérer des animations GIF, comme sur la figure .3, renforce l'aspect visuel de l'application.

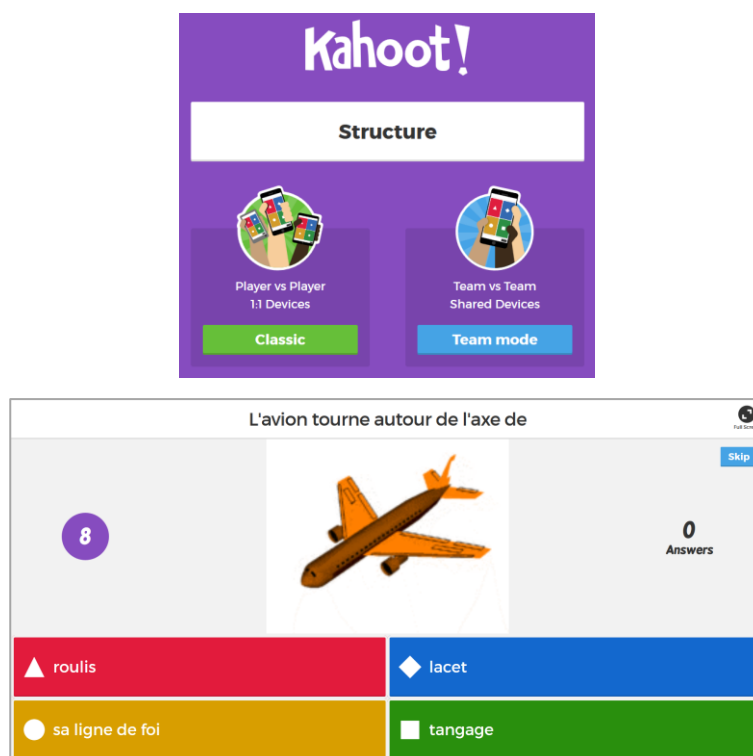


Figure 4 : Exemple de question Kahoot !

- **Expérimentation 4 « Dual Mode »**

Objectifs : Faire travailler les élèves sur des supports multiples pour vérifier leurs capacités de transition et d'adaptation.

Focus : Le travail est individuel. L'inclusion du questionnaire numérique permet-il aux élèves d'être plus efficaces dans leurs recherches ?

Indicateur : Attention portée sur les deux types de supports. Effets ou non sur la concentration.

Déroulement : Ici, j'ai repris un TD que j'avais déjà éprouvé en version papier l'année précédente, et j'en ai numérisé une partie. J'utilise à nouveau Quizzyourself pour y insérer toutes les questions du TD. Outre le gain écologique indéniable (moins de papiers imprimés) et le confort d'une correction instantanée, ce TD m'offre la possibilité de voir l'interactivité des élèves avec ces deux supports différents. Le TD initial est alors transformé en travail de recherche individuel. Le but est de répondre aux questions, sachant que toutes les réponses sont inscrites dans le dossier technique fournit en version papier. L'accès au questionnaire se fait encore une fois par un QRcode imprimé sur la dernière page du dossier. Je précise aussi que ce travail est noté.



Figure 5 : Dual Mode

- **Expérimentation 5 « QRcode »**

Objectifs : Intégrer des capsules vidéo accessibles par des QRcodes sur des matériels. Observer si la compréhension des fonctionnements est plus facile.

Focus : Il s'agit d'un travail en équipe.

Indicateur : Participation, exactitude du décodage et rendu sur document final.

Déroulement : Cette fois-ci les codes ne donnent pas accès à un QCM mais à des capsules vidéo ou des schémas techniques explicatifs. Le but est d'étudier les fonctions principales des éléments d'un circuit de l'avion (le conditionnement d'air) et de retrouver leur place dans le circuit. Les élèves sont disposés en îlots. Chacun dispose d'un schéma à compléter et chaque équipe possède un smartphone. Les équipements réels (déposés de l'avion) sont exposés sur une table au centre de la classe, et tous ont un petit QRcode collé quelque part.

D'une manipulation physique de l'équipement pour trouver le code, les élèves passent à l'observation du fonctionnement sur leur smartphone. De ce fonctionnement, ils doivent en déduire la place du matériel dans le circuit et reporter son nom sur le schéma.

L'étude et la préparation sont beaucoup plus longues que pour les autres expérimentations. Il a fallu récupérer des vidéos sur le Net, les découper pour n'en retirer que l'essentiel et créer tous les QRcodes associés.

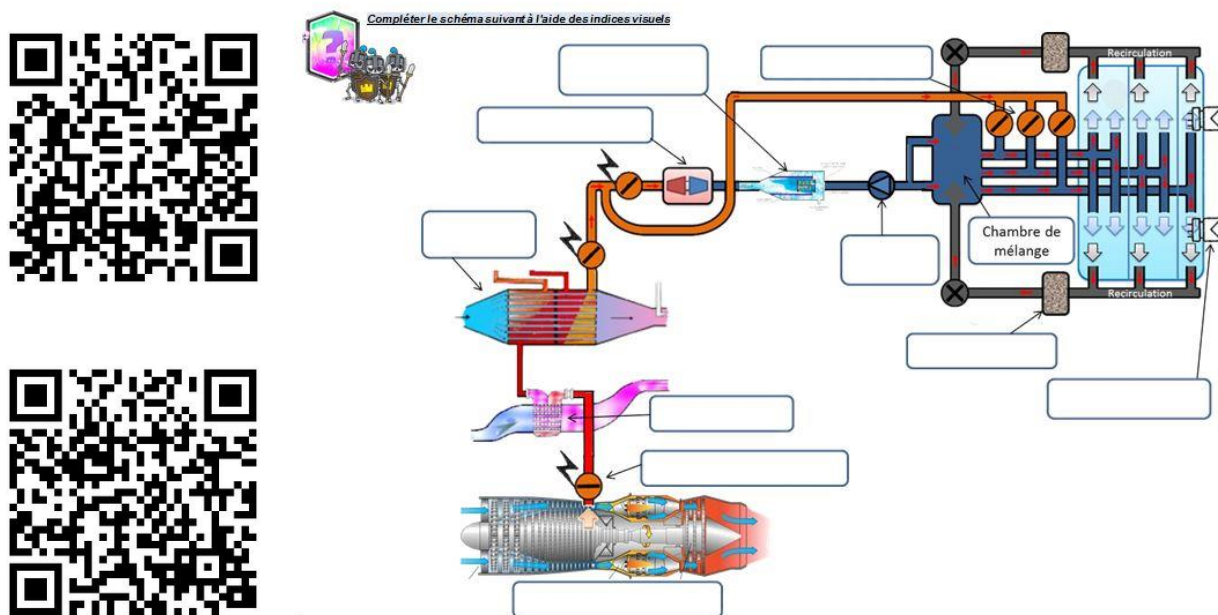


Figure 6 : Schéma à compléter grâce aux liens par QRcodes

- **Expérimentation 6 « e-documentation »**

Objectifs : Amener les élèves à utiliser d'avantage la documentation lors de leurs travaux pratiques en la consultant sur leur smartphone.

Focus : Les élèves vont ils se limiter à un usage documentaire de leur téléphone ?

Indicateurs : Utilisation pédagogique, cohabitation de l'outil numérique et de l'outillage classique.

Déroulement : C'est une méthode que je teste depuis deux ans. D'abord par manque de moyens, plusieurs binômes travaillent sur les même avions en TP et je n'ai qu'un seul jeu de documentation qu'il faut préserver. Ensuite parce que je souhaitais trouver un moyen pour ramener les jeunes vers la documentation.

Aucune préparation n'est nécessaire, les jeunes prennent en photo la ou les parties de la documentation dont ils ont besoin et travaillent avec cela comme référence.

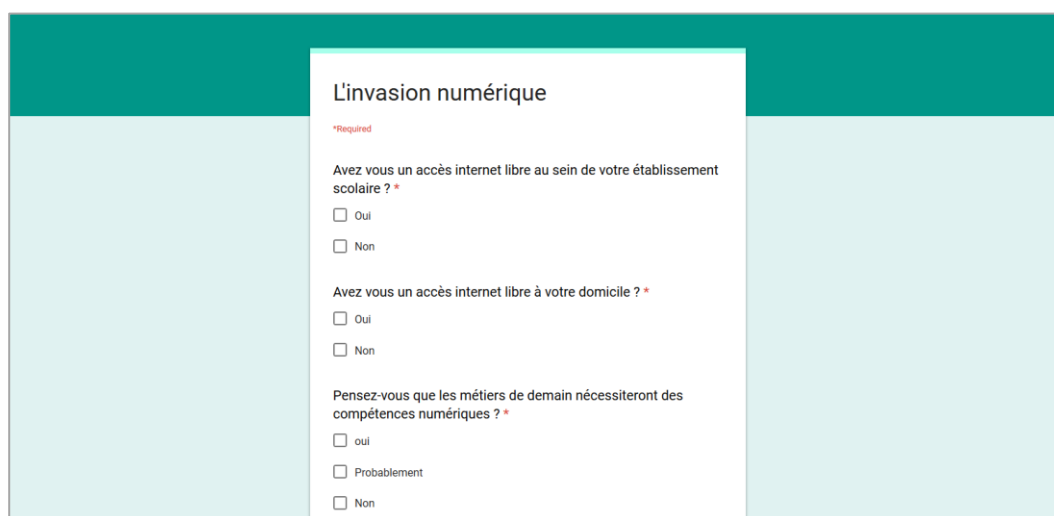
- **Questionnaire 1 & 2**

Objectifs : A destination des élèves, ces sondages me permettent de cibler les habitudes des jeunes sur leur smartphone.

Focus : Quelles sont leurs applications préférées, leur fréquence d'utilisation et leur rapport avec cet objet ?

Indicateurs : Le ressenti, selon eux, de l'impact que le numérique peut avoir sur leurs apprentissages.

Déroulement : J'ai rédigé les deux questionnaires à partir de *Google Forms*, et je les ai ensuite envoyés par mail à l'ensemble des élèves du lycée. J'ai obtenu 58 réponses pour le premier et 42 pour le deuxième. Les questions sont disponibles en annexe.



The image shows a screenshot of a Google Form titled "L'invasion numérique". The form is displayed on a white background with a teal header and footer. It contains three questions, each with radio button options. The first question is "Avez vous un accès internet libre au sein de votre établissement scolaire ? *" with options "Oui" and "Non". The second question is "Avez vous un accès internet libre à votre domicile ? *" with options "Oui" and "Non". The third question is "Pensez-vous que les métiers de demain nécessiteront des compétences numériques ? *" with options "oui", "Probablement", and "Non".

Figure 7 : Exemple de questionnaire envoyé par mail

2. Résultats

Après le recueil des informations obtenues dans les questionnaires, et sur le terrain d'observation, il est nécessaire de les analyser, et de les mettre en relation avec les apports théoriques vus précédemment. Ici, il s'agit bien d'une présentation des caractéristiques de l'échantillon testé, les chiffres sont à considérer avec prudence, car on ne peut déterminer si l'échantillon est représentatif. Cela est dû aux contraintes liées au recueil de données : une enquête de plus grande envergure aurait pu isoler des résultats plus représentatifs.

- **Synthèse des résultats des expériences de terrain**

II. Synthèse Expérience 1

Net Quizz	
Motivation	Les élèves ressentent une certaine excitation à utiliser leur téléphone pour effectuer un test. Lorsque le flash du code ne fonctionne pas du premier coup ils vont s'acharner. Il y a des sourires sur les visages, ce qui est plutôt rare avant une évaluation.
Performance	Les élèves ne sont pas aussi concentrés que sur le papier, malgré tout ils portent une attention particulière à la lecture des questions. Les notes sont plutôt bonnes avec une moyenne de 14/20 (cf figure ci-après). Je constate néanmoins que le classement des élèves est respecté. Ici, pas de performance accrue des élèves en difficulté, la note la plus basse est de 8/20.
Observations	Le fait que les notes de chacun s'affichent en direct au tableau ne semble pas les gêner. Au contraire, il s'instaure une sorte de compétition entre eux. De plus le rapport à la note semble moins dramatique.

Par exemple, à la question sur la fonction d'un récepteur hydraulique, on observe 86,7% de bonnes réponses.

Dans un circuit hydraulique, le récepteur :

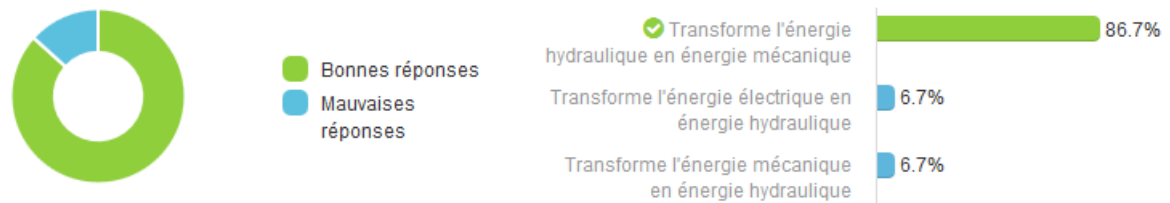


Figure 8 : Question sur la fonction d'un récepteur hydraulique

La question portant sur le rôle d'un accumulateur dans un circuit hydraulique reçoit 73,3% de bonnes réponses.

Dans un circuit hydraulique, un accumulateur permet :



Figure 9 : Question sur le rôle d'un accumulateur hydraulique

De même pour la question au sujet de la nécessité d'une génération hydraulique secours où les élèves obtiennent 80% de réponses exactes.

La génération hydraulique secours a pour rôle :

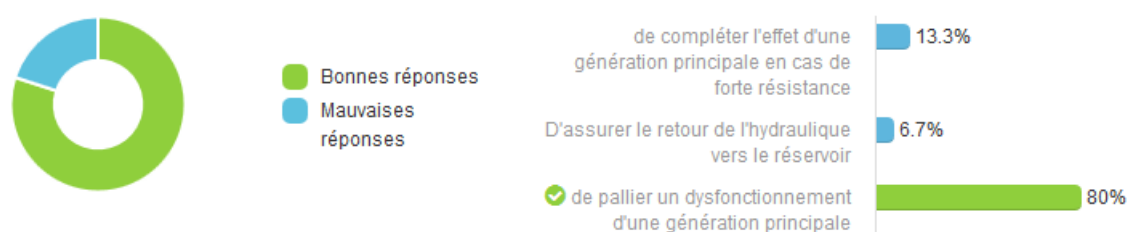


Figure 10 : Question sur le rôle de la génération hydraulique secours

III. Synthèse Expérience 2

Flipped Classroom	
Motivation	Plus difficile à déceler. Les élèves ont eu l'air décontenancé à l'annonce du travail à faire.
Performance	Peu d'élève ont pris la peine de faire de vraies recherches car trop dures selon eux et aucun n'a fait l'effort de me demander des précisions par mail.
Observations	Il y a eu plusieurs formes de rendus. Certains ont complété directement le document numérique, d'autres ont fait des captures d'écran et d'autres encore ont synthétisé leur recherche par écrit. L'expérience n'est pas réussie. J'aurais dû préciser le mode de support à rendre et une date butoir, ainsi que leur fournir une trame de recherche.

IV. Synthèse Expérience 3

Team TV Game	
Motivation	Un réel engouement pour cette méthode d'animation. Les élèves s'identifient très vite à leur équipe et rentrent en compétition immédiatement.
Performance	Le chronomètre et la collaboration les incitent à participer et à s'exclamer en cas de bonnes réponses. L'ambiance musicale est un vrai vecteur de concentration.
Observations	Il faut canaliser les groupes car le jeu est propice aux débordements. Le fait de cumuler un certain nombre de points en fonction de la vitesse de réponse permet aux élèves de se détacher de la performance scolaire et ne pénalise pas ceux qui ont mal répondu car ils peuvent se racheter à la question suivante.

V. Synthèse Expérience 4

Dual Mode	
Motivation	Concentration maximale des élèves lors de cette expérience.
Performance	Ils ont travaillé plus vite que sur le document papier donc ils ont eu du temps pour reprendre les questions et corriger les erreurs. Les notes sont meilleures que sur la version papier.
Observations	Certains n'ont pas lâché leur téléphone durant tout le test, comme pour se rassurer. Fait étrange : personne n'a essayé de copier sur le voisin, tellement ils étaient absorbés par leur écran.

VI. Synthèse Expérience 5

QRcode	
Motivation	Les élèves se sont pris au jeu. Ils ont tous participé activement. Les QR codes présents sur les matériels ont attisés leur curiosité.
Performance	Après 30 min de recherche l'ensemble des 4 groupes n'avaient que 3 réponses exactes sur 10.
Observations	Les élèves ont été très sérieux durant l'activité ; un calme serein régnait dans la salle. Malgré cela ils ont eu du mal à transférer l'animation étudiée vers leur schéma support.

VII. Synthèse Expérience 6

e-documentation	
Motivation	Excellente. Les élèves sont autonomes une fois qu'ils ont trouvé les informations dont ils ont besoin.
Performance	Moins d'allers et venues entre la salle documentation et l'atelier. Les élèves regardent plus la documentation. Gain de temps dans les opérations.
Observations	Le fait d'avoir les schémas sur leur téléphone leur permet de zoomer sur certaines parties. J'ai constaté qu'ils se servaient aussi de leur outil numérique pour éclairer et prendre en photo la zone d'intervention afin de repérer les éléments.

- **Synthèse des réponses aux questionnaires en ligne**

Parmi le panel des élèves sondés, il apparaît que la plupart possèdent un smartphone (98,3%), que ce dernier est de dernière génération et que l'acquisition du terminal se fait entre 8 et 10 ans pour 18% d'entre eux, et entre 11 et 14 ans pour la majorité (75%). Un pourcentage plus faible (8%) devra attendre 15 ans et plus pour posséder un smartphone.

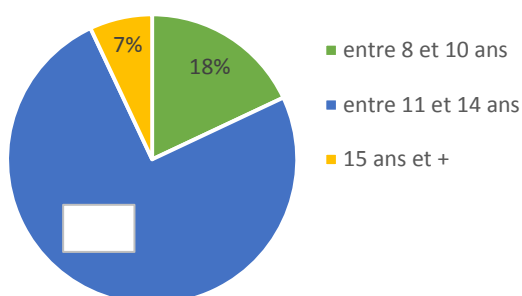


Figure 11 : Âge d'acquisition du 1er Smartphone

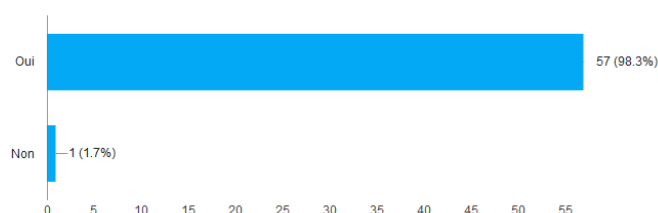


Figure 12 : Possédez-vous un smartphone ?

Ceci place donc les élèves parmi les utilisateurs très précoces. L'intervalle 11 – 14 ans est majoritaire, ce qui coïncide avec l'entrée au collège. Cette période d'émancipation et de crispation entre les enfants, qui souhaitent un téléphone comme leurs copains, et les parents, qui ont du mal à couper le cordon, permet au smartphone de contenter les deux parties.

Il est à noter que, selon eux, les jeunes utilisateurs de téléphones se sont en grande majorité (88%) formés tout seul ou avec l'aide de leurs amis (5,6%). Il faut tenir compte de l'apprentissage inconscient qui s'est fait au quotidien en regardant leurs parents accrochés à leur mobile (6,5%).

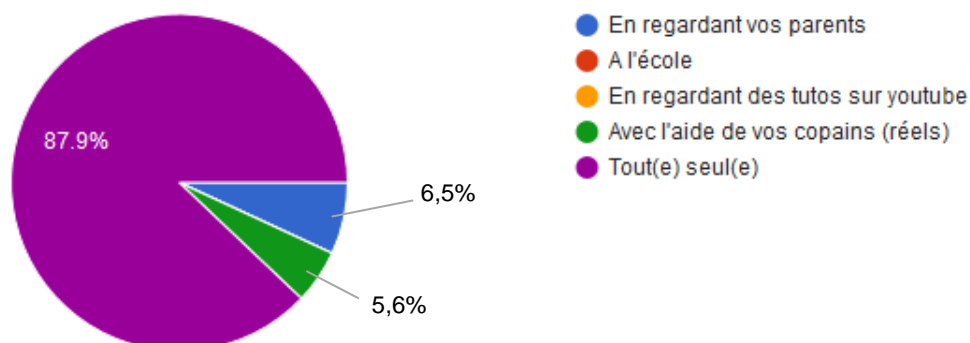


Figure 13 : Selon vous, comment avez-vous appris à vous servir d'un smartphone ?

Si les jeunes semblent connectés en permanence, ils ne sont pas encore tous égaux face à la quantité de gigas téléchargés. Alors que 44,8% peuvent jouer en ligne et visionner des films en streaming, d'autres sont encore sous le joug d'un contrôle parental. C'est une donnée que je n'avais pas maîtrisée lors de mon premier quizz en ligne (cf expérience 1).

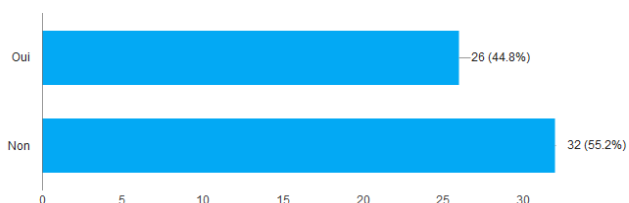


Figure 14 : Avez-vous un forfait Internet illimité ?



Figure 15 : Avez-vous un accès libre à votre domicile ?

Cette génération Z que l'on dit addict au téléphone l'est peut-être moins que ses parents. Si 22% ressentent « l'effet doudou », ils sont en revanche 74% à se déclarer indifférents voire soulagés de s'en séparer l'espace d'une journée.

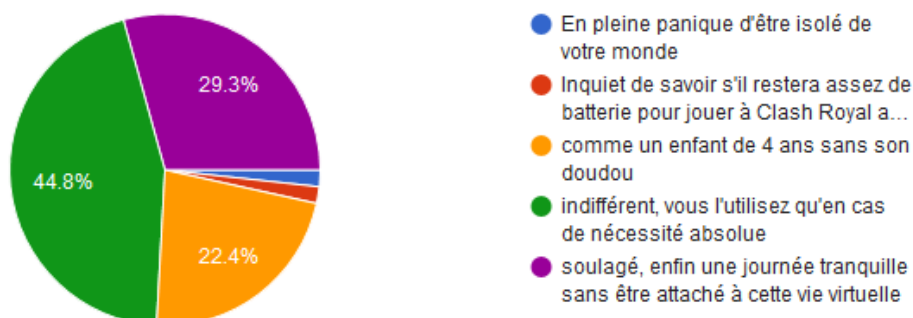


Figure 16 : Si vous deviez passer une journée sans votre smartphone, vous seriez :

Leur rapport avec les outils numériques est relativement superficiel. Ils se limitent aux jeux, aux tchat' et aux visionnages de vidéos. A 15 ans, 60% d'entre eux ont déjà fréquenté des sites Internet aux contenus illicites (pornographique ou téléchargement illégal).

Pour vérifier s'ils ont des utilisations numériques plus civiques, je leur ai demandé quel était leur media d'information privilégié. Facebook arrive en tête (26%), suivi d'un média que l'on dit en perte de vitesse chez les jeunes, la télévision (23%). Google, quant à lui, représente 17% des sources d'information et la radio 15%. Les jeunes

fréquentent d'autres sites de médias, tels que Twitter, ou des sites spécialisés pour 18% d'entre eux.

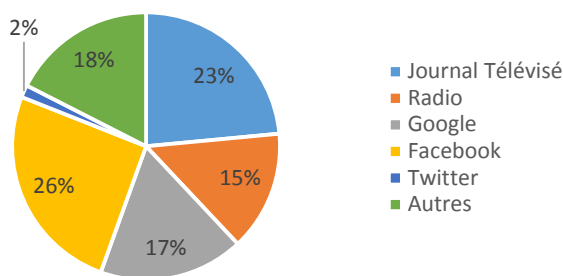


Figure 17 : Par quels moyens vous tenez-vous informé ?

En revanche, la notion d'enfermement algorithmique et le modèle « *page rank* » de Google et Facebook leurs sont complètement inconnus. Quand je leur explique le processus des bulles filtrantes 52% déclarent prendre conscience des dangers des réseaux sociaux, mais 48% sont hermétiques à la remise en cause de leur pratique communautaire.

Au sujet de l'accès au savoir, les élèves sont très partagés, mais la majorité ne pense pas que l'on peut s'instruire seul sur Internet (58,3%). Est-ce par peur de l'inconnu, manque de compétences ou bien à cause de l'enseignement théorique classique qu'ils reçoivent depuis tant d'années, qu'ils ne semblent pas vouloir se détourner de la salle de classe et du professeur ? (81% ne souhaitent pas remplacer l'enseignant).



Figure 18 : Avec Internet, l'enfant apprend quand il veut, comme il veut, où il veut, sans le regard des autres. Êtes-vous d'accord avec cette théorie ?

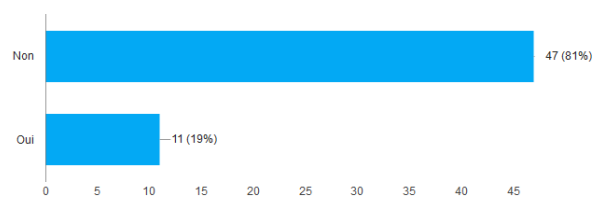


Figure 19 : Pensez-vous qu'Internet peut remplacer le prof ?

Par contre, les élèves se déclarent très favorables à l'intégration de plus de TICE dans l'enseignement. Ils sont d'ailleurs 64% à estimer leur niveau comme étant « bon » mais 79,2% souhaitent que l'école développe encore plus leurs connaissances en informatique.

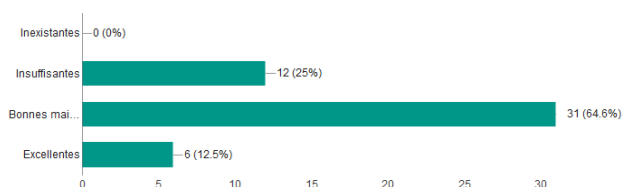


Figure 20 : Vos connaissances en bureautique (Word, Excel...) sont :

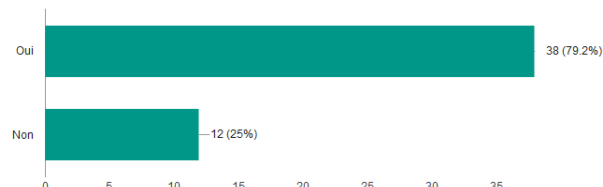


Figure 21 : L'école doit-elle évoluer vers plus de pratiques numériques ?

Au niveau de l'impact de l'usage du numérique sur leur propres performances, les élèves restent plutôt mitigés (53%) , même si l'optimisme l'emporte. Par contre, près de 60% se sentent remotivés par l'usage des outils numériques en classe.

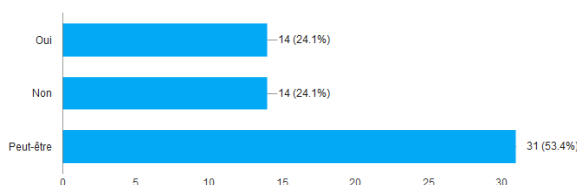


Figure 22 : Selon vous, l'usage du numérique (ppt, smartphone, tablette, TNI...) pendant les cours pourrait-il améliorer vos performances scolaires ?

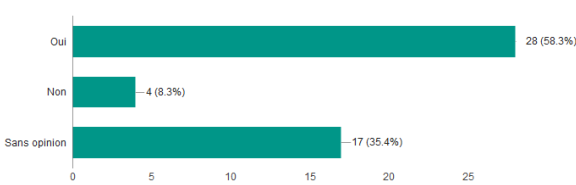


Figure 23 : Pensez-vous qu'à l'école, l'utilisation d'outils numériques remotive les élèves, développe leur confiance, leur autonomie et leur créativité ?

Lorsque j'interroge les élèves sur leur(s) futur(s) métier et sur leur avenir, les avis sont plus tranchés et plus impliqués. Dans la filière aéronautique, objet de la présente étude, les jeunes semblent très au fait que le milieu dans lequel ils vont évoluer est à la pointe de la technologie et que pour y accéder ils devront posséder des compétences numériques.

Dans ce domaine technique, où l'on étudie des systèmes complexes, 70% des étudiants pensent que l'usage du numérique peut faciliter la compréhension d'une notion ou d'un fonctionnement ou d'un geste.

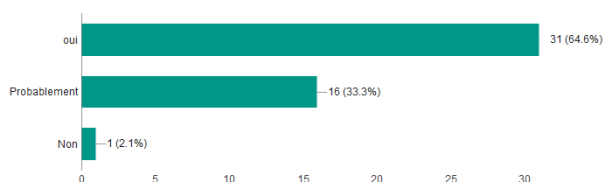


Figure 24 : Les métiers de demain nécessiteront ils des compétences numériques ?

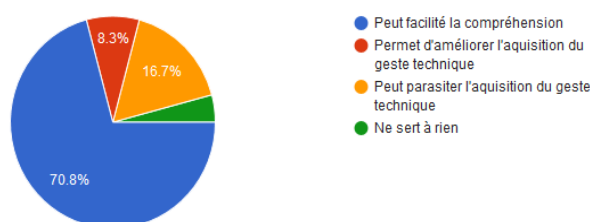


Figure 25 : Dans votre filière d'apprentissage, l'usage du numérique :

Et si ces jeunes n'étaient pas en quête de performance ou de motivation. S'ils voulaient simplement qu'on leur fasse confiance et qu'on les considère.

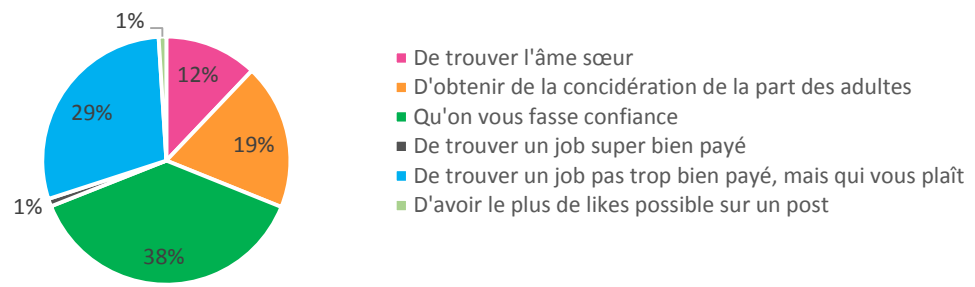


Figure 26 : Dans la vie, ce qui compte le plus pour vous c'est :

3. Discussion et perspectives

A l'issue de nombreuses lectures et recherches sur la nécessité de pratiquer la littératie numérique à l'école, les résultats des expérimentations et des questionnaires permettent d'illustrer certaines théories.

Il apparaît que les jeunes de la génération Z sont plus digitalisés que leurs aînés. Ils démontrent une véritable affordance pour les appareils tactiles. Plusieurs réponses aux questionnaires mettent en évidence les pratiques numériques des jeunes, comme des activités de réseautage intense : *Facebook*, *Flickr* ou jeux en ligne. Ceci concorde avec ce que dit Pascal Lardelier quand il annonce qu'ils sous-titrent leur vie en permanence sur Internet.

Du fait qu'ils naviguent, écrivent (il serait sans doute plus convenable de dire « *textotent* » compte tenu de la qualité rédactionnelle), cherchent et jouent à tout du bout du pouce, le nom que Michel Serres leur attribue, « *pouce et poucette* » leur va comme un gant. Effectivement, j'ai comparé leur gestuelle à la mienne et à celle d'autres enseignants. Et si leur pouce est d'une souplesse et d'une rapidité remarquable, le digital immigrant que je suis a plutôt tendance à prendre le téléphone dans la main gauche et à taper le texte (en toutes lettres, une autre différence !) avec l'index droit. Ceci étant, à bien les observer durant les expérimentations, je n'ai pas remarqué des pouces très différents des miens comme le dit Sadie Plant (p.9).

Les jeunes disent en grande partie (88%) qu'ils ont appris à se servir d'un smartphone tout seul. Cette donnée corrobore les propos de Sophie Jehel (p.11)⁷¹, car les tablettes convoqueraient la compétence primitive du touché. Néanmoins, de voir au quotidien leurs parents utiliser leur smartphone a certainement dû être un facteur important d'apprentissages (involontaire ?), comme un bébé apprend à parler en écoutant ses parents.

Les « Z » ont toujours connu le numérique, certes, mais le constat de l'expérience 2 « *flipped classroom* » révèle une utilisation tout à fait sommaire de l'Internet et des moyens informatiques voire une incapacité à dépasser le simple « *butinage* » numérique, ce qui va dans le sens de Pascal Plantard (p.9). Effectivement, ce n'est pas parce que les voitures ont toujours existé pour moi que je savais les conduire avant d'avoir appris.

⁷¹ Jehel, S. (2011). *Parents ou médias, qui éduque les préadolescents?*. Eres.

Il en est de même pour leur pratique informationnelle. Facebook et Google sont leurs principales ressources d'informations, qui, comme le dit Viner K. (p.13), passent d'abord par le filtre de l'algorithme avant de leur parvenir. Et les élèves n'ont effectivement pas conscience de vivre à l'intérieur d'une bulle numérique, ce qui étaye les travaux d'Eli Pariser et sa théorie de *filter bubble*.

Sur les différentes expérimentations menées en classe, j'ai pu constater chez certains de la détresse quand je demandais de télécharger une application qu'ils ne connaissaient pas, ou parce qu'ils n'avaient plus de giga sur leur forfait, alors que chez d'autres tout était d'un naturel déconcertant. On peut observer de vraies disparités dans les compétences numériques des élèves. Il y en a qui filment, montent et diffusent sur YouTube de véritables vidéos scénarisées. A l'inverse, les moins alertes ne savent pas comment recevoir plusieurs boites mail sur leur terminal. Quant à la bureautique, leurs CV et lettres de motivation pour les stages sont de bons supports pour évaluer leurs capacités « *ordinatiqués* ». Ils avouent eux-mêmes avoir des lacunes en informatique.

Cette observation illustre la théorie de Marcel Lebrun sur les Learning Outcomes (p.16). Les élèves ne sont donc pas tous égaux face au numérique non plus.

Et le taux d'équipement en hausse en 2017 n'efface pas pour autant la fracture digitale. A quelques rares exceptions près, tous les lycéens possèdent un smartphone, quel que soit le milieu social.

Selon Michel Serre le savoir est distribué partout tout le temps. Il n'a pas tort sur la forme puisque nous sommes dans l'ère du gavage informationnel. Mais à cette question (figure.13), les élèves répondent eux-mêmes qu'il est difficile de se former tout seul sur le Net et qu'en aucun cas le numérique ne peut remplacer l'enseignant. Ce qui va dans le sens de Pierre Bourdieu quand il dénonce l'absence de maître intellectuel dans l'utilisation du numérique par les jeunes.

Donc le savoir est bien là, mais il n'est pas accessible au premier venu. Il faut être initié, connaître les codes et les utiliser à bon escient. C'est tout le rôle d'une littératie numérique à l'école. L'enjeu est d'apprendre à nos élèves comment utiliser l'outil numérique, pour mieux le comprendre et ainsi faire naître un esprit critique qui est la base de la créativité et de la collaboration intelligente.

En parallèle l'usage des TIC en classe assure la fonction de « *remotivateur* ». Que ce soit pendant les tests sur le terrain ou bien en les questionnant, on observe un effet très bénéfique des TIC sur le comportement des élèves. C'est ce qu'affirme le rapport

Fourgous. Bien évidemment il faut que ces TIC soient employés judicieusement sans quoi c'est l'effet contraire qui se produit.

Parmi les élèves, un bon nombre voit en l'outil numérique un parfait assistant qui permet souvent une meilleure compréhension. Pourtant Amadiou et Tricot nous mettent en garde sur des applications trop complexes qui nuiraient au contenu⁷².

Ceci dit, les jeunes ne ressentent plus l'effet « doudou » et même se disent libérés d'une contrainte sociale quand ils n'ont pas leur téléphone sur eux. N'y a-t-il pas là une faille au tout numérique ? Ceci est corroboré par les résultats PISA de 2012 qui placent dans les meilleurs élèves les pays où les jeunes utilisent le moins le numérique à l'école.

Si le numérique favorise la motivation et le travail des élèves, je n'ai pas vraiment pu établir que les notes obtenues avec un test en ligne sont meilleures qu'avec un test sur papier, en cela je n'ai pas pu vérifier les données du rapport Marzano sur l'amélioration des résultats scolaires. En revanche, j'ai effectivement constaté que les élèves répondaient plus vite avec un test numérique.

Par manque de temps je n'ai pas pu comparer l'acquisition d'un geste technique par une démonstration en live de l'enseignant d'une part et par un tutoriel vidéo d'autre part. Ceci afin de démontrer la théorie de Betrancourt & Tversky (p.25) sur l'efficacité des animations et les propos de Lebrun au sujet des "*tutos*". Cette technique laisse la place à l'apprentissage par l'erreur qui est selon nombre de spécialistes dont Jacques Attali, la meilleure méthode d'apprentissage.

Quand je demande aux jeunes de se projeter, ils voient tous du digital et du numérique partout, même dans leur futur métier, et ce sera sans doute le cas.

Mais plus qu'un métier qui leur plait, ils veulent avant tout qu'on leur fasse confiance. Cette confiance des pairs, ils pourront l'acquérir en élargissant leurs compétences à se diriger dans la *Google sphère*.

⁷² Amadiou, F., & Tricot, A. (2014). *Apprendre avec le numérique: mythes et réalités*. Retz.

Conclusion

La génération Z présente de fortes dispositions à l'utilisation des technologies numériques. Mais dans le même temps ces jeunes nagent à la surface d'un liquide digital trop dense et trop vaste pour eux. L'école, parce qu'elle détient les savoirs ancestraux, doit faire cet effort de littératie numérique auprès de ses élèves pour leur permettre de vraiment utiliser ces outils technologiques, et les préparer à la société de demain. L'usage du numérique en classe développe une attitude positive et réceptive des élèves qui deviennent « acteurs » de leur cours.

C'est tout l'art de la virtualité de l'enseignement. Utilisés avec intelligence et savoir-faire, les TIC se révèlent un outil incroyable dans l'acquisition de compétences.

Il est évident que les compétences de base exigées dans l'exercice d'un métier sont, depuis quelques années, complétées par des savoir-faire numériques incontournables.

Michel Fabre pose les jalons de la (re)construction d'un enseignement moderne : « Nous étions terriens dans un monde stable ; nous sommes devenus marins dans un monde héraclitéen où tout est changement, destruction et reconstruction. L'éducation doit s'adapter à ce monde problématique. La transmission des savoirs anciens devient inutilisable ; il faut « *renoncer à chercher la certitude dans des référentiels fixes* » et trouver d'autres modalités pour préparer les jeunes à ce monde changeant. Donnons à ces jeunes de nouveaux repères : *la carte* – l'expérience, les savoirs antérieurs, ces certitudes devenus provisoires – et *la boussole* – le questionnement, le doute, la problématisation – pour que les jeunes s'orientent sur la carte et, surtout, puissent y ouvrir d'autres chemins. L'éducation doit désormais développer la compétence des élèves à poser et résoudre des problèmes »⁷³.

Dans un futur proche il va falloir se préoccuper de la mise en œuvre de cette littératie numérique auprès de nos élèves pour leur donner le cadre intellectuel et moral dont ils auront besoin afin de s'épanouir dans le monde professionnel et leur permettre de ne pas rester dans l'ignorance de leur bulle digitale.

Faudra-t-il alors inclure l'utilisation professionnelle des outils numériques dans les référentiels de compétences ou bien créer une nouvelle matière à enseigner ?

⁷³ Fabre, M. (2015). *Éduquer pour un monde problématique: la carte et la boussole*. Presses universitaires de France.

Bibliographie – Sitographie

- **Bibliographie :**

Amadiou, F., & Tricot, A. (2014). *Apprendre avec le numérique: mythes et réalités*. Retz.

Anderson, L. K., & Krathwohl, R. D.(2001). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives.

Bihouix, P. Mauvilly, K. (2016). *Le désastre de l'école numérique*, Seuil.

Bloom, B. S., Krathwohl, D. R., & Masia, B. B. (1984). Bloom taxonomy of educational objectives. Allyn and Bacon, Boston, MA.

Bruner, J. (2015). Car la culture donne forme à l'esprit: de la révolution cognitive à la psychologie culturelle. Retz.

Colloque « Enfants Mut@nts, révolution numérique et variations de l'enfance ».Paris octobre 2013.

Cordier, A. (2017). *Enseigner aux enfants du numérique*. Boussole de l'ESPE

Claro, L. F., Despres-Lonnet, M., Kovacs, S., & Béguin-Verbrugge, A. (2011). *La place de l'informatique et des supports numériques*.

De Vries, E. (2001). Les logiciels d'apprentissage: panoplie ou éventail?. *Revue Française de pédagogie*, 105-116.

Einstein, A. (1949). Autobiography. *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*. Evanston, Ill.: Library of Living Philosophers.

Fabre, M. (2015). *Éduquer pour un monde problématique: la carte et la boussole*. Presses universitaires de France.

Ferrer, F., Belvís, E., & Pàmies, J. (2011). Tablet PCs, academic results and educational inequalities. *Computers & Education*, 56(1), 280-288.

Fourgous, J. M. (2011). *Réussir à l'école avec le numérique: le Guide pratique*. Odile Jacob.

Fuchs, P., & Moreau, G. (2006). *Le traité de la réalité virtuelle* (Vol. 2). Presses des MINES.

Gasser, U., Maclay, C. M., & Palfrey, J. G. (2010). Working towards a deeper understanding of digital safety for children and young people in developing nations.

Giordan, A. (1998). *Apprendre!* (Vol. 2). Paris: Belin.

Jehel, S. (2011). *Parents ou médias, qui éduque les préadolescents?*. Eres.

Jenkins, H. et. al. (2006). *Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century*. MacArthur; Chicago Ill. p 20.

Lardellier, P. (2016). *Génération 3.0: Enfants et ados à l'ère des cultures numérisées*. Editions Ems.

Lebrun, M. (2012). *Conférence donnée lors de TICE Alpes 2012, Grenoble*. Visionnée le 27/01/2017.

Lebrun, M. (2015). L'hybridation dans l'enseignement supérieur: vers une nouvelle culture de l'évaluation. *Évaluer. Journal international de Recherche en Éducation et Formation*, 1(1), 65-78.

Lowe, R., & Boucheix, J. M. (2011). Cueing complex animations: Does direction of attention foster learning processes?. *Learning and Instruction*, 21(5).

Martin, A. (2008). Digital literacy and the 'digital society'. *Digital literacies: Concepts, policies and practices*,

Marzano, R. J. (2009). Teaching with interactive whiteboards. *Educational Leadership*, 67(3), 80-82.

McLuhan, M. (2001). *Pour comprendre les médias: les prolongements technologiques de l'homme*. Biblio. Québécoise.

Plant, S. (2001). The effects of mobile telephones on social and individual life. *Motorola Report*, 1-45.

Plantard, P. (2014). *Anthropologie des usages du numérique* (Doctoral dissertation, Université de Nantes).

Pariser, E. (2011). *The filter bubble: What the Internet is hiding from you*. Penguin UK.

- Piaget, J., & Inhelder, B. (1975). *La psychologie de l'enfant*, p. 11
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5).
- Serres, M. (2012). *Petite poucette*. Paris: Le pommier.
- Schmidt, E., & Cohen, J. (2013). *The new digital age: Reshaping the future of people, nations and business*. Hachette UK.
- Siemens, G. (2014). *Connectivism : A learning theory for the digital age*.
- Sung, E., & Mayer, R. E. (2013). Online multimedia learning with mobile devices and desktop computers: An experimental test of Clark's methods-not-media hypothesis. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 639-647.
- Tversky, B., Morrison, J. B., & Betrancourt, M. (2002). Animation: can it facilitate ?. *International journal of human-computer studies*, 57(4).
- Viner, K. (2016). How technology disrupted the truth. *The Guardian*, 12.
- Wong, A., Leahy, W., Marcus, N., & Sweller, J. (2012). Cognitive load theory, the transient information effect and e-learning. *Learning and Instruction*, 22(6), 449-457.

- **Sitographie**

Académie Française

<http://www.academie-francaise.fr/la-langue-francaise/terminologie-et-neologie>

Carol Allain @HR Speaks Paris 2014 –

https://www.youtube.com/watch?v=d0Ra4Y_e8NQ

Tecmark

<http://www.tecmark.co.uk/smartphone-usage-data-uk-2014/>

NouvelObs – Addiction aux écrans

<http://tempsreel.nouvelobs.com/societe/20150624.AFP1912/addiction-attention-a-l-usage-excessif-des-ecrans-et-des-jeux-video.html>

InternetActu

<http://www.internetactu.net/2016/09/16/comment-la-techno-bouleverse-t-elle-notre-rapport-aux-faits/>

Eduscol – La littératie numérique

<http://eduscol.education.fr/primabord/qu-est-ce-que-la-litteratie-numerique>

HabiloMédias

<http://habilomedias.ca/>

Cnumérique – Rapport sur l'inclusion

<https://cnnumerique.fr/wp-content/uploads/2013/11/Reco-2-Rapport-inclusion.pdf>

Marcel Lebrun – Blog

Blog de M@rcel, <http://lebrunremy.be/WordPress/>

Educavox – Interview de Paquelin, D. par Tran C. *Enseigner, apprendre à l'ère du numérique.*

<http://educavox.fr/accueil/interviews/enseigner-apprendre-a-l-ere-du-numerique-didier-paquelin>. visionnée le 19/04/2017.

Arcep – Rapport du CREDOC

http://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/CREDOC-Rapport-enquete-diffusion-TIC-France_CGE-ARCEP_nov2015.pdf

Le numérique Educatif : *un portrait européen*.

<http://www.education.gouv.fr/cid79032/le-numerique-educatif-un-portrait-europeen.html>

Eduscol, *Stratégie numérique*.

<http://eduscol.education.fr/cid72525/l-emi-et-la-strategie-du-numerique.html>

Eduscol, *Enseigner avec le numérique*.

<http://eduscol.education.fr/pid26435/enseigner-avec-le-numerique.html>

Habilo Medias. *Littérature numérique et éducation aux médias*. Jeux éducatifs.

<http://habilomedias.ca/litt%C3%A9rature-num%C3%A9rique-et-%C3%A9ducation-aux-m%C3%A9dias/jeux-%C3%A9ducatifs>

Rapport PISA OCDE,

<http://www.oecd.org/fr/publications/students-computers-and-learning-9789264239555-en.htm>

Studies and planning

http://xxpt.ynjgy.com/resource/data/20091115/UMIT20091115029/OcwWeb/Urban-Studies-and-Planning/11-127JSpring-2009/Readings/TWG_report.pdf. Consulté le 23/04/2017

Teachtought, *we grow teachers*.

<http://www.teachthought.com/>, consulté le 10/04/2017

Colloque "*Apprendre avec le numérique*". Champs Libres à Rennes, 24 avril 2014.

https://www.canal-u.tv/video/academie_de_rennes/colloque_apprendre_avec_le_numerique

Ignace Education

<http://www.ignace-education.fr/SITES/ignace-education.fr/IMG/pdf/attali.pdf>

Airbus « *L'usine du futur* »,

<http://www.usine-digitale.fr/article/video-l-incroyable-usine-qu-airbus-prepare-pour-2025.N268567>. Visionnée le 20/04/2017

Serres M. *Les nouvelles technologies : révolution culturelle et cognitive*. Conférence à l'INRIA (2007). Consulté le 17 février 2017

<https://www.youtube.com/watch?v=ZCBB0QEmT5g>

Liste des annexes

1. Les concepts majeurs de la littératie numérique
2. Les citadelles des savoirs
3. La taxonomie de Bloom revisitée
4. Le modèles SAMR de Ruben Puentedura
5. Les engrenages de la taxonomie numérique
6. Les compétences de la littératie numérique
7. Rapport PISA 2012 sur l'utilisation des technologies numérique à l'école
8. Questionnaire N°1 : Les pratiques numériques
9. Questionnaire N°2 : L'invasion numérique

Table des tableaux

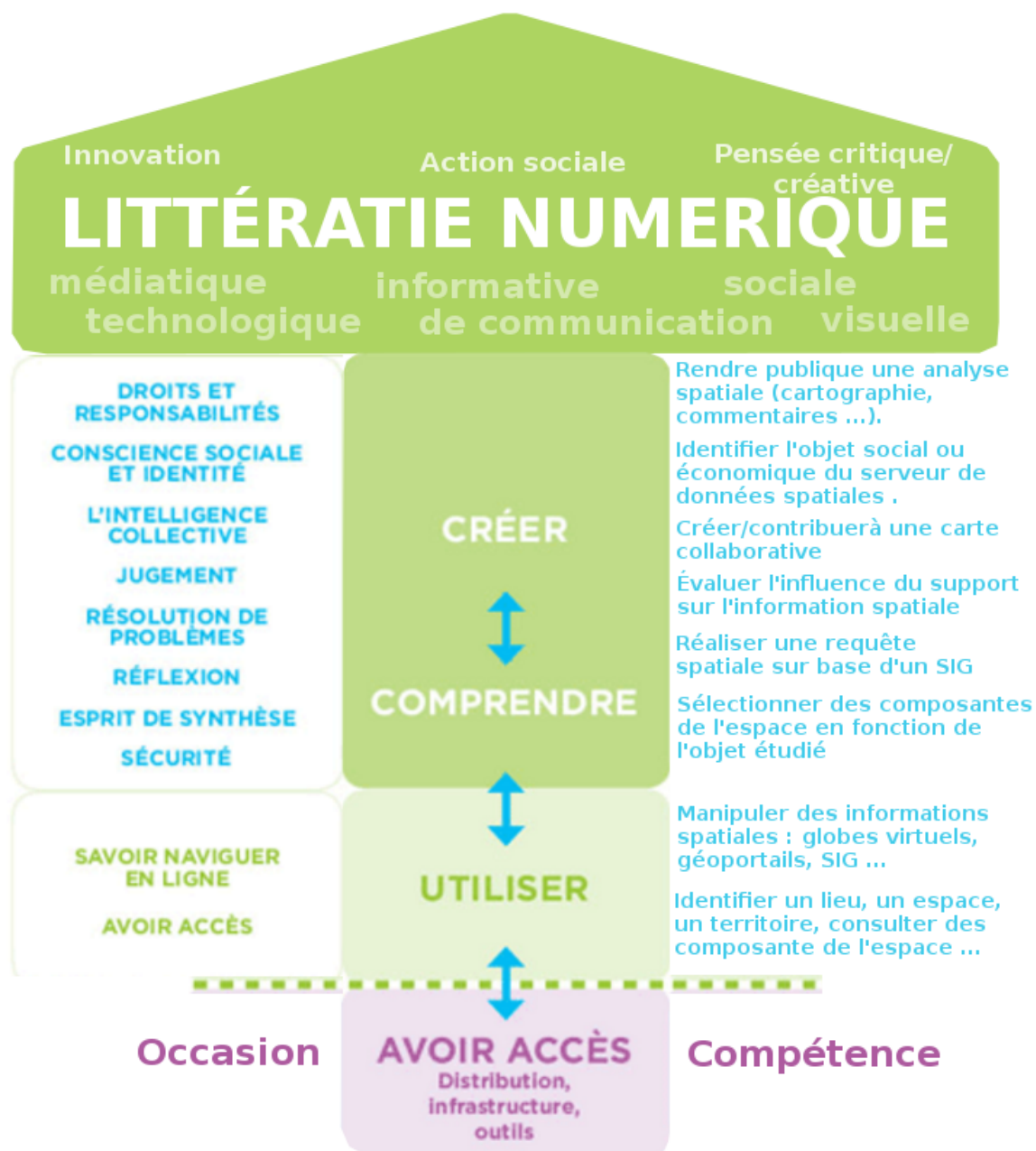
I. Tableau des expérimentations	33
II. Synthèse Expérience 1.....	42
III. Synthèse Expérience 2.....	44
IV. Synthèse Expérience 3.....	44
V. Synthèse Expérience 4.....	45
VI. Synthèse Expérience 5.....	45
VII. Synthèse Expérience 6.....	45

Table des Figures

Figure 1 : Exemple de question sur quizzyourself.com	34
Figure 2 : Résultats par participant.....	35
Figure 3 : Document à compléter avant le prochain cours.....	36
Figure 4 : Exemple de question Kahoot !.....	37
Figure 5 : Dual Mode	39
Figure 6 : Schéma à compléter grâce aux liens par QRcodes.....	40
Figure 7 : Exemple de questionnaire envoyé par mail	41
Figure 8 : Question sur la fonction d'un récepteur hydraulique.....	43
Figure 9 : Question sur le rôle d'un accumulateur hydraulique.....	43
Figure 10 : Question sur le rôle de la génération hydraulique secours	43
Figure 11 : Âge d'acquisition du 1er Smartphone	46
Figure 12 : Possédez-vous un smartphone ?	46
Figure 13 : Selon vous, comment avez-vous appris à vous servir d'un smartphone ?	46
Figure 14 : Avez-vous un forfait Internet illimité ?.....	47
Figure 15 : Avez-vous un accès libre à votre domicile ?.....	47
Figure 16 : Si vous deviez passer une journée sans votre smartphone, vous seriez :	47
Figure 17 : Par quels moyens vous tenez vous informé ?	48
Figure 18 : Avec Internet, l'enfant apprend quand il veut, comme il veut, où il veut, sans le regard des autres. Êtes-vous d'accord avec cette théorie ?.....	48
Figure 19 : Pensez-vous qu'Internet peut remplacer le prof ?	48
Figure 20 : Vos connaissances en bureautique (Word, Excel...) sont :.....	49
Figure 21 : L'école doit-elle évoluer vers plus de pratiques numériques ?	49
Figure 22 : Selon vous, l'usage du numérique (ppt, smartphone, tablette, TNI...) pendant les cours pourrait-il améliorer vos performances scolaires ?	49
Figure 23 : Pensez-vous qu'à l'école, l'utilisation d'outils numériques remotive les élèves, développe leur confiance, leur autonomie et leur créativité ?.....	49
Figure 24 : Les métiers de demain nécessiteront ils des compétences numériques ?	49
Figure 25 : Dans votre filière d'apprentissage, l'usage du numérique :	49
Figure 26 : Dans la vie, ce qui compte le plus pour vous c'est :	50

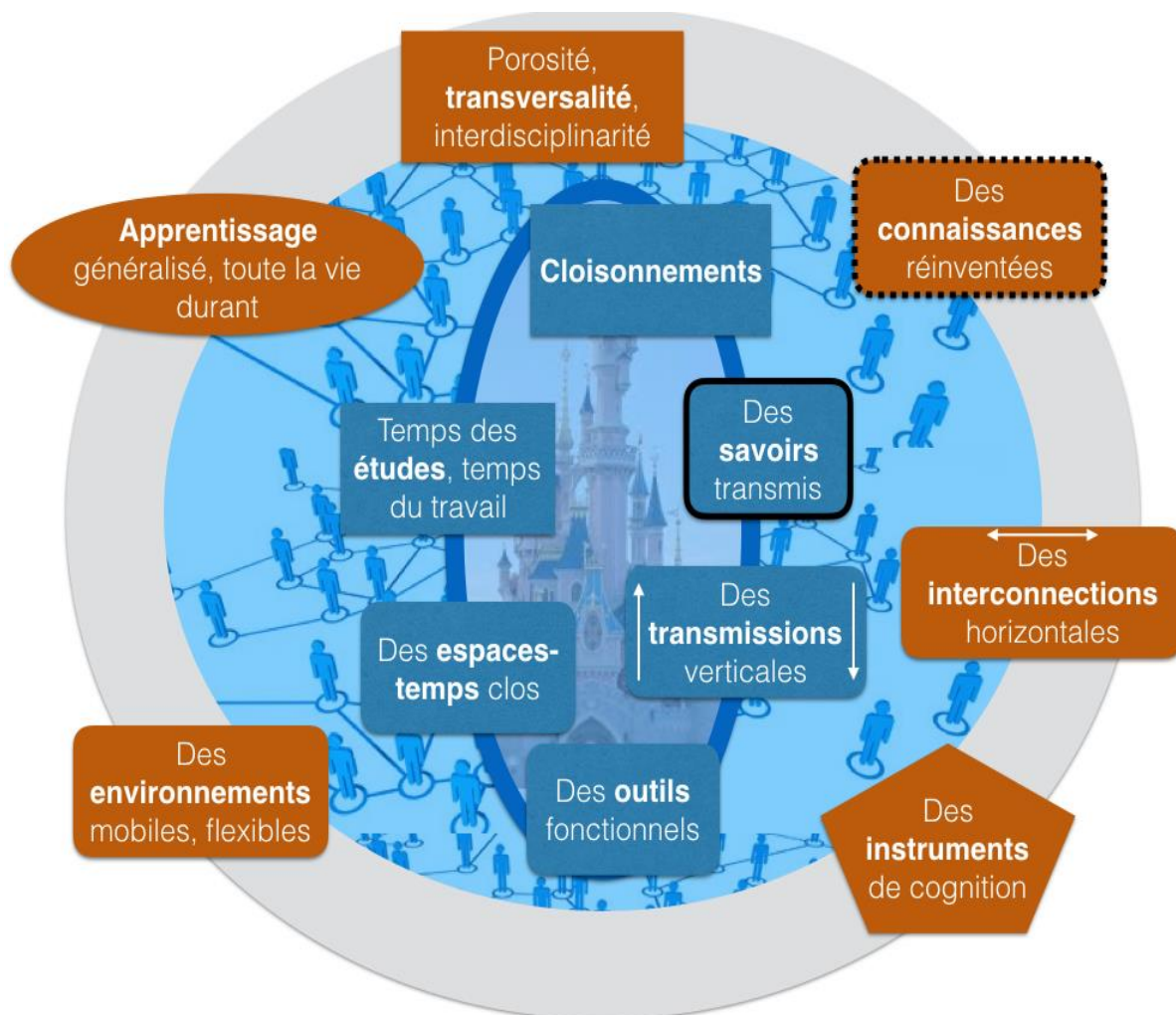
Annexes

1. Les concepts majeurs de la littératie numérique



(Source : www.habilomedia.ca/)

2. Les citadelles des savoirs



(Source : le blog de m@rcel)

3. La taxonomie de Bloom revisitée



4. Le modèles SAMR de Ruben Puentedura

TRANSFORMATION



Redéfinition

- La technologie permet la création de nouvelles tâches, auparavant inconcevables.



Modification

- La technologie permet une reconfiguration significative de la tâche.



Augmentation

- La technologie agit comme substitution directe d'outil, avec amélioration fonctionnelle



Substitution

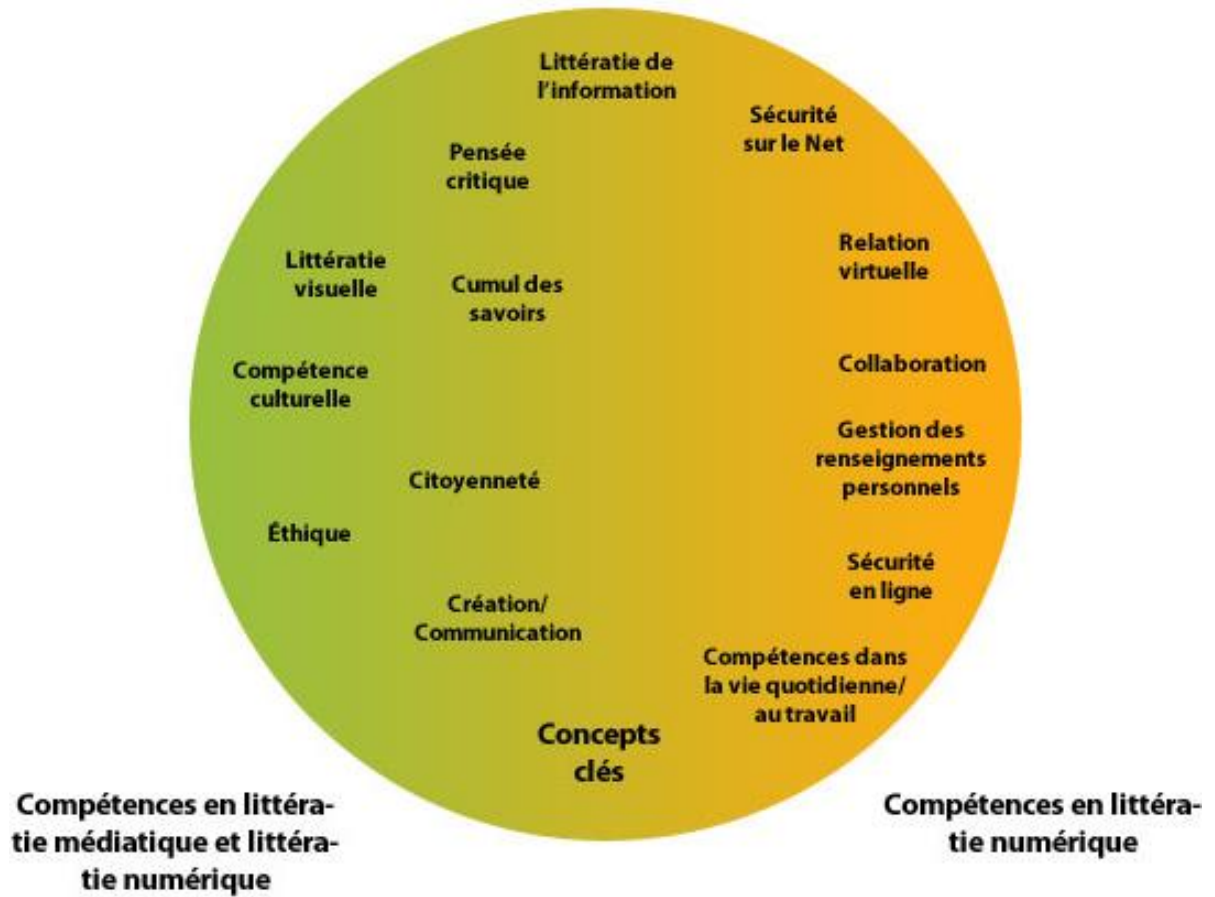
- La technologie ne fait que répliquer; aucun changement fonctionnel.

AMÉLIORATION

5. Les engrenages de la taxonomie numérique



6. Les compétences de la littératie numérique

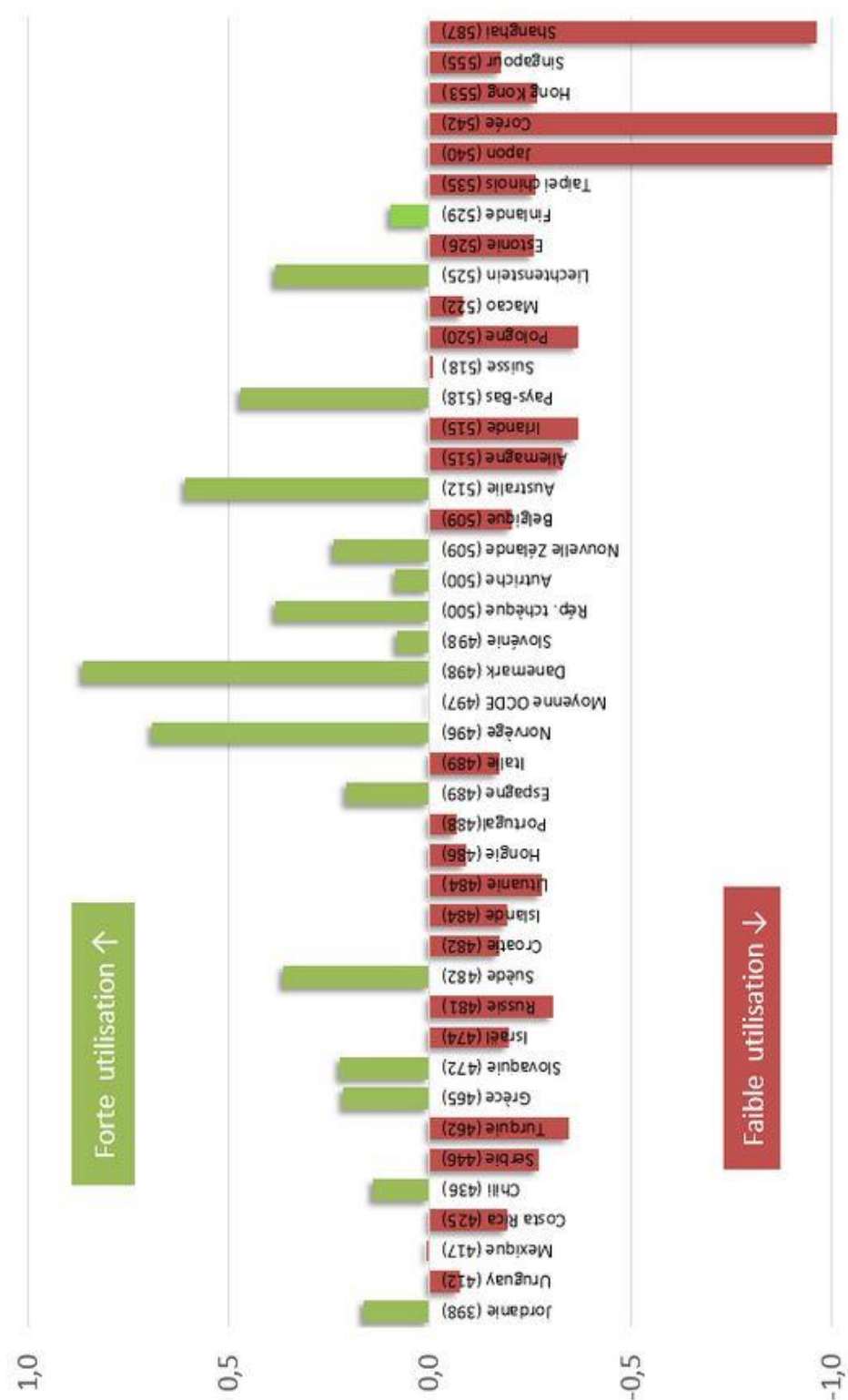


7. Rapport PISA 2012 sur l'utilisation des technologies numérique à l'école

Index de l'utilisation des technologies numériques à l'école

Pays classés par score croissant dans PISA 2012

D'après OCDE, *Students, Computers and Learning: Making the Connection* (2015) | Fig. 2.3



8. Questionnaire N°1 : Les pratiques numériques

Possédez-vous un smartphone ? *

- Oui
- Non

Avez-vous un forfait internet illimité ? *

- Oui
- Non

Selon vous, comment avez-vous appris à vous servir d'un smartphone ? *

- En regardant vos parents
- A l'école
- En regardant des tutos sur YouTube
- Avec l'aide de vos copains (réels)
- Tout(e) seul(e)

Par quel(s) moyen(s), site ou appli, vous tenez vous informé de l'actualité ? *

- Journal télévisé
- Radio
- Google
- Facebook
- Twitter
- Sites de Médias

Comment vérifiez-vous les informations que vous trouvez sur le net ? *

- Je visite 2 ou 3 sites pour recouper les informations
- J'appelle un ami
- Je fais confiance, Google et Facebook sont mes amis

Si vous deviez passer une journée sans votre smartphone, vous seriez : *

- En pleine panique d'être isolé de votre monde
- Inquiet de savoir s'il restera assez de batterie pour jouer à Clash Royal avant d'aller dîner
- comme un enfant de 4 ans sans son doudou
- indifférent, vous l'utilisez qu'en cas de nécessité absolue
- soulagé, enfin une journée tranquille sans être attaché à cette vie virtuelle

Pour vous, dans la vie, ce qui compte le plus c'est *

- d'avoir le plus de likes possibles sur un post
- d'obtenir de la considération de la part des adultes (parents-enseignants)
- qu'on vous fasse confiance
- de trouver l'âme sœur
- de trouver un job super bien payé
- De trouver un job pas trop bien payé, mais qui vous plaît

Pensez-vous qu'internet peut remplacer le professeur ? *

- Non
- Oui

Ressentez-vous du mal à vous faire comprendre oralement par les adultes ? *

- parfois
- jamais
- tout le temps

Avez-vous déjà fréquenté des pages web présentant un contenu illicite ? *

- Oui
- Non

Protégez-vous vos données sur internet ? *

- Non
- Oui
- Je ne sais pas

Selon vous, l'usage du numérique (tic, ppt, smartphone, tablette, tableau numérique...) pendant les cours pourrait-il améliorer vos performances scolaires ? *

- Oui
- Non
- Peut-être

9. Questionnaire N°2 : L'invasion numérique

Avez-vous un accès internet libre au sein de votre établissement scolaire ? *

- Oui
- Non

Avez-vous un accès internet libre à votre domicile ? *

- Oui
- Non

Pensez-vous que les métiers de demain nécessiteront des compétences numériques ? *

- oui
- Probablement
- Non

Pensez-vous qu'Internet démocratise l'accès à la connaissance ? *

- Oui, c'est un outil formidable pour apprendre
- Non, ce n'est pas parce qu'on a Internet qu'on cherche à apprendre plus

"Avec Internet, l'enfant apprend quand il veut, comme il veut, où il veut, sans le regard des autres". Êtes-vous d'accord avec cette théorie ? *

- Oui
- Non

Pensez-vous qu'à l'école, l'utilisation d'outils numériques remotive les élèves, développe leur confiance, leur autonomie et leur créativité ? *

- Oui
- Non
- Sans opinion

Aimez-vous l'école ? *

- Oui
- Non

Souhaiteriez-vous que l'école évolue vers plus de pratiques numériques ? *

- Oui
- Non

Sur 10 professeurs, combien utilisent les outils numériques en classe ? *

Dans votre filière d'apprentissage, l'usage du numérique : *

- Peut faciliter la compréhension
- Permet d'améliorer l'acquisition du geste technique
- Peut parasiter l'acquisition du geste technique
- Ne sert à rien

Selon vous, l'utilisation d'un ENT (Espace Numérique de Travail), où seraient déposés des documents de travail, ressources, support de cours, forum et exercices, vous inciterait-il à plus travailler ? *

- Oui
- Non

Estimez- vous que vos connaissances en bureautique (Word, Excel, PowerPoint) sont *

- Inexistantes
- Insuffisantes
- Bonnes mais je souhaite en savoir plus
- Excellentes

Aujourd'hui, 100% des jeunes de 15 à 19 ans sont victimes d'enfermement algorithmique. Le saviez-vous ? *

- Oui
- Non

Souhaiteriez-vous que vos enseignants mettent en place des séances d'EMI (Education aux Médias et à l'information) *

- Oui
- Non

Résumé :

Aujourd'hui le numérique est partout. Avec lui la société et les hommes changent. Cette évolution doit être prise en compte dans l'éducation à travers la littératie numérique, c'est-à-dire transmettre aux élèves l'habileté et la capacité d'utiliser les outils et applications numériques. C'est aussi leur donner un cadre intellectuel pour leur permettre de comprendre de façon critique le contenu de leur navigation. Entre virtualité de l'enseignement et conservation des repères académiques, l'école doit servir de boussole pour ces jeunes lors de leur entrée dans une société digitalisée.

Summary:

Today the digital technology is everywhere. People and society are changing. This evolution must be taken into account in the education through the digital literacy that is transmit to the pupils the fitness and the capacity to use tools and digital applications. It is also to give them an intellectual frame to allow them to understand in criticize way the contents of their browsing. Between the teaching virtuality and the preservation of the academic marks, the school has to serve as compass for these young people during their entrance to a digitized society.

Mots-clés :

Littératie numérique ; Réseaux sociaux ; Société digitale ; Connectivisme ;

Génération Z ; motivation ; Outils numérique.