



Arts Techniques et Civilisations

***Dispositifs
pédagogiques***

Introduction

_ L'évolution

Un cartable connaît toutes sortes de locataires durant ses années de scolarités. Cependant, ce qu'on trouvait autrefois dans le cartable de nos grands-parents est bien différent de ce qu'on trouve aujourd'hui dans celui de nos enfants. Les révolutions, qu'elles soient industrielles, économiques ou sociales ont influencé à la fois le design et l'utilisation du matériel pédagogique. En effet, du temps de l'imprimerie à l'arrivée du numérique dans les salles de classe, l'accès au savoir et notre manière d'apprendre se sont vus bouleversés. Les pratiques pédagogiques par l'intermédiaire de dispositifs techniques ont évolué selon les demandes de l'enseignant ou les attentes de l'élève, mais en gardant un but commun : permettre à l'apprenant d'accéder et d'assimiler le processus d'apprentissage adapté. En considérant l'ensemble des pratiques pédagogiques et leurs liens avec le design graphique, il s'agit d'observer comment les dispositifs pédagogiques participent au processus d'apprentissage ? On soulignera dans un premier temps la mise en place de dispositifs permettant d'exprimer une singularité, et dans un deuxième temps un dispositif cherchant à démocratiser l'apprentissage. Je n'oublierai pas de souligner comment une pratique graphique peut venir soutenir une pratique pédagogique, puisqu'outre leurs dimensions symboliques et fonctionnelles, les objets éducatifs possèdent des caractéristiques visuelles liant design graphique et pédagogie.

Exprimer sa singularité

_ Introduction

Lorsque je parle de singularité, je parle de l'apprenant et de sa capacité à s'exprimer au travers de son apprentissage de manière personnelle. Cela passe par la verbalisation, mais également par l'ensemble de ses connaissances s'exprimant « hors de lui » par une pratique corporelle, artistique ou celle d'un savoir-faire. Ces pratiques sont favorisées par différents dispositifs stimulant les sens et les émotions propre à l'expérience de chaque élève. Il s'agit de questionner comment les outils techniques permettent une appropriation personnelle, d'un savoir-faire, d'un point de vue général et ce qu'implique l'apprentissage du geste de l'écriture pour la singularité. Enfin j'orienterai mes propos vers le rôle que joue l'expression artistique par l'utilisation de nouveaux outils pour l'enfant.

_ Savoir-faire

Souvent associé à une pratique artisanale, le savoir-faire requiert la maîtrise quasi parfaite d'outils ou de dispositifs dans un but précis. C'est à l'apprenant d'adopter l'outil par son observation, sa manipulation et sa répétition. Dans sa manière de s'en adopter il va pouvoir développer une pratique personnelle. Le même savoir-faire n'est jamais pratiqué de manière identique chez chaque individu. Si vous transmettez le savoir-faire propre à la calligraphie à dix individus différents vous obtiendrez dix écritures différentes bien que le savoir-faire soit acquis chez chacun d'eux. C'est cette pratique personnelle qui permet de différencier l'homme de la machine et qui développe chez lui son expression individuelle. Bien que la machine partage avec l'homme la pratique de gestes automatisés, ce dernier est influencé par différents facteurs, qu'ils soient émotionnels ou accidentels. En effet, même s'il ne faut pas omettre la possibilité d'un éventuel bug technique ou informatique chez une machine, l'homme est davantage exposé aux accidents de parcours qui donnent de suite une authenticité à sa production. C'est pourquoi, l'apprentissage d'un savoir-faire au travers d'outils, permet non pas de prolétarianiser l'individu en lui autant tout authentiquement dans sa pratique manuelle ou intellectuelle, mais de lui offrir des possibilités de faire et surtout de faire autrement, contrairement à une machine obéissant à des tâches programmées. S'approprier un outil permet non seulement d'exercer un savoir-faire, mais aussi de le détourner de sa fonction première. On peut alors parler de hacking, « bidouillage », une pratique souvent utilisée en informatique.

Concernant la pédagogie, l'apprentissage d'un savoir-faire par l'intermédiaire d'outils techniques est une pratique beaucoup sollicitée dans les pédagogies dites actives. On observe facilement dans la pédagogie Montessori par exemple, combien le matériel est au service de savoir-faire particuliers directement transmis aux enfants par des codes graphiques, texturés ou volumiques. La capacité de communiquer de l'outil ou l'objet est primordiale pour que l'enfant s'en saisisse sans difficulté et appréhension. On retrouve beaucoup de code couleurs, de matières, de graduations dans ce type de matériel. L'enfant apprend à compter au travers de barres numériques ou de jetons symboles d'unité. Les dispositifs mis en place incitent à la manipulation. L'apprenant acquiert le savoir par les sens et le corps, tout comme on acquiert un savoir-faire. Ici l'enfant s'exprime au travers de sa capacité à s'approprier l'objet de manière spontanée et autonome. Il progresse à son rythme avec le dispositif mis à sa disposition. Il a de singulier le pouvoir de choisir et de se rendre actif dans son apprentissage.

Nos professeurs de DSAA ont eux-mêmes mis en place des routines hebdomadaires consistant chaque semaine à partager un savoir-faire d'un élève à l'ensemble du groupe. Cette pratique collaborative met en place des ateliers où chacun peut exprimer une spécialité propre à ses pratiques techniques et créatives. Outre de souligner sa singularité, ces routines permettent de transmettre des savoir-faire qui une fois partagés, trouvent parfois d'autres domaines d'applications ou des détournements

issus d'une créativité collaborative.

Transmettre un savoir-faire, que ce soit lors d'une pratique pédagogique ou non, est toujours une chose enrichissante que ce soit pour l'enseignant ou l'apprenant. L'homme prend la main sur l'outil et la technique, il dispose de moyens et contrôle leurs utilisations. Il a le pouvoir d'exprimer ce qu'il sait par ce qu'il fait. Pour le développement de l'enfant, l'apprentissage de savoir-faire est primordial pour son autonomie et sa confiance en soi. Un élève qui sait comment faire sera capable de prendre davantage d'initiatives. De plus, cet élève n'aura pas peur d'entreprendre de nouvelles choses et de se tromper. Puisque savoir faire insinue qu'on ne sait pas faire et que l'on va d'abord essayer de faire.

_ L'écriture

Au XIX^{ème} siècle François Guizot membre de l'Académie Française considère l'écriture comme primordiale et doit être l'apprentissage premier que l'enseignant transmet à son élève. Jules Ferry confirme ces paroles par un arrêté stipulant que le temps d'écriture dans une journée doit au moins s'établir sur une heure.

On trouve en effet dans l'écriture un moyen pour l'enfant d'exprimer une singularité au travers de la maîtrise d'un geste. Une écriture maladroite est d'ailleurs bien souvent signe d'éventuelles difficultés d'apprentissages du langage et de la lecture chez l'apprenant ou témoigne d'une dyspraxie. L'écriture est une part de notre personnalité dès lors qu'on admet que certaines émotions agissent sur notre corps et ses mouvements.

Il existe différents moyens mis en place pour l'enfant afin qu'il accède à l'écriture. Bien souvent nous lui apprenons à écrire par répétitions d'un modèle. La lettre est recopiée à partir de points de repères issus de lignes d'un cahier ou bien de l'exemple inscrit au tableau. Bien que la spatialisation de la ligne de la lettre est importante, il ne faut pas négliger l'impact de l'outil sur l'apprentissage de l'écriture. En effet, en pratique, l'outil devient le prolongement de la main qui produit le geste. Celui-ci doit être adapté aux étapes d'acquisitions. C'est pourquoi on ne donne pas directement une plume à un débutant. Il a besoin d'un outil qui accompagne de façon souple son geste encore peu maîtrisé. Les premiers pas peuvent se faire à la craie sur ardoise ou au feutre. Ces outils rassurent l'apprenant qui camoufle son manque de maîtrise à travers ses tracés épais. L'utilisation de crayon à papier quant à elle suggère la possibilité d'effacer et de recommencer, stimulant l'apprenant vers le perfectionnement de son geste. L'écriture à la plume est la dernière étape. L'élève y développe une écriture propre et la module en anglaise, en cursive, en ronde ou bâtarde. Il s'agit là d'un réel savoir-faire de l'écriture. La main ne fait plus qu'un avec l'outil. Le résultat produit témoigne de la capacité de l'élève à maîtriser une technique et de s'exprimer avec. C'est l'expression graphique.

Cette pratique manuscrite, initiée depuis le XIX^{ème} siècle avec la plume d'oie connaît un franc succès dans le milieu scolaire avec l'arrivée de

la plume inusable en acier de Jean-Benoît Mallat¹ en 1850. Davantage flexible et maniable, elle permet aux élèves une totale emprise sur l'outil et une souplesse dans leur geste.

Proche de la calligraphie considérée comme une pratique artistique, l'utilisation de la plume garde sa place encore aujourd'hui dans les cahiers d'écriture. Cependant, elle s'est vu concurrencée avec l'arrivée des stylos à bille dû au développement de l'industrie du plastique. Le célèbre stylo BIC inventé en 1950 arrive dans les troussees des écoliers en 1965 avec une autorisation par décret. L'arrivée du produit sur le marché bien que déjà existant depuis le début du siècle est qualifiée par le sémiologue Umberto Eco comme : « *L'unique exemple du socialisme réalisé. Il annule tout droit à la propriété et toute distinction sociale* »². Si pour lui le stylo à bille annule tout ségrégation sociale qui stipulait qu'une écriture à la plume, de par son prix, était réservée aux familles aisées, on approche cependant d'une écriture dépourvue de singularité avec le stylo à bille. Descendre, monter, être rapide et souple, appuyer lourdement ou légèrement, les actions de notre corps sur l'outil n'ont plus grands effets sur le résultat. Seule la forme de nos traits traduit le passage et la direction du mouvement.

Dans le matériel Montessori il existe d'autre dispositif permettant à l'enfant d'accéder à la connaissance des lettres. Par l'expérience du sensible au travers du toucher, l'enfant suit du doigt le tracer de la lettre à la matière rugueuse. Le dispositif, tout en engageant son corps, stimule la temporalité et la spatialisation du geste de l'enfant puisque le tracé d'une lettre à un début et une fin et qu'il prend place sur une surface ou un espace. Cette pratique permet à l'apprenant de comprendre le processus de construction de la lettre et stimule sa motricité.

« *Les psychologues trop souvent retranchés du chantier bruyant où évoluent les milliers d'enfants sur lesquels ils ont contrôle, ne soupçonnent pas combien la création artistique est riche de personnalité vraie, quelle puissance de libération permanente elle suscite, quelle discipline formative elle instaure au cœur d'une individualité trop souvent troublée.* »³, en tenant ces mots, Célestin Freinet souligne combien il est bénéfique pour l'enfant de développer sa propre personnalité au travers d'une éducation artistique où il peut s'exprimer librement. Influencé par sa femme Élise Freinet, le pédagogue instaure dans ses classes des activités expérimentales basées sur l'expression libre des enfants. Ces derniers ont la possibilité de rédiger des textes dont ils choisissent le sujet et peuvent ensuite les imprimer de leurs propres mains.

Basées sous forme de projet collaboratif, ces activités pratiques permettent aux enfants de réaliser d'eux-mêmes leur objet dont ils sont entièrement les auteurs. Ils s'expriment alors au travers du texte, mais aussi de leur choix typographique, d'illustration, et de leur diffusion. L'ensemble de cette méthode stimule chez l'enfant l'expression de son moi social et son moi affectif.

On observe combien dans la pédagogie Freinet, l'expression artistique est primordiale. L'enfant manipule les outils tout en les explorant et les apprenant en même temps. Il fait sa propre découverte, et encore neutre de tous préjugés, il n'a pas peur de s'en saisir. Cette exploration d'outils techniques et artistiques a pour but de stimuler l'imaginaire et la créativité de l'enfant. Il y développe ainsi sa singularité et s'affirme au travers non pas de ce qu'il sait, mais de ce qu'il fait. Pour ce faire il est important de mettre à disposition des élèves des dispositifs et outils qui les poussent à saisir, à agir et s'exprimer avec. À la manière des arts mécaniques du Moyen-Âge, il s'agit d'enseigner aux enfants des technicités.

Valoriser la singularité des élèves à travers des activités artistiques permet de développer un esprit critique chez les élèves. Ceux-ci ne deviennent pas seulement des « consommateurs » à qui on transmet une info sans qu'ils puissent s'en saisir personnellement. Julien Gautier et Guillaume Vergne créateurs du site skhole.fr reconnaissent une certaine légitimité dans les courants de la « pédagogie Nouvelle » visant à valoriser l'expression singulière des élèves : « *... le mérite incontestable des courants pédagogiques a été d'insister sur l'activité et la personnalité des élèves, de repenser l'enfant comme sujet de l'école, face à une institution qui tendait à négliger, voir à nier, ces aspects et à privilégier à outrance un certain formalisme scolaire, largement indifférent à la question des conditions individuelles de l'apprentissage.* »⁴.

Il est alors important d'assimiler le pouvoir des outils et des dispositifs pédagogiques dans le processus de l'enfant. Leur utilisation, rendant les élève actifs, leur permet de ne pas rester de simples récepteurs. Cependant, il faut veiller à ce que de tels outils soient accessibles auprès de chaque apprenant, sans quoi il pourrait passer à côté sans jamais y revenir et créer de grave lacune. C'est pourquoi il est important de démocratiser l'apprentissage de manière à le rendre accessible pour tous et dans toutes ses dimensions.

Démocratiser l'apprentissage

_ Introduction

Les outils qui tendent à la standardisation des savoirs et savoir-faire des élèves, et donc à la démocratisation de l'apprentissage, restent d'efficaces moyens pour exprimer une créativité et

¹ _ *Écriture d'antan : plumes métalliques des 19^e & 20^e siècles - Ecole du temps passé*, site www.calamophilie.skynetblogs.be

² _ source Wikipédia, article Bic Cristal

³ _ L'éducateur n°13, Pédagogie Freinet, mars 1971, site www.icem-freinet.fr, p. 7.

⁴ _ *L'école, le numérique et la société qui vient* Julien Gautier et Guillaume Vergne, éditions Mille et une nuits, janvier 2012, p. 98.

développer une personnalité. Cette démarche vise à mettre sur le même pied d'égalité chaque apprenant en leur permettant de se saisir d'outils sans avoir recours à un quelconque savoir-faire. On retrouve cette pratique dans l'utilisation de l'image comme outil pédagogique, mais également d'outil propre au design graphique standardisant l'écriture. L'arrivée du numérique a également chamboulé nos manières d'apprendre mais surtout la manière de transmettre nos savoirs et savoir-faire.

_ L'image

Bien que Platon a exprimé sa méfiance à l'égard de l'image considérée comme barrière au savoir représentant une réalité adressée aux sens et non à l'esprit ¹, l'image est un réel outil dans la transmission du savoir. Elle est considérée comme support de mémoire tant par son aspect symbolique qu'éducatif. Ainsi pour les éducateurs de la petite enfance, l'image contribue à l'éducation précoce des sens, préconisée par Jean-Jacques Rousseau.

Le premier ouvrage remarquable dans l'histoire de la pédagogie par l'image est l'*Orbis sensualium pictus* de Comenius. Livre à usage scolaire, il accompagne l'élève dans son apprentissage de la langue et la lecture au travers de ses images. En suivant l'adage aristotélicien : « *il n'y a rien dans l'intellect qui n'ait d'abord été dans les sens* », Comenius considère l'enseignement comme un passage du sensible et du concret aux notions de l'abstraction. Il place l'image comme fondement de ce processus. Un des exemples utilisant l'image comme support de transmissions et d'aide à la mémoire n'est autre que l'abécédaire. Dès le XVIII^{ème} siècle l'abécédaire mélange plaisir des yeux et plaisir d'apprendre en intégrant le jeu. L'abbé Claude-Louis Berthaud publia en 1744 l'abécédaire *Quadrille des enfants* qui propose un mode de lecture associant un son à une image. Il utilise dans son ouvrage l'image comme manière de dégager les sons élémentaires de la langue, phonèmes, prenant ainsi le contre-pied de la méthode traditionnelle de l'épellation.

Autant utilisée pour illustrer un procédé mathématique, un schéma scientifique ou une carte géographique, l'image a un impact important pour les élèves. Devenue moyen mnémotechnique, elle est aussi une manière de spatialiser notre mémoire comme en témoigne les *Palais de la mémoire*. Technique qui consiste à associer un mot à un lieu, l'image mentale induite par un souvenir sensible est utilisée comme outil de mémoire. L'apprenant adopte alors l'image comme accompagnateur physique ou mental dans son apprentissage. Il doit cependant veiller à une bonne interprétation qui se jugera par une interaction verbale avec l'enseignant.

L'image a été souvent utilisée dans les manuels d'histoires. D'abord

gravure, puis illustration, la photographie est l'image contemporaine troublante de réalité. L'élève doit alors faire face à des photographies relevant des faits d'actualités. L'enseignant prend le rôle d'éducateur à l'image en informant l'apprenant de son contexte et de sa nature précise. Si l'image prend le rôle de support de mémoire et transmission de cette mémoire, il est cependant important d'éduquer les élèves à sa culture pour que celui-ci ne soit pas simple consommateur. C'est l'enjeu majeur du projet du jeune graphiste Julien Lannone ¹. Invitant les enfants à s'approprier les signes et discours graphiques au travers d'outils mis à leur disposition, il souhaite les interroger sur les stratégies marketing mis en place au travers de logos et symboles publicitaires. Il développe ainsi leur esprit critique sur les images dont ils sont habituellement consommateurs au travers de ses propres détournements.

_ Les outils graphiques

Les tampons ont fait leur apparition dès le XIX^{ème} siècle à l'école. Devenus moyens pour se raconter des histoires, ils permettent alors à l'élève de manipuler et de construire lui-même son savoir par l'intermédiaire de son action sans demander une maîtrise du geste. À contrario de l'utilisation de la plume, l'apprenant n'est plus en quête de style et de technicité. Il dépend d'une dimension pédagogique déjà programmée dans la conception de l'objet. Pratiquée de manière répétitive, l'activité de tamponner ne rend pas plus performant l'action de l'apprenant sur l'outil et le résultat n'en est pas mieux réussi. Il ne s'agit là non plus de s'emparer d'un outil pour qu'il devienne continuité du geste, mais bien d'utiliser un outil pour ses fins en soi.

Le tampon ou bien même les gommettes et les stickers, arrivés dès 1970, offrent de nouvelles possibilités créatives pour l'enfant, qui le poussent à explorer des outils sans lui demander un savoir-faire particulier ².

Dans cette approche il est possible d'y voir une manière limitée de possibilités techniques offertes à l'apprenant. Cela dépend de l'utilisation de l'objet dans sa forme imposée. Bien qu'il est toujours possible de le détourner, le détournement s'opéra davantage dans l'usage qui en est fait que de l'utilisation même du dispositif. Cette démarche est cependant toute autant bénéfique pour l'enfant lui permettant de se perfectionner sur des pratiques ciblées tout en développant également sa créativité. Le projet d'Éloïse Pérez expose parfaitement le concept d'objet à l'utilisation bien définie tout en offrant une multitude de possibilités. Proposant différents types d'ateliers pour l'apprentissage de l'écriture avec les

¹ _ Voir / Savoir la pédagogie par l'image aux temps de l'imprimé (du XVI^e au XX^e siècle) PETIT JOURNAL DE L'EXPOSITION, INRP (Institut National de Recherche Pédagogique)

¹ _ *L'enfant et le design graphique : quand l'enfant se saisit des supports graphiques* mémoire de Julien Lannone, 2014

² _ D'après le slideshare *Hello World!* du lycée St Exupéry de Marseille

enfants, elle met au point, suite à ses observations, des répertoires de formes, des planchettes en plastique, dans lesquelles sont placées des formes et des pochoirs pour s'exercer au tracé. Son but ici est, non pas d'instaurer une seule et unique manière d'écrire à l'élève, mais bien de le guider dans sa quête du geste graphique et donc son aisance à manier un outil. Elle dit à ce propos : « *Ce système d'objets manipulables permet de générer un environnement cohérent et propice à l'acquisition du geste graphique avant que les automatismes ne s'installent. Ils deviennent ainsi les supports d'une pédagogie dédramatisée où l'acquisition de l'écriture tient plus de l'entraînement, du jeu, que de la performance.* »¹.

Qu'il s'agisse d'écritures ou d'expérimentations graphiques en tous genres, les outils mis à disposition des enfants, que ce soit par la compréhension même de l'objet ou dans son utilisation finale, doivent pouvoir les accompagner dans leur processus d'apprentissage.

Les outils numériques

Bien que l'arrivée des premiers outils analogiques telles que les machines à écrire s'établissent vers les années 60, c'est bien 20 ans après que le numérique s'installe dans le paysage scolaire. Rétroprojecteurs, imprimantes automatisées, photocopieurs prennent place dans les salles de classe. En 1985 les premiers écrans apparaissent. On assiste depuis les années 2000 à une mise en place dans le cursus scolaire des pratiques numériques par l'intermédiaire des technologies de l'information et de la communication (TIC)². Il est bien rare aujourd'hui de trouver une salle de classe sans aucun ordinateur ou autres outils informatiques telles que les tablettes tactiles.

Seulement la pratique de ces nouvelles technologies fait débat. L'américain Mitchel Resnick, professeur de recherches sur l'apprentissage, expose dans son ouvrage *Rethinking learning in the digital age*³ le problème de l'utilisation qui est faite des outils informatiques à l'heure d'aujourd'hui. Il critique leur pratique pédagogique qui ne dépasse pas le stade de supports d'informations et de réceptions, puisque qu'on ne cherche pas forcément à comprendre leur fonctionnement tant que cela fonctionne. Il explique combien il est primordial d'utiliser ses nouveaux outils comme outils de création afin de ne pas en dépendre.

Le rapport de l'Académie des sciences de Mai 2013 sur *L'enseignement de l'informatique en France*⁴ propose trois approches de l'apprentissage des outils informatiques : la découverte, l'acquisition d'autonomie et la maîtrise des concepts. En outre, il indique que l'apprenant doit utiliser le numérique non seulement comme support de réception mais comme outil de création. Il doit pouvoir le comprendre par l'intermédiaire du langage informatique, soit le code. Pour ce faire il est important que chaque enseignant reçoive une formation complète sur

l'utilisation de ces outils mais aussi sur comment et dans quels buts les utiliser. C'est pourquoi on trouve des applications à but pédagogique telle que Scratch JR¹ qui initie les enfants au code en les familiarisant avec les algorithmiques et la programmation. Le gouvernement anglais a d'ailleurs mis en place depuis la rentrée 2014 des cours de programmation dès la maternelle. Ces différentes pratiques considèrent que le numérique est devenu un langage à part entière et un réel outil de création. Il est important que l'apprenant prenne connaissance des possibilités infinies, en terme de création, de cet outil lorsqu'il est non seulement capable de l'écouter mais aussi de le comprendre et lui répondre.

Enfin le numérique soulève un nouvel enjeu, celui de la place de l'enseignant dans le processus d'apprentissage de l'enfant. On s'accorde au fait qu'on ne peut se passer des professeurs, bien que l'arrivée d'internet nous a permis l'accès à de nombreuses sources de savoir. André Tricot, professeur d'université en psychologie, s'attache à dire qu'il faut faire là une différence entre apprentissage et enseignement². Le professeur est là pour permettre à l'élève d'accéder à une ressource d'apprentissage, et d'y prendre un certain recul. Comme le dit si bien Laura Cottin dans son mémoire *Déshabiller l'ordinateur*³, l'information n'est pas essentiellement transformée en connaissance dès lors qu'elle est accessible. Bien que ces propos restent à nuancer lorsqu'on considère le cas des MOOCs qui rassemblent un ensemble de cours universitaires, mises en ligne et accessibles au monde entier, rédigés par des enseignants de grandes universités américaines (Stanford ou Harvard par exemple). On peut alors souligner le rôle de l'enseignant davantage comme celui de médiateur entre l'élève et l'outil d'apprentissage.

L'enjeu aujourd'hui est de rendre accessible ces connaissances en terme de numérique afin de garantir une totale emprise des outils informatiques chez l'apprenant. Utiliser un outil ne veut pas forcément dire le connaître et le maîtriser. Il faut veiller à l'appropriation pour l'exploiter de manière appropriée dans son apprentissage.

Conclusion

Appropriation

En prenant connaissance de l'évolution du matériel scolaire et son adaptation en terme de pédagogie, il est important de souligner que l'élève doit pouvoir s'approprier chacun des outils qu'on lui propose afin de s'exprimer librement et accéder à son savoir. Cette démarche lui permet alors de s'engager activement et pleinement dans son apprentissage et ainsi devenir autonome. Il apprend à la fois la maîtrise des savoir-faire par l'intermédiaire de sa pratique gestuelle et l'utilisation des dispositifs et moyens à des fins créatives. C'est

1 _ *L'apprentissage de l'écriture* Étapes n°225 Enfance, dessins, objets, histoires, mai-juin 2015, p. 184.

2 _ D'après le slideshare *Hello World!* du lycée St Exupéry de Marseille

3 _ *Rethinking learning in the digital age* Mitchel Resnick, Chapitre 3 dans The Global Information Technology Report, 2002

4 _ *L'enseignement de l'informatique en France* Rapport de l'Académie des sciences, mai 2013, p. 19.

1 _ site www.scratchjr.org

2 _ *Peut-on se passer des profs ?* André Tricot dans Science humaine, mars 2014

3 _ *Déshabiller l'ordinateur* mémoire de Laura Cottin, 2014

pourquoi il est primordial de proposer un matériel pédagogique qui questionne à la fois l'aspect cognitif et sensoriel chez l'apprenant. Une telle mise en place lui permet d'être accompagné lors de la structure de son apprentissage et développe sa démarche intellectuelle passant de l'abstrait au concret. De plus le numérique est une éventuelle dimension qui peut intervenir en terme d'outil de création afin d'offrir à l'enfant un nouvel environnement dans lequel s'épanouir.

