

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Des outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser pour soutenir la  
pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur au collégial.

par

Johanne Langlois

Essai présenté à la Faculté d'éducation  
en vue de l'obtention du grade de  
Maître en enseignement (M.Éd.)  
Maîtrise en enseignement au collégial

Avril 2019

© Langlois Johanne, 2019



UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE  
Faculté d'éducation  
Maîtrise en enseignement au collégial

Des outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser pour soutenir la  
pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur au collégial.

par  
Johanne Langlois

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

---

Monsieur Roger de Ladurantaye

Directeur d'essai

---

Madame Suzanne Filteau

Évaluatrice de l'essai

## REMERCIEMENTS

Ce projet d'essai a pu être concrétisé grâce au soutien et à la collaboration de plusieurs personnes. Je profite de cet espace pour leur manifester toute ma reconnaissance et pour les remercier personnellement.

Je tiens d'abord à remercier Roger de Ladurantaye, en sa qualité de directeur d'essai, mais également pour ses qualités humaines. Son calme, sa grande disponibilité, sa générosité et la rapidité de ses rétroactions ont fait en sorte que je me sente toujours pleinement accompagnée dans ce parcours. Sa souplesse, doublée d'une très grande rigueur intellectuelle, a permis de jalonner la réalisation de cette recherche en me laissant toute la latitude d'en déterminer les composantes. J'ai ainsi pu développer mon attitude pour la recherche et assumer pleinement la visée et le caractère de ce projet d'essai avec confiance et rigueur. Rigueur aiguillée par la précision et la justesse de ses propos toujours très éclairants pour l'amélioration de l'écriture de l'essai et la juste détermination des choix opérationnels et méthodologiques de cette recherche.

Un merci particulier à Suzanne Filteau pour sa participation en tant qu'évaluatrice de l'essai. Ce projet a ainsi pu bénéficier de l'apport précieux de sa grande expertise sur la créativité.

Je remercie tout particulièrement les personnes qui ont contribué à la révision de cet ouvrage.

Enfin, je tiens à remercier chaleureusement mon conjoint Pierre pour son soutien indéfectible tout au long de mon parcours. Merci aussi à ma famille et à mes amis qui ont accepté de bon cœur de composer avec mon manque de disponibilité.

## SOMMAIRE

Cette recherche porte sur la créativité, plus particulièrement, sur la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur au collégial, pour la génération d'idées multiples et différentes effectuée au début du processus créatif. Elle utilise comme prémisse l'idée que l'esquisse est un média de premier choix pour la réflexion créative en interaction avec l'objet de création. La recherche a pour objectif de proposer des outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser qui sont appropriés pour soutenir la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur au Cégep Marie-Victorin (CMV). Ceci, afin de répondre au problème de recherche provenant de la difficulté à soutenir cette dernière en raison de l'utilisation d'outils inadéquats par les étudiantes et les étudiants pour la production d'idées à l'aide de l'esquisse.

Un type de recherche évaluative, s'inscrivant dans le paradigme épistémologique compréhensif et interprétatif, fut réalisé, en accord avec Paillé (2007). Le devis méthodologique analyse de matériel pédagogique de Paillé (2007) fut utilisé pour opérationnaliser la démarche de recherche. Celle-ci a consisté à décomposer des objets en leurs éléments, identifier des relations entre ces derniers et examiner les caractéristiques émergentes en lien avec les critères de convivialité, de fonctionnalité et de design d'intérieur, déduits du cadre de référence, et qui, avec leurs composantes, constituent les dimensions de l'objet d'étude. Ceci, dans le but de formuler des jugements en regard de ce cadre de référence. Les cueillettes et analyses de données furent effectuées en trois temps à l'aide de l'élaboration d'autant d'instruments. Les deux premières ont concerné le choix des outils numériques et la troisième fut réalisée à l'aide de la mise à l'essai de la combinaison de deux outils numériques choisis.

Le corpus d'analyse fut composé à partir de la consultation de 71 matériels numériques, dont 33 pour les logiciels et applications et 38 pour les interfaces physiques. Six logiciels et applications et cinq interfaces physiques furent retenus aux fins d'analyse. La

méthode d'analyse qualitative retenue fut l'analyse de contenu. Le traitement des données a résulté de leur description et de leur interprétation.

Les résultats de recherche ont d'abord permis de choisir une combinaison de deux outils numériques, soit un logiciel professionnel de dessin et de peinture conçu pour les designers et architectes et un ordinateur portable à écran et stylet conçu pour le dessin.

Outre la compatibilité de deux fonctionnalités qui n'a pu être vérifiée faute de support technique adéquat et sur laquelle nous ne pouvons conclure, les résultats de recherche provenant de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques permettent de statuer sur son adéquation pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. En fait, cette combinaison d'outils numériques serait supérieure aux outils analogiques (papier, crayon) pour soutenir les habiletés de visualisation et de représentation spatiales et pour supporter les habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur.

Les résultats de recherche sont cependant voués à l'obsolescence, étant tributaires des technologies en perpétuelle évolution. Ils sont rattachés au contexte dans lequel ils ont été produits. Les analyses critiques de l'évaluation et de la démarche de recherche permettent toutefois, de supposer que cette dernière peut être transférable à d'autres contextes analogues pour guider l'intégration d'outils numériques s'adressant à la didactique de composantes disciplinaires. Les constituantes de la démarche de recherche et son analyse sont ainsi pertinentes pour l'avancement des connaissances.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	4
<b>SOMMAIRE</b> .....	5
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	11
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	12
<b>INTRODUCTION</b> .....	13
<b>PREMIER CHAPITRE – LA PROBLÉMATIQUE</b> .....	16
1. LE CONTEXTE DE LA RECHERCHE.....	16
1.1 La place de la créativité au Cégep Marie-Victorin (CMV) .....	16
1.2 La place de la créativité en design d'intérieur au CMV.....	17
1.3 Le design d'intérieur : un contexte de création qui nécessite la formation d'images.....	19
1.4 La pensée divergente dans la pensée créatrice pour le processus créatif : un processus récursif et itératif.....	20
1.5 L'esquisse : le média de base pour la production d'idées .....	21
1.6 La place de l'esquisse en design d'intérieur au CMV.....	22
2. LE PROBLÈME DE RECHERCHE.....	23
2.1 La remise en question des outils analogiques de représentation pour esquisser....	24
2.2 Les outils numériques en design d'intérieur au CMV et leur utilisation.....	26
2.3 Les limites des outils numériques traduisant un manque de dispositif adéquat pour supporter l'esquisse et l'action d'esquisser en design d'intérieur.....	32
2.3.1 Les logiciels de modélisation 3D et les logiciels de sculpture 3D.....	33
2.3.2 Des recherches pour le développement d'outils numériques pour l'idéation.....	35
2.3.3 La maquette physique et l'impression 3D.....	36
3. L'OBJECTIF GÉNÉRAL DE RECHERCHE.....	38
<b>DEUXIÈME CHAPITRE – LE CADRE DE RÉFÉRENCE</b> .....	39
1. LE MODÈLE DE CRÉATIVITÉ RETENU.....	39
1.1 La définition générale du modèle de créativité de Filteau (2009) .....	40
1.1.1 Le P produit.....	42
1.1.2 Le P personne.....	42
1.1.3 Le P processus.....	44
1.1.4 Le lien qui unit le P personne au P processus, la pensée créatrice, et le lien qui unit le P processus au P produit, la production.....	45

1.2	Le processus créatif et la pensée créatrice en design d'intérieur.....	47
2.	LES OUTILS NUMÉRIQUES POUR LE DESSIN, LA REPRÉSENTATION ET LA CONCEPTION EN DESIGN D'INTÉRIEUR: DES OUTILS DE REPRÉSENTATION OU DES OUTILS CONCEPTION?....	50
2.1	Les notions de dessin assisté par ordinateur (DAO) et de conception assistée par ordinateur (CAO).....	50
2.2	La notion de conception assistée par ordinateur CAO en design d'intérieur.....	52
3.	L'ESQUISSE ET L'ACTION D'ESQUISSE EN DESIGN D'INTÉRIEUR.....	53
3.1	L'esquisse assistée par ordinateur (EAO) en design d'intérieur .....	53
3.2	Les caractéristiques de l'esquisse et de l'action d'esquisser.....	55
4.	LES CARACTÉRISTIQUES ET LES FONCTIONNALITÉS DES OUTILS NUMÉRIQUES POUR SUPPORTER L'ESQUISSE ET L'ACTION D'ESQUISSE EN DESIGN D'INTÉRIEUR.....	56
5.	LES OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DE RECHERCHE.....	60
<b>TROISIÈME CHAPITRE – LA MÉTHODOLOGIE.....</b>		<b>61</b>
1.	L'APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE.....	61
1.1	Le type d'essai et le devis méthodologique retenus.....	63
2.	LE DÉROULEMENT DE LA RECHERCHE.....	64
3.	LES PARTICIPANTES ET LES PARTICIPANTS.....	67
4.	L'ÉCHANTILLONNAGE: LE CORPUS DE MATÉRIEL NUMÉRIQUE ANALYSÉ.....	67
5.	LES MÉTHODES ET LES INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNÉES.....	68
5.1	Les instruments de collecte, d'analyse et d'évaluation.....	69
5.2	Le journal de bord .....	70
6.	LA DÉMARCHE D'ANALYSE.....	71
7.	LES MOYENS POUR ASSURER LA RIGUEUR ET LA SCIENTIFICITÉ.....	75
8.	LES CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES.....	77
<b>QUATRIÈME CHAPITRE – PRÉSENTATION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.....</b>		<b>79</b>
1.	LES RÉSULTATS DE RECHERCHE ET LEUR DESCRIPTION CONCERNANT LES OUTILS NUMÉRIQUES POUR LEUR CHOIX.....	80
1.1	La description des résultats de recherche.....	83
1.1.1	Critères de convivialité.....	83



1.1.1.1 Outils numériques (a), logiciels et applications.....	83
1.1.1.2 Outils numériques (b), interfaces physiques.....	85
1.1.2 Critères de fonctionnalité.....	88
1.1.2.1 Outils numériques (a), logiciels et applications.....	88
1.1.2.2 Outils numériques (b), interfaces physiques.....	91
1.1.3 Critères pour le design d'intérieur.....	93
1.1.3.1 Outils numériques (a), logiciels et applications.....	93
1.1.3.2 Outils numériques (b), interfaces physiques.....	94
2. SYNTHÈSE ET JUGEMENT POUR LE CHOIX DES OUTILS NUMÉRIQUES.....	94
2.1 Critères de convivialité.....	94
2.2 Critères de fonctionnalité.....	96
2.3 Critères pour le design d'intérieur.....	99
3. PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS DE RECHERCHE PROVENANT DE LA MISE À L'ESSAI DE LA COMBINAISON DES OUTILS NUMÉRIQUES.....	101
3.1 L'appréciation du caractère approprié de la combinaison des outils numériques 3a et 3b pour le soutien de la pensée divergente en design d'intérieur.....	103
3.1.1 La pensée divergente.....	103
3.1.2 Les habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente.....	107
3.1.3 Les habiletés pour le design d'intérieur.....	114
4. ANALYSE CRITIQUE DE L'ÉVALUATION.....	117
5. ANALYSE CRITIQUE DE LA DÉMARCHE DE RECHERCHE.....	120
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>126</b>
1. LES LIMITES DE LA RECHERCHE ET LES PISTES POSSIBLES D'AMÉLIORATION.....	128
2. LES RETOMBÉES DE LA RECHERCHE.....	131
3. LES PERSPECTIVES DE RECHERCHES FUTURES.....	133
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>134</b>
<b>ANNEXE A – LEXIQUE DES TERMES TECHNOLOGIQUES UTILISÉS.....</b>	<b>141</b>
<b>ANNEXE B – EXTRAIT DU PROFIL DE SORTIE EN DESIGN D'INTÉRIEUR AU CMV.....</b>	<b>142</b>
<b>ANNEXE C – LOGIGRAMME DE FORMATION EN DESIGN D'INTÉRIEUR AU CMV.....</b>	<b>143</b>
<b>ANNEXE D – LES PROJECTIONS ET LES DESSINS EN DESIGN D'INTÉRIEUR.....</b>	<b>145</b>

<b>ANNEXE E – EXEMPLES DE PROJETS INTÉGRANT DES FORMES COMPLEXES.....</b>	<b>146</b>
<b>ANNEXE F – EXTRAIT DE FILTEAU (2009) : MODÈLE DÉTAILLÉ DU PROCESSUS CRÉATIF ET DE LA PENSÉE CRÉATRICE.....</b>	<b>147</b>
<b>ANNEXE G – EXTRAIT DE FILTEAU (2009) : TYPOLOGIE DES PRODUITS CRÉATIFS COMBINÉE À CELLE DES PERSONNES CRÉATIVES, DES NIVEAUX DE CRÉATIVITÉ ET DE LEUR IMPACT.....</b>	<b>148</b>
<b>ANNEXE H – MATÉRIELS NUMÉRIQUES (a) CONSULTÉS, LOGICIELS ET APPLICATIONS.....</b>	<b>149</b>
<b>ANNEXE I - MATÉRIELS NUMÉRIQUES (b) CONSULTÉS, INTERFACES PHYSIQUES.....</b>	<b>153</b>
<b>ANNEXE J - LIENS OBTENUS SUR MOTEUR DE RECHERCHE GOOGLE À L'AIDE DU SEGMENT «PRESSURE SENSITIVITY NOT WORKING SKETCHBOOK PRO».....</b>	<b>156</b>
<b>ANNEXE K - GRILLE 1a POUR LE CHOIX DES OUTILS NUMÉRIQUES (a), LOGICIELS ET APPLICATIONS.....</b>	<b>160</b>
<b>ANNEXE L - GRILLE 1b POUR LE CHOIX DES OUTILS NUMÉRIQUES (b), INTERFACES PHYSIQUES.....</b>	<b>161</b>
<b>ANNEXE M - GRILLE 2 POUR L'ÉVALUATION DE LA COMBINAISON DES OUTILS NUMÉRIQUES CHOISIS.....</b>	<b>162</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1- La synthèse du cadre de référence et les liens entre les notions retenues.....	59
Tableau 2- Le déroulement de la recherche.....	66
Tableau 3- Résultats de recherche pour les outils numériques (a), logiciels (lo) et applications (ap).....	81
Tableau 4- Résultats de recherche pour les outils numériques (b), interfaces physiques.....	82
Tableau 5- Résultats provenant de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques (a) et (b) .....	102

## LISTES DES FIGURES

Figure 1- Le modèle du concept de créativité de Filteau.....	41
Figure 2- Reproduction inspirée du modèle du concept de créativité de Filteau (2009, p.67) illustrant les éléments retenus du modèle pour notre recherche.....	42
Figure 3- Fonctionnalités «perspective tools» pour l’outil numérique 5a .....	93
Figure 4- Illustration des fonctionnalités S-T et É-L, et exemples de textures et de pinceaux.....	104
Figure 5- Illustration des fonctionnalités S-P et S-I de l’outil numérique 3b.....	109
Figure 6- Illustration des fonctionnalités de textures et pinceaux.....	110
Figure 7- Dessins réalisés à l’aide de quatre pinceaux différents.....	110
Figure 8- Fonctionnalités de l’outil 3a.....	112
Figure 9- Illustration des fonctionnalités de symétrie horizontale et perspective.....	115
Figure 10- Illustration des fonctionnalités sélection de couleur et remplir couleur.....	116
Figure 11- Extrait du modèle de créativité de Filteau (2009), le lien entre la personne et le processus : la pensée créatrice .....	131

## INTRODUCTION

Cette recherche s'intéresse à une composante de la créativité. Elle prend essence dans un contexte de formation technique au collégial appartenant au domaine des arts appliqués, plus précisément dans le programme d'études de Technique de design d'intérieur au Cégep Marie-Victorin (CMV). La créativité y occupe une place importante pour laquelle plus du tiers des heures contact est consacré au développement de compétences lui faisant appel. Le sujet de cette recherche porte sur la créativité dans ce programme d'études, notamment sur la pensée divergente dans la pensée créatrice pour la génération d'idées multiples et différentes effectuée au début du processus créatif. La discipline du design d'intérieur appartient également au domaine de l'environnement bâti. Les créations dans ce domaine sont nécessairement à caractère spatial, car elles font intervenir la matière, la forme et l'espace. Elles font appel à un processus créatif qualifié de spatial. Ce dernier nécessite la formation d'images impliquant des allers et retours constants entre les dessins qui sont produits et les images mentales de la personne créatrice. L'esquisse permet, entre autres, l'expression spontanée, rapide et souple des idées. Elle semble faire consensus auprès des auteurs et auteures comme étant le média d'interaction avec l'objet de premier choix pour la réflexion créative. Cependant, la chercheuse, à titre d'enseignante, a remarqué que les étudiantes et les étudiants en design d'intérieur au CMV font montre d'une désaffection pour l'usage des outils analogiques (crayon, papier) pour esquisser, leur préférant les outils numériques utilisés dans l'enseignement du programme d'études, qui sont mal adaptés pour la génération d'idées multiples et différentes. Cette difficulté à soutenir la production d'idées à l'aide de l'esquisse en raison de l'utilisation d'outils inadéquats nuit à la mise en œuvre de la pensée divergente dans la pensée créatrice pour le processus créatif, nécessaire aux solutions novatrices en design d'intérieur. Le problème de recherche prend encre dans cette situation.

Cette recherche qualitative prend la forme d'un type de recherche évaluative comme envisagée par Paillé (2007). Elle s'apparente au type d'essai « analyse de matériel pédagogique » (Université de Sherbrooke, 2015, p. 25). La chercheuse tente de comprendre s'il est possible de supporter l'esquisse et l'action d'esquisser à l'aide d'outils numériques qui seraient appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. Cette recherche a pour objectif de proposer des outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser qui sont appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur au CMV.

Le premier chapitre, la problématique, présente le contexte, le problème ainsi que l'objectif général de la recherche. Le contexte de la recherche est établi par : la place qu'occupe la créativité au CMV et dans le programme d'études; - le contexte de création qui nécessite la formation d'images; - la pensée divergente dans la pensée créatrice pour le processus créatif, compris comme étant un processus itératif; - l'esquisse comme étant le média de base pour la production d'idées; - la place qui est faite à l'esquisse dans l'enseignement du programme au CMV. Le problème de recherche est quant à lui, défini à partir : de la remise en question des outils analogiques de représentation; - des outils numériques dans le programme d'études et de leur utilisation; - des limites des outils numériques qui traduisent un manque de dispositif adéquat pour supporter l'esquisse et l'action d'esquisser en design d'intérieur. Ce chapitre conclut sur l'objectif général de recherche.

Le deuxième chapitre, le cadre de référence, expose les principaux concepts en lien avec les éléments de la problématique. Il présente le modèle de créativité retenu et les composantes pertinentes à la recherche, dont le P processus créatif, le P personne, le P produit, la pensée créatrice et la pensée divergente en design d'intérieur ainsi que les habiletés qui leurs sont associées. Il précise les notions de dessin assisté par ordinateur (DAO) et de conception assistée par ordinateur (CAO) ainsi que les outils numériques de DAO et de CAO dans la discipline de design d'intérieur. Il cerne la notion d'esquisse assistée par ordinateur (EAO) en design d'intérieur. Il souligne les caractéristiques de l'esquisse et de l'action d'esquisser. Il met également en relief les

caractéristiques et fonctionnalités que devraient avoir les outils numériques afin de supporter l'esquisse et l'action d'esquisser en design d'intérieur. Il présente un tableau synthèse du cadre de référence illustrant les liens entre les notions retenues. Il conclut sur la détermination des trois objectifs spécifiques de recherche.

Le troisième chapitre, la méthodologie, présente l'approche méthodologique, le type d'essai et le devis méthodologique, tous justifiés par la visée et les objectifs spécifiques de cette recherche. Il précise les choix méthodologiques comme les méthodes et les instruments de cueillette des données ainsi que les modalités de leur analyse, tous expliqués en lien avec le cadre de référence qui occupe une place prépondérante dans cette recherche. Le corpus de matériel numérique analysé ainsi que les moyens pour assurer la rigueur et la scientificité sont présentés. Il se termine sur les considérations éthiques prises en compte par la chercheuse dans le respect des principes et des politiques institutionnelles en vigueur.

Le quatrième chapitre est voué à la présentation et à l'interprétation des résultats de recherche. L'analyse des données s'appuie sur leur description et leur interprétation pour leur sens et leur portée en regard du cadre de référence et des objectifs de recherche. Il traite d'abord des données concernant les outils numériques pouvant supporter l'esquisse et l'action d'esquisser, pour leur choix. Il traite ensuite des données provenant de la mise à l'essai de la combinaison choisie d'outils numériques pour l'appréciation de son caractère approprié pour soutenir la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. Ce chapitre présente ensuite l'analyse critique de l'évaluation pour vérifier sa rigueur et sa cohérence. Il se termine par l'analyse critique de la démarche de recherche pour vérifier sa validité en regard du cadre de référence et des objectifs de recherche poursuivis. Cette dernière analyse conduit à la formulation d'un jugement en réponse au troisième et dernier objectif spécifique de recherche.

Enfin, la conclusion présente un résumé de la recherche. Elle souligne les limites et les retombées de cette dernière et elle suggère quelques perspectives pour des recherches futures.

## **PREMIER CHAPITRE**

### **LA PROBLÉMATIQUE**

Ce chapitre présente le contexte et le problème de la recherche. Il conclut sur la question et l'objectif général de la recherche.

#### **1 LE CONTEXTE DE LA RECHERCHE**

Le contexte de la recherche est établi par la place qu'occupe la créativité au CMV et dans le programme d'études de design d'intérieur; - la création en design d'intérieur qui nécessite la formation d'images; - la pensée divergente dans la pensée créatrice pour le processus créatif compris comme étant un processus itératif; - l'esquisse comme étant le média de base pour la production d'idées; - la place de l'esquisse en design d'intérieur au CMV.

##### **1.1 La place de la créativité au Cégep Marie-Victorin (CMV)**

De taille moyenne, le Cégep Marie-Victorin accueille annuellement environ quatre mille cent étudiantes et étudiants à l'enseignement régulier. Cette institution d'enseignement se caractérise par sa concentration de programmes d'études en sciences humaines, en musique, en arts visuels et en arts appliqués, tous répartis à travers sept programmes préuniversitaires et huit programmes techniques. La créativité est au cœur d'une majorité et d'une variété de programmes d'études. Le CMV place la créativité parmi l'un des huit éléments clés des visées de son projet éducatif. (CMV, 2000). Aussi, dans son dernier plan stratégique de développement, l'institution nomme la créativité comme l'une de ses valeurs partagées. L'institution conçoit ses aménagements intérieurs en cohésion avec sa mission pédagogique et précise que ces derniers sont des lieux d'expérimentation, de création, de stimulation intellectuelle et d'innovation (CMV, 2014a). Aussi, la créativité a déjà fait l'objet de deux recherches par autant de chercheuses ayant œuvré à titre



d'enseignante ou de conseillère pédagogique au CMV au moment de réaliser leur recherche. Ces recherches furent effectuées dans une perspective d'améliorer l'enseignement et l'apprentissage ainsi que l'évaluation de la créativité. Dans son mémoire de maîtrise, Filteau (2009) s'intéresse à l'élaboration d'un modèle de la créativité. L'essai de maîtrise de Mastracci (2011) porte sur l'évaluation de la créativité, notamment celle du processus créatif.

L'ensemble des considérations présentées témoigne de l'importance et de la place accordée à la créativité au Cégep Marie-Victorin. Il convient maintenant de regarder la place qui lui est accordée à l'intérieur du programme d'études de design d'intérieur.

## **1.2 La place de la créativité en design d'intérieur au CMV**

Le design d'intérieur appartient au domaine des arts appliqués. La créativité occupe une place importante dans ce programme d'études. Ainsi, sept-cent-vingt heures sur mille-neuf-cent-soixante-cinq, soit plus de 36 % des heures contact sont consacrées au développement de compétences qui font appel à la créativité. Le programme d'études est élaboré à partir de vingt-et-un énoncés de compétences, présentés selon sept axes de formation et qui sont :

- A. La maîtrise du dessin et des outils de communication;
- B. Les connaissances et compétences techniques;
- C. Les compétences en conception;
- D. Un ensemble de compétences spécifiques ou les spécialités du design d'intérieur;
- E. Les compétences en gestion et administration;
- F. L'expertise des arts plastiques ainsi que les cours d'histoire de l'art.

Huit des vingt-et-un énoncés de compétences font appel à la créativité. Ils sont répartis dans trois axes de formations de la façon suivante (CMV, 2014*b*). L'axe des connaissances et compétences techniques regroupe l'énoncé de compétence : Concevoir

des éléments sur mesure. L'axe des compétences en conception regroupe cinq énoncés de compétences qui sont:

- A. Développer des idées;
- B. Créer un concept de design d'intérieur résidentiel;
- C. Planifier un aménagement pour un établissement commercial, industriel ou public;
- D. Créer un concept de design d'intérieur pour un établissement commercial, industriel ou public;
- E. Concevoir un projet de design d'intérieur.

L'axe regroupant un ensemble de compétences spécifiques ou les spécialités du design d'intérieur, intègre les deux énoncés de compétence suivants :

- A. Créer des concepts d'éclairage;
- B. Créer des ambiances par la couleur.

Le profil de sortie du programme de design d'intérieur du CMV<sup>1</sup> fournit une vue synthétique de ces composantes et il précise la finalité éducative en lien avec les besoins de formation et les réalités du domaine de l'environnement bâti. Il est formulé comme suit : « Former un être éduqué capable de concevoir et d'élaborer tous genres d'espaces intérieurs correspondant aux besoins humains actuels et futurs » (*Ibid.*, p. 54). Les buts du programme d'études (CMV, 2006) regroupent, entre autres, la nécessité d'allier fonctionnalité et esthétisme et ils font référence aux capacités d'adaptation, aux changements ainsi qu'aux capacités d'innovation et de créativité que doivent développer les étudiantes et les étudiants. Aussi, nous partageons l'interprétation de Mastracci (2011) sur les finalités du programme d'études de design d'intérieur qui associe ces dernières « aux processus sous-jacents à la conception, aux solutions adéquates et complètes aux différents types d'environnement dans lesquels interviennent les designers d'intérieur » (*Ibid.*, p. 22). Ces éléments témoignent de l'importance qui est accordée à la créativité dans le programme d'études de design d'intérieur au CMV.

---

<sup>1</sup> Des extraits du schéma du profil de sortie sont présentés à l'annexe B. Ils présentent la cible de formation, les axes de formation ainsi que tous les énoncés de compétence qui leurs sont associés.

Cependant, la créativité peut s'exprimer dans différents domaines et prendre des formes diverses. Les paragraphes qui suivent portent sur les particularités de la création en design d'intérieur.

### **1.3 Le design d'intérieur : un contexte de création qui nécessite la formation d'images**

La discipline du design d'intérieur fait partie des domaines de l'environnement bâti qui traitent de création « à caractère spatial » (Silvestri, 2009, p. 29) mettant en lien l'espace, la matière, la forme et la fonction, en réponse à un besoin de satisfaire ainsi qu'à des contraintes à respecter. Ce qui différencie la créativité dans ces domaines avec les autres domaines comme la création musicale ou littéraire, ce sont la matérialité et l'espace. L'objectif du processus créatif est « la conception d'un ou plusieurs objets physiques (artefacts) à réaliser matériellement grâce à une certaine technologie » (*Ibid.*, p. 30). Aussi, cet objectif créatif exige que toutes les informations, même celles de nature non formelle, soient transposées dans un langage formel et spatial; la solution étant « toujours spatiale : l'élaboration d'une forme » (*Ibid.*, p. 40). Cette finalité met en relief le rôle joué par les « opérations visuelles » qualifiées par ce chercheur comme étant fondamentales pour ce qu'il nomme la « formation d'images » (*Ibid.*, p. 41). Filteau (2009) semble abonder dans ce sens en faisant référence à l'impact joué par les habiletés perceptuelles de la personne créative sur la pensée créatrice, dont entre autres, les opérations visuelles. Aussi, cette capacité de formation d'images mentales est capitale dans le contexte de création actuel qui est fortement impacté par l'apport de nouvelles technologies et de nouveaux matériaux en perpétuelle évolution qui permettent de repousser les limites des possibilités formelles vers des formes complexes<sup>2</sup>. Les habiletés perceptuelles de la personne créatrice, comprises dans cette recherche comme étant essentiellement les opérations visuelles pour la formation d'images, sont donc déterminantes pour la créativité en design d'intérieur. Elles doivent donc être prises en considération lorsqu'il est question de traiter de créativité dans ce domaine.

---

<sup>2</sup> L'annexe E présente quelques exemples de projets de design intérieur et de conception sur mesure intégrant des formes complexes.

Il importe de préciser que cette recherche ne traite pas de la créativité dans sa totalité. Elle s'intéresse à des composantes de la créativité notamment à la pensée divergente dans la pensée créatrice pour le processus créatif. Ces composantes sont amenées dans les paragraphes qui suivent.

#### **1.4 La pensée divergente dans la pensée créatrice pour le processus créatif: un processus récursif et itératif**

Schön (1983) en parlant du processus de création, titre le troisième chapitre de son ouvrage « Design as a reflective conversation with the situation ». Cet auteur est cité et cette notion est reprise par plusieurs chercheuses et chercheurs (Huot, 2005; Iordanova, 2008; Laisney, 2012; Silvestri, 2009). Iordanova (2008) parle d'interactivité entre l'apprenante ou l'apprenant et le sujet à l'étude. Laisney (2012) nomme ce processus de création «un processus incrémental et itératif» (p. 174). Huot (2005) parle d'un dialogue entre l'auteure ou l'auteur et le dessin, et, en citant Michel-Ange, il ajoute : « On ne dessine pas avec sa main, mais avec son cerveau » (p. 42). Silvestri (2009), parle d'un « processus dialectique entre le concepteur et l'objet en voie de conception» (p. 32). Abordant le processus créatif dans le contexte de la création matérielle et spatiale, Silvestri (2009), qualifie ce processus de conception spatiale comme étant séquentiel<sup>3</sup>, itératif<sup>4</sup> et récursif<sup>5</sup>. Selon cet auteur, «le processus de conception spatiale est séquentiel car il est constitué par des étapes fondamentales d'évolution: premières idées, définition, détails» (*Ibid.*, p. 33). Cet auteur considère ce processus comme étant itératif et récursif car ce dernier est «constitué par des boucles successives d'analyse, synthèse et évaluation pour la solution de sous-problèmes à travers lesquels la solution évolue en convergeant vers la solution finale» (*Ibid.*, p. 33). Filteau (2009) conçoit le processus créatif comme « une démarche récursive et itérative composée de cinq étapes » (*Ibid.*, p. 119). Cette auteure souligne que la pensée créatrice est au cœur du processus créatif et que « la pensée créatrice est inhérente et

<sup>3</sup> Selon Rey-Debove et Rey (dir.) (2002) «Séquentiel : relatif à une séquence, une suite ordonnée (opposé à simultané) - récurrent, successif» (p. 2410).

<sup>4</sup> Selon Legendre (2005) et prise sous l'angle du raisonnement, «L'itération s'appuie sur le raisonnement par récurrence. (p.811)

<sup>5</sup> Selon Legendre (2005) la récursivité est un «[p]rocessus du traitement de données qui se met en marche automatiquement et qui comporte une procédure qui peut s'appeler à l'intérieur d'elle-même jusqu'à ce que le résultat désiré soit atteint. (p.1161)

indispensable au processus créatif » (*Ibid.*, p. 128). L'auteure présente la notion de pensée créatrice comme étant « un mode de traitement de l'information qui implique la pensée divergente et la pensée convergente » (*Ibid.*, p. 130). Ce serait l'action complémentaire de ces deux dernières qui constituerait la pensée créatrice. La pensée convergente « fait appel au jugement, à la rigueur et à la recherche d'une réponse logique et rationnelle » (*Ibid.*, p. 121) et la pensée divergente fait appel à la suspension du jugement de la personne créatrice, ce qui favoriserait la production d'idées.

Cette recherche, nous le rappelons, s'intéresse à la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur et aussi aux outils utilisés pour la production des idées qui lui sont associées. Le média qui semble faire consensus pour la production d'idées en début du processus créatif est l'esquisse. Nous traitons de l'esquisse sous cette perspective dans les paragraphes qui suivent.

### **1.5 L'esquisse : le média de base pour la production d'idées**

L'esquisse dessinée à la main et réalisée à l'aide des outils analogiques de représentation, crayon et papier, a fait l'objet de beaucoup d'études par des chercheuses et chercheurs provenant de domaines variés. Elle a fait l'objet de plusieurs écrits dans des revues spécialisées des domaines de conception de la matérialité dont, entre autres, les domaines de l'environnement bâti. L'esquisse ou le « sketch » fut et est encore le moyen de premier choix que plusieurs associent au nécessaire processus cognitif pour la réflexion créative. Elsen, Darses et Leclercq (2012) abondent en ce sens en précisant l'usage de l'esquisse pour les phases préliminaires de la conception/création. Selon Fréchette-Lessard (2012), l'esquisse « fait partie des médias de base et il permet une expression spontanée, rapide et souple des idées, difficile à transposer à l'ordinateur » (p. 30). Aussi, Tversky (2002), explicite l'esquisse ainsi que les différents rôles que cette forme de représentation peut prendre dans les processus de réflexion. Nous notons qu'un grand nombre d'auteurs et d'auteurs ont comme référence commune Schön (1983), qui fait allusion à la conception spatiale comme étant « une conversation avec le dessin », en ceci que dans le processus de conception, les allers et retours étant constants entre les dessins qui

sont produits et les images mentales de la personne créatrice, Schön (1983, dans Silvestri, 2009, p. 33).

Les auteures et auteurs de la littérature scientifique qui traitent de l'esquisse semblent aussi en accord en ce qui a trait à l'importance du rôle joué par cette dernière dans les étapes initiales du processus conceptuel. Plimmer et Apperley (2002) caractérisent le rôle de l'esquisse à main levée comme étant vital au processus de conception, notamment dans la phase d'idéation au début du processus, où les idées peuvent être amenées et produites, évaluées, modifiées, affinées ou rejetées à l'intérieur de successions d'allers et de retours qui peuvent être rapides. Laisney (2012) soutient que le caractère abstrait et ambigu de l'esquisse favorise l'émergence de nouvelles idées dans le processus initial d'idéation. Elsen, Darses et Leclercq (2011) abondent dans ce sens et ajoutent que ces caractéristiques de l'esquisse favorisent la possibilité de découvertes inattendues.

Nous considérons aux fins de cette recherche que l'esquisse est le média de base à privilégier en début du processus créatif pour la production d'idées, qui elle, en accord avec Filteau (2009), est associée à la pensée divergente dans la pensée créatrice. Il convient maintenant d'observer la place qui est faite à l'esquisse dans l'enseignement du programme d'études de design d'intérieur au CMV.

## **1.6 La place de l'esquisse en design d'intérieur au CMV**

Ce programme d'études alloue cent quatre-vingts heures aux compétences ayant trait au dessin à l'aide d'outils de représentation analogiques, crayon et papier. De ces heures, cent cinq sont consacrées spécifiquement au développement de la compétence intitulée « faire des esquisses ». Outre les trois cours voués à son développement, cette compétence est sollicitée dans quatorze des trente cours restants. Aussi, les éléments suivants sont indiqués dans le rapport d'évaluation du programme CMV (2014b) comme des actions à prendre. « Réviser le descriptif de cours Esquisse et rendus afin de réduire la part accordée au rendu traditionnel » (*Ibid.*, p. 59). « Concentrer les apprentissages sur l'expression rapide des idées 2D au 3D » (*Ibid.*, p. 59). « Réinvestir la compétence Faire des

esquisses par l'usage de croquis dans le processus de design, où c'est pertinent » (*Ibid.*, p. 59)<sup>6</sup>. Ce rapport précise également, toujours en lien avec l'esquisse, de « valoriser son utilisation comme outils favorisant l'exploration d'idées » (*Ibid.*, p. 38). Ces considérations illustrent l'importance allouée au développement des habiletés à esquisser ainsi que la place de premier plan donnée à l'esquisse pour la production d'idées dans le programme d'études de design d'intérieur au CMV. La place qui est faite à l'esquisse ainsi que le rôle qui lui est donné dans le programme sont en phase avec les écrits scientifiques qui considèrent l'esquisse comme étant le média de base pour la production d'idées dans les étapes initiales du processus conceptuel. L'esquisse soutiendrait donc ainsi la mise en œuvre de la pensée divergente, associée à la génération d'idées, dans la pensée créatrice.

L'ensemble des éléments du contexte de la recherche fait montre que la créativité est importante et qu'une place tout aussi importante est allouée à l'esquisse pour soutenir la pensée divergente pour la génération d'idées dans le processus créatif en design d'intérieur au CMV. Alors, où réside le problème? Eh bien, les enseignantes et les enseignants du département semblent toujours faire face à la même difficulté, soit celle d'amener les étudiantes et les étudiants à mettre en œuvre leur pensée divergente pour produire plusieurs idées différentes à l'aide de l'esquisse réalisée à la main, en début de processus créatif, pour l'élaboration de solutions en design d'intérieur. Cet état de fait nuit au développement des capacités d'innovation et de créativité que doivent effectuer les étudiantes et les étudiants, tel qu'évoqué plus tôt dans le texte, et elles nous mènent à présenter le problème de recherche.

## 2. LE PROBLÈME DE RECHERCHE

Le problème de recherche est défini à partir a) de la remise en question des outils analogiques de représentation pour esquisser, b) des outils numériques en design d'intérieur au CMV et de leur utilisation, c) des limites des outils numériques traduisant un manque de dispositif adéquat pour supporter l'esquisse et l'action d'esquisser en design d'intérieur.

---

<sup>6</sup> Le croquis est compris comme étant une esquisse. Aussi le processus de design est compris comme le processus de création ou processus créatif.

## 2.1 La remise en question des outils analogiques de représentation pour esquisser

La chercheuse observe à l'intérieur de ses activités régulières d'enseignement et d'encadrement, d'importantes lacunes chez les étudiantes et les étudiants pour la réalisation de dessins<sup>7</sup> vraisemblables. Ceci nuit à l'étude des formes, des proportions et des détails ainsi qu'à l'étude pour l'application des matériaux et des finis. Cette situation nuit donc à la génération et au développement des idées. Et, elle perdure malgré le nombre conséquent d'heures contact qui est consacré à l'enseignement et aux apprentissages du dessin à l'aide des outils analogiques de représentation (papier, crayon).

Aussi, les changements apportés au programme d'études, donnant suite au rapport d'évaluation du programme de technique de design d'intérieur CMV (2014b), n'ont pas permis de corriger la situation. Ils sont présentés dans le texte qui précède, traitant de la place qui est faite à l'esquisse en design d'intérieur au CMV. Ils ont été effectués en réponse à l'affirmation suivante soulevée à l'intérieur de la section du rapport consacrée à la synthèse des enjeux et des questionnements à considérer pour améliorer ce programme d'études : « Compétence Faire des esquisses (sketches rapides), peu maîtrisée et peu réinvestie dans les autres cours de la formation » (*Ibid.*, p. 52).

Les résultats observés à ce jour à la suite des changements apportés au programme, montrent que ces derniers ne sont pas concluants. En fait, le problème s'est accentué en lien avec le contexte de création actuel qui permet de repousser les limites des possibilités matérielles vers des formes complexes.

Ces difficultés furent de nouveau discutées lors d'une réunion départementale portant sur le bilan des cours à la session d'automne 2016 (CMV, 2016). Trois enseignantes mentionnent la difficulté qui persiste pour les étudiantes et les étudiants à réaliser des esquisses 3D et des vues en perspective vraisemblables. Les étudiantes et les étudiants ne semblent pas non plus très motivés à investir beaucoup de temps dans la production de dessins à la main. Ils font montre d'une désaffection pour l'usage des outils analogiques de

---

<sup>7</sup> L'annexe D présente les types de projections et de dessins en design d'intérieur.



représentation, crayon et papier, pour esquisser. Elles et ils leur préfèrent les outils numériques utilisés dans l'enseignement du programme d'études qui sont pourtant mal adaptés pour la génération d'idées multiples et différentes. À titre d'exemple, les étudiantes et les étudiants ont tendance à utiliser un logiciel conçu pour la production de dessins techniques pour tenter de développer des idées, ce qui ne fonctionne évidemment pas bien. Cette problématique va en s'accroissant, de pair avec l'introduction croissante des technologies dans le programme d'études.

Cet état de fait crée des difficultés pour les étudiantes et les étudiants, notamment pour le développement de solutions créatives, dans les cours de conceptions sur mesure ainsi que dans les cours de projets. En fait, la détérioration est telle, qu'en tant qu'enseignante depuis plus de sept ans du deuxième cours projet en troisième session, et pour la première fois à la session d'automne 2016, il aurait été difficile de trouver des projets qui présentent une solution réellement créative, bien développée à l'aide du dessin. Enfin, il est assez fréquent de voir une étudiante ou un étudiant, dans les cours avancés de troisième année (cinquième et sixième session), laisser tomber une idée ou la simplifier, n'étant pas en mesure de se la représenter par le dessin et donc n'étant pas en mesure de manipuler l'idée pour développer une solution de design à partir de cette dernière.

Cet état de fait se pose en obstacle au développement de la pensée divergente dans la pensée créatrice pour le processus créatif nécessaire à la résolution de problèmes en design d'intérieur. Il nuit aux capacités d'innovation et de créativité des étudiantes et des étudiants visés dans le rapport d'élaboration de programme CMV (2006).

Les temps ont bien changé depuis Schön (1983) et les caractéristiques des étudiantes et des étudiants qui s'inscrivent aux programmes d'arts appliqués au collégial, comme celui de technique de design d'intérieur, ont aussi changé. Parmi les caractéristiques attribuées aux jeunes personnes et qui peuvent nourrir notre réflexion pour une solution possible à la problématique évoquée ci-haut, Bégin (2014) indique que ces personnes a) sont « techno-intelligentes »/joueuses, familières, habiles et débrouillardes avec les technologies; b) aiment utiliser les technologies comme outils de communication et d'apprentissage;

c) préfèrent la rapidité à la profondeur et qu'elles désirent apprendre et agir rapidement;  
 d) aiment créer ou produire du contenu. Desrosiers (2016) abonde dans ce sens en évoquant le fait que ces « enfants du troisième millénaire [...] ont grandi avec la technologie et l'utilisent pour communiquer, créer et collaborer ». Cette auteure, en faisant référence à (Viau, 2009), insiste sur l'importance de proposer des activités signifiantes, reliées aux passions et intérêts des jeunes personnes afin que ces dernières soient plus réceptives et consacrent davantage de temps à leurs apprentissages. Gaucher (2012) souligne dans son billet sur les recherches traitant des technologies et de la relation pédagogique, que les résultats des diverses recherches démontrent un accroissement de l'intérêt des étudiantes et étudiants en lien avec les activités d'apprentissage impliquant la technologie. Selon cette auteure, ceci est susceptible d'encourager l'engagement de ces personnes dans leurs apprentissages.

Les technologies bouleversent les façons de voir et de faire dans plusieurs sphères d'activités, apportant facilité, dynamisme, instantanéité et variété. Il y a probablement lieu de penser que la situation peut être analogue en ce qui a trait aux moyens et outils à envisager pour favoriser la réflexion créative lors du processus d'idéation. Il y a ainsi lieu de questionner le caractère exclusif accordé aux outils analogiques (crayon, papier) pour remplir cette tâche, particulièrement face à leur inefficacité dans les cours pour générer des idées. Ceci nous amène à porter un regard sur la place que prennent les outils numériques dans le programme d'études de design d'intérieur au CMV et sur l'usage qui en est fait.

## **2.2 Les outils numériques en design d'intérieur au CMV et leur utilisation**

Le programme de design d'intérieur du CMV alloue cent trente-cinq heures contact pour l'enseignement et les apprentissages des outils numériques desquelles quarante-cinq sont consacrées à la modélisation 3D et quatre-vingt-dix au traitement de l'image.<sup>8</sup> À première vue, la place accordée à l'enseignement et aux apprentissages des outils numériques de représentation semble convenable. C'est toutefois l'usage qui en est fait dans

---

<sup>8</sup> Voir annexe C illustrant le logigramme de formation du programme de design d'intérieur au Cégep Marie-Victorin.

ce programme d'études qui teinte les finalités de leur utilisation et qui semble faire défaut en lien avec le support de l'esquisse et de l'action d'esquisser pour générer des idées, donc en lien avec le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice pour le processus créatif.

Tel que déjà évoqué, le programme de formation est imaginé selon sept regroupements de compétences représentés par autant d'axes de formation. Un premier indice indiquant l'usage envisagé des outils de représentation dans ce programme d'études est le classement des compétences qui leur sont associées et qui sont regroupées dans l'axe I de formation intitulé la maîtrise du dessin et des outils de communication. On y retrouve les quatre énoncés de compétence en lien avec le total des heures contact énumérées ci-haut dont, a) faire des esquisses, b) dessiner des objets et des espaces à l'échelle, c) effectuer des dessins assistés par ordinateur, d) présenter un projet de design<sup>9</sup>. Le libellé de l'axe I de formation semble pointer vers la communication d'un processus ou d'une solution de design à un tiers plutôt que la représentation à la personne qui crée pour le traitement de l'information afin de parvenir à une solution créative.

Le rapport d'évaluation de programme de CMV (2014b) témoigne des préoccupations de l'équipe départementale en lien avec les finalités poursuivies par l'enseignement et les apprentissages des outils numériques de représentation. La section du rapport traitant des enjeux et des questionnements à considérer pour améliorer le programme contient essentiellement un questionnaire portant sur le niveau à atteindre en présentation visuelle. L'équipe se questionne sur les standards de présentation utilisés dans l'industrie. Le questionnaire portant sur le choix des outils numériques est en lien avec le critère de pertinence du programme pour l'introduction au marché du travail des étudiantes et des étudiants finissants.

Le rapport ne fait pas mention d'un questionnaire ou de considérations portant sur l'utilisation des outils numériques comme des outils d'apprentissage. L'extrait suivant

---

<sup>9</sup> Voir annexe B illustrant des extraits du profil de sortie du programme de formation en design d'intérieur au Cégep Marie-Victorin.

est représentatif du type de questionnement en lien avec l'usage des outils technologiques. «Réviser les choix pédagogiques d'enseignement de la modélisation en fonction de l'importance relative des présentations visuelles sur le marché du travail et des contextes réels d'utilisation dans la pratique du designer» (*Ibid.*, p. 59). Les outils numériques sont ainsi considérés comme des outils d'exécution pour la présentation visuelle de projet. Il y a lieu aussi de se questionner sur le sens à donner au passage suivant :

[...] l'adaptation aux outils technologiques doit se faire sans perdre de vue l'importance fondamentale des processus de conceptualisation et de résolution de problème. La puissance des nouveaux logiciels implique plus que jamais le développement d'une pensée critique et la capacité à mettre en contexte les finalités d'un projet d'aménagement. (CMC, 2014b, p. 9)

Bien entendu, l'utilisation efficiente des technologies dans l'enseignement et l'apprentissage est tributaire de la perception qu'ont les enseignantes et les enseignants de leur utilité. Une chercheuse en a fait son sujet de mémoire de maîtrise en lien avec les disciplines des arts appliqués au collégial. Ainsi, selon Manneh (2002), les enseignantes et les enseignants considèrent les outils numériques comme des outils parmi d'autres. Les logiciels sont perçus comme des outils d'exécution pour apprendre un savoir-faire et non comme des outils de conception ou d'apprentissage. Bien que les résultats de sa recherche datent de seize ans, ces derniers semblent être encore d'actualité. Aussi, en faisant référence à la place accordée au dessin assisté par ordinateur dans le processus de design, Pitre (2012) affirme dans son essai de maîtrise que « le dessin assisté par ordinateur n'est pas intégré à la phase conceptuelle d'un projet de design » (p. 64).

Cependant, les constats effectués ces dernières années par l'équipe départementale en lien avec l'usage des outils analogiques, papier et crayon, pour la représentation visuelle, tendent à faire évoluer le regard que porte cette dernière sur les perspectives d'usage des outils numériques pour les apprentissages et le développement d'habiletés dans le programme. Les éléments suivants en témoignent. Ils sont extraits du résumé d'une

rencontre du comité informatique de l'équipe départementale (CMV, 2017).<sup>10</sup> Par souci de transparence, la chercheuse indique qu'elle fait partie de ce comité. Son rôle consiste à conseiller ses collègues sur les aspects pédagogiques et didactiques à considérer pour les orientations et les choix envisagés par le comité.

Le comité constate que « l'usage actuel de la tablette graphique est assez limité, tant dans la formation en design d'intérieur que dans l'industrie » (*Ibid.*, p. 1). Le comité estime cependant qu'« il s'agit pourtant d'un outil d'interface qui a un potentiel intéressant pour développer et maintenir les compétences en esquisse, en conception et en présentation » (*Ibid.*, p. 2). Il souligne que « l'utilisation de la tablette est possible avec de nombreux logiciels, mais s'intègre particulièrement bien à partir de PhotoShop » (*Ibid.*, p. 2). Le comité souligne que l'introduction à la tablette graphique pour les étudiantes et les étudiants se fait tardivement dans le programme, soit à la cinquième des six sessions du programme d'études. Aussi, la conclusion du comité informatique en regard des enseignantes et des enseignants du département est double:

1. « Il faut collectivement se familiariser avec cet outil afin d'en favoriser l'utilisation par les étudiantes et les étudiants dans les cours » (*Ibid.*, p. 2);
2. « Il faut penser à une manière d'introduire l'utilisation de la tablette graphique plus tôt dans le programme » (*Ibid.*, p. 2).

Les enseignantes et les enseignants du département de design d'intérieur ont suivi une formation initiale sur la tablette graphique en juin 2017. Aussi, lors de cette formation, l'enseignant qui dispose du cours Esquisse et perspective prévu à la session d'hiver 2018 a fait part de son ouverture pour initier les étudiantes et les étudiants aux apprentissages de la tablette dans son cours. Il est à noter aussi que certaines applications du logiciel Photoshop sont, depuis trois ans, abordées dans un cours de base de la deuxième session (le cours de

---

<sup>10</sup> Cette rencontre faisait suite à la compilation des résultats d'une cueillette d'information effectuée en début d'année 2017 par le département de design d'intérieur du Cégep Marie-Victorin auprès d'entreprises, d'actrices et d'acteurs de l'industrie et qui portait sur l'utilisation des outils numériques en lien avec la discipline du design d'intérieur.

Couleur 2) en fonction de besoins spécifiques, mais sans qu'une compétence ou des éléments d'une compétence ne soient visés ou sollicités.

Quant à l'évolution des mentalités pour l'usage dans l'industrie de la tablette graphique ou autres outils numériques analogues, Fréchette-Lessard (2012) affirme dans son article que les architectes consultés seraient disposés à échanger le crayon pour la tablette graphique et que ce qui importe pour eux est de pouvoir « sketcher librement et rapidement » (p. 32). Une autre firme d'architectes indique qu'elle se sert de deux iPad « de façon embryonnaire » et qu'elle constate que « les possibilités sont très près du dessin à la main » (*Ibid.*, p. 32). La personne interviewée indique que « on peut choisir le papier, la taille du trait et utiliser des crayons, des feutres, des aquarelles sans avoir à s'encombrer de tout l'attirail d'artiste ». (*Ibid.*, p. 32). Ces outils numériques semblent ainsi constituer un avantage face aux outils analogues, crayon et papier. Notons que les tablettes auxquelles les auteurs font référence sont munies d'un moniteur sur lequel la personne créatrice dessine et visualise les traits. Ce qui assure un contact direct pour la visualisation entre la surface de dessin et la surface de représentation.

Nous devons cependant prendre en considération que les tablettes graphiques mises à la disposition du département de design d'intérieur au CMV doivent être branchées à un ordinateur. Elles sont munies d'une surface noire sur laquelle la personne créatrice dessine tout en devant regarder l'écran de l'ordinateur afin de visualiser les traits dessinés. Ce choix d'interface physique<sup>11</sup> ne permet pas à la personne créatrice de pleinement se concentrer sur la génération d'idées ou sur l'étude de l'idée. L'action d'esquisser s'en trouve moins fluide, moins directe et moins intuitive. Nous croyons, en accord avec Plimmer et Apperley (2002), que les aspects de convivialité d'utilisation devraient être pris en compte pour le choix des outils numériques en regard de la finalité recherchée, notamment ici pour produire des idées à l'aide de l'esquisse et de l'action d'esquisser. Il y aurait donc lieu de se questionner sur le choix que le département a posé pour ce type de tablette graphique.

---

<sup>11</sup> Voir l'annexe A pour le lexique des termes technologiques utilisés dans cet essai.

Le comité informatique s'est également interrogé sur la séquence d'intégration de l'ensemble des logiciels dans le programme d'études lors de cette même rencontre en mars 2017. Il est parvenu aux conclusions suivantes. « Il faut revoir l'Axe 1 du programme de formation et la grille de cours afin d'intégrer plus tôt les différents outils et logiciels de DAO » (CMV, 2017, p. 2). Et aussi, « il faut favoriser la réutilisation des logiciels et outils informatiques dans l'ensemble des cours » (*Ibid.*, p. 2). Ces conclusions et orientations générales ont été présentées à l'assemblée départementale pour solliciter son appui. Le département a appuyé la poursuite des travaux de réflexion du comité informatique.

Repenser l'intégration de l'ensemble des logiciels est certainement un élément important et pertinent pour leur apprentissage, leur maîtrise et leur utilisation efficiente par les étudiantes et les étudiants. Il importe toutefois de se questionner également sur le choix des logiciels pour les apprentissages et les habiletés à développer dans le programme afin de s'assurer de leur adéquation. L'inventaire des outils numériques utilisés dans le programme de design d'intérieur au CMV tend à démontrer que ces derniers ne sont pas adéquats pour supporter la génération d'idées par l'esquisse et l'action d'esquisser en design d'intérieur. Les outils numériques comprennent :

- A. Un logiciel pour la production de dessins 2D et 3D, pensé pour les dessins d'ingénierie et d'exécution et que Silvestri (2009) compare à la géométrie descriptive (les dessins techniques et les projections)<sup>12</sup>;
- B. Un logiciel de modélisation 3D, étant compris ici dans le sens de la représentation graphique en trois dimensions servant à imaginer un objet dans l'espace;
- C. Plusieurs logiciels pour la mise en page et le traitement de l'image dont certains supportent une forme de dessin.

---

<sup>12</sup> Voir l'annexe D pour les projections et les dessins en design d'intérieur qui illustre bien la géométrie descriptive.

Les fonctions de tous ces logiciels sont activées à l'aide de commandes clavier et souris informatique, ce qui est très loin de la gestuelle fluide offerte par le crayon et le papier pour l'expression libre et rapide des idées.

Beaucoup de réflexions restent à faire afin d'assurer une intégration pertinente et cohérente des outils numériques pour développer, entre autres, les habiletés pour l'esquisse et l'action d'esquisser pour la génération d'idées multiples et différentes associées à la pensée divergente dans la pensée créatrice dans la discipline de design d'intérieur. L'élément majeur est cependant en place, à savoir, la reconnaissance par le corps professoral départemental des problèmes actuels et la volonté de changement. Pour que l'intégration pédagogique de tout outil soit pertinente et cohérente, Bégin (2014) souligne qu'elle doit se faire avec une visée bien précise. Il faut penser cet environnement numérique d'apprentissage de manière à ne pas créer de surcharge cognitive pour l'étudiante et l'étudiant par l'introduction de technologies nouvelles mal maîtrisées qui nuiraient à leurs apprentissages (Atack, 2003).

Ces considérations renvoient à la nécessité de penser l'intégration des outils numériques dans le programme d'études, entre autres, pour le support de l'esquisse et l'action d'esquisser pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice. Ceci soulève l'importance d'avoir recours à un cadre de référence disciplinaire pour ce faire. Il convient aussi de bien cerner le potentiel, mais aussi les limites des outils numériques, toujours en lien avec le sujet à l'étude. Cette dernière considération est traitée dans les paragraphes qui suivent.

### **2.3 Les limites des outils numériques traduisant un manque de dispositif adéquat pour supporter l'esquisse et l'action d'esquisser en design d'intérieur.**

Pour bien comprendre le rôle que peuvent jouer les outils numériques de représentation, il convient d'abord de rappeler le rôle joué par le dessin dans le processus de la conception spatiale. Silvestri (2009) caractérise le dessin dans la conception spatiale comme un moyen pour exprimer des informations représentant la troisième dimension en utilisant une surface bidimensionnelle. Le dessin est, dans ce sens, une représentation



figurative. Il est descriptif. C'est une forme de langage, avec ses codes et ses règles, qui permet la production d'images mentales chez la personne créatrice, grâce aux mouvements récursifs d'allers et de retours effectués entre le dessin produit et les représentations mentales de cette personne.

Ce sont les outils numériques de représentation, qui selon Silvestri (2009), permettent l'interaction pour les opérations de nature visuelle entre la personne créatrice et son sujet, entre le monde réel matériel et l'univers perceptuel et virtuel. Le choix des bons outils numériques de représentation serait donc fondamental pour le support et le développement des habiletés de visualisation spatiale, nécessaires à la mise en œuvre de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. Toujours selon cet auteur, les outils numériques de représentation peuvent différer les uns des autres dans leur nature et dans leur utilité. Il importe donc d'accorder une attention à chacun de ces types d'outils.

### *2.3.1 Les logiciels de modélisation 3D et les logiciels de sculpture 3D*

Silvestri (2009) affirme, en regard des logiciels de modélisation 3D, que ces derniers pourraient être comparés à l'esquisse dans une certaine mesure, car ils impliqueraient des opérations cognitives analogues au niveau du dessin 2D. Ce type de logiciel provoquerait cependant une rupture importante entre les images mentales de la personne créatrice et les caractéristiques géométriques 3D effectives des images qui se retrouvent à l'écran. Ceci serait dû au fait que le logiciel traduirait directement les images que la personne créatrice esquisse en 2D sur l'écran en objets géométriques 3D, sans l'intervention de cette dernière, donc en l'absence d'opérations cognitives, ce qui provoquerait un problème de cohérence puisque « la cohérence [...] n'est ni directe ni évidente » (*Ibid.*, p. 183). Cependant, en raison des avantages que ces outils numériques de représentation procureraient, particulièrement pour la conception spatiale de formes complexes, les logiciels de modélisation 3D seraient, selon cet auteur, « en train de prendre la place des croquis [...] lors du processus de conception » (*Ibid.*, p. 157). En fait, ils permettraient « la visualisation d'objets analytiques très complexes, qui seraient impossibles à représenter à la main » (*Ibid.*, p. 183). Les logiciels de modélisation 3D offriraient aussi la

possibilité de modéliser des options de solutions virtuelles quasi à l'infini que la personne créatrice peut évaluer, rejeter ou retenir. La lecture du rapport de recherche de Silvestri (2009) laisse croire que les logiciels de modélisation 3D supporteraient la pensée divergente associée à l'idéation et la pensée convergente associée au développement des idées pour une solution créative pertinente. Cependant, d'autres recherches remettent en question la capacité réelle des outils numériques de modélisation 3D de pleinement soutenir la pensée divergente liée à la production d'une multitude d'idées différentes. Les résultats de recherche de Iordanova (2008), pour sa thèse doctorale en aménagement, montrent que les étudiantes et les étudiants qui ont fait usage du dispositif numérique proposé n'ont pas produit significativement plus d'idées que celles et ceux qui ont fait usage d'outils analogiques comme le dessin à la main et la maquette physique.

Aussi, tel que déjà évoqué, Laisney (2012) ainsi que Huot (2005) prétendent que l'usage de l'esquisse réalisée à la main favoriserait la production d'un plus grand nombre d'idées que l'usage d'outils numériques de modélisation 3D. Ces auteurs jugent que ces derniers sont mal adaptés pour la production d'idées lors de la phase créative initiale, car leur interface et leurs approches géométriques et directrices ne soutiennent pas le caractère flou et itératif du processus d'idéation lié à la pensée divergente.

Cette perspective est partagée par d'autres auteures et auteurs (Danesi, Gardan, Martin, et Pecci., 2000; Plimmer et Apperley., 2002; Company, Contero, Varley, Aleixos, et Naya., 2009; Rahimian et Ibrahim., 2011; Lee et Yan., 2016; Darses, Mayeur et Elsen., 2008; Alcaide-Marzal, Antonio Diego Más, Asensio-Cuesta et Fiszman., 2013). Laisney (2012) ainsi que Huot (2005) prétendent que ces outils numériques sont davantage utilisés par les personnes pour le développement d'une idée pour la résolution de problème. Ces arguments supposent que les logiciels de modélisation 3D supporteraient davantage la pensée convergente plutôt que la pensée divergente. Il est cependant aussi raisonnable de penser que ces outils numériques ne permettraient pas de supporter pleinement la pensée convergente en raison de «l'ambigüité possible» au niveau de l'interprétation des données formelles et spatiales, traduites par les images à l'écran, qui elles, sont bidimensionnelles (Silvestri, 2009, p. 18).

Enfin, en ce qui a trait aux logiciels de sculpture 3D, les résultats d'une recherche portant sur le design de produits soulignent la supériorité en matière de performance du dessin 2D lors de la phase d'idéation pour la représentation d'un objet 3D, par rapport à l'usage d'outils numériques permettant de produire des sculptures numériques 3D (Alcaide-Marzal, Diego-Más, Asensio-Cuesta et Fiszman., 2013). Ces auteurs mentionnent toutefois la possibilité d'introduire ces outils numériques de manière complémentaire.

### *2.3.2 Des recherches pour le développement d'outils numériques pour l'idéation*

Plusieurs recherches ont été conduites pour le développement de nouveaux outils numériques en lien avec l'idéation. Elles s'adressent d'une certaine manière à la notion de pensée divergente pour les considérations qui suivent. Ces dernières visent entre autres à accroître la fluidité entre l'interface de l'outil numérique et la personne utilisatrice pour la captation de fonctions et la réalisation de commandes en tentant de s'approcher du lien fluide qui s'effectue naturellement entre le cerveau et la main lors de la réalisation d'esquisses pour la production d'idées. Certaines recherches sont aussi effectuées dans une perspective de développer des outils soutenant la création en collaboration à distance entre plusieurs utilisatrices et utilisateurs. Huot (2005), dans sa thèse de doctorat en informatique, propose une nouvelle approche, centrée sur la personne utilisatrice pour la conception créative, qui part de l'interprétation du dessin à main levée au prototypage de la conception architecturale. Elsen, Darses, et Leclercq (2012) s'intéressent à la passation graphique d'une idée dans le domaine de la conception collaborative. Elles et il font allusion aux équipes de recherches actives dans le domaine des SBIM « Sketch-Based Interfaces for Modeling ». Elles et il font aussi référence aux recherches portant sur « l'Hybrid Ideation Space » effectuées par Dorta, Kalay, Pérez, et Lesage (2011) et sur le développement du logiciel SketSha par Elsen et Leclercq (2008).

Toutes ces recherches sont prometteuses pour offrir de nouvelles perspectives dans un futur non encore déterminé. Les outils numériques éventuellement développés et commercialisables seront susceptibles de se représenter comme des alternatives aux outils analogiques, papier et crayon. Ces recherches ne peuvent cependant pas se présenter comme

une solution dans l'immédiat au problème vécu en classe en lien avec le développement des idées par l'esquisse dessinée à la main.

### 2.3.3 La maquette physique et l'impression 3D

En comparant les logiciels de modélisation 3D à la maquette physique analogique, Silvestri (2009) prétend que l'outil numérique serait supérieur à la maquette réelle pour transmettre des informations significatives de nature spatiale, en particulier pour l'objet abstrait de formes complexes. Ce chercheur explique ce résultat avec la notion de « réalité augmentée » pour la représentation figurative. Ainsi, « le virtuel numérique serait plus efficace que l'analogique réel, car il permettrait l'accès à un nombre d'informations plus important que le réel » (*Ibid.*, p. 155), le réel étant « limité par l'espace et le temps effectifs du monde physique » (*Ibid.*, p. 155). Il nous semble cependant difficile de pleinement saisir la supériorité évoquée par Silvestri (2009) du logiciel de modélisation 3D sur la maquette physique, qui elle, ne pose pas à priori le problème d'ambiguïté associé au logiciel de modélisation 3D évoqué plus haut dans ce texte. Les principaux défauts que nous attribuons à la maquette physique sont;

- A. Le temps consacré à sa réalisation et à tout changement qui lui est apporté;
- B. Le fait que sa réalisation nécessite de bonnes habiletés manuelles;
- C. Le fait que ce moyen ne permet de produire ou d'étudier qu'une idée.

Ces défauts se présentent comme autant de freins à la fluidité dans l'action qui est nécessaire au dialogue entre la personne créatrice et son sujet pour la production d'idées.

Qu'en est-il de la technologie de l'impression 3D pour la production de maquettes et de prototypes physiques?

Les travaux de recherche de Laisney et Hérold (2016), effectués dans le domaine de l'ingénierie, portent sur l'étude du rôle du système d'impression 3D pour le prototypage afin d'évaluer une solution. Ils posent l'hypothèse que l'impression 3D favorise le processus de recherche de solution en permettant une relation itérative entre le modèle numérique et

l'objet fabriqué, ce qui favoriserait le développement de la solution. Cet outil technologie permettrait de supporter la pensée convergente. Les résultats de l'étude ne sont pas pleinement concluants. Ils montrent que :

- A. Le processus d'impression 3D ne nécessite pas autant de connaissances et d'habiletés manuelles que la réalisation d'une maquette analogique;
- B. Le choix de matériaux était imposé par le procédé d'impression;
- C. Les étudiantes et les étudiants ont fait peu usage de l'aspect itératif impliquant la réimpression, contraintes et contraintes par l'enseignant pour des prérogatives financières et d'organisation.

Ce troisième et dernier constat renvoie à l'importance de la perception de l'enseignante et de l'enseignant de l'usage de la technologie dans l'apprentissage pour les fins de son utilisation. Cette étude conforte aussi l'appréciation que nous faisons de la maquette physique et de son vis-à-vis numérique, l'impression 3D, comme n'étant pas des outils adéquats pour soutenir la production d'une multitude d'idées différentes. En somme, la maquette physique ainsi que les divers types d'outils numériques présentés ne semblent pas en mesure de supporter la production d'idées multiples et variées associées à la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. Enfin, les limites de ces outils numériques traduisent un manque de dispositif adéquat pour supporter l'esquisse et l'action d'esquisser en design d'intérieur.

Nous rappelons les constats associés au soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur, qui sont en lien avec la production d'idées réalisées à l'aide de l'esquisse et l'action d'esquisser. Ils sont liés aux éléments suivants:

- A. La remise en question des outils analogiques de représentation pour esquisser;
- B. Les outils numériques en design d'intérieur au CMV et leur utilisation;
- C. Les limites des outils numériques traduisant un manque de dispositif adéquat pour supporter l'esquisse et l'action d'esquisser en design d'intérieur.

Ces constats soulevés dans l'état des connaissances actuelles au CMV, placés en relief avec le contexte qui alloue une place importante à la créativité ainsi qu'aux solutions créatives et pertinentes en design d'intérieur nous mène à poser le problème de recherche comme suit. Le problème de recherche est donc la difficulté à supporter l'esquisse et de l'action d'esquisser en raison de l'utilisation d'outils numériques inadéquats, ce qui nuit à la mise en œuvre de la pensée divergente dans la pensée créatrice chez les étudiantes et les étudiants en design d'intérieur au CMV. Ce problème de recherche nous mène à poser la question de recherche suivante. Est-il possible de supporter l'esquisse et l'action d'esquisser à l'aide d'outils numériques qui seraient appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur?

### 3. L'OBJECTIF GÉNÉRAL DE RECHERCHE

Cette recherche s'inscrit dans l'optique d'améliorer le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice chez les étudiantes et les étudiants en design d'intérieur au CMV. Aussi, afin de pallier les constats qui engendrent les difficultés sous-jacentes au problème de recherche évoqué, notre projet de recherche poursuit l'objectif général suivant. Proposer des outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser qui sont appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur.

Le chapitre qui suit expose le cadre de référence de la recherche. Il est élaboré en lien avec les éléments de la problématique qui constituent le problème de recherche ainsi qu'en lien avec l'objectif général de recherche.

## **DEUXIÈME CHAPITRE**

### **LE CADRE DE RÉFÉRENCE**

Ce chapitre regroupe les principaux concepts élaborés en lien avec les éléments de la problématique constituant le problème de recherche et établis et en lien avec l'objectif général de recherche. Ces concepts servent d'assise à la recherche. Les notions retenues du concept de créativité sont précisées à l'aide de la définition générale d'un modèle de créativité et de ses composantes jugées pertinentes pour la recherche. Les notions d'outils numériques sont également clairement exposées pour le dessin et la représentation et pour la conception en design d'intérieur. Y sont aussi explicitées les notions et les caractéristiques de l'esquisse, de l'action d'esquisser et de l'esquisse assistée par ordinateur en design d'intérieur. S'y retrouvent également les caractéristiques et les fonctionnalités que devraient comporter les outils numériques pour supporter l'esquisse et l'action d'esquisser en design d'intérieur, en regard des critères de convivialité, des critères de fonctionnalité et des critères pour le design d'intérieur. Ce chapitre s'achève sur la présentation en tableau de la synthèse du cadre de référence et des liens entre les notions retenues pour la recherche. Il conclut sur la présentation des objectifs spécifiques de recherche.

#### **1. LE MODÈLE DU CONCEPT DE CRÉATIVITÉ RETENU**

La littérature propose plusieurs modèles du concept de créativité. Nous avons fait le choix de retenir le mémoire de maîtrise de Filteau (2009) comme principale référence traitant du concept de créativité. D'abord, cette recherche théorique s'appuie sur un corpus d'analyse composé de 83 ouvrages, approuvé par des personnes expertes en enseignement de la créativité. Elle répertorie 46 modèles distincts du processus créatif. Elle emploie une méthodologie qui comprend l'analyse de contenu pour l'examen et le dépouillement des documents ainsi que l'anasynthèse pour l'élaboration du modèle de créativité. Ces méthodes ont permis d'élaborer, à l'intérieur d'un système cohérent, un modèle présentant une

synthèse complète du concept de créativité pour lequel chacune des composantes ainsi que chacun des liens qui les unissent sont explicités et justifiés à l'aide de théories intégrées. La recherche fut réalisée dans le contexte de l'ordre de l'enseignement collégial, plus particulièrement celui de la discipline du design de mode. Enfin, bien que le modèle de créativité développé soit applicable à ce domaine, la validation externe du modèle (réalisée à l'aide des critères de pertinence, de cohérence, de valeur heuristique, d'analycité et de crédibilité) permet de croire qu'il peut être transférable à d'autres domaines ou à d'autres ordres d'enseignement.

### **1.1 La définition générale du modèle du concept de créativité de Filteau (2009)**

Le modèle de créativité de Filteau (2009) est conçu à l'aide d'une approche systémique tel un ensemble dynamique regroupant cinq éléments distincts, interdépendants et interreliés qui forment un tout. Ces cinq éléments sont déterminés par la personne, le produit, le processus, la place (l'environnement) et la période, aussi nommés les 5P. Les 3P désignés par la personne, le processus et le produit constituent le cœur du modèle. Ils sont placés en triangle au centre et ils «sont interreliés par différents liens caractérisés par la pensée créatrice, par la production et par la création individuelle ou la création d'alliance»<sup>13</sup> (*Ibid.*, p. 66). Ainsi, la personne est liée au processus par le lien de la pensée créatrice et elle est reliée au produit par le lien de la création individuelle ou de la création d'alliance. Le processus est relié au produit par le lien de production. Ce modèle suppose que la créativité s'exerce toujours dans le temps (la période) ainsi que dans un contexte (la place). Ces deux composantes sont illustrées par autant de cercles qui entourent les 3P formant le triangle central. La figure 1 de la page suivante illustre les 5P et leurs liens.

---

<sup>13</sup> La création d'alliance est une création collaborative, réalisée par des personnes possédant des habilités complémentaires liées aux différents modes de pensée (l'artiste, l'émotif, le terre-à-terre, l'intellectuel) et qui permet de travailler à «cerveau total» pour favoriser l'atteinte du niveau ultime de créativité. Filteau (2009, p. 141).



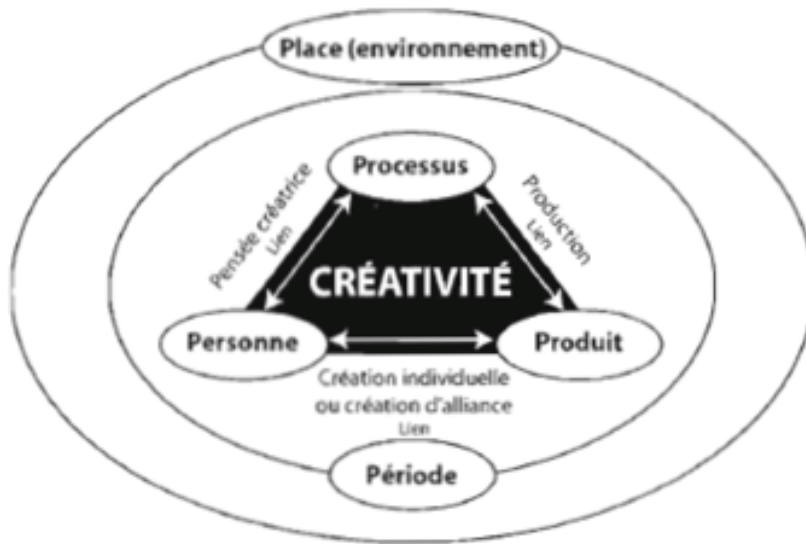


Figure 1 : Le modèle du concept de créativité de Filteau (2009, p. 67)

Cette recherche a comme objectif la proposition d'outils numériques pour supporter l'esquisse et l'action d'esquisser pour soutenir la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur au Cégep Marie-Victorin.

Il ne s'agit donc pas d'offrir une pleine compréhension de la notion de créativité ni de penser un dispositif qui permet le plein déploiement de la créativité prise dans son sens entier. Il est ainsi possible, sous cette perspective et en accord avec Filteau (2009), d'isoler une ou quelques-unes des composantes du modèle afin de les étudier de manière séparée. Aussi, le modèle de créativité de Filteau (2009) place la composante P personne comme étant la composante élémentaire, essentielle au modèle de créativité sans laquelle « tout le système s'effondre » (*Ibid.*, p. 68).

Nous retenons, pour les fins de cette recherche, les deux P du modèle de Filteau (2009), désignés respectivement par la personne créative et le processus créatif ainsi que le lien de la pensée créatrice qui les unit. Nous abordons aussi le lien de production qui unit le P processus au P produit et nous précisons le sens donné au P produit dans notre recherche. Ces éléments sont illustrés à la figure 2 de la page suivante.

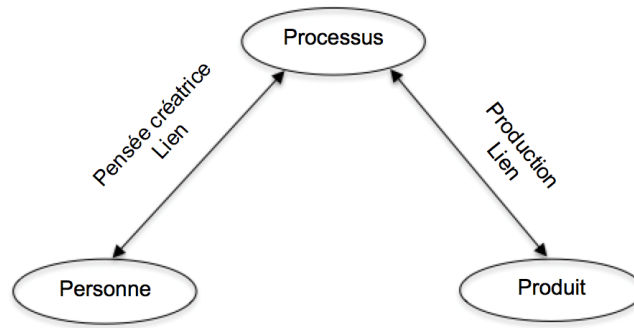


Figure 2 : Reproduction inspirée du modèle du concept de créativité de Filteau (2009, p.67) illustrant les éléments retenus du modèle pour notre recherche.

### 1.1.1 Le P produit.

Filteau (2009) conçoit le produit comme étant créatif. Il est qualifié ainsi lorsqu'il réunit les qualités de nouveauté, d'originalité, d'utilité, de fonctionnalité ou de validité, d'adaptabilité au contexte et au domaine d'application et d'acceptation par les personnes expertes du domaine visé. Il peut réunir que quelques-unes des qualités et demeurer un produit créatif. Il sera cependant jugé comme étant un produit créatif à un niveau moindre.

La chercheuse détermine une typologie des produits créatifs composée de six types qu'elle combine à une typologie des personnes créatives placée en relation avec six niveaux d'impact de créativité, allant de la créativité de tous les jours à la créativité qui change le monde, la société. Ces typologies et niveaux d'impact de la créativité sont compris comme étant évolutifs dans le temps et sont associés à une échelle qui va de quelques secondes à vingt ans<sup>14</sup>. Selon l'auteure, une personne accède à des niveaux supérieurs de créativité par le biais de l'accumulation de connaissances jumelée à une expertise croissante. À cet égard, le type de produit créatif dit « application » et le niveau d'impact de créativité dit « académique et technique » seraient à la portée des étudiantes et des étudiants (*Ibid.*, p. 96). Ils correspondent à « la mise en pratique des connaissances techniques acquises afin de

<sup>14</sup> Voir annexe G- Extrait de Filteau (2009): Typologie des produits créatifs combinée à celle des personnes créatives, des niveaux de créativité et de leur impact.

développer de nouveaux produits » et ils sont associés à un faible niveau d'impact de la créativité (*Ibid.*, p. 96).

Le produit créatif peut être tangible ou virtuel et il peut prendre divers aspects comme des découvertes scientifiques, des œuvres littéraires ou visuelles, des performances, des idées, etc. Selon Filteau (2009), il « correspond au résultat obtenu au terme du processus créatif réalisé par un individu » (*Ibid.*, p. 99). Il est associé à l'effort de travail et à la production d'une quantité importante d'idées. L'auteure souligne ce qui suit à ce propos :

D'ailleurs, l'une des sociétés de Duns & Bradstreet, fournisseur d'informations commerciales des États-Unis, a effectué une étude sur cinquante entreprises américaines. Il ressort de cette étude qu'il faut plus de cinquante idées pour obtenir un nouveau produit réussi (Filteau, 2009, p. 98-99).

Nous retenons pour cette recherche que la production d'idées est associée au concept de produit. Puisque la génération d'idées correspond à la deuxième étape au début du processus créatif,<sup>15</sup> nous ne considérons pas le produit comme étant uniquement le résultat obtenu au terme de ce processus. Ainsi, nous considérons que le P produit peut également correspondre aux manifestations physiques observables des idées produites dans le processus créatif.

### 1.1.2 *Le P personne*

Le P personne désigne la personne créative. Filteau (2009) définit la « personne créative (ou un groupe de personnes créatives) » comme étant « celle ou celui qui met en œuvre un processus créatif impliquant la pensée créatrice par lequel il élabore un produit créatif sur une période de temps déterminée et dans un environnement donné » (p. 90).

Tel que déjà évoqué, le P personne constitue la composante indispensable au modèle de créativité, car cette dernière assure la présence constante, dans le cas qui nous intéresse, des deux autres P (processus et produit) et des liens qui les unissent.

---

<sup>15</sup> Voir le paragraphe 1.1.3 Le P processus, expliqué plus loin dans ce chapitre.

Cinq habiletés sont associées à la personne créative. Elles sont :

1. Les habiletés cognitives faisant intervenir l'intelligence, l'expertise ou les connaissances, la mémoire et la métacognition;
2. Les habiletés affectives faisant appel à la sensibilité et aux émotions;
3. Les habiletés sensorielles, physiques ou perceptuelles comprises comme étant la vue, l'odorat, le goût, l'ouïe et le toucher;
4. Les habiletés conatives constituées par la motivation intrinsèque et la motivation extrinsèque;
5. Les habiletés comportementales associées à différents traits de personnalité d'une personne créative dont, entre autres, la tolérance à l'ambiguïté, la curiosité, l'ouverture d'esprit.

Nous retenons, aux fins de cette recherche, les habiletés sensorielles, physiques ou perceptuelles, notamment celles en lien avec la vue et le toucher (pour l'action d'esquisser). Nous considérons aussi, sans toutefois nous y attarder dans la recherche, les habiletés cognitives en regard de la mémoire et la métacognition, pour le support qui pourrait leur être apporté par les outils numériques.

### *1.1.3 Le P processus*

Le processus créatif est, selon Filteau (2009), une démarche récursive et itérative comportant cinq étapes, c'est-à-dire, à l'image d'aller-retour d'une étape à l'autre. Il implique la récurrence d'une, de plusieurs ou encore de l'ensemble des étapes. Aussi, selon l'auteure, les étapes ne suivent pas toujours un ordre logique et leur durée respective peut fluctuer selon le P personne, le P place ou le P produit à atteindre. Ces cinq étapes sont :

1. La détermination d'une tâche qui se résume par l'établissement d'un objectif à atteindre, d'une collecte et d'une analyse de données ou d'un problème à résoudre;
2. La génération d'idées qui consiste à imaginer des propositions ou des solutions possibles;

3. L'illumination comprise comme étant une intuition qui surgit de manière brève et spontanée comme une solution au problème posé<sup>16</sup>;
4. La vérification et la validation où il s'agit de tester, d'ajuster l'idée et de perfectionner ou de redéfinir la solution au besoin;
5. L'acceptation et la communication qui consistent à présenter la solution créative à des fins d'acceptation auprès des personnes expertes du domaine visé.

Ces différentes étapes sont entrecoupées par des phases possibles d'incubation ou de tension. L'incubation correspond à une période pendant laquelle la personne créative suspend momentanément ses fonctions cognitives conscientes et laisse pleine place à l'inconscient, sans jugement. Les phases de tension sont caractérisées par un effort intellectuel intense et soutenu.

Ce projet de recherche s'intéresse uniquement à la deuxième étape du processus de créativité, soit celle de la génération d'idées, en regard du support qui pourrait lui être procuré par les outils numériques.

Enfin, le P processus du modèle de Filteau (2009) implique que le P personne fasse usage de la pensée créatrice dans ce processus afin de trouver une solution créative. Il importe donc de présenter la pensée créatrice qui est le lien unissant le P personne au P processus et de présenter le lien production qui unit le P processus au P produit et qui est la manifestation de la pensée créatrice dans l'action.

#### *1.1.4 Le lien qui unit le P personne au P processus, la pensée créatrice, et le lien qui unit le P processus au P produit, la production.*

Filteau (2009) présente la pensée créatrice comme étant un mode de traitement de l'information qui est utilisé par le P personne au cours du P processus afin de réaliser un P produit créatif. La pensée créatrice unit ainsi le P personne et le P processus. La pensée créatrice intervient également dans le lien qui unit le P processus au P produit, nommé le

---

<sup>16</sup> Selon l'auteure, cette capacité intuitive proviendrait en partie de la composante mnémonique de la personne créative qui consiste en la capacité d'utiliser et de combiner des informations emmagasinées dans la mémoire afin de les rendre tangibles.

lien de production. Ce lien concrétise la créativité par l'action de conception et de production d'un produit créatif. Le lien de production n'est ainsi « nul autre que le processus créatif activé par la pensée créatrice ». (*Ibid.*, p. 147)

La pensée créatrice est constituée par l'activation en alternance et en complémentarité de deux modes de traitement de l'information. Ils sont compris aussi comme deux types de pensée soit, la pensée divergente et la pensée convergente. La pensée divergente est associée à l'ouverture, à l'intuition et à l'imagination. Elle favorise la génération et la manipulation d'une multitude d'idées et est caractérisée par la mise en suspens du jugement, ce qui autorise la mise en relation d'éléments indépendants et disparates et permet l'ouverture aux différentes possibilités. La pensée convergente «fait appel au jugement, à la rigueur et à la recherche d'une réponse logique et rationnelle» (*Ibid.*, p. 121) que nous associons à une forme de fermeture. Elle fait appel à la rigueur et à la raison et est caractérisée par la mise en œuvre du jugement. Ce mode de traitement de l'information favorise la recherche d'une solution plausible et pertinente à une problématique posée. Ces deux modes de traitement de l'information supposent que la personne ait recours aux habiletés de fluidité, de flexibilité, d'originalité et de complexité.

La fluidité réfère à la capacité de produire un nombre considérable d'idées. La flexibilité correspond à la faculté à envisager et à explorer diverses avenues ou à changer de point de vue pour ainsi produire des idées différentes. L'originalité équivaut à la capacité de générer des idées rares et singulières. La complexité, comprise aussi comme l'élaboration, se résume par l'aptitude à étudier une idée pour son développement par l'entremise de la production et de la combinaison d'un nombre important de détails. Les habiletés de fluidité, de flexibilité et d'originalité sont sollicitées par la pensée divergente tandis que la pensée convergente fait appel aux habiletés de complexité. Chacune de ces quatre habiletés est susceptible d'être sollicitée dans chacune des phases du processus créatif, mise à part la phase illumination. Aussi, ces habiletés sont activées en alternance et en complémentarité tout comme le sont les pensées convergentes et divergentes. La pensée créatrice est donc omniprésente dans le processus créatif. Filteau (2009) situe la pensée créative «au cœur du processus créatif»; celle-ci étant «inhérente et indispensable» à ce dernier (*Ibid.*, p. 128). En

somme, considérant les éléments soulevés ci-haut, la pensée créatrice serait tributaire des habiletés de la personne ainsi que d'un usage adéquat du processus créatif.

Cette recherche ne traite toutefois pas de l'ensemble des éléments soulevés ci-haut. Elle s'intéresse exclusivement au soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice, et particulièrement, aux habiletés de fluidité et de flexibilité pour la génération et la manipulation d'une multitude d'idées différentes.

## **1.2. Le processus créatif et la pensée créatrice en design d'intérieur.**

Iordanova (2008) ainsi que Silvestri (2009) traitent du processus créatif en lien avec la résolution de problèmes à caractère spatial. Silvestri (2009) considère le processus créatif comme étant un processus séquentiel<sup>17</sup>, itératif<sup>18</sup> et récursif<sup>19</sup>. Iordanova (2008) met l'accent sur le caractère récursif du processus et Filteau (2009) conçoit le processus créatif comme « une démarche récursive et itérative composée de cinq étapes » (*Ibid.*, p. 119).

Tel que déjà évoqué dans le premier chapitre de cet essai, la problématique, la discipline du design d'intérieur fait partie des domaines de l'environnement bâti et Silvestri (2009) caractérise la création dans ces domaines comme étant spatiale, impliquant la matérialité. Le processus créatif vu sous cette perspective doit mener à un produit créatif qui équivaut à « la conception d'un ou plusieurs objets physiques (artefacts) à réaliser matériellement, grâce à une certaine technologie » (*Ibid.*, p. 30). Le produit créatif, compris en design d'intérieur comme la solution design, met ainsi en lien la matière, la forme et la fonction en réponse à un besoin à satisfaire ainsi qu'à des contraintes à respecter. Nous rappelons que selon cet auteur :

---

<sup>17</sup> Selon Rey-Debove, J. et Rey, A. (dir.) (2002). «Séquentiel : relatif à une séquence, une suite ordonnée = récurrent, successif». (p.2410)

<sup>18</sup> Selon Legendre (2005) et prise sous l'angle du raisonnement, «L'itération s'appuie sur le raisonnement par récurrence. (Legendre, 2005, p.811)

<sup>19</sup> Selon Legendre (2005) la récursivité est un «Processus du traitement de données qui se met en marche automatiquement et qui comporte une procédure qui peut s'appeler à l'intérieur d'elle-même jusqu'à ce que le résultat désiré soit atteint. (Legendre, 2005, p.1161)

- A. Le traitement de toutes les informations, même celles de nature non formelle, doit se faire à l'aide d'un langage formel et spatial afin de permettre l'élaboration d'une solution spatiale et matérielle;
- B. Le processus créatif est considéré comme étant un processus de résolution spatial qui nécessite la « formation d'images » chez la personne qui crée, ce qui implique d'avoir recours aux « opérations visuelles » qualifiées de fondamentales (*Ibid.*, p. 41).

Le recours aux opérations visuelles pour la création d'images est donc essentiel lors de la mise en œuvre, entre autres, des habiletés de fluidité et de flexibilité associées à la pensée divergente dans la pensée créatrice.

Plusieurs auteures et auteurs provenant de domaines variés se sont intéressés aux opérations visuelles dans le processus de création impliquant l'objet, l'espace et la matière. Les auteures et auteurs utilisent plusieurs termes différents pour parler des capacités perceptuelles impliquant la vue en lien avec l'espace. Iordanova (2008), en faisant référence aux capacités perceptuelles, parle des relations entre les représentations internes (mentales) et les représentations externes de l'image mentale telles que l'esquisse, la maquette, etc. L'auteure ne fait pas expressément référence aux opérations visuelles. Cependant, Stacey et Lauche (2005, dans Iordanova, 2008, p. 212) incluent la notion d'information « visio-spatiale » dans les représentations mentales. Chang, Chien, Lin, Chen, et Hsieh (2016) utilisent le terme plus vague de « representational abilities » ou les habiletés de représentation. Rafi, Samsudin et Ismail (2006), Basham et Kotrlik (2008), Chang (2014) parlent de « spatial ability » et « spatial abilities », que nous traduisons par les habiletés spatiales. Nous retrouvons aussi le terme « visualization » ou « visualisation » (Koch, 2011; Fonseca, Redondo, Navarro, et Sanchez, 2014; Fonseca, Redondo, Valls et Vilagrassa, 2016).

Yue (2007) et Yue (2008) ajoutent la notion d'espace à celle de la visualisation en parlant de « spatial visualization » ou « visualisation spatiale ». Park, Kim et Sohn (2011) ainsi que Katsioloudis, Jovanovic et Jones (2014) intègrent la notion d'habileté à celles de



l'espace et de la visualisation à l'aide des termes « spatial visualization skills » et « spatial visualization ability » ou l'habileté de visualisation spatiale, notion à laquelle Katsioloudis, Jovanovic et Jones (2014) réfèrent comme étant la capacité pour une personne à imaginer la rotation d'un objet représenté, le pliage et le déploiement d'un modèle ou d'un patron dessiné à plat ainsi que le changement relatif de position d'un objet dans l'espace. Enfin, Yurt et Sünbül (2012) ainsi que Erkoc, Gecu et Erkoc (2013) partagent l'idée de la capacité que peut avoir une personne à faire effectuer des rotations à l'objet<sup>20</sup> dans l'espace au niveau des représentations mentales « mental rotation skills » associée à la notion d'habileté de visualisation spatiale.

Nous retenons l'expression "habiletés de visualisation et de représentation spatiale" pour cette recherche, car :

- A. Elle fait référence à l'espace ainsi qu'aux habiletés perceptuelles liées à la vue du P personne du modèle de créativité de Filteau (2009);
- B. Elle est claire et précise en incluant les habiletés de représentation internes et externes;
- C. Elle inclut les notions de visualisation et de représentation spatiales que nous considérons comme interdépendantes, donc liées.

Nous avons présenté les éléments retenus du modèle de créativité de Filteau (2009) et le sens donné à certains de ceux-ci aux fins de cette recherche. Cette dernière, nous le rappelons, s'intéresse aux outils numériques pour supporter l'esquisse et l'action d'esquisser afin de soutenir la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur au cégep Marie-Victorin. Il convient donc maintenant de s'attarder aux outils numériques qui sont utilisés pour le dessin et la représentation ainsi que pour la conception en design d'intérieur. Il existe des outils numériques qualifiés de conception et des outils numériques qualifiés de représentation. Quels types d'outils numériques sont utilisés dans la discipline du design d'intérieur? Les chapitres qui suivent traitent de cette question.

---

<sup>20</sup> L'objet peut aussi signifier une pièce, un espace intérieur ou extérieur.

## 2. LES OUTILS NUMÉRIQUES POUR LE DESSIN, LA REPRÉSENTATION ET LA CONCEPTION EN DESIGN D'INTÉRIEUR: DES OUTILS DE REPRÉSENTATION OU DES OUTILS DE CONCEPTION?

Le marché propose une panoplie d'outils numériques, logiciels et interfaces physiques, pour le dessin artistique et technique en deux dimensions (2D) et en trois dimensions (3D) ainsi que pour la conception 2D et 3D. Le recours au bon type d'outil numérique implique d'avoir une conception claire des finalités recherchées. Ces outils sont généralement compris comme étant des outils de dessin et de représentation ou des outils de conception. Il importe donc, dans un premier temps, de bien distinguer les finalités recherchées. Nous proposons donc de présenter les notions de dessin assisté par ordinateur (DAO) et de conception assistée par ordinateur (CAO). Dans un second temps, nous précisons le sens donné à la notion de CAO en design d'intérieur ainsi que les types d'outils numériques qui y sont associés.

### **2.1 Les notions de dessin assisté par ordinateur (DAO) et de conception assistée par ordinateur (CAO)**

Le dessin assisté par ordinateur (DAO) est compris, tel que l'énoncé le suggère, comme du dessin en deux dimensions (2D) ou en trois dimensions (3D) réalisé à l'aide d'outils numériques. Les outils numériques pour le DAO sont des outils qui supportent la communication graphique pour l'expression, l'exploration et la représentation formelle d'idées. La plupart de ces outils utilisent le mode vectoriel. Certains outils utilisent le mode matriciel, surtout dans les domaines de l'infographie et de la photographie numérique. L'image vectorielle est réalisée en mode trait, à l'aide de traits droits et courbes, de polygones et de formes ou d'objets primitifs, transformables selon les fonctionnalités de l'outil. Étant indépendante de la résolution, l'image vectorielle peut être redimensionnée et donc agrandie sans perte de qualité. Une image matricielle est formée à partir d'une grille de points aussi appelés pixels. Elle est liée à la résolution et peut difficilement être redimensionnée, voire agrandie sans perte de qualité. Les outils numériques pour le DAO servent donc à la réalisation et l'édition du dessin; la modélisation 3D étant comprise dans le sens de la représentation graphique en trois dimensions servant à imaginer un objet dans l'espace.

Il ne faut pas confondre les finalités de la modélisation 3D du DAO avec les finalités de la modélisation 3D dans la CAO dont le rôle premier ne consiste pas à réaliser et à éditer un dessin. La modélisation 3D dans la CAO a pour finalité le développement d'un produit. Elle participe à la simulation, la vérification ainsi qu'à l'évaluation d'un produit afin d'y apporter les modifications nécessaires pour son développement en vue de sa fabrication. La notion de modélisation 3D dans la CAO doit donc être comprise dans cette perspective.

Les outils numériques pour la CAO font avant tout appel à la modélisation géométrique et ils sont conçus pour l'élaboration et la manipulation d'un modèle virtuel simple ou complexe d'un objet réel par le biais de la construction, de l'assemblage et de la transformation de formes élémentaires, dans le respect de contraintes et de règles. Souvent effectuée à l'aide de systèmes paramétriques, la modélisation géométrique nécessite le recours à des modeleurs (logiciels) spécifiques à chaque domaine d'application (Bellet, Arnould et Le Gall, 2012).

Ces outils numériques permettent de visualiser l'objet virtuel dans sa globalité et dans son détail, aussi bien au niveau de son aspect et de sa structure qu'au niveau de son fonctionnement et de son comportement. Le concepteur ou la conceptrice peut donc ainsi simuler, entre autres, des tests de calcul de résistance et d'optimisation de matériaux. Des tests de pilotage de machines-outils et de robots ainsi que des calculs de coûts de fabrication sont également possibles. Elsen, Darses et Leclercq (2011) parlent des outils numériques de CAO en termes d'outils puissants pour l'étude de faisabilité, capables d'atteindre de hauts niveaux de complexité.

Les outils numériques de CAO permettent de passer de l'esquisse 3D paramétriques à la modélisation 3D de solutions design réalistes et réalisables, compatibles avec les procédés et les équipements de fabrication. La CAO s'inscrit ainsi dans la notion de la fabrication assistée par ordinateur (FAO) qui permet de gérer le processus de développement complet du produit. Les outils numériques de CAO sont conçus pour une représentation 3D et certains incluent l'utilisation d'interfaces de réalité virtuelle immersive à l'aide de casques et de gants virtuels. La nature des représentations peut varier pour illustrer les volumes, les

surfaces et la construction filaire. La texture des matériaux peut aussi être simulée. Ces outils numériques rendent possible la génération automatique de la conception et de la représentation en deux dimensions 2D découlant des trois dimensions 3D.

La CAO prend essence dans les sphères d'ingénierie mécanique pour répondre à des besoins de conception et de fabrication de l'industrie. Nous notons, à titre d'exemple, le logiciel CATIA (Conception Assistée Tridimensionnelle Interactive Appliquée), créée à l'origine par la société française Dassault Aviation afin de répondre à ses propres besoins en conception et en ingénierie aéronautique (Dassault Systèmes, 2017). Ce logiciel fut ensuite commercialisé. Ce dernier, ainsi que d'autres outils numériques de conception, sont aujourd'hui utilisés dans diverses sphères du design industriel ainsi que de l'ingénierie mécanique et structurale allant, entre autres, des industries de l'objet au transport, à la défense, à l'architecture.

Les notions de DAO et de CAO, telles que présentées ci-haut, semblent être partagées à l'ordre d'enseignement collégial (Cégep Saint-Laurent, 2017) et à l'ordre d'enseignement universitaire (Université de Montréal, 2017) en regard de l'enseignement respectif des disciplines de génie mécanique (technique) et du design industriel (baccalauréat), tel qu'en témoignent les descriptifs sommaires des cours et le choix des outils numériques enseignés et utilisés.

## **2.2 La notion de conception assistée par ordinateur (CAO) en design d'intérieur**

Il ne s'effectue pas de CAO, telle que présentée plus tôt dans le texte, en design d'intérieur. Ce qui est cohérent avec les besoins et les exigences de la discipline. L'ordre d'enseignement universitaire fait toutefois référence à la notion de CAO en lien avec l'enseignement de la discipline de design d'intérieur (Université de Montréal, 2017). La distinction entre DAO et CAO semble cependant moins claire. Ainsi, le descriptif du cours de modélisation 3D (DEI 1120) met en relation la représentation, la CAO et la production d'image de synthèse et d'animation (*Ibid.*, 2017). Le descriptif du cours de conception assistée par ordinateur (DEI 2013) fait référence à « la réalisation d'un projet en utilisant la

CAO comme outil de conception et de visualisation » (*Ibid.*, 2017). Aussi, tel que déjà évoqué dans le premier chapitre traitant de la problématique, les documents de programme et les enseignants de la discipline de technique de design d'intérieur du Cégep Marie-Victorin font mention de DAO et non de CAO. Il s'effectue toutefois de la conception à l'aide d'outils numériques de représentation 2D et 3D au niveau de la communication graphique pour la représentation formelle des idées.

Il y a donc, dans une certaine mesure, de la conception assistée par ordinateur en design d'intérieur. La notion de conception doit cependant être comprise dans son sens purement créatif comme une action de concevoir, d'imaginer une solution d'aménagement, un objet ou le traitement d'un espace. Les outils numériques utilisés sont, quant à eux, des outils de représentation 2D et 3D.

Aussi, afin de cerner les bons outils numériques capables de pleinement supporter l'esquisse et l'action d'esquisser, il nous apparaît important de cerner la notion de l'esquisse et la notion de l'action d'esquisser de manière générale, puis de préciser la notion d'esquisse assistée par ordinateur en design d'intérieur.

### 3. L'ESQUISSE ET L'ACTION D'ESQUISSE EN DESIGN D'INTÉRIEUR

Cette section présente la notion d'esquisse assistée par ordinateur en design d'intérieur ainsi que les caractéristiques de l'esquisse et de l'action d'esquisser.

#### **3.1 L'esquisse assistée par ordinateur (EAO) en design d'intérieur**

L'esquisse est considérée comme une technique fondamentale dans les travaux de (Danesi, Gardan, Martin et Pecci, 2000) et elle est définie comme étant une conception approximative et grossière au sens de la forme et de la taille. Plimmer et Apperley (2002) la qualifient d'informelle et de conception abstraite de la réalité. Ils apportent une précision aux caractéristiques de l'esquisse en indiquant que cette dernière utilise des référents construits et iconiques du dessin. Certaines de ces qualifications ou définitions sommaires sont reprises en partie dans le dictionnaire Larousse (2017) en ligne qui décrit l'esquisse

comme une « première forme, traitée à grands traits et généralement en dimensions réduites, de l'œuvre projetée » ainsi que Rey-Debove et Rey (dir.) (2002, p. 948) qui indiquent que l'esquisse serait « une première forme (d'un dessin, et par anal., d'une statue, d'une œuvre d'architecture) qui sert à guider l'artiste quand il passe à l'exécution de l'ouvrage définitif ». Les mots suivants sont associés respectivement à la définition du mot esquisse et du verbe esquisser : « croquis, ébauche, essai, maquette, pochade, schéma », « esquisse au fusain, au crayon » (*Ibid.*, p. 948) et « représenter, faire en esquisse = crayonner, croquer, dessiner, ébaucher, pocher, tracer » (*Ibid.*, p. 949). Ces mots suggèrent le papier et le crayon comme support et ils renvoient à la notion de l'esquisse analogique. Plimmer et Apperley (2002) soulignent, en regard de l'esquisse analogique, qu'un des principaux défauts de la surface papier est la difficulté d'y apporter des modifications. En comparaison avec l'interface numérique, Elsen, Darses, et Leclercq (2011) font référence à la surface papier comme une interface traditionnelle, statique et rigide, en ce sens que la représentation n'est pas réactive. Ces auteurs et auteures prétendent aussi que cette interface engendre un temps de production plus lent qui, toutefois, peut être favorable pour la génération et le développement des idées.

L'esquisse numérique, quant à elle, peut être définie comme étant une esquisse réalisée à l'aide d'outils numériques. Danesi, Gardan, Martin et Pecci (2000) considèrent que les esquisses numériques permettent des interactions approximatives favorisant le dialogue entre la personne créatrice et l'objet à travers des interactions simples et intuitives. La notion d'esquisse numérique rejoint celle de l'esquisse analogique dans ses aspects approximatifs et informels ainsi qu'au niveau du dialogue qu'elle permet d'entretenir entre la personne qui crée et l'objet à l'étude. Nous rappelons que cette notion de dialogue, qualifié de réflexif par Schön (1983), est reprise par plusieurs auteurs et auteures (Huot, 2005; Iordanova, 2008; Laisney, 2012; Silvestri, 2009). Plimmer et Apperley (2002) qualifient ce dialogue de visuel.

Enfin, l'esquisse numérique peut être facilement et rapidement copiée, modifiée, archivée, repérée, récupérée et transférée, ce qui lui confère autant d'avantages par rapport à l'esquisse analogique. Company, Contero, Varley, Aleixos et Naya, (2009) y réfèrent comme étant « computer-aided sketching (CAS) » que nous traduisons par l'esquisse

assistée par ordinateur (EAO). Nous retenons ce terme car il est précis et il est cohérent avec la façon de nommer le dessin assisté par ordinateur (DAO) et la conception assistée par ordinateur (CAO). L'esquisse assistée par ordinateur (EAO) en design d'intérieur reprend la notion de EAO et elle intègre toutes les caractéristiques et les fonctionnalités de l'esquisse et de l'action d'esquisser. Elle est cependant particulière, car elle renvoie à la notion d'espace et de matérialité.

En faisant référence au domaine de l'architecture, Plimmer et Apperley (2002) indiquent que l'esquisse est utilisée pour explorer les relations spatiales. Iordanova (2008) et Silvestri (2009) font référence au caractère spatial qu'implique la résolution de problème et Silvestri (2009) ajoute la notion de la matérialité. Nous avons cerné la notion d'esquisse assistée par ordinateur (EAO) en design d'intérieur. Aussi, afin d'être en mesure d'apprécier les fonctionnalités des outils numériques susceptibles de supporter l'esquisse et l'action d'esquisser, il est nécessaire de bien cerner ces dernières à partir de leurs caractéristiques.

### **3.2 Les caractéristiques de l'esquisse et de l'action d'esquisser**

Plimmer et Apperley (2002) s'intéressent aux éléments essentiels de l'esquisse et de l'action d'esquisser. Selon ces auteurs, l'action d'esquisser se fait de façon naturelle, directe, rapide et sans effort et elle nécessite peu de charges cognitives. Elle permettrait à la personne d'extérioriser une idée ou un concept en concentrant tous ses efforts cognitifs sur le processus de création. Fréchette-Lessard (2012) confère à l'esquisse, donc à l'action d'esquisser, les caractéristiques de souplesse et de spontanéité pour l'expression des idées. Laisney (2012) soulève le caractère abstrait et ambigu de l'esquisse qui, en accord avec Elsen, Darses et Leclercq (2011) favorisent les découvertes inattendues et l'émergence de nouvelles idées. De plus, l'esquisse sert aussi de support cognitif durant le processus conceptuel, car elle permet de dépeindre les images mentales (représentations internes) dans une forme concrète (Elsen, Darses, et Leclercq, 2011; Plimmer et Apperley, 2002). Elsen, Darses, et Leclercq (2011) qualifient le support papier de mémoire papier comme un support mnémonique favorisant l'activation de stratégies d'exploration d'idées alternatives. Iordanova (2008) considère également l'esquisse comme une représentation externe de la

représentation interne. Cette auteure considère que l'esquisse permet d'établir des relations entre ces deux types de représentations. L'esquisse pallierait ainsi aux limites de la mémoire à court terme (éphémère) en offrant un support permanent (l'espace papier) aux efforts cognitifs. Dans un premier temps, la personne peut donc décrire visuellement un concept global inusité ou important (par les nombreux détails impliqués qui seraient trop lourds pour être contenus en images mentales dans la mémoire à court terme) et elle peut, par la suite, réorganiser, explorer et affiner les détails de ce concept. Aussi, différents niveaux de raffinement peuvent se juxtaposer sous forme de représentations partielles de manière simultanée à l'intérieur d'un même croquis (Elsen, Darses et Leclercq, 2011; Plimmer et Apperley, 2002). Cette particularité favoriserait la résolution graduelle d'un problème mal structuré à l'origine en une solution finale structurée. Plimmer et Apperley (2002) précisent que la gamme ou l'étendue des symboles utilisés pour produire des esquisses est généralement plutôt petite. S'y retrouvent des rectangles et des ovales dans des dimensions et dans des orientations différentes, des traits droits, des traits courbes ou incurvés, des traits sinueux, ou encore, une combinaison de ces symboles. Ces derniers auraient une signification propre à chaque discipline.

Nous avons présenté les caractéristiques de l'esquisse et de l'action d'esquisser. Il convient maintenant d'établir les caractéristiques et les fonctionnalités que devraient avoir les outils numériques afin de supporter l'esquisse et l'action d'esquisser en design d'intérieur.

#### 4. LES CARACTÉRISTIQUES ET LES FONCTIONNALITÉS DES OUTILS NUMÉRIQUES POUR SOUTENIR L'ESQUISSE ET L'ACTION D'ESQUISSE EN DESIGN D'INTÉRIEUR

Plusieurs travaux de recherche des deux dernières décennies ont été effectués en lien avec à la mise au point d'outils numériques, logiciels et interfaces, pouvant assister adéquatement l'esquisse et l'action d'esquisser. Ces travaux ont aussi été effectués en majorité dans la perspective d'intégrer ces derniers à l'intérieur de systèmes de CAO, notamment au niveau de la saisie et de l'interprétation 3D des traits de dessin. D'autres travaux ont été effectués en lien avec des outils numériques pour l'élaboration de sculptures



3D réalisées avec la gestuelle naturelle de la main. Plusieurs travaux de recherche mettent en relief le fait que les systèmes actuels de CAO sont mal adaptés ou inadéquats pour soutenir l'esquisse ou l'action d'esquisser dans le respect de ses caractéristiques (Alcaide-Marzal, AntonioDiego-Más, Asensio-Cuesta et Fiszman., 2013; Company, Contero, Varley, Aleixos, et Naya., 2009; Danesi, Gardan, Martin, et Pecci., 2000; Darses, Mayeur, et Elsen., 2008; Lee et Yan., 2016; Plimmer et Apperley., 2002; Rahimian et Ibrahim., 2011). Certains de ces travaux de recherche mettent toutefois en relief les caractéristiques et fonctionnalités que devraient avoir les outils numériques pour pleinement supporter l'esquisse et l'action d'esquisser. Plimmer et Apperley (2002) présentent ces dernières dans une perspective d'usager en distinguant les aspects de convivialité d'utilisation des aspects de fonctionnalité.

En regard des aspects de convivialité d'utilisation, les interfaces physiques ainsi que les interfaces graphiques des logiciels devraient être discrètes et épurées, donc non encombrantes visuellement et physiquement afin de ne pas interférer avec l'action d'esquisser et permettre aux concepteurs et conceptrices de se concentrer sur les efforts de design. Ces interfaces ainsi que les logiciels devraient faciliter le fait de pouvoir esquisser directement, rapidement, de manière informelle et interactive, et ce, sans interruption. La capacité de soutenir le caractère intuitif de l'action d'esquisser est prépondérante (Lee et Yan., 2016; Plimmer et Apperley., 2002). Danesi, Gardan, Martin et Pecci (2000) soulignent l'importance de conserver le caractère naturel de l'action d'esquisser.

Dans cette perspective, Plimmer et Apperley (2002) proposent que l'interface physique soit de type « pen based » compris comme le stylet informatique et ils précisent que ce dernier doit intégrer la fonction d'effacer, le crayon étant l'outil de dessin naturel de l'humain. Aussi, l'ajout de fonctionnalités ayant trait à la sélection de couleur ou d'effets de brossage ou de pinceau devrait être effectué en fonction des domaines d'application et seulement si les concepteurs et conceptrices du domaine visé l'utilisent couramment. Ces auteurs précisent aussi que l'interface doit offrir un contact direct entre la surface de visualisation du dessin et la surface de dessin de manière à éviter les interruptions occasionnées par le fait de dissocier ces deux types de surfaces comme c'est le cas pour

certaines tablettes graphiques et certains systèmes immersifs de création. Les interfaces tactiles simples sont privilégiées, car elles amélioreraient les activités cognitives, l'engagement dans la résolution spatiale de problèmes, ce qui favoriserait la création d'objets mieux aboutis. Plimmer et Apperley (2002) précisent, en référant aux interfaces de visualisation du dessin, que les dimensions de ces dernières devraient être suffisamment grandes pour l'intention d'usage tout en accommodant le travail du détail.

Dans une perspective de fonctionnalité, Plimmer et Apperley (2002) soutiennent qu'afin d'être utile, un outil numérique doit procurer des fonctionnalités qui sont autant d'avantages pour le processus d'idéation par rapport au papier ou tout autre support analogique sans ajouter de charge cognitive. Outre les fonctionnalités standard de sauvegarde, de récupération, d'archivage et de transfert de dessins, les outils devraient offrir des fonctionnalités facilitant l'édition d'esquisses, donc des fonctionnalités pour copier et redimensionner et transformer les traits devraient être attendues. Les fonctionnalités permettant de fournir un espace de dessin illimité sont attendues, tout comme celles facilitant le zoom et l'aperçu général, car, peu importe la dimension de l'espace de visualisation, cette dernière demeure limitée. En regard des particularités de l'esquisse assistée par ordinateur en design d'intérieur qui renvoie à la notion d'espace et de matérialité, les fonctionnalités des interfaces et des logiciels devraient supporter la capacité de visualisation, de positionnement ou d'orientation dans l'espace de l'objet. Enfin, les éléments soulevés représentent les caractéristiques et fonctionnalités que devraient avoir les outils numériques et concluent ce deuxième chapitre, le cadre de référence.

La synthèse des notions retenues du cadre de référence est présentée dans le tableau qui suit. Les objectifs spécifiques de la recherche qui en émanent le suivent.

Tableau 1

La synthèse du cadre de référence et les liens entre les notions retenues

<b>A</b>		LIENS entre <b>A et B</b>	<b>B</b>
RELATIONS ENTRE LES NOTIONS RETENUES DU MODÈLE DE CRÉATIVITÉ DE FILTEAU (2009) ET LES CARACTÉRISTIQUES DE L'ESQUISSE (l'action d'esquisser incluse)			OUTILS NUMÉRIQUES de représentation 2D/ 3D (DAO)  CARACTERISTIQUES/ FONCTIONNALITES
CRÉATIVITÉ	ESQUISSE		CONVIVIALITÉ
<u>Le P processus</u> uniquement la génération d'idées = deuxième étape du processus créatif <u>Design d'intérieur</u> = processus de résolution spatial /nécessite la formation d'images - Voir (1)	L'esquisse est utilisée lors de l'idéation = début du processus - action d'esquisser de façon naturelle, directe, rapide, sans effort -nécessite peu de charges cognitives	D, SD, SI, EF, INT	<b>SI</b> : interface/stylet informatique <b>EF</b> : fonction effacer intégrée au SI <b>D</b> : permet d'esquisser directement, rapidement, de manière informelle, sans interruption + contact direct entre surface/ visualisation et surface/dessin <b>SD</b> : grande surface/dessin <b>INT</b> : interfaces discrètes et épurées = non encombrantes visuellement et physiquement.
<u>Le P produit</u> Manifestations physiques observables des idées produites /processus créatif  <u>Design d'intérieur</u> = met en lien matière, forme et espace	L'esquisse utilise des référents construits et iconiques du dessin de dimensions et d'orientations différentes = rectangle, ovale et trait droit, courbe, incurvé, sinueux+ combinaison. <u>Design d'intérieur</u> = met en lien matière, forme, espace.	EE  VPO	<b>SD</b> : grande surface/dessin <b>INT</b> : interfaces discrètes et épurées = non encombrantes visuellement et physiquement.
<u>Le P personne - Habiletés</u> 1. considération des habiletés cognitives = mémoire et métacognition pour le support reçu par outils numériques 2. habiletés sensorielles/physiques, perceptuelles= la vue et le toucher  <u>Design d'intérieur</u> = (1) habiletés de visualisation et de représentation spatiale 3. <u>Pensée divergente</u> = (2) habiletés de fluidité et de flexibilité = génération et manipulation d'une multitude d'idées différentes	L'esquisse agit comme support cognitif = dépeint une image mentale dans une forme concrète = mémoire papier.  L'esquisse permet des juxtapositions simultanées de représentations partielles dans le même croquis.  Voir le texte à côté de pensée divergente ci-bas.	STD, VPO, Z  VPO, Z  D, SD, SI, EF, EE, INT,	FONCTIONNALITÉ
<u>La pensée créatrice</u> mode de traitement de l'information impliquant la pensée divergente et la pensée convergente  <u>La pensée divergente</u> associée à l'ouverture, à l'intuition et à l'imagination = favorise la génération et la manipulation d'une multitude d'idées- Voir (2)	L'esquisse permet un dialogue visuel entre la personne qui crée et l'objet à l'étude.  L'esquisse est un média qui facilite l'expression spontanée, rapide et souple des idées. Son caractère abstrait et ambigu permet l'émergence de nouvelles idées .	VPO, Z  D, SD, SI, EF, EE, INT,	DESIGN INTÉRIEUR
			<b>VPO</b> : supporter les habiletés de visualisation et de représentation matérielle des formes et des proportions de l'objet + le positionnement et l'orientation dans l'espace

## 5. LES OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DE RECHERCHE

Les objectifs spécifiques de recherche sont déterminés à partir des notions retenues du cadre de référence et des liens qui les unissent, dans le but de répondre à l'objectif général de recherche suivant : Proposer des outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser qui sont appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. Nous avons déterminé trois objectifs spécifiques à poursuivre par les activités de cette recherche. Ils sont :

1. Choisir des outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser qui sont appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur (choisir) ;
2. Évaluer des outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser en fonction d'une grille d'évaluation d'outils numériques appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur (évaluer);
3. Proposer des outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser qui sont appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur (proposer).

Enfin, les objectifs spécifiques de recherche donnent lieu à une méthodologie qui sert à baliser les activités de recherche. Cette dernière est présentée dans le chapitre qui suit.

## **TROISIÈME CHAPITRE**

### **LA MÉTHODOLOGIE**

Ce chapitre présente l'approche méthodologique, le type d'essai, le devis méthodologique ainsi que le déroulement de la recherche, tous justifiés par la visée et les objectifs spécifiques de cette recherche. Il précise les choix méthodologiques, les méthodes et les instruments de cueillette des données ainsi que les modalités de leur analyse, en lien avec le cadre de référence qui occupe une place prépondérante dans cette recherche. Les participantes et les participants, le corpus de matériel numérique analysé et les moyens pour assurer la rigueur et la scientificité sont présentés. Enfin, le questionnement de la chercheuse sur les enjeux éthiques est mis de l'avant dans le respect des principes et des politiques institutionnelles en vigueur.

#### **1. L'APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE**

Par cette recherche, nous visons à comprendre s'il est possible de supporter l'esquisse et l'action d'esquisser à l'aide d'outils numériques qui seraient appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur, plus particulièrement par l'analyse des caractéristiques et des fonctionnalités d'outils numériques pour leur choix et par l'évaluation des outils numériques choisis, le tout en lien avec les notions retenues de notre cadre de référence. Cette recherche est réalisée dans une perspective de développement de la pratique enseignante. Elle s'inscrit dans le pôle analyse critique de la maîtrise en enseignement au collégial de l'Université de Sherbrooke. Elle poursuit une démarche de recherche qui consiste à décomposer des objets en leurs éléments, identifier des relations entre ces derniers et examiner les caractéristiques émergentes en lien avec les critères déduits du cadre de référence, dans le but de formuler des jugements en regard de ce dernier (Université de Sherbrooke, 2015). Cette recherche emprunte également au pôle innovation, car elle est porteuse d'une volonté délibérée d'amorcer une

transformation dans la pratique enseignante par l'introduction d'outils numériques en vue d'améliorer la réussite éducative des étudiantes et des étudiants de manière durable.

Une des particularités de cette recherche réside dans le fait qu'elle implique l'analyse de matériel conçu et produit à l'extérieur du contexte d'enseignement et du milieu de l'éducation, par des actrices et des acteurs externes à ces derniers. Ce matériel s'adresse toutefois à la didactique d'une composante de la discipline en cause. Cette recherche est donc orientée vers l'objet et elle embrasse un enjeu pragmatique par sa quête de solution. Savoie-Zajc et Karsenti (2011) et Van der Maren (2014) associent la recherche évaluative, entre autres, à des visées pragmatiques. Pour Van der Maren (2014), l'enjeu pragmatique est « l'enjeu de la résolution des problèmes de fonctionnement du système, des acteurs ou des moyens » (p. 36). Cette recherche s'intéresse aux moyens. Il s'agit de résoudre un problème de la pratique pour lequel le questionnement n'est pas sur le « pourquoi », mais sur le « comment » (*Ibid.*, p. 36). Sans contenir toutes les composantes de la recherche évaluative pour fin d'amélioration ou d'adaptation, tel qu'envisagé par Van der Maren (2014), elle demeure selon Paillé (2007) une forme de recherche évaluative. Elle vise plus à répondre à un besoin d'évaluer qu'à un besoin de questionner.

Pour Savoie-Zajc et Karsenti (2011), la recherche évaluative visant à valider s'adresse à l'évaluation d'un dispositif terminé. Ce qui est parfaitement cohérent avec le matériel numérique en cause dans cette recherche.

La méthodologie de cette recherche est qualitative et s'inscrit dans un paradigme épistémologique compréhensif et interprétatif. Tel que déjà mentionné, notre intention est de comprendre s'il est possible de supporter l'esquisse et l'action d'esquisser à l'aide d'outils numériques qui seraient appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. Aussi, en accord avec le paradigme compréhensif et interprétatif, le savoir produit par la recherche est rattaché au contexte à l'intérieur duquel il est produit. Il est toutefois transférable à d'autres contextes analogues. Il est « dynamique », donc évolutif dans le temps (Savoie-Zajc, 2011, p. 128). Enfin, l'approche méthodologique est cohérente avec la visée pragmatique de notre recherche, car elle est une « démarche

heuristique qui poursuit souvent des buts pragmatiques et utilitaires, c'est-à-dire qui peuvent déboucher sur des applications pratiques des résultats obtenus » (*Ibid.*, p. 125). Cette méthodologie priorise la qualité et la richesse des informations obtenues devant leur quantité. Elle alloue la possibilité de considérer les découvertes au cours de la recherche, ce qui permet de bonifier le cadre de référence en regard des données obtenues. Les éléments soulevés permettent de croire que cette approche méthodologique est cohérente avec les visées de notre recherche et qu'elle favorise la réalisation de nos objectifs de recherche.

Enfin, nous reconnaissons la subjectivité qui habite la chercheuse et l'importance de révéler les approches et les choix méthodologiques de la recherche ainsi que les moyens mis en place pour objectiver les données et les résultats de la recherche. Les premiers choix présentés et expliqués sont le type d'essai et le devis méthodologique retenus.

### **1.1 Le type d'essai et le devis méthodologique retenus**

Le type d'essai retenu est « l'analyse de matériel pédagogique » de l'Université de Sherbrooke (2015, p. 25). Il s'inscrit dans le pôle analyse critique de la maîtrise en enseignement au collégial de cette institution. Nous utilisons le devis méthodologique, analyse de matériel pédagogique de Paillé (2007), pour opérationnaliser cette recherche que nous adaptons à l'analyse de matériel numérique. Nous considérons ce devis méthodologique pertinent, en lien avec les considérations déjà évoquées dans le texte traitant de l'approche méthodologique. Il permet d'opérationnaliser cette recherche à l'aide de l'analyse et de l'évaluation de matériels numériques déjà constitués et édités par un éditeur de matériel numérique<sup>21</sup>. Aussi, le cadre de référence occupe une place prépondérante dans ce devis méthodologique, ce qui est cohérent avec les objectifs de cette recherche qui visent à répondre à un besoin d'évaluer en regard de critères établis provenant des notions théoriques reconnues sur le phénomène à l'étude.

---

<sup>21</sup> Le terme matériel numérique fait référence à des sites internet contenant des informations traitant d'outils numériques compris comme pouvant être des logiciels, des applications, ou encore, des interfaces physiques. Voir l'annexe A pour le lexique de termes technologiques utilisés dans cet essai.

Tous les autres choix méthodologiques sont effectués en lien avec ce devis méthodologique pour opérationnaliser la recherche. Ce devis comporte six étapes. Elles sont présentées dans la section suivante, le déroulement de la recherche, de manière à traduire les activités mises en place pour réaliser les objectifs de recherche.

## 2. LE DÉROULEMENT DE LA RECHERCHE

Le devis méthodologique, analyse de matériel pédagogique de Paillé (2007), permet d'établir une démarche de recherche rigoureuse, systématique et vérifiable. Le déroulement de la recherche s'effectue selon six étapes qui sont mises en lien avec les trois objectifs spécifiques de recherche pour leur réalisation. Ces activités de recherche sont réalisées dans une approche itérative.

La première étape, l'explicitation du cadre de référence, est réalisée en amont et est présentée dans le deuxième chapitre de cet essai, le cadre de référence. Nous avons élaboré un tableau synthèse des notions retenues pour réaliser la recherche. Il regroupe les éléments retenus des notions de l'esquisse et de l'action d'esquisser, des outils numériques et du modèle de créativité, dont la pensée divergente. Il a servi à élaborer les trois grilles utilisées dans le cadre de cette recherche: les deux grilles d'analyse pour le choix des outils numériques et la grille d'évaluation pour la mise à l'essai des outils numériques choisis. L'explicitation de chacune de ces grilles est placée plus loin dans ce chapitre pour guider la lecture de la présentation et de l'analyse des données et l'interprétation des résultats de recherche.

Les deuxième et troisième étapes concernent respectivement la déconstruction des matériels numériques et leur analyse. Elles permettent de réaliser le premier objectif de recherche qui consiste à choisir les outils numériques. Ces étapes sont précédées de l'élaboration de deux grilles d'analyse pour le choix des outils numériques, soit une grille pour le choix des logiciels et applications, et une grille pour le choix des interfaces physiques.



Les quatrième et cinquième étapes portent respectivement sur l'évaluation des outils numériques choisis et sur l'analyse critique de l'évaluation. Elles sont précédées de l'élaboration d'une grille d'évaluation. La chercheuse effectue une mise à l'essai des outils numériques choisis afin de procéder à leur évaluation. Les données recueillies lors de cette mise à l'essai sont colligées et analysées à l'aide de cette grille. Ces étapes permettent de réaliser le deuxième objectif spécifique qui consiste à évaluer les outils numériques choisis.

La sixième étape porte sur la mise en forme l'analyse finale à l'aide du cadre de référence, donc des trois grilles. C'est aussi lors de cette dernière étape qu'est établie la possibilité d'émettre une proposition pour des outils numériques pouvant supporter l'esquisse et l'action d'esquisser qui seraient appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. La réalisation de cette étape permet donc de répondre au troisième objectif spécifique de recherche qui consiste à proposer des outils numériques.

Enfin, c'est aussi au cours de cette étape, lors de l'analyse finale, que la chercheuse explicite sa démarche et qu'elle effectue une analyse réflexive critique de la validité de cette dernière, incluant les outils de cueillette et d'analyse de données utilisés, en lien avec le cadre de référence et les objectifs de recherche. Cette façon de faire est en accord avec le processus d'une recherche qualitative/interprétative qui, selon Savoie-Zajc (2011), implique que la chercheuse ou le chercheur « manifeste une attitude réflexive par rapport à sa démarche de recherche » (p.128).

Une vue synoptique du déroulement de la recherche est présentée dans le tableau 2 à la page suivante.

Tableau 2  
Le déroulement de la recherche

Objectifs spécifiques de recherche	Étapes de recherche	Précision du déroulement de la recherche
<p><u>Objectif spécifique 1</u></p> <p>Choisir des outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser qui sont appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur.</p>	<p>1. Explicitation du cadre de référence ou de la grille d'analyse</p>	<p>Le cadre de référence est élaboré dans le deuxième chapitre de cet essai. Il inclut un tableau récapitulatif des notions retenues pour la recherche.</p> <p>Élaborer des grilles 1a et 1b - Analyse pour le choix des outils numériques.</p>
<p><u>Objectif spécifique 2</u></p> <p>Évaluer des outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser en fonction d'une grille d'évaluation d'outils numériques appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur.</p>	<p>2. Déconstruction du matériel</p> <p>3. Analyse</p>	<p>Utiliser les caractéristiques et fonctionnalités des outils numériques, regroupées sous trois grandes catégories (critères de convivialité, critères de fonctionnalité et critères pour design d'intérieur), et mises en lien avec les éléments déterminants de l'esquisse et de l'action d'esquisser, lesquels sont mis en relation avec les notions de créativité (processus, produit, personne, pensée créatrice dont la pensée divergente).</p> <p>Choix des outils numériques à évaluer</p>
<p><u>Objectif spécifique 3</u></p> <p>Proposer des outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser qui sont appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur.</p>	<p>4. Évaluation du matériel</p> <p>5. Analyse critique de l'évaluation</p> <p>6. Mise en forme de l'analyse finale</p>	<p>Élaborer la grille 2- Évaluation des outils numériques choisis.</p> <p>Mettre à l'essai des outils numériques et les évaluer. Utiliser les notions d'habiletés de fluidité et d'habiletés de flexibilité de la pensée divergente ainsi que la notion d'habiletés de visualisation et de représentation spatiale relatives à la forme, la matière et l'espace en design d'intérieur.</p> <p>Réaliser l'analyse critique de l'évaluation pour vérifier sa rigueur et sa cohérence. Utiliser les trois grilles.</p> <p>Analyse critique de la démarche de recherche pour sa validité en regard du cadre de référence et des objectifs poursuivis.</p>

### 3. LES PARTICIPANTES ET LES PARTICIPANTS

Les données analysées dans les activités de recherche sont saisies à même du matériel numérique déjà constitué et édité par un éditeur de matériel numérique. Ces données ne proviennent donc pas d'individus. Les modes de cueillette des données n'incluent pas le recours à des participantes et des participants. La chercheuse est toutefois partie prenante dans les activités de recherche pour la saisie d'une partie des données, notamment lorsque la chercheuse procède à une mise à l'essai des outils numériques choisis et qu'elle collige les données à l'aide d'une grille d'évaluation. Aussi, afin d'assurer un caractère de neutralité aux opérations de cueillette, de traitement et d'analyse des données, la chercheuse s'assure de ne jamais laisser intervenir sa perspective personnelle ou une manière particulière de considérer les données, leur traitement ou encore leur interprétation. Une attention particulière est apportée au critère de confirmabilité à cet effet. Ce critère s'adresse «au lien entre les données, les résultats et leur interprétation» pour « l'objectivité dans les données et leur interprétation » (Fortin et Gagnon, 2016, p. 377-378). Les moyens utilisés pour assurer la rigueur et la scientificité de la recherche sont présentés plus loin dans ce chapitre.

### 4. L'ÉCHANTILLONNAGE : LE CORPUS DE MATÉRIEL NUMÉRIQUE ANALYSÉ

La taille du corpus de matériel numérique n'est pas déterminée à l'avance. Elle résulte des efforts déployés par la chercheuse pour repérer lesdits matériels dans le temps et les ressources allouées à la recherche. Sans prétendre à l'exhaustivité, le corpus est représentatif du matériel numérique supportant l'esquisse et l'action d'esquisser en design intérieur.

Enfin, la qualité et la pertinence des données recueillies ainsi que leur interprétation sont aussi tributaires des méthodes et des instruments de collecte de données. Leur détermination doit être considérée en lien avec les objectifs de recherche, le type d'information en cause et les méthodes d'analyse utilisées. Les méthodes et les instruments de collecte de données sont présentés dans la section qui suit.

## 5. LES MÉTHODES ET LES INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNÉES

Les méthodes et les instruments de collecte de données sont présentés et justifiés en regard de leur pertinence pour la saisie et l'analyse des données nécessaires afin de répondre aux objectifs de recherche ainsi que pour leur prise en compte de la méthodologie qualitative et du devis méthodologique choisi qui découlent de la posture épistémologique empruntée. La principale méthode de collecte de données se fait par l'entremise de l'analyse de matériel numérique. Cette méthode s'apparente à l'analyse de matériel écrit que Savoie-Zajc (2011) qualifie de « mode de collecte de données utile en recherche qualitative interprétative » (p. 135).

Cette recherche fait appel à la quête de données dites invoquées et officieuses. Van der Maren (2014) parle des données invoquées comme étant des données préexistantes à la recherche, « produites pour d'autres fins que la recherche » (p. 176). Selon cet auteur, les données invoquées sont des données d'archives qui peuvent être officielles, officieuses, ou encore personnelles. Elles sont dites officieuses lorsqu'il s'agit, entre autres, de matériel, comme c'est le cas dans cette recherche. Selon l'auteur, les données invoquées peuvent également être « recueillies lors d'une présence normale ou normalisée sinon banalisée sur le terrain dans une activité qui oscille entre ce qu'on appelle la participation observante et l'observation participante » (*Ibid.*, p. 177). Elle s'apparente à la troisième cueillette de données pour l'évaluation des outils numériques, lorsque la chercheuse procède à une mise à l'essai des outils numériques en respectant la nature de l'activité d'usage de ces derniers dans un contexte naturel ou normal d'utilisation et lorsque cette dernière collige ses observations au cours de cette mise à l'essai.

Depover, Karsenti et Komis (2011) soulignent l'importance de la fiabilité des outils utilisés dans la recherche évaluative. Tel que déjà évoqué, le cadre de référence occupe une place de premier plan dans le devis méthodologique utilisé. Les deux grilles d'analyse et la grille d'évaluation sont élaborées à partir du tableau récapitulatif illustrant la synthèse du cadre de référence et explicitant les liens entre les notions retenues. Ces grilles sont conçues afin de permettre de répondre aux deux premiers objectifs spécifiques de recherche.

## 5.1 Les instruments de collecte, d'analyse et d'évaluation

Les deux premières grilles servent au choix des outils numériques. Elles sont réalisées à l'aide des caractéristiques et fonctionnalités des outils numériques, mises en lien avec les éléments déterminants de l'esquisse et de l'action d'esquisser, qui eux, sont mis en relation avec les notions de créativité (processus, produit, personne, pensée créatrice dont la pensée divergente). Les données sont regroupées selon trois grandes catégories de critères, qui sont les critères de convivialité, les critères de fonctionnalité et les critères pour le design d'intérieur. Aussi, ces grilles permettent de réaliser les étapes deux et trois du devis méthodologique, soit respectivement : la déconstruction des outils numériques et leur analyse. Elles permettent de répondre au premier objectif spécifique de recherche pour le choix des outils numériques. La troisième grille sert à l'évaluation des outils numériques choisis. Elle est développée à l'aide, d'une part, des notions d'habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente pour la génération et la manipulation d'une multitude d'idées différentes et, d'autre part, à l'aide des notions d'habiletés de visualisation et de représentation spatiale relatives à la forme, la matière et l'espace en design d'intérieur. Cette troisième grille permet de répondre au deuxième objectif spécifique de recherche. Aussi, chacun des deux types de grilles détermine l'angle avec lequel sera analysé et évalué le matériel numérique.

Enfin, les grilles d'analyse et d'évaluation sont élaborées principalement à l'aide de catégories prédéterminées, établies à partir des notions retenues de notre cadre de référence et qui sont considérées par L'Écuyer (1990) comme étant « les dimensions, les constituants du phénomène concerné » (p. 72). Leurs composantes constituent « un ensemble de points à vérifier » selon Paillé (2007, p. 138). Les grilles d'analyse sont toutefois conçues avec une certaine flexibilité permettant, selon L'Écuyer (1990), « d'induire de nouvelles catégories » (p. 76) qui peuvent surgir du matériel analysé et qui enrichissent le cadre de référence au cours du développement de la recherche. Ce type de grille d'analyse est pertinent avec la visée de notre recherche qui répond davantage à un besoin d'évaluer qu'à un besoin de questionner. Leur conception est aussi cohérente avec l'approche méthodologique

qualitative/interprétative qui, selon Savoie-Zajc (2011), « tient compte des apprentissages du chercheur à propos du sens qui prend forme pendant la recherche » (p. 125).

## **5.2 Le journal de bord**

Le journal de bord est utilisé pour conserver les traces de la recherche. Comme le précisent Guay et Prud'homme (2011), nous l'utilisons pour consigner « des impressions, des découvertes ou d'autres remarques pertinentes » (p. 202) et pour consigner toutes autres notes et informations jugées pertinentes pour la recherche. Selon Savoie-Zajc (2011), la tenue d'un tel document peut se faire dans une approche libre et spontanée, ou encore, plus structurée, de façon systématique. Nous privilégions la seconde approche car elle semble faciliter le repérage des éléments colligés, puisqu'ils sont catégorisés.

Comme le souligne Savoie-Zajc (2011), cet instrument permet de documenter la démarche réflexive de la chercheuse ou du chercheur par la consignation de ses questionnements et de ses prises de conscience. Nous utilisons le journal de bord pour rétablir les raisons qui ont soutenu et motivé les prises de décision au cours de la recherche. Nous retenons de Fortin et Gagnon (2016), la précision qu'elles apportent en regard de la consignation chronologique. Enfin, le journal de bord occupe une place importante dans cette recherche pour faire émerger la réflexion et pour documenter la démarche de recherche, la justification des choix ainsi que les changements. En accord avec l'utilité que lui confère Savoie-Zajc (2011), nous utilisons donc le journal de bord comme un document de référence au moment de l'analyse finale, pour expliciter notre démarche et effectuer l'analyse réflexive critique de sa validité permettant à une tierce personne de pouvoir reproduire la recherche.

Nous venons d'exposer les méthodes et les outils de cueillette, d'analyse et d'évaluation du matériel numérique. Il convient maintenant de présenter la démarche d'analyse utilisée dans cette recherche.

## 6. LA DÉMARCHE D'ANALYSE

La démarche d'analyse est qualitative, en accord avec l'approche méthodologique qualitative/interprétative de cette recherche. Le traitement des données résulte de leur description et leur interprétation.

La méthode d'analyse retenue est l'analyse de contenu. L'Écuyer (1988, dans Dépelteau, 2007, p. 295) définit l'analyse de contenu comme « une méthode de classification ou de codification dans diverses catégories des éléments du document analysé pour en faire ressortir les différentes caractéristiques en vue d'en mieux comprendre le sens exact et précis ». Dépelteau (2007), parle d'une méthode pour découvrir la signification d'un message, « ce message qui peut prendre différentes formes ou s'exprimer par différents médias. Ainsi on peut analyser le contenu [...] de logiciels, de sites internet, etc. » (p. 295). Leray et Bourgeois (2016) abondent dans le même sens en affirmant qu'il est possible de « réaliser une analyse de contenu sur tout type de documents » (p. 428). Cette méthode d'analyse est donc pertinente pour notre recherche qui s'intéresse à l'analyse de contenu de matériels numériques. Aussi, à l'instar de L'Écuyer (1990, p. 12), notre démarche d'analyse est « inférentielle ». L'inférence permet d'établir un passage entre la description et l'interprétation. L'analyse de contenu que nous effectuons est descriptive/interprétative.

Nous adoptons une logique inductive délibératoire à la lumière de Savoie-Zajc (2011) concernant la place qu'occupe le cadre de référence dans la recherche et l'influence qu'il opère sur la cueillette et l'analyse des données. Nous utilisons ainsi « le cadre théorique comme un outil qui guide le processus de l'analyse » (p. 138), ce qui est cohérent avec le devis méthodologique utilisé qui accorde une place de premier plan au cadre de référence. Tel que déjà mentionné, « la grille d'analyse initiale peut toutefois être enrichie si d'autres dimensions ressortent des données » (*Ibid.*, p. 138). Cette logique inductive délibératoire, par la flexibilité de son opérationnalisation, n'est pas en contradiction avec notre posture épistémologique compréhensive/interprétative. Elle permet d'effectuer un processus d'analyse rigoureux et systématique par le cadre rationnel qu'elle implique.

Tel qu'évoqué plus tôt dans ce chapitre, les grilles d'analyse, constituées principalement à l'aide de catégories prédéterminées, représentent les dimensions et les éléments constitutifs du phénomène à l'étude. Selon L'Écuyer (1990), ceci implique que l'analyse de contenu vise surtout à faire ressortir les catégories du matériel analysé. C'est ce que nous cherchons à faire dans cette recherche. Nous rappelons que l'analyse des données s'inscrit dans une démarche de recherche qui consiste à décomposer le matériel numérique en ses éléments, identifier des relations entre ces derniers et examiner les caractéristiques émergentes en lien avec les critères déduits de notre cadre de référence, dans le but de formuler des jugements en regard de ce dernier. Cette démarche d'analyse est établie dans le but de nous permettre de comprendre s'il est possible de supporter l'esquisse et l'action d'esquisser à l'aide d'outils numériques qui seraient appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. Aussi, afin de bien structurer notre analyse des données, nous avons d'abord déterminé des catégories qui répondent aux exigences de L'Écuyer (1990). Cet auteur indique que les catégories devraient être clairement définies, cohérentes, pertinentes, objectivées et productives. Il précise que :

Les critères à l'origine de la différenciation des catégories doivent être clairs, permettre de les distinguer nettement les uns des autres et d'en fournir une image dont les différentes parties qui la compose (les catégories) sont reliées de manière à bien représenter le tout plus global qu'est le phénomène analysé. (L'Écuyer, 1990, p. 82)

L'Écuyer (1990) relie cet énoncé portant sur la cohérence des catégories à la définition claire des catégories et à la pertinence des catégories. Il précise aussi qu'il est plus facile de fournir des définitions claires lorsque « les catégories prédéterminées sont elles-mêmes issues de concepts théoriques déjà bien définis dans les écrits consultés » (*Ibid.*, p. 86), ce qui est le cas pour cette recherche. Quant à la pertinence des catégories pour une analyse de contenu, elle est établie dans une perspective « tridirectionnelle » (*Ibid.*, p. 84), c'est-à-dire que les catégories doivent respecter « à la fois le sens du matériel analysé et le sens des concepts théoriques qu'elles reflètent, compte tenu des objectifs poursuivis » (*Ibid.*, p. 84). La pertinence d'une catégorie est associée à la recherche de sens pour l'analyse de contenu. Aussi, une catégorie est dite productive lorsqu'elle permet la



production de données fiables et qu'elle est « riche en indices d'inférences » (*Ibid.*, p. 88), ce qui, pour notre démarche d'analyse, permet le passage de la description à l'interprétation. Enfin, les catégories sont dites objectivées lorsqu'elles sont claires et qu'elles sont élaborées à partir de critères de différenciation assez précis leur permettant d'être « comprises de la même manière par tous les codeurs » (*Ibid.*, p. 86). Enfin, L'Écuyer (1990) indique qu'« un phénomène se comprend mieux si il est découpé en un nombre restreint de catégories cohérentes les unes par rapport aux autres » (p. 82). C'est ce que nous avons fait et que nous présentons un plus bas dans ce texte.

Notre démarche d'analyse comprend trois moments différents de saisie et d'analyse pour des données différentes. Chacune des analyses est effectuée dans l'ordre, en lien respectivement avec la réalisation des deux premiers objectifs spécifiques de recherche. Les étapes de traitement et d'analyse des données sont effectuées, tel que le suggère Savoie-Zajc (2011), dans une démarche itérative en quatre étapes qui débute par la collecte de données, suivie par la réduction des données, la visualisation des données, la description et l'interprétation des résultats de recherche ainsi que leur vérification.

La réduction des données est effectuée par l'usage d'un procédé de codage et de regroupement. Notons que dans le cas de cette recherche, il s'agit davantage d'une organisation des données plutôt qu'une réduction des données. L'unité de mesure est le segment (phrase ou paragraphe) qui est pertinent comme unité de sens pour sa mise en relief avec les catégories déterminées pour son regroupement. L'unité de mesure du segment facilite aussi son repérage dans le matériel numérique analysé.

Nous décomposons les données que nous regroupons ensuite dans les deux premières grilles d'analyse pour le choix des outils numériques, à l'intérieur de trois grandes catégories, à savoir : les critères de convivialité, les critères de fonctionnalité et les critères pour le design d'intérieur, pour les caractéristiques et les fonctionnalités des outils numériques. Leur analyse pour la création de sens s'effectue en lien avec les éléments déterminants de l'esquisse et de l'action d'esquisser, lesquels sont mis en relation avec les notions de créativité (processus, produit, personne, pensée créatrice dont la pensée

divergente). Nous avons également regroupé les données de la troisième grille (évaluation) à l'intérieur des trois mêmes grandes catégories, et qui cette fois, ont été mises en relation avec les notions d'habiletés de fluidité et les notions d'habiletés de flexibilité de la pensée divergente ainsi que les notions d'habiletés de visualisation et de représentation spatiale relatives à la forme, la matière et l'espace en design d'intérieur. Ce type de regroupement permet de dégager avec aisance les dimensions et les éléments constitutifs du phénomène à l'étude, incluant l'angle utilisé pour l'analyse du choix et l'évaluation des outils numériques. Il permet, dans un premier temps, la mise en relief des outils numériques pouvant supporter l'esquisse et l'action d'esquisser en design d'intérieur à travers l'analyse de leurs caractéristiques et fonctionnalités. Dans un second temps, il permet leur évaluation dans le but de déterminer s'ils sont appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur.

La présentation des données est faite sous forme de tableaux. Ceux-ci offrent un visuel efficace pour la mise en relief et la mise en parallèle des données. Ce mode de visualisation facilite l'analyse des données, la description et l'interprétation des résultats de la recherche.

Les composantes de notre démarche d'analyse sont pensées et intégrées dans un rapport de logique pour le traitement du type de données à analyser, en regard de notre cadre de référence et des objectifs poursuivis. Nous croyons que cette démarche d'analyse est rigoureuse et systématique et qu'elle a permis de produire des résultats fiables et reproductibles.

La démarche d'analyse ne peut cependant pas assurer à elle seule la rigueur et la scientificité de l'ensemble d'une recherche. La section qui suit traite des moyens mis en place dans cette recherche afin d'en assurer la rigueur et la scientificité.

## 7. LES MOYENS POUR ASSURER LA RIGUEUR ET LA SCIENTIFICITÉ

Cette section traite des moyens méthodologiques utilisés afin de satisfaire aux critères de rigueur et de scientificité pour cet essai qui s'inscrit dans une méthodologie de recherche qualitative/interprétative.

Il convient d'abord de mettre en relief les éléments pouvant se présenter comme des écueils à minimiser ou à éviter. Fortin et Gagnon (2016) décrivent le biais comme étant « toute influence ou action pouvant fausser les résultats d'une étude » (p. 171). Le premier élément est relatif à la nécessaire reconnaissance des valeurs qui habitent la chercheuse qui, dans la posture compréhensive/interprétative et la place prises par cette personne dans ce projet de recherche, représentent un aspect subjectif susceptible d'influer sur la collecte et sur l'analyse des données ainsi que sur l'interprétation des résultats de la recherche. Fortin et Gagnon (2016) associent la subjectivité de la chercheuse ou du chercheur à un biais possible pour la recherche. Afin d'éviter ce biais personnel, la chercheuse prévoit avoir recours à la réflexibilité à l'aide de la tenue d'un journal de bord. Il s'agit d'un examen critique qui est continu tout au long de la recherche et qui s'exerce sous forme d'introspection entre la chercheuse, ses sentiments, ses expériences et ses décisions et actions, entre autres, lors de la collecte et l'analyse des données. Cette démarche permet la mise en relief des améliorations possibles à apporter à la recherche, vue sous un autre angle.

Outre les précautions à prendre déjà évoquées, Savoie-Zajc (2011) identifie quatre critères de rigueur qu'elle qualifie aussi de critères méthodologiques pour les recherches qualitatives/interprétatives. Ces critères sont la crédibilité, la transférabilité, la fiabilité et la confirmation. Fortin et Gagnon (2016) établissent les parallèles entre ces critères méthodologiques de la recherche qualitative/interprétative et les critères de rigueur de la recherche quantitative desquels ils découlent. Ainsi, ces auteures associent le critère de crédibilité à la validité interne, le critère de transférabilité à la validité externe, le critère de fiabilité à la fidélité et le critère de confirmabilité à l'objectivité. Nous indiquons dans le texte qui suit les moyens utilisés pour satisfaire chacun des quatre critères méthodologiques.

Le critère de crédibilité fait référence au caractère plausible de l'interprétation du phénomène qui est étudié en accord avec les vues des participantes et des participants à la recherche. Tel que déjà mentionné, les moyens méthodologiques utilisés n'incluent pas le recours à des participantes et des participants. Cependant, les catégories des grilles d'analyse ont été élaborées à partir du cadre de référence de la recherche en conformité avec le sens de ce dernier et pour respecter le sens du matériel numérique analysé, compte tenu des objectifs poursuivis. Ce projet de recherche assure aussi la corroboration des résultats en superposant et en combinant plusieurs perspectives qui proviennent d'une part, de l'engagement prolongé de la chercheuse sur le terrain et, d'autre part, de l'interprétation des résultats basée sur notre cadre de référence.

Le critère de transférabilité correspond à la possibilité pour une tierce personne de porter un jugement sur les résultats de l'analyse des données de recherche quant à leur applicabilité à un ou à des contextes analogues. Les moyens utilisés sont en accord avec Savoie-Zajc (2011) ainsi que Fortin et Gagnon (2016) et concernent le recours à une description méticuleuse et détaillée du contexte où a lieu la recherche ainsi qu'une description précise des caractéristiques de l'échantillon du corpus de matériel à l'étude. L'usage d'un journal de bord est aussi prévu, ce qui permet « de reconstituer la dynamique du terrain et les atmosphères qui ont imprégné la recherche », Savoie-Zajc (2011, p. 145).

Le critère de fiabilité renvoie à la présence d'un fil conducteur clair dans la recherche qui assure la cohérence entre les objectifs de recherche, les décisions et les moyens utilisés pour mener les activités de recherche, leur explication et leur justification ainsi que les résultats de recherche. Selon Fortin et Gagnon (2016), la fiabilité doit être assurée afin d'éviter que la crédibilité soit remise en question. Nous avons consigné et documenté, dans un journal de bord, les questionnements et les prises de décisions ainsi que leur évolution tout au long du déroulement de la recherche. Aussi, nous conservons une attitude réflexive de distance critique et de remise en question par rapport à notre démarche de recherche. Nous en faisons la manifestation lors de l'analyse finale dans l'explicitation de notre démarche de recherche envers laquelle nous effectuons une analyse réflexive critique de sa validité. Enfin, nous incluons les pistes possibles d'amélioration à apporter à la

recherche dans la conclusion de l'essai. L'autre moyen utilisé est la triangulation de la chercheuse ou du chercheur qui est compris ici, en accord avec Savoie-Zajc (2011), comme une volonté de se distancier de sa démarche de recherche par le fait d'en discuter avec une autre personne, en l'occurrence, la direction d'essai. Le rôle de cette dernière consiste à questionner la chercheuse à propos de l'ensemble des décisions prises dans le déroulement de la recherche.

Le critère de confirmation fait référence aux moyens mis en place pour objectiver la démarche de construction des savoirs, qui, dans le cas de cette recherche, jalonnent le processus d'analyse pour le choix et l'évaluation d'outils numériques. Tel que déjà mentionné, les instruments de cueillette et d'analyse des données ainsi que l'instrument d'évaluation du matériel numérique sont réalisés et justifiés, en lien avec les éléments du cadre de référence de la recherche, les types de données et les objectifs poursuivis. Les analyses des données, leur description, l'évaluation ainsi que l'interprétation des résultats sont décrites et appliquées en cohérence avec les éléments du cadre de référence de la recherche et les objectifs de recherche.

Enfin, la chercheuse a recours à la direction d'essai pour effectuer une forme de vérification externe sur l'ensemble du déroulement de la recherche.

## 8. LES CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

Cette section présente la prise en considération par la recherche des enjeux éthiques portant sur le respect de la dignité humaine. Ces derniers sont déterminés en accord avec la politique en matière de recherche avec des êtres humains de l'Université de Sherbrooke (1989) qui permet d'opérationnaliser les grands principes promus dans l'énoncé de politique des trois Conseils (EPTC2, 2014), produit conjointement par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH), le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC). Ces enjeux éthiques sont exprimés par les trois principes directeurs suivants:

A. Le respect des personnes impliquées (consentement libre, éclairé et continu);

B. La préoccupation pour le bien-être (l'équilibre entre les risques, les inconvénients et les bénéfices associés à la recherche ainsi que le respect de la vie privée et des renseignements personnels);

C. La justice (traitement des personnes de façon juste et équitable, entre autres dans le processus de recrutement, en lien avec les inconvénients ou la privation des avantages découlant des connaissances issues de la recherche).

Tel que déjà mentionné, les moyens méthodologiques utilisés n'incluent pas le recours à des participantes et des participants pour la collecte de données. Il n'y a donc pas de considérations particulières à être prises en compte par la chercheuse portant sur le respect de la dignité humaine. Il n'y a pas non plus de moyens particuliers utilisés favorisant l'atteinte d'un équilibre entre les risques, les inconvénients et les bénéfices qui lui sont associés, puisqu'il n'y a pas de risque pour la personne humaine.

Quant aux bénéfices de la recherche, ils sont associés à la démarche utilisée pour la contribution de l'avancement des connaissances en lien avec le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur à l'aide d'outils numériques. La diffusion de l'essai le rend accessible à toute personne intéressée par le sujet et assure ainsi de répondre au principe de justice.

Enfin, dans un autre ordre d'idée, nous soulignons ne pas être dans une situation de conflit d'intérêts pour la réalisation de ce projet de recherche. En d'autres termes, il n'y a pas de situation réelle, apparente ou éventuelle où des intérêts multiples et concurrents risquent d'influer sur notre jugement dans la conduite, l'interprétation, l'évaluation ou le compte rendu de notre recherche (CMV, 2013).

## **QUATRIÈME CHAPITRE**

### **PRÉSENTATION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS**

Ce chapitre est consacré à la présentation et à l'interprétation des résultats de recherche. L'analyse des données résulte de leur description et de leur interprétation pour leur sens et leur portée en regard du cadre de référence et des objectifs de recherche. Il présente d'abord, sous forme de deux tableaux distincts, les résultats de recherche provenant des deux premières collectes de données concernant les caractéristiques et les fonctionnalités recherchées respectivement dans les outils numériques, (a) logiciels et applications de dessin et (b) les interfaces physiques<sup>22</sup>. Suit la description des résultats de recherche, lesquels sont interprétés de manière à permettre la formulation d'un jugement pour leur choix. Ces éléments représentent la déconstruction du matériel numérique (pour les deux types d'outils numériques) en leurs éléments ainsi que leur analyse comportant l'identification des relations entre eux et le cadre de référence pour la construction de sens, en lien avec le premier objectif spécifique de recherche (choisir). Ce chapitre présente ensuite, toujours sous forme de tableau, les résultats de recherche provenant de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques (a) et (b) choisis. L'interprétation de ces résultats est effectuée en lien avec le deuxième objectif spécifique de recherche (évaluer). Elle est suivie par l'analyse critique de l'évaluation pour vérifier sa rigueur et sa cohérence ainsi que par l'analyse critique de la démarche de recherche pour vérifier sa validité en regard du cadre de référence et des objectifs de recherche poursuivis. Cette dernière analyse conduit à la formulation d'un jugement en réponse au troisième et dernier objectif spécifique de recherche (proposer).

---

<sup>22</sup> Le logiciel de dessin est un programme supporté de plus en plus par un ordinateur portable qui lui sert d'interface physique lorsqu'il est muni d'un écran sur lequel il est possible de dessiner à l'aide d'un stylet, ou encore, d'un ordinateur fixe couplé avec un moniteur/écran de dessin numérique à stylet. Une application est un programme allégé supporté par une tablette portable à écran et stylet qui lui servent d'interface physique. Voir annexe A pour les définitions plus détaillées des termes technologiques utilisés.

## 1. LES RÉSULTATS DE RECHERCHE ET LEUR DESCRIPTION CONCERNANT LES OUTILS NUMÉRIQUES POUR LEUR CHOIX

Les résultats de recherche proviennent de données recueillies à partir de matériels numériques traitant d'outils numériques. Nous avons pris la décision de scinder les outils numériques en deux catégories, les logiciels et applications et les interfaces physiques, afin d'assurer le respect du sens de chacun de ces deux types d'outils lors de leur décomposition et de faciliter l'identification de liens pour la reconstruction de sens en accord avec le cadre de référence et les objectifs de notre recherche. Nous avons consulté 71 matériels numériques, dont 33 pour les logiciels et applications et 38 pour les interfaces physiques.<sup>23</sup> Six logiciels et applications et cinq interfaces physiques furent retenus pour fin d'analyse.<sup>24</sup>

Les tableaux 3 et 4 qui suivent présentent les résultats de recherche concernant respectivement les données provenant des matériels numériques pour les outils numériques, (a) les logiciels et applications et (b) les interfaces physiques. Les données sont regroupées selon les critères de convivialité, de fonctionnalité et pour le design d'intérieur, qui avec leurs composantes, constituent les dimensions de l'objet d'étude. Ces critères se retrouvent dans la colonne du centre du tableau 3, composé de trois colonnes et dans la colonne de gauche du tableau 4, composé de deux colonnes. L'usage de symboles, expliqués dans une légende située au bas des deux tableaux, facilite le repérage de l'état de la présence des caractéristiques et fonctionnalités pour chacun des six outils numériques (a), identifiés de 1a à 6a comme logiciel (lo) ou comme application (ap) dans la colonne de droite du tableau 3, et des cinq outils numériques (b), 1b à 5b, dans la colonne de droite du tableau 4. Ces derniers sont identifiés comme suit : ordinateur portable à écran et stylet (or), moniteur/écran de dessin numérique à stylet (mo) et tablette portable à écran et stylet (ta).

---

<sup>23</sup> Les différents matériels numériques de type (a) et de type (b) consultés sont respectivement présentés dans les annexes H et I.

<sup>24</sup> Les six outils numériques (a) retenus provenant des matériels consultés représentent l'étendue des logiciels et applications apparaissant comme étant pertinents à la recherche. Cependant, le nombre d'outils numériques (b) provenant des matériels consultés pouvant potentiellement être pertinents à la recherche est supérieur au nombre retenu. Nous avons limité l'échantillon à cinq interfaces physiques en regard des ressources disponibles pour réaliser la recherche. L'échantillon est toutefois représentatif des divers types d'interfaces physiques susceptibles de pouvoir répondre aux objectifs de recherche.



Tableau 3

Résultats de recherche pour les outils numériques (a), logiciels (lo) et applications (ap)

CADRE DE RÉFÉRENCE (C) CRÉATIVITÉ + (E) ESQUISSE et ESQUISSEUR	CARACTERISTIQUES ET FONCTIONS RECHERCHÉES – OUTIL NUMÉRIQUE (DAO)	Outils numériques «a» Logiciels et applications						
		1a ap	2a ap	3a lo	4a lo	5a ap	6a ap	
<p>(C) <u>Le P processus</u> = (E): idéation = début du processus. Action d'esquisser de façon naturelle, directe, rapide, sans effort. Nécessite peu de charges cognitives. Est un média qui facilite l'expression spontanée, rapide et souple des idées (I). Son caractère abstrait et ambigu permet l'émergence de nouvelles idées.</p> <p><u>Design d'intérieur</u> = Processus de résolution spatiale qui nécessite la formation d'images. <b>Requiert: D, SD, SI, EF, INT, VPO, Z</b></p> <p>(C) <u>Le P produit</u> = (E): esquisse utilise des référents construits et iconiques du dessin de dimensions et d'orientations différentes = rectangle, ovale et trait droit, courbe, incurvé, sinueux+ combinaison. <b>Design d'intérieur</b>: met en lien matière, forme, espace.</p> <p><b>Requiert: EE, VPO</b></p> <p>(C) <u>Le P personne - Habiletés</u>.</p> <p>1. Considération des habiletés cognitives = mémoire et métacognition pour le support reçu par les outils numériques = (E): agit comme support cognitif = dépeint image mentale dans forme concrète = mémoire papier.</p> <p><b>Requiert: STD, VPO, Z</b></p> <p>2. Habiletés sensorielles, physiques, perceptuelles = la vue et le toucher. <b>Design d'intérieur</b> = habiletés de visualisation et de représentation spatiales = (E): permet des juxtapositions simultanées de représentations partielles dans le même croquis. <b>Requiert: VPO, Z</b></p> <p>3. Habiletés de fluidité et de flexibilité = génération et manipulation d'une multitude d'idées différentes (Pensée divergente) = (E). <b>Voir (I)</b> ci-haut. <b>Requiert: D, SD, SI, EF, EE, INT</b></p> <p>(C) <u>La pensée créatrice</u> = (E): Permet un dialogue visuel entre la personne qui crée et l'objet à l'étude. <b>Requiert: VPO, Z</b> et la combinaison de <b>STD+CAL</b>(C) <u>La pensée divergente</u> = (E): <b>Voir (I)</b> ci-haut. <b>Requiert: D, SD, SI, EF, EE, INT</b></p>	<p><b>CRITÈRES DE CONVIVIALITÉ</b></p> <p><b>SI</b>: interface/stylet informatique</p> <p><b>EF</b>: fonction effacer intégrée au SI</p> <p><b>D</b>: permet d'esquisser directement, rapidement, de manière informelle, sans interruption + contact direct entre surface/ visualisation et surface/dessin</p> <p><b>SD</b>: grande surface/dessin</p> <p><b>INT</b>: interface discrète et épurée = non encombrante visuellement et physiquement.</p> <p><b>CRITÈRES DE FONCTIONNALITÉ</b></p> <p><b>STD</b>: fonctionnalités standards de sauvegarde, récupération, archivage et transfert de dessin</p> <p><b>CAL</b>: permet de travailler, modifier et gérer des calques multiples</p> <p><b>EE</b>: édition d'esquisse = fonctionnalités pour copier, redimensionner, transformer rapidement et facilement les traits</p> <p><b>Z</b>: fonctionnalités facilitant le zoom et l'aperçu général</p> <p><b>CRITERE POUR LE DESIGN D'INTÉRIEUR</b></p> <p><b>VPO</b>: supporter les habiletés de visualisation et de représentation matérielle des formes et des proportions de l'objet ainsi que son positionnement et son orientation dans l'espace</p>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		---				±	---	
			✓	✓	✓	✓	±	✓
			✓	✓	✓	✓	±	✓
			±	✓	✓	✓	✓	✓
			✓	±	✓	✓	□	✓
			⊗	✓	✓	±	✓	±
			±	±	✓	±	±	±
				⊗			---	⊗
			✓	✓	✓	✓	±	✓
		⊗	✓	✓	⊗	⊗	⊗	

### Légende

- ✓ Parfaitement présent
- ± Partiellement présent
- N'a pas pu être confirmé ou infirmé
- ⊗ Non présent

Tableau 4

## Résultats de recherche pour les outils numériques (b), interface physiques

CARACTERISTIQUES/ FONCTIONNALITES RECHERCHÉES		MATÉRIEL «b»/ Interface				
CRITÈRES DE CONVIVIALITÉ		1b mo	2b mo	3b or	4b ta	5b or
<p><b>D</b> : permet d'esquisser directement, rapidement, de manière informelle, sans interruption et offre un contact direct entre la surface et visualisation et la surface de dessin</p> <p><b>D</b> inclut la caractéristique <b>SI</b> : ✓ interface/stylet informatique</p> <p><b>S-</b> : relatif au stylet</p> <p><b>É-</b> : relatif à la tablette = moniteur à écran</p>	<b>EF</b> : fonction effacer intégrée au SI.	✓	✓	✓	± ⊗	✓
	<b>S-P</b> : sensibilité de pression / facilité de passer du trait fin au trait épais	✓	✓	✓	✓	±
	<b>S-I</b> : sensibilité d'inclinaison / facilité pour réaliser des effets de traits	✓	✓	✓	✓	----
	<b>S-T</b> : tracé de traits clairs, sans bavure	----	✓	----	✓	±
	<b>É-R</b> : réactivité de l'écran lors du tracé/sans décalage	✓	✓	✓	✓	±
	<b>É-L</b> : capacité de tracer des lignes droites	----	✓	----	----	✓
	<b>É-SP</b> : absence de parallaxe = précision de l'emplacement du trait (relation stylet -écran)	✓	✓	✓	✓	✓
<b>SD</b> : grande surface de dessin		✓	✓	✓	✓	±
<p><b>INT</b> : interface discrète et épurée = non encombrante visuellement et physiquement.</p>	<b>É-M</b> : écran mat = réduction des reflets	✓	✓	✓	✓	±
	<b>É-C</b> : poids, support = confort d'utilisation	±	±	±	✓	✓
	<b>É-DG</b> : configuration possible pour personne droitrière -gauchère	✓	✓	✓	-	✓
CRITÈRES DE FONCTIONNALITÉ				----		----
<b>STD</b> : fonctionnalités standard de sauvegarde, récupération, archivage, transfert de dessins		-	-	✓	⊗	✓
<b>Z</b> : fonctionnalités facilitant le zoom et l'aperçu général		±	✓	✓	✓	±
<b>EE</b> : édition d'esquisse = fonctionnalités pour copier, redimensionner, transformer rapidement et facilement les traits		✓ -	✓ -	✓ -	-	-
<b>C-O</b> : compatibilité avec le matériel numérique 3a choisi (logiciel) pour optimiser l'usage de l'ensemble des fonctions		⊗	✓	✓	± ⊗	✓
CRITERE POUR LE DESIGN D'INTÉRIEUR						
<b>VPO</b> : supporter les habiletés de visualisation et de représentation matérielle des formes et des proportions de l'objet ainsi que son positionnement et son orientation dans l'espace		-	-	-	-	-

CADRE DE RÉFÉRENCE : (C) CRÉATIVITÉ + (E) ESQUISSE et ESQUISSER

(C) Le P processus =(E): idée/début du processus. Requiert: D, SD, SI, EF, INT, VPO, Z -(C) Le P produit =(E): référents construits et iconiques du dessin +. Design d'intérieur / matière, forme, espace. Requiert: EE, VPO - (C) Le P personne - Habiletés =(E): juxtapositions simultanées de représentations partielles + Design d'intérieur = habiletés de visualisation et de représentation spatiales. Requiert: VPO, Z et habiletés de fluidité et de flexibilité (Pensée divergente) +(E): média qui facilite l'expression spontanée, rapide et souple des idées. Requiert: D, SD, SI, EF, EE, INT - (C) La pensée créatrice =(E): dialogue visuel. Requiert: VPO, Z - (C) La pensée divergente =(E): média qui facilite l'expression spontanée, rapide et souple des idées. Requiert: D, SD, SI, EF, EE, INT

## Légende

- ✓ Parfaitement présent
- ± Partiellement présent
- N'a pas pu être confirmé ou infirmé
- ⊗ Non présent
- Non applicable

## 1.1 La description des résultats de recherche

Cette section présente la description des résultats de recherche des tableaux 3 et 4 concernant l'état de présence des caractéristiques et fonctionnalités dans chacun des six outils numériques (a) et des cinq outils numériques (b). Les résultats sont décrits dans l'ordre en regard des critères de convivialité, de fonctionnalité et pour le design d'intérieur, lesquels sont mis en lien avec les éléments déterminants de l'esquisse et de l'action d'esquisser, ainsi que de l'action d'esquisser en design d'intérieur lorsqu'applicable.

### 1.1.1 Critères de convivialité

Le critère de convivialité correspond à la notion de convivialité d'utilisation des outils numériques. Il s'établit en regard de leur facilité d'emploi et implique un rapport intuitif, ludique et naturel dans l'interaction de l'utilisatrice ou de l'utilisateur avec ces outils pour la recherche et l'exécution des fonctions pouvant soutenir l'esquisse et l'action d'esquisser.

Notre cadre de référence permet la mise en relief de cinq caractéristiques et fonctionnalités associées aux critères de convivialité qui devraient se retrouver dans les outils numériques, (a) les logiciels et applications et (b) les interfaces physiques. Elles sont a) **SI**, stylet informatique; b) **EF**, fonction effacer intégrée au SI; c) **D**, permet d'esquisser directement, rapidement, de manière informelle et sans interruption tout en offrant un contact direct entre la surface de visualisation et la surface de dessin; d) **SD**, grande surface de dessin; e) **INT**, interfaces discrètes et épurées, donc non encombrantes visuellement et physiquement. Ces caractéristiques et fonctionnalités s'appliquent comme suit pour le choix des outils numériques (a), logiciels et applications.

*1.1.1.1 Outils numériques (a), logiciels et applications.* Nous avons considéré certaines caractéristiques et fonctionnalités comme étant prépondérantes en regard de notre cadre de référence. Une pondération plus importante leur a donc été accordée pour le choix des outils numériques. La caractéristique **SI**, stylet informatique, fut considérée à cet égard comme un critère d'exclusion, les outils numériques devant obligatoirement avoir cette

caractéristique pour être considérés. Tous les outils numériques 1a à 6a comportent donc cette caractéristique, ce qui signifie que les fonctionnalités des logiciels et des applications sont accessibles et exécutées à l'aide d'un stylet informatique. Sans que la fonction **EF**: fonction effacer intégrée au **SI** soit un critère d'exclusion, cette dernière demeurerait importante pour le choix des outils numériques en raison de la nature même de l'esquisse et de l'action d'esquisser qui, selon notre cadre de référence, demande à ce que les outils numériques incluent le stylet informatique intégrant la fonction effacer afin de s'approcher du crayon qui est l'outil de dessin naturel selon Plimmer et Apperley (2002). L'outil 2a fut toutefois considéré malgré l'absence de la fonction **EF**, car ce dernier comportait une fonction importante en regard des critères pour le design d'intérieur qui sera présentée plus loin dans le texte.

Une autre caractéristique des critères de convivialité prépondérante pour le choix des outils numériques (a), logiciels et applications, est identifiée par la lettre **D**. Elle découle de l'importance pour l'outil numérique d'offrir la capacité de soutenir le caractère intuitif et naturel de l'action d'esquisser, tel que le précisent Lee et Yan (2016), Plimmer et Apperley (2002) ainsi que Danesi, Gardan, Martin et Pecci (2000) dans le cadre de référence de cette recherche. Ainsi, les logiciels et applications doivent permettre à l'utilisatrice et à l'utilisateur d'esquisser directement, rapidement, de manière informelle et sans interruption. Ils doivent également permettre à ces personnes d'avoir un contact direct entre la surface de visualisation et la surface de dessin. Cette caractéristique est parfaitement présente dans les outils 1a, 2a, 3a, et 6a.<sup>25</sup> Cette caractéristique n'est que partiellement présente dans l'outil 5a car le curseur n'est pas aligné avec la pointe du stylet sur la surface de dessin, nuisant ainsi à la capacité de dessiner avec précision, à la fluidité, à la rapidité et au caractère informel de l'action d'esquisser ainsi qu'au plein et bon contact visuel direct nécessaire à cette dernière.

---

<sup>25</sup> Il est à noter que la disponibilité des outils numériques a évolué durant la période de la recherche, après avoir effectué la cueillette des données. La version professionnelle et complète de l'outil numérique 3a qui était payante est maintenant offerte gratuitement. Ce qui rend obsolète la version gratuite et moins complète qui avait été tout de même considérée et qui est représentée dans le tableau 3 comme étant l'outil numérique 4a.

La caractéristique **SD**, grande surface de dessin, est considérée pour les outils numériques (a), logiciels et applications, pour sa qualité de convivialité par la latitude qu'elle permet à l'utilisatrice et à l'utilisateur grâce à la taille offerte du canevas numérique de dessin et la notion d'absence de pixellisation liée à l'action de zoomer pour travailler des détails. Cette caractéristique est parfaitement présente dans les outils numériques 1a, 2a, 3a, 4a et 6a.<sup>26</sup> Elle n'est cependant que partiellement présente dans l'outil numérique 5a car, bien que certains matériels consultés en lien avec cet outil parlent de canevas de dessin illimité, un autre matériel numérique consulté traitant de sa mise à l'essai évoque un problème de pixellisation lors des opérations de zoom, rendant ainsi quasi caduque cette notion de canevas de dessin illimité. Cet élément sera pris en considération pour la capacité et la facilité des opérations de zoom dans les critères de fonctionnalités traités plus loin dans ce chapitre.

La dernière composante des critères de convivialité est **INT**, laquelle précise que les interfaces des logiciels et applications devraient être discrètes et épurées, donc non encombrantes visuellement et physiquement. Cette caractéristique est parfaitement présente dans les outils 1a, 2a, 3a, 4a, 5a et 6a.

En résumé, les six outils numériques (a), logiciels et applications, répondent presque tous parfaitement bien aux cinq caractéristiques et fonctionnalités associées aux critères de convivialité.

*1.1.1.2 Outils numériques (b), interfaces physiques.* La cueillette de données a permis de faire ressortir d'autres dimensions liées aux critères de convivialité en rapport avec la nature même de ce type d'outil numérique. Elles ont été intégrées dans la recherche afin que les critères de convivialité respectent, tel que le suggère L'Écuyer (1990), le sens du matériel analysé et celui des notions retenues du cadre de référence, en regard des objectifs de recherche.

---

<sup>26</sup> Idem à la note numéro 3 de bas de page concernant l'outil numérique 4a. Nous ne ferons plus référence à cet élément dans la présentation et dans l'interprétation du reste des résultats de recherche afin de ne pas alourdir inutilement le texte.

Nous avons donc considéré ces nouvelles dimensions en scindant les interfaces physiques en deux principaux éléments :

A. Le stylet informatique;

B. L'ordinateur portable à écran et stylet (or), le moniteur/écran de dessin numérique à stylet (mo) ou la tablette portable à écran et stylet (ta).

Neuf nouvelles caractéristiques et fonctionnalités furent associés à ces deux éléments pour le choix des interfaces physiques. Trois de ces nouvelles caractéristiques sont associées au stylet. Il s'agit de a) **S-P**, sensibilité de pression facilitant le passage du tracé d'un trait fin à un trait épais ; b) **S-I**, sensibilité d'inclinaison facilitant la réalisation de divers effets de trait; c) **S-T**, la capacité de tracer des traits clairs, sans bavure. Les six autres nouvelles caractéristiques et fonctionnalités sont associées à (or), (mo) et (ta). Il s'agit de a) **É-M**, écran mat réduisant les reflets; b) **É-R**, réactivité de l'écran permettant d'effectuer un tracé sans décalage; c) **É-L**, capacité de tracer des lignes droites; d) **É-SP**, absence de parallaxe ou précision de l'emplacement du trait (relation stylet et écran); e) **É-C**, poids et support de l'interface considérés pour le confort d'utilisation; f) **É-DG**, configuration possible pour les personnes droitères et gauchères. Ces nouvelles dimensions furent ainsi associées aux cinq caractéristiques et fonctions des critères de convivialité de notre cadre de référence (**SI**, **EF**, **D**, **SD**, **INT**) comme suit et tel qu'illustré dans le tableau 4 de cet essai.

La caractéristique **D**<sup>27</sup> inclut la caractéristique **SI**, stylet informatique, ainsi que la fonctionnalité **EF**, fonction effacer intégrée au **SI**, car chacune des diverses interfaces physiques comporte un stylet informatique qui lui est propre. Les caractéristiques **S-P**, **S-I** et **S-T** sont donc incluses dans la caractéristique **D**. Celle-ci comprend également trois nouvelles caractéristiques associées à (or), (mo) et (ta) et qui sont **É-R**, **É-L** et **É-SP**. En lien avec la caractéristique **D**, les interfaces physiques doivent assurer un contact direct entre la surface de visualisation et la surface de dessin. Cette dernière considération de la caractéristique **D** est prépondérante et devient donc un critère d'exclusion, les outils

---

<sup>27</sup> Nous rappelons que la caractéristique **D** permet d'esquisser directement, rapidement, de manière informelle, sans interruption et elle assure un contact direct entre surface de visualisation et la surface de dessin.

numériques devant obligatoirement comporter cette caractéristique pour être retenus. Tous les outils numériques 1b à 5b assurent donc un contact direct entre la surface de visualisation et la surface de dessin. Enfin, les trois dernières nouvelles dimensions des critères de convivialité que sont **É-M**, **É-C**, **É-DG**<sup>28</sup> sont intégrées à la caractéristique **INT**, laquelle réfère au caractère discret et épuré des interfaces physiques afin que ces dernières soient non encombrantes visuellement et physiquement. Les résultats de recherche pour le choix des interfaces physiques sont appréciés en considérant ces neuf nouvelles dimensions des caractéristiques **D** et **INT**.

La caractéristique **D** est parfaitement présente dans l’outil numérique 2b. Elle est partiellement présente dans les outils numériques 4b et 5b en raison de lacunes en lien avec la fonctionnalité **EF** pour l’outil 4b et les caractéristiques et fonctionnalités **S-P**, **S-T** et **É-R** pour l’outil 5b pour lequel la caractéristique **S-I** n’a pu être confirmée ou infirmée en consultant les différents matériels numériques. La présence des caractéristiques et fonctionnalités **S-T** et **É-L** n’a également pu être confirmée ou infirmée à l’aide des différents matériels numériques consultés pour les outils 1b et 3b.

La caractéristique **SD** du critère de convivialité concerne les surfaces d’écran pour le dessin des interfaces physiques. Ces dernières doivent être suffisamment grandes pour permettre l’action d’esquisser avec aisance et permettre la réalisation d’esquisses en design d’intérieur, donc la réalisation d’esquisses qui peuvent inclure le dessin d’espaces intérieurs. Les démarches de recherche n’ont pas permis de trouver des données scientifiques concernant les dimensions idéales d’une surface de dessin pour l’esquisse en design d’intérieur. Nous avons pris la décision de retenir deux formats d’écran, à savoir 13’’ et 16’’ de diagonale pour les outils numériques 1b, 2b et 3b, car nous considérons que ces formats sont convenables pour l’esquisse et l’action d’esquisser en design d’intérieur<sup>29</sup>. Cette décision s’appuie sur les connaissances et l’expérience professionnelle de la pratique disciplinaire du design d’intérieur et de l’enseignement de la chercheuse. La caractéristique

---

<sup>28</sup> Ils signifient **É-M** (écran mat pour la réduction des reflets), **É-C** (poids, support pour le confort d’utilisation) et **É-DG** (configuration possible pour personnes droitrières et gauchères).

<sup>29</sup> Il est à noter que d’autres formats d’écran de dessin plus petits, et aussi beaucoup plus grands, sont disponibles pour chacun des outils numériques 1b, 2b et 3b, selon les matériels numériques consultés.

**SD** est donc parfaitement présente dans les outils 1b, 2b et 3b. Elle est également parfaitement présente dans l'outil 4b, lequel propose un écran de 12.9'' de diagonale. Cette caractéristique n'est que partiellement présente dans l'outil 5b car nous avons estimé la taille de l'écran libre pour le dessin à +/-10,5'' x 6,43'', celle-ci n'étant pas mentionnée dans le matériel numérique consulté.

La dernière composante des critères de convivialité, la caractéristique **INT**, est parfaitement présente dans l'outil numérique 4b. Elle n'est que partiellement présente dans les outils 1b, 2b, 3b et 5b en regard des lacunes notées pour les caractéristiques **É-C** et **É-M**. Le poids des outils numériques 1b, 2b et 3b et 5b nuit à leur manipulation et empêche leur support à l'aide d'une main lors de l'action de dessiner. Ces outils numériques nécessitent un support physique. Il convient toutefois de noter que l'outil numérique 5b est fourni avec un support intégré qui facilite son utilisation à angle. Enfin, nous avons noté des lacunes concernant la caractéristique **É-M** pour l'outil numérique 5b. Cependant, malgré le fait que l'écran soit lustré et agaçant pour l'œil sur un fond foncé, les effets de reflets diminuent grandement sur fond blanc, tel que constaté de visu par la chercheuse.<sup>30</sup>

### 1.1.2 Critères de fonctionnalité

Les critères de fonctionnalité correspondent, d'une part, aux fonctionnalités qui agissent en tant que support cognitif dépeignant une image mentale dans une forme concrète, et, d'autre part, aux fonctionnalités servant à modifier le dessin de manière à soutenir l'esquisse et l'édition d'esquisse ainsi que l'action d'esquisser en design d'intérieur.

*1.1.2.1 Outils numériques (a), logiciels et applications.* Le cadre de référence a permis la mise en relief de trois types de fonctionnalités. Elles sont a) **STD**, fonctionnalités standards de sauvegarde, de récupération, d'archivage et de transfert de dessins; b) **EE**, fonctionnalités permettant l'édition d'esquisse incluant, entre autres, des fonctions pour

---

<sup>30</sup> Ce constat fut fait lors de l'emprunt de l'outil numérique 5b auprès d'un collègue enseignant de la chercheuse (interface personnelle du collègue) lors d'une rencontre professionnelle le 8 juin 2018. Ceci, afin de permettre à la chercheuse de vérifier des éléments de l'outil 5b, dont certains en lien avec l'outil 3a (logiciel).



copier, redimensionner et transformer rapidement et facilement les traits; c) **Z**, fonctionnalités facilitant le zoom et l'aperçu général.

La cueillette de données a permis de faire émerger une nouvelle dimension des critères de fonctionnalité. Il s'agit de **CAL**, fonctionnalités permettant de travailler, de modifier et de gérer des calques multiples. Ces quatre fonctionnalités s'appliquent comme suit pour le choix des outils numériques (a), logiciels et applications.

Les fonctionnalités **STD** agissent en lien avec l'esquisse comme des supports cognitifs dépeignant une image mentale dans une forme concrète. La capacité de sauvegarde, d'import et d'export dans divers formats, par exemple en format PSD, JPG et PNG, fluidifie le travail et le transfert entre divers logiciels et systèmes d'exploitation. Les fonctionnalités **STD** sont parfaitement présentes dans les outils 1a, 3a, 4a, 5a et 6a. Elles sont partiellement présentes dans l'outil 2a en raison des difficultés de gestion engendrées par les opérations laborieuses nécessaires à leur import et leur transfert. Les fonctionnalités **CAL** supportent la juxtaposition et la visualisation de différentes options pour une même esquisse par l'utilisation de différents calques que l'utilisatrice ou l'utilisateur peut ouvrir et fermer. Elles sont parfaitement présentes dans les outils 2a, 3a et 5a. Elles sont partiellement présentes dans les outils 4a et 6a dû au nombre limité de calques et aux possibilités limitées de modification et de gestion de ces derniers. Les différents matériels numériques consultés pour l'outil 6a ne font pas mention du nombre de calques utilisables ni des possibilités de modification et de gestion. Nous pouvons donc supposer que ces derniers sont limités car, lorsque présentes, il s'agit habituellement de fonctionnalités soulignées dans les matériaux numériques. Les fonctionnalités **CAL** sont absentes dans l'outil 1a.

Cette nouvelle dimension **CAL** des critères de fonctionnalité, issue des données de recherche, nous a permis de revoir le potentiel des fonctionnalités **STD** pour le support de l'esquisse et de l'action d'esquisser en design d'intérieur. Nous avons ainsi pris la décision de considérer la combinaison des fonctionnalités **CAL** et **STD** pour le choix des outils numériques (a) en regard de nos objectifs de recherche puisque la combinaison des fonctionnalités **CAL** et **STD** permet notamment, en regard de l'esquisse en design

d'intérieur, d'importer une image d'un espace intérieur sur un calque et de modifier le niveau de transparence de ce dernier afin que l'image de l'espace devienne une toile de fond en filigrane sur laquelle il est possible d'y esquisser plusieurs idées d'interventions différentes en superposant les calques. Nous avons accordé une pondération importante à la combinaison des fonctionnalités **CAL** et **STD** pour le choix des outils numériques (a), logiciels et applications, en raison de l'impact positif qu'elle peut avoir pour la production d'idées à l'aide de l'esquisse et de l'action d'esquisser en design d'intérieur. La combinaison des fonctionnalités **CAL** et **STD** est parfaitement présente dans les outils 3a et 5a.

Les fonctionnalités **EE** permettent l'édition d'esquisses comprenant des fonctions pour copier, redimensionner et transformer rapidement et facilement les traits. Elles favorisent la production rapide d'idées multiples, raison pour laquelle nous avons accordé une pondération importante aux fonctionnalités **EE** pour le choix des outils numériques (a), logiciels et applications. Les fonctionnalités **EE** sont parfaitement présentes dans l'outil 3a. Elles sont partiellement présentes dans les outils 1a, 4a et 5a, et très partiellement présentes, donc considérées comme non présentes, pour l'édition d'esquisse dans les outils 2a et 6a. Enfin l'outil numérique 3a possède, en plus des fonctionnalités **EE** déjà énumérées, des fonctions d'aide au dessin. Ces autres fonctions facilitent la réalisation de formes rectangulaires, ovoïdes et organiques ainsi que de traits courbes, incurvés, sinueux et droits. Ces fonctions sont cohérentes avec notre cadre de référence dans lequel nous précisons que, selon Plimmer et Apperley (2002), l'esquisse utilise des référents construits et iconiques du dessin de dimensions et d'orientations différentes, dont le rectangle, l'ovale et le trait droit, courbe, incurvé et sinueux, ainsi qu'une combinaison de ceux-ci. Les outils numériques 5a et 6a offrent aussi des fonctions permettant de dessiner des formes géométriques de base et l'outil 5a offre d'autres fonctions d'aide au dessin pour tracer des traits droits et des ellipses. Il offre également la possibilité de dessiner en symétrie verticale, soit deux côtés à la fois. Il est possible, par exemple, de dessiner un visage en exécutant les traits d'un seul côté d'un même plan, chacun des traits tracés d'un côté du visage se reproduisant par effet miroir sur l'autre côté de la ligne de symétrie. L'outil 3a possède également plusieurs fonctions pour

dessiner en symétrie et permet de repousser les limites de l'expérience de dessin plus loin en offrant la possibilité de symétrie verticale, horizontale et radiale.

La dernière composante des critères de fonctionnalité est **Z**, ou encore les fonctionnalités facilitant le zoom et l'aperçu général. Placées en lien avec les notions de l'esquisse, ces fonctionnalités permettent à la personne qui crée d'établir un dialogue visuel avec l'objet à l'étude, ce qui aide à dépeindre une image mentale dans une forme concrète. Il est ainsi possible de juxtaposer des représentations partielles à l'intérieur d'un même croquis. Les fonctionnalités **Z** sont parfaitement présentes dans les outils 1a, 2a, 3a et 6a. Bien que les différents matériels numériques consultés ne permettent pas de confirmer ou d'infirmer leur présence dans l'outil numérique 4a, nous avons estimé qu'elles étaient vraisemblablement présentes dans ce dernier puisqu'il s'agit de fonctionnalités de base<sup>31</sup>. Nous jugeons que les fonctionnalités **Z** sont partiellement présentes dans l'outil 5a en raison des opérations et des étapes exigées pour configurer chaque commande de zoom qui rendent ces fonctionnalités non fluides et non intuitives, donc non réellement facilitantes pour l'action d'esquisser.

*1.1.2.2 Outils numériques (b), interfaces physiques.* Les critères de fonctionnalité sont considérés en regard de la capacité des interfaces physiques à supporter les outils numériques (a), logiciels et applications, pour l'exécution de leurs fonctions. Une nouvelle dimension, applicable aux interfaces physiques, a émergé des données recueillies. Nous la considérons comme étant un critère prépondérant pour leur choix. Il s'agit de **C-O**, compatibilité de l'interface physique avec l'outil numérique (a) choisi pour optimiser l'usage de l'ensemble de ses fonctions. Les fonctionnalités **C-O** ont donc été considérées comme étant prépondérantes en lien avec l'outil numérique 3a<sup>32</sup> pour le choix des outils numériques (b).

Les fonctionnalités **STD** ont été considérées pour les interfaces physiques autonomes et mobiles, non branchées à un ordinateur, soit pour les outils numériques 3b, 4b

---

<sup>31</sup> L'outil numérique 4a est une version gratuite de l'outil numérique 3a. Elle offre plus de 80% des fonctionnalités de ce dernier.

<sup>32</sup> Le jugement pour le choix de l'outil numérique 3a (logiciel) est présenté un peu plus loin dans ce chapitre.

et 5b. Bien que les divers matériels numériques consultés ne permettent pas de l'infirmier ou de le confirmer, nous avons considéré les fonctionnalités **STD** comme étant fort possiblement parfaitement présentes dans les outils numériques 3b, et 5b, le système d'exploitation avec lequel ces outils fonctionnent comprenant les fonctionnalités **STD**. Elles sont considérées absentes dans l'outil numérique 4b (tablette), compte tenu des difficultés d'import et de transfert de dossiers occasionnées par l'absence d'un système de fichiers ouverts dans le système d'exploitation avec lequel cette interface physique fonctionne.

Les fonctionnalités **Z** pour le zoom et l'aperçu général se précisent pour le choix des interfaces physiques par leur capacité à supporter de manière intuitive et ludique les fonctions qui activent le zoom et l'aperçu général ainsi que le déplacement et la rotation de l'esquisse, tel que constaté lors de la cueillette de données. Outre les fonctions activées à l'aide du stylet informatique, les fonctionnalités **Z** incluent la capacité de reconnaître les appels de fonctions effectuées à l'aide d'entrées tactiles. Les interfaces physiques devraient donc être conçues de manière à ce que l'utilisatrice et l'utilisateur puissent utiliser leurs deux mains, une pour le stylet et l'autre pour les entrées tactiles, afin d'améliorer la fluidité et le caractère intuitif et ludique de l'action d'esquisser. Les fonctionnalités **Z** sont parfaitement présentes dans les outils 2b, 3b et 4b. Elles sont partiellement présentes dans les outils 1b et 5b, le zoom ne fonctionnant généralement pas avec les logiciels que l'interface physique 1b devrait supporter. D'autre part, nous avons observé à plusieurs reprises des manquements concernant l'outil 5b pour supporter le zoom, à partir des divers matériels numériques consultés.

Les fonctionnalités **EE** en lien avec l'édition d'esquisse ne sont pas applicables pour le choix des outils numériques (b), interfaces physiques. Nous soulignons, à titre informatif seulement, que les outils numériques 1b, 2b et 3b comportent des boutons et des options pour l'addition de claviers programmables, donc personnalisables par l'utilisatrice et l'utilisateur. Ces fonctionnalités permettent d'accéder rapidement aux fonctions fréquemment utilisées. Certaines de ces fonctions pourraient être choisies en lien avec l'édition du dessin. Ces éléments sont pensés et ajoutés dans un but d'efficience pour l'exécution de tâches d'une activité professionnelle.

### 1.1.3 Critères pour le design d'intérieur

Les critères pour le design d'intérieur sont en lien avec la notion de l'esquisse et de l'action d'esquisser en design d'intérieur qui, selon Iordanova (2008) et Plimmer et Apperley (2002), renvoie à la notion d'espace ainsi qu'aux caractères formel et matériel impliqués dans la résolution de problème, tel que le souligne Silvestri (2009).

*1.1.3.1 Outils numériques (a), logiciels et applications.* Nous avons déterminé, en regard des éléments soulevés précédemment, que les fonctionnalités suivantes devaient être prépondérantes pour le choix des outils numériques (a), logiciels et applications, pour leur capacité à soutenir l'esquisse et l'action d'esquisser en design d'intérieur. Il s'agit des fonctionnalités **VPO** permettant de supporter les habilités de visualisation et de représentation spatiales des formes et des proportions de l'objet ainsi que son positionnement et son orientation dans l'espace. Les fonctionnalités **VPO** sont parfaitement présentes dans les outils 2a et 3a. Elles supportent les perspectives à un, deux et trois points de fuite. L'outil 3a contient une fonction permettant la réalisation de perspectives à cinq points de fuite. Les fonctionnalités **VPO** sont absentes dans les outils 1a, 4a, 5a et 6a. Le texte du matériel numérique consulté de l'outil 5a fait référence à « 3D shapes, pespective, isometric » ou des formes en trois dimensions, en perspective et en isométrie. Ces éléments renvoient à la notion d'espace et de tridimensionnalité. Cependant, le matériel numérique consulté fait montre d'une fonction permettant de dessiner uniquement un cercle sur un plan en deux dimensions qui est placé en perspective ou en isométrie, tel que le suggère la figure ci-dessous. L'outil 5a ne comporte donc pas de fonctions pouvant supporter l'esquisse ou l'action d'esquisser de formes tridimensionnelles.

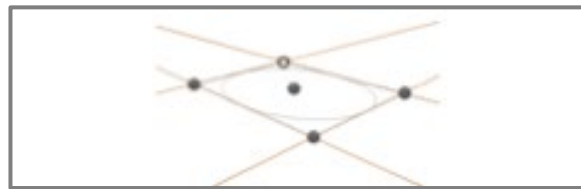


Figure 3 : Fonctionnalités « perspective tools » pour l'outil numérique 5a.  
Extrait de Leonardo (2018).

*1.1.3.2 Outils numériques (b), interfaces physiques.* Les critères pour le design d'intérieur ne s'appliquent pas aux interfaces physiques. Les fonctionnalités **VPO** concernent uniquement des fonctions de dessin appartenant aux logiciels ou aux applications.

## 2. SYNTHÈSE ET JUGEMENT POUR LE CHOIX DES OUTILS NUMÉRIQUES

Cette partie présente la synthèse des résultats de recherche pour le choix des outils numériques (a) et (b). La synthèse est effectuée en regard des critères de convivialité, de fonctionnalité et pour le design d'intérieur en établissant des relations de sens entre les notions de l'esquisse et de l'action d'esquisser en design d'intérieur avec les notions retenues du concept de créativité du cadre de référence : le P processus, le P personne et la pensée divergente dans la pensée créatrice, pour les habiletés qui leurs sont associées. Cette synthèse permet, en lien avec le premier objectif spécifique de recherche, de conclure sur la formulation d'un jugement pour le choix des outils numériques (a) et (b).

### 2.1 Critères de convivialité

Les critères de convivialité concernent la facilité d'emploi des outils numériques et impliquent un rapport intuitif, ludique et naturel entre l'utilisatrice ou l'utilisateur et ces outils pour la recherche et l'exécution des fonctions pouvant soutenir l'esquisse et l'action d'esquisser. Par leurs quatre caractéristiques **SI, D, SD, INT**, et par leur fonctionnalité **EF**, les critères de convivialité tiennent compte de la nature des outils numériques (a) et (b). Les liens sont établis avec quelques-uns des éléments déterminants de l'esquisse et de l'action d'esquisser présentés ci-après dans ce paragraphe, lesquels sont mis en lien avec les notions déjà évoquées du concept de créativité de notre cadre de référence, pour les habiletés qui leur sont associées. Les résultats de recherche correspondant aux caractéristiques et fonctionnalités **SI, D, SD, INT** et **EF**, présentées un peu plus tôt dans ce chapitre, sont d'abord considérés en relation avec les notions de l'esquisse et de l'action d'esquisser voulant que a) l'action d'esquisser se fasse de façon naturelle, directe, rapide, sans effort, et que cette dernière nécessite peu de charge cognitive; b) l'esquisse soit utilisée pour l'idéation en début du processus de création. Ces notions sont mises en lien avec le P

processus du modèle de créativité de Filteau (2009), considéré uniquement pour sa deuxième étape, soit la génération d'idées. Les résultats de recherche sont également considérés en lien avec la notion de l'esquisse comme étant un média qui facilite l'expression spontanée, rapide et souple des idées. Cette notion se rattache aux habiletés du P personne du modèle de créativité de Filteau (2009) pour les habiletés de la pensée divergente dans la pensée créatrice. Il s'agit des habiletés de fluidité et de flexibilité qui permettent la génération et la manipulation d'une multitude d'idées différentes.

La synthèse des résultats de recherche pour les outils numériques (a), logiciels et applications, portant sur les critères de convivialité, permet d'établir que a) les six outils numériques 1a à 6a comportent la caractéristique **SI**, cette dernière ayant été considérée par la chercheuse comme un critère d'exclusion; b) la fonction **EF** est un critère important; c) la caractéristique **D** est prépondérante. Les cinq caractéristiques et fonctions qui composent les critères de convivialité (**SI**, **EF**, **D**, **SD** et **INT**) sont parfaitement présentes dans la majorité des six outils numériques (a), à quelques exceptions près. Ainsi, a) l'outil 1a contient la caractéristique **INT** que partiellement; b) l'outil 2a ne contient pas la fonction **EF**; c) l'outil 5a ne contient que partiellement les caractéristiques **D**, **SD** et **INT** ainsi que la fonction **EF**. Le jugement pour le choix des outils numériques (a) est effectué en tenant compte de ces considérations en lien avec les notions du cadre de référence évoquées plus haut.

Les outils numériques 1a, 2a, 3a, 4a et 6a sont retenus pour l'instant pour leur mise à l'essai, à la lumière des résultats de recherche en regard des critères de convivialité. Nous avons pris la décision de retenir l'outil 2a malgré le fait qu'il ne contienne pas la fonction **EF**, car il comporte certaines fonctionnalités concernant les critères pour le design d'intérieur qui seront traitées plus loin dans ce chapitre.

La synthèse des résultats de recherche pour les outils numériques (b), interfaces physiques, portant sur les cinq caractéristiques et fonctionnalités (**SI**, **EF**, **D**, **SD**, **INT**) des critères de convivialité permet d'établir ce qui suit. Six nouvelles dimensions ont émergé en regard des fonctionnalités **D** et les fonctionnalités **SI** et **EF**, stylet informatique avec fonction effacer, sont intégrées aux fonctionnalités **D**. La composante permettant un contact

direct entre surface de visualisation et la surface de dessin est prépondérante et elle a été considérée par la chercheuse comme étant un critère d'exclusion. Les outils numériques 1b à 5b sont donc tous pourvus de cette composante. Les fonctionnalités **D** sont parfaitement présentes dans l'outil 2b et elles sont presque parfaitement présentes dans les outils numériques 1b et 3b, à l'exception de deux nouvelles dimensions qui n'ont pu être confirmées ou infirmées à l'aide des différents matériels numériques consultés. Les outils numériques 4b à 5b comportent respectivement une et plusieurs lacunes en regard des fonctionnalités **D**. Les fonctionnalités **SD** sont parfaitement présentes dans les outils numériques 1b, 2b, 3b et 4b. Elles sont partiellement présentes dans l'outil 5b, la surface de dessin étant jugée trop petite pour l'esquisse d'espaces. Trois nouvelles dimensions ont émergé en regard des fonctionnalités **INT** qui ont trait au caractère discret et non encombrant des interfaces physiques. Elles sont en lien avec le poids, la réduction des reflets et la configuration possible pour personnes droitières et gauchères. Les outils 1b, 2b et 3b nécessitent un support dû à leur poids. Il est donc difficile de les placer dans un angle pour dessiner de travers. Ceci ne constitue cependant pas un problème pour leur choix car ces outils numériques comportent d'autres fonctionnalités permettant de dessiner de travers. Elles seront traitées plus loin dans ce chapitre. Les fonctionnalités **INT** sont donc considérées comme étant présentes de manière satisfaisante dans l'ensemble des outils 1b à 5b. Le jugement pour le choix des outils numériques (b) est effectué en tenant compte de ces considérations, en lien avec les notions du cadre de référence.

Les outils numériques 1b, 2b, 3b et 4b sont retenus pour l'instant pour leur mise à l'essai, à la lumière des résultats de recherche en regard du critère de convivialité. L'outil numérique 5b n'est pas retenu en raison de ses lacunes en regard des fonctionnalités **D** et **SD**.

## 2.2 Critères de fonctionnalité

Les critères de fonctionnalité pour le choix des outils numériques (a) et (b) correspondent, d'une part, aux fonctions qui agissent en tant que support cognitif en dépeignant une image mentale dans une forme concrète et, d'autre part, aux fonctions



servant à modifier le dessin pouvant soutenir l'esquisse, l'édition d'esquisse ainsi que l'action d'esquisser en design d'intérieur. Ils tiennent compte de la nature des outils numériques (a) et (b) pour les fonctionnalités **STD**, **EE**, **Z** issues du cadre de référence et ils incluent l'ajout de deux nouvelles dimensions issues des données de recherche. Il s'agit des fonctionnalités **CAL** (permet de travailler, modifier et gérer des calques multiples) pour les outils numériques (a), logiciels et applications, et des fonctionnalités **C-O** (compatibilité avec le matériel numérique 3a choisi pour optimiser l'usage de ses fonctions) pour les outils numériques (b), interfaces physiques.

Les paragraphes qui suivent placent ces fonctionnalités en lien avec plusieurs éléments déterminants de l'esquisse et de l'action d'esquisser, lesquels sont mis en lien avec les notions retenues du modèle de créativité de Filteau (2009). Il s'agit d'une part, des habiletés cognitives, particulièrement de la mémoire, pour le support qui lui est fourni par les outils numériques et qui sont associées au P personne et, d'autre part, des habiletés perceptuelles du P personne combinées aux habiletés pour le design d'intérieur et qui ont trait aux habiletés de visualisation et de représentation spatiale qui sont nécessaires pour l'esquisse et l'action d'esquisser en design d'intérieur. D'autre part, la notion de dialogue visuel associée à l'esquisse est liée à la pensée créatrice de Filteau (2009) qui, dans cette recherche, concerne uniquement la pensée divergente dans la pensée créatrice pour la génération d'idées. La notion d'esquisse en tant que média facilitant l'expression spontanée, rapide et souple des idées est aussi concernée. Son caractère abstrait et ambigu permettant l'émergence de nouvelles idées se rattache à la pensée divergente du modèle de créativité de Filteau (2009) associée à l'ouverture, à l'intuition et à l'imagination qui favorise la génération et la manipulation d'une multitude d'idées. Enfin, certaines fonctionnalités **EE** sont placées en lien avec le déterminant de l'esquisse qui se rattache au P produit de Filteau (2009) en tant que manifestations physiques observables des idées produites dans le processus créatif.

Les fonctionnalités **STD**, **Z** et **CAL** sont liées aux éléments de l'esquisse qui soutiennent que cette dernière a) agit comme support cognitif en dépeignant une image mentale dans une forme concrète; b) permet des juxtapositions simultanées de

représentations partielles dans le même croquis; c) permet un dialogue visuel entre la personne qui crée et l'objet à l'étude. En design d'intérieur, l'objet à l'étude fait intervenir l'espace, la forme et la matière. Le dialogue visuel est favorisé par la combinaison des fonctionnalités **STD** et **CAL** qui permet à la personne créative de se servir d'une image d'un espace intérieur comme d'une toile de fond en filigrane sur laquelle elle peut esquisser à l'aide de calques. Les fonctionnalités **EE** sont rattachées à l'esquisse en tant que manifestations physiques observables des idées produites en lien avec l'utilisation de référents construits et iconiques du dessin de dimensions et d'orientations différentes dont le rectangle, l'ovale, le trait droit, courbe, incurvé, sinueux, ainsi qu'une combinaison de ces derniers. Les fonctionnalités **EE** sont également rattachées à la notion d'esquisse comme étant un média qui facilite l'expression spontanée, rapide et souple des idées, et dont le caractère abstrait et ambigu permet l'émergence de nouvelles idées. De ce fait, les fonctionnalités **EE** sont rattachées aux habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente permettant la génération et la manipulation d'une multitude d'idées différentes. Les fonctionnalités **C-O** ne concernent que la relation entre les deux types d'outils numériques, logiciels et applications, et, interfaces physiques pour leur compatibilité. Elles ne sont pas en lien direct avec le cadre de référence de l'esquisse, de l'action d'esquisser et de la créativité.

La synthèse des résultats de recherche concernant les outils numériques (a), logiciels et applications, portant sur les critères de fonctionnalité, permet d'établir que seul l'outil 3a contient parfaitement l'ensemble des fonctionnalités **STD**, **CAL**, **EE** et **Z**. La chercheuse a accordé une pondération importante à la combinaison des fonctionnalités **STD** et **CAL** ainsi qu'aux fonctionnalités **EE** pour le choix des outils numériques (a), en regard des objectifs de recherche.

Les fonctionnalités **STD** et **CAL** sont parfaitement présentes dans les outils 3a et 5a. Les fonctionnalités **EE** sont parfaitement présentes que dans l'outil 3a. Elles sont partiellement présentes dans les outils 1a, 4a et 5a, et absentes dans les outils 2a et 6a. Les fonctionnalités **Z** sont parfaitement présentes dans tous les outils numériques (a), à l'exception de l'outil numérique 5a où elles ne sont que partiellement présentes. Le

jugement pour le choix des outils numériques (a) est effectué en tenant compte de ces considérations, en lien avec les notions du cadre de référence évoquées. Seul l'outil numérique 3a est retenu pour l'instant pour sa mise à l'essai, à la lumière des résultats de recherche en regard des critères de fonctionnalité. Les outils 1a, 2a, 4a et 6a, qui avaient été retenus en regard des critères de convivialité, sont rejetés suite à leur appréciation en regard des critères de fonctionnalité.

La synthèse des résultats de recherche portant sur les critères de fonctionnalité pour le choix des outils numériques (b), interfaces physiques, permet de considérer la nouvelle dimension **C-O**, issue de la collecte de données, comme prépondérante; leur compatibilité avec l'outil numérique (3a) choisi étant nécessaire pour un usage optimal des fonctions du logiciel en regard des objectifs de recherche. Les fonctionnalités **C-O** sont parfaitement présentes dans les outils 2b, 3b et 5b. Elles sont absentes et partiellement présentes respectivement dans les outils 1b et 4b.

Les outils numériques 2b et 3b sont donc retenus pour l'instant pour leur mise à l'essai, à la lumière des résultats de recherche en regard des critères de fonctionnalité, l'outil 5b ayant déjà été rejeté en regard des critères de convivialité. Les outils 1b et 4b qui avaient été retenus en regard des critères de convivialité ont été rejetés suite à leur appréciation en regard des critères de fonctionnalité.

### **2.3 Critères pour le design d'intérieur**

Les critères pour le design d'intérieur furent établis selon le cadre de référence afin de répondre à la notion de l'esquisse et de l'action d'esquisser en design d'intérieur qui implique l'exploration de la matérialité des formes et des volumes dans l'espace. Ces critères sont utilisés uniquement pour le choix des outils numériques (a), logiciels et applications. Ils tiennent compte de la nature de ces derniers par les fonctionnalités **VPO** (supporter les habiletés de visualisation et de représentation matérielle des formes et des proportions de l'objet ainsi que son positionnement et son orientation dans l'espace). Les critères pour le design d'intérieur incluent également la considération de l'apport de la combinaison des fonctionnalités **STD** et **CAL** des critères de fonctionnalité, issues des

données de recherche, ainsi que des fonctionnalités **Z** des critères de fonctionnalité, issues du cadre de référence. À l'instar des fonctionnalités **STD**, **Z** et **CAL**, les fonctionnalités **VPO** sont liées aux éléments de l'esquisse qui soutiennent que cette dernière a) agit comme support cognitif en dépeignant une image mentale dans une forme concrète, b) permet des juxtapositions simultanées de représentations partielles dans le même croquis, c) permet un dialogue visuel entre la personne qui crée et l'objet à l'étude. Les fonctionnalités **VPO** sont également liées, de la même manière que les fonctionnalités **Z**, **STD** et **CAL**, à la notion de dialogue visuel de l'esquisse, laquelle est liée à la pensée créatrice de Filteau (2009).

La synthèse des résultats de recherche pour les outils numériques (a), logiciels et applications, portant sur les critères pour le design d'intérieur permet d'établir que les fonctionnalités **VPO** ont été considérées par la chercheuse comme étant prépondérantes pour le choix des outils numériques (a). Elles sont parfaitement présentes dans les outils 2a et 3a et elles sont absentes dans les outils 1a, 4a, 5a et 6a. L'outil numérique 3a est ainsi retenu pour sa mise à l'essai, à la lumière des résultats de recherche en regard des critères pour le design d'intérieur, l'outil numérique 2a ayant déjà été rejeté en regard des critères de fonctionnalité.

Enfin, l'outil numérique 3a est retenu pour sa mise à l'essai à la lumière des résultats de recherche en regard des trois catégories de critères : convivialité, fonctionnalité et pour le design d'intérieur. La synthèse des résultats de recherche pour les outils numériques (b), interfaces physiques portant sur les critères pour design d'intérieur, permet d'établir que les fonctionnalités **VPO** ne s'appliquent pas aux interfaces physiques. Elles ne sont donc pas considérées pour leur choix. Les outils numériques 2b et 3b sont donc retenus pour leur mise à l'essai à la lumière des résultats de recherche en regard de ces trois catégories de critères.

### 3. PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS DE RECHERCHE PROVENANT DE LA MISE À L'ESSAI DE LA COMBINAISON DES OUTILS NUMÉRIQUES

Les résultats de recherche proviennent des données recueillies lors de la mise à l'essai par la chercheuse de la combinaison des outils numériques 3a (logiciel de dessin et de peinture professionnel pour designers et architectes) et 3b (ordinateur portable à écran et stylet conçu particulièrement pour le dessin et la peinture numériques)<sup>33</sup>. Ils sont présentés dans le tableau 5 à la page suivante. Les données sont regroupées selon les critères de convivialité, de fonctionnalité et pour le design d'intérieur qui, avec leurs composantes, constituent les dimensions de l'objet d'étude.

Ces critères se retrouvent dans la colonne du centre du tableau 5, composé de trois colonnes. Leurs composantes sont placées en lien avec les notions de pensée divergente et les habiletés de fluidité et de flexibilité qui lui sont associées, en lien avec les habiletés perceptuelles du P personne combinées aux habiletés pour le design d'intérieur. L'usage de symboles dans la légende facilite le repérage de l'état du niveau d'adéquation de la combinaison des outils numériques 3a et 3b pour chacune des caractéristiques et fonctionnalités. La lecture se fait selon l'échelle de gradation a) parfaitement ou très bien approprié, b) partiellement approprié, c) peu ou non approprié, d) non évalué. Les résultats sont illustrés dans la colonne de droite du tableau.

---

<sup>33</sup> Il est à noter que la chercheuse a notamment effectué des démarches auprès de l'éditeur de l'outil numérique 2b et de l'outil numérique 3b pour un prêt d'équipement. Seul le prêt pour l'outil numérique 3b lui fut accordé. Ce qui a influencé le choix de tester la combinaison unique de l'outil 3a (logiciel) avec l'outil numérique 3b. Ce choix est toutefois cohérent avec les objectifs de recherche qui ne visent pas la comparaison.

Tableau 5

Résultats provenant de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques (a) et (b)

Liens entre A et B	B : CARACTERISTIQUES/ FONCTIONNALITES RECHERCHÉES - OUTILS NUMÉRIQUES (DAO)	OUTILS NUMÉRIQUES logiciel (a) + interface (b)
	<b>CRITÈRES DE CONVIVIALITÉ</b>	<b>3a (lo) + 3b (or)</b>
(1) et (2) pour EF, S-P, S-I	<b>D</b> : permet d'esquisser directement, rapidement, de manière informelle, <u>sans interruption</u> + contact direct entre surface/ visualisation et surface/dessin. <b>D</b> inclut la caractéristique <b>SI</b> : interface/stylet informatique <b>S-</b> : relatif au Stylet <b>É-</b> : relatif à L'écran	<b>EF</b> : fonction effacer intégrée au SI. ✓ + entrée tactile
		<b>S-P</b> : sensibilité de pression / facilité de passer du trait fin au trait épais ∅ voir C-O
		<b>S-I</b> : sensibilité d'inclinaison / facilité pour réaliser des effets de traits ∅ voir C-O
		<b>S-T</b> : tracé de traits clairs, sans bavure ✓
		<b>É-R</b> : réactivité de l'écran lors du tracé/sans décalage ✓
		<b>É-L</b> : capacité de tracer des lignes droites ✓
		<b>É-SP</b> : absence de parallaxe = précision de l'emplacement du trait ✓ sauf parfois avec la fonction perspective (±)
(1)	<b>SD</b> : grande surface de dessin ✓	
(1)	<b>INT</b> : interfaces discrètes et épurées = non encombrantes visuellement et physiquement	<b>É-M</b> : écran mat = réduction des reflets ✓
		<b>É-C</b> : poids, support = confort d'utilisation ±
		<b>É-DG</b> : configuration possible pour personne droitrière -gauchère ✓ + configuration tablette
(1) et (3) pour STD+CAL	<b>CRITÈRES DE FONCTIONNALITÉ</b>	
	<b>STD</b> : fonctionnalités standards/sauvegarde, récupération, archivage, transfert de dessins. <b>CAL</b> : permet de travailler, modifier et gérer des calques multiples.	✓ import d'images pour idéation et import de photos d'espace
(1), (3)	<b>Z</b> : fonctionnalités facilitant le zoom et l'aperçu général ✓ + rotation et déplacement	
(2), (3)	<b>EE</b> : édition d'esquisse = fonctionnalités pour copier, redimensionner, transformer rapidement et facilement les traits. ✓	
(3)	<b>C-O</b> : compatibilité des outils numériques 3a, logiciel et 3b interface physique pour optimiser l'usage de l'ensemble des fonctions <b>CRITERE POUR DESIGN D'INTÉRIEUR</b>	✓ sauf --- pour S-P et S-I
	<b>VPO</b> : supporter les habiletés de visualisation et de représentation matérielle des formes et des proportions de l'objet + son positionnement et son orientation dans l'espace ✓	

A : CADRE DE RÉFÉRENCE : La pensée divergente en design d'intérieur

- (1) **La pensée divergente** : associée à l'ouverture, à l'intuition et à l'imagination. Elle favorise la génération et la manipulation d'une multitude d'idées.  
 1.6.1 *Le P personne - Habiletés*  
 (2) Pensée divergente : habiletés de fluidité et de flexibilité pour la génération et la manipulation d'une multitude d'idées différentes.  
 (3) Habiletés sensorielles/physiques, perceptuelles= la vue et le toucher. Design d'intérieur = habiletés de visualisation et de représentation matérielle spatiales. relatives à la forme et à l'espace

### Légende

- ✓ Parfaitement ou très bien approprié  
 ± Partiellement approprié  
 ∅ Peu ou non approprié  
 --- Non évalué

### **3.1 L'appréciation du caractère approprié de la combinaison des outils numériques 3a et 3b pour le soutien de la pensée divergente en design d'intérieur**

Dans un premier temps, il importe de préciser que la chercheuse a procédé à la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques 3a et 3b sans être vraiment familière avec l'utilisation de ces derniers et sans avoir reçu de formation particulière pour leur fonctionnement. Cette approche délibérée avait pour objectif de vérifier la capacité d'une personne non-initiée à utiliser ces outils numériques pour esquisser de manière ludique et intuitive sans ajout de charge cognitive par rapport à l'action d'esquisser à l'aide d'outils analogiques, papier et crayon, en regard de la notion de l'action d'esquisser de notre cadre de référence, placé en lien avec le P processus du modèle de créativité de Filteau (2009) pour la génération d'idées nécessitant peu de charges cognitives. Leur mise à l'essai laisse supposer que leur utilisation n'entraînera pas d'accroissement de charge cognitive chez les étudiantes et les étudiants. Cette observation n'exclut toutefois pas l'offre d'une capsule de formation initiant les étudiantes et les étudiants à l'usage de ces outils numériques avant leur utilisation.

L'analyse des résultats de recherche est effectuée en regard du deuxième objectif spécifique de recherche, pour la reconstruction de sens en lien avec la pensée divergente et les habiletés de fluidité et de flexibilité qui lui sont associées ainsi qu'avec les habiletés pour le design d'intérieur liées aux habiletés perceptuelles du P personne.

Les figures 4, 6, 7, 9 et 10 qui suivent ont été réalisées par la chercheuse lors de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques 3a et 3b.

#### *3.1.1 La pensée divergente*

La pensée divergente, telle que décrite dans le deuxième chapitre de cet essai, est associée à l'ouverture, à l'intuition et à l'imagination. Elle favorise la génération et la manipulation d'une multitude d'idées. Caractérisée par la mise en suspend du jugement, la pensée divergente favorise l'ouverture à différentes possibilités par la mise en relation d'éléments indépendants et disparates. L'esquisse est associée à la pensée divergente car ce média facilite l'expression spontanée, rapide et souple des idées. L'action d'esquisser s'effectue de façon naturelle, directe, rapide tout en nécessitant peu de charges cognitives.

Les résultats de recherche sont appréciés en regard de l'adéquation de la combinaison des outils numériques 3a et 3b pour le support de la pensée divergente et pour les éléments de l'esquisse auxquels elle se rattache. Nous débutons par les fonctionnalités **D**, notamment par a) **SI**, l'interface stylet informatique; b) **EF**, la fonction effacer intégrée au SI; c) **S-T**, la capacité de tracer des traits clairs et sans bavure; d) **É-R**, la réactivité de l'écran lors du tracé qui est sans décalage; e) **É-L**, la capacité de tracer des lignes droites; f) **É-SP**, l'absence de parallaxe, donc la précision de l'emplacement du trait. La mise à l'essai des outils 3a et 3b a permis de déterminer que toutes les fonctions sont parfaitement ou très bien appropriées pour la pensée divergente car elles permettent effectivement d'esquisser directement, rapidement, de manière informelle et sans interruption. Sans être exhaustive des fonctionnalités discutées, la figure ci-dessous illustre bien l'optimisation de **S-T** et **É-L** avec plusieurs types de textures et de pinceaux<sup>34</sup>.

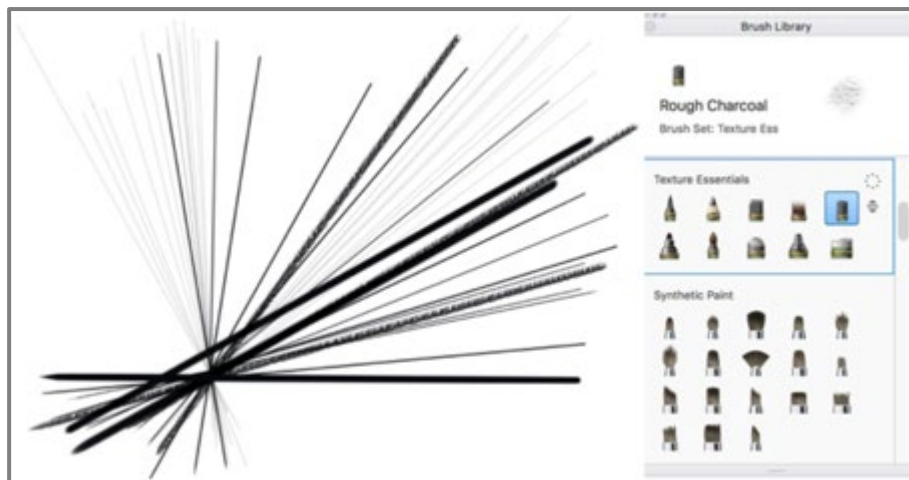


Figure 4 : Illustration des fonctionnalités S-T et É-L, et exemples de textures et de pinceaux  
Extrait de Autodesk Sketchbook (2018) pour textures et pinceaux

La mise à l'essai des outils 3a et 3b a également permis de déterminer que les deux caractéristiques des critères de convivialité **SD** et **INT** sont parfaitement ou très bien appropriées pour la pensée divergente, notamment les caractéristiques **É-M** et **É-DG**.

<sup>34</sup> L'éditeur de l'outil numérique 3a, Autodesk Sketchbook (2018), utilise les termes textures et pinceaux indépendamment du fait que ces derniers réfèrent à la texture du crayon mine, de la plume à encre, de marqueur, ou encore, de tout autre effet de texture.



L'écran mat (**É-M**) de l'outil numérique 3b élimine les reflets. Il octroie ainsi un confort visuel permettant à la personne de se concentrer sur l'esquisse et l'action d'esquisser.

La possibilité de configurer l'outil numérique 3b pour les personnes droitères et gauchères (**É-DG**) s'est révélée essentielle afin de permettre à l'interface physique de soutenir la pensée divergente. Précisons que la chercheuse est gauchère et que, bien qu'elle ait ajouté cette nouvelle dimension des critères de convivialité issue de la collecte de données pour le choix des outils numériques (b), interfaces physiques, elle n'a vraiment pu apprécier son importance pour le soutien de la pensée divergente que lors de la mise à l'essai des outils numériques. En fait, la chercheuse se questionnait sur l'utilité de cette caractéristique en lien avec l'action d'esquisser. La caractéristique **É-DG** fut ajoutée à la grille d'analyse 1b pour le choix des outils numériques (b), interfaces physiques, pour prendre en compte les données issues de la recherche. Les documents numériques consultés faisaient état des avantages de la caractéristique **É-DG** pour les fonctions associées aux boutons programmables et personnalisables en regard de l'efficacité d'une tâche professionnelle. Ces éléments n'ont donc pas été jugés déterminants initialement dans cette recherche car ils ne sont pas particulièrement associés à l'action d'esquisser. La chercheuse a donc commencé la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques 3a et 3b sans avoir configuré l'outil 3b pour personne gauchère.

La mise à l'essai a permis de déterminer que, bien que l'usage de ces boutons ne soit pas nécessaire pour l'action d'esquisser, la position de ces derniers sur l'interface physique peut avoir un impact sur la pensée divergente. Ces boutons sont situés à gauche sur l'interface physique et ont été accidentellement touchés à plusieurs reprises par la main gauche de la chercheuse au début de la mise à l'essai. Ceci a eu pour conséquence d'activer à chaque fois des fonctions non désirées qui ont dû être annulées par la chercheuse. Cette situation nuit à la pensée divergente et ne répond pas aux dimensions de l'esquisse et de l'action d'esquisser qui lui sont associées.

Il apparaît pertinent de souligner à cet égard une dimension qui n'a pas émergé de la cueillette de données sur les interfaces physiques et qui mérite d'être prise en

considération, soit la nécessité de configurer l’affichage des programmes et autres fonctions de l’interface physique à écran selon le mode d’affichage dit tablette. Ce mode d’affichage permet de transférer les éléments de la bande au bas de l’écran vers le centre de ce dernier. Ceci permet d’éviter les activations accidentelles de programmes ou de fonctions, comme l’a expérimenté la chercheuse en début de la mise à l’essai des outils.

Enfin, il convient de noter un dernier élément des fonctionnalités **INT** en lien avec la pensée divergente. Il s’agit de la caractéristique **É-C**, laquelle réfère au confort d’utilisation de l’interface physique (outil numérique 3b) en lien avec son poids et la facilité de dessiner en maintenant l’interface dans un angle. Les résultats de la mise à l’essai indiquent que l’interface physique n’est que partiellement appropriée en regard des exigences des fonctionnalités **INT** des critères de convivialité relatives aux interfaces discrètes et épurées, non encombrantes visuellement et physiquement. La chercheuse a dû utiliser sa table à dessin portable comme support pour maintenir l’interface physique dans un angle confortable pour esquisser. Il est à noter qu’il est possible de se procurer un support pour ce type d’interface physique. Cependant, même avec ce support, le poids de l’interface physique réduit considérablement l’aisance avec laquelle une personne peut réorienter l’écran afin de pouvoir esquisser avec celui-ci placé de travers. Il n’est également pas possible de dessiner d’une main en supportant l’écran de l’autre main en raison de son poids.

La mise à l’essai des outils numériques a toutefois permis de constater l’apport de fonctionnalités **Z** des critères de fonctionnalité, non initialement associées à la pensée divergente, qui atténuent grandement ce problème de convivialité d’usage. Il s’agit de fonctionnalités permettant les entrées tactiles pour le zoom, l’aperçu général, la rotation et le déplacement de l’esquisse lors de l’action d’esquisser. Ainsi une personne peut esquisser à l’aide du stylet avec sa main dominante et utiliser l’autre main pour effectuer les opérations mentionnées à l’aide d’entrées tactiles. Ces fonctionnalités ont un impact positif important pour supporter l’action d’esquisser de manière naturelle, directe et rapide, tout en requérant peu d’effort ou de charge cognitive. Bien que certains documents numériques faisaient part d’entrées tactiles, leur consultation lors de la cueillette de données pour le choix des outils numériques n’a toutefois pas permis la mise en relief de leur caractère signifiant en regard

de nos objectifs de recherche. Ce sont plutôt les données recueillies lors de la mise à l'essai des outils numériques qui ont permis de noter la pertinence de ces fonctionnalités et leur considération comme une nouvelle dimension potentielle des critères de convivialité en lien avec le soutien de la pensée divergente.

Ceci complète l'appréciation des résultats de recherche provenant de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques 3a et 3b pour la pensée divergente et les éléments de l'esquisse et de l'action d'esquisser qui lui sont associés. Ils permettent de conclure sur l'adéquation de la combinaison des outils numériques 3a et 3b pour le soutien de la pensée divergente. Nous présentons l'appréciation des résultats de recherche provenant de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques 3a et 3b en regard des habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente dans le texte qui suit.

### *3.1.2 Les habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente*

Telles qu'introduites dans notre cadre de référence, les habiletés de fluidité sont associées à la capacité de produire un nombre considérable d'idées tandis que les habiletés de flexibilité correspondent à la faculté à envisager et à explorer diverses avenues ou à changer de point de vue afin de produire des idées différentes. Ces habiletés de la pensée divergente sont notamment associées au caractère abstrait et ambigu de l'esquisse qui permet l'émergence de nouvelles idées. Elles sont également associées à la notion de l'esquisse comme faisant usage de référents construits et iconiques du dessin, notamment le rectangle et l'ovale ainsi que le trait droit, courbe, incurvé ou sinueux, ou encore une combinaison de ces éléments dans des dimensions et des orientations différentes. Ces éléments permettent d'exprimer rapidement des idées de manière spontanée. Leurs usages et combinaisons deviennent des manifestations physiques observables des idées produites.

Les résultats de recherche provenant de la mise à l'essai des outils numériques 3a et 3b sont appréciés en regard du soutien des habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente. Ils concernent les fonctionnalités **EF**, **S-P**, **S-I** des critères de convivialité en lien avec le caractère abstrait et ambigu de l'esquisse ainsi que les fonctionnalités **EE** des critères de fonctionnalité en lien avec l'esquisse comme faisant usage de référents construits

et iconiques du dessin dans des dimensions et des orientations différentes. Les fonctionnalités **S-P** et **S-I** ont été ajoutées en cours de recherche pour rendre compte des données issues de la consultation des matériels numériques.

Nous rappelons que les résultats de recherche provenant de la cueillette de données pour le choix des outils numériques (b), interfaces physiques, montraient que les fonctionnalités **S-P** (sensibilité de pression facilitant le passage d'un trait fin à un trait épais) et **S-I** (sensibilité d'inclinaison facilitant la réalisation d'effets de traits) étaient parfaitement présents dans l'outil numérique 3b, interface physique. Cependant, ces fonctionnalités n'ont pas bien fonctionné lors de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques 3a et 3b. Elles apparaissent donc comme étant non évaluées dans les résultats de recherche. Une vérification rapide sur internet, réalisée à l'aide du moteur de recherche Google, laisse croire que le problème provient possiblement de l'outil numérique 3a, logiciel<sup>35</sup>. De nombreux liens internet font mention du problème de ce logiciel au niveau de la reconnaissance de la sensibilité de pression du stylet (qui implique aussi la sensibilité d'inclinaison du stylet) avec plusieurs autres interfaces physiques. La problématique semble toutefois corrigible avec l'aide d'un support technique adéquat, tel que le suggèrent certains liens internet issus de cette même vérification. La figure de la page suivante illustre des résultats positifs obtenus pour les fonctionnalités **S-P** et **S-I** de l'outil 3b (interface physique) lorsqu'utilisé en combinaison avec d'autres logiciels.

Ces considérations permettent de supposer que le caractère abstrait et ambigu de l'esquisse pourrait fort probablement être supporté par la combinaison des outils 3a et 3b avec l'aide d'un support technique adéquat pour configurer des paramètres du logiciel 3a afin qu'ils reconnaissent mieux l'interface 3b pour l'optimisation de ces deux fonctionnalités.

---

<sup>35</sup> Voir Annexe J pour les résultats obtenus comme liens internet à l'aide du moteur de recherche Google avec le segment «pressure sensitivity not working sketchbook pro».

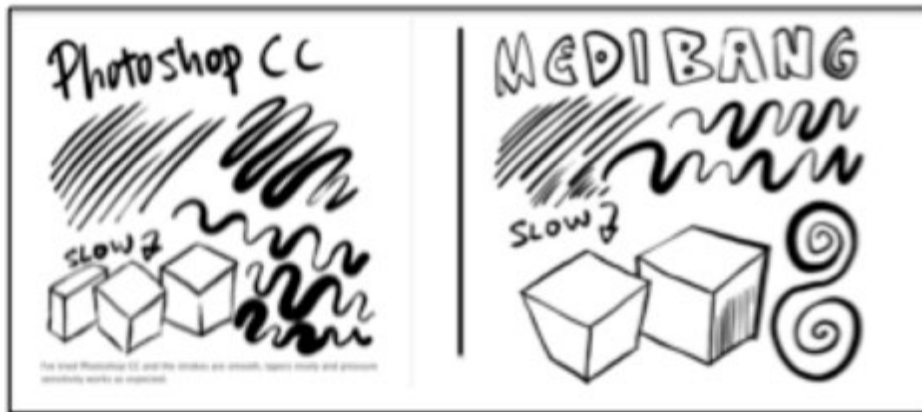


Figure 5 : Illustration des fonctionnalités S-P et S-I de l'outil numérique 3b.  
Images tirées de (Chie, 2017)

D'autre part, la mise à l'essai a permis d'identifier une possible nouvelle dimension à considérer pour le choix des outils numériques en regard du caractère abstrait et ambigu de l'esquisse pouvant avoir un impact positif pour le soutien des habiletés de fluidité et de flexibilité. Il s'agit des fonctionnalités facilitant la sélection d'effets de textures et de pinceaux dans une fraction de seconde à l'aide du stylet informatique, en appuyant avec la pointe de ce dernier sur la sélection offerte. Ces fonctionnalités sont ainsi susceptibles d'impacter positivement l'imaginaire de l'utilisatrice et de l'utilisateur pour favoriser l'émergence d'idées nouvelles par la suggestion de traits, de textures, de volumes et d'effets de transparence.

L'ensemble du matériel numérique consulté pour les outils numériques (a), logiciels et applications, faisait mention de ces fonctionnalités. Il est à noter que la très grande majorité des matériels numériques consultés concernent des logiciels et applications conçus pour permettre la production d'illustrations achevées. Ces fonctionnalités n'ont donc pas été initialement considérées comme étant essentielles pour l'action d'esquisser et elles n'ont donc pas été considérées comme étant déterminantes pour le choix des outils numériques, d'autant plus qu'en regard de notre cadre de référence pour l'esquisse et l'action d'esquisser, Plimmer et Apperley (2002) privilégient l'usage du stylet avec textures et pinceaux s'apparentant au stylo ou au crayon mine. La figure qui suit illustre quelques

types de textures et pinceaux que la chercheuse a testés à l'intérieur d'une trentaine de secondes. L'illustration permet de constater que ces fonctionnalités peuvent facilement suggérer des idées de textures, de matérialité, de volume, de pleins et de vides. Elles pourraient ainsi favoriser l'émergence de nouvelles idées dans la discipline du design d'intérieur qui fait intervenir matière et espace en lien avec la forme.



Figure 6: Illustration des fonctionnalités de textures et pinceaux

Les fonctionnalités des textures et pinceaux peuvent également contribuer au soutien des habiletés de fluidité et de flexibilité en offrant autant de lectures différentes des traits d'un même objet. La figure qui suit illustre cette possibilité. Elle présente des dessins d'un même objet, réalisés à l'aide de quatre textures et pinceaux différents sciemment choisis par la chercheuse pour leur usage courant dans l'action d'esquisser.

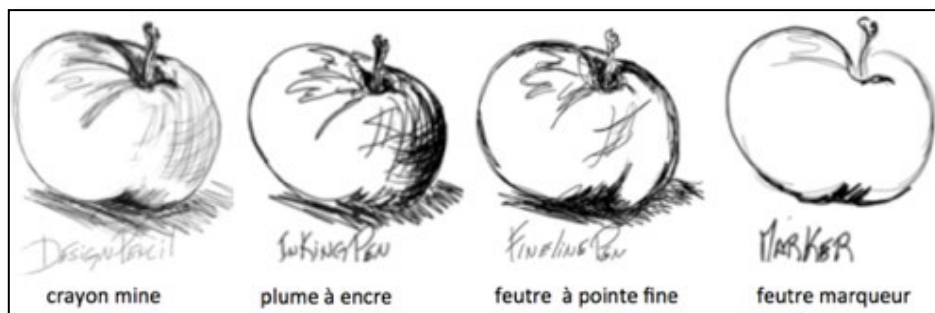


Figure 7: Dessins réalisés à l'aide de quatre textures et pinceaux différents

La fonctionnalité **EF** pour effacer des traits est la troisième et dernière fonctionnalité des critères de convivialité liée au caractère abstrait et ambigu de l'esquisse. Les résultats de recherche laissent supposer que cette fonctionnalité serait parfaitement ou très bien appropriée pour le support des habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente, particulièrement lorsqu'elle est accompagnée d'entrées tactiles permettant d'effacer en douceur, le fait d'effacer graduellement des traits de l'esquisse favorisant l'apparition d'éléments inattendus.

Enfin, les résultats de recherche provenant de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques 3a et 3b permettent de supposer que les fonctionnalités des critères de convivialité seraient en partie appropriées pour le support des habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente en lien avec le caractère abstrait et ambigu de l'esquisse. Ils ne permettent pas de conclure sur leur pleine adéquation en raison des fonctionnalités **S-P** et **S-I** qui n'ont pu être évaluées, tel qu'évoqué précédemment dans le texte. Par ailleurs, la combinaison des outils numériques 3a et 3b pourrait apporter un soutien supérieur aux habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente par rapport au soutien offert par les outils analogiques, papier et crayon grâce aux fonctionnalités facilitant la sélection de textures et pinceaux ainsi qu'aux fonctionnalités **EF** avec entrées tactiles pour effacer des traits en douceur.

Il s'agit maintenant d'apprécier les résultats de recherche provenant de la mise à l'essai des fonctionnalités **EE** des critères de fonctionnalité. Ces dernières servent à supporter les habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente en lien avec l'esquisse comme faisant usage de référents construits et iconiques du dessin, dans des dimensions et des orientations différentes pour l'expression spontanée, rapide et souple des idées. Il importe d'abord de préciser qu'il est possible d'utiliser l'outil numérique 3a pour esquisser sans l'aide des fonctionnalités **EE** d'aide au dessin. Ces dernières sont conçues pour faciliter l'expression des idées des personnes créatrices qui désirent y avoir recours ou encore qui sentent le besoin de compenser un manque d'habiletés pour le dessin. La figure qui suit illustre certaines des fonctionnalités **EE** offertes par l'outil numérique 3a.

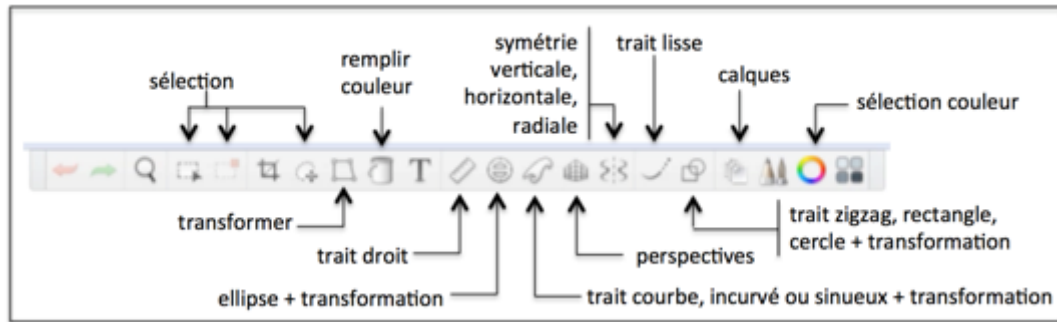


Figure 8 : Fonctionnalités de l'outil 3a  
Extrait de YoAirFresh (2017)

Les fonctionnalités **EE** suivantes ont été mises à l'essai pour l'usage de référents construits et iconiques du dessin dans des dimensions et des orientations différentes. Il s'agit des fonctionnalités trait droit, trait lisse, trait zigzag, rectangle, cercle, ellipse, trait courbe, incurvé ou sinueux. Il est à noter que la fonctionnalité pour trait droit permet le dessin de traits droits dans tous les angles, donc dans toutes les directions. Plusieurs fonctionnalités intègrent des sous-fonctionnalités pour transformer les traits dont certaines sont indiquées dans la figure 8 ci-haut. La fonctionnalité ellipse permet, à titre d'exemple, de choisir la forme et la taille de l'ellipse désirée ainsi que l'angle dans lequel l'ellipse sera dessinée. Il importe de souligner que la dernière version de l'outil 3a fut utilisée pour sa mise à l'essai et que celle-ci offre une fonctionnalité supplémentaire de trait prédictif qui induit l'intention de la forme, principalement pour le dessin d'une forme ovoïde. Cette dernière n'a pas toujours bien fonctionné lors de sa mise à l'essai, interférant ainsi sur la fluidité dans le mouvement, obligeant la chercheuse à effectuer plusieurs tentatives pour reprendre la fonction et nuisant ainsi au caractère instinctif et ludique de l'action d'esquisser. Cette considération est toutefois jugée mineure et n'affectera pas l'appréciation des résultats de recherche pour l'adéquation de la combinaison des outils 3a et 3b en lien avec les objectifs de recherche, puisque cette fonctionnalité est en ajout aux fonctionnalités **EE** requises provenant de notre cadre de référence.

Les fonctionnalités **EE** suivantes ont été mises à l'essai pour l'édition d'esquisse afin de vérifier si elles sont appropriées pour permettre de copier, redimensionner et transformer rapidement et facilement les traits. Il s'agit des fonctionnalités sélection et



transformer. La première peut notamment être utilisée pour les fonctions servant à copier et à redimensionner les traits sélectionnés tandis que la seconde est utilisée pour transformer rapidement les traits du dessin et les illustrer dans l'angle désiré. Les résultats de recherche provenant de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques 3a et 3b permettent d'affirmer que l'ensemble des fonctionnalités **EE** sont parfaitement ou très bien appropriées pour supporter les habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente en lien avec l'esquisse comme faisant usage de référents construits et iconiques du dessin, de dimensions et d'orientations différentes, pour l'expression spontanée, rapide et souple des idées. Les fonctionnalités pour copier, redimensionner et transformer les traits permettent d'éditer une esquisse de manière plus fluide et plus rapidement que le permettent les outils analogiques, papier et crayon. Elles représentent donc un avantage certain pour le support des habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente. Ceci complète notre appréciation des résultats provenant de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques 3a et 3b pour vérifier son adéquation pour le soutien des habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente et des éléments de l'esquisse et de l'action d'esquisser qui lui sont associés.

Enfin, la fonctionnalité symétrie de l'outil 3a fait partie des fonctionnalités **EE**. Elle peut aussi agir comme support à la visualisation et la représentation matérielle des formes et des proportions ainsi que du positionnement de l'objet dans l'espace. Nous avons donc choisi de la placer en lien avec les habiletés du P personne combinées aux habiletés pour le design d'intérieur, tel que présentées dans le tableau 5 des résultats de recherche.

Ceci nous mène à traiter de l'appréciation des fonctionnalités de symétrie en lien avec les habiletés pour le design d'intérieur. Les paragraphes qui suivent présentent l'appréciation des résultats de recherche provenant de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques 3a et 3b, en regard des habiletés pour le design d'intérieur.

### 3.1.3 Les habiletés pour le design d'intérieur

Comme déjà évoqué, les habiletés pour le design d'intérieur sont des habiletés de visualisation et de représentation spatiales. Elles font référence aux habiletés perceptuelles du P personne du modèle de créativité de Filteau (2009), notamment pour la vue. Elles nécessitent d'avoir recours aux opérations visuelles permettant à la personne créative de visualiser les idées produites qui, en design d'intérieur, mettent en lien matière, forme et espace. Elles sont associées aux éléments qui caractérisent l'esquisse comme étant un média qui : a) agit comme un support cognitif pour la mémoire en dépeignant une image mentale dans une forme concrète, b) permet de visualiser des juxtapositions simultanées de représentations partielles dans le même croquis, c) permet un dialogue visuel entre la personne qui crée et l'objet à l'étude. Les résultats de recherche sont appréciés en regard de l'adéquation de la combinaison des outils numériques 3a et 3b pour soutenir les habiletés pour le design d'intérieur. Ils concernent, entre autres, les fonctionnalités symétries (fonctionnalités **EE**) et les fonctionnalités perspectives (fonctionnalités **VPO**) de l'outil 3a<sup>36</sup>. Les fonctionnalités pour le dessin en symétrie, notamment la symétrie horizontale, permettent notamment de visualiser des objets ou des éléments architecturaux courbes ou sinueux qui évoluent de la même manière de part et d'autre de la ligne miroir<sup>37</sup>, en supportant la reproduction des traits avec justesse. Les fonctionnalités de perspectives aident à supporter la capacité de visualisation matérielle des formes et des proportions de l'objet ainsi que son positionnement et son orientation dans l'espace car elles guident avec justesse les traits dans l'angle voulu. Elles sont susceptibles d'offrir un support accru aux habiletés de visualisation et de représentation spatiales par rapport aux outils analogiques (papier, crayon) car elles pallient aux difficultés de visualisation et de représentation occasionnées par le caractère non vraisemblable des traits dessinés par des personnes créatives présentant des difficultés à dessiner des objets dans l'espace. Elles supportent l'idéation d'un objet et la juxtaposition de plusieurs objets dans l'espace, tel que l'illustre la figure de la page suivante.

---

<sup>36</sup> Voir la figure 8 et le tableau 5.

<sup>37</sup> L'utilisatrice ou l'utilisateur détermine l'emplacement de la ligne miroir pour la reproduction symétrique des traits.

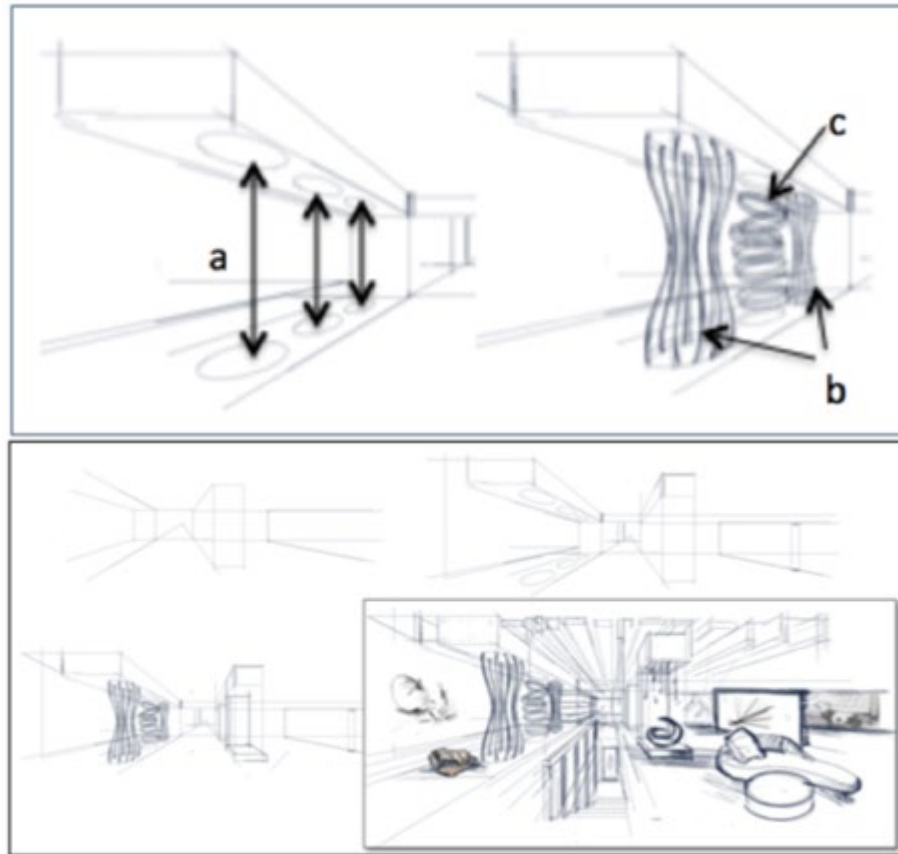


Figure 9 : Illustration des fonctionnalités symétrie horizontale et perspective.

L'appréciation des résultats de recherche couvre aussi la combinaison des fonctionnalités **STD** et **CAL** ainsi que les fonctionnalités **Z** pour leur support des habiletés pour le design d'intérieur<sup>38</sup>. La combinaison des deux premières fonctionnalités permet a) d'importer, par exemple, l'image d'un intérieur en le plaçant sur un calque; b) de produire une multitude d'idées ou de modifier une idée à l'aide de calques différents; c) de représenter et visualiser plusieurs idées et modifications produites pour leur intégration à l'espace; d) de représenter et de visualiser une multitude de juxtapositions différentes de plusieurs idées et modifications produites sur des calques différents en ouvrant ou fermant des calques. Les fonctionnalités **Z** facilitent le zoom et l'aperçu général, notamment à l'aide d'entrées tactiles qui permettent également la rotation et le déplacement de l'esquisse lors de

<sup>38</sup> Nous rappelons que les fonctionnalités **STD** supportent la sauvegarde, la récupération, l'archivage et le transfert de dessins tandis que les fonctionnalités **CAL** permettent de travailler à l'aide de la gestion de calques multiples qui peuvent être modifiés.

l'action d'esquisser. La mise à l'essai des outils numériques 3a et 3b a permis de constater que ces fonctionnalités présentaient un avantage par rapport aux outils analogiques (papier, crayon) pour supporter les habiletés de visualisation et de représentation spatiales. Elles permettent aussi d'accentuer la fluidité du dialogue visuel entre la personne qui crée et l'objet à l'étude car elles favorisent les allers et retours rapides entre les options possibles dépeintes dans une forme concrète sans que la personne créatrice ait à redessiner l'esquisse de base.

La mise à l'essai des outils numériques 3a et 3b a également permis l'émergence d'une possible nouvelle dimension à considérer pour le support des habiletés pour le design d'intérieur. Cette dimension est liée aux choix de couleurs pouvant suggérer des matières ou des finis différents pour un même objet, ce qui permettrait de supporter les habiletés de visualisation et de représentation matérielle des formes de l'objet. Non initialement retenue pour le choix des outils numériques en regard de notre cadre de référence, cette dimension privilégie l'usage de textures et pinceaux s'apparentant au stylo ou au crayon mine. La figure qui suit illustre qu'il est aisé de suggérer plusieurs idées de matérialité différentes pour un même objet à l'aide des fonctionnalités sélection de couleur et remplir couleur.

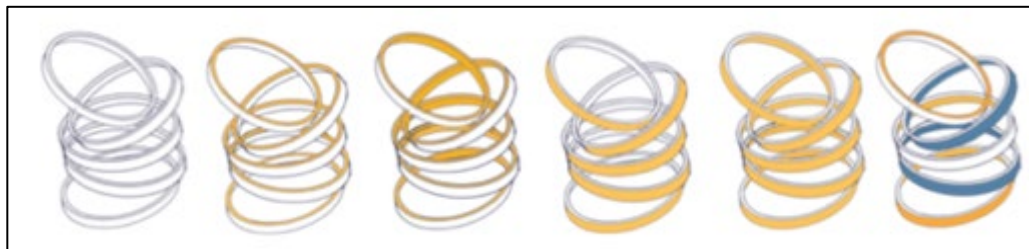


Figure 10: Illustration des fonctionnalités sélection de couleur et remplir couleur

Les résultats de recherche provenant de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques 3a et 3b permettent d'affirmer que les fonctionnalités symétries (**EE**), les fonctionnalités permettant de réaliser des perspectives (**VPO**), la combinaison des fonctionnalités **STD** et **CAL** ainsi que les fonctionnalités **Z** sont toutes parfaitement ou très bien appropriées pour supporter les habiletés pour le design d'intérieur, et qu'elles sont supérieures aux outils analogiques, papier et crayon en lien avec les éléments de l'esquisse

qui sont rattachés aux habiletés de visualisation et de représentation spatiale. Les résultats de recherche permettent donc de conclure sur l'adéquation de la combinaison des outils numériques 3a et 3b pour supporter les habiletés pour le design d'intérieur.

Enfin, en ajout aux éléments déjà soulevés pour le support des habiletés perceptuelle du P personne combinées aux habiletés pour le design d'intérieur, les résultats de recherche provenant de la mise à l'essai permettent de conclure sur l'adéquation de la combinaison des outils numériques 3a et 3b pour le support de la pensée divergente. Cette combinaison serait en partie appropriée pour le support des habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente à cause des fonctionnalités S-P et S-I qui n'ont pu être évaluées, donc pour lesquelles nous n'avons pas pu conclure. les résultats de recherche permettent cependant de supposer que cette combinaison pourrait apporter un support supérieur à ces mêmes habiletés par rapport aux outils analogiques (papier, crayon) par l'apport de fonctionnalités qui a) facilitent la sélection de textures et de pinceaux; b) permettent d'effacer des traits en douceur; c) permettent de copier, redimensionner et transformer les traits de manière plus fluide et plus rapide que ne pourrait l'offrir l'action d'esquisser à l'aide d'outils analogiques, papier et crayon.

Ceci complète l'appréciation des résultats de recherche provenant de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques 3a et 3b pour évaluer leur adéquation pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. Il importe maintenant de procéder à l'analyse critique de cette évaluation afin de s'assurer de sa rigueur et de sa cohérence en lien avec le cadre de référence et les objectifs de recherche.

#### 4. ANALYSE CRITIQUE DE L'ÉVALUATION

Nous avons effectué une démarche d'analyse descriptive interprétative. Le traitement des données provenant de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques 3a et 3b a résulté sur leur description et leur interprétation aux fins d'évaluation de l'adéquation de cette combinaison pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. Cette partie de l'essai est vouée à l'analyse critique de cette

évaluation pour vérifier sa rigueur et sa cohérence en lien avec le cadre de référence et les objectifs de recherche.

L'interprétation des résultats de recherche fut effectuée à l'aide de trois grilles d'analyse intégrant les notions retenues du cadre de référence de la recherche. Toutes trois furent réalisées à partir de catégories que nous avons prédéterminées en nous assurant qu'elles respectaient le sens du matériel analysé et le sens des concepts de notre cadre de référence, en considération de nos objectifs de recherche.

Nous avons d'abord produit deux grilles d'analyse pour le choix des outils numériques, une pour les logiciels et les applications et l'autre pour les interfaces physiques. Chacune fut élaborée à l'aide de caractéristiques et de fonctionnalités recherchées dans ces outils numériques selon ces trois grandes catégories qui sont les critères de convivialité, les critères de fonctionnalité et les critères pour le design d'intérieur, catégories jugées pertinentes pour soutenir la création de sens lors de l'interprétation des résultats de recherche. Les caractéristiques et fonctionnalités ont été liées aux éléments de l'esquisse et de l'action d'esquisser qu'elles supportent et mis en relation avec les notions retenues du modèle de créativité de Filteau (2009) pour la recherche. L'ensemble de ces éléments apparaissent dans le tableau 1 de cet essai: La synthèse du cadre de référence et les liens entre les notions retenues. Cette façon de faire a permis de vérifier la présence des caractéristiques et fonctionnalités recherchées dans les outils numériques à l'intérieur des matériels numériques consultés. L'interprétation des résultats de recherche pour le choix des outils numériques fut réalisée en lien avec les éléments déterminants de l'esquisse, placés en relation avec les notions retenues du modèle de créativité de Filteau (2009) pour la création de sens.

La troisième grille d'analyse a servi à l'évaluation de la combinaison des outils numériques choisis lors de leur mise à l'essai dans le but d'apprécier l'adéquation de cette dernière pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. Cette grille d'évaluation reprend chacune des caractéristiques et fonctionnalités des deux premières grilles, pour respecter le sens des deux types d'outils numériques en

cause, selon les trois grandes catégories prédéterminées citées précédemment en lien avec les éléments de l'esquisse et de l'action d'esquisser qu'elles supportent. L'ensemble de ces éléments est placé en lien avec les notions de pensée divergente, les notions d'habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente ainsi que les notions d'habiletés perceptuelles du P personne, combinées aux habiletés pour le design d'intérieur, qui ensemble, sont les habiletés de visualisation et de représentation spatiale relative à la forme, la matière et l'espace en design d'intérieur. L'interprétation des résultats de recherche a été effectuée en lien avec ces notions pour la création de sens.

La démarche d'analyse effectuée est ainsi cohérente avec les objectifs de cette recherche qui visent à répondre à un besoin d'évaluer en regard de critères établis provenant des notions théoriques reconnues sur le phénomène à l'étude. Elle s'inscrit dans notre démarche de recherche qui, nous le rappelons, consiste à décomposer le matériel numérique en ses éléments, identifier des relations entre ces derniers et examiner les caractéristiques émergentes en lien avec les critères déduits de notre cadre de référence avec l'objectif de formulation de jugements prenant appui dans le cadre de référence de la recherche. Cette démarche d'analyse fut établie de manière à permettre de comprendre s'il est possible de supporter l'esquisse et l'action d'esquisser à l'aide d'outils numériques qui seraient appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur.

Les outils de cueillette et d'analyse utilisés furent utiles pour bien structurer la cueillette, la présentation et l'interprétation des résultats de recherche. Ils ont été conçus avec une certaine flexibilité, ce qui a laissé place à l'introduction de nouvelles considérations qui ont émergé des matériels analysés et des données provenant de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques 3a et 3b choisis. Les grilles d'analyse et d'évaluation ont également servi de balises rationnelles qui ont permis d'effectuer un processus d'analyse rigoureux et systématique portant sur des composantes intégrées dans un rapport de logique pour le traitement du type de données à analyser en regard de nos objectifs de recherche, ce qui a permis de produire des résultats fiables et reproductibles. L'ensemble des éléments soulevés permet de conclure sur la rigueur et la cohérence de

l'analyse pour l'interprétation des résultats de recherche, donc pour l'évaluation de la combinaison des outils numériques 3a et 3b en regard de son adéquation pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur.

Nous venons de conclure sur l'analyse critique de la démarche d'analyse utilisée dans cette recherche. Il ne s'agit cependant que d'une des composantes de notre démarche de recherche. Les chapitres qui suivent portent sur l'analyse critique de la démarche de recherche dans son ensemble.

## 5. ANALYSE CRITIQUE DE LA DÉMARCHE DE RECHERCHE

L'analyse critique de notre démarche de recherche correspond à la mise en forme de l'analyse finale qui est la sixième et dernière étape du devis méthodologique utilisé. Il s'agit d'analyser notre démarche de recherche pour vérifier sa validité en regard du cadre de référence et des objectifs de recherche poursuivis. L'analyse critique porte particulièrement sur le processus décisionnel que nous avons utilisé, incluant les découvertes réalisées en cours de recherche pour effectuer le choix de la combinaison des outils numériques, et comporte une dimension réflexive sur ce choix. Nous avons eu recours à notre journal de bord pour la rédaction de cette partie de l'essai. Ce dernier a permis la mise en relief de nos découvertes et réflexions ainsi que des éléments justifiant les décisions prises au cours de nos activités de recherche et que nous présentons dans les paragraphes qui suivent. Nous croyons que la démarche de recherche est ainsi explicitée de manière à permettre à la lectrice et au lecteur de suivre notre cheminement afin d'être en mesure de reproduire la recherche.

Enfin, cette analyse critique permet aussi de vérifier s'il est possible d'émettre une proposition pour des outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser qui sont appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur, ce qui correspond au troisième et dernier objectif spécifique de cette recherche.

Nous avons effectué une démarche de recherche qui a consisté à la mise en œuvre des six étapes du devis méthodologique, analyse de matériel pédagogique de Paillé (2007).



Ces étapes sont présentées dans le tableau 2, le déroulement de la recherche, qui les place en lien avec les trois objectifs spécifiques de recherche qui ont consisté respectivement à choisir, évaluer et proposer des outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser qui sont appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur.

Ces trois objectifs de recherche ont été élaborés en lien avec les éléments retenus du cadre de référence provenant a) des notions du modèle de créativité de Filteau (2009), dont celles du P processus créatif, des habiletés perceptuelles du P personne, du P produit, de la pensée divergente dans pensée créatrice en design d'intérieur et des habiletés qui leurs sont associées; b) des notions d'outils numériques de représentation et de dessin assisté par ordinateur (DAO); c) des caractéristiques de l'esquisse et de l'action d'esquisser comprises dans la notion d'esquisse assistée par ordinateur en design d'intérieur (EAO); d) des caractéristiques et fonctionnalités que devraient avoir les outils numériques pour supporter l'esquisse et l'action d'esquisser en design d'intérieur. Ils sont représentés dans le tableau 1: La synthèse du cadre de référence illustrant les liens entre les notions retenues.

L'analyse de notre démarche de recherche est présentée en suivant l'ordre proposé par les étapes du devis méthodologique utilisé, dans la mesure de leur application et de leur pertinence pour l'analyse critique proposée. Il est cependant à noter que nos activités de recherche ont été réalisées dans une approche itérative comme en témoignent certains des éléments qui suivent.

Nous avons déjà entamé une recherche de matériel numérique pour repérer des outils supportant l'esquisse, en début de processus de réalisation de l'essai, lors de la rédaction du chapitre traitant de la problématique de recherche et aussi en parallèle avec l'élaboration du cadre de référence pour la recherche. Nos premières recherches furent peu concluantes car elles ont été effectuées parmi des prototypes d'outils numériques en développement issus de projets de recherche qui, malgré leur intérêt, demeuraient peu accessibles pour leur mise à l'essai. Ces derniers pouvaient aussi laisser supposer un rendement non optimal des fonctionnalités et caractéristiques. Nos recherches de matériel

pour des outils numériques étaient aussi orientées vers des outils numériques de conception assistée par ordinateur (CAO) parmi lesquels certains comportaient des caractéristiques tentant de répondre à la phase d'idéation sans toutefois s'adresser particulièrement bien à l'esquisse et à l'action d'esquisser. Nos efforts initiaux furent dispersés et peu concluants.

Ces démarches initiales ont cependant permis de conforter notre choix d'accorder une place prépondérante au cadre de référence pour guider les activités de recherche et d'analyse des résultats. Nous avons alors convenu que notre cadre de référence devait comporter certaines notions afin de favoriser la juste détermination de nos objectifs et activités de recherche en réponse à notre problème de recherche et à notre objectif général de recherche. Outre les notions de créativité, ce cadre de référence devait notamment permettre de bien cerner a) les notions de dessin assisté par ordinateur (DAO) et de conception assistée par ordinateur (CAO) ainsi que les outils numériques de CAO et de DAO dans la discipline de design d'intérieur; b) les notions de l'esquisse et de l'action d'esquisser en design d'intérieur à l'aide d'outils numériques. Nous avons également jugé que ce cadre de référence inclurait les caractéristiques et fonctionnalités que devraient avoir les outils numériques afin de supporter l'esquisse et l'action d'esquisser en design d'intérieur.

Nos efforts initiaux ont également mené à la prise de décision sur le type de matériel numérique qui devrait faire partie du corpus d'analyse. Celui-ci devrait être constitué de matériels numériques traitant d'outils numériques existants et commercialisés afin d'assurer la disponibilité des outils numériques pour leur mise à l'essai et favoriser l'existence de mises à jour pour la correction de défauts potentiels et l'optimisation de leurs caractéristiques et fonctionnalités. La taille du corpus n'a pas été déterminée à l'avance. Elle a été le fruit des efforts déployés pour repérer le matériel numérique à l'intérieur du temps et avec les ressources dont nous disposons. Nous avons ainsi retenu six logiciels et applications et cinq interfaces physiques pour leur analyse, à partir de la consultation initiale de plus de 33 matériels numériques portant sur les logiciels et applications et de 38 matériels

numériques traitant d'interfaces physiques.<sup>39</sup> Nous ne prétendons pas que ce corpus d'analyse soit exhaustif. Nos efforts de repérage nous permettent cependant d'affirmer qu'il est représentatif du matériel numérique traitant d'outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser en design intérieur.

Ces efforts de repérage et de consultation sont également le reflet de notre engagement sur le terrain de la recherche pour acquérir une compréhension profonde du matériel concernant les deux types d'outils numériques à l'étude et pour développer l'expertise nécessaire à leur juste appréciation pour l'interprétation des résultats de recherche. Nos démarches nous ont ainsi menée à revoir les instruments de collecte et d'analyse de données afin qu'ils respectent pleinement le sens des deux différents types d'outils numériques. Nous avons initialement élaboré une seule grille pour la collecte et l'analyse des données pour le choix des outils numériques (a) logiciels et applications, et (b) interfaces physiques. Nos démarches ont fait ressortir d'autres caractéristiques et fonctionnalités à prendre en compte pour respecter particulièrement le sens du matériel numérique traitant des outils numériques (b), les interfaces physiques. Elles ont mené à la bonification de la grille d'analyse 1a pour le choix des outils numériques (a), logiciels et applications, ainsi qu'à l'élaboration d'une deuxième grille d'analyse 1b pour le choix des outils numériques (b), interfaces physiques. Leurs caractéristiques et fonctionnalités propres furent regroupées selon les trois grands critères issus de notre cadre de référence (convivialité, fonctionnalité, design d'intérieur) pour respecter le sens des concepts et notions retenus de notre cadre de référence, compte tenu de nos objectifs de recherche<sup>40</sup>.

Il importe aussi de souligner que nous avons débuté par la cueillette et l'analyse des données pour le choix des outils numériques (a), logiciels et applications. Nous avons ensuite procédé à la cueillette et l'analyse des données pour le choix des outils numériques (b), interfaces physiques. Cette façon de faire nous a permis de mettre en relief une

---

<sup>39</sup> Les listes des matériels numériques consultés pour les logiciels et applications et pour les interfaces physiques se retrouvent respectivement dans les annexes H et I.

<sup>40</sup> Les considérations, caractéristiques et fonctionnalités propres à chacun des deux types d'outil numérique (a) logiciels et applications, et (b) interfaces physiques, apparaissent respectivement dans les tableaux 3 et 4 de l'essai.

considération qui s'est révélée comme étant déterminante pour la réalisation éventuelle du troisième objectif spécifique de recherche qui implique la proposition d'outils numériques. Il s'agit de la compatibilité qui est nécessaire entre les deux différents types d'outils numériques afin de favoriser l'optimisation des caractéristiques et des fonctionnalités recherchées en regard de nos objectifs de recherche. Nous avons donc ajouté un critère de compatibilité pour le choix des outils numériques (b), interfaces physiques, et intégrer ce même critère dans la grille d'évaluation 2, utilisée lors de la mise à l'essai de la combinaison des outils 3a et 3b, tel qu'en témoigne le tableau 5 présentant les résultats provenant de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques (a) et (b).

Les éléments soulevés dans les paragraphes précédents, qui ont été découverts au cours du développement de la recherche, se posent comme un enrichissement aux notions retenues du cadre de référence de cette dernière.

Nous avons déjà présenté l'analyse des données dans la section qui précède. Nous avons séquentiellement procédé à leur présentation en tableau, leur description et finalement à l'interprétation des résultats. Cette démarche correspond respectivement à la déconstruction du matériel et à l'analyse pour le choix des outils numériques ainsi qu'à l'évaluation du matériel numérique. Chacune correspond respectivement à la deuxième, la troisième et la quatrième étape du devis méthodologique employé. Les notions utilisées du cadre de référence ont été précisées pour chacune des étapes de déconstruction, d'analyse et d'évaluation. Ces activités ont permis de réaliser le premier et le deuxième objectif spécifique de recherche. L'analyse critique de l'évaluation a permis de conclure sur sa rigueur et sa cohérence pour l'interprétation des résultats de recherche. Cette dernière correspond à la cinquième étape du devis méthodologique retenu.

L'analyse critique de notre démarche de recherche permet de vérifier sa validité en regard de notre cadre de référence et des objectifs spécifiques poursuivis par nos activités de recherche. Nous sommes donc en mesure de conclure sur la proposition d'une combinaison d'outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser (les outils numériques 3a et 3b) et qui sont appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en

design d'intérieur, ce qui correspond à la réalisation du troisième et dernier objectif spécifique de la recherche. Comme déjà évoqué dans le chapitre traitant des choix méthodologiques, nous avons fait le choix de suivre les étapes du devis méthodologique, analyse de matériel pédagogique de Paillé (2007), car nous croyons que ce dernier nous a permis d'établir une démarche de recherche rigoureuse, systématique et vérifiable.

L'interprétation des résultats de recherche nous mène à conclure sur deux considérations. Bien que les résultats de recherche soient concluants en regard des objectifs de recherche, ils demeurent légèrement incomplets en raison de l'absence de support technique adéquat lors de la réalisation des activités de recherche qui a empêché de vérifier la compatibilité de deux fonctionnalités lors de la mise à l'essai de la combinaison des outils numériques choisis. Bien que la proposition de la combinaison d'outils numériques soit pertinente en regard des objectifs de recherche, son implantation dans une institution d'enseignement collégiale est moins certaine en raison du coût d'acquisition de l'outil numérique 3b par rapport à la réalité financière et la capacité de payer d'une telle institution.

Nous soulignons également que les résultats de notre recherche doivent être considérés dans leur caractère temporel actuel, comme étant évolutifs dans le temps, donc inévitablement voués à l'obsolescence dans un avenir qui nous est difficile d'établir actuellement, notamment en ce qui à trait aux outils numériques proposés. Ces considérations sont tributaires de la nature même des technologies et des outils numériques qui en résultent et qui sont en perpétuelle évolution. Les résultats de notre recherche sont également rattachés au contexte à l'intérieur duquel ils ont été produits.

Enfin, si la technologie et les outils numériques évoluent, la démarche de recherche demeure transférable à d'autres contextes analogues pour guider l'intégration d'outils numériques dans l'enseignement s'adressant à la didactique de composantes d'une discipline. Les parties constituantes de cette démarche et leur analyse critique se présentent donc comme étant pertinents pour l'avancement des connaissances.

## CONCLUSION

La conclusion présente un résumé de la recherche. Elle souligne les limites et les pistes possibles d'amélioration de la recherche ainsi que les retombées de cette dernière et elle suggère quelques perspectives pour des recherches futures.

Cette recherche s'est intéressée au développement de la pensée divergente dans la pensée créatrice des étudiantes et des étudiants de la discipline de design d'intérieur au collégial, particulièrement au Cégep Marie-Victorin. Elle fut réalisée dans une perspective de développement de la pratique enseignante en vue d'améliorer la réussite éducative des étudiantes et des étudiants de manière durable. Elle a été pensée de manière à répondre au problème de recherche soulevé en embrassant un enjeu pragmatique par sa quête de solution. Ce problème de recherche était lié à la difficulté de supporter l'esquisse et l'action d'esquisser en raison de l'utilisation d'outils inadéquats, nuisant ainsi à la mise en œuvre de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. Cette recherche a aussi eu la particularité d'impliquer l'analyse de matériels qui, bien que s'adressant à la didactique d'une composante de la discipline de design d'intérieur, ont été conçus et produits à l'extérieur du contexte d'enseignement et du milieu de l'éducation, par des actrices et des acteurs qui leur sont externes.

Qualifiée de qualitative, cette recherche s'est inscrite dans un paradigme épistémologique compréhensif et interprétatif dans le but de comprendre s'il était possible de supporter l'esquisse et l'action d'esquisser à l'aide d'outils numériques qui seraient appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. Elle a adopté une logique inductive délibératoire concernant la place occupée par le cadre de référence et son influence pour guider le processus de cueillette et d'analyse des données. Une attention particulière fut accordée à l'élaboration des concepts et notions

retenues du cadre de référence ainsi qu'au choix du devis méthodologique utilisé pour opérationnaliser les activités de recherche. Ce dernier devait conséquemment accorder une place de premier plan au cadre de référence.

Le déroulement de la recherche fut effectué dans une approche itérative intégrant les six étapes prévues au devis méthodologique, analyse de matériel pédagogique de Paillé (2007). Ces étapes ont été placées en lien avec les trois objectifs de recherche pour leur réalisation. Elles ont impliqué le recours à la cueillette et l'analyse de données en trois temps, réalisées à l'aide de la construction d'autant d'instruments de cueillette, d'analyse et d'évaluation. Les deux grilles d'analyse ainsi que la grille d'évaluation ont été constituées principalement à l'aide de catégories prédéterminées représentant les dimensions et les éléments constituant du phénomène à l'étude. Leurs composantes détaillées ont été ajustées de manière à respecter le sens de chacun des deux types d'outils numériques concernés par le matériel numérique analysé. Les deux premières cueillettes et analyses de données s'adressaient au choix des outils numériques tandis que les troisièmes furent réalisées lors de la mise à l'essai de la combinaison de deux outils numériques choisis.

Le cadre opérationnel et rationnel a servi à guider la démarche de recherche qui a consisté à a) déconstruire deux types de matériel numérique en leurs éléments et à analyser ces derniers en identifiant des relations entre eux et le cadre de référence pour leur choix; b) évaluer la combinaison des deux types de matériaux numériques choisis et à examiner les caractéristiques émergentes; c) effectuer l'analyse critique de l'évaluation ainsi que l'analyse critique de la démarche de recherche en lien avec le cadre de référence. Cette démarche de recherche fut effectuée dans le but de formuler un jugement qui a permis de rencontrer le troisième et dernier objectif spécifique de recherche qui visait à proposer des outils numériques supportant l'esquisse et l'action d'esquisser qui sont appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. Le cadre de référence, les outils développés et le devis méthodologique ont permis d'effectuer une démarche de recherche et un processus d'analyse rigoureux, systématique et vérifiable.

Enfin, les éléments retenus de cette recherche pour l'avancement des connaissances résident dans les composantes même de sa démarche ainsi que dans leur analyse critique. Cette démarche est transférable à d'autres contextes analogues pour guider l'intégration d'outils numériques s'adressant à la didactique d'une ou de composantes d'une discipline.

#### 1. LES LIMITES DE LA RECHERCHE ET LES PISTES POSSIBLES D'AMÉLIORATION

Nous avons effectué une forme de recherche évaluative, selon Paillé (2007), qui s'inscrit dans le pôle analyse critique de la maîtrise en enseignement au collégial de l'Université de Sherbrooke. Elle visait davantage à répondre à un besoin d'évaluer qu'à un besoin de questionner. Les résultats de cette recherche ne permettent pas d'adresser le plein soutien de la pensée divergente car la recherche n'a pas considéré la notion d'habileté d'originalité associée à la pensée divergente du modèle de créativité de Filteau (2009) utilisé. Le type de recherche que nous avons réalisé ne pouvait pas procurer des données probantes couvrant la notion d'habileté d'originalité.

Cette recherche offre des résultats qui demeurent, en quelque sorte, théoriques, même si ces derniers incluent des données provenant de la mise à l'essai des outils numériques par la chercheuse. Elle ne permet pas de faire la démonstration que l'emploi de la combinaison des outils numériques proposés augmente effectivement la quantité et la variété d'idées produites par les étudiantes et les étudiants en design d'intérieur au Cégep Marie-Victorin, des éléments liées aux habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente. Une future recherche portant sur l'expérimentation en classe serait nécessaire afin de permettre de le vérifier.

Les limites d'accès à des ressources techniques spécialisées, les limites au niveau des ressources financières et les limites de temps, prises en lien avec la réalité de réalisation et la teneur d'un tel projet d'essai, ont posé des balises qui ont limité certaines activités de cette recherche et affecté la portée de ses résultats. C'est notamment le cas de la quantité d'outils numériques de type b (interfaces physiques) que la chercheuse a pu analyser en détail. Plusieurs autres outils liés à des matériels numériques non retenus pour analyse, faute



de temps et d'argent, auraient sans doute pu répondre aux critères établis dans les grilles d'analyse. L'accessibilité aux interfaces physiques pour leur mise à l'essai a aussi eu un impact sur la recherche. Il ne fut pas possible financièrement pour la chercheuse de faire l'acquisition de plusieurs interfaces physiques. La chercheuse a effectué des démarches auprès d'éditeurs de matériels numériques pour l'octroi de prêts pour quelques interfaces physiques. Les demandes de prêts concernaient une interface physique abordable en terme de coût d'acquisition et deux interfaces physiques pour usage professionnel, pour lesquelles le coût d'acquisition est élevé. Les démarches de la chercheuse ont été concluantes pour l'une de ces deux dernières (outil numérique 3b). De plus, l'accès à des ressources techniques spécialisées aurait aussi permis à la chercheuse de tester la compatibilité des deux fonctionnalités manquantes à l'évaluation et qui ont impacté les résultats de la recherche.

Le coût des outils numériques fut noté dans les grilles utilisées pour la collecte de données, mais à titre indicatif seulement pour la chercheuse. Le coût des outils numériques ne fut pas considéré comme un critère de sélection pour le choix des outils numériques dans le cadre de cette recherche car elle visait à comprendre s'il était possible de supporter l'esquisse et l'action d'esquisser à l'aide d'outils numériques qui seraient appropriés pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. Cette recherche ne comportait pas de volet comparatif entre plusieurs outils numériques et ne visait pas des finalités d'implantation de ces outils dans l'institution d'enseignement. La considération de la variable coût aurait pu, dans ce cas de figure, agir comme une forme de parasite dans l'analyse des résultats de recherche. Il est à noter que bien que l'outil numérique 3a (logiciel) soit libre de droits, le prix de l'outil numérique 3b (interface physique- ordinateur portable à écran et stylet) est conséquent et il aurait un impact négatif pour son implantation dans le programme d'études visé, en regard de la réalité financière actuelle de l'institution d'enseignement pour sa capacité de payer.

La chercheuse, en sa qualité d'enseignante, se permet toutefois d'émettre un commentaire personnel concernant le type d'interface physique qui pourrait être privilégié. Ainsi, bien que la portabilité de l'interface physique n'ait pas été considérée comme un

facteur à prendre en considération pour le choix de ce type d'outil numérique, en regard du cadre de référence et des objectifs de cette recherche, il y a lieu de se questionner plus longuement sur la notion de portabilité de ce type d'outil numérique à des fins d'implantation dans l'institution d'enseignement. Un ordinateur portable à écran et stylet supportant l'esquisse et l'action d'esquisser, pouvant également supporter l'ensemble des logiciels utilisés dans la discipline, permettrait aux étudiantes et aux étudiants d'en faire usage, en classe et hors classe, en assurant la fluidité dans le flux de travail d'une tâche à l'autre. Le choix de ce type d'outil serait aussi plus cohérent avec l'évolution du marché du travail et des outils qui l'accompagnent et qui permettent d'esquisser aussi bien au bureau que chez la cliente ou le client. Cette considération implique cependant un changement de paradigme pour le choix des équipements et l'intégration de la technologie dans l'institution collégiale concernée, laquelle privilégie actuellement des classes informatisées comportant des postes fixes.

Sous un angle différent, il y aurait probablement lieu de se questionner plus longuement sur la notion de portabilité des outils numériques pour leur considération en regard du critère de convivialité en lien avec leur adéquation pour le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en design d'intérieur. Le soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice pour le processus créatif devrait-il être confiné à un seul endroit et dans une période de temps déterminée? Les outils numériques devraient-ils pouvoir supporter l'esquisse et l'action d'esquisser dans plusieurs lieux différents et en tout temps?

Ces considérations pourraient-elles avoir un impact sur la motivation des étudiantes et des étudiants pour leur engagement dans le développement des habiletés visées?

Les éléments soulevés font intervenir d'autres composantes du modèle de créativité de Filteau (2009), dont entre autres, le P place et le P période, illustrés dans la figure de la page suivante.

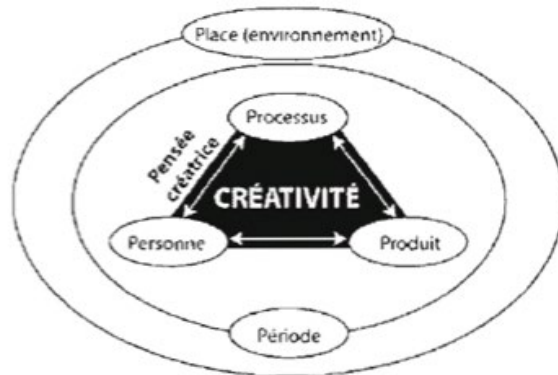


Figure 11 : Extrait du modèle de créativité de Filteau (2009), le lien entre la personne et le processus : la pensée créatrice. Filteau (2009, p. 121)

Les éléments soulevés concernant la prise en compte de l'impact du choix du type d'outil numérique sur la motivation et l'engagement des étudiantes et des étudiants dans le développement des habiletés en cause dans ce projet d'étude font aussi intervenir une autre habileté du P personne du modèle de créativité de Filteau (2009). Il s'agit de l'habileté conative constituée par la motivation intrinsèque et la motivation extrinsèque des étudiantes et des étudiants.

Ces éléments pourraient être pris en compte comme autant de pistes d'amélioration de cette recherche, envisagée sous un angle différent.

Enfin, nous croyons que les résultats de recherche doivent être appréciés à la hauteur des retombées de la recherche, lesquelles sont présentées dans la section qui suit.

## 2. LES RETOMBÉES DE LA RECHERCHE

La principale retombée de la recherche pour la chercheuse est en lien avec son rôle d'enseignante dans la discipline concernée. Elle réside dans les découvertes, questionnements et prises de conscience effectués au cours de la recherche pour les éléments et la démarche d'analyse à mettre en place afin de guider correctement, avec rigueur et

scientificité, le choix d'outils numériques s'adressant à la didactique d'une composante disciplinaire.

Cette recherche a également des retombées directes et indirectes pour l'équipe départementale et l'enseignement du programme d'études. Plusieurs collègues de la chercheuse se sont montrés curieux, intéressés et ouverts en regard du sujet de la recherche ainsi que sur certaines de ses composantes. C'est notamment le cas pour les notions retenues du cadre de référence, la démarche de recherche impliquant la mise à l'essai des outils numériques, et certains éléments de la problématique de recherche dont les interfaces physiques (tablettes graphiques) que possède actuellement le département et qui occasionnent une forme de bris cognitif chez la personne qui les utilise lors de l'action d'esquisser, la surface de dessin différant de la surface de représentation. Cet élément a permis d'offrir une réponse aux enseignantes et aux enseignants face au peu d'enthousiasme montré par les étudiantes et les étudiants pour leur usage. La chercheuse doit avouer partager ce peu d'enthousiasme pour avoir testé les tablettes graphiques du département avant le début de la recherche. Le collègue, porteur du choix initial de ces tablettes graphiques, s'est montré intéressé à envisager un changement d'interface physique. Les grilles d'analyse développées pour cette recherche seront utiles pour le choix éventuel de cet outil numérique.

Un autre collègue responsable d'enseigner le dessin d'esquisses et de perspectives a eu recours à la chercheuse en avril et mai 2018 pour se renseigner pour l'achat personnel d'une interface physique permettant d'esquisser avec le logiciel retenu dans cette recherche (outil numérique 3a). Une demande par cet enseignant, appuyée par l'assemblée départementale, a été déposée en juin 2018 auprès de la direction du collège pour que l'outil numérique 3a soit installé sur tous les postes informatiques. Il est à noter que ce logiciel est devenu libre de droits au cours du déroulement de cette recherche. Cet enseignant a aussi commencé à utiliser ce logiciel à la session d'automne 2018, conjointement avec nos interfaces actuelles (quoique jugées non optimales par ce dernier), pour l'enseignement de la perspective aux étudiantes et aux étudiants de première année.

Des rencontres du comité programme portant sur la communication visuelle et l'enseignement des logiciels ont été reportées par la coordination départementale pour

laisser le temps à la chercheuse de terminer la recherche et permettre ainsi d'enrichir les discussions des résultats de la recherche.

Enfin, comme déjà évoqué, une retombée possiblement plus large de la recherche pouvant s'étendre à d'autres contextes analogues se retrouve dans les composantes de la démarche, dans leur analyse critique et dans les instruments développés qui, une fois adaptés, peuvent servir à guider l'intégration d'outils numériques s'adressant à la didactique d'une ou de composantes d'une discipline.

### 3. LES PERSPECTIVES POUR DES RECHERCHES FUTURES

Deux perspectives pour des recherches futures ont déjà été soulevées dans les limites de cette recherche. D'une part, il s'agit d'une future recherche possible qui porterait sur l'expérimentation en classe de la combinaison d'outils numériques proposés par notre recherche. Cette recherche permettrait de vérifier si l'emploi de la combinaison proposée d'outils numériques soutient effectivement les habiletés de fluidité et de flexibilité de la pensée divergente par le fait d'une augmentation dans la quantité et la variété d'idées produites par les étudiantes et les étudiants en design d'intérieur. D'autre part, entreprendre la recherche sous un angle différent en intégrant la notion de portabilité des outils numériques dans les critères de convivialité des outils numériques pour supporter l'esquisse et l'action d'esquisser en design d'intérieur pour embrasser une considération plus large au soutien de la pensée divergente dans la pensée créatrice en faisant intervenir d'autres composantes du modèle de créativité de Filteau (2009). Les instruments développés pour la collecte et l'analyse de données pourraient servir pour une recherche comparative disposant de plus de ressources techniques et financières, dans le but d'implanter de nouvelles technologies pour le support de la pensée divergente dans la pensée créatrice s'inscrivant dans la réalité du contexte d'une institution d'enseignement collégial. Enfin, les résultats de cette recherche pourraient servir d'assise à une future recherche s'intéressant à l'élaboration d'un environnement technologique favorisant le support de la pensée divergente et de la pensée convergente, afin de pleinement soutenir la pensée créatrice en design d'intérieur.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alcaide-Marzal, J., AntonioDiego-Más, J., Asensio-Cuesta, S. et Fiszman, B.P. (2013). An exploratory study on the use on digital sculpting in conceptual product design. *Design Studies*, 34(2), 264-284. (Valence).
- Atack, L. (2003). Becoming a web-based learner: registered nurses' experiences. *Journal of advanced nursing*, 44(3), 289-297.
- Autodesk Sketchbook (2018). *Site de l'éditeur du logiciel de dessin et de peinture Sketchbook*. Site téléaccessible à l'adresse <<https://www.autodesk.com/products/sketchbook/features> > Consulté le 9 avril 2018
- Basham, K. L. et Kotrlik J.W. (2008). The effects of 3-Dimensional CADD modeling on the development of the Spatial ability of technology education students. *Journal of Technology Education*, 20(1), 32-47. (Mississippi).
- Bégin, C. (2014) *Les étudiants d'aujourd'hui : mythes et réalités sur la génération Z*. Compte rendu midi pédagogique, Université du Québec à Montréal. Document téléaccessible à l'adresse <[http://www.hec.ca/daip/compte\\_rendu\\_evenements/midi\\_pedagogie/3avril2014.pdf](http://www.hec.ca/daip/compte_rendu_evenements/midi_pedagogie/3avril2014.pdf)>.
- Bellet, T., Arnould, A. et Le Gall, P. (2012). JERBOA : un modeleur géométrique à base de règles. Approches formelles dans l'assistance au développement de logiciels (AFADL), Grenoble, France
- Cégep Marie-Victorin (2017). *Résumé de la rencontre du comité informatique du 14 mars 2017*. Département : Technique de design d'intérieur, Montréal : Cégep Marie-Victorin.
- Cégep Marie-Victorin (2016). *Compte rendu 9<sup>e</sup> réunion départementale*. Département : Technique de design d'intérieur, Montréal : Cégep Marie-Victorin.
- Cégep Marie-Victorin (2014a). *Plan stratégique de développement 2014-2019*. Montréal : Cégep Marie-Victorin. Document télé-accessible à l'adresse <[https://www.collegemv.qc.ca/sn\\_uploads/fck/a\\_propos\\_du\\_cegep/documents\\_officiels/PSD\\_pour\\_site\\_WEB.pdf](https://www.collegemv.qc.ca/sn_uploads/fck/a_propos_du_cegep/documents_officiels/PSD_pour_site_WEB.pdf)>
- Cégep Marie-Victorin (2014b). *Rapport d'évaluation de programme : design d'intérieur (570.E0)*. Montréal : Cégep Marie-Victorin.

- Cégep Marie-Victorin (2013). *Politique numéro 39, Politique institutionnelle sur les conflits d'intérêts dans la recherche et les travaux d'érudition*. Montréal : Cégep Marie-Victorin. (1<sup>ière</sup> éd. 2010).
- Cégep Marie-Victorin (2006). *Rapport d'élaboration de programme : design d'intérieur (570.E0)*. Montréal : Cégep Marie-Victorin.
- Cégep Marie-Victorin (2000). *Projet éducatif*. Montréal : Cégep Marie-Victorin. Document téléaccessible à l'adresse  
<[https://www.collegemv.qc.ca/sn\\_uploads/fck/a\\_propos\\_du\\_cegep/documents\\_officiels/projet\\_educatif\\_adopté\\_par\\_le\\_ca.pdf](https://www.collegemv.qc.ca/sn_uploads/fck/a_propos_du_cegep/documents_officiels/projet_educatif_adopté_par_le_ca.pdf)>
- Cégep Saint-Laurent (2017). *Site du cégep Saint-Laurent, faculté de génie mécanique*. Site télé-accessible à l'adresse <[http://www.cegepsl.qc.ca/etudes/programmes/techniques-de-genie-mecanique/#Grille\\_de\\_cours](http://www.cegepsl.qc.ca/etudes/programmes/techniques-de-genie-mecanique/#Grille_de_cours)>. Consulté le 22 octobre 2017.
- Chang, Y. (2014). 3D-CAD effects on creative design performance of different spatial abilities students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(5), 397-407.
- Chang, Y.-S., Chien, Y.-H., Lin, H.-C., Chen, M. Y. et Hsieh, H.-H. (2016). Full length article: Effects of 3D CAD applications on the design creativity of students with different representational abilities. *Computers in Human Behavior*, 65(x), 107-113. (Taiwan).
- Chie T. Y. (2017) Review : Wacom MobileStudio Pro 13. Document téléaccessible à l'adresse <<https://www.parkablogs.com/content/review-wacom-mobilestudio-pro-13>>. Consulté le 10 avril 2018
- Company, P., Contero, M., Varley, P., Aleixos, N. et Naya, F. (2009). Computer-aided sketching as a tool to promote innovation in the new product development process. *Computers in Industry*, 60(8), 592-603. (Valence).
- Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH), Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) (2014). *EPTC 2, Énoncé de politique des trois Conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains* (3<sup>e</sup> éd.). Ontario : Sa Majesté la Reine du chef du Canada (1<sup>ière</sup> éd. 1998).
- Danesi, F. Gardan, Y., Martin, B. et Pecci, I. (2000). La conception 3D par esquisse. Laboratoire de recherche en informatique de Metz (LRIM). Université de Lorraine. Article tiré de ReseachGate. Site web <https://reseachgate.net/publication/228396153>. Consulté le 15 octobre 2017.

- Darses, F., Mayeur, A. Elsen, C. (2008). Is there anything to expect from 3D views in sketching support tools? *In* J.G. Gero (éd.) *Design Computing and cognition* Proceedings of the third international conference on design computing and cognition. Atlanta, États Unis, Springer. p. 283-302.
- Dassault Systèmes, (2017). *Site de Solution de CAO 3D CATIA de Dassault Systèmes*. Site télé-accessible à l'adresse <<https://www.3ds.com/fr/produits-et-services/catia/>>. Consulté le 8 octobre 2017.
- Dépelteau, F. (2007). *La démarche d'une recherche en science humaine* (5<sup>e</sup> éd.). Québec : Les Presses de l'Université Laval, De Boeck Université (1<sup>re</sup> éd. 2000).
- Depover, Karsenti et Komis (2011). La recherche évaluative. *In* T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation: étapes et approches* (3<sup>e</sup> éd.) (p. 213-228). Saint-Laurent: ERPI (1<sup>re</sup> éd. 1995).
- Desrosiers, C. (2016) Les enfants du troisième millénaire arrivent dans le réseau collégial. *Profweb. Ressources numériques et pratiques pédagogiques inspirantes*. Document téléaccessible à l'adresse < <http://www.profweb.ca/publications/articles/les-enfants-du-troisieme-millenaire-arrivent-dans-le-reseau-collegial>>.
- Dorta, T., Kalay, Y., Pérez, E., et Lesage, A.-M. (2011). Comparing immersion in remote and local collaborative ideation through sketches: a case study. *CAAD Futures 2011*.
- Elsen, C., Darse, F. et Leclercq, P. (2012). Le graphique de l'intention. Transfert et appropriation d'intentions graphiques en collaboration. *Interface numérique*, 1(1), 1-20.
- Elsen, C., Darses, F. et Leclercq, P. (2011). An anthropo-based standpoint on mediating objects: evolution and extension of industrial design practices. *In* J.S. Gero (éd.) *Design Computing and Cognition*, 57. Springer, Heidelberg. 55-74.
- Elsen, C., et Leclercq, P. (2008). "SketSha". The sketch power to support collaborative design. *In* : Luo, Y. (éd.) *Lecture notes in computer sciences*, 5220(s.n.), 20-27. Springer, Heidelberg.
- Erkoc, M. F., Gecu, Z. et Erkoc, C. (2013). The Effects of Using Google Sketch Up on the mental rotation skills of eighth grade students. *Educational Sciences : Theory and Practice*, 13(2), 1285-1294. (Istanbul).
- Filteau, S. (2009). *Proposition d'un modèle de concept de créativité applicable pour le design de mode au collégial et transférable à d'autres domaines et ordres d'enseignement*. Mémoire de maîtrise en éducation, Université du Québec à Montréal, Québec.



- Fonseca, D., Redondo, E., Navarro, I. et Sanchez, A. (2014). Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of Augmented Reality technology for visualized architecture models. A case study: 3D architectural visualization. *Computer in Human Behavior*, 31(-), 434-445. (Amsterdam).
- Fonseca, D., Redondo, E., Valls, F. et Villagrasa, S. (2016). Technological adaptation of the student to the educational density of the course. A case study: 3D architectural visualization. *Computer in Human Behavior*, «Available online 24 may 2016, In presse, corrected proof. (Amsterdam).
- Fortin, M.-F. et Gagnon, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de recherche: méthodes quantitatives et qualitatives* (3<sup>e</sup> éd.). Montréal : Chenelière Éducation (1<sup>re</sup> éd. 2006).
- Fréchette-Lessard, C. (2012). L'avenir du dessin à la main : À bras raccourcis. L'ordinateur a remplacé la table à dessin depuis belle lurette dans les bureaux d'architectes. Le dessin à la main est-il mort pour autant? *ESQUISSES*, 23(3), 30-32.
- Gaucher, C. (2012). Des TIC à l'heure des sujets de maîtrise à PERFORMA. *Profweb. Ressources numériques et pratiques pédagogiques inspirantes*. Document téléaccessible à l'adresse : <<http://www.profweb.ca/publications/articles/des-tic-a-l-heure-des-sujets-de-maitrise-a-performa>>.
- Guay, M.-H. et Prud'homme, L. (2011). La recherche-action. In T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation: étapes et approches* (3<sup>e</sup> éd.) (p. 183-212). Saint-Laurent: ERPI (1<sup>re</sup> éd. 1995).
- Huot, S. (2005). *Une nouvelle approche pour la conception créative: De l'interprétation du dessin à main levée au prototypage d'interactions non-standard*. Interface homme-machine Thèse de doctorat en informatique, Université de Nantes, France. Document télé-accessible à l'adresse < <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00010210/document>>.
- Iordanova, I. (2008). *Assistance de l'enseignement de la conception architecturale par la modélisation de savoir-faire des référents*. Thèse de doctorat en aménagement. Faculté de l'aménagement, Université de Montréal.
- Katsioloudis, P., Jovanovic, V. Jones, M. (2014). A comparative analysis of spatial visualization ability and drafting models for industrial and technology education students. *Journal of Technology Education*, 26(1), 88-101. (Virginia).
- Koch, D. (2011). The effects of Solid modeling and visualization on technical problem solving. *Journal of Technology Education*, 22(2), 3-21. (Missouri).

- Laisney, P. (2012). Intermédiaires graphiques et CAO en technologie au collège. *Skholé : cahiers de la recherche et du développement*, Marseille : IUFM de l'académie d'Aix-Marseille, p.173-182. Document téléaccessible à l'adresse <<https://hal-amu.archives-ouvertes.fr/hal-01438767>>.
- Laisney, P. et Hérold, J.-F. (2016). Intermédiaires Analyse de l'activité d'élèves dans une tâche de conception d'objet en éducation technologique. La conception d'un artefact : approches ergonomiques et didactiques, Lausanne, p. 1-13. Document téléaccessible à l'adresse <<https://hal-amu.archives-ouvertes.fr/hal-01438787/document>>.
- Larousse, (2017). Site du *Dictionnaire Larousse* en ligne. Site télé-accessible à l'adresse <<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/esquisser/31076#kC714QLhSqCHeo10.99>>. Consulté le 13 octobre 2017.
- L'Écuyer, R. (1990). *Méthodologie de l'analyse développementale de contenu, Méthode GPS et Concept de Soi*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Lee, S. et Yan, J. (2016). The impact of 3D CAD interfaces on user ideation: A comparative analysis using SketchUp and Silhouette Modele. *Design Studies*, 44(-), 52-73.
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (3<sup>e</sup> éd.). Montréal : Guérin
- Leonardo, (2018). *Site de l'éditeur de l'application de dessin et de peinture Leonardo*. Site téléaccessible à l'adresse <<https://www.getleonardo.com>>Consulté le 9 avril 2018
- Leray, C. et Bourgeois, I. (2016). L'analyse de contenu. In B. Gauthier et I. Bourgeois (dir.), *Recherche sociale : De la problématique à la collecte des données* (6<sup>e</sup> éd.) (p. 427-453). Québec : Presses de l'Université du Québec (1<sup>re</sup> éd. 1984).
- Manneh, A. (2002). *Environnements technologiques et développement des compétences en arts appliqués : étude des représentations d'enseignantes et d'enseignants du collégial*. Mémoire de maîtrise en Sciences de l'éducation, Faculté d'éducation, Université de Sherbrooke. Document téléaccessible à l'adresse <[http://www.cdc.qc.ca/pdf/786592\\_manneh\\_maitrise\\_usherbrooke\\_2002.pdf](http://www.cdc.qc.ca/pdf/786592_manneh_maitrise_usherbrooke_2002.pdf)>
- Mastracci, A. (2011). *Des critères d'évaluation génériques et une grille d'évaluation à échelles descriptives globales pour évaluer des apprentissages en créativité au collégial*. Essai présenté à la Faculté d'éducation en vue de l'obtention du grade de Maître en éducation (M.Éd.) Maîtrise en enseignement au collégial, Université de Sherbrooke. Québec

- Paillé, P. (2007). La méthodologie de recherche dans un contexte de recherche professionnalisante : douze devis méthodologiques exemplaires. *Recherches qualitatives*, 27(2), 133-151. Document téléaccessible à l'adresse <[http://www.recherchequalitative.qc.ca/documents/files/revue/edition\\_reguliere/numero27\(2\)/paille27\(2\).pdf](http://www.recherchequalitative.qc.ca/documents/files/revue/edition_reguliere/numero27(2)/paille27(2).pdf)>. Consulté le 22 mars 2017.
- Park, J., Kim, D.-E. et Sohn, M. (2011). 3D simulation technology as an effective instructional tool for enhancing spatial visualization skills in apparel design. *International Journal of Technology and Design Education*, 21(4), 505-517.
- Pitre, S. (2012). *Étude des facteurs influençant la réussite du cours de dessin assisté par ordinateur en première session en Technique de design d'intérieur*. Essai de maîtrise en enseignement au collégial, Faculté d'éducation, Université de Sherbrooke.
- Plimmer, B. et Apperley, M. (2002). Computer-aided sketching to capture preliminary design Paper at Third Australian User Interfaces Conférence, Melbourne, Australie, In J. Grundy and P Calder (éd) *Conferences in Research and Practice in Information Technology*, 7(-), 9-12. (Australian Comuputer Society, Inc. (Darlinghurst, Australie).
- Rafi, A., Samsudin, K. A. et Ismail, A. (2006). On improving Spatial ability through computer-mediated engineering drawing instruction. *Educational Technology & Society*, 9(3), 149-159. (Malaysia).
- Rahimian, F.P. et Ibrahim, R. (2011). Impacts of VR 3D sketching on novice designers' spatial cognition in collaborative conceptual architectural design. *Design Studies*, 32(3), 255-291.
- Rey-Debove, J et Rey, A. (dir.) (2002). *Le nouveau petit robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française* (1<sup>e</sup> éd. 1967). Paris : Dictionnaire Le Robert.
- Savoie-Zajc, L. (2011). La recherche qualitative/interprétative en éducation. In T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation: étapes et approches* (3<sup>e</sup> éd.) (p. 123-147). Saint-Laurent: ERPI (1<sup>re</sup> éd. 1995).
- Savoie-Zajc, L. et Karsenti, T (2011). La méthodologie. In T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation: étapes et approches* (3<sup>e</sup> éd.) (p. 109-122). Saint-Laurent: ERPI (1<sup>re</sup> éd. 1995).
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner, How professionals think in action*, (1<sup>e</sup> éd. 1983) New York : Basic Books.
- Silvestri, C. (2009). *Perception et conception en architecture non-standard. Une approche expérimentale pour l'étude des processus de conception spatiale des formes complexes*. Thèse de doctorat en Génie civil, Information Structures et Systèmes, Université Montpellier II - Sciences et Techniques du Languedoc.

- Stacey, M., et Lauche, K. (2005). Thinking and Representing in Design. Dans: J. Clarkson & C. Eckert (Eds.), *Design Process Improvement: A Review of Current Practice*. 198-229 London: Springer.
- Tversky, B. (2002). What do sketches say about thinking. Proceedings of the 2002 AAAI spring symposium.
- Université de Montréal (2017) *Site de l'Université de Montréal*, Guide d'admission et des programmes d'études. Site télé-accessible à l'adresse [<https://admission.umontreal.ca/cours-et-horaires/cours/din-1110/>](https://admission.umontreal.ca/cours-et-horaires/cours/din-1110/). Consulté le 22 octobre 2017.
- Université de Sherbrooke (2015). *Guide de présentation du bloc recherche et innovation critique de la maîtrise en enseignement au collégial*. Sherbrooke : Université de Sherbrooke. Faculté d'éducation.
- Université de Sherbrooke (1989). *Politique 2500-028, Politique en matière de la recherche avec des êtres humains*. Sherbrooke : Université de Sherbrooke. Document téléaccessible à l'adresse  [<https://www.usherbrooke.ca/accueil/fileadmin/sites/accueil/documents/direction/politiques/2500-028.pdf>](https://www.usherbrooke.ca/accueil/fileadmin/sites/accueil/documents/direction/politiques/2500-028.pdf). Consulté le 25 avril 2017
- Van der Maren, J.-M (2014). *La recherche appliquée pour les professionnels: Éducation, (para) médical, travail social* (3<sup>e</sup> éd.). Bruxelles : De Boeck (1<sup>re</sup> éd. 2003)
- Viau, R. (2009). *La motivation à apprendre en milieu scolaire*. Montréal: Éditions du Renouveau Pédagogique (ERPI).
- YoAirFresh (2017). Autodesk Sketchbook Pro 2016 Vs.Free. Document Téléaccessible à l'adresse  [<https://www.youtube.com/watch?v=6INW4s\\_SlCo>](https://www.youtube.com/watch?v=6INW4s_SlCo). Consulté le 12 avril 2018
- Yue, J. (2007). Spatial visualization by isometric view. *Engineering Design Graphics Journal*, 7(2), 5-19. (Washington).
- Yue, J. (2008). Spatial Visualization by realistic 3D views. *Engineering Design Graphics Journal*, 72(1), 28-38. (Washington).
- Yurt, E. et Sünbül, A.M. (2012). Effect on modeling-based activities developed using virtual environment and concrete objects on spatial thinking and mental rotation skill. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 12(3), 1987-1992.

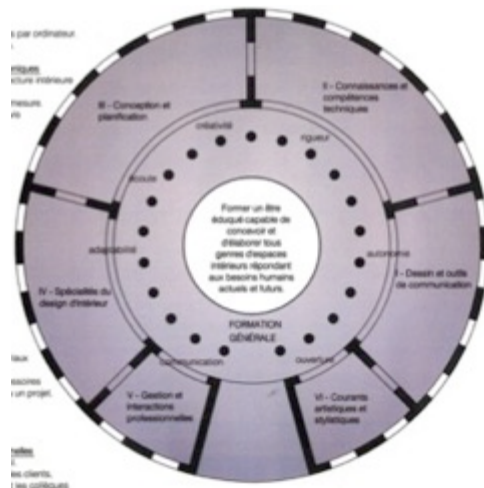
## ANNEXE A

### LEXIQUE DES TERMES TECHNOLOGIES UTILISÉS

Ce lexique est conçu afin de faciliter la lecture de l'essai pour le sens à donner aux termes qui s'y retrouvent. Il n'a pas la prétention d'offrir les définitions complètes et universelles des termes.

Terme	Définition
Analogique	Désigne un élément physique réel, matériel, par opposition à numérique ou virtuel.
Application	Une application est un logiciel applicatif conçu pour la réalisation d'une ou d'un ensemble de tâches réduites pour un domaine donné, et, surtout développée pour un appareil numérique mobile (tablette, téléphone mobile intelligent, etc.).
Informatique/ numérique	Le terme informatique signifie « science du traitement automatique et rationnel de l'information considérée comme le support des connaissances et des communications. Ensemble des applications de cette science, mettant en œuvre des matériels (ordinateurs) et des logiciels » (Larousse, 2017.). Il désigne aussi le terme numérique dans cet essai.
Interface	Est un dispositif physique ou numérique utilisé pour permettre à un personne d'interagir/d'échanger avec un logiciel, une application, un appareil/ordinateur, tablette.
Interface graphique	Est un dispositif graphique/numérique apparaissant à l'écran facilitant l'interaction entre la personne utilisatrice et le logiciel/l'application pour l'identification et l'exécution des commandes et fonctions permettant la réalisation de tâches.
Interface physique	Composante matérielle, physique d'un système informatique permettant une personne d'interagir/d'échanger avec un logiciel ou une application. Sont compris comme des interfaces physiques dans cet essai, la souris, le stylet, les ordinateurs portables à écran et stylet (or) pour leur écran et leur stylet, les moniteur/écran de dessin numérique à stylet (mo), les tablettes portables à écran et stylet (ta) ainsi que les tablettes graphiques (surface noir sans écran). Les tablettes graphiques et les moniteurs/écrans de dessin numérique sont des dispositifs périphériques devant être branchés à un ordinateur pour fonctionner.
Logiciel	Un logiciel regroupe un ensemble d'instructions interprétables par un appareil (ordinateur) pour la réalisation d'un ensemble complet de tâches pour un domaine donné.
Matériel numérique	Tout contenu numérique, site web, écrit ou sous forme de vidéo traitant des outils numériques en cause dans l'essai.
Souris	Est un équipement considéré dans cet essai comme une interface physiques munie d'un curseur et qui correspond à un dispositif de pointage.
Stylet (informatique)	Est un équipement dont la forme correspond à celle d'un crayon ou d'un stylo et qui est considéré dans cet essai comme une interface physique utilisée de pair avec un écran tactile pour écrire ou dessiner. Est aussi un dispositif de pointage.
Système d'exploitation	Ensemble de programmes doté d'une capacité d'évolution et gérant l'exploitation des ressources d'un ordinateur permettant un accès facile, efficace et sans interférence, aux divers logiciels. Exemples : Windows, Mac OS, iOS et Android.
Tactile (entrée tactile) (écran tactile)	L'écran tactile est une interface reconnaissant les appels de commandes ou de fonctions à l'aide du toucher de la main, mais aussi à l'aide du stylet (informatique). Une entrée tactile est un appel de commandes/ de fonctions effectuée à l'aide du toucher de la main...

## ANNEXE B

EXTRAIT DU PROFIL DE SORTIE EN DESIGN D'INTÉRIEUR AU CMV<sup>41</sup>

Former un être éduqué  
capable de concevoir et  
d'élaborer tous genres  
d'espaces intérieurs répondant  
aux besoins humains actuels et  
futurs

## FORMATION SPÉCIFIQUE - COMPÉTENCES

I Dessin/outils de communication

- 029D - Faire des esquisses.
- 029E – Dessiner des objets et des espaces à l'échelle.
- 029F – Effectuer des dessins assistés par ordinateur.
- 029P – Présenter un projet de design.

II Connaissances/compétences techniques

- 029L – Utiliser des éléments d'architecture intérieure et de construction.
- 029M – Concevoir des éléments sur mesure.
- 029R – Produire des plans et des devis d'exécution.

III Conception et planification

- 029C – Développer des idées.
- 029N – Créer un concept de design d'intérieur résidentiel
- 029T – Planifier un aménagement pour un établissement commercial, industriel ou public.
- 029U – Créer un concept de design d'intérieur pour un établissement commercial, industriel ou public.
- 029W – Concevoir un projet de design d'intérieur

IV Spécialités du design d'intérieur

- 029H – Créer des ambiances par la couleur.
- 029J – Proposer les finis et les matériaux relatifs à un projet.
- 029K – Spécifier le mobilier, les accessoires et l'équipement nécessaire à un projet.
- 029Q – Créer des concepts d'éclairage.

V Gestion et interactions professionnelles

- 029A – Analyser la fonction de travail.
- 029G – Interagir avec les clientes et les clients, les personnes ressources et les collègues de travail.
- 029S – Effectuer des activités administratives.
- 029V – Promouvoir ses services.

VI Courants artistiques et stylistiques

- 029B – Intégrer les courants historiques et artistiques au design d'intérieur.

## EPREUVE SYNTHÈSE EN DEUX VOLETS

- 029R – Produire des plans et des devis d'exécution.
- 029W – Concevoir un projet de design d'intérieur

<sup>41</sup> Extraits de (CMV, 2014b, p.54)

## ANNEXE C

## LOGIGRAMME DE FORMATION EN DESIGN INTÉRIEUR AU CMV

COMPÉTENCES	1	2	3	4	5	6
029A – Analyser la fonction de travail. 15 h	<b>Introduction au design d'intérieur</b> 570-138-MV - 15/45 h (029A-029C)					
029B – Intégrer les courants historiques et artistiques au design d'intérieur 165 h	Courants artistiques et stylistiques I 520-135-MV - 60 h	Courants artistiques et stylistiques II 520-235-MV - 60 h				<b>Projets actuels en design d'intérieur</b> 570-632-MV - 45 h
029C – Développer des idées. 45 h	<b>Introduction au design d'intérieur</b> 570-138-MV - 30/45 h (029A-029C)	<b>Matériaux II</b> 510-237-MV - 15/60 h (029C-029J)				
029D – Faire des esquisses. 105 h	Esquisses et perspectives 570-130-MV - 30/45 h (029D-029E)	Observation et esquisses rapides 510-239-MV - 45/60 h (029D-029E)	<b>Esquisses et rendus</b> 570-339-MV - 30/45 h (029D-029P)			
029E – Dessiner des objets et des espaces à l'échelle. 75 h	Esquisses et perspectives 570-130-MV - 15/45 h (029D-029E- 5 <sup>e</sup> élément) Dessin à l'échelle 570-139-MV - 45/45 h	<b>Observation et esquisses rapides</b> 510-239-MV - 15/60 h (029D-029E- 5 <sup>e</sup> élément)				
029F – Effectuer des dessins assistés par ordinateur. 135 h		Dessin informatisé 570-231-MV - 45 h	Dessin et gestion informatisés 570-331-MV - 45 h	<b>Dessin et modélisation informatique</b> 570-431-MV - 45 h		
029G – Interagir avec les clientes et les clients, les personnes ressources et les collègues de travail 30 h			Matériaux III 570-337-MV - 15/60 h (029G-029J)	<b>Matériaux IV</b> 570-437-MV - 15/45 h (029G-029J)		
029H – Créer des ambiances par la couleur. 105 h	<b>Couleur I</b> 510-136-MV - 60 h	<b>Couleur II</b> 570-236-MV - 45 h				
029J – Proposer les feins et les matériaux relatifs à un projet. 165 h	<b>Matériaux I</b> 570-137-MV - 45 h	<b>Matériaux II</b> 510-237-MV - 45/60 h (029C-029J)	<b>Matériaux III</b> 570-337-MV - 45/60 h (029G-029J)	<b>Matériaux IV</b> 570-437-MV - 30/45 h (029G-029J)		
029K – Spécifier le mobilier, les accessoires et l'équipement nécessaires à un projet. 45 h			<b>Mobilier, accessoires, équipements</b> 570-330-MV - 45 h/ 60 h (029K-029Q)			
029L – Utiliser des éléments d'architecture intérieure et de construction. 105 h			Éléments d'architecture intérieure I 570-333-MV - 45 h	Éléments d'architecture intérieure II 570-432-MV - 30 h/ 45 h (029L-029R)	Éléments d'architecture intérieure III 570-532-MV - 30 h/ 45 h (029L-029R)	
029M – Concevoir des éléments sur mesure. 135 h			Conception sur mesure I 570-334-MV - 45 h	Conception sur mesure II 570-433-MV - 45 h	Conception sur mesure III 570-533-MV - 45 h	
029N – Créer un concept de design d'intérieur résidentiel. 60 h		<b>Projets d'habitat</b> 570-238-MV - 60 h				
029P – Présenter un projet de design. 135 h			Esquisses et rendus 570-339-MV - 15/45 h (029D-029P)		Traitement de l'image et stratégies de présentation 570-531-MV - 90 h Projets commerciaux 570-534-MV - 15/100 h (029P-029T-029U)	<b>Projet final</b> 570-638-MV - 15/150 h (029P-029W)

LÉGENDE : LE CARACTÈRE GRAS INDIQUE QUE LA COMPÉTENCE EST ATTEINTE DANS CE COURS.

## LOGIGRAMME EN DESIGN D'INTERIEUR

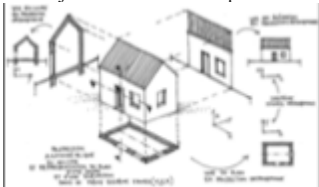
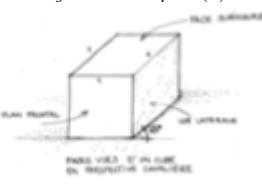
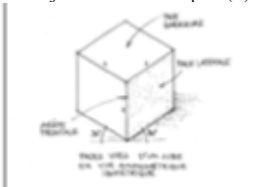
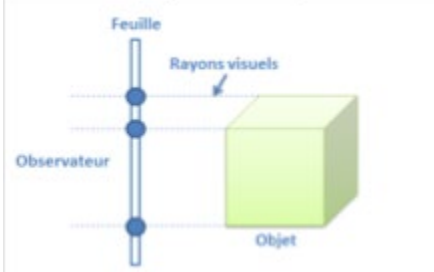
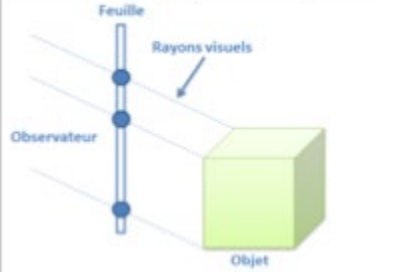

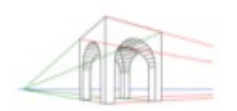

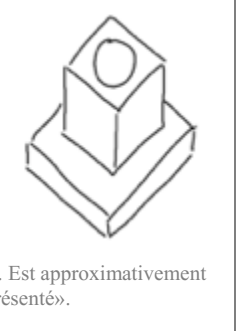
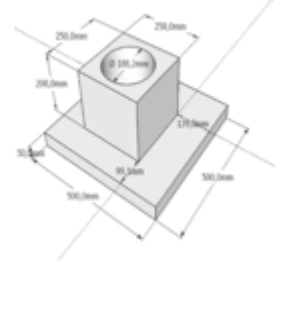
COMPÉTENCES	1	2	3	4	5	6
0290 - Créer des concepts d'éclairage. 75 h			Mobilier, accessoires, équipements 570-330-MV - 15 h/ 60 h (029K-029Q)	Éclairage 570-436-MV - 60 h		
029R - Produire des plans et des devis d'exécution. 75 h				Éléments d'architecture intérieure II 570-432-MV - 15 h/ 45 h (029L-029R)	Éléments d'architecture intérieure III 570-532-MV - 15 h/ 45 h (029L-029R)	Plans et devis d'exécution 570-639-MV - 45/60 h (029R-029W)
029S - Effectuer des activités administratives. 30 h						Pratique professionnelle 570-637-MV - 30/60 h (029S-029V)
029T - Planifier un aménagement pour un établissement commercial, industriel ou public. 135 h			Projets d'hébergement public 570-335-MV - 45/90 h (029T-029U)	Projets d'aménagement de bureau 570-434-MV - 45/90 h (029T-029U)	Projets commerciaux 570-534-MV - 45/120 h (029P-029T - 029U)	
029U - Créer un concept de design d'intérieur pour un établissement commercial, industriel ou public. 150 h			Projets d'hébergement public 570-335-MV - 45/90 h (029T-029U)	Projets d'aménagement de bureau 570-434-MV - 45/90 h (029T-029U)	Projets commerciaux 570-534-MV - 60/120 h (029P-029T-029U)	
029V - Promouvoir ses services. 30 h						Pratique professionnelle 570-637-MV - 30/60 h (029S-029V)
029W - Concevoir un projet de design d'intérieur. 150 h						Projet final 570-638-MV - 135/150 h (029P-029W) Plans et devis d'exécution 570-639-MV - 15 / 60 h (029R-029W - éléments 5, 6 et 7)

TOTAL : 1965 HEURES. LÉGENDE : LE CARACTÈRE GRAS INDIQUE QUE LA COMPÉTENCE EST ATTEINTE DANS CE COURS.



## ANNEXE D

LES PROJECTIONS ET LES DESSINS EN DESIGN D'INTÉRIEUR<sup>42</sup>

<p>«Une <b>projection</b> est la représentation d'un objet en trois dimensions sur une surface en deux dimensions».</p>	<p>«Projection à vues multiples»</p> 	<p>«Projection oblique» (1)</p> 	<p>«Projection isométrique»(1)</p> 
<p>(1) «[C]es types de projections ne recourent pas aux techniques de point de fuite ce qui explique qu'elles ne représentent pas exactement ce que l'œil serait susceptible de percevoir».</p>			
<p>«Une <b>projection orthogonale</b> est une projection dans laquelle les rayons visuels partant de l'objet sont perpendiculaires par rapport à la feuille sur laquelle le dessin est reproduit. Cette catégorie comprend la projection à vues multiples et la projection isométrique»</p>	<p>«Les rayons visuels sont perpendiculaires à la feuille dans les projections orthogonales.»</p> 	<p>«Les rayons visuels sont obliques par rapport à la feuille dans les projections obliques.»</p> 	
<p>«La <b>perspective</b> est une forme de représentation qui donne une impression de profondeur».</p>	<p>«Perspective à un point de fuite»</p> 	<p>«Perspective à deux points de fuite»</p> 	<p>«Perspective à trois points de fuite»</p> 
<p>«[L]es proportions qu'on y trouve sont au service de l'illusion plutôt que de la précision. Toutefois, c'est la représentation la plus conforme à ce que notre œil perçoit, puisqu'elle permet d'observer un objet comme la photographie nous permet de le faire. Cette technique permet d'illustrer un objet en donnant l'illusion des trois dimensions, c'est-à-dire que l'utilisation de point de fuite nous permet d'avoir un aperçu de la profondeur de l'objet».</p>			
<p>«Le <b>croquis</b> [...] » (<i>esquisse</i>) «[...]permet d'exprimer rapidement sous forme graphique une idée ou un concept». Il « se prépare à main levée (sans l'aide d'instruments de dessin)». Il « n'est pas fait à l'échelle, mais respecte les règles du dessin technique. Est approximativement en proportion avec l'objet représenté».</p>		<p>«Le <b>dessin technique</b> s'effectue avec une très grande précision». Il «présente tous les renseignements nécessaires à la construction d'un objet». Il «nécessite l'utilisation d'instruments de dessin (compas, règle, rapporteur d'angles, etc.)». Il «est fait à l'échelle et respecte les proportions de l'objet représenté. Respecte également les conventions dans le mode de représentation».</p>	

<sup>42</sup> Les textes et les images sont extraits directement du site web d'aloprof sous: «Les types de projections et leur utilisation dans les dessins techniques» et «Les lignes et les tracés dans les dessins techniques». Sources : <http://www.alloprof.qc.ca/BV/pages/s1414.aspx> , <http://www.alloprof.qc.ca/bv/pages/s1405.aspx>

## ANNEXE E

## EXEMPLES DE PROJETS INTÉGRANT DES FORMES COMPLEXES

**"Wood-Skin's "**

Réalisé par : Kwantlen University, BC, Canada

Images tirées de la source : <http://idsn4720.blogspot.ca/2013/10/wood-skin-form-texture-and-technology.html>

IDSN 4720: Advanced Design Studies Kwantlen University-Case Studies

**CELLULAR CHAIR** par Mathias Bengtsson

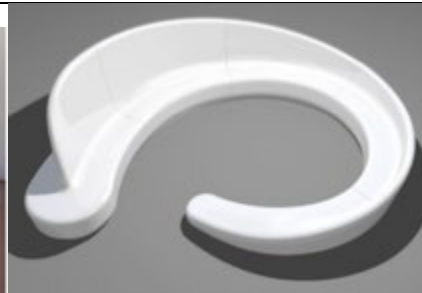
Extrait et image tirés du site et traduit de l'anglais au français: <http://www.iainclaridge.co.uk/blog/3174> obtenu Via Designboom

«Fabriqué à l'aide d'époxy léger. Ce fauteuil cellulaire alvéolé doit ses formes organiques au principe de croissance des os humains. Sa conception est réalisée à l'aide d'un logiciel qui simule la régénération des tissus osseux».

Site du créateur: <http://www.mathiasbengtsson.com>

**The Archetto** par Sybarite et Marzorati Ronchetti Fabriqué à l'aide de polystyrène haute densité et recouvert de fibre de verre, fini avec un laque blanc. Projet réalisé à l'aide d'un « CAD-CAM»

Informations et images tirées des sources ci-contre



Source : <http://www.marvelbuilding.com/cool-modern-seating-lounge-organic-formarchetto.html>

Site des créateurs : <http://www.sybarite.com/en/>, <http://www.marzoratironchetti.it>



Boutique Romantizism  
par Keiichito Sako

Images tirée de la source : <https://www.architonic.com/en/story/nor-a-schmidt-organic-network/7000041>

## ANNEXE F

## EXTRAIT DE FILTEAU (2009) : MODÈLE DÉTAILLÉ DU PROCESSUS CRÉATIF ET DE LA PENSÉE CRÉATRICE

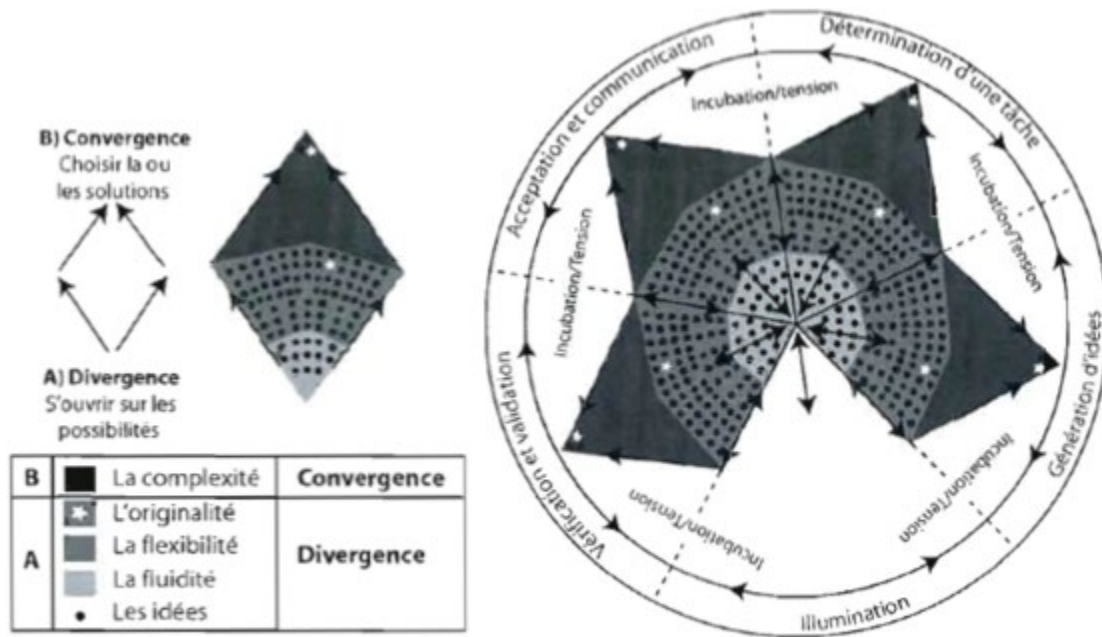


Figure 3.18 La pensée créatrice au coeur du processus créatif

Figure tirée de (Filteau, 2009, p. 130)

## ANNEXE G

**EXTRAIT DE FILTEAU (2009) : TYPOLOGIE DES PRODUITS CRÉATIFS  
COMBINÉE À CELLE DES PERSONNES CRÉATIVES, DES NIVEAUX DE  
CRÉATIVITÉ ET DE LEUR IMPACT**

**Tableau 3.7** Notre typologie des produits créatifs combinée à celle des personnes créatives et du niveau d'impact de leur créativité

Création	Innovation / Invention		Incrémentation	Application	Expression intuitive	Copie intégrale	(3) Typologie des produits créatifs			
<b>Créativité qui change le monde, la société</b>					<b>Créativité de tous les jours</b>		<b>(2) Niveaux de créativité</b>			
Geniale	Innovatrice	Inventive	Académique et technique	Expression intuitive	Non créatif Pseudo créativité Quasi-créativité					
À un impact sur une culture, est connu de tous	À un impact sur un domaine, qui est connu par quelques personnes	Essaie d'avoir un impact et réussit minimalement	Essaie d'avoir un impact, sans réussir	Crée seulement pour eux	Ne crée pas, mais aime le travail créatif	N'aime pas la nouveauté	<b>(1) Typologie des personnes créatives</b>			
20 ans	10 ans	5 ans	1 Année	Mois	Semaine	Jour	Heures	Min	Sec	<b>Ligne du temps</b>

Tableau 3.7 tiré de (Filteau, 2009, p. 96)

**ANNEXE H**  
**MATÉRIELS NUMÉRIQUES (a) CONSULTÉS, LOGICIELS ET APPLICATIONS**

	<b>Nom du produit</b>	<b>Types</b>	<b>source</b>	<b>Retenu (R), Potentiel (P), Non retenu (NR)</b>
1	Adobe Illustrator	Logiciel d'illustration vectorielle	(1)	NR : Non conçu pour le stylet
2	Adobe Photoshop	Logiciel d'illustration, d'imagerie, de retouche photo.	(2)	NR : Non conçu pour le stylet
3	Adobe Photoshop Sketch	Application de croquis et peinture	(3)	P - NR : fonctions limitées
4	Adobe Illustrator Draw	Application de dessin et d'illustration vectorielle	(4)	P - NR : fonctions limitées
5	I Love Sketch	Logiciel d'esquisse de courbe 3D permettant l'interaction directement sur le concept en 3D.	(5)	NR : Très intéressant mais non encore édité
6	ArtRage	Logiciel de peinture	(6)	NR : Non conçu pour l'esquisse
7	LivesSketch CorelDRAW Graphics	Application de dessin	(7)	R : outil 1a
8	INKredible	Application permettant l'écriture comme à la main et le croquis de base	(8)	NR : Non réellement conçu pour l'esquisse
9	MediBang Paint Pro	Logiciel de dessin destiné avant tout au Manga	(9)	NR : Non conçu pour le stylet
10	SketchUp	Logiciel de dessin en 3D	(10)	NR : Non conçu pour le stylet ni l'esquisse
11	Procreate	Application de dessin et de peinture	(11)	R : outil 2a
12	ArtFlow Studio	Application de dessin et de peinture	(12)	NR : Conçu plus pour

				l'illustration couleur que l'esquisse
13	Inspire Pro	Application de dessin et de peinture pour iPad	(13)	NR : Conçu plus pour l'illustration couleur que l'esquisse
14	Sketch	Boîte à outils de conception numérique	(14)	NR : Non conçu pour le stylet et l'esquisse
15	SketchBook Pro	Logiciel de dessin et de peinture pour professionnel designers et architectes	(15)	R : outil 3a
16	SketchBook Express Version gratuite du logiciel SketchBook Pro	Logiciel de dessin et de peinture	(16)	R : outil 4a
17	Creo Sketch	Application de CAO 2D pour créer des concepts 2D à main levée	(17)	NR : Non conçu pour le stylet et limité 2D
18	SketchUp	Logiciel d'illustration 3D	(18)	NR : Non conçu pour le stylet et l'esquisse
19	Affinity designer	Logiciel professionnel de conception graphique et photo	(19)	NR : Non conçu pour le stylet et l'esquisse
20	Maya	Logiciel d'animation, de modélisation, de simulation et de rendu 3D	(20)	NR : Non conçu pour l'esquisse
21	ZBrush	Logiciel de sculpture numérique pour modelage virtuelle 3D	(21)	NR : Non conçu pour l'esquisse
22	Paint 3D Microsoft	Logiciel d'esquisse de courbe 3D permettant l'interaction directement sur le concept en 3D.	(22)	NR : fonctions limitées
23	Leonardo (Version Beta)	Application de dessin	(23)	R : outil 5a
24	Rebelle	Logiciel de peinture pour illustration d'aquarelle,	(24)	NR : Non conçu pour

		acrylique, mouillée et sèche		l'esquisse	
25	Tayasui Sketches	Application de dessin	(25)	NR : fonctions limitées	
26	Krita	Logiciel professionnel de peinture numérique pour le concept art, l'illustration et la bande dessinée	(26)	NR : Non conçu pour l'esquisse	
27	DrawPlus	Logiciel d'illustration et de retouche	(27)	NR : Non conçu pour l'esquisse	
28	Clip Studio Paint	Logiciel de dessin pour illustration, Manga et animation	(28)	NR : Non conçu pour l'esquisse	
29	Mischief	Application pour l'esquisse numérique	(29)	R : outil 6a	
30	Painter	Logiciel de peinture et d'art numérique	(30)	NR : Non conçu pour l'esquisse	
31	Alias Autodesk	Logiciels de conception industrielle pour la création d'esquisses, mais aussi pour la modélisation de concept, la modélisation surfacique	(31)	NR : Non conçu pour le stylet	
32	Inkscape	Logiciel de dessin vectoriel	(32)	NR : Non conçu pour le stylet	
33	<p>Note : Les recherches effectuées sur des moteurs de recherche à l'aide des mots et des segments «sketching software», «drawing software», «best sketching software», « best drawing software» n'ont pas permis de trouver d'autres logiciels de dessin et d'esquisse.</p> <p>Une quinzaine d'autres applications et de logiciels de modélisation 3D, de sculpture 3D, de peinture, d'art numérique, d'animation, de cinéma ou encore de l'industrie du jeu vidéo sont associés à la source ci-contre. Nous ne les avons pas détaillés car ces logiciels et applications ne sont pas pertinents en lien avec nos objectifs de recherche.</p>			(33)	NR : Non pertinents en lien avec les objectifs de recherche.

## De Sources

- (1) [https://www.adobe.com/ca\\_fr/products/illustrator.htm](https://www.adobe.com/ca_fr/products/illustrator.htm)
- (2) [https://www.adobe.com/ca\\_fr/products/photoshop.html](https://www.adobe.com/ca_fr/products/photoshop.html)
- (3) <https://www.adobe.com/ca/products/sketch.html>
- (4) <https://www.adobe.com/ca/products/draw.html>
- (5) <http://www.ilovesketch.com>
- (6) <https://www.artrage.com/>
- (7) [https://www.youtube.com/watch?v=hk\\_-OoYy3is](https://www.youtube.com/watch?v=hk_-OoYy3is) et <https://www.youtube.com/watch?v=gYdxHxdl7EI>
- (8) [www.writeon.cool/inkredible/](http://www.writeon.cool/inkredible/)
- (9) <https://medibangpaint.com/en/pc/>
- (10) [https://www.sketchup.com/products/sketchup-pro/new-in-2018?ds\\_rl=1257435](https://www.sketchup.com/products/sketchup-pro/new-in-2018?ds_rl=1257435)
- (11) <https://procreate.art>
- (12) <http://artflowstudio.com>
- (13) <http://snowcanoe.com/InspirePro/index.html>
- (14) <https://www.sketchapp.com>
- (15) <https://www.autodesk.com/products/sketchbook/features>
- (16) <https://theappleandi.com/article/sketchbook-pro-vs-express> et [https://www.youtube.com/watch?v=6INW4s\\_SICo](https://www.youtube.com/watch?v=6INW4s_SICo)
- (17) <https://www.ptc.com/fr/products/cad/creo/sketch> et <https://www.youtube.com/watch?v=K5wMrXnXNHA>
- (18) <https://www.sketchup.com>
- (19) <https://affinity.serif.com/fr/>
- (20) <https://www.autodesk.com/products/maya/overview>
- (21) <http://pixologic.com>
- (22) <https://www.microsoft.com/fr-ca/p/paint-3d/9nblggh5fv99#>
- (23) <https://www.getleonardo.com>
- (24) <https://www.escapemotions.com/products/rebelle/>
- (25) <http://tayasui.com/sketches/>
- (26) <https://krita.org/fr/>
- (27) <https://www.avanquest.com/France/logiciels/serifdrawplus-78256>
- (28) <https://www.clipstudio.net/fr>
- (29) <https://www.madewithmischief.com/mischief>
- (30) <https://www.painterartist.com/fr/>
- (31) <https://www.autodesk.com/products/alias-products/overview>
- (32) <https://www.digitaltrends.com/computing/best-free-drawing-software-illustrator-photoshop/>
- (33) <https://www.animationcareerreview.com/articles/top-20-most-essential-software-artists-and-designers>



**ANNEXE I**  
**MATÉRIELS NUMÉRIQUES (b) CONSULTÉS, INTERFACES PHYSIQUES**

	Nom du produit	Types	source	Retenu (R), Potentiel (P), Non retenu (NR)
1	Parblo A610 et A610s	Tablette graphique	(1), (4)	NR : bris cognitif
2	iPad Pro 12.9 (iOS) pour applications	Tablette /moniteur avec possibilité de dessin numérique	(1)	R : outil 4b
3	XP-Pen Artist 16 Pen Display	Moniteur de dessin numérique et écran à stylet	(1), (5)	P
4	Huion Inspiroy Q11K Wireless Graphics Tablet	Tablette graphique sans fil	(1)	NR : bris cognitif
5	Samsung Galaxy Tab S3+ S Pen (Android OS) pour applications	Tablette /moniteur avec possibilité de dessin numérique - 9.7''	(1), (6)	NR : dimensions
6	Lenovo Yoga Book (Android et Windows)	Ordinateur portable avec moniteur de dessin numérique et stylet	(1)	NR : problème de puissance, dimensions
7	Lenovo Miix 510 et Miix 700	Ordinateur portable avec moniteur pour possibilité dessin numérique et stylet	(1)	NR : Dessin possible mais outil non pensé pour le dessin
8	Parblo Island A609 Graphics Tablet	Tablette graphique	(1), (4)	NR : bris cognitif
9	Artisul Pencil Sketchpad	Tablette graphique	(1)	NR : bris cognitif
10	Wacom MobileStudio Pro 13 et 16	Ordinateurs à stylet particulièrement conçu pour le dessin	(1)	R : outil 3b
11	Samsung TabPro S avec C Pen	Tablette /moniteur + clavier avec possibilité de dessin numérique	(1)	NR : problème de puissance, dimensions
12	Huion H610 Pro 1060	Tablette graphique	(1)	NR : bris cognitif
13	Huion 1060 PLUS	Tablette graphique	(1)	NR : bris cognitif
14	Ugee HK1560	Moniteur de dessin numérique et écran à stylet +/- 15.6 ''	(1)	P : bon format moins linéaire
15	Ugee UG-2150	Moniteur de dessin		NR : format

		numérique et écran à stylet +/- 21.5 ''		trop encombrant
16	Huion Inspiroy G10T	Tablette graphique sans fil	(1)	NR : bris cognitif, dimensions
17	XP-Pen Artist 10S Pen Display Digitizer	Moniteur de dessin numérique et écran à stylet - écran 10.1''	(1)	NR : dimensions
18	Wacom cintiq Pro 13 et 16	Moniteur de dessin numérique et écran à stylet 13'' et 16''	(1)	R : outil 2b
19	Artisul D10	Moniteur de dessin numérique et écran à stylet 10''	(1), (3)	NR : dimensions
20	Artisul D13 et D16	Moniteur de dessin numérique et écran à stylet 13'' et 16''	(1), (2)	NR : peu réactif et beaucoup de reflets
21	Artisul D22	Moniteur de dessin numérique et écran à stylet 22''	(3)	NR : format trop encombrant
22	Parblo Coast13et Coast 16	Moniteur de dessin numérique et écran à stylet	(1), (4)	R : outil 1b
23	Parblo Coast 10	Moniteur de dessin numérique et écran à stylet	(4)	NR : dimensions
24	Parblo Mast 10	Moniteur de dessin numérique et écran à stylet	(4)	NR : dimensions
25	Parblo Coast 22	Moniteur de dessin numérique et écran à stylet	(4)	NR : format trop encombrant
26	Huion Kamvas GT-191 Pen Display	Moniteur de dessin numérique et écran à stylet 19.5''	(1)	P : le format peu être encombrant
27	WoodPad ou WoodPad Palette 7	Tablette graphique fait de bambou	(1)	NR : bris cognitif
28	XP-Pen Artist Display13.3V2	Moniteur de dessin numérique et écran à stylet	(5)	P
29	XP-Pen Artist Display 22, et 22E	Moniteur de dessin numérique et écran à stylet	(5)	NR : format trop encombrant
30	XP-Pen CP series Light Pad CP A3 et autres modèles	Tablette /moniteur de visionnement et de dessin numérique pour applications -	(5)	NR : léger et bonne dimensions-


	a\$S et CPA4 DC				
31	XP-Pen Deco series Deco 01, 02 et 03	Tablettes graphiques	(1)		mais pour traçage
32	Simbans Picasso (Android OS)	Tablette /moniteur avec possibilité de dessin numérique 10’’	(1)		NR : bris cognitif,
33	Acepen AP 2150	Moniteur de dessin numérique et écran à stylet	(1)		NR : fournisseur non disponible sur Internet
34	Microsoft Surface Pro	Ordinateur portable avec Moniteur de dessin numérique et écran à stylet	(1)		R : outil 5b
35	Gaomon M106K Graphics Tablet	Tablettes graphiques	(1)		NR : bris cognitif,
36	Acer Switch Alpha 12	Ordinateur portable avec Moniteur de dessin numérique et écran à stylet	(1)		P - NR: écran petit 12’’ et fragilité/matéria ux
37	Yiyonova MSP19U+V5 Pen	Moniteur de dessin numérique et écran à stylet _ 19 ‘’+	(1)		P : le format peu être encombrant, poids considérable
38	Microsoft Surface Book	Ordinateur portable avec Moniteur de dessin numérique et écran à stylet – écran 13.3’’	(1)		P

## Source

- (1) <https://www.parkablogs.com/tags/drawing-tablet-reviews?page=2>,  
(2) <https://www.parkablogs.com/picture/artist-review-artisul-d13-pen-digitizer-display-sketch-pad> ,  
(3) <https://artisul.com/tablet-stylus/d22/> ,(4) <https://www.parblo.com/> , (5) <https://www.xp-pen.com/goods/lists/catid/22.html> , (6) <https://www.samsung.com/uk/tablets/galaxy-tab-3-10-1-p5210/GT-P5210MKVBTU/>

## ANNEXE J

## LIENS OBTENUS SUR MOTEUR DE RECHERCHE GOOGLE À L'AIDE DU SEGMENT «PRESSURE SENSITIVITY NOT WORKING SKETCHBOOK PRO»

Google  

Tous Vidéos Images Shopping Actualités Plus Paramètres Outils


Environ 401 000 résultats (0,54 secondes)

**Pressure-sensitivity in SketchBook - Autodesk SketchBook**  
<https://www.sketchbook.com/help/.../pressure-sensitivity-sketchboo...> ▼ Traduire cette page  
 Aller à I'm not getting any pressure-sensitivity in SketchBook Pro - If you are having issues with pressure-sensitivity in ...

**Solved: Pen sensitivity not working properly - Autodesk Community ...**  
<https://forums.autodesk.com/.../sketchbook.../pen-sensitivity-not-w...> ▼ Traduire cette page  
 1 mars 2018 - Solved: Whenever I open Sketchbook and start drawing, the brush acts like I'm using full pressure with my pen when I'm not and I don't know ...

<b>Pressure Sensitivity not working</b> Monoprice 10x6.25	1 mai 2018
<b>No pressure sensitivity with Sketchbook Pro 7</b>	1 mai 2018
<b>Solved: No pressure sensitivity with sketchbook 6.2.7.</b>	22 mars 2018
<b>Solved: No pressure sensitivity with xp-pen tablet</b>	10 oct. 2017

Autres résultats pour forums.autodesk.com

**Pen PRESSURE Not Working? Here's How to Fix It - YouTube**  
 <https://www.youtube.com/watch?v=JcFX4K-9WCo>  
 4 avr. 2017 - Téléversé par Aaron Rutten  
 Is your drawing tablet's pen pressure not working in your digital art ... Corel Painter, Krita, Medibang ...

**Solved: sketchbook pro pressure sensitive how? - Lenovo Community ...**  
<https://forums.lenovo.com/.../sketchbook-pro-pressure-sensitive.../...> ▼ Traduire cette page  
 12 janv. 2012 - 3 posts  
 How to I turn the pressure sensitive function on in Sketchbook pro? Solved! ... are there any settings in general for the pen pressure. ... Re: Lenovo Thinkpad 10 tablet mode not working properly after clean win 10 install. 1 ...

<b>Yoga Book Pressure Sensitivity</b> in Photoshop and Painter ...	2 posts	6 déc. 2016
<b>Helix - Digital Pen Pressure Sensitivity</b> issue	10 posts	15 avr. 2013
<b>sketchbook pro now without pressure sensitivity</b>	10 posts	21 sept. 2012

Afficher un menu

### Pressure sensitivity in Sketchbook Pro | TabletPCReview.com ...

[forum.tabletpreview.com](#) › ... › HP TouchSmart TM2 (Wacom) ▼ Traduire cette page

4 mars 2010 - This fixed all of my pressure sensitivity issues I've found so far. ... I can have pressure sensitivity in either Sketchbook Pro OR Artrage, Painter, ...

windows 8 sketchbook pro no pressure sensitivity 8 janv. 2012

No Pressure Sensitivity on Sketchbook Pro 2011 25 oct. 2010

Sketchbook Pro Low Pressure Sensibility 7 mai 2010

Wacom Driver Doesn't Make Photoshop CS4 Pressure Sensitive ... 15 oct. 2009

Autres résultats pour [forum.tabletpreview.com](#)

### Sketchbook Pro 6 - How to get pressure to work? — polycount

[polycount.com](#) › Forum Home ▼ Traduire cette page

25 janv. 2013 - I just got a copy of Sketchbook Pro 6 the other day and can't seem to get ... able to find so far has been here (which didn't solve the problem):

### How to get pressure sensitivity work in Sketchbook Express on ...

[https://www.reddit.com/.../how\\_to\\_get\\_pressure\\_sensitivity\\_work\\_...](https://www.reddit.com/.../how_to_get_pressure_sensitivity_work_...) ▼ Traduire cette page

8 juil. 2014 - 5 posts - 4 auteurs

Maybe check to make sure you are using a pressure-sensitive pen ... I had the same problem, took it to the store and they swapped it out for a ...

### Getting Huion Pen Pressure in Sketchbook Pro 7 by JoshScranton on ...

<https://joshscranton.deviantart.com> › Journals › Personal - Traduire cette page

21 oct. 2015 - ... to get pen pressure in Sketchbook pro for Huion users having issues. ... pressure should work in SB Pro and you can adjust the sensitivity to ...

### tablet pressure sensitivity issue | Adobe Community - Adobe Forums

<https://forums.adobe.com/thread/1918422> ▼ Traduire cette page

4 août 2015 - 27 posts - 7 auteurs

It works fine with sketchbook pro, but in CS6 the pressure sensitivity bugs out fairly often. .... Re: pen pressure not working for Photoshop ccl

### Autodesk Sketchbook Pro glitches - Ninja Beaver

<https://ninjabeaaver.net/.../my-long-affair-with-autodesk-sketchboo...> ▼ Traduire cette page

4 août 2015 - My long affair with Autodesk Sketchbook Pro.. and why it may be over. ... When I open any menu with right click on my cintiq pen I get a ... At this point I want to say I have no issues with the support or the reply I ... In my case after one stroke, I lose all pressure sensitivity on my 21" Cintiq and my pen eraser ...

---

pressure sensitivity not working sketchbook pro



Tous

Vidéos

Images

Shopping

Actualités

Plus

Paramètres

Outils

Page 2 d'environ 401 000 résultats (0,35 secondes)

### Autodesk Sketchbook Pro glitches - Ninja Beaver

<https://ninja-beaver.net/.../my-long-affair-with-autodesk-sketchboo...> Traduire cette page

4 août 2015 - My long affair with Autodesk Sketchbook Pro.. and why it may be over. ... When I open any menu with right click on my cintiq pen I get a ... At this point I want to say I have no issues with the support or the reply I ... In my case after one stroke, I lose all pressure sensitivity on my 21" Cintiq and my pen eraser ...

### Wacom Stylus...No pressure, 0% battery? - Procreate

<https://procreate.art/discussions/11/29/19878> Traduire cette page

It's working with sketchbook pro. ... I didn't have that problem initially, but after a recent battery change it displayed ... And the pressure sensitivity doesn't work.

### Forum: Ugee M708 with Sketchbook - pressure sensitivity | DeviantArt

<https://forum.deviantart.com/technology/hardware/2339877/> Traduire cette page

24 sept. 2017 - 3 posts - 2 auteurs

The pressure sensitivity does not work in sketchbook, however it works fine in the Ugee control panel. ... 2) Get the newest Sketchbook Pro.

### Surface Pro 3 Pen pressure sensitivity issue - Microsoft Community

<https://answers.microsoft.com/.../surfpro3/...pro...pen-pressure-sens...> Traduire cette page

7 juil. 2014 - 1 post

I just installed Sketchbook Pro 6 from Autodesk, a drawing tool well known by me. I was completely knocked... no pressure sensitivity at. ... It seems like this program doesn't work with this driver. ... I think, based in my experience with Surface Pro 2, the regular driver (not WinTab), in Surface Pro 3, needs to ...

### CGTalk - Autodesk Releases SketchBook Mobile on the App Store

[forums.cgsociety.org/archive/index.php?t-807863.html](https://forums.cgsociety.org/archive/index.php?t-807863.html) Traduire cette page

9 sept. 2009 - 43 posts - 31 auteurs

SketchBook Mobile is a new professional-grade paint and drawing app that offers a full set of ... Just not sure it translates to a tiny screen all that well. ... what is synthetic pressure sensitivity? and how

### Monoprice tablet not working, any ideas? by SerialSquared on ...

[serialsquared.deviantart.com › Journals › Personal](https://serialsquared.deviantart.com/Journals/Personal) - Traduire cette page

15 déc. 2015 - I rebooted the computer just to be safe, and it still wasn't working. ... up Adobe Sketchbook Pro, and pressure sensitivity didn't work there either.

### Autodesk Sketchbook Express - Pressure Sensitivity on Note 10.1 ...

<https://forums.androidcentral.com/...note.../323463-autodesk-sketc...> ▼ Traduire cette page

15 oct. 2013 - 5 posts - 2 auteurs

So I was wondering whether there's a problem with my Note 10.1, or if ... the Sketchbook Pro or the Sketchbook Ink app has pressure sensitivity, ...

ANNEXE K

GRILLE 1a POUR LE CHOIX DES OUTILS NUMÉRIQUES (a), LOGICIELS ET APPLICATIONS

GRILLE 1a		SAISIE ET D'ANALYSE DES DONNÉES POUR LE CHOIX D'OUTILS NUMÉRIQUES SUPPORTANT L'ESQUISSE		SEGMENTS et Observations - Extraits tirés de sources traitant du matériel numérique		Commentaires	MATÉRIEL NUMÉRIQUE	
CARACTÉRISTIQUES DE L'ESQUISSE (incluant l'action d'esquisser) supportées par A		A - CARACTERISTIQUES/ FONCTIONNALITES RECHERCHÉES - OUTILS NUMÉRIQUES (DAO)	présent	Caractéristiques/Fonctionnalités	AF : autre fonctionnalité		#a	
		CRITÈRES DE CONVIVIALITÉ					<p><b>NOM :</b></p> <p><b>TYPE :</b></p> <p><b>FOURNISSEUR/ Éditeur :</b></p> <p><b>Compatibilité :</b></p> <p><b>DISPONIBILITÉ :</b></p> <p><b>COÛT :</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• idéeation = début du processus.</li> <li>• action d'esquisser de façon naturelle, directe, rapide, sans effort. Nécessite peu de charge cognitive.</li> <li>• (1) est un média qui facilite l'expression spontanée, rapide et souple des idées. Son caractère abstrait et ambigu permet l'émergence de nouvelles idées</li> </ul>	SI	interface/stylet informatique.						
	EF	Fonction effacer intégrée au SI.						
	D	Permet d'esquisser directement, rapidement, de manière informelle, <u>sans interruption</u> +contact direct entre surface/ visualisation et surface/dessin.						
	SD	Grande surface/dessin						
	INT	Interfaces discrètes et épurées = non encombrantes visuellement et physiquement.						
		CRITÈRES DE FONCTIONNALITÉ						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• (2) agit comme support cognitif = dépeint image mentale dans forme concrète = mémoire papier</li> </ul>	STD	Fonctionnalités standards/sauvegarde, récupération, archivage et transfert de dessins.						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• (3) permet des juxtapositions simultanées de représentations partielles dans le même croquis</li> <li>• (4) permet un dialogue visuel entre la personne qui crée et l'objet à l'étude</li> <li>• idem à (2)</li> </ul>	Z	fonctionnalités facilitant le zoom et l'aperçu général.						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• idem à (1)</li> <li>• Utilise des référents construits et iconiques du dessin de dimensions et d'orientations différentes = rectangle, ovale et trait droit, courbe, incurvé, sinueux+ combinaison</li> </ul>	EE	Édition d'esquisse = fonctionnalités pour copier, redimensionner, transformer rapidement et facilement les traits.						
		CRITERE POUR DESIGN D'INTÉRIEUR (DI)						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• idem à (3)</li> <li>• idem à (4)</li> <li>• DI = met en lien matière, forme, espace.</li> </ul>	VPO	Supporter les habiletés de visualisation et de représentation matérielle des formes et des proportions de l'objet + le positionnement et l'orientation dans l'espace						
		AUTRE CRITERE – ÉMERGENTÉM)						
LÉGENDE				LÉGENDE/ SOURCES :				
☐	Parfaitement présent	±	Partiellement présent	⊗	Non présent	(1) :		
		----	N'a pas pu être confirmé ou infirmé					



## ANNEXE L

## GRILLE 1b POUR LE CHOIX DES OUTILS NUMÉRIQUES (b), INTERFACES PHYSIQUES

GRILLE 1b		SAISIE ET D'ANALYSE DES DONNÉES POUR LE CHOIX D'OUTILS NUMÉRIQUES SUPPORTANT L'ESQUISSE		SEGMENTS et Observations - Extraits tirés de sources traitant du matériel numérique			MATÉRIEL NUMÉRIQUE			
CARACTÉRISTIQUES DE L'ESQUISSE (incluant l'action d'esquisser) supportées par A		A - CARACTERISTIQUES/ FONCTIONNALITES RECHERCHÉES - OUTILS NUMÉRIQUES (DAO)		Caractéristiques /Fonctionnalités source		NOUVEAU CRITÈRES Pour Stylet et Tablette et moniteur à écran		Commentaires		
<ul style="list-style-type: none"> <li>idéation = début du processus.</li> <li>action d'esquisser de façon naturelle, directe, rapide, sans effort. Nécessite peu de charge cognitive.</li> <li>(1) est un média qui facilite l'expression spontanée, rapide et souple des idées. Son caractère abstrait et ambigu permet l'émergence de nouvelles idées</li> </ul>		CRITÈRES DE CONVIVIALITÉ		<b>D :</b> <u>S-P,</u> <u>S-I,</u> <u>S-T,</u> <u>É-R,</u> <u>É-L,</u> <u>É-SP</u>		CRITÈRES DE CONVIVIALITÉ				
		<b>SI</b>	interface/stylet informatique.			<b>STYLET</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>(2) agit comme support cognitif = dépeint image mentale dans forme concrète = mémoire papier</li> <li>(3) permet des juxtapositions simultanées de représentations partielles dans le même croquis</li> <li>(4) permet un dialogue visuel entre la personne qui créer et l'objet à l'étude</li> <li>idem à (2)</li> </ul>		<b>EF</b>	Fonction effacer intégrée au SI.		<b>S-P</b>	Sensibilité de pression / facilité de passer du trait fin au trait épais				
		<b>D</b>	Permet d'esquisser directement, rapidement, de manière informelle, <u>sans interruption</u> +contact direct entre surface/ visualisation et surface/dessin.		<b>S-I</b>	Sensibilité d'inclinaison / facilité pour réaliser des effets de traits				
<ul style="list-style-type: none"> <li>idem à (1)</li> <li>Utilise des référents construits et iconiques du dessin de dimensions et d'orientations différentes = rectangle, ovale et trait droit, courbe, incurvé, sinueux+ combinaison</li> </ul>		<b>SD</b>	Grande surface/dessin		<b>S-T</b>	Tracé de traits clairs, sans bavure				
		<b>INT</b>	Interfaces discrètes et épurées = non encombrantes visuellement et physiquement.		<b>TABLETTE ET MONITEUR À ÉCRAN</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>(2) agit comme support cognitif = dépeint image mentale dans forme concrète = mémoire papier</li> <li>(3) permet des juxtapositions simultanées de représentations partielles dans le même croquis</li> <li>(4) permet un dialogue visuel entre la personne qui créer et l'objet à l'étude</li> <li>idem à (2)</li> </ul>		CRITÈRES DE FONCTIONNALITÉ		<b>INT :</b> <u>É-</u> <u>M,</u> <u>É-C,</u> <u>É-</u> <u>DG</u>		<b>É-M</b>	Écran mat = réduction des reflets			
		<b>STD</b>	Fonctionnalités standards/sauvegarde, récupération, archivage et transfert de dessins.			<b>É-R</b>	Réactivité de l'écran lors du tracé/sans décalage			
<ul style="list-style-type: none"> <li>idem à (1)</li> <li>Utilise des référents construits et iconiques du dessin de dimensions et d'orientations différentes = rectangle, ovale et trait droit, courbe, incurvé, sinueux+ combinaison</li> </ul>		<b>Z</b>	Espace/dessin illimité = fonctionnalités facilitant le zoom et l'aperçu général.		<b>É-L</b>	Capacité de tracer des lignes droites				
		<b>EE</b>	Édition d'esquisse = fonctionnalités pour copier, redimensionner, transformer rapidement et facilement les traits.		<b>É-SP</b>	Absence de parallaxe = précision de l'emplacement du trait (relation stylet et écran)				
<ul style="list-style-type: none"> <li>idem à (3)</li> <li>idem à (4)</li> <li>DI = met en lien matière, forme, espace.</li> </ul>		CRITERE POUR DESIGN D'INTÉRIEUR (DI)		<b>É-C</b> <b>É-DG</b>		<b>É-C</b>	Poids, support = confort d'utilisation			
		<b>VPO</b>	Supporter les habiletés de visualisation et de représentation matérielle des formes et des proportions de l'objet + le positionnement et l'orientation dans l'espace			<b>É-DG</b>	Configuration possible pour personne droitère -gauchère			
<ul style="list-style-type: none"> <li>idem à (3)</li> <li>idem à (4)</li> <li>DI = met en lien matière, forme, espace.</li> </ul>		AUTRE CRITERE – ÉMERGENT (ÉM)		<b>CRITÈRES DE FONCTIONNALITÉ</b>		<b>C-O</b>	Compatibilité avec le matériel numérique 3a choisi (logiciel) pour optimiser l'usage de l'ensemble des fonctions			
		OUI				VOIR COLONNE «NOUVEAU CRITÈRES»				
/LÉGENDE				LÉGENDE/ SOURCES :						
✓ Parfaitement présent	± Partiellement présent	⊗ Non présent	---- N'a pas pu être confirmé ou infirmé							
— Non applicable										

## ANNEXE M

## GRILLE 2 POUR L'ÉVALUATION DE LA COMBINAISON DES OUTILS NUMÉRIQUES CHOISIS

GRILLE 2		POUR L'ÉVALUATION DES OUTILS NUMÉRIQUES CHOISI AFIN DE VÉRIFIER S'ILS SONT APPROPRIÉS POUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA PENSÉE DIVERGENTE EN DESIGN D'INTÉRIEUR.			ÉVALUATION DES OUTILS CHOISIS			COMMENTAIRES
A : CADRE DE RÉFÉRENCE Notions en lien avec la pensée divergente en design d'intérieur	LIENS entre A et B	B : OUTILS NUMÉRIQUES de représentation 2D/ 3D (DA0) CARACTERISTIQUES/ FONCTIONNALITES			Outil 3b Interface		Outil 3a	
					STYLET	tablette / moniteur à ÉCRAN	LOGICIEL	
<p><b>La pensée divergente</b> <i>Associée à l'ouverture, à l'intuition et à l'imagination = favorise la génération et la manipulation d'une multitude d'idées.</i></p> <p><u>Le P personne - Habiletés</u> <b>(1) Pensée divergente</b> Habilités de fluidité et de flexibilité pour la génération et la manipulation d'une multitude d'idées différentes.</p> <p><b>(2) Habiletés sensorielles/physiques, perceptuelles= la vue et le toucher - pour Design d'intérieur (DI)</b> habiletés de visualisation et de représentation spatiale relatives à la forme et à l'espace</p>	CRITÈRES DE CONVIVIALITÉ						<p>AJOUTER DANS CRITÈRE DE FONCTIONNALITÉ :</p> <p><b>CAL</b> : LE TRAVAIL AVEC LES CALQUES <b>CAL</b> : Permet de travailler, modifier et gérer des calques multiples.</p>	
	(1)	D : Permet d'esquisser directement, rapidement, de manière informelle, <u>sans interruption</u> + contact direct entre surface/ visualisation et surface/dessin. Inclus la caractéristique SI : interface/stylet informatique	EF	Fonction effacer intégrée au SI.				
			S-P	Sensibilité de pression / facilité de passer du trait fin au trait épais				
			S-I	Sensibilité d'inclinaison / facilité pour réaliser des effets de traits				
			S-T	Tracé de traits clairs, sans bavure				
			É-R	Réactivité de l'écran lors du tracé/sans décalage				
			É-L	Capacité de tracer des lignes droites				
	(1)	SD : Grande surface de dessin						
	(1)	INT : Interfaces discrètes et épurées = non encombrantes visuellement et physiquement.	É-M	Écran mat = réduction des reflets				
			É-C	Poids, support = confort d'utilisation				
			É-DG	Configuration possible pour personne droitier -gauchère				
	CRITÈRES DE FONCTIONNALITÉ							
	(2)	STD : Fonctionnalités standards/sauvegarde, récupération, archivage et transfert de dessins. À CONSERVER? POUR IMPORT PHOTO D'ESPACE/base de dessin .SI OUI ajout au tableau synthèse des notions du cadre de référence.						
	(1), (2)	Z : fonctionnalités facilitant le zoom et l'aperçu général						
	(1)	EE : Édition d'esquisse = fonctionnalités pour copier, redimensionner, transformer rapidement et facilement les traits.						
(1), (2)	C-O : Compatibilité avec le matériel numérique 3a choisi (logiciel) pour optimiser l'usage de l'ensemble des fonctions							
CRITÈRE POUR DESIGN D'INTÉRIEUR (DI)								
(2)	VPO : Supporter les habiletés de visualisation et de représentation matérielle des formes et des proportions de l'objet + le positionnement et l'orientation dans l'espace							
LÉGENDE	+	Parfaitement ou très bien approprié	±	Partiellement approprié	-	Peu approprié	--- N'a pas pu être évalué	