



HAL
open science

Mixité dans les groupes et créativité collective : études à grande échelle sur les effets de la composition des groupes sur la production d'idées

Laurine Peter

► To cite this version:

Laurine Peter. Mixité dans les groupes et créativité collective : études à grande échelle sur les effets de la composition des groupes sur la production d'idées. Psychologie. Université Rennes 2, 2021. Français. NNT : 2021REN20040 . tel-03633505

HAL Id: tel-03633505

<https://theses.hal.science/tel-03633505v1>

Submitted on 7 Apr 2022

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

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

DOCTORAT / EDUCATION

BRETAGNE LANGAGES, INTERACTIONS

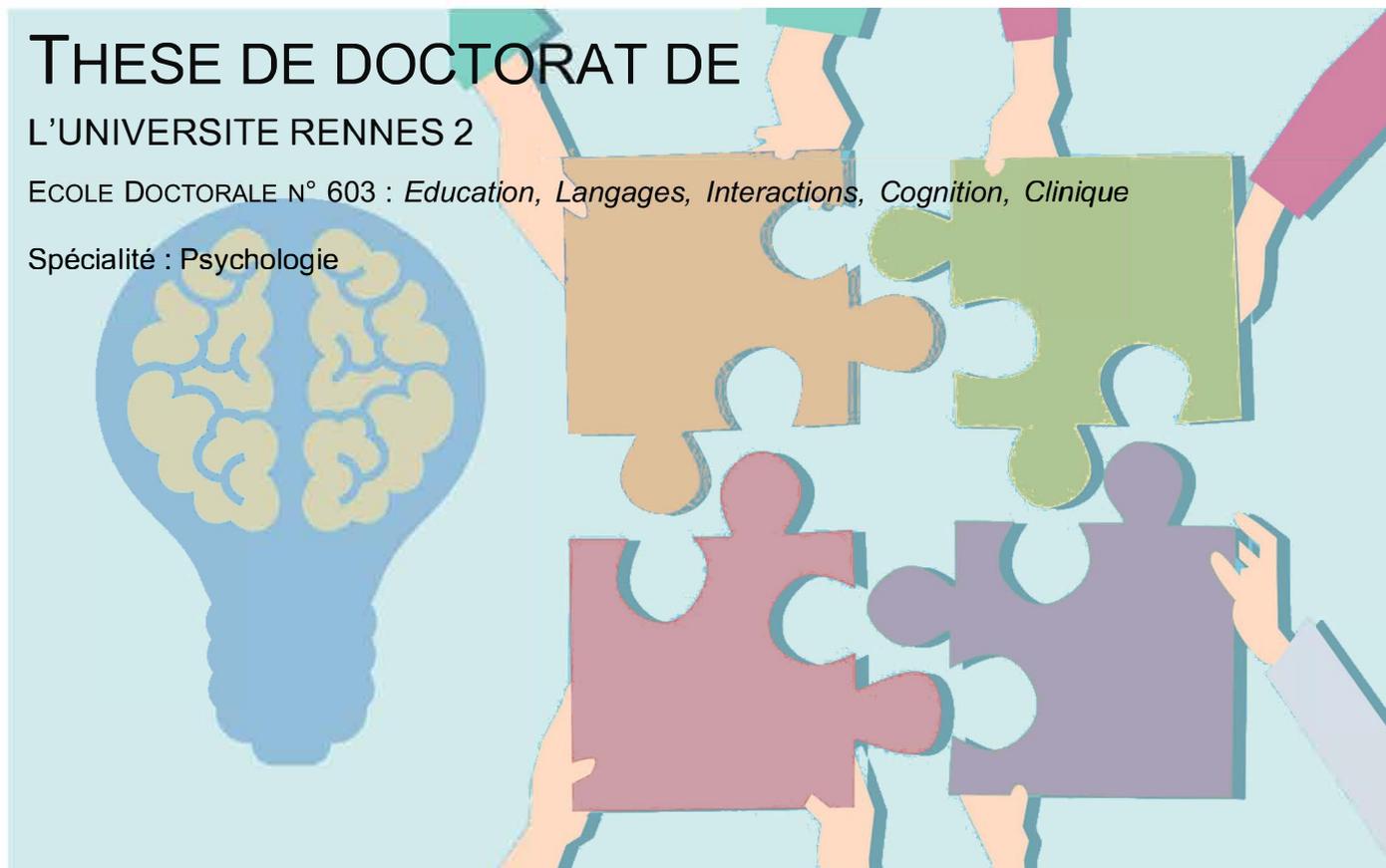
LOIRE COGNITION, CLINIQUE



THESE DE DOCTORAT DE L'UNIVERSITE RENNES 2

ECOLE DOCTORALE N° 603 : *Education, Langages, Interactions, Cognition, Clinique*

Spécialité : Psychologie



Par

Laurine PETER

Mixité dans les groupes et créativité collective : études à grande échelle sur les effets de la composition des groupes sur la production d'idées

Thèse présentée et soutenue à Rennes, le 30 novembre 2021

Unité de recherche : Laboratoire de Psychologie : Cognition, Comportement, Communication (LP3C)

Rapporteurs avant soutenance :

Fabien GIRANDOLA
Delphine MARTINOT

Professeur des Universités
Professeure des Universités

Aix-Marseille Université
Université Clermont Auvergne

Composition du Jury :

Examineurs :

Fabien GIRANDOLA
Delphine MARTINOT
Franck ZENASNI

Professeur des Universités
Professeure des Universités
Professeur des Universités

Aix-Marseille Université
Université Clermont Auvergne
Université de Paris

Dir. de thèse :

Nicolas MICHINOV

Professeur des Universités

Université Rennes 2

Co-dir. de thèse :

Maud BESANCON

Professeure des Universités

Université Rennes 2

Image de couverture libre de droits et légèrement modifiée par l’auteure de la thèse, repérée à <https://pixabay.com/fr/illustrations/cerveau-remue-m%C3%A9nages-ampoule-4260689/> (Juillet, 2021)

UNIVERSITE RENNES 2

Unité de recherche : Laboratoire de Psychologie : Cognition, Comportement, Communication

École Doctorale n° 603 : Éducation, Langages, Interactions, Cognition, Clinique

Mixité dans les groupes et créativité collective : études à grande échelle sur les effets de la composition des groupes sur la production d'idées

Thèse de Doctorat de Psychologie

Présentée par Laurine PETER

Direction de thèse :

Nicolas MICHINOV, Professeur des Universités, Université Rennes 2

Maud BESANCON, Professeure des Universités, Université Rennes 2

Soutenue à Rennes, le 30 novembre 2021

Composition du Jury :

Fabien GIRANDOLA Professeur des Universités	Aix-Marseille Université	<i>Rapporteur</i>
Delphine MARTINOT Professeure des Universités	Université Clermont Auvergne	<i>Rapporteuse</i>
Franck ZENASNI Professeur des Universités	Université de Paris	<i>Examineur</i>
Nicolas MICHINOV Professeur des Universités	Université Rennes 2	<i>Directeur de thèse</i>
Maud BESANCON Professeure des Universités	Université Rennes 2	<i>Co-directrice de thèse</i>

Remerciements

Ces quatre années de thèse s’achèvent et elles ont été si riches qu’il convient de remercier celles et ceux qui m’ont accompagnée. En écrivant ces lignes, j’apprends évidemment d’oublier certaines personnes, tant cette aventure fut jalonnée de rencontres. J’espère être la plus exhaustive possible, et je me lance !

Je tiens à remercier en premier lieu mes directeurs de thèse, Nicolas Michinov et Maud Besançon. Leurs expertises diverses et leur complémentarité furent précieuses dans ma formation. Nicolas, merci de m’avoir fait confiance, il y a quatre ans en arrière, alors que nous ne nous connaissions pas. Merci pour ta rigueur, ta réactivité et ta bienveillance qui m’ont permis d’aborder sereinement ces années de thèse. Maud, vous avez enchaîné plusieurs statuts à mon égard depuis 2013 : celui d’enseignante, de tutrice de stage, de directrice de mémoire (en Master 1 et Master 2) et enfin celui de directrice de thèse. Le hasard a fait que vous êtes arrivée à Rennes avec dans vos valises une nouvelle doctorante. Les mots ne seraient pas assez forts pour vous remercier pour cet encadrement depuis toutes ces années, de m’avoir accompagnée dans ma formation de psychologue, de chercheur et de m’avoir tant aidée à prendre confiance en moi.

Je remercie également Delphine Martinot, Fabien Girandola et Franck Zenasni d’avoir accepté d’évaluer ce travail de thèse, ainsi que pour leurs retours. J’adresse également mes remerciements sincères à Estelle Michinov et Todd Lubart pour leurs commentaires toujours enrichissants au cours de nos échanges annuels lors du comité de suivi individuel de thèse.

Cette thèse a pu être réalisée grâce au soutien du projet ProFAN. Un grand merci à la Mission Monteil pour l’orchestration de ce projet de grande envergure, ainsi qu’à tous ses acteurs : les référents académiques, les référents d’établissement, les enseignants et les

élèves. Je n'oublie évidemment pas les membres du consortium scientifique, ainsi que mes collègues doctorants du projet (Anaïs, Arnaud, Eva, Mathilde, Théo), avec lesquels j'ai eu plaisir à collaborer. Impossible également de ne pas mentionner Jule, Juliette, Dorian, Camélia et Valentin, que je remercie mille fois d'avoir codé une immense partie du brainstorming (sans vous, j'aurais sans doute fini cette thèse à l'aube de mes quarante ans).

J'ai également une pensée particulière pour les membres du LP3C. D'abord, je tiens à saluer les enseignants-chercheurs, en particulier Estelle Michinov et Eric Jamet (pour nos collaborations scientifiques au sein du projet ProFAN), ainsi que Géraldine Rouxel, Corentin Gonthier, Thierry Marivain et Frédéric Devinck (pour leur encadrement et leur confiance lors des cours de statistiques, de psychologie différentielle et de psychologie cognitive). Merci également à Jacques Juhel d'avoir apporté son expertise en statistiques à l'article soumis à partir des travaux de cette thèse. J'ai également beaucoup apprécié échanger avec les doctorants et jeunes docteurs du LP3C, en particulier Camille, Eléonore, Mathilde, Mélina, Mélissa, Salomé et Vanina. D'un point de vue administratif, je remercie évidemment l'équipe de la cellule recherche, et plus particulièrement Brigitte Morin et Halima Delamarre d'avoir si souvent répondu à mes questions et d'avoir été à mon écoute durant toutes ces années.

Mes derniers remerciements universitaires s'adressent évidemment à l'équipe du PNRV. Donc, merci à Anthony, Brivael, Coraline, Charleyne, Genavee, Julie, Justine, Maxime, Tiphaine et Jean-Baptiste pour tous les moments conviviaux que nous avons partagés : les « petit-déjeuners presque parfaits » du lundi matin (tradition malheureusement oubliée après les blocages étudiants), les sessions piscine du midi et les parties endiablées de tarot. Plus particulièrement, merci Anthony pour ton soutien, nos collaborations et d'être mon coach officiel de mise en page Word. Charleyne, merci pour ton amitié, nos discussions et d'avoir égayé ces années de thèse par ton entrain et ta bonne humeur !

Il convient par ailleurs de remercier mon « second foyer » rennais de m'avoir si bien accueillie durant mes années de thèse. Un immense merci à Laure, Jean-Paul, Fabian et le chat Noé de m'avoir fait une petite place dans leur appartement, même si les blocages étudiants, les grèves SNCF et la pandémie nous ont régulièrement tenus éloignés.

J'ai également eu la chance d'être bien entourée par de précieux amis et je les remercie pour leur soutien sans faille. J'ai une pensée particulière pour Juliette, Didou et leur petit bébé Lucie, qui ont été particulièrement présents cette dernière année. Merci également à Eléonore, qui a accepté de relire la version anglaise du résumé de cette thèse (et, plus légèrement, pour tous les moments joyeux que nous avons passés ensemble !). Dans la même veine, j'adresse des remerciements particuliers à Marine, Charleyne, Anthony, Maman et Papa qui ont accepté de relire ce manuscrit de thèse.

Puisqu'il n'y a rien de plus important que la famille, merci à mes parents, à Sofia et à Loïc d'être toujours à mon écoute et de m'encourager comme ils le font si bien. J'ai évidemment une pensée pour les personnes disparues, qui n'auront pas la possibilité d'assister à cet aboutissement personnel et professionnel.

Enfin, merci à Edson (et Shiva, évidemment !) de partager mon quotidien, rythmé par des milliers d'éclats de rire. Tu sais déjà tout.

Préambule

Les travaux menés dans le cadre de cette thèse ont été publiés et communiqués à plusieurs reprises :

Article :

Peter, L., Michinov, N., Besançon, M., Michinov, E., Brown, G., Juhel, J., Jamet, E., Cherbonnier, A., & Consortium ProFAN (accepté). Revisiting the effects of gender diversity in small groups on divergent thinking: A large-scale study using synchronous electronic brainstorming. *Frontiers in Psychology*.

Communications orales :

Peter, L., Michinov, N., Besançon, M., Brown, G., Michinov, E., Jamet, E., & Consortium ProFAN (2021, Juillet). When the proportion of women in groups predicts creative performance to an idea generation task: A large-scale study in secondary schools. *The 3rd Southern Oregon Creativity Conference*, Oregon, USA.

Peter, L., Michinov N., & Besançon, M. (2021, Juin). Effet de la mixité du groupe sur la production d'idées créatives : présentation d'une étude à grande échelle chez les lycéens français. *15^e Colloque Jeunes Chercheurs de l'ADRIPS*, Clermont-Ferrand, France.

Peter, L., Brown, G., Michinov, N., Besançon, M., Michinov, E., Jamet, E., & Consortium ProFAN (2019, Septembre). Les effets de la mixité dans les groupes sur la production d'idées créatives : retour sur une controverse. *Journées thématiques « Psychologie sociale et éducation »*, Grenoble, France.

Communications affichées :

Peter, L., Besançon, M., Michinov, N., & Consortium ProFAN (à venir). Validation en langue française de l'échelle de cognition créative. *24^e Journées Internationales de Psychologie Différentielle*, Aix-en-Provence, France.

Peter, L., Brown, G., Michinov, N., Besançon, M., Michinov, E., Jamet, E., & Consortium ProFAN (2019, Octobre). Quels sont les effets de la mixité dans les groupes sur la créativité collective ? *Premier colloque scientifique Pro-FAN*, Paris, France.

Brown, G., Goron, L., **Peter, L.**, Jamet, E., Michinov, E., Michinov N., & Consortium ProFAN (2019, Octobre). Une « boîte à outils » numérisée pour l'évaluation des compétences sociales. *Premier colloque scientifique Pro-FAN*, Paris, France.

Brown, G., **Peter, L.**, Jamet, E., Michinov, E., Michinov N., & Consortium ProFAN (2019, Octobre). Évaluation des compétences sociales chez les élèves des filières MELEC, ASSP et COMMERCE à partir de la « boîte à outils » numérisée. *Premier colloque scientifique Pro-FAN*, Paris, France.

Table des matières

INTRODUCTION GENERALE	15
CHAPITRE 1 – LA CREATIVITE : DEFINITION ET EVALUATION	19
1. DEFINITION ET OUTILS D’EVALUATION DE LA CREATIVITE	20
1.1. <i>Qu’est-ce que la créativité ?</i>	20
1.2. <i>Quels outils pour évaluer la créativité ?</i>	22
2. DEFINITION DE LA PENSEE DIVERGENTE	26
2.1. <i>Intégration de la pensée divergente lors du processus créatif</i>	26
2.2. <i>Le Torrance Test of Creative Thinking comme outil de mesure de la pensée divergente</i>	30
2.3. <i>La pensée divergente : une bonne « représentante » de la créativité ?</i>	31
3. ÉVALUATION DE LA PENSEE DIVERGENTE	36
3.1. <i>Les mesures clés de la pensée divergente</i>	36
3.2. <i>Liaison entre ces différents critères</i>	42
3.3. <i>Quels évaluateurs pour la pensée divergente ?</i>	44
4. INFLUENCES DU GENRE ET DES PAIRS SUR LA CREATIVITE INDIVIDUELLE	45
4.1. <i>Influence du genre</i>	46
4.2. <i>Influence des pairs</i>	48
5. CONCLUSION DU CHAPITRE 1	50
CHAPITRE 2 – APPORTS DE LA CREATIVITE COLLECTIVE	51
1. ÉVALUATION DE LA CREATIVITE COLLECTIVE.....	52
1.1. <i>Définition de la créativité collective</i>	52
1.2. <i>Mesures de la créativité collective</i>	54
2. LE BRAINSTORMING COMME OUTIL D’EVALUATION DE LA PENSEE DIVERGENTE	61
2.1. <i>Définition et principes du brainstorming</i>	61
2.2. <i>Avantages et inconvénients</i>	63

2.3.	<i>Aperçu du brainstorming électronique et de ses avantages.....</i>	67
3.	DIVERSIFIER LA COMPOSITION DES GROUPES POUR ACCROITRE LA CREATIVITE COLLECTIVE.....	70
3.1.	<i>Effet des différences fonctionnelles vs. démographiques.....</i>	70
3.2.	<i>Mixité des groupes en fonction du genre : effets bénéfiques ou délétères sur la production d'idées ?.....</i>	75
4.	CONCLUSION DU CHAPITRE 2	81
CHAPITRE 3 – PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE LA THESE.....		83
1.	PROBLEMATIQUE DE LA THESE.....	83
1.1.	<i>Quels outils pour évaluer la créativité ?.....</i>	83
1.2.	<i>Comment évaluer la créativité collective ?.....</i>	83
1.3.	<i>Quels sont les effets de la composition des groupes sur les performances créatives ?..</i>	84
2.	PRESENTATION DU PROJET PROFAN.....	86
2.1.	<i>Le projet</i>	86
2.2.	<i>Utilisation de la plateforme.....</i>	87
3.	OBJECTIFS DES ETUDES.....	92
3.1.	<i>Étude 1</i>	92
3.2.	<i>Étude 2</i>	92
3.3.	<i>Étude 3</i>	92
CHAPITRE 4 – EFFET DU GENRE ET DE LA COMPOSITION DES GROUPES SUR LA PRODUCTION D'IDEES		95
1.	OBJECTIFS ET HYPOTHESES DE L'ETUDE 1.....	95
2.	METHODE.....	98
2.1.	<i>Participants.....</i>	98
2.2.	<i>Matériel et instruments.....</i>	98
2.3.	<i>Procédure</i>	107
2.4.	<i>Mesures.....</i>	108
3.	RESULTATS.....	118
3.1.	<i>Niveau individuel.....</i>	118
3.2.	<i>Niveau groupal</i>	121

4.	DISCUSSION	133
5.	CONCLUSION DU CHAPITRE 4	136
CHAPITRE 5 – REPLICATION DE L’ETUDE 1.....		137
1.	OBJECTIFS ET HYPOTHESES DE L’ETUDE 2.....	137
2.	METHODE.....	138
2.1.	<i>Participants.....</i>	138
2.2.	<i>Matériel et instruments.....</i>	139
2.3.	<i>Procédure</i>	140
2.4.	<i>Mesures.....</i>	140
3.	RESULTATS.....	140
3.1.	<i>Niveau individuel.....</i>	141
3.2.	<i>Niveau groupal</i>	143
3.3.	<i>Synthèse des résultats entre l’étude 1 et l’étude 2.....</i>	154
4.	DISCUSSION DE L’ETUDE 2.....	156
5.	DISCUSSION DES ETUDES 1 ET 2.....	158
6.	CONCLUSION DU CHAPITRE 5	162
CHAPITRE 6 – EFFET DE LA COMPOSITION DES GROUPES SUR LA PENSEE DIVERGENTE COLLECTIVE AUPRES D’ELEVES DE LA FILIERE « COMMERCE »		163
1.	OBJECTIFS ET HYPOTHESES DE L’ETUDE 3.....	163
2.	METHODE.....	164
2.1.	<i>Participants.....</i>	164
2.2.	<i>Matériel et instrument.....</i>	165
2.3.	<i>Procédure</i>	165
2.4.	<i>Mesures.....</i>	165
3.	RESULTATS.....	166
3.1.	<i>Niveau individuel.....</i>	166
3.2.	<i>Niveau groupal</i>	168
4.	ANALYSES COMPLEMENTAIRES A L’ETUDE 3	179

4.1.	<i>Contexte</i>	179
4.2.	<i>Participants</i>	180
4.3.	<i>Résultats</i>	181
5.	DISCUSSION	186
6.	CONCLUSION DU CHAPITRE 6	191
DISCUSSION GENERALE.....		193
1.	RAPPEL DES OBJECTIFS DE LA THESE	193
2.	CONTRIBUTIONS SCIENTIFIQUES	195
2.1.	<i>Effet de la composition des groupes sur les indicateurs de créativité</i>	195
2.2.	<i>Impact des tâches réalisées</i>	200
2.3.	<i>Le rôle de la cognition créative</i>	202
3.	IMPLICATIONS SCIENTIFIQUES ET PRATIQUES	205
4.	CONCLUSION	207
REFERENCES.....		209
ANNEXES		245
INDEX DES FIGURES		253
INDEX DES TABLEAUX		257

*« La créativité consiste à voir ce que les autres voient
et à penser ce que personne n'a jamais pensé »*

Albert Einstein (1879-1955)

INTRODUCTION GENERALE

Lors de son discours adressé au Président de l'Association Américaine de Psychologie, Guilford (1950) soulignait l'importance d'élargir les recherches menées sur la créativité, en justifiant notamment sa dimension sociale et économique, et en exposant la nécessité de recruter des employés et des scientifiques inventifs. Soixante-dix ans plus tard, il s'avère que la créativité est en effet devenue un objet populaire de recherche scientifique, avec un nombre abondant d'études et de chapitres publiés à ce sujet¹, et amenant régulièrement à la conclusion que le développement de la créativité individuelle est la clé d'une Société innovante. A ce titre, elle fait partie des compétences dites « du XXI^e siècle », nécessaires à l'épanouissement et la réussite professionnels actuels (Ananiadou & Claro, 2009).

La psychologie sociale s'est donc logiquement penchée sur la créativité et ses diverses influences sociales, en questionnant à plusieurs reprises les effets de la composition des groupes sur la production d'idées créatives, notamment dans des environnements numériques (e.g., brainstorming électronique). Ainsi, les conséquences des différences démographiques – comme le genre – dans les groupes sur les performances créatives ont fait l'objet d'un intérêt particulier. Toutefois, les conclusions de ces recherches sont inconsistantes, présentant parfois un effet positif de la mixité dans les groupes (Schruijer & Mostert, 1997), et d'autres fois un effet négatif (Goncalo et al., 2014) ou une absence d'effet (Herschel, 1994). Parallèlement, une série relativement récente de travaux sur l'intelligence

¹ Sur Google Scholar, 3 640 000 résultats sont obtenus avec « creativity » comme entrée (Juin, 2021)

collective ont mis en évidence que la proportion de femmes dans un groupe améliorerait la production d'idées créatives (Engel et al., 2014 ; Woolley et al., 2010 ; Woolley et al., 2015 ; Woolley & Aggarwal, 2017).

Face à ces différents constats, les travaux de cette thèse ont pour objectif de s'inscrire dans ce débat, en apportant des éléments de réponse additionnels aux effets de la mixité de genre sur la créativité collective. Les études présentées ont été réalisées à grande échelle et ont impliqué deux cohortes de lycéens inscrits dans l'une des trois filières professionnelles engagées dans ce projet. La créativité collective sera mesurée à travers la mise en place d'un outil de brainstorming électronique synchrone. A partir de celui-ci, plusieurs indicateurs de créativité – liés à la pensée divergente et au *clustering* – pourront être mis en évidence, ce qui apportera une originalité et un éclairage supplémentaires aux travaux de cette thèse.

Pour répondre à ces questionnements, ce travail de thèse a été organisé en deux parties. La première partie vise à présenter les apports théoriques antérieurs dans le champ de la créativité collective. Le premier chapitre se centrera sur la définition de la créativité et les outils permettant de la mesurer. Le deuxième chapitre, quant à lui, s'attachera à décrire l'évaluation de la créativité collective, impliquant notamment la technique du brainstorming, et recensera les précédents travaux ayant questionné les effets de la mixité dans les groupes sur les performances créatives. Enfin, le troisième chapitre présentera la problématique de la thèse en prenant appui sur les précédents apports théoriques, et détaillera également la procédure générale du projet ProFAN.

La seconde partie de cette thèse sera dédiée à la présentation des études menées pour répondre à cette problématique, et sera organisée en trois chapitres. Le quatrième chapitre se focalisera sur les effets de la composition des groupes sur les performances créatives de la

première cohorte de lycéens impliqués dans le projet ProFAN. Le cinquième chapitre s'attardera à répliquer l'étude présentée dans le chapitre précédent, auprès de la seconde cohorte de lycéens, afin de vérifier si des conclusions similaires sont obtenues entre les deux cohortes. Le sixième chapitre prendra en considération la limite principale des deux études précédentes, et se concentrera sur les effets de la composition des groupes sur les performances créatives des élèves inscrits dans la filière « Commerce », où la répartition d'hommes et de femmes est la plus équilibrée. Pour conclure, les résultats de ces trois études seront discutés et mis en perspective avec des éléments théoriques antérieurs. De nouvelles pistes d'études seront également envisagées.

CHAPITRE 1 – LA CREATIVITE : DEFINITION ET EVALUATION

La créativité est une compétence humaine nécessaire à la résolution de problèmes complexes (Kaufman, 2013). Elle est impliquée lors de la réalisation d'activités artistiques (e.g., la composition musicale ; MacDonald et al., 2006), scientifiques (Ayas & Sak, 2014), tout comme dans des tâches quotidiennes comme l'invention d'un jeu, la création d'une recette de cuisine ou encore l'organisation d'un évènement (Silvia et al., 2021). A ce titre, la créativité fait partie, avec la pensée critique, la résolution de problème, la communication et la collaboration, des compétences du 21^e siècle les plus citées, et les plus recherchées par les entreprises et institutions (Ananiadou & Claro, 2009 ; pour une revue, voir van Laar et al., 2017). Cela s'explique notamment par le fait que ces structures sont de plus en plus en recherche de collaborateurs flexibles, capables d'innover, de proposer des idées originales afin d'accroître leur compétitivité (Florida, 2002). Il est donc primordial de s'y intéresser et de comprendre ce que sous-tend cette compétence tant recherchée.

L'objectif de ce premier chapitre est, en premier lieu, d'apporter une définition de la créativité et des différents outils utilisés pour l'évaluer. L'éclairage sera par la suite davantage porté sur le processus créatif, et plus précisément sur la phase de génération d'idées, intégrant la pensée divergente de l'individu (un type de pensée présent dans les premiers moments du processus créatif). Nous la décrirons, et porterons également un intérêt sur les différentes critiques formulées quant à l'utilisation massive des mesures de pensée divergente. Par la suite, nous reviendrons sur les différentes mesures évaluées grâce aux épreuves de pensée divergente, ainsi que sur leur liaison. Enfin, puisque les individus vivent en Société et sont influencés par celle-ci (Paulus & Dzindolet, 2008), nous finirons par

présenter les effets de la présence d'un pair et de l'appartenance à une catégorie sociale (comme le genre) sur la créativité individuelle.

1. Définition et outils d'évaluation de la créativité

1.1. Qu'est-ce que la créativité ?

La créativité est importante et considérée comme une compétence clé pour le développement économique du 21^e siècle (Florida, 2002). Elle renvoie à la production d'idées ou de solutions originales et adaptées à un contexte (Amabile, 2012 ; Lubart et al., 2015). Ainsi, de prime abord, la production (ou la solution) se doit d'être originale, c'est-à-dire nouvelle, statistiquement rare, par opposition aux idées communes et banales (ni originales, ni créatives). Cependant, l'originalité ne suffit pas pour qu'une idée soit considérée comme créative (Runco & Jaeger, 2012). Il est en effet nécessaire qu'elle soit également applicable à un contexte et efficace dans la résolution d'un problème. A ce titre, Runco (1988) précisait déjà que « *l'originalité est nécessaire, mais doit être équilibrée avec ajustement et pertinence* » (p. 4, traduction libre).

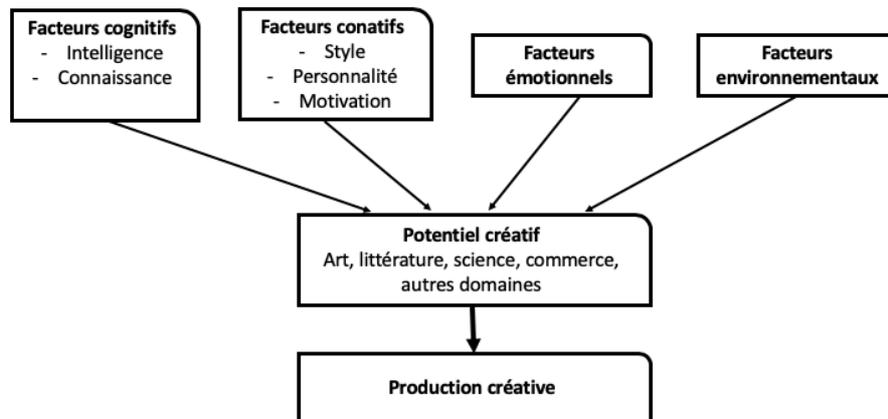
Néanmoins, faire preuve de créativité implique en amont une interaction de plusieurs composantes. De ce fait, dans la littérature, la créativité est très souvent considérée comme multidimensionnelle (Amabile, 2012 ; Runco, 2010 ; Sternberg & Lubart, 1995 ; Zeng et al., 2011). Le potentiel créatif² d'un individu dépendra donc de la combinaison de ces différentes sources d'influences, inhérentes à l'individu ou au contexte, dans une situation donnée

² Le potentiel créatif renvoie à la capacité individuelle à réaliser des productions originales dans un domaine (Barbot et al., 2015)

(Sternberg & Lubart, 1995). Lubart et ses collaborateurs (2015) identifient quatre types d'influence (voir Figure 1) :

- **Facteurs cognitifs** : les capacités cognitives de l'individu, notamment son *intelligence* (Russo, 2004), *les processus de traitement* de l'information et ses *connaissances* (Batey & Furnham, 2006) vont être mises en jeu lors d'une activité créative ;
- **Facteurs conatifs** : les *traits de personnalité* comme la tolérance à l'ambiguïté ou encore l'ouverture aux expériences permettraient d'accroître la créativité (Lubart et al., 2013), ainsi que la *motivation intrinsèque* à créer (Amabile, 1985) ;
- **Facteurs émotionnels** : certains états émotionnels favoriseraient, ou au contraire inhiberaient, différents processus liés à la créativité (Yang & Hung, 2015) ;
- **Facteurs environnementaux** : le contexte environnemental, au sens large (incluant notamment les sphères *familiale, scolaire et culturelle*) peuvent encourager ou au contraire inhiber l'expression créative individuelle (Runco, 2010).

Figure 1 – Chap. 1 – L’approche multivariée de la créativité



Note. Reproduit à partir « *Psychologie de la créativité* », par Lubart, T. et al., 2015, p. 26, Armand Colin.

La production créative émerge ainsi grâce à ces différentes composantes, au sein d’un contexte social. Cependant, l’évaluation des productions, et du potentiel créatif, a été l’objet de nombreuses recherches (e.g., Barbot et al., 2015 ; Park et al., 2016). Ces mesures peuvent être considérées comme subjectives ou objectives.

1.2. Quels outils pour évaluer la créativité ?

Plusieurs raisons peuvent amener à évaluer la créativité. Besançon et Lubart (2015) en identifient quatre : (1) engager l’individu vers un parcours particulier, (2) comparer la créativité d’un groupe à un autre, (3) observer l’évolution de la créativité (à travers les âges, par exemple), et (4) identifier les effets d’une activité ou d’un exercice sur la créativité individuelle. Afin de répondre à ces différentes problématiques, plusieurs outils ont été conceptualisés. Ils comprennent notamment des mesures subjectives (par questionnaire) et

des mesures objectives (c'est-à-dire des mesures de performances, réalisées avec des épreuves) de la créativité.

1.2.1. Mesures auto-rapportées

Les mesures auto-rapportées de la créativité, obtenues par questionnaire, correspondent aux perceptions de l'individu sur sa propre créativité. Elles sont considérées comme des mesures subjectives de la créativité (Park et al., 2016) et sont très présentes dans la littérature scientifique. En effet, près de 40% des recherches en utilisent dans leurs protocoles expérimentaux (Forgeard & Kaufman, 2016). D'après Pretz et McCollum (2014), ces mesures intègrent divers concepts tels que l'auto-évaluation créative, l'auto-efficacité créative, l'identité personnelle créative ou encore la cognition créative (voir Tableau 1).

Tableau 1 – Chap. 1 – Récapitulatif non exhaustif des différentes mesures auto-rapportées de la créativité

Concept	Définition
<i>Auto-évaluation créative</i>	Jugement de l'individu sur sa performance lors d'une tâche créative
<i>Auto-efficacité créative</i>	Croyance à sa capacité à adopter des comportements créatifs
<i>Identité personnelle créative</i>	Évaluation de la créativité comme une part importante du soi
<i>(Méta)Cognition créative</i>	Jugement de l'individu sur la mise en place des stratégies cognitives à employer pour être créatif
<i>Personnalité créative</i>	Identification des traits de personnalité favorables à la créativité
<i>Réalisations et participation à des activités créatives</i>	Mention des réalisations/activités créatives réalisées dans divers domaines

Bien que ces mesures puissent être économiques dans leur administration et le traitement statistique, la validité prédictive de ces échelles se révèle cependant être assez faible. En effet, lorsqu'un lien est trouvé entre ces mesures « subjectives » de la créativité et les mesures dites « objectives » (c'est-à-dire les performances jugées comme créatives), les liaisons apparaissent certes significatives, mais peu convaincantes. En guise d'exemples, Karwowski (2011) identifie une corrélation faible entre l'auto-efficacité créative et les scores aux tâches de dessin ($r = .15$) chez des étudiants polonais. Cette relation faible est également retrouvée avec des tâches de production d'idées ($r = .23$, Haase et al., 2018). Pour aller au-delà de l'auto-efficacité créative, des conclusions similaires sont observées entre une échelle de personnalité créative et des tâches créatives (corrélations à $r = .26$ pour les femmes, et à $r = .17$ chez les hommes ; Gough, 1992) ; des corrélations concordantes sont également retrouvées entre l'identité personnelle créative et des tâches de pensée divergente (Karwowski et al., 2018).

Par ailleurs, et en plus du manque de validité prédictive, d'autres inconvénients sont à souligner lors de l'utilisation de ces outils. D'abord, un biais de *désirabilité sociale* est à questionner quant aux mesures auto-rapportées de la créativité. Les participants auraient tendance à répondre aux items d'une façon socialement favorable, se présentant ainsi avec des caractéristiques valorisées par la société en dépit de leurs ressentis profonds (Grimm, 2010). Cet effet a notamment été observé lors de la comparaison de mesures auto-rapportées avec des mesures de performances créatives, amenant à la conclusion que les participants se perçoivent plus créatifs qu'ils ne le sont en réalité (Park et al., 2016). Pour pallier ce biais, Grimm (2010) préconise l'intégration d'une échelle de désirabilité sociale aux protocoles expérimentaux. Un autre inconvénient est celui de l'*inattention* dans les réponses fournies aux items de ces échelles. Des analyses menées sur les patterns de réponses de participants

ont mis en lumière qu'environ 25% de l'échantillon étudié fait preuve d'inattention dans les réponses données aux échelles de créativité (McKibben & Silvia, 2017). Ces erreurs d'inattention entraîneraient davantage une surestimation de la créativité, puisque les participants identifiés comme inattentifs se percevraient plus créatifs.

Ainsi, il apparaît nécessaire d'utiliser ces mesures avec précaution (Reiter-Palmon et al., 2012). Il serait donc préférable d'évaluer la créativité individuelle grâce à des mesures « objectives ».

1.2.2. Épreuves de créativité

Au fil des années de recherche sur la créativité, de nombreuses épreuves ont été créées, dont les qualités psychométriques ont été explorées. Les questionnements sur la créativité des individus et son évaluation ne se focalisent pas uniquement sur les domaines considérés comme artistiques tels que l'écriture ou le dessin (Lubart et al., 2011), mais portent aussi sur des domaines scientifiques comme les mathématiques ou la biologie (Kaufman et al., 2010).

En guise d'exemple, Urban et Jellen (1996) ont développé le *Test of Creative Thinking-Drawing Production* (TCT-DP). À partir d'une feuille avec six formes représentées, les participants doivent réaliser une production graphique en intégrant ces éléments. L'objectif est d'évaluer les capacités des participants à analyser et synthétiser les informations présentées de façon originale.

Un autre test, le *Remote Associative Test* (RAT, Mednick, 1962) a également été élaboré. À partir d'une série de trois mots présentés, les participants doivent trouver le mot commun à ces trois mots (e.g., pour « nucléaire », « querelle », « album », la réponse est « famille »). Cette tâche étant basée sur les processus associatifs, Mednick (1962) fait

l'hypothèse que plus un individu arrive à associer des mots initialement lointains d'un point de vue lexical, plus il fait preuve de créativité. Toutefois, bien que de nombreuses recherches aient évalué la créativité avec le TCT-DP (e.g., Nogueira et al., 2017 ; Rudowicz, 2004 ; Sayed & Mohamed, 2013 ; Urban, 2004) et le RAT (pour une revue, voir Wu et al., 2020), ces tâches ne sont cependant pas les plus utilisées dans la littérature scientifique.

En effet, bien qu'anciennes, quatre batteries semblent prédominantes dans l'évaluation de la créativité (Zeng et al., 2011) : le *Structure of Intellect* (SOI, Guilford, 1967), la batterie de Wallach-Kogan (WKCT, Wallach & Kogan, 1965), les tests de pensée créative de Getzels et Jackson (GJCT, Getzels & Jackson, 1962) et le *Torrance Test of Creative Thinking* (TTCT, Torrance, 1966)³. Ces différentes épreuves ont pour point commun d'évaluer le même aspect de la créativité, c'est-à-dire la pensée divergente.

2. Définition de la pensée divergente

2.1. Intégration de la pensée divergente lors du processus créatif

Considérée comme « *un ingrédient essentiel de la créativité* » (Lubart et al., 2013, p. 44, traduction libre), la pensée divergente est la résultante de problèmes dits « ouverts » où plusieurs réponses peuvent être trouvées (Forthmann et al., 2019). Les recherches sur ce processus ont d'abord été initiées par Guilford (1950). Il évoque la pensée divergente comme étant une opération mentale nécessaire dans une activité de création. En effet, la pensée

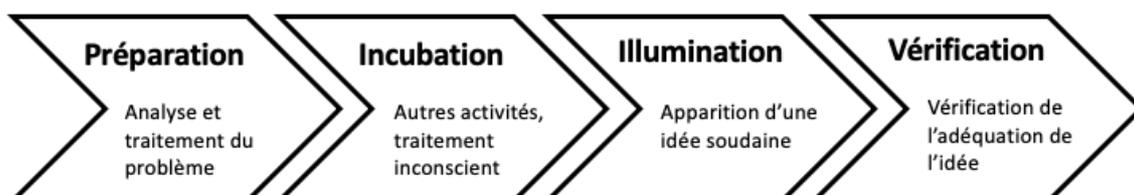
³ Le *Torrance Test of Creative Thinking* est l'une des batteries les plus utilisées dans la littérature scientifique (Plucker & Makel, 2010), et fera l'objet d'une description plus précise ultérieurement dans ce chapitre (voir section 2.2).

divergente est impliquée dans de nombreuses activités de création, au cours desquelles une divergence de pensée et une exploration de plusieurs directions possibles sont nécessaires.

Pour apporter une définition plus précise de la pensée divergente, il semble important d'identifier à quel moment du processus créatif celle-ci émerge. Autrement dit, il convient d'identifier « *la succession de pensées et d'actions qui débouche sur des créations originales et adaptées* » (Lubart et al., 2015, p. 111). Le processus créatif a été modélisé par Wallas (1926) comme un processus individuel qui se déroule en quatre étapes successives (voir Figure 2).

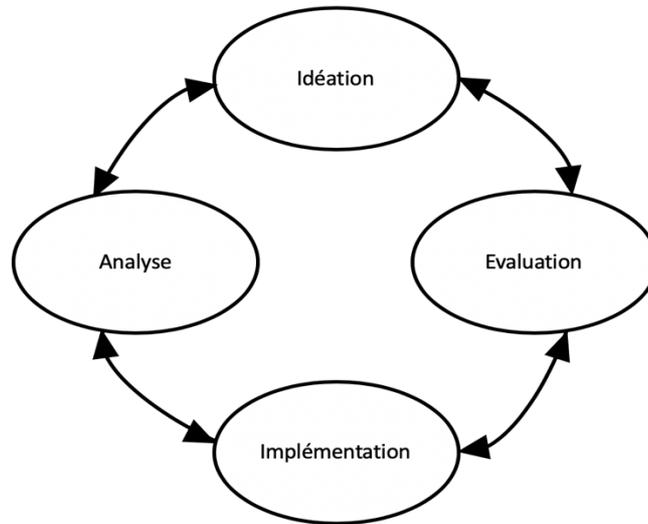
La première étape concerne la *préparation*. Elle se réfère au traitement du problème à résoudre et à ses caractéristiques. La deuxième étape est celle de l'*incubation*, phase durant laquelle l'individu ne pensera pas au problème posé, fera d'autres activités ou se reposera. Durant ce laps de temps, des associations avec le problème initial se créeront inconsciemment. La troisième phase est celle de l'*illumination*, où l'idée émerge soudainement à l'individu. Enfin, la phase de *vérification* vient clore les étapes du processus créatif, où l'idée et sa mise en place en réponse au problème sont évaluées. Le créateur peut également revenir aux phases précédentes s'il estime que l'idée n'est finalement pas pertinente.

Figure 2 – Chap. 1 – Modèle du processus créatif en quatre étapes de Wallas (1926)



Les travaux de Wallas (1926) constituent ainsi un point de départ sur les différentes phases du processus créatif. Plus récemment, un modèle général du processus créatif a été conceptualisé (Zeng et al., 2011) reposant tout comme le modèle de Wallas sur quatre phases (voir Figure 3) :

- *L'analyse du problème* : cette phase correspond à la première du processus créatif, et permet d'identifier et définir les caractéristiques du problème à résoudre ;
- *L'idéation* : au cours de cette étape, de multiples idées vont être produites afin de répondre au problème à résoudre. C'est ici qu'intervient la pensée divergente, et que de nombreux processus cognitifs, tels que les analogies, associations, recherches en mémoire à long terme, sont mis en jeu (Ward et al., 1999) ;
- *L'évaluation* : cette phase correspond à l'analyse des idées précédemment produites afin d'en sélectionner une (ou plusieurs) qui sembleraient la (les) plus adéquate(s) pour la résolution du problème initial ;
- *L'implémentation* : il s'agit de l'étape finale, où l'idée conservée est réalisée, puis jugée de son efficacité.

Figure 3 – Chap. 1 – *Modèle général du processus créatif*

Note. Adapté de « Can traditional divergent thinking tests be trusted in measuring and predicting real-world creativity? » par Zeng, L. et al., 2011, *Creativity Research Journal*, 23(1), p. 26.

Ce modèle n'implique pas quatre phases successives et statiques, puisqu'il s'agit bien d'un processus dynamique où des « retours en arrière » ont lieu lorsque l'idée choisie, évaluée ou implémentée ne semble pas être efficace, ou nécessite des modifications (Zeng et al., 2011). Ce choix de modèle est pertinent, car il intègre les deux types de pensées fréquemment retrouvées dans le processus créatif (Besançon & Lubart, 2015). D'abord la pensée divergente lors de la phase d'*idéation*, puis la pensée convergente (intégration de plusieurs stimuli en un tout cohérent ou la sélection d'une idée parmi un ensemble) lors de la phase d'*évaluation*. Ainsi, la pensée divergente apparaît au début du processus créatif, avec pour objectif d'explorer et de générer le plus d'idées ou de solutions possibles à partir d'une situation problème à résoudre.

2.2. Le *Torrance Test of Creative Thinking* comme outil de mesure de la pensée divergente

Comme exposé précédemment, les tâches de pensée divergente sont très largement utilisées dans la littérature scientifique (Plucker et al., 2011). L'une des tâches les plus connues est l'utilisation alternative d'objets (donner le plus d'utilisations possibles et alternatives d'un objet de la vie quotidienne) ; elle est d'ailleurs considérée comme la plus fiable des tâches de pensée divergente, notamment grâce à sa bonne consistance interne (Runco, 2020). Ce type de tâche a davantage été développé par Torrance (1966 ; 1976), lors de l'élaboration du *Torrance Test of Creative Thinking* (TTCT). Cette batterie, composée de plusieurs épreuves, est très largement utilisée grâce à sa facilité d'utilisation et à sa possibilité d'être administrée en groupe (Mouchiroud & Lubart, 2001). Torrance propose ainsi une série d'épreuves dont l'objectif est de générer le plus d'idées, dans divers contextes tels que donner le plus d'utilisations possibles d'une brique, d'une boîte en carton, ou encore le plus de façons possibles d'améliorer un jouet (voir Tableau 2). Au-delà du domaine verbal, il propose aussi des tâches de pensée divergente au sein du domaine figural. Les tâches dans ces deux domaines ont chacune deux versions (version A et version B), permettant d'alterner leur utilisation. Certaines tâches du TTCT, et notamment la tâche d'utilisation alternative d'objets, ont été inspirées par les travaux de Guilford (1950), et notamment lors de la conceptualisation du *Structure Of Intellect* (SOI, Guilford, 1967).

Tableau 2 – Chap. 1 – Exemples de tâches présentes dans le TTCT selon le domaine

Domaine	Tâche	Description
Verbal	Suppositions	A partir d'une image présentée, faire des suppositions sur les causes et les conséquences de la scène
	Conséquences	Présenter les conséquences d'une situation improbable (e.g., que se passerait-il si des cordes tombaient des nuages ?)
	Amélioration d'objet	Trouver les améliorations d'un objet (e.g, un éléphant en peluche)
	Utilisations alternatives	Trouver les utilisations possibles d'un objet (e.g., une boîte à chaussures, une brique)
Figural	Construction d'image	Dessiner à partir de formes imposées
	Compléter une image	Ajouter des lignes à partir de figures incomplètes
	Lignes parallèles	Dessiner à partir de deux lignes parallèles

Le *Torrance Test of Creative Thinking* se focalise donc uniquement sur le processus de pensée divergente ; c'est d'ailleurs cette composante de la créativité qui est la plus mesurée dans la littérature scientifique, et qui donne lieu à des nombreux débats sur sa validité aujourd'hui encore (Baer, 2011 ; Kim, 2011 ; Zeng et al., 2011).

2.3. La pensée divergente : une bonne « représentante » de la créativité ?

Les années de recherches sur la créativité ont vu naître de nombreux débats sur la validité des tests de pensée divergente. En effet, pour Runco (1993), les tests de pensée divergente ne permettent qu'une indication sur le potentiel créatif des individus ; il précise en cela que « *la pensée divergente n'est pas synonyme de créativité* » (Runco, 1993, p. 16, traduction libre). En effet, l'utilisation massive des tests de pensée divergente et notamment du *Torrance Test of Creative Thinking* (Plucker & Makel, 2010) a entraîné de nombreux

questionnements quant à leur validité. Pour Baer (2011), deux dangers sont à craindre : (1) la considération des idées farfelues comme créatives, alors qu'elles ne seraient pas adaptées au contexte, et (2) la perception de la créativité comme une entité unique (si un individu n'est pas créatif dans un domaine, il n'est pas créatif du tout). Ce deuxième point renvoie également au débat sur la créativité comme compétence générale ou spécifique au domaine. Baer (2011) souligne aussi la sensibilité à l'entraînement des tâches de pensée divergente. Il estime notamment que les individus peuvent s'améliorer rapidement avec un entraînement minimal.

Quelques années plus tard, Zeng et ses collaborateurs (2011) identifient six défauts dans l'utilisation des épreuves de pensée divergente traditionnelles.

Tout comme Baer (2011), ils soulignent d'abord le manque de prise en compte de l'adaptation de l'idée au contexte. La plupart des tests de pensée divergente négligent le critère d'adéquation de l'idée au contexte, ne se focalisant que sur l'aspect « nouveau » des idées. Zeng et ses collaborateurs (2011) argumentent que les tâches de pensée divergente n'apportent pas suffisamment de contexte aux participants pour que ce critère puisse être intégré dans l'évaluation de la pensée divergente créative. A cela, Kim (2011) répond que le TTCT (Torrance, 1966) ne prend pas en considération les idées inadaptées au contexte, et souligne l'importance d'intégrer la phase « d'évaluation » des idées produites, présente lors du processus créatif, dans les épreuves de la pensée divergente.

A ce propos, ils regrettent aussi la focalisation sur une partie du processus créatif (l'idéation) et pas sur les autres (comme l'évaluation ou l'implémentation). Pour qu'une idée soit considérée comme créative -et donc comme adaptable-, elle nécessite d'être évaluée, puis implémentée pour vérifier sa fiabilité. Or, rares sont les batteries et les tests incluant ces

étapes dans les tâches de production d'idées, et aucune des batteries « phares » ne semblent porter un intérêt à ces phases.

Troisièmement, les auteurs questionnent, tout comme Baer (2011), la vision du processus créatif comme transférable d'un domaine à un autre, sans prise en compte de la spécificité du domaine. Il existe en effet un large débat au sein de la communauté scientifique (Baer, 2013 ; Barbot et al., 2016), questionnant la créativité comme une compétence générale (une personne créative le sera-t-elle dans tous les domaines ?) ou spécifique (au contraire, une personne est-elle créative dans un domaine précis et pas forcément dans un autre ?). Baer (2011) défend une vision « spécifique » de la créativité et dépendante du domaine d'exercice. Selon lui, les compétences créatives ne sont pas transférables, et cela s'observe notamment par une absence de corrélation, ou par des corrélations très faibles, entre des comportements créatifs dans des domaines différents (Chen et al., 2006 ; Conti et al., 1996). De plus, une corrélation très faible est identifiée entre le domaine verbal et le domaine figural du TTCT ($r = .06$) venant soutenir la thèse de la spécificité du domaine créatif (Baer, 2011). Cela ne veut pas pour autant dire qu'un individu ne peut pas être créatif dans plusieurs domaines, mais que les compétences créatives dans un domaine particulier ne prédisent pas des compétences créatives similaires dans un autre domaine (Baer, 2011). En effet, faire preuve de créativité nécessite notamment des connaissances dans le domaine en question (Baer, 2011).

Le quatrième défaut de l'utilisation des tests de pensée divergente concerne leur manque de validité prédictive. En effet, les scores obtenus à ces tests ne prédiraient pas de façon significative les performances créatives futures. Les conclusions de l'étude de Brougher et Rantanen (2009) vont dans ce sens, puisqu'ils ne retrouvent pas de lien entre les mesures de pensée divergente et les scores obtenus lors d'une activité de conception (créer un parking

d'une forme inhabituelle tout en maximisant le nombre de places de stationnement). Ce manque de liaison pourrait être expliqué par la mobilisation de la pensée convergente-intégrative pour réaliser cette tâche de conception, nécessitant une synthèse d'éléments pour obtenir une production unique (Guignard et al., 2016). Or, les liaisons entre la pensée divergente et la pensée convergente-intégrative peuvent être assez faibles (e.g., Barbot et al., 2016). D'autre part, pour Kim (2008), la créativité en musique serait davantage influencée par le quotient intellectuel que par les scores de pensée divergente ; néanmoins, c'est le résultat inverse qui est retrouvé pour les domaines d'art, d'écriture, de compétences sociales et de science (Kim, 2008). Ainsi, même si la validité prédictive des tests de pensée divergente peut être questionnée, d'autres études soulignent quant à elles que la pensée divergente expliquerait plus de 40% de la variance des productions créatives chez les adultes (Plucker, 1999). Dans la même veine, les résultats d'une étude longitudinale de quarante ans indiquent que les scores au *Torrance Test of Creative Thinking* (TTCT) obtenus durant l'enfance seraient prédicteurs des productions créatives réalisées à l'âge adulte (Torrance, 2002). Ce résultat pourrait cependant être influencé par la motivation et les opportunités individuelles (Cramond, 1994).

Cinquièmement, les auteurs recensent le manque de validité écologique de ces tests. Pour Runco (1993), les tests de pensée divergente classiques ne garantissent en aucun cas la créativité de l'individu au sein de son environnement « naturel », ces tâches pouvant être considérées comme trop artificielles (Zeng et al., 2011). Cela est argumenté par le fait que, lorsque les individus font preuve de créativité, l'exercice n'est pas forcément limité en temps ; ils peuvent s'arrêter et incuber les idées venant à l'esprit pour après les formaliser (Wallas, 1926). De plus, ces tâches seraient trop éloignées des problèmes retrouvés dans la vie courante. En guise d'exemple, Okuda et ses collaborateurs (1991) ont proposé deux types de

tâches de pensée divergente à soixante-dix-sept enfants d'école primaire. La première portait sur un problème de la vie quotidienne⁴ tandis que la seconde portait sur une tâche d'utilisations alternatives d'objets (le plus d'utilisations possibles d'un journal). Les résultats ont montré que les scores au problème courant étaient davantage liés aux activités créatives réalisées dans divers domaines (l'écriture, les sciences, la musique...), comparativement à la tâche de pensée divergente traditionnelle.

Enfin, le manque de validité discriminante est également souligné par Zeng et ses collaborateurs (2011). Des corrélations très importantes sont retrouvées entre les différents indicateurs de la pensée divergente, laissant questionner la nécessité de prendre en considération tous les indices dans son évaluation (Almeida et al., 2008).

Ainsi, ces inconvénients de la pensée divergente ont été mis en lumière, et nécessitent d'être gardés à l'esprit lors de l'utilisation de ces tests, notamment du TTCT. Néanmoins, même s'il semble nécessaire d'être prudent et de ne pas confondre la pensée divergente avec la créativité, celle-ci prédit tout de même la créativité générale de l'individu (Kim, 2008). Plus spécifiquement, le TTCT (Torrance, 1966) prédit davantage les réalisations créatives comparativement à d'autres tests de pensée divergente créative et du potentiel créatif (Kim, 2011).

Ainsi, même si la pensée divergente n'est qu'une des premières phases du processus créatif, les mesures résultantes de celle-ci sont tout de même considérées comme

⁴ « Ton ami Teddy est assis à côté de toi en classe. Teddy te parle beaucoup en classe, et il te dérange souvent pendant que tu travailles. Parfois, le professeur te dispute car tu parles trop, et souvent tu n'arrives pas à finir ton travail parce qu'il te distrait. Que pourrais-tu faire pour arranger la situation ? N'oublie pas de donner autant de solutions que tu peux » (Okuda et al., 1991, p. 47, traduction libre)

« objectives » (Runco, 2008). Il apparaît donc nécessaire de se pencher sur ces différentes mesures.

3. Évaluation de la pensée divergente

3.1. Les mesures clés de la pensée divergente

Les tâches de pensée divergente ont pour point commun qu'elles permettent l'identification de plusieurs indices. Guilford (1950) en distinguait principalement trois (la fluidité, la flexibilité, l'originalité) auxquels a été ajoutée l'élaboration (Torrance, 1976). Ces critères sont encore aujourd'hui utilisés dans l'évaluation de la pensée divergente créative.

3.1.1. Fluidité

La fluidité, aussi appelée la fluidité idéationnelle (Snyder et al., 2004), correspond au nombre d'idées produites lors d'une tâche. En guise d'illustration, lorsqu'un individu soumis à une tâche d'utilisations alternatives d'objet (par exemple, donner le plus d'utilisations possibles d'un trombone) trouve dix utilisations différentes de cet objet, son score de fluidité est de dix. Il s'agit donc d'un indicateur purement quantitatif de la pensée divergente. De ce fait, ce critère ne donne qu'une indication sur la productivité de l'individu (Runco et al., 2011), et non pas sur la qualité de ce qu'il produit. Pourtant, la pensée divergente est très souvent évaluée uniquement à partir de ce critère (Runco & Acar, 2012). Bien qu'économique, cela pose un problème puisqu'il n'y a pas d'évaluation qualitative des réponses produites (Snyder et al., 2004). Il apparaît donc nécessaire de ne pas se focaliser uniquement sur cet indice, mais de le compléter avec d'autres mesures comme la flexibilité, l'originalité et l'élaboration.

3.1.2. Flexibilité

Dans l'évaluation de la créativité, deux types de flexibilité sont présentés et ne sont pas à confondre (Guilford, 1967). D'abord la flexibilité *spontanée*, faisant partie de la pensée divergente et correspondant à la diversité des idées produites, puis la flexibilité *adaptative* correspondant à la faculté à pouvoir adapter, changer d'angle et de point de vue sur une situation après une demande explicite. Toutefois, dans les tâches classiques de pensée divergente, c'est davantage la flexibilité *spontanée* qui est mesurée, qui permet d'observer le changement de catégories dans les idées produites durant la tâche sans contraintes ou pressions extérieures (Georgsdottir et al., 2003).

A l'instar de la fluidité, la flexibilité *spontanée* est également un critère quantitatif de la pensée divergente (Besançon & Lubart, 2015). Elle se réfère à la « *tendance à générer un pool hétérogène de réponses, ou d'utiliser une variété de catégories et de thèmes lors de la production d'idées* » (Runco, 1986, pp. 346-347, traduction libre). L'intérêt est donc porté sur l'évaluation de la diversité des idées, en prenant notamment en compte le nombre de différentes catégories auxquelles appartiennent les idées produites (Besançon & Lubart, 2015 ; Snyder et al., 2004). S'il faut donner le plus d'utilisations d'une boîte en carton, un individu donnant une multitude d'idées dans la même catégorie des récipients (utiliser la boîte pour y ranger des jouets, des couverts, des punaises, etc.) aura un faible score de flexibilité comparativement à quelqu'un qui donnera le même nombre d'idées, mais avec des utilisations diverses (utiliser la boîte comme récipient, mais également comme chapeau, combustible ou encore comme support à peinture).

3.1.3. Originalité

Comme exposé en début de chapitre, le critère d'originalité est fondamental. En effet, ce qui définit une production comme créative réside notamment dans son caractère nouveau et rare, donc original. L'originalité correspond à la rareté statistique de l'idée produite (Forthmann et al., 2017). Plusieurs indicateurs permettent de saisir l'originalité d'une idée : le côté hors du commun (une utilisation à laquelle peu d'individus pensent), l'éloignement de l'utilisation classique de l'objet (par exemple, quelqu'un qui donnerait comme utilisation d'un trombone « attacher des feuilles ensemble » ne serait pas suffisamment éloigné de l'utilisation habituelle du trombone pour que l'idée soit considérée comme originale) et l'ingéniosité (l'adaptabilité de l'idée ; Forthmann et al., 2017). Deux méthodes d'évaluation de l'originalité sont généralement présentées dans la littérature scientifique.

Tout d'abord, une méthode d'évaluation quantitative, basée sur la fréquence d'apparition de l'idée dans l'ensemble des idées produites. Si l'idée a été produite de nombreuses fois, un score faible d'originalité lui sera attribué ; *a contrario*, si l'idée a été émise très peu de fois (ou une seule fois), le score d'originalité attribué sera élevé. En guise d'exemple, lors de l'évaluation de l'originalité des productions réalisées avec le TTCT, Torrance (1966) préconise de se référer à la fréquence d'apparition de l'idée, et d'attribuer en fonction un score allant de 0 à 2. Le score total d'originalité de l'individu aux épreuves s'obtient en additionnant tous les scores d'originalité des idées produites. Bien qu'objective, cette méthode basée sur la fréquence d'apparition est cependant dépendante de l'échantillon dans lequel l'idée a été émise (Dumas & Dunbar, 2014). En effet, une idée émise dans un échantillon de personnes peu productives n'aura pas le même score d'originalité que la même idée produite au sein d'un échantillon de personnes très productives ; c'est pourquoi Forthmann et ses collaborateurs (2019) préconisent d'utiliser cette méthode avec un échantillon

suffisamment large (plus de trois-cents participants). Toutefois, d'autres études soulignent que cette méthode serait délétère pour des échantillons trop grands (Silvia, Winterstein, Willse, et al., 2008). En effet, les auteurs de cette étude affirment que la probabilité d'obtenir une réponse originale (et unique) dans un grand échantillon est plus faible. Dans un échantillon de vingt personnes, une idée peut être produite une seule fois (et donc être évaluée comme très originale) ; or, cette même idée a statistiquement plus de chance d'être produite dans un échantillon composé de milliers de personnes, et donc d'obtenir un score « statistique » d'originalité plus faible.

Pour pallier ce problème de dépendance à la taille d'échantillon analysé, une autre méthode fréquemment utilisée, davantage qualitative et subjective, concerne une attribution de scores par des juges. Amabile (1982) développe notamment la « Consensual Assessment Technique » (CAT), dont l'objectif est de proposer une série de critères pour évaluer efficacement l'originalité « subjective » des productions réalisées. Elle en dénombre cinq :

- Les juges doivent être familiers du domaine étudié ;
- Ils doivent coter les productions individuellement et sans échanger avec les autres pour éviter d'être influencés par leurs pairs ;
- Ils ne doivent pas uniquement évaluer la créativité d'une production, mais également d'autres aspects comme l'esthétique ou la technicité ;
- Les productions devront être cotées les unes par rapport aux autres. Par exemple, pour l'évaluation de peintures, il n'est pas envisageable de prendre pour référence une toile peinte par De Vinci ou Picasso. Le cas échéant, les productions réalisées par des individus tout venants sembleront médiocres et peu originales ;
- Les productions doivent aussi être évaluées dans un ordre aléatoire selon les juges afin de ne pas biaiser la fidélité inter-juges.

Une fois ces différents critères pris en considération, généralement, plusieurs juges attribuent un score à une production, à partir d'une échelle de Likert pouvant par exemple aller de 1 – « *pas du tout créatif* » à 7- « *très créatif* » (Lubart et al., 2011). Après vérification de la fidélité inter-juges, une moyenne est réalisée entre les scores attribués par tous les juges, ce qui donne le score final d'originalité de l'idée.

Par ailleurs, une autre méthode d'évaluation de l'originalité peut être utilisée, comme la méthode du « tri-retri ». Conceptualisée par Hackman et ses collaborateurs (1967), cette technique vise à trier les idées produites d'abord en trois catégories. D'abord les idées considérées comme très originales, puis les idées considérées comme moyennement originales et enfin les idées peu originales. Une fois ce premier classement réalisé, les idées triées comme très originales sont retriées en deux catégories (les plus originales et les moins originales). Le même procédé est utilisé pour les idées triées comme peu originales dans la première phase. Pour les idées classées initialement comme « moyennement originales », elles doivent quant à elles par la suite être rangées dans trois sous-catégories (les plus originales, les moyennement originales et les moins originales). Ainsi, sept catégories sont obtenues, et correspondent aux sept points d'une échelle de Likert allant de 1 – « *les idées les moins originales* » à 7 – « *les idées les plus originales* » (Craig & Kelly, 1999).

Depuis plusieurs années, une nouvelle méthode d'évaluation de l'originalité a vu le jour : la « *Latent semantic analysis* » (LSA), issue des approches de « *machine learning* » (LaVoie et al., 2019). Il s'agit d'une méthode automatique de codage de l'originalité, basée sur l'éloignement sémantique des idées produites (Dumas & Dunbar, 2014). A partir d'un « corpus d'idées » (Kenett, 2019), les idées sont organisées en relation les unes aux autres sous forme de matrice (Dumas & Dunbar, 2014). Cette méthode est ainsi basée sur la probabilité qu'une idée apparaisse dans un contexte ; plus la probabilité est élevée, moins le score d'originalité

sera élevé (et inversement ; Kenett, 2019). Ainsi, tout comme Mednick (1962), ce système se réfère à l'éloignement entre les idées produites. Grâce à l'utilisation d'algorithmes, un coefficient est automatiquement calculé. Plus une idée sera sémantiquement éloignée d'une autre, plus le score d'originalité sera élevé. Par ailleurs, une étude réalisée par Forster et Dunbar (2009) avait pour objectif de comparer les idées cotées automatiquement par la LSA et celles de codeurs humains. Pour cela, trente-trois participants ont réalisé une tâche d'utilisation alternative d'objets, et les auteurs ont comparé les évaluations des productions réalisées par des juges et les scores obtenus automatiquement via la LSA. Les résultats ont souligné qu'en plus de distinguer efficacement les idées communes des idées originales produites par les participants, la LSA permet (de par sa standardisation) d'éviter le manque de consensus entre les juges « humains » observé dans cette étude. Néanmoins, ce type de méthode pourrait être biaisé par l'élaboration (Forthmann et al., 2018), dernier critère de la pensée divergente.

3.1.4. Elaboration

L'élaboration renvoie au quatrième indice de la pensée divergente. Elle correspond au niveau de détails apporté aux productions réalisées. Absent lors de la conceptualisation de la pensée divergente par Guilford (1950), ce critère a par la suite été suggéré par Torrance (1976), principalement pour la cotation des épreuves graphiques (Mouchiroud & Lubart, 2001). Il semblait selon lui nécessaire, dans certains cas de figure, d'analyser le niveau de détails apporté dans les productions. Dans le cas de la passation d'une tâche de pensée divergente verbale, l'élaboration peut être mesurée par le nombre de mots utilisés lors de la production d'une idée (Forthmann et al., 2018 ; Maio et al., 2020). Toutefois, Runco et Acar (2012) qualifient l'élaboration du critère « *le moins commun* » (p. 67, traduction libre) de la

pensée divergente. La cotation de l'élaboration serait également un critère jugé comme complexe à coter (Torrance, 1969), spécialement pour des juges non formés à son évaluation (Cramond et al., 2005).

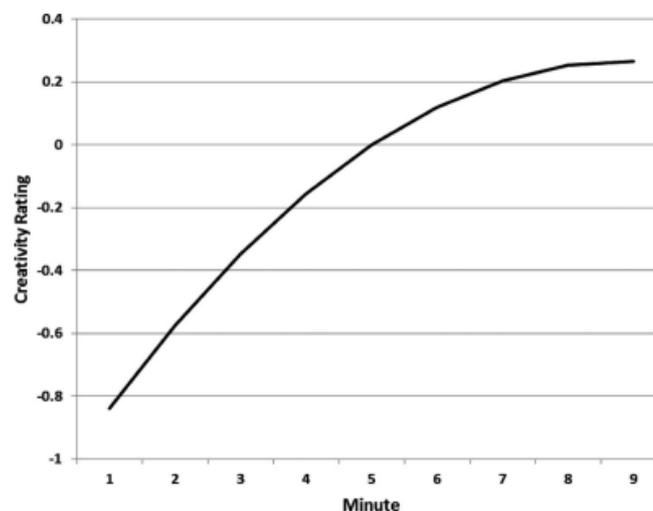
3.2. Liaison entre ces différents critères

L'utilisation des tests de pensée divergente permet ainsi d'obtenir une mesure à partir de plusieurs critères (fluidité, flexibilité, originalité et élaboration). Cependant, et comme le soulignaient Zeng et ses collaborateurs (2011), ces différentes mesures ne seraient pas suffisamment discriminantes pour évaluer efficacement la pensée divergente car elles sont très fortement corrélées positivement entre elles. Par exemple, Silvia, Winterstein et Willse (2008) reportent une liaison très élevée entre la fluidité et l'originalité ($r = .88$), laissant ainsi présager que les individus qui donnent le plus d'idées seraient aussi ceux qui produiraient les idées les plus originales. Ce type de liaison a été confirmé par Besançon et Lubart (2015), qui recensent que les trois indices principaux de la pensée divergente (i.e., fluidité, flexibilité et originalité) sont fortement et positivement corrélés entre eux (approximativement entre $r = .70$ et $.95$). Ces constats questionnent donc l'intérêt de calculer ces trois indices, au lieu de n'en choisir qu'un (i.e., la fluidité), pratique devenue très courante dans la littérature (Runco & Acar, 2012). Cependant, bien que ces indicateurs soient liés, ils n'évoluent pas forcément de la même façon et permettent de mettre en évidence différents phénomènes. Torrance (1966 ; 1976) déconseille notamment l'utilisation de score composite, estimant que tous les indices permettent d'avoir des indications différentes sur la production d'idées. De plus, lors d'une étude menée par Ward (1969), il a été mis en évidence que deux enfants avec les mêmes scores d'originalité n'obtiennent pas forcément les mêmes scores de fluidité, l'un

donnant plus d'idées que l'autre. Cela souligne ainsi l'importance de prendre en considération des indicateurs qualitatifs, comme l'originalité, et de ne pas uniquement se focaliser sur la productivité des individus.

Par ailleurs, la mesure de plusieurs indices a mis en lumière le phénomène du « *serial order effect* » (Beaty & Silvia, 2012). Il se traduit par le fait que les idées les plus originales tendent à apparaître vers la fin de la tâche (voir Figure 4). Par exemple, lors d'une tâche alternative d'objets, les premières idées sont souvent les plus accessibles en mémoire et les moins originales (i.e. table, chaise...), jusqu'à l'activation de nœuds sémantiques plus éloignés (Beaty & Silvia, 2012 ; Mednick, 1962).

Figure 4 – Chap. 1 – Copie d'écran du graphique d'évolution des scores d'originalité des idées en fonction du temps



Note. Reproduit à partir de “Why do ideas get more creative across time? An executive interpretation of the serial order effect in divergent thinking tasks”, par Beaty, R. E. & Silvia, P. J., 2012, *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6(4), p. 313.

Cet effet est robuste et a notamment été retrouvé dans une étude récente (Wang et al., 2017). Les résultats montrent qu’au cours d’une tâche de pensée divergente verbale, le nombre d’idées baisse au cours du temps, tandis que l’originalité des idées augmente.

Ainsi, bien que fortement corrélés, les différents critères de la pensée divergente semblent pertinents à mesurer, et permettent d’illustrer certains phénomènes présents lors de la réalisation d’une tâche de pensée divergente.

3.3. Quels évaluateurs pour la pensée divergente ?

Les critères d’évaluation de la pensée divergente étant maintenant présentés, il convient de se questionner sur les évaluateurs de celle-ci. En effet, qui est à même d’évaluer ces différentes composantes ? Il peut s’agir de personnes régulièrement en contact avec les individus comme des parents et des enseignants (Runco & Vega, 1990), mais aussi de professionnels plus « neutres » comme des psychologues et des chercheurs (Besançon & Lubart, 2015). Amabile (1982) préconise davantage de faire appel à des experts du domaine étudié (e.g., un professeur de musique pour évaluer une production musicale). Une autre perspective à explorer est celle d’entraîner des individus novices à évaluer des productions créatives en leur présentant explicitement les critères à prendre en considération. Dans ce cas de figure, les scores attribués par des novices du domaine « entraînés » sont davantage concordants avec ceux attribués par des experts, comparativement à des novices non entraînés (Storme et al., 2014). Toutefois, il a également été mis en évidence que les codeurs avec une pensée divergente élevée ont tendance à sous-estimer les productions réalisées par d’autres individus (Grohman et al., 2006) ; c’est pourquoi d’autres auteurs examinent quant à eux la possibilité de laisser les individus réalisant les tâches de juger eux-mêmes leurs

productions. Silvia (2008) a mené une étude auprès de deux-cent-vingt-six étudiants. Il leur était demandé de réaliser quatre tâches de pensée divergente et, à la fin de chacune d'entre elles, de sélectionner les deux idées qu'ils considéraient comme les plus créatives. Par ailleurs, l'intégralité des productions était également jugée par des codeurs externes. A partir des données recueillies, un modèle multiniveau a été utilisé et a mis en évidence une covariance entre les scores attribués par des juges extérieurs, et les idées les plus originales choisies par les participants. Une liaison entre l'auto-évaluation des idées produites et les cotations externes avait déjà été retrouvée quelques années auparavant ($R_c = .63$; Runco & Smith, 1992). Il semblerait ainsi que les personnes créatives seraient à la fois capables de *générer* de nombreuses idées, tout en ayant des capacités de réflexion et d'*évaluation* des idées produites. Cela semble ainsi concordant avec le déroulement du processus créatif.

Il a par ailleurs été mis en évidence que les évaluateurs des idées produites lors des tâches de pensée divergente auraient tendance à préférer les idées en accord avec leurs normes sociales, c'est-à-dire compatibles avec les besoins sociaux et favorables à de nombreuses personnes (Blair & Mumford, 2007). La créativité individuelle semble ainsi être influencée par certains facteurs sociaux.

4. Influences du genre et des pairs sur la créativité individuelle

Tout comme le précisait Lubart et ses collaborateurs dans l'approche multivariée de la créativité (2015), la pensée divergente individuelle est influencée par divers facteurs (Runco, 2010). D'abord, des facteurs cognitifs tels que la rapidité d'exécution (Kuhn & Holling, 2009) ou encore les capacités mnésiques (Runco et al., 2006) favorisent la production d'idées multiples, tout comme certains traits de la personnalité (Lubart et al., 2013). Toutefois,

l'importance des facteurs sociaux n'est pas à négliger, tels que l'appartenance à des catégories sociales comme le genre (Kuhn & Holling, 2009). En effet, des différences de genre ont régulièrement été observées dans les productions créatives individuelles (e.g., Kuhn & Holling, 2009 ; Stoltzfus et al., 2011). De plus, il a été mis en évidence que les échanges et la communication entre individus (Liao et al., 2017) ainsi que la présentation d'un modèle (Groenendijk et al., 2013) amélioreraient la créativité. Ces constats suggèrent donc une influence certaine des pairs sur la créativité individuelle. Ainsi, dans le cadre de ces travaux de thèse, nous proposons de nous focaliser sur ces deux facteurs jouant un rôle dans l'émergence de productions créatives : les influences du genre, et celle des pairs.

4.1. Influence du genre

Bien que le lien entre la créativité et le genre ait été questionné de nombreuses fois dans la littérature (pour une revue, voir Baer & Kaufman, 2008), des inconsistances dans les conclusions perdurent. En effet, environ 50% des études répertoriées n'identifient pas de différence entre les hommes et les femmes, tandis que d'autres identifient les femmes comme plus créatives que les hommes, ou inversement (Baer & Kaufman, 2008).

Concernant les mesures auto-rapportées de la créativité, Goldsmith et Matherly (1988) n'observent pas de différence de genre, mais constatent une corrélation plus forte entre ces mesures et l'estime de soi chez les femmes. Une étude plus récente (Chan, 2005) souligne que les hommes se perçoivent comme plus créatifs dans les domaines sportifs et scientifiques, tandis que les femmes s'estiment plus créatives dans les domaines de la communication et des arts visuels. Ces résultats apparaissent comme consistants avec les stéréotypes de genre

(Kaufman, 2006). Cette même étude conclue qu'il n'y aurait toutefois pas de différence entre les hommes et les femmes dans le domaine verbal.

Par ailleurs, lorsque des mesures de performances sont utilisées, il apparaît que les femmes sont plus créatives « verbalement », produisent plus d'idées et sont plus flexibles (Kousoulas & Mega, 2009), et produisent des écrits plus originaux (Stephens et al., 2001). Cependant, Amabile (1983) n'identifie pas de différence de créativité lors d'écriture de poèmes entre les hommes et les femmes.

Dans le domaine figural, une étude (Bart et al., 2015) conclue à une absence de différence au niveau du nombre de dessins produits (fluidité) et de leur originalité, auprès de sept-cent-quarante-huit lycéens et lycéennes. Néanmoins, un résultat complémentaire indique que les femmes apporteraient davantage de détails et de précisions à leurs productions. L'explication de ce résultat prend appui sur le modèle de Kim (2006), focalisé sur la structure factorielle de la pensée divergente créative. Selon cet auteur, deux facteurs se détachent, l'un étant focalisé sur un aspect « innovant » (style cognitif en recherche de productions nouvelles et originales), et l'autre centré sur un aspect « adaptatif » (en recherche d'une solution idéale à un problème). Ainsi, les résultats montrent une différence de genre au niveau du facteur « adaptatif », plus favorable aux femmes. En d'autres termes, le fait d'être dans une approche de recherche d'une solution optimale à un problème créatif influencerait la précision et le niveau de détails apporté à la production. Ce type de résultats avait également été retrouvé dans une étude plus ancienne, réalisée auprès de trois-cents enfants (Tuman, 1999). Les dessins réalisés par les filles étaient ainsi plus détaillés, harmonieux et réalisés avec davantage de couleurs (et donc, plus élaborés). En outre, les thématiques des dessins produits par les filles étaient plutôt centrés sur les relations sociales, tandis que les garçons produisaient des dessins avec un contenu plus agressif.

Pour expliquer ces différences, des arguments socio-culturels sont avancés (Abraham, 2016). En effet, ces différents comportements dans la réalisation de dessins semblent concordants avec les stéréotypes de genre et les rôles sociaux, transmis par la socialisation (Madera et al., 2009). Les femmes seraient davantage dans un versant lié à la *communalité* (i.e, soucieuse des autres, collaboratives, empathiques, ...) tandis que les hommes seraient dans une tendance plus *agentique* (i.e., compétitifs, dominants, ...). Lorsque des recherches soulignent une supériorité des femmes par rapport aux hommes dans les tâches de pensée divergente, l'activation de stéréotypes liés à la créativité affecterait positivement les performances créatives des femmes (Kuhn & Holling, 2009).

Cependant, même si certaines études ont montré que les femmes ont de meilleurs scores aux épreuves de pensée divergente comparativement aux hommes, les résultats présentés dans la littérature sont très inconsistants (Abraham, 2016 ; Baer & Kaufman, 2008). Si certaines pistes telles que des différences au niveau de l'élaboration des idées sont explorées, analyser les différences entre les hommes et les femmes au niveau de la créativité individuelle se révèle être très complexe, et nécessiterait une prise en considération de facteurs biologiques, éducationnels et environnementaux (Baer & Kaufman, 2008).

4.2. Influence des pairs

L'évaluation d'une production comme créative se réfère à un jugement social (Runco & Beghetto, 2019). Selon une perspective socio-cognitive (Bandura, 1986), si les individus se retrouvent face à un modèle ou à une démonstration créative réalisée par un pair, ils seraient plus susceptibles d'adopter un comportement créatif, et ceci, même si le modèle n'a pas conscience d'être une source d'influence (Amabile, 1983). Cela s'explique notamment par

l'identification de stratégies et de caractéristiques pertinentes à relever dans l'environnement pour faire preuve de créativité (Yi et al., 2015). Groenendijk et ses collaborateurs (2013) ont confirmé que l'observation d'un pair réalisant une tâche créative (réalisation d'un collage et écriture de poème) via une vidéo améliorerait la qualité des productions créatives de lycéens, comparativement aux lycéens n'ayant pas bénéficié d'une observation de modèle.

Par ailleurs, une étude plus récente (Yi et al., 2015) montre un effet bénéfique de la présentation de modèles (présenter aux participants des productions créatives réalisées par des pairs en amont d'une tâche de dessin), comparativement à des participants n'ayant pas eu de présentation de modèles. Cependant, les auteurs soulignent la nécessité de prendre en considération d'autres facteurs comme le genre ou la culture, qui pourraient jouer un rôle sur l'effet du modèle présenté. Par ailleurs, l'observation de modèle peut également mener à un effet de conformité, où les individus vont avoir tendance à redonner les mêmes idées que celles produites par un pair (Finke et al., 1992).

En conclusion, nous nous sommes focalisés ici davantage sur la production et l'évaluation de productions créatives *individuelles*. Or, l'influence des pairs n'est pas à négliger dans ce processus. L'individu évolue en effet en société (et donc en collectivité) et appartient à différents groupes sociaux, où le regard des autres sur soi et la présence d'un tiers vont conditionner, d'une certaine façon, la production créative (Moscovici, 1984). La créativité n'est ainsi pas uniquement une affaire individuelle, mais apparaît également comme une compétence sociale. Les influences entre pairs apparaissent également dans des contextes où les individus doivent générer des idées en groupe, par exemple lors d'une session de brainstorming où il s'agit de produire des idées sur un thème donné (Yakhloufi et al., 2019). Des processus cognitifs et sociaux entrent ainsi en jeu lors de tâches collectives de pensée divergente (Nijstad & Paulus, 2003).

5. Conclusion du chapitre 1

Points à retenir

- La créativité individuelle dépend de plusieurs sources
- Le processus créatif comprend une phase de génération d'idées (ou phase d'idéation)
- Dans la littérature, c'est cette phase du processus qui est la plus mesurée, le plus souvent à l'aide d'épreuves de pensée divergente (trouver le plus d'idées à partir d'un stimulus) ...
- ... même si ces épreuves sont soumises à de nombreux débats sur leur validité
- Quatre critères principaux sont mis en évidence dans ces épreuves de pensée divergente : la fluidité (nombre d'idées), la flexibilité (catégories sémantiques explorées), l'originalité (la rareté des idées) et l'élaboration (les détails apportés aux productions)
- Il n'existe pas de consensus dans la littérature concernant la différence au niveau de la pensée divergente entre les hommes et les femmes
- L'individu vivant en collectivité, ses productions créatives vont être influencées par le regard des autres et la présence d'autrui

CHAPITRE 2 – APPORTS DE LA CREATIVITE COLLECTIVE

Comme présenté dans le chapitre 1, les individus peuvent être amenés à faire preuve de créativité en produisant des idées isolément, mais ils peuvent aussi être amenés à trouver des idées avec d'autres. En effet, de nombreuses entreprises sont à la recherche d'équipes créatives, se laissant de plus en plus séduire, depuis les premiers travaux de Osborn (1953), par des sessions de *brainstorming* afin d'accroître leur compétitivité (Yakhloufi et al., 2019). Les membres d'un groupe se retrouvent ainsi dans une situation où ils doivent coagier et générer des idées à partir d'une problématique initiale.

L'objectif de ce deuxième chapitre est d'apporter un éclairage sur la créativité collective, son évaluation et les effets de l'hétérogénéité des groupes sur les performances créatives. Pour cela, nous aborderons dans un premier temps la définition de la créativité collective et les mesures qui en sont issues. Puis, nous nous focaliserons sur une technique largement utilisée dans la littérature pour générer des idées en groupe : le *brainstorming*. Celui-ci présente des avantages et des inconvénients que nous exposerons. Enfin, nous nous intéresserons aux influences de la composition des groupes sur la créativité collective, et plus particulièrement aux effets de la diversité du groupe au niveau du genre, i.e. la diversité sur des caractéristiques de surface ou diversité démographique.

1. Évaluation de la créativité collective

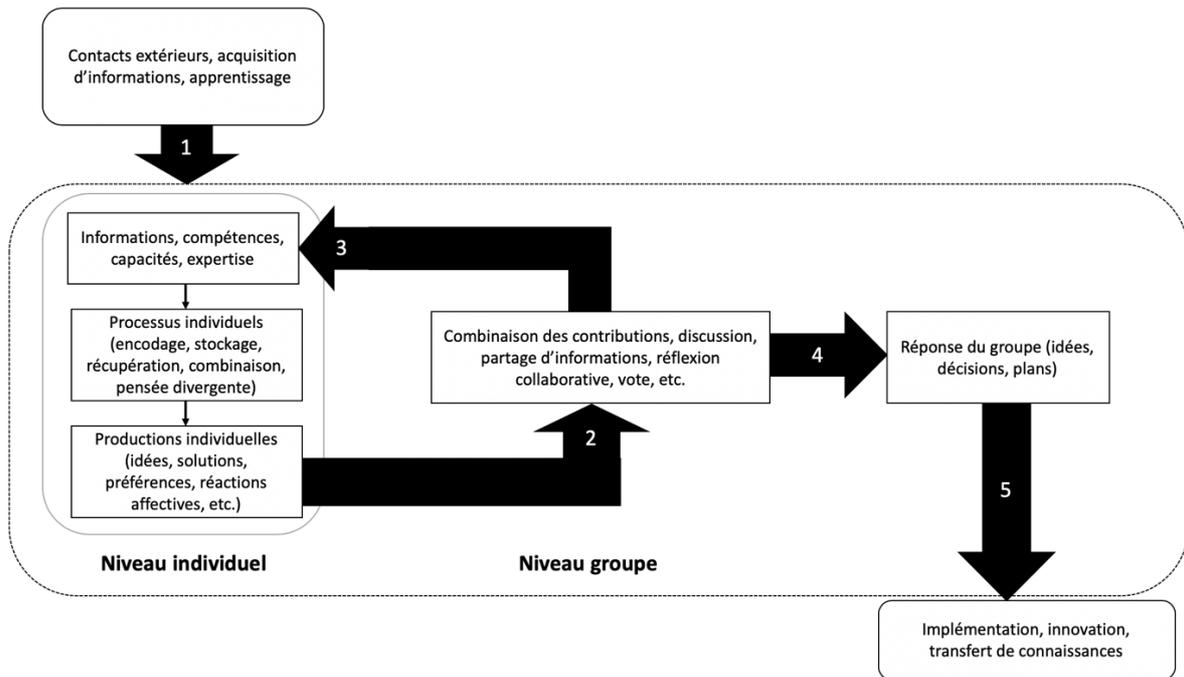
1.1. Définition de la créativité collective

Les groupes, et spécifiquement dans le contexte professionnel, peuvent être amenés à créer, générer et choisir des idées originales à implémenter (McGrath, 1984 ; Yakhloufi et al., 2019). La créativité collective se réfère ainsi à la production d'idées nouvelles et originales, nécessitant de partager ses propres idées tout en rebondissant sur celles des autres (Paulus et al., 2019). Ainsi, tout comme la définition de la créativité individuelle, la créativité collective renvoie aux caractéristiques de nouveauté, de rareté et d'adaptabilité des productions, issues cette fois-ci des membres d'un groupe et non d'un individu seul (Amabile, 1983 ; Runco, 2010). Plusieurs processus de groupe sont fortement liés à la créativité et l'innovation au sein du groupe, comme la clarté du but à atteindre et la communication entre les membres (pour une méta-analyse, voir Hülsheger et al., 2009).

Pour Nijstad et ses collaborateurs (2006), les performances créatives sont dépendantes de deux déterminants : (1) les ressources (compétences, connaissances, etc.) apportées par chaque individu, et (2) la combinaison de ces différentes ressources amenant aux productions réalisées par le groupe. Les auteurs partent ainsi du postulat que le partage des différentes ressources apportées par la communication entre les membres du groupe entraînerait de meilleures performances créatives, comparativement à une même tâche réalisée par un seul individu. L'importance de ces deux déterminants fait écho au modèle de Nijstad et Paulus (2003), présenté dans la Figure 5. En effet, l'acquisition des connaissances et les relations avec les pairs jouent un rôle sur les compétences, les connaissances développées et les processus cognitifs entraînant la génération d'idées par les individus (**étape 1**). Lors d'une tâche de créativité collective, ces connaissances individuelles sont apportées au groupe

à travers les échanges sociaux, puis combinées à celles des autres membres (**étape 2**). Ces échanges, en plus d'éventuellement modifier les connaissances au niveau individuel (**étape 3**), entraîneront une réponse ou une production d'idées collective (**étape 4**), qui pourra être implémentée plus tard (**étape 5**). Tout comme le processus créatif général (Zeng et al., 2011), les étapes d'analyse du problème, de génération d'idées, d'évaluation et d'implémentation sont également retrouvées dans ce modèle, où ces phases sont évidemment réalisées collectivement.

Figure 5 – Chap. 2 – Modèle général de la créativité collective



Note. Adapté de « *Group creativity: Innovation through collaboration* », par Nijstad, B. A. & Paulus, P. B., 2003, p. 334, Oxford University Press.

Afin d'observer les effets du niveau de créativité individuel sur la performance créative collective, Bissola et Imperatori (2011) ont mené une étude auprès de mille-soixante-dix-huit étudiants, répartis par la suite en groupes de onze. Des analyses de clusters (*k-means*) prenant

en compte les performances créatives individuelles et collectives ont été menées et ont révélé quatre conditions :

- Les groupes « pauvres », pour lesquels le niveau initial de créativité individuelle était faible, ont révélé une créativité collective également faible ;
- A l'inverse, les groupes « exceptionnels » ont des niveaux de créativité individuelle et collective élevés ;
- Les groupes « vertueux » obtiennent des scores de créativité individuelle faibles, mais une performance créative collective élevée ;
- Enfin, les groupes dits « vicieux » présentent une créativité individuelle élevée, mais une créativité collective faible.

En conclusion, la créativité d'un groupe dépend d'une interaction entre plusieurs variables et dynamiques propres au collectif, et ne correspond en aucun cas à la somme des potentiels créatifs individuels (Bissola & Imperatori, 2011).

1.2. Mesures de la créativité collective

1.2.1. Les critères « classiques »

A l'instar de l'évaluation de la créativité individuelle, les processus de pensée divergente et de pensée convergente (Guilford, 1967) sont également retrouvés dans le champ de recherche sur la créativité collective (Harvey, 2013).

Pour rappel, la pensée *divergente* correspond à la phase de génération d'idées, à partir d'un problème donné. Cette phase vise ici à collecter de nombreuses idées au sein d'un groupe. En guise d'exemple, les groupes peuvent avoir comme consigne de trouver le plus d'utilisations possibles d'une boîte à chaussures en carton (e.g., Choi & Thompson, 2005 ;

Michinov et al., 2015) ou de divers objets comme une tasse, un trombone ou un lacet (Kelly & Karau, 1993). Il s'agit ici d'exemples de tâches d'utilisations alternatives d'objets, conceptualisées par Torrance (1966 ; 1976) et très largement utilisées dans les recherches scientifiques (Runco, 2020). Toutefois, les tâches de pensée divergente collectives ne se focalisent pas uniquement sur ce type de tâches, et peuvent aussi faire référence à des problématiques plus écologiques : il peut s'agir de trouver des idées pour améliorer la restauration universitaire (Goncalo & Staw, 2006), le stationnement à l'université (Paulus et al., 1993), l'attractivité d'une ville (Schruijer & Mostert, 1997), ou concevoir un espace vert « intelligent » (Le Hénaff et al., 2018). Les mesures résultantes des tâches de pensée divergente de groupe sont les mêmes que celles réalisées individuellement (Guilford, 1967). Un intérêt est donc porté sur le nombre total d'idées produites par l'ensemble du groupe et chacun des membres (fluidité), le nombre de catégories sémantiques explorées (flexibilité) et la rareté des idées produites (originalité). Certains auteurs ajoutent même d'autres critères cotés indépendamment des autres, comme la faisabilité de l'idée (Kelly & Karau, 1993).

Après la phase de génération d'idées vient celle de la sélection de l'idée, impliquant la pensée *convergente*. Elle permet de choisir la solution la plus adaptée pour résoudre le problème posé (Cropley, 2006). Elle nécessite, dans les tâches de créativité de groupe, des échanges et un accord entre les membres (Harvey, 2013). Par la suite, l'idée choisie peut être évaluée en fonction de son originalité (Goncalo & Staw, 2006), mais également à travers les différentes catégories d'idées combinées ensemble (Harvey, 2013).

En conclusion, les différentes tâches de créativité utilisées permettent la mise en lumière de plusieurs mesures. Sont retrouvées celles classiquement observées lors de l'évaluation de pensée divergente individuelle (notamment la fluidité et l'originalité), et

d'autres critères, basés sur les associations sémantiques des idées, peuvent également être mesurés.

1.2.2. Les mesures additionnelles (*clustering*)

Pour mieux comprendre l'enchaînement des idées au sein d'un groupe, d'autres modèles de génération d'idées ont été développés : le SIAM (*Search for Ideas in Associative Memory*, Nijstad & Stroebe, 2006) en est un exemple. Il s'agit d'un modèle socio-cognitif qui repose sur l'idée selon laquelle l'enchaînement des idées est dépendant non seulement des capacités cognitives de l'individu, mais également des échanges sociaux et de la communication avec les autres membres du groupe (Nijstad & Stroebe, 2006). Ce modèle repose sur le fait qu'une idée émerge depuis une connaissance antérieure individuelle et permet une activation d'un réseau sémantique en mémoire à long terme (Amabile, 1983). En effet, les connaissances sont organisées en « grappes » ou nœuds sémantiques (Nijstad et al., 2003). Ainsi, quand une idée est générée, la grappe sémantique associée est activée, et les idées et concepts liés au même champ sémantique deviennent ainsi accessibles en mémoire selon un principe de similitude. Par exemple, nous pouvons imaginer que lorsque l'idée « voiture » est générée, les idées qui suivraient pourraient être « vélo », « moto », « train », « bus », car toutes ces idées appartiennent à la même catégorie sémantique des moyens de transport. Ces idées auront ainsi plus de chances d'être produites à la suite les unes des autres.

A partir de ce postulat, quatre nouveaux critères peuvent être mesurés pour évaluer la stimulation cognitive au sein du groupe (Nijstad & Stroebe, 2006) :

- Le « cluster » correspond à un groupe d'idées se succédant chronologiquement et appartenant à la même catégorie sémantique. Ainsi, lors de l'évaluation du *clustering*, nous pouvons nous intéresser au *nombre de clusters* produits dans le groupe ;
- Dans la même veine, il convient de s'intéresser à la *longueur des clusters*. Plus le cluster est long, plus le nombre d'idées se succédant et appartenant à la même catégorie sera grand ;
- La *fluidité intra-catégorielle* renvoie au nombre d'idées moyen produit dans chacune des catégories sémantiques explorées ;
- L'*ARC (Adjusted Ratio of Clustering)* est un indicateur permettant de mesurer concrètement le clustering (c'est-à-dire, de voir si les idées qui s'enchaînent appartiennent à la même catégorie et sont stimulées les unes par les autres). La formule utilisée pour mesurer cet indice est la suivante $ARC = \frac{R - E(R)}{maxR - E(R)}$, où R correspond au nombre de répétition d'une catégorie, $maxR$ ⁵ au nombre maximum de répétitions d'une catégorie, et $E(R)$ ⁶ au nombre de répétitions d'une catégorie par la chance (Roemaker et al., 1971). Il varie généralement entre 0 (pas de *clustering*, les idées qui se suivent n'appartiennent pas à la même catégorie, avec des clusters très courts) à 1 (*clustering* maximal, les idées s'enchaînent et appartiennent à la même catégorie, avec des clusters longs).

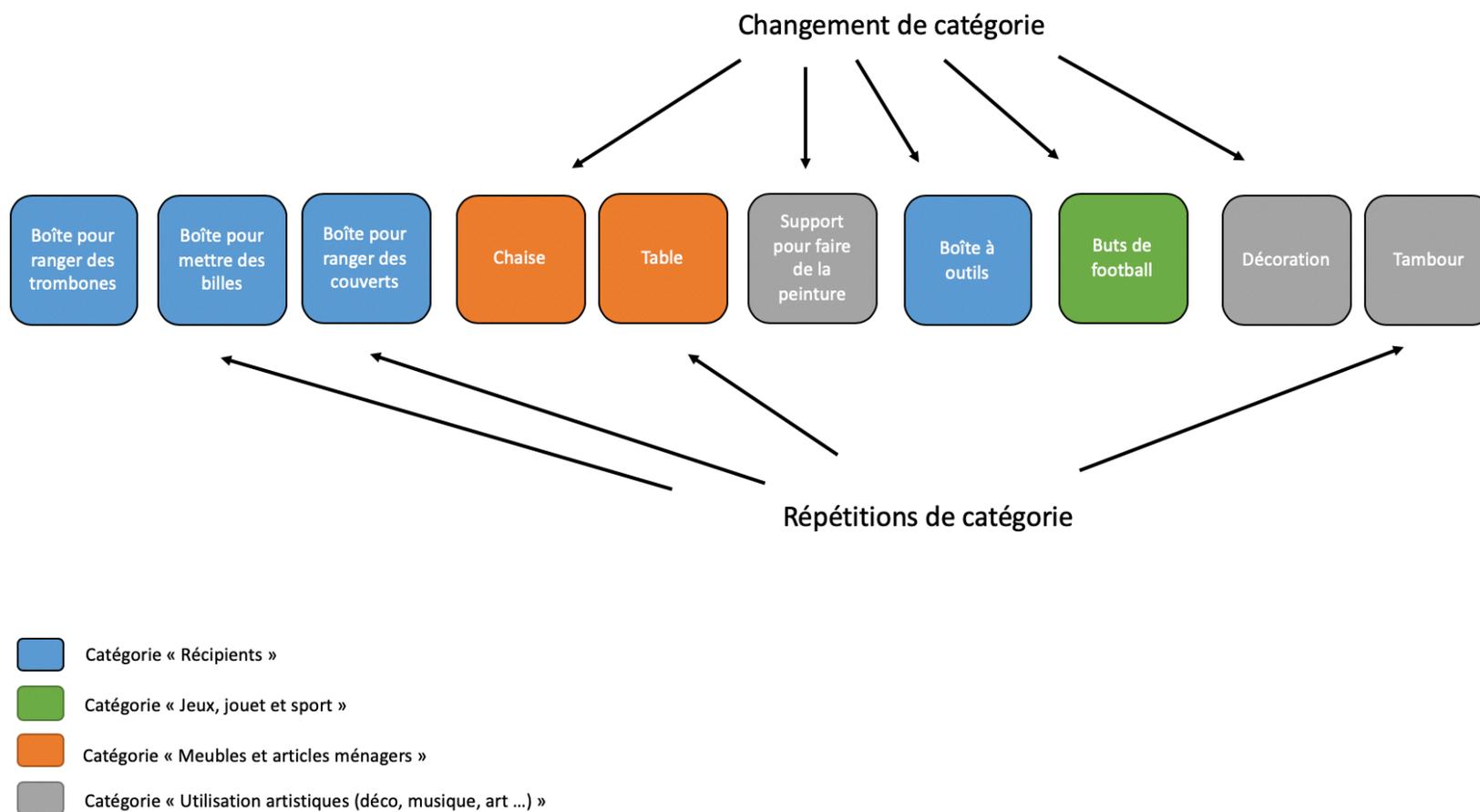
⁵ $maxR$ est calculé de la façon suivante $maxR = N - k$, où N renvoie au nombre total d'idées produites (fluidité) et k le nombre de catégories sémantiques explorées (flexibilité)

⁶ $E(R)$ est calculé de la façon suivante $E(R) = \frac{\sum_i n_i^2}{N} - 1$, où n_i^2 correspond au nombre d'idées produites dans chaque catégorie sémantique, et N au nombre total d'idées produites (fluidité)

Tous ces indicateurs sont liés entre eux : plus les clusters sont nombreux et longs, plus l'ARC sera proche de 1 (Nijstad & Stroebe, 2006). Ils sont également liés à la productivité du groupe d'individus (le nombre d'idées produites ; Deuja et al., 2014).

En guise d'exemple, la Figure 6 présente une séquence fictive d'idées produites où les participants devaient trouver le plus d'utilisations possibles d'une boîte en carton. Chaque idée est représentée par un rectangle (dix rectangles sont présents, soit un score de *fluidité* de dix). Chaque couleur à l'intérieur des rectangles correspond à une catégorie sémantique (ici, le score de *flexibilité* est de quatre, car quatre couleurs différentes sont représentées). A ces deux indicateurs « classiques » peuvent être ajoutés les scores additionnels liés au clustering : le *nombre de clusters*, séparés par un changement de catégorie sémantique (ici, six), la *longueur moyenne de ces clusters* (soit le nombre moyen d'idées au sein de ces clusters, ici $\frac{10}{6} = 1.67$; les clusters sont donc composés en moyenne de 1.67 idée) et la *fluidité intra-catégorielle* (le nombre d'idées moyen dans chaque catégorie sémantique, ici $\frac{10}{4} = 2.5$, c'est-à-dire qu'en moyenne 2.5 idées ont été produites dans chaque catégorie sémantique). La mesure d'ARC peut également être calculée grâce à la formule présentée : ici, l'ARC est de .50.

Figure 6 – Chap. 2 – Exemple fictif d'une séquence d'idées produites lors d'une tâche (utilisations alternatives d'une boîte en carton).



Nijstad et Stroebe (2006), lors de la conceptualisation du modèle, faisaient l'hypothèse que se focaliser sur des idées appartenant à la même catégorie sémantique (et par la suite, passer à une autre catégorie sémantique) améliorerait la productivité. Cette hypothèse a par ailleurs été vérifiée dans une étude plus récente (Deuja et al., 2014). Cette étude a mis en lumière que la mesure d'ARC est prédictive de la fluidité. Autrement dit, plus le clustering est élevé (donc avec un ARC tendant vers 1), plus le nombre d'idées générées est important. De la même façon, lorsque les participants sont focalisés sur la génération d'idées dans une catégorie sémantique spécifique, les idées produites sont évaluées comme plus originales.

De plus, s'intéresser aux mesures additionnelles de la pensée divergente, comme la *fluidité intra-catégorielle*, permet de mettre en évidence de nouveaux phénomènes. Le modèle à double voie de la créativité (« *The dual pathway to creativity model* » ; Nijstad et al., 2010) en est un exemple. Dans ce modèle, les auteurs mettent en évidence deux voies qui amènent à la génération d'idées créatives : la voie de la *flexibilité* et la voie de la *persistance* (De Dreu et al., 2008 ; Nijstad et al., 2010). La voie de la flexibilité est utilisée par les individus et groupes qui génèrent des idées issues de diverses catégories sémantiques, et qui trouvent des solutions très différentes à un problème. La voie de la persistance, quant à elle, est adoptée par des individus ou des groupes qui choisissent peu de catégories sémantiques, mais les explorent en profondeur et génèrent de nombreuses idées propres à ces catégories. Ainsi, la *fluidité intra-catégorielle*, qui permet d'avoir une indication sur le nombre d'idées produites dans chaque catégorie sémantique, est une mesure donnant un éclairage sur le type de voie utilisée (Nijstad et al., 2010). Tout comme les mesures liées à la créativité individuelle (Besançon & Lubart, 2015), il a également été mis en lumière que la flexibilité, l'originalité, la fluidité et la fluidité intra-catégorielle étaient des indices corrélés positivement entre eux. En

guise d'exemple, Nijstad et ses collaborateurs (2010) reportent des corrélations élevées entre la fluidité et la flexibilité ($r = .72$) et entre la fluidité et la fluidité intra-catégorielle ($r = .64$).

Pour conclure, au niveau collectif, les indicateurs « classiques » de la pensée divergente et des mesures additionnelles liées à l'enchaînement des idées peuvent donc être mesurés. Or, la génération d'idées collective est appréhendée à partir de la technique du brainstorming.

2. Le brainstorming comme outil d'évaluation de la pensée divergente

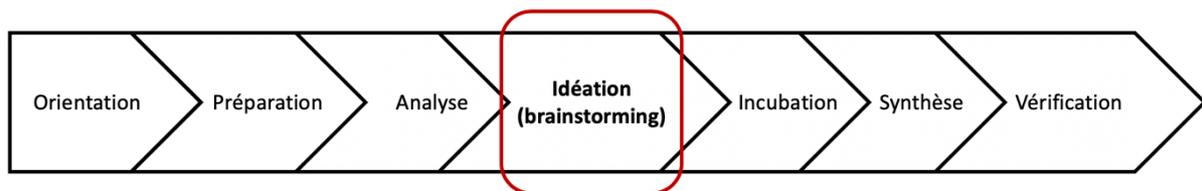
2.1. Définition et principes du brainstorming

Le brainstorming, ou « remue-méninges » (Osborn, 1953), est une technique de groupe largement utilisée dans les entreprises (Delacroix & Galtier, 2005). Les membres d'un groupe se retrouvent pour des sessions dans lesquelles ils génèrent des idées à partir d'une problématique (Sutton & Hargadon, 1996). Cette technique voit le jour à la fin des années trente, créée par le publicitaire Alex Osborn ; ces réunions de groupe permettaient en effet à ses collaborateurs de trouver de nombreuses idées promotionnelles à proposer aux clients de l'agence publicitaire dans laquelle Osborn exerçait (Burger-Helmchen et al., 2016).

Lors du développement du brainstorming, Osborn (1959) observe que les idées sont générées, puis immédiatement évaluées. Il en vient donc à dissocier la phase d'imagination, qui permet la génération d'idées (nécessitant la pensée divergente) et la phase de jugement, conduisant à l'analyse des idées produites. Le brainstorming est donc focalisé sur la phase de génération, partant du postulat qu'« *il nous faut éteindre la lampe de notre jugement et allumer celle de notre esprit créatif* » (Osborn, 1959, p. 26). Ainsi, selon les sept phases du *Creative Problem Solving* d'Osborn (1953, voir Figure 7), le brainstorming peut être utilisé lors

de la phase d'idéation en groupe. Sont retrouvées dans ce modèle certaines phases du processus créatif individuel de Wallas (1926) comme la préparation, l'analyse et la vérification.

Figure 7 – Chap. 2 – Les sept phases du Creative Problem Solving (Osborn, 1953)



De ce fait, Osborn (1953) établit quatre règles fondamentales pour une utilisation efficace du brainstorming :

- (1) Ne pas critiquer les idées des autres. Cette consigne renvoie au fondement même du brainstorming séparant la génération du jugement des idées ;
- (2) Encourager les idées inhabituelles et farfelues. Encore une fois, le brainstorming ne doit être centré que sur la génération d'idées. Les idées produites seront jugées plus tard ;
- (3) Se focaliser sur la quantité d'idées produites et non sur la qualité. Se concentrer sur une grande production d'idées augmente la probabilité d'idées originales et adaptées (Paulus et al., 2011) ;
- (4) Rebondir sur les idées des autres en les combinant et les améliorant. Il ne s'agit pas uniquement d'un « vagabondage » de l'esprit, mais de façonner les idées en y portant attention, en les enrichissant et en les contextualisant (Burger-Helmchen et al., 2016).

2.2. Avantages et inconvénients

2.2.1. Avantages

i. Amélioration de l'atmosphère de travail

Comme préconisé par Osborn (1953), le brainstorming nécessite d'être réalisé sans jugement, et ce climat de respect et d'écoute entre les membres d'un groupe a pour conséquences une amélioration de l'atmosphère de travail et le développement d'un esprit solidaire et bienveillant (Delacroix & Galtier, 2005). Lorsqu'ils sont questionnés, les individus préfèrent les séances de créativité collectives aux séances individuelles (Kramer et al., 1997) et ont le sentiment (sans doute erroné) d'être plus productifs en groupe qu'individuellement (Paulus et al., 1993).

ii. Partage de connaissances

Le brainstorming est une technique qui stimule le partage d'idées et la participation de tous les membres (Napier & Gershenfeld, 1985). De plus, réaliser ces sessions en groupe permet une association d'idées : le fait d'énoncer à voix haute une idée permet non seulement à l'individu un enchaînement de pensée vers une autre idée, mais aussi l'activation et les associations chez les autres membres du groupe, situation propice à un phénomène de contagion (Michelot, 2015). En effet, comme présenté précédemment avec les mesures de *clustering*, le brainstorming nécessite une recherche en mémoire à long terme pour trouver des idées (Nijstad & Stroebe, 2006, voir section 1.2.2), et le fait d'être en contact avec les idées produites par les autres membres du groupe permet une activation de nœuds sémantiques qui n'auraient pas été activés individuellement.

Cependant, plusieurs décennies de recherches sur le brainstorming ont mis en évidence que les individus ne produisaient pas forcément plus d'idées en groupe qu'individuellement. Si le brainstorming peut améliorer l'atmosphère de travail et favoriser le partage de connaissances, des phénomènes délétères à la génération d'idées sont identifiés. De multiples recherches sur le brainstorming ont mis en évidence un effet négatif du brainstorming sur la productivité des groupes (e.g., Brown & Paulus, 1996 ; Diehl & Stroebe, 1987 ; Mullen et al., 1991). En effet, il semblerait que les interactions en groupe dans une tâche de brainstorming puissent être délétères à la production d'idées.

2.2.2. Inconvénients

Pour identifier les inconvénients de la génération d'idées en groupe, il a fallu comparer la productivité des « vrais » groupes (interactions entre les membres) avec des groupes de même taille où les membres travaillaient isolément, i.e. sans interaction entre les membres (Paulus & Dzindolet, 1993). Par exemple, les groupes *réels* composés de quatre personnes étaient comparés aux performances agrégées de quatre personnes réalisant la tâche individuellement et dont on élimine les idées redondantes, appelés des groupes *nominaux* (Delacroix & Galtier, 2005). La première étude, dite étude de Yale, qui s'est intéressée à la question d'une éventuelle supériorité de l'individu sur le groupe (Taylor et al., 1958) a identifié une perte de productivité chez les groupes réels par rapport aux groupes nominaux, que ce soit au niveau de la quantité d'idées produites ou au niveau de leur qualité. Cet effet est robuste et a largement été retrouvé, y compris dans des études plus récentes (e.g., Kohn & Smith, 2011 ; Putman & Paulus, 2009).

Cependant, cette différence entre les groupes réels et nominaux semble être sensible à la taille du groupe⁷. En effet, lorsque sont comparés des binômes réels et nominaux, il n’y aurait pas de différence de productivité (pour une méta-analyse, voir Mullen et al., 1991) alors que plus la taille du groupe augmente, plus la différence de productivité se creuse (Bouchard & Hare, 1970 ; Nijstad & Stroebe, 2006).

Cette perte de productivité est généralement expliquée à la lumière de trois phénomènes récurrents : la paresse sociale, l’effet de blocage des productions en groupe et l’appréhension de l’évaluation par ses pairs (Bolin & Neuman, 2006 ; Coskun, 2005).

i. Paresse sociale

L’une des premières explications avancées est celle de la paresse sociale, phénomène observé dans différents types de tâches : des tâches physiques (comme le tir à la corde ; Ingham et al., 1974), cognitives (e.g., la résolution de problèmes ; Karau & Williams, 1993), créatives (e.g., brainstorming) ou évaluatives (Furnham, 2000). Il met en évidence que, lors d’une tâche réalisée en groupe, plus la taille du groupe augmente, moins les membres fournissent d’effort individuellement lorsque les contributions de chacun des membres ne sont pas identifiables, c’est-à-dire lorsqu’ils travaillent en situation d’anonymat.

La paresse sociale apparaît via une interaction de trois facteurs (Stroebe & Frey, 1982) : le coût de la contribution individuelle, l’identification des contributions individuelles, et la perception de la contribution comme dispensable au groupe. De plus, si la tâche à réaliser est perçue comme complexe, les individus seraient davantage inhibés par la présence d’autrui, avec une fragilisation de leur estime de soi (Sanna, 1992). Il semblerait également que la

⁷ Pour des sessions optimales de brainstorming, Osborn (1953) préconise des groupes composés de 5 à 10 personnes

paresse sociale apparaisse davantage dans des groupes de grande taille. En effet, plus le groupe est grand, plus la contribution individuelle est « noyée » dans le groupe, et donc moins perceptible (Delacroix & Galtier, 2005).

ii. Effet de blocage des productions

Lors d'une session de brainstorming classique, les membres du groupe exposent leurs idées tour à tour, alternant ainsi les phases d'écoute des idées d'autres membres, et les phases de réflexion et de présentation de leurs propres idées. Ainsi, lorsqu'un individu a une idée à partager, celle-ci est stockée en mémoire de travail en attendant qu'il puisse la partager aux autres membres. Pendant ce temps, l'individu essaie de se rappeler son idée en mémoire et ne peut donc plus générer d'autres idées (Lamm & Trommsdorff, 1973). Une baisse de productivité peut donc être observée au sein du groupe (Gallupe et al., 1991 ; Zainol et al., 2012).

iii. Appréhension du jugement

Les sessions de brainstorming peuvent faire émerger une peur du jugement des autres et de paraître stupide (Furnham, 2000), d'être moqué en exposant ses idées (Barki & Pinsonneault, 2001), ou de partager des idées qui révéleraient une image négative de soi-même (Maginn & Harris, 1980). Ces différentes craintes entraîneraient une inhibition sociale, et pourraient expliquer les pertes de productivité au sein des groupes, particulièrement auprès des individus timides et anxieux (Camacho & Paulus, 1995). Collaros et Anderson (1969) ont identifié une perte de productivité dans les situations où les membres du groupe savaient qu'ils étaient évalués. Ces résultats ont été confirmés dans deux études menées par Diehl et Stroebe (1987). Ainsi, les conditions où les groupes, dans des tâches de brainstorming, savaient que leurs idées seraient évaluées (Etude 1, Diehl & Stroebe, 1987), ou si

l'expérimentateur leur annonçait qu'ils seraient filmés puis leurs sessions rediffusées dans les cours de psychologie sociale (Etude 2, Diehl & Stroebe, 1987), ont entraîné davantage d'inhibition, et donc moins d'idées ont été produites.

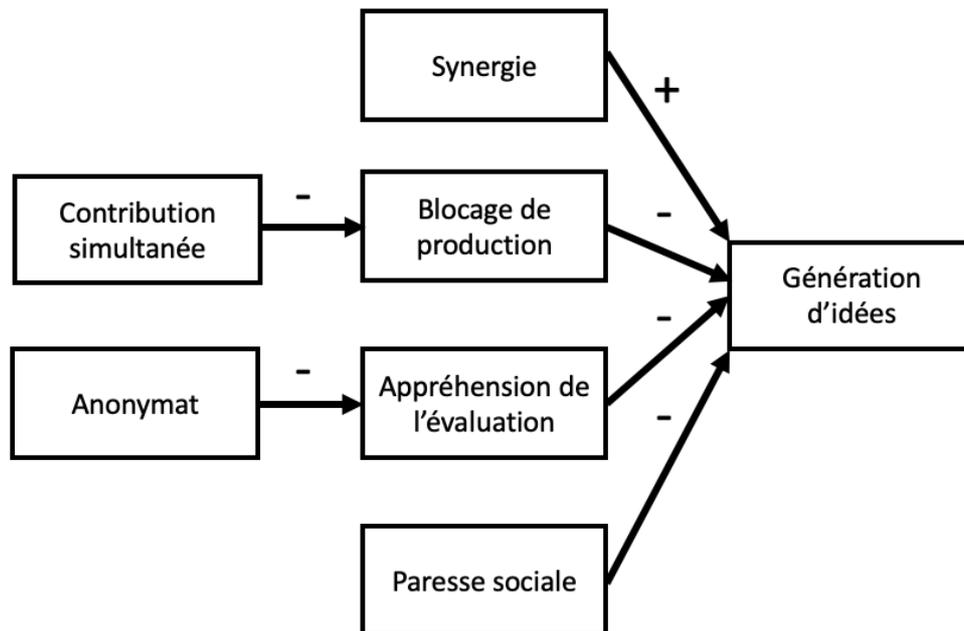
2.3. Aperçu du brainstorming électronique et de ses avantages

A partir de la conceptualisation classique du brainstorming comme décrite précédemment, d'autres techniques pour générer des idées inspirées du brainstorming ont vu le jour (voir Tableau 3), notamment pour tenter de pallier les effets négatifs (e.g., paresse sociale, effet de blocage des productions et appréhension du jugement). Le brainstorming électronique (EBS) en fait partie, il s'agit d'« *une forme de communication virtuelle dans laquelle des idées sont générées à travers l'utilisation d'un média électronique comme un ordinateur, un téléphone portable ou un outil de téléconférence* » (Baruah & Paulus, 2016, p. 333, traduction libre). Les idées produites au cours des sessions de brainstorming électronique apparaissent à l'écran. De ce fait, les membres du groupe sont donc à même de lire plusieurs fois s'ils le souhaitent (via un outil de t'chat, par exemple) les idées générées par les uns et les autres (Michinov, 2012), ce qui stimulerait davantage la production d'idées au sein du groupe (Dugosh et al., 2000).

Tableau 3 – Chap. 2 – Trois exemples de techniques de génération d'idées collectives

Technique	Définition
Brainstorming verbal	Version « classique » du brainstorming : les participants échangent verbalement leurs idées
Brainwriting	Les participants se retrouvent dans la même pièce en silence, et échangent leurs idées par écrit (avec des Post-It, par exemple) placées au centre de la table
Brainstorming électronique	Les participants échangent leurs idées via un outil numérique. Il peut être synchrone (ils échangent leurs idées au même moment) ou asynchrone (à des moments différents)

Le brainstorming électronique apparaît comme un outil susceptible d'atténuer les différents phénomènes entraînant la perte de productivité d'un groupe (voir Maaravi et al. 2021, pour une revue récente), particulièrement l'effet de blocage des productions et l'appréhension du jugement (voir Figure 8). D'abord, il semble éliminer l'effet de blocage. En effet, les membres du groupe sont amenés à écrire leurs idées, et ne doivent donc pas attendre leur tour pour partager leur(s) idée(s) aux autres (Shepherd et al., 1995). De plus, le brainstorming permet parfois un anonymat des membres du groupe, ce qui permettrait une réduction de la peur du jugement, et entraînerait moins d'appréhension à partager ses idées (Shepherd et al., 1995). Par ailleurs, l'anonymat pouvant être présent dans le brainstorming électronique permettrait à la fois une augmentation du nombre d'idées produites, et favoriserait aussi l'apparition d'idées moins conventionnelles (Cooper et al., 1998).

Figure 8 – Chap. 2 – Effets du brainstorming électronique sur la production collective d'idées

Note. Adapté de « Improve electronic brainstorming: Beyond anonymity », par Shepherd, M. M. et al., 1995, *Journal of Management Information Systems*, 12(3), p. 158.

Ainsi, l'utilisation du brainstorming électronique engendrerait une amélioration de la productivité du groupe. Lorsqu'il est comparé au brainwriting (voir Tableau 3), les groupes ayant généré des idées via un brainstorming électronique produisent des idées plus nombreuses, moins redondantes (ce qui suggère que davantage d'attention serait accordée aux idées produites par les autres membres du groupe), et présentent plus de satisfaction à utiliser une version électronique du brainstorming (Michinov, 2012). De plus, les groupes partageant leurs idées via ce dispositif électronique présentent de meilleures performances comparativement aux groupes partageant leurs idées verbalement en situation d'interaction ou dans des groupes *nominaux*, *i.e.* composés d'un nombre équivalent d'individus produisant leurs idées individuellement (DeRosa et al., 2007 ; Maaravi et al., 2021).

Toutefois, ces effets positifs semblent davantage apparaître dans des groupes avec de nombreux participants. Lorsque les groupes sont composés de plus de huit à dix personnes, les performances des groupes utilisant le brainstorming électronique seraient supérieures à celles des groupes nominaux (pour des méta-analyses, voir Dennis & Williams, 2005 ; DeRosa et al., 2007).

3. Diversifier la composition des groupes pour accroître la créativité collective

Pour accroître la génération d'idées collective, l'une des questions amenées par les précédentes recherches est celle de la composition des groupes : la diversité entre les membres d'un groupe joue-t-elle un rôle dans la production d'idées créatives ?

3.1. Effet des différences fonctionnelles vs. démographiques

3.1.1. Distinction entre différences fonctionnelles et démographiques

Lors des tâches de créativité en groupe, on pense intuitivement que la diversité dans les groupes devrait améliorer la créativité collective. En effet, la présentation d'une pluralité de points de vue et de traitement de l'information serait bénéfique à la créativité (Yakhloufi et al., 2019). De plus, être confronté à la diversité faciliterait la flexibilité cognitive (Dane, 2010) et la prise de décision (Yakhloufi et al., 2019).

Néanmoins, il semblerait que les choses ne soient pas aussi simples selon que l'on considère le type de diversité. Lorsque le groupe présente des différences *fonctionnelles* (ou « profondes »), c'est-à-dire une diversification au niveau des formations suivies, de l'expertise

ou encore de postes occupés dans une entreprise, il apparaîtrait en effet que celles-ci soient avantageuses à la créativité (Hülshager et al., 2009 ; Wang et al., 2019). En effet, les équipes « homogènes » (ayant, par exemple, la même formation) auraient tendance à trouver un consensus pour préserver la cohésion et prendraient moins de risques (Dayan & Di Benedetto, 2010), comparativement à une équipe plus hétérogène, forte de l'intégration des connaissances et expériences de chacun des membres (Gino et al., 2010).

Toutefois, les résultats sont beaucoup plus controversés dans les groupes avec des différences *démographiques* (ou « de surface »), c'est-à-dire des différences au niveau de la culture, de l'ethnie, de l'âge ou encore du genre. Tandis que certaines recherches mettent en lumière un effet positif de la diversité ethnique dans un groupe sur la créativité, favorisant selon elles la coopération (Cox et al., 1991) et la qualité des idées produites lors d'une session de brainstorming (McLeod & Lobel, 1992), d'autres ne font pas les mêmes conclusions. Martins et Shalley (2011) identifient notamment un effet négatif de la diversité de nationalité sur la créativité collective, et ne mettent cependant pas en évidence d'effet de la diversité de genre ou d'ethnie sur la créativité. Récemment, Lee et ses collaborateurs (2015) faisaient l'hypothèse que la diversité d'âge dans le groupe impacterait négativement la créativité, postulant que les groupes homogènes seraient plus à l'aise pour partager leurs idées auprès de membres d'un âge similaire au leur. Plus précisément, les travaux portant sur les effets de la diversité de genre au sein des groupes sur la créativité présentent des conclusions discordantes, identifiant parfois un effet positif (Schruijer & Mostert, 1997), négatif (Cady & Valentine, 1999) ou une absence d'effet (Herschel, 1994). Pour expliquer ces différents résultats, l'une des pistes explorées est l'identification de la saillance des différences démographiques dans le groupe.

3.1.2. Le modèle de Catégorisation-Elaboration (CEM)

Le *Categorization-Elaboration Model* (CEM ; van Knippenberg et al., 2004) est un modèle élaboré pour apporter un éclairage sur les effets de la diversité sur les performances de groupe, et tente par ce biais d'expliquer les résultats discordants retrouvés dans les recherches. Il s'agit d'un modèle focalisé sur l'interaction entre la catégorisation sociale et l'élaboration des informations du groupe (voir Figure 9).

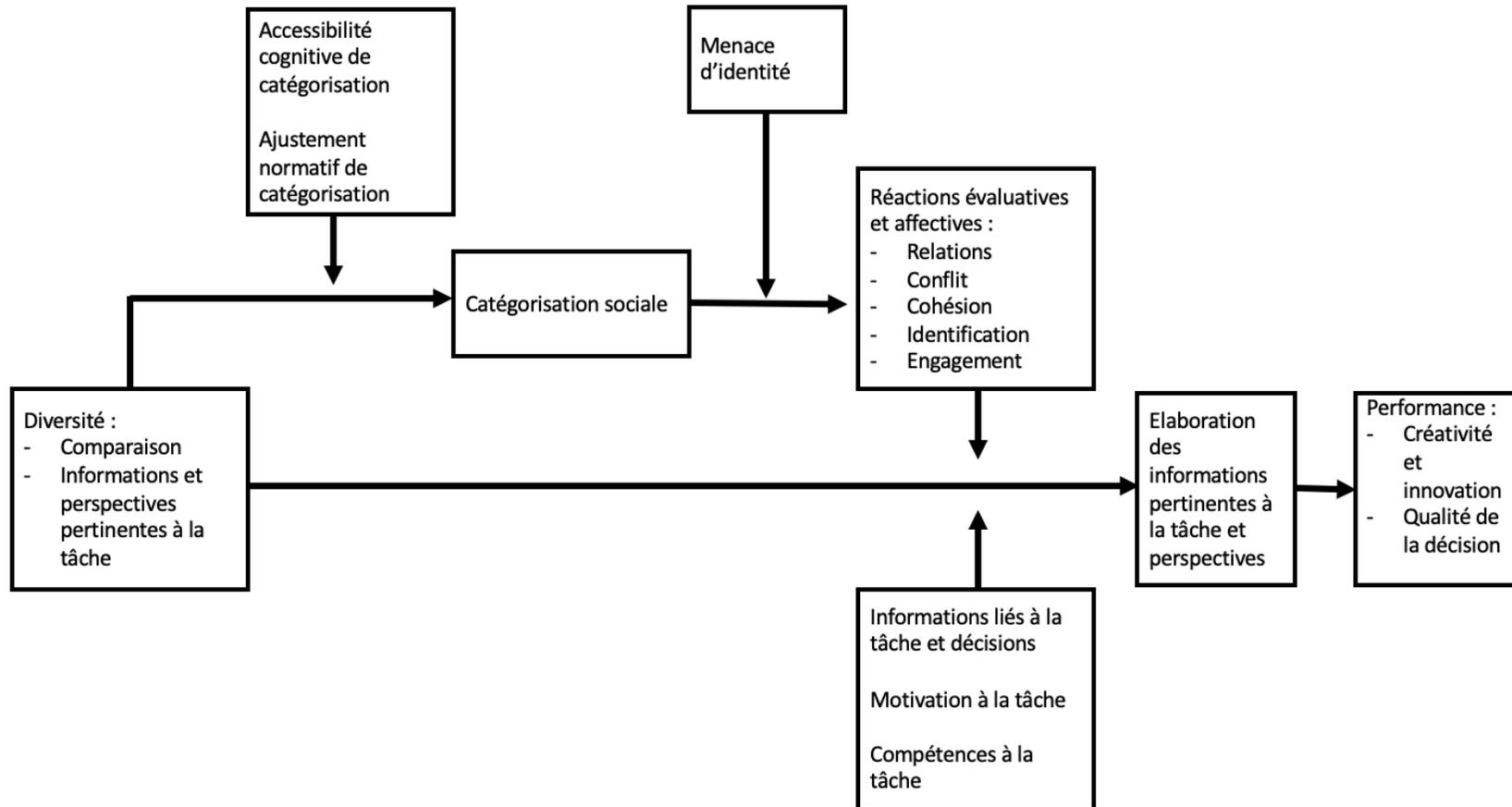
D'abord, l'*Elaboration* réfère à l'intégration des connaissances de chacun à travers les échanges et la communication. Il est d'abord nécessaire d'échanger sur la tâche et ses exigences, et ensuite que chacun puisse partager ses connaissances et les mobiliser ensemble pour arriver à sa résolution (van Ginkel & van Knippenberg, 2008). Dans ce modèle, les compétences de chacun sur cette tâche, la motivation à la résoudre ainsi que les caractéristiques de la tâche (notamment sa complexité) apparaissent comme des modérateurs de la performance de groupe (van Knippenberg & van Ginkel, 2010).

La *Catégorisation sociale* entre également ici en jeu. En effet, le cœur de ce modèle renvoie à l'identification de catégories sociales différentes au sein d'un groupe, et donc à la saillance des catégories sociales. Pour qu'elle soit saillante, cela nécessite de la part des individus (1) un ajustement comparatif (identifier les différences et similitudes entre les groupes sur la base d'indices ou de caractéristiques de surface), (2) un ajustement normatif (catégorisation en lien avec le système de croyances de l'individu, notamment via les stéréotypes et préjugés à l'égard d'une catégorie sociale), et (3) une accessibilité cognitive (facilité de la récupération et de l'activation de la catégorisation ; van Knippenberg & van Ginkel, 2010). Ainsi, dans les groupes caractérisés par des différences démographiques, la différence est plus accessible à l'individu, et donc plus saillante (Yakhloufi et al., 2019). Le

risque de cette diversification des groupes est l'apparition de « fractures » (ou *faultlines*) entraînant une sous-division du groupe (Lau & Murnighan, 1998). Par exemple, un groupe mixte entraînera la création de deux sous-groupes : un sous-groupe de femmes et un sous-groupe d'hommes, à condition que cette catégorisation soit rendue saillante. Cette sous-division peut avoir pour conséquence un *biais de favoritisme intragroupe*, c'est-à-dire « la tendance à évaluer son groupe d'appartenance (intra-groupe) plus favorablement qu'un non-membre du groupe (hors-groupe) » (Hewstone et al., 2002, p. 576, traduction libre) et entraîner un manque de cohésion et de communication au sein du groupe initial (Pearsall et al., 2008).

Enfin, la catégorisation sociale et l'élaboration sont également en interaction dans ce modèle (van Knippenberg & van Ginkel, 2010). En effet, et comme vu précédemment, la diversité sociale peut engendrer une différenciation entre groupes et un favoritisme intra-groupe avec comme conséquence un climat et une communication appauvris entre les membres. De ce fait, cela impacterait les échanges, le partage de points de vue, et engendrerait une fermeture de l'esprit qui ne serait pas propice au développement de l'élaboration, et donc à la réussite d'une tâche, notamment de créativité à partir d'un brainstorming (van Knippenberg et al., 2004).

Figure 9 – Chap. 2 – Modèle de « Catégorisation – Élaboration »



Note. Adapté de « Work group diversity and group performance: An integrative model and research agenda » par van Knippenberg, D. et al., 2004, *Journal of Applied Psychology*, 89(6), p. 1010.

3.2. Mixité des groupes en fonction du genre : effets bénéfiques ou délétères sur la production d'idées ?

3.2.1. Effet des groupes hétérogènes sur la créativité

Tout comme les études portant sur l'effet du genre sur la créativité individuelle, les résultats sur les effets de la mixité du genre dans les groupes sont très contrastés. Pour faire écho au modèle de Catégorisation-Elaboration (van Knippenberg et al., 2004), Nishii et Goncalo (2008), de leur côté, avancent l'idée que les fractures démographiques ou *faultlines* (notamment liées au genre) au sein des groupes apporteraient plus de diversité, et davantage d'ouverture d'esprit aux idées produites par les autres membres du groupe. En outre, les groupes diversifiés auraient de meilleures performances que les groupes homogènes, spécifiquement dans les groupes de grande taille (Wegge et al., 2008).

Pour soutenir cette hypothèse, Schruijer et Mostert (1997) ont mené une étude comparant des groupes uniquement composés de femmes, des groupes composés d'hommes et des groupes mixtes. Les membres des groupes étaient des étudiants néerlandais et avaient pour consigne de réaliser communément une tâche de brainstorming (plusieurs sujets étaient possibles : comment améliorer la productivité d'un groupe, comment organiser une fête pour mille étudiants, comment rendre une ville plus attractive). Les résultats ont mis en lumière que les groupes mixtes produisaient plus d'idées et faisaient davantage d'associations entre les idées que les groupes homogènes. Cependant, il est important de souligner que cette étude a été réalisée avec seulement cinq groupes par condition expérimentale, ce qui semble insuffisant pour tirer des conclusions solides.

Plus récemment, Pearsall et ses collaborateurs (2008) ont également observé les différences de performance lors d'une tâche de brainstorming entre les groupes homogènes

et hétérogènes sur la base du genre. Les groupes devaient trouver le plus d'idées possibles pour la conception d'une horloge (tâche neutre) ou d'un rasoir électrique pour homme (tâche genrée masculine). Les résultats n'ont pas montré de différence entre groupes hétérogènes et homogènes, excepté pour une tâche genrée (conception d'un rasoir électrique pour homme). Dans ce dernier cas, les groupes hétérogènes produisent à la fois moins d'idées que les groupes hétérogènes ayant réalisé une tâche de brainstorming « neutre » (conception d'une horloge), mais également moins d'idées que les groupes homogènes quelle que soit la tâche (rasoir ou horloge). En guise d'explication, une tâche connotée entraînera davantage de fracture dans le groupe, entraînant ainsi un conflit émotionnel entre les membres du groupe, et moins de productivité dans les idées données (Pearsall et al., 2008). Ces observations font écho aux résultats retrouvés par Kratzer et ses collaborateurs (2004) qui indiquaient que la formation de sous-groupes lors d'une tâche collective de créativité impactait négativement la communication dans le groupe, et de ce fait, sa performance. Dans les groupes mixtes, les idées produites par les femmes ont également tendance à être écartées au profit des idées données par les hommes (Craig & Sherif, 1986). En outre, la diversité du genre influencerait négativement la performance du groupe (pour une méta-analyse, voir Bell et al., 2011), y compris dans les équipes de travail au sein des entreprises (Choi, 2007).

Pour expliquer cet effet négatif de la diversité des groupes sur la créativité, certaines recherches ont mis en évidence que les interactions au sein des groupes mixtes pouvaient être considérées comme offensantes. Il peut notamment émerger une peur de paraître autoritaire de la part des hommes, et une crainte de sembler incompétente chez les femmes (Ridgeway & Correll, 2004), ce qui conduirait à un climat délétère à la créativité. A partir de ces observations, Goncalo et ses collaborateurs (2014) ont fait l'hypothèse que le fait d'imposer une « norme politiquement correcte » (*Politically Correct Norm*), c'est-à-dire de présenter au

groupe mixte des attentes précises sur la manière dont les hommes et les femmes devraient interagir ensemble, améliorerait la créativité du groupe. Pour cela, ils ont comparé des groupes (composés de trois étudiants américains) mixtes et homogènes. En préambule d'une tâche de brainstorming, certains d'entre eux devaient lister des exemples de propos politiquement corrects qu'ils avaient entendus ou vécus sur le campus durant dix minutes (condition PC). Les autres groupes n'avaient pas cet exercice à faire et commençaient directement la tâche de brainstorming (condition contrôle). Les résultats ont montré qu'en condition contrôle, les groupes mixtes produisaient moins d'idées que les groupes homogènes. Cependant, lorsque l'activation de norme politiquement correcte est activée, les groupes mixtes produisent plus d'idées que les groupes homogènes. Ainsi, l'activation de ces normes a non seulement amélioré le nombre d'idées produites des groupes mixtes, mais a aussi eu un effet négatif sur le nombre d'idées produites chez les groupes homogènes (Goncalo et al., 2014). Ainsi, présenter ces normes aux groupes serait bénéfique à la créativité collective dans les groupes hétérogènes. En effet, la mise en évidence de ces normes réduirait les propos sexistes et favoriserait des échanges plus respectueux entre les membres du groupe (Goncalo et al., 2014).

3.2.2. Effet des groupes homogènes sur la créativité

Partant de ces différents constats, il serait ainsi aisé d'imaginer que les groupes homogènes seraient plus propices à produire des idées originales. Barsade et ses collaborateurs (2000) montrent que les groupes similaires démographiquement sont plus enclins à collaborer ensemble. Cependant, ici aussi les résultats des recherches menées divergent.

La méta-analyse de Wood (1987) suggère que les groupes de garçons auraient de meilleures performances créatives que les groupes de filles, spécifiquement dans les tâches nécessitant des connaissances en mathématiques et en physique, c'est-à-dire des tâches stéréotypées ou connotées de manière masculine. Ils seraient également plus focalisés sur la tâche à réaliser, n'hésitant pas à partager leurs opinions et suggestions. Néanmoins, Wood (1987) souligne tout de même que les groupes de femmes excellent dans les tâches nécessitant des compétences verbales et communicatives, c'est-à-dire des tâches stéréotypées ou connotées de manière féminine. Ces observations mènent à penser que les groupes seraient stimulés par les intérêts et les capacités en accord avec les stéréotypes de genre (Bowers et al., 2000).

D'autre part, les femmes seraient plus « bavardes » et communiqueraient davantage dans les groupes où elles sont majoritaires, et plus discrètes dans les groupes composés majoritairement d'hommes (Myaskovsky et al., 2005). Dans cette même veine, il apparaît que les groupes homogènes au niveau du genre présentent des attitudes plus positives et sont davantage satisfaits de leur performance de groupe que les groupes mixtes (Wharton & Baron, 1987).

3.2.3. Apport des travaux sur l'intelligence collective

Dans la tentative visant à mesurer l'intelligence collective (i.e. la capacité générale d'un groupe à réaliser diverses tâches ; Woolley et al., 2015) et les facteurs qui peuvent en rendre compte, trois caractéristiques sont mises en exergue (Woolley & Aggarwal, 2017). D'abord, la perception sociale du groupe, c'est-à-dire la capacité à juger les émotions d'autrui, est corrélée positivement à l'intelligence collective. Puis, les groupes avec un équilibre dans les tours de parole entre les membres du groupe obtiennent de meilleures performances

collectives comparativement aux groupes où l'un ou plusieurs membre(s) domine(nt) la conversation et les échanges. Enfin, la proportion de femmes dans un groupe est positivement liée à la performance de groupe. Ces facteurs font écho aux résultats des études antérieures qui ont mis en évidence que plus la proportion de femmes dans un groupe est grande, meilleures sont les performances à une série de tâches collectives, dont le brainstorming en face-à-face (Woolley et al., 2010). Ces résultats étaient médiatisés par une plus grande sensibilité sociale au sein de ces groupes, et par un équilibre plus important dans les échanges et la communication entre les membres (Woolley et al., 2010). De plus, les groupes composés majoritairement de femmes présenteraient plus de cohésion, discuteraient davantage et feraient part d'une plus grande satisfaction lors de la réalisation d'une tâche de brainstorming (Yuan et al., 2019). Par ailleurs, ces résultats ont été répliqués auprès de groupes en ligne (avec un brainstorming électronique) où les membres communiquaient par t'chat (Engel et al., 2014) et n'avaient pas connaissance du genre des autres membres du groupe. Une nouvelle fois, cette étude met en évidence que la proportion de femmes dans le groupe est prédictive de la performance collective, avec une médiatisation de la perception sociale du groupe. Ces observations sont ainsi cohérentes avec les rôles sociaux (Madera et al., 2009) où la socialisation des femmes les pousse notamment à être plus empathiques, communicatives et collaboratives, comparativement aux hommes. De la même façon, des travaux antérieurs aux études sur l'intelligence collective ont montré que les femmes collaboraient davantage dans les groupes composés uniquement de femmes, et que la collaboration diminuait au fur et à mesure que la proportion d'hommes augmentait dans les groupes (Chatman & O'Reilly, 2004).

En conclusion, il n'existe ainsi pas de consensus sur une éventuelle supériorité des groupes homogènes par rapport aux groupes hétérogènes, si bien qu'aucune différence entre ces deux conditions n'est parfois identifiée dans la littérature scientifique (Herschel, 1994). Il semblerait cependant, d'après divers travaux menés sur l'intelligence collective (Engel et al., 2014 ; Woolley et al., 2010 ; Woolley et al., 2015 ; Woolley & Aggarwal, 2017), avoir été mis en évidence que les groupes composés majoritairement de femmes présenteraient de meilleures performances lors de la réalisation de tâches collaboratives, et communiqueraient davantage que les groupes composés exclusivement ou majoritairement d'hommes (e.g., Woolley et al., 2010 ; Yuan et al., 2019). Or, la communication est un ingrédient fondamental à la production d'idées créatives dans un groupe (Reiter-Palmon et al., 2012), ce qui expliquerait les résultats précédemment obtenus. Faisant écho aux précédents travaux sur l'intelligence collective, Paulus et Kenworthy (2017) soulignent la nécessité de s'intéresser à la question de la composition des groupes sur la créativité.

4. Conclusion du chapitre 2

Points à retenir

- La créativité s'exprime aussi dans les groupes
- Les indicateurs de la pensée divergente collective sont similaires à ceux retrouvés dans la créativité individuelle (fluidité, flexibilité, originalité, élaboration) ...
- ... auxquels peuvent être ajoutés de nouveaux indicateurs liés au *clustering* (enchaînement des idées dans le groupe)
- Le brainstorming est une technique largement utilisée dans la littérature, et majoritairement focalisée sur la production d'idées
- Le brainstorming présente des bénéfices et des inconvénients liés à son utilisation (paresse sociale, appréhension du jugement, effet de blocage) délétères à la pensée divergente
- La version électronique du brainstorming (EBS) est un outil permettant de pallier l'effet de blocage et l'appréhension du jugement
- La composition du groupe influence également la production d'idées dans le groupe
- Les effets de la diversité de genre sont très contrastés (groupes hétérogènes plus créatifs, parfois groupes homogènes plus créatifs, parfois pas de différence) ...
- ... mais les groupes présentant des différences démographiques seraient plus sujets à l'apparition de « fractures » néfastes à la créativité
- Les groupes composés d'une plus grande proportion de femmes seraient plus efficaces collectivement et communiqueraient davantage

CHAPITRE 3 – PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE LA THESE

1. Problématique de la thèse

1.1. Quels outils pour évaluer la créativité ?

Le premier chapitre a mis en lumière que les mesures auto-rapportées de la créativité manquaient de validité prédictive, avec des corrélations souvent faibles entre ces mesures obtenues par questionnaire et les performances créatives réelles (e.g., Haase et al., 2018 ; Karwowski, 2011 ; Karwowski et al., 2018). Ces conclusions amènent donc à penser qu'il conviendrait plutôt d'utiliser des outils mesurant les productions réalisées, afin d'obtenir une mesure « objective » de la créativité. Nous avons également vu dans ce premier chapitre que, de manière générale, la créativité est principalement évaluée à partir de la pensée divergente des individus (une phase du processus créatif ; Runco & Acar, 2012) focalisée sur la génération d'idées. A partir de ces tâches de pensée divergente, certains indicateurs comme le nombre d'idées produites (fluidité), les catégories sémantiques explorées (flexibilité) et la rareté des idées (originalité) peuvent être identifiés (Guilford, 1950). Nous utiliserons donc une tâche de pensée divergente comme mesure des performances créatives dans les études de cette thèse.

1.2. Comment évaluer la créativité collective ?

Le deuxième chapitre a mis en évidence que la créativité pouvait apparaître en groupe. Pour l'évaluer, l'une des techniques les plus utilisées dans la littérature scientifique est sans conteste celle du brainstorming, focalisée sur une phase de génération d'idées (et donc sur la

pensée divergente ; Osborn, 1953). Néanmoins, le brainstorming n'est pas exempt d'inconvénients, entraînant notamment un effet de blocage ou une crainte du jugement d'autrui (Camacho & Paulus, 1995 ; Diehl & Stroebe, 1987). Certains inconvénients du brainstorming peuvent cependant être amenuisés par l'utilisation d'une version électronique de celui-ci, où les participants communiquent à distance au moyen d'un t'chat (Dugosh et al., 2000 ; Michinov, 2012). Un outil de brainstorming électronique sera donc utilisé dans les études de cette thèse. En outre, les indicateurs de pensée divergente mesurés dans les tâches de créativité collective sont tout à fait semblables à ceux de la pensée divergente individuelle (fluidité, flexibilité, originalité ; e.g., Michinov et al., 2015), auxquels peuvent être ajoutés des indicateurs de *clustering*, liés à l'enchaînement des idées dans le groupe (Nijstad & Stroebe, 2006).

1.3. Quels sont les effets de la composition des groupes sur les performances créatives ?

Le deuxième chapitre a également mis en évidence que la composition des groupes pouvait avoir un effet sur les performances créatives collectives. Néanmoins, la littérature souligne des résultats inconsistants. En effet, les groupes hétérogènes (mixtes) se retrouvent parfois plus créatifs et productifs que les groupes homogènes (composés exclusivement d'hommes ou de femmes ; Schruijer & Mostert, 1997), tandis que d'autres études mettent en évidence l'inverse (Goncalo et al., 2014), ou parfois aucune différence (Herschel, 1994 ; Parmentier et al., 2017 ; Pearsall et al., 2008). De plus, des recherches plus récentes portant sur l'intelligence collective ont apporté un éclairage supplémentaire sur cette question, en constatant que plus la proportion de femmes dans un groupe était élevée, meilleures étaient

les performances à une série de tâches collaboratives (dont la production d'idées ; Woolley et al., 2010 ; Woolley & Aggarwal, 2017). Par ailleurs, à notre connaissance, une seule étude s'est intéressée spécifiquement aux effets de la diversité des groupes basée sur le genre sur la production d'idées à partir de l'utilisation d'un brainstorming électronique (Herschel, 1994), et n'a pas conclu à une différence de génération d'idées entre les groupes mixtes et homogènes. Ces résultats controversés s'expliquent notamment par des échantillons souvent faibles (e.g., Schruijer & Mostert, 1997 ; Herschel, 1994). Il conviendrait donc de réaliser des études à grande échelle afin d'apporter des éléments de réponses supplémentaires à cette question. En outre, les études présentées se sont surtout focalisées sur le nombre d'idées produites en groupe, et très peu se sont intéressées aux autres critères de la pensée divergente, comme la flexibilité et l'originalité. De plus, à notre connaissance, aucune étude n'a examiné les effets de la diversité dans les groupes sur les mesures de *clustering*.

Compte tenu de ces différents constats, la problématique de cette thèse est donc la suivante : **quels sont les effets de la mixité dans les groupes sur la production d'idées créatives à partir d'un brainstorming électronique ?** D'après le modèle de catégorisation-élaboration (van Knippenberg & van Ginkel, 2010), les groupes mixtes seraient sujets à un risque de fracture et de sous-division du groupe (un sous-groupe d'hommes et un sous-groupe de femmes), nuisible à la créativité (Kratzer et al., 2004 ; Lau & Murnighan, 1998). Au sein des groupes mixtes, les différences de genre seraient ainsi plus accessibles aux individus et leur permettraient de se catégoriser (Yakhloufi et al., 2019). Nous faisons donc l'hypothèse générale que les groupes mixtes auront des performances créatives plus faibles que les groupes homogènes. Cet effet sera d'autant plus accentué dans le cas où les groupes devront réaliser une tâche de nature stéréotypée (masculine ou féminine), puisqu'elle rendra les

différences de genre plus saillantes et activera davantage l'appartenance à un sous-groupe, avec un risque de sous-division plus fort (Bell et al., 2011 ; Pearsall et al., 2008). L'effet d'un tel indice n'a, par ailleurs, pas été examiné lors de l'utilisation d'un brainstorming électronique. Nous proposons donc d'étudier ces différentes questions dans les recherches présentées dans le cadre de ce travail de thèse.

Pour répondre à cette problématique, les études présentées dans la partie empirique ont été réalisées dans le cadre de l'expérimentation ProFAN.

2. Présentation du projet ProFAN

2.1. Le projet

L'expérimentation ProFAN, volet de l'action ministérielle « Innovation numérique pour l'excellence éducative » a été mise en place en octobre 2017, et supervisée par la Mission Monteil. ProFAN vise à développer les compétences sociales des élèves de lycées professionnels dans trois filières : « Accompagnement, Soins et Services à la Personne » (ASSP), « Métiers de l'Électricité et de ses Environnements Connectés » (MELEC) et « Commerce ». Plus de soixante lycées et une dizaine d'académies françaises sont partenaires de ce projet. Au total, près de 10 000 élèves et leurs enseignants sont impliqués dans ce dispositif. Ainsi, deux cohortes d'élèves ont participé à ce projet : les élèves inscrits en Première durant l'année scolaire 2017-2018 et les élèves inscrits en Première en 2018-2019. Ces deux cohortes ont également été suivies l'année suivante en classe de Terminale.

L'objectif principal de cette expérimentation vise à observer l'impact d'un travail coopératif sur le développement de quatre compétences sociales (créativité collective, prise de décision, négociation et coordination psychomotrice) au cours des années scolaires de 1^{ère}

et de Terminale, à travers différents contenus de formation. L'expérimentation a été mise en œuvre dans trois disciplines (français, mathématiques et enseignement professionnel correspondant à la filière dans laquelle les élèves sont inscrits). Pour cela, trois groupes expérimentaux ont été créés :

- (1) Les élèves coopéraient ensemble et étaient interdépendants les uns des autres (méthode puzzle). Chaque membre du groupe détenait des ressources différentes, qui nécessitaient d'être partagées pour résoudre un problème ou un exercice commun (premier groupe expérimental) ;
- (2) Les élèves coopéraient ensemble à partir des mêmes ressources (pas d'interdépendance ; second groupe expérimental) ;
- (3) Les élèves suivaient une formation classique/traditionnelle sans intervention pédagogique particulière (groupe contrôle).

Pour avoir accès aux différentes ressources, une plateforme numérique a été développée. Chaque élève se connectait avec ses identifiants et mot de passe personnels, et bénéficiait de tous les documents nécessaires à la réalisation des travaux de groupe (pour les conditions expérimentales 1 et 2). En outre, cette plateforme était également un outil permettant à tous les élèves de répondre à une série de questionnaires et de réaliser les quatre tâches collaboratives implémentées dans une « boîte à outils » numérique.

2.2. Utilisation de la plateforme

2.2.1. Questionnaires

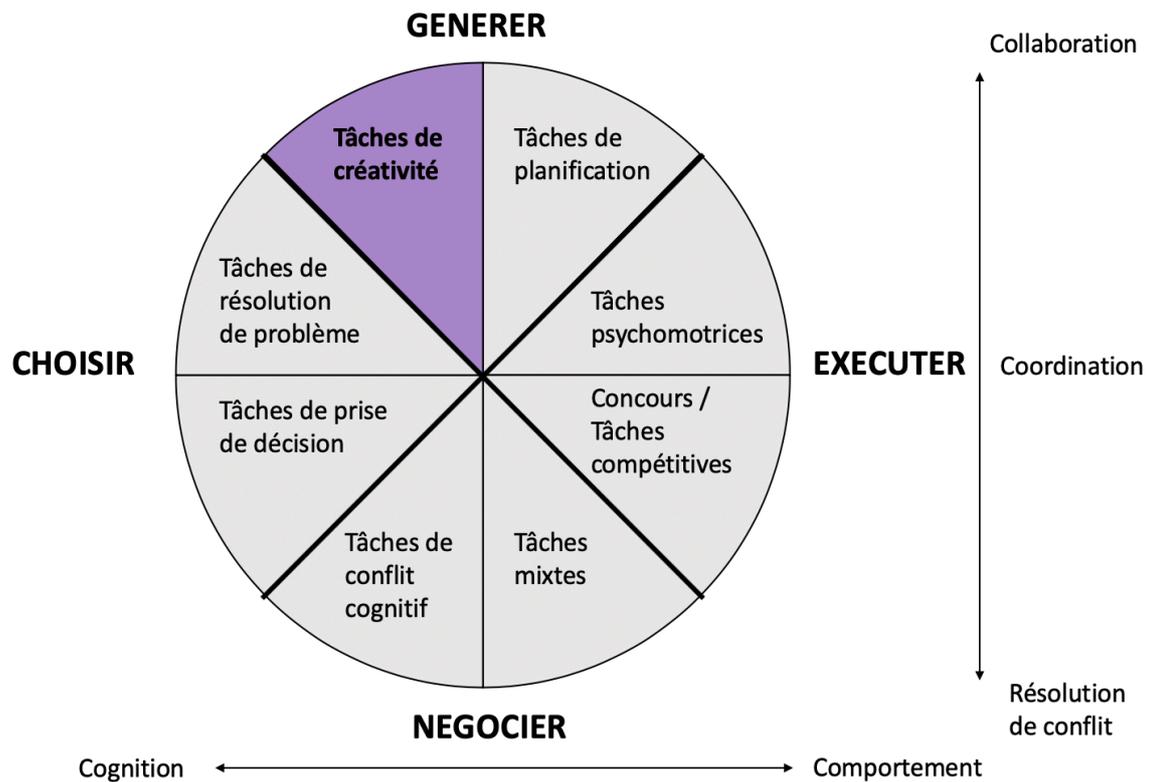
En début d'année de Première (avant toute éventuelle intervention pédagogique) et à la fin des années de Première et Terminale, les élèves étaient invités à répondre à 25

questionnaires. Parmi eux, la perception des élèves sur leur estime de soi, le climat de classe, la cognition créative ou encore l’empathie ont été mesurés.

2.2.2. Boîte à outils

La « boîte à outils » a été élaborée à partir des travaux de McGrath (1984), qui classifie les tâches de groupes à partir de deux axes (Collaboration vs. Conflit, et Cognition vs. Comportement) en quatre quadrants : générer, exécuter, négocier et choisir (voir Figure 10).

Figure 10 – Chap. 3 – Représentation graphique du Circumplex Model of Group Tasks



Note. Adapté de « *Groups: Interaction and performance* », par McGrath, J. E., 1984, p. 61, Prentice-Hall.

Le premier quadrant « Générer » réfère à la production d'idées ou d'images dans le groupe. Dans la boîte à outils de ProFAN, la tâche correspondante est une tâche de brainstorming électronique (trouver le plus d'idées à partir d'une boîte en carton ou d'une boîte en métal).

Le deuxième quadrant « Choisir » correspond à des tâches nécessitant un consensus entre les membres du groupe afin de choisir la solution la plus adéquate. Au sein de la boîte à outils, il s'agit d'une tâche de « Profil caché » où chaque membre du groupe détient des informations spécifiques et communes à tous les membres sur un évènement fictif (trouver le responsable d'un accident ou le candidat idéal à un poste). Chaque participant doit partager aux autres membres du groupe les informations dont il dispose afin que le groupe puisse se mettre d'accord sur une réponse commune.

Le troisième quadrant « Négocier » réfère à la négociation et au partage de points de vue. Dans la boîte à outils, les élèves doivent dans un premier temps classer une liste d'objets utiles à la survie d'un milieu hostile (perdus dans l'océan ou perdus dans le désert), du plus utile au moins utile. Dans un second temps, ils doivent partager leur point de vue avec les autres membres du groupe afin de se mettre d'accord sur un classement commun.

Enfin, le quatrième quadrant « Exécuter » renvoie à la nécessité de se coordonner entre les membres du groupe pour réaliser un objectif de performance. Au sein de la boîte à outils ProFAN, il s'agit de recopier un texte sans faire d'erreur en un temps limité.

Dans le cadre de l'expérimentation ProFAN, toutes ces tâches ont été réalisées via la plateforme numérique dans une salle informatique de l'établissement. Ainsi, les élèves en demi-classe étaient installés derrière un ordinateur pour se connecter simultanément à la plateforme sous les directives d'un enseignant. La plateforme composait aléatoirement des

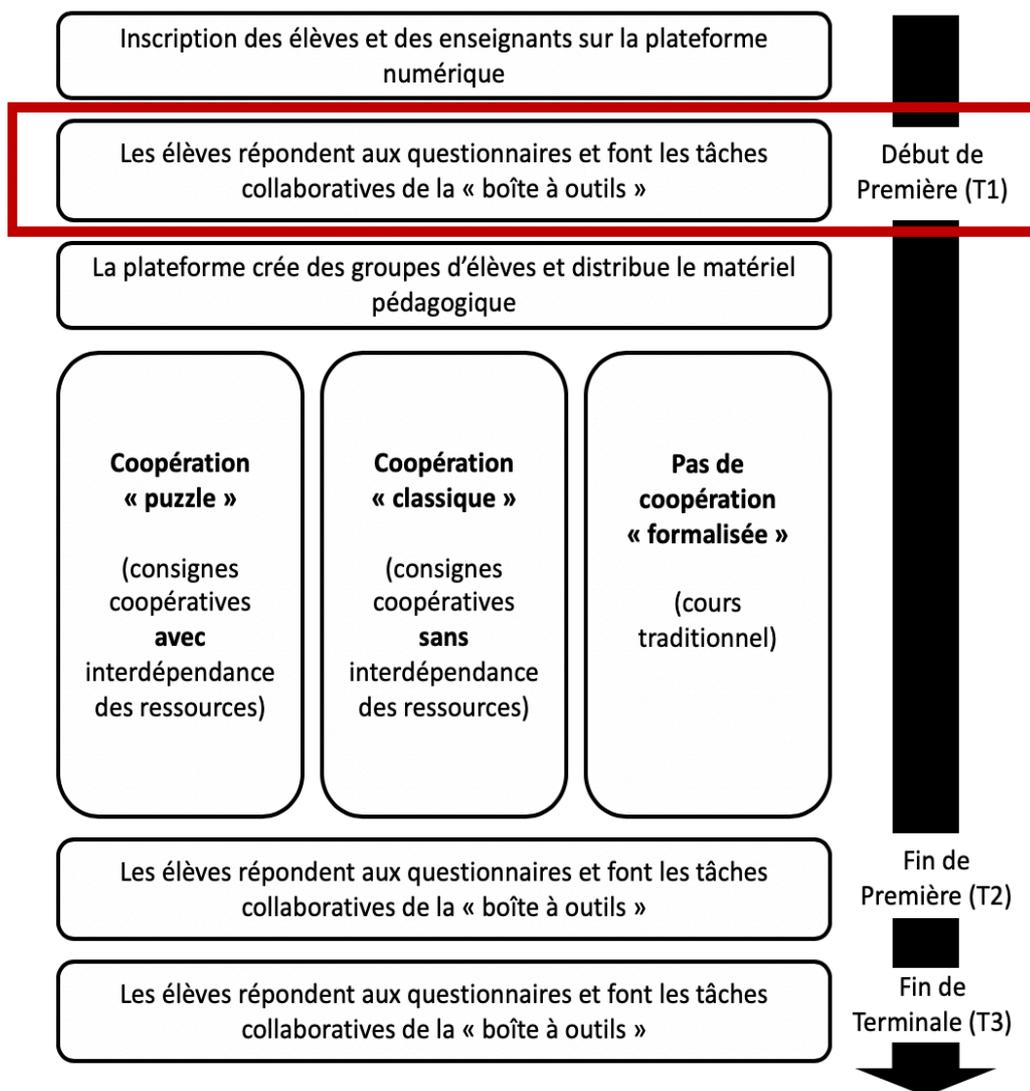
groupes de trois (incluant des groupes de quatre si le nombre d'élèves n'était pas divisible par trois) pour réaliser les tâches de manière synchrone. Quatre tâches étaient réalisées les unes à la suite des autres dans l'ordre suivant : tâche de brainstorming (« Générer »), tâche au profil caché (« Choisir »), tâche de classement (« Négocier ») et tâche de recopie (« Exécuter »). La durée de passation en tout était d'environ une heure. Chaque tâche disposait de deux versions de la tâche, afin de contrebalancer la passation entre le début et la fin d'année scolaire (pour la tâche de brainstorming, les élèves ayant passé la version « Boîte en carton » en début d'année de Première ont passé la version « Boîte en métal » en fin d'année, et inversement). En fin d'année de Terminale, les élèves repassaient la version de la tâche réalisée en début d'année de Première.

La problématique de cette thèse étant focalisée sur la production d'idées créatives en petits groupes, nous nous concentrerons uniquement sur la tâche de brainstorming électronique réalisée au début de l'année, juste après avoir rempli le questionnaire. Au cours de cette tâche, les élèves devaient donner le plus d'utilisations possibles d'une boîte en carton, ou d'une boîte en métal. Il s'agissait des deux versions de la tâche, contrebalancées en début et fin d'année scolaire, et ayant fait l'objet d'un prétest quant à sa nature stéréotypique (voir Chapitre 4).

Afin de traiter notre problématique, les données analysées dans le cadre de cette thèse ont été recueillies auprès des deux cohortes. Pour éviter un effet des conditions expérimentales liées aux contenus pédagogiques déployés sur nos mesures, nous avons fait le choix de nous concentrer uniquement sur le premier temps de mesure du questionnaire et de la boîte à outils, en début d'année de Première (voir Figure 11). Les élèves répartis dans les trois conditions expérimentales du projet ProFAN (« Coopération Puzzle », « Coopération Classique » et « Pas de coopération ») n'avaient, à ce premier temps de mesure, pas bénéficié

d’une éventuelle intervention pédagogique et n’avaient donc pas été confrontés aux diverses manipulations expérimentales menées.

Figure 11 – Chap. 3 – Représentation graphique de la procédure générale du projet ProFAN



Note. L’encadré rouge représente le moment de passation des études de cette thèse.

3. Objectifs des études

3.1. Étude 1

Cette étude vise à observer les effets de la composition des groupes (sur la base du genre) sur la tâche de brainstorming auprès des élèves de la première Cohorte ProFAN (2017-2018). Nous observerons les effets de cette composition sur les diverses mesures de la pensée divergente collective. En ce sens, nous présenterons en amont la procédure de cotation réalisée pour l'intégralité des t'chat. D'autres mesures complémentaires, obtenues par les réponses au questionnaire administré, viendront éclairer les résultats obtenus à la tâche de brainstorming.

3.2. Étude 2

Les objectifs de cette deuxième étude sont les mêmes que ceux de la première étude, excepté que les mesures de production d'idées des groupes seront menées auprès des élèves de la deuxième Cohorte ProFAN (2018-2019). En effet, la présence de deux cohortes dans l'expérimentation ProFAN (chacune étant composée de plusieurs milliers d'élèves ayant suivi la même procédure) permet une réplique de la première étude. En cette période de « crise de la répliquabilité » (Świątkowski & Dompnier, 2017), il apparaît en effet essentiel de conforter les résultats obtenus précédemment pour les discuter et apporter des conclusions solides.

3.3. Étude 3

Les deux études précédentes questionnent les effets de la composition des groupes sur les mesures de production d'idées créatives auprès de l'intégralité des élèves de Première

participant au projet ProFAN, incluant de fait les trois filières (ASSP, Commerce et MELEC). Cependant, la filière ASSP présente une surreprésentation de femmes inscrites dans cette filière, tandis que la filière MELEC présente quant à elle une surreprésentation d'hommes. Ces deux filières présentent donc davantage de groupes homogènes. Ainsi, pour éviter tout effet de filière dans nos résultats, l'objectif de cette troisième étude sera encore une fois de répliquer les procédures des études précédentes, en se focalisant cette fois uniquement sur les élèves inscrits dans la filière « Commerce, » où la proportion de femmes et d'hommes inscrits se révèle être plus équilibrée.

CHAPITRE 4 – EFFET DU GENRE ET DE LA COMPOSITION DES GROUPES SUR LA PRODUCTION D’IDÉES

1. Objectifs et hypothèses de l’étude 1

Les précédents chapitres ont mis en évidence différents phénomènes sur les effets de la diversité des groupes sur la production d’idées créatives. Les recherches antérieures sur cette question présentent des résultats discordants, certaines observant un effet bénéfique de la diversité sur la créativité (e.g., Schrujjer & Mostert, 1997), tandis que d’autres concluent à un effet délétère (Bell et al., 2011 ; Coursey et al., 2020) ou une absence d’effet (Herschel, 1994) de la diversité des groupes sur la production d’idées. Sur la base des travaux sur la catégorisation sociale (Tajfel, 1982), ce manque de consistance pourrait être expliqué à la lumière du modèle de catégorisation-élaboration (van Knippenberg & van Ginkel, 2010), et serait relatif aux indices rendant le genre saillant ou non au sein des groupes. En effet, ce modèle propose que les différences démographiques, comme le genre, se révèlent être des indices visibles qui permettent aux individus d’un même groupe de se catégoriser (« nous » vs. « eux »). La perception de ces différences dans le groupe entraînerait une division du groupe et l’apparition de sous-groupes, créant ainsi une « fracture » (*faultline*, Lau & Murnighan, 1998) nuisible à la cohésion du groupe et aux interactions sociales (Mannix & Neale, 2005), ainsi qu’à la créativité (Kratzer et al., 2004). En ce sens, plusieurs études antérieures ont identifié un effet négatif de la diversité des groupes (et donc des groupes mixtes) sur la créativité collective (Bell et al., 2011 ; Coursey et al., 2020 ; Kratzer et al., 2004), particulièrement dans le cas où les participants avaient connaissance du genre des membres

du groupe avec lesquels ils collaboraient (Bell et al., 2011). De plus, les fractures dans le groupe peuvent également apparaître dans le cas d'une tâche stéréotypée masculine ou féminine (Pearsall et al., 2008). En effet, Pearsall et ses collaborateurs (2008) ont identifié que les groupes mixtes qui devaient concevoir un rasoir électrique pour hommes (tâche perçue comme masculine) produisaient moins d'idées que les groupes mixtes devant concevoir une horloge (tâche perçue comme neutre). Par ailleurs, ce résultat n'était pas retrouvé chez les groupes homogènes, qui produisaient à peu près le même nombre d'idées que les groupes mixtes ayant réalisé la tâche neutre. Ainsi, ces résultats concluent qu'il ne suffirait pas que des groupes soient mixtes pour qu'il y ait une fracture et une sous-division du groupe : un déclencheur (comme la perception stéréotypée d'une tâche) peut conduire à rendre les différences démographiques saillantes dans le groupe. D'autre part, il a également été rapporté, dans des travaux portant sur l'intelligence collective, que la production d'idées augmenterait en fonction de la proportion de femmes dans le groupe et serait médiatisée par la sensibilité sociale et par des échanges plus équilibrés dans les groupes (Engel et al., 2014 ; Woolley et al., 2010 ; Woolley et al., 2015).

L'objectif de cette étude est d'observer les effets de la diversité des groupes (sur la base du genre) sur la production d'idées créatives dans le groupe via l'utilisation d'un brainstorming électronique synchrone, chez une population lycéenne. A notre connaissance, seule l'étude menée par Herschel (1994) s'était intéressée à cette question en utilisant un outil de brainstorming électronique synchrone, et n'avait pas identifié de différence entre les groupes homogènes et mixtes sur les performances créatives. Cette étude, à grande échelle, permet ainsi d'apporter plusieurs éléments de réponse sur les effets de la diversité des groupes sur la créativité. A partir des travaux antérieurs, plusieurs hypothèses sont proposées. Tout d'abord, nous n'attendons pas de différence entre les hommes et les femmes au niveau

des différents indicateurs de pensée divergente ou au niveau d'une mesure auto-rapportée de la créativité (Baer & Kaufman, 2008). Au niveau collectif, et d'après le modèle de Catégorisation-Elaboration (van Knippenberg & van Ginkel, 2010) basé sur les travaux de catégorisation sociale (Tajfel, 1982), nous attendons un effet négatif de la diversité des groupes sur la production d'idées. Ainsi, les groupes homogènes (composés exclusivement d'hommes ou exclusivement de femmes) auront de meilleures performances créatives sur les différents indicateurs de pensée divergente et de *clustering* que les groupes mixtes (**Hypothèse 1**). D'après les travaux de Pearsall et ses collaborateurs (2008), nous attendons également des performances créatives des groupes mixtes plus faibles lors de la réalisation d'une tâche de nature stéréotypée masculine ou féminine (mettant davantage en saillance les différences de genre) en comparaison à la réalisation d'une tâche neutre (**Hypothèse 2**). Sur la base des travaux sur l'intelligence collective (Engel et al., 2014 ; Woolley et al., 2010 ; Woolley & Aggarwal, 2017), on peut attendre que les groupes composés exclusivement de femmes auront de meilleures performances sur les différents indicateurs de pensée divergente et de *clustering* que les groupes mixtes et les groupes composés exclusivement d'hommes (**Hypothèse 3**). En outre, les travaux sur l'intelligence collective ont également identifié que les performances créatives des groupes avec une proportion de femmes élevée seraient médiatisées par la sensibilité sociale. Nous attendons donc un effet médiateur de l'empathie sur la génération d'idées (**Hypothèse 4**). Cette étude prendra également en considération la cognition créative (individuelle et collective) recueillie par questionnaire. Bien qu'aucune étude n'ait, à notre connaissance, établi un lien entre la cognition créative et les performances créatives, de nombreuses études rapportent néanmoins des corrélations positives et significatives entre les mesures auto-rapportées de la créativité et les performances créatives (pour une méta-analyse, voir Haase et al., 2018). En ce sens, la

cognition créative sera contrôlée dans cette étude, puisqu'elle pourrait influencer les résultats obtenus.

2. Méthode

2.1. Participants

Deux-mille-quatre-vingt-cinq élèves âgés de 14 à 20 ans ($M_{\text{âge}} = 16.42 \pm E.T. = 0.87$) et scolarisés en Première durant l'année scolaire 2017-2018 ont participé à cette étude. Ils ont réalisé cette étude au sein de l'établissement dans lequel ils étaient inscrits, les lycées professionnels partenaires étant dispersés dans dix académies françaises⁸. Cet échantillon était composé de 57.6% de femmes et 42.4% d'hommes. A posteriori, les élèves ont été répartis dans 695 groupes de trois élèves. Les élèves de chaque groupe étaient dans la même classe, et donc inscrits dans la même filière.

2.2. Matériel et instruments

2.2.1. Questionnaires

i. Cognition créative

Pour mesurer la cognition créative des participants, l'échelle *Use of Creative Cognition Scale* (UCCS; Rogaten & Moneta, 2015a) a été utilisée. Il s'agit d'une échelle unidimensionnelle en cinq items, développée et validée auprès d'une population étudiante

⁸ Académies de Bordeaux, Poitiers, Limoges, Rennes, Nantes, Strasbourg, Nancy-Metz, Reims, Montpellier et Toulouse.

londonienne. Pour l'utilisation de cet outil dans cette étude, il a d'abord été nécessaire de traduire les items en français et, en retour, de les faire retraduire en anglais (voir Tableau 4).

Tableau 4 – Chap. 4 – Traduction des items originaux en français

Items originaux	Traduction française
I find effective solutions by combining multiple ideas	Je trouve des solutions efficaces en combinant plusieurs idées
While working on something, I try to generate as many ideas as possible	Pendant que je travaille sur quelque chose, j'essaie de trouver autant d'idées que possible
I try to act out potential solutions to explore their effectiveness	J'essaie d'agir sur des solutions potentielles pour explorer leur efficacité
If I get stuck on a problem, I try to take a different perspective of the situation	Si je bloque sur un problème, j'essaie de voir la situation d'une perspective différente
Incorporating previous solutions in new ways leads to good ideas	Le fait d'incorporer des solutions antérieures d'une nouvelle manière m'amène à avoir de bonnes idées

Afin de valider cette version française de l'UCCS, les 2085 élèves de cette étude y ont répondu. L'échelle de réponse dans la version anglaise est une échelle de Likert en 5 points. Nous avons fait le choix de modifier l'échelle de réponse en 6 points, afin que les participants puissent apporter davantage de nuance à leurs réponses, tout en les obligeant à se positionner d'un côté du continuum de l'échelle de réponses. Ils avaient ainsi pour consigne de répondre aux items sur une échelle allant de 1 – « *Jamais* » à 6 – « *Toujours* ». La version française de l'UCCS est présentée en Annexe 1.

La vérification des qualités psychométriques de cette version française de l'UCCS a été réalisée avec Jamovi version 1.2.5.0, avec un seuil de significativité alpha de .05. Une analyse

en composante principale (ACP) a révélé l'existence d'un unique facteur, expliquant 61% de la variance. De plus, une analyse factorielle confirmatoire a confirmé la structure initiale de l'échelle, $\chi^2 = 130$, $df = 5$, $p < .001$ (CFI = .97 ; TLI = .93 ; SRMR = .03 ; RMSEA = .11). Hu et Bentler (1999) précisent que, pour un ajustement acceptable du modèle, le *comparative fit index* (CFI) doit être supérieur à .90, et que le *standardized root mean residual* (SRMR) et le *root mean square error of approximation* (RMSEA) doivent être inférieurs à .08. Ces différentes classifications sont respectées, excepté pour le RMSEA. Cependant, dans l'article de validation de l'échelle de Rogaten et Moneta (2015a), il est précisé que « *le modèle ne s'ajuste pas strictement* »⁹ (p. 308, traduction libre), et présente un RMSEA de .078. Les indices d'ajustement retrouvés dans la version française étant ainsi proches de ceux obtenus dans la version originale, nous avons fait le choix de conserver la traduction de ces items.

ii. *Empathie*

Afin de mesurer l'empathie des participants, un extrait de l'échelle *Interpersonal Reactivity Index*, validée en français (F-IRI ; Gilet et al., 2013) a été utilisé. Cette échelle est initialement composée de 28 items répartis en quatre facteurs. Ici, une version réduite en 13 items a été utilisée afin qu'elle soit adaptée à la population de cette étude. Cette échelle s'organise en deux facteurs : l'empathie affective (relative à la détresse personnelle et la préoccupation d'autrui) et l'empathie cognitive (capacité à se mettre à la place des autres). Tout comme l'échelle précédente de cognition créative, nous avons choisi de vérifier la structure de cette échelle d'empathie en deux facteurs. Les participants de cette étude ont

⁹ L'analyse confirmatoire de Rogaten et Moneta (2015a) était la suivante, $\chi^2 = 48.47$, $df = 5$, $p < .001$ (CFI = .97 ; SRMR = .038 ; RMSEA = .078)

rempli la nouvelle version de l'échelle en 13 items. Pour chaque item, ils devaient répondre sur une échelle de Likert allant de 1 – « *Pas du tout d'accord* » à 7 – « *Tout à fait d'accord* ».

La vérification des qualités psychométriques de cette échelle d'empathie a été réalisée avec Jamovi version 1.2.5.0, avec un seuil de significativité alpha de .05. Une analyse en composante principale (ACP) révèle trois facteurs, ayant chacun une valeur propre supérieure à 1. Ces trois facteurs expliquent respectivement 30.3%, 17.8% et 12.6% de la variance (au total, ces facteurs expliquent 60.7% de la variance). De plus, la structuration de l'échelle en deux facteurs n'est pas confirmée par l'analyse factorielle confirmatoire réalisée, $\chi^2 = 1880$, $df = 53$, $p < .001$ (CFI = .77 ; TLI = .72 ; SRMR = .09 ; RMSEA = .13). Les indicateurs d'ajustement étant tous faibles (Hu & Bentler, 1999), ce modèle d'ajustement n'est pas acceptable. Cette échelle d'empathie ne sera donc pas utilisée dans cette recherche, ce qui implique que nous ne pourrons pas vérifier l'hypothèse 4.

2.2.2. Brainstorming électronique

i. Présentation du système

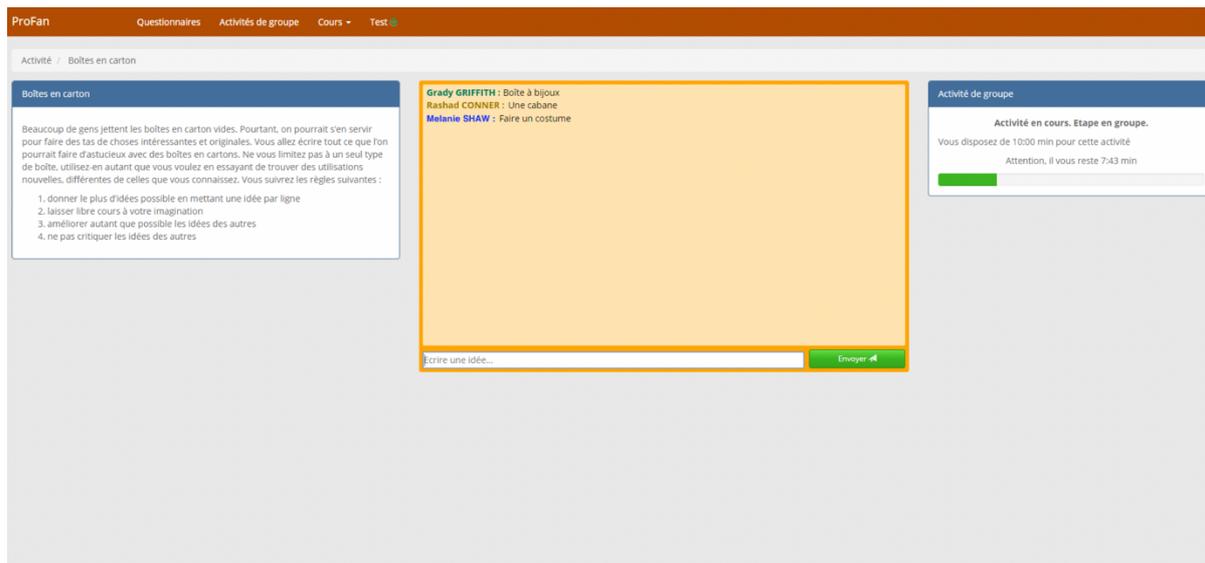
Pour produire des idées en groupe, les participants utilisaient un brainstorming électronique, disponible lorsqu'ils se connectaient sur la plateforme créée à cette occasion. Une fois les élèves répartis aléatoirement en groupes de trois (ou quatre si le nombre d'élèves n'était pas divisible par trois¹⁰) et l'activité lancée par l'enseignant, les élèves se retrouvaient sur l'interface présentée en Figure 12. A gauche de cette interface, la consigne était

¹⁰ Pour rappel, les groupe de 4 n'ont pas été analysés dans les études de cette thèse

présentée¹¹ ainsi que les quatre règles d'Osborn (1953) sur le brainstorming. Le t'chat était quant à lui disposé au centre de l'interface. Les participants utilisaient l'encadré situé en bas du t'chat pour écrire et communiquer leurs idées aux autres membres du groupe. Après avoir cliqué sur le bouton « Envoyer » ou sur la touche « Entrée » du clavier, l'idée apparaissait immédiatement dans le t'chat et pouvait être lue par les contributeurs. Les idées étaient ainsi présentées dans l'ordre chronologique dans lequel elles avaient été produites. En outre, devant chaque production étaient indiqués le prénom et le nom de l'élève qui l'avait écrite, ce qui permettait aux autres membres du groupe d'identifier avec quels élèves ils réalisaient l'activité. Pour faciliter la lecture, les identifiants de chaque élève apparaissaient dans une couleur différente (une couleur par élève). Enfin, à droite de l'interface apparaissaient le chronomètre et le temps restant avant la fin de l'activité. Une fois le temps écoulé (10 minutes), les élèves étaient déconnectés de la tâche de brainstorming.

¹¹ « Beaucoup de gens jettent les boîtes en carton [métal] vides. Pourtant, on pourrait s'en servir pour faire des tas de choses intéressantes et originales. Vous allez écrire tout ce dont on pourrait faire d'astucieux avec des boîtes en carton [métal]. Ne vous limitez pas à un seul type de boîte, utilisez-en autant que vous voulez en essayant de trouver des utilisations nouvelles, différentes de celles que vous connaissez. »

Figure 12. – Chap. 4 – Capture d'écran de l'interface du brainstorming électronique



Note. Les noms des participants et les productions générées sur la capture d'écran du brainstorming sont fictifs.

ii. Pré-test des deux versions de la tâche

Le brainstorming disposait de deux versions. La consigne d'une des versions de la tâche était de trouver le plus d'utilisations possibles d'une boîte en carton, tandis que celle de la seconde était de trouver le plus d'utilisations possibles d'une boîte en métal (canette). Ces deux types de tâches ont été créées en s'inspirant des travaux de Torrance (1962 ; 1966 ; 1976) et de Wallach et Kogan (1965) sur les tâches d'utilisations alternatives d'objets. Des études antérieures ont d'ailleurs proposé des tâches avec des thématiques semblables où les participants devaient trouver des utilisations alternatives d'une boîte en conserve (Torrance, 1962) et d'une boîte à chaussures en carton (e.g., Michinov, 2012 ; Sidi et al., 2020). Les deux versions du brainstorming électronique utilisées dans cette étude étaient contrebalancées, c'est-à-dire que les élèves qui passaient en début d'année la version « Boîte en carton » passaient en fin d'année la version « Boîte en métal » et inversement.

Le choix de ces deux tâches a été fait en fonction de leur nature stéréotypée. Pour cela, un pré-test a été préalablement réalisé. Les travaux précédents ont identifié qu'une tâche stéréotypée particulièrement masculine ou féminine accentuerait la sous-division dans le groupe, et impacterait de ce fait la production d'idées créatives collective. En effet, l'étude conduite par Pearsall et ses collaborateurs (2008) conclut que la fracture apparaissant dans un groupe mixte -et par conséquent la formation de sous-groupes (un sous-groupe de femmes et un sous-groupe d'hommes) - pourrait être activée par un indice situationnel, comme la nature stéréotypée d'une tâche à réaliser, mettant davantage en évidence les différences démographiques au sein du groupe. Cet effet négatif d'activation sur les performances créatives serait également médiatisé par un conflit émotionnel, laissant présager que des frictions émergeraient entre les deux sous-groupes de femmes et d'hommes et seraient néfastes à la communication du groupe, ainsi qu'aux performances créatives collectives.

Pour identifier la nature stéréotypée des tâches, soixante-deux lycéens de deux établissements rennais âgés de 15 à 19 ans ($M_{\text{âge}} = 16.13 \pm E.T. = 1.09$), scolarisés en classe de Seconde et Terminale et ne faisant pas partie du projet ProFAN, ont accepté de répondre à un questionnaire. Cet échantillon était composé de 46.8% de filles et de 53.2% de garçons, avec une répartition relativement similaire à celle retrouvée dans l'échantillon de l'expérimentation ProFAN.

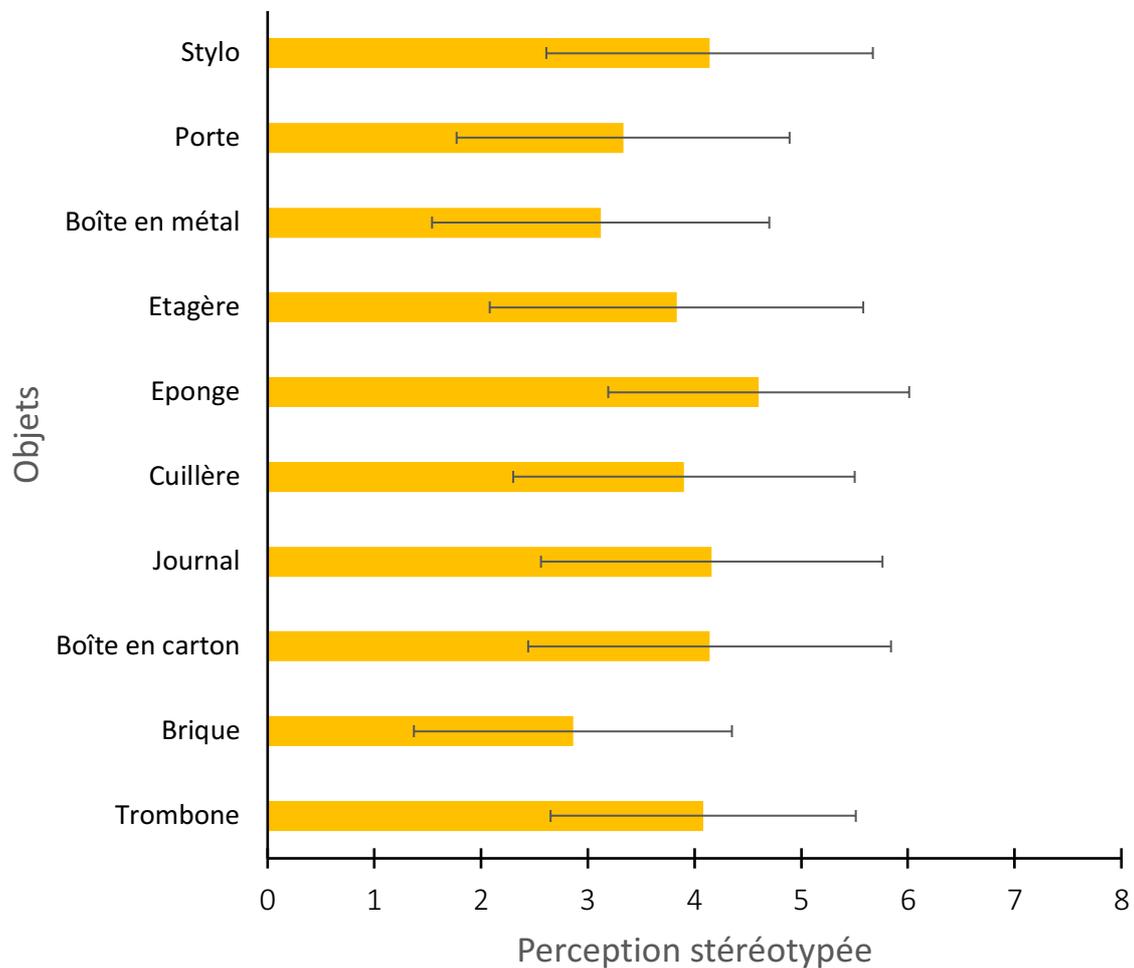
Une liste de dix objets quotidiens était présentée aux participants. Il leur était demandé de déterminer selon eux si les femmes seraient plus à l'aise que les hommes (ou inversement) pour trouver des utilisations diverses pour chacun de ces objets (trombone, brique, boîte en carton, journal, cuillère, éponge, étagère, boîte en métal, porte et stylo). Ces objets ont été choisis parce qu'ils ont été régulièrement utilisés dans des tâches d'utilisations alternatives d'objets antérieures (e.g., Beketayev & Runco, 2016 ; Colzato et al., 2012 ;

Hommel et al., 2011 ; Mouchiroud & Lubart, 2001 ; Runco et al., 2006 ; Silvia et al., 2009 ; Wallach & Kogan, 1965). Les participants avaient pour consigne de se positionner sur un continuum de huit centimètres allant de 0 – « *Les garçons* » à 8 – « *Les filles* ». Le questionnaire utilisé est présenté en Annexe 2.

L'objectif était ici de comparer la perception stéréotypée des différents objets présentés aux participants, avec comme finalité de choisir deux objets pour les tâches de brainstorming ProFAN incluant un objet stéréotypé masculin ou féminin, et un objet neutre.

Les moyennes obtenues pour chacun des objets sont présentées sur la Figure 13. Les analyses descriptives révèlent que les objets perçus comme les plus masculins sont la brique et la boîte en métal, et l'objet perçu comme le plus féminin est l'éponge. Plusieurs objets sont très proches de 4 (la moyenne théorique du continuum), tels que le trombone, la boîte en carton, le journal ou encore la cuillère, et peuvent être considérés comme neutres. Nous avons fait le choix de choisir la boîte en métal comme objet stéréotypé masculin, et la boîte en carton comme objet neutre. En effet, contrairement aux autres objets, ces deux objets sont structurellement semblables l'un à l'autre, puisque ces types de boîte peuvent notamment tous les deux servir de contenant. Ainsi, elles apparaissent comme facilement comparables l'une à l'autre.

Figure 13 – Chap. 4 – Représentations graphiques de la perception générée des dix objets (moyennes et écart-types)



Note. $N = 62$. Plus le score est élevé, plus il est perçu comme féminin (à l'inverse, plus il est faible, plus il est perçu comme masculin).

Les analyses ont donc porté uniquement sur ces deux objets (voir Tableau 5 pour les données descriptives). Pour comparer la perception stéréotypée des deux objets et vérifier qu'une différence significative était bien observée entre eux, un test t de Student pour échantillons appariés a été effectué. Les analyses menées ont révélé une différence de perception entre les deux objets $t(61) = 3.47, p < .010$. La boîte en métal est perçue comme plus « masculine » que la boîte en carton, c'est-à-dire que pour les lycéens, il serait plus facile

pour les hommes de trouver différentes utilisations d'une boîte en métal que pour les femmes. Afin de vérifier si la boîte en carton est bien considérée comme un objet neutre, un test *t* pour échantillon unique a été réalisé. La moyenne obtenue sur la perception de la boîte en carton a ainsi été comparée à 4 (le milieu exact du continuum) comme moyenne théorique. L'analyse ne révèle pas de différence entre la moyenne réelle de la boîte en carton et la moyenne théorique, $t(63) = 0.67, p = .500$. La boîte en carton est donc bien considérée comme un objet neutre, et donc non stéréotypé.

Tableau 5 – Chap. 4 – Moyennes et écart-types de la perception de la boîte en carton et de la boîte en métal

Objet	<i>M</i>	<i>E.T.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Boîte en carton	4.14	1.70	0	8
Boîte en métal	3.12	1.58	0	6

Note. $N = 62$. Les scores sont exprimés en centimètres (plus le score est élevé, plus l'item est perçu comme féminin).

En conclusion, ces différents résultats nous ont permis de sélectionner les deux versions du brainstorming, incluant une tâche stéréotypée masculine (la boîte en métal) et une tâche neutre (la boîte en carton). Un traitement statistique distinct entre ces deux tâches sera donc mené.

2.3. Procédure

Cette première étude portant sur les effets de la composition des groupes sur la pensée divergente a été réalisée en début d'année scolaire 2017-2018, entre septembre et

décembre. Les élèves ont d'abord rempli une série de questionnaires, incluant l'échelle de cognition créative et l'échelle d'empathie. Dans un second temps, les élèves ont réalisé la tâche de brainstorming électronique simultanément. Ils se connectaient sur la plateforme avec leurs identifiants personnels¹² (voir Utilisation de la plateforme).

2.4. Mesures

2.4.1. Questionnaire de cognition créative

La passation de l'échelle de cognition créative (UCCS ; Rogaten & Moneta, 2015a) a permis l'obtention de deux scores pour chacun des participants. D'abord, un score individuel obtenu en faisant la moyenne des scores de réponse aux cinq items, et un score de cognition créative collectif, obtenu en faisant la moyenne des scores individuels de cognition créative des membres d'un même groupe.

2.4.2. Indicateurs de pensée divergente

Afin d'obtenir les mesures suivantes, chaque t'chat a en amont été codé de façon à séparer les idées uniques produites des éléments de bavardage (« salut », « ça va », etc.) et des idées redondantes (c'est-à-dire des idées similaires précédemment produites durant la session de brainstorming au sein d'un même groupe). Pour ce faire, les idées redondantes et

¹² Conformément au règlement général sur la protection des données (RGPD), une procédure de « pseudonymisation » a été utilisée où les identifiants des élèves ont été distingués entre la plateforme où les élèves apparaissaient avec leurs nom et prénom sur les t'chat (« Melanie Shaw », voir Figure 12) et la base de données à partir de laquelle le codage et les analyses statistiques ont été réalisées (les identifiants avec le prénom et le nom comme « Melanie Shaw » étaient remplacés par un code composé d'une succession de lettres et de chiffres, comme « 1a23bc4de »).

les bavardages ont été surlignés en jaune (voir Figure 14) et ont été exclus du codage des différentes mesures. Ainsi, les indicateurs de pensée divergente et de *clustering* ont été codés à partir des idées restantes, qui n'étaient pas surlignées en jaune. Afin d'uniformiser et de faciliter le codage, l'idée produite dans le t'chat a également été recodée dans la colonne à côté. Au total, l'intégralité du recodage des t'chat a permis d'identifier 1595 idées différentes produites. C'est à partir de ce recodage qu'ont pu être obtenus les indicateurs de pensée divergente et de clustering.

Figure 14 – Chap. 4 – Extrait d'un t'chat trié et recodé

Elève	Contribution	Recodage
7ba6ee55	on pourrait faire des pot de crayons	Pot à crayons
7ba6ee55	bÃ©bÃ©	
6df4de83	jsp	
7ba6ee55	en tout cas je ne ramasserais pas les dÃ©chets des autres	
7204fbbc	un photophore	Photophore
7ba6ee55	je connais pas	
7204fbbc	tu sais c'est un trucs avec une bougie a l'interieur	
7ba6ee55	heummm nan je vois pas	
7ba6ee55	on pourrais faire des cannettes telephone	Téléphone
6df4de83	les resicler	Recyclage

i. Fluidité

La fluidité correspond au nombre d'idées produites au cours du brainstorming. Chaque élève obtient un score de fluidité individuel, c'est-à-dire le nombre d'idées qu'il a lui-même produit dans le groupe, ainsi qu'un score de fluidité collectif correspondant à la somme des

scores individuels de fluidité des participants. En guise d'exemple, le t'chat du groupe présenté dans la Figure 14 met en évidence quatre idées produites au total (score de fluidité collectif de 4 pour tous les membres du groupe). Il met également en lumière que l'élève portant l'identifiant « 7ba6ee55 » a produit deux idées dans le groupe (score de fluidité individuel de 2 pour cet élève) et que les élèves « 7204fbbc » et « 6df4de83 » ont chacun produit une seule idée (score de fluidité individuel de 1 pour chacun de ces élèves).

ii. Flexibilité

Pour coder la flexibilité, il était nécessaire d'établir en amont plusieurs catégories. Pour cela, 200 idées (parmi les 1595 idées uniques produites au total) issues du recodage des t'chat ont été aléatoirement extraites.

Dans un premier temps, chacune de ces 200 idées a été imprimée et matérialisée sous forme d'étiquette. Par la suite, trois codeurs (deux femmes et un homme, $M_{\text{âge}} = 21 \pm E.T. = 2$) se sont retrouvés afin de créer et de s'accorder sur plusieurs catégories sémantiques. Ils avaient ainsi pour consigne d'associer, selon eux, les idées qui appartenaient à la même catégorie et d'attribuer un titre à chacune de ces catégories. Suite à cette réunion, les dix catégories suivantes ont été établies : « Meubles et articles ménagers », « Utilisation artistique (décoration, musique, art ...) », « Fournitures de bureau », « Faune et flore », « Mécanique, bricolage et outillage », « Vêtements, bijoux et accessoires », « Jeux, jouet et sport », « Récipients », « Bâtiment et travaux publics » et « Moyens de transport ».

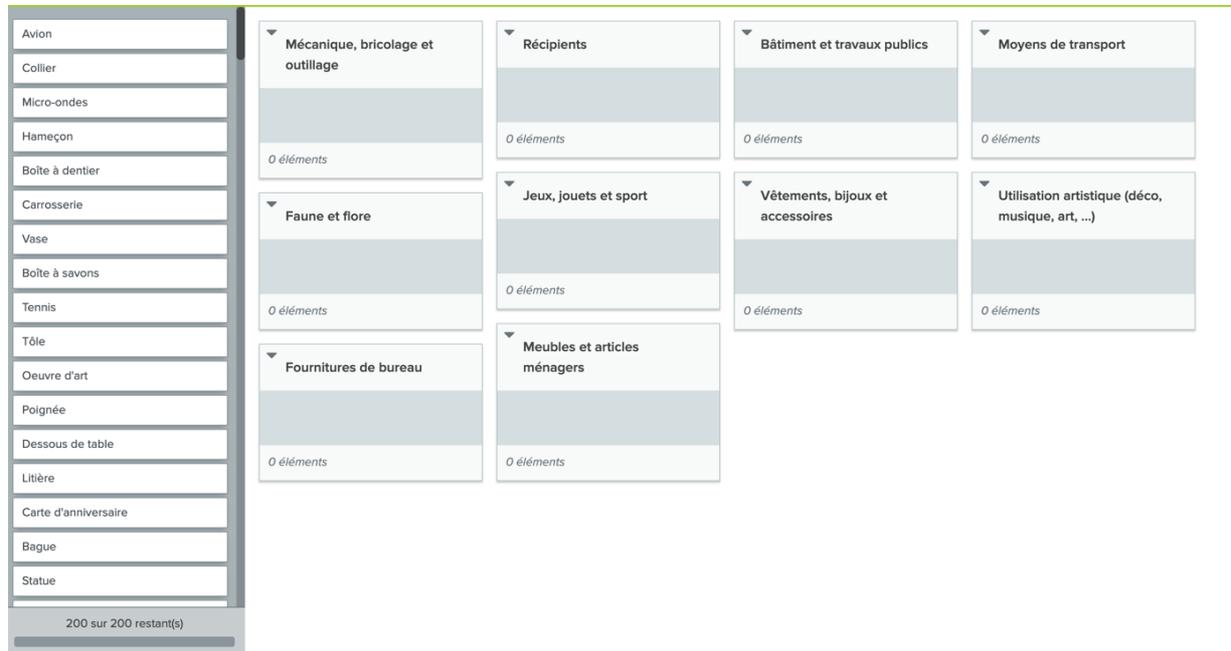
Tri de cartes

Dans un deuxième temps, et afin de vérifier la bonne compréhension des catégories et que les idées étaient rangées dans celles précédemment établies, un tri de cartes a été

effectué par vingt étudiants volontaires âgés de 18 à 53 ans ($M_{\text{âge}} = 23.35 \pm E.T. = 8.15$). Cet échantillon était composé de 80% de femmes et de 20% d'hommes. Les participants ne faisaient pas partie du projet ProFAN.

Les participants accédaient à un tri de cartes conçu à partir de l'application web OptimalWorshop (<https://www.optimalworkshop.com/optimalsort/>). Après avoir rempli quelques questions socio-démographiques (âge, genre, niveau et discipline d'études), les participants avaient accès à la liste des 200 mots tirés aléatoirement qu'ils devaient glisser dans l'une des dix catégories qu'ils jugeaient comme correspondante (voir Figure 15). Une fois que toutes les idées avaient été rangées dans une catégorie, les participants remplissaient un questionnaire en ligne comprenant des questions sur leur perception de la tâche.

Figure 15 – Chap. 4 – Capture d'écran du tri de cartes en ligne



Bien que 40% des participants aient globalement trouvé cette tâche de tri de cartes difficile, il est apparu que 84% des idées ont majoritairement été rangées dans les mêmes

catégories que celles initialement choisies par les trois codeurs. Par ailleurs, le questionnaire réalisé après la tâche a révélé que 65% des participants ont trouvé que peu d'objets étaient difficiles à classer. De plus, 55% d'entre eux ont trouvé les intitulés des catégories compréhensibles et 35% les ont trouvés moyennement compréhensibles. Bien qu'imparfaits, ces résultats encourageants nous ont conduit à conserver les catégories précédemment identifiées.

Accord inter-juges

Dans un troisième temps, quatre codeurs externes (trois femmes et un homme, $M_{\text{âge}} = 22.67 \pm E.T. = 4.73$) ont réparti individuellement chacune des 1595 idées produites au total dans une des dix catégories établies, sans concertation. Afin d'évaluer l'accord inter-juges, un coefficient Kappa de Fleiss a été calculé sur l'intégralité des idées produites et a révélé une concordance importante entre les codeurs, $\kappa = .78$. L'accord étant acceptable, le codage des t'chat a été poursuivi. Ces mêmes codeurs ont donc repris l'ensemble des t'chat du brainstorming et ont attribué une catégorie sémantique à chaque idée produite, permettant l'obtention d'indicateurs de flexibilité.

A l'instar de la fluidité, deux mesures de flexibilité ont ainsi été obtenues. D'abord, un score de flexibilité individuel (le nombre de catégories explorées par l'individu seul) et un score de flexibilité collectif (le nombre de catégories explorées au sein du groupe). Pour ces deux mesures, le score variait ainsi de 0 - aucune idée produite, donc aucune catégorie explorée - à 10 - toutes les catégories établies explorées.

iii. *Originalité*

Tout comme la flexibilité, l'originalité a été codée pour chacune des 1595 idées produites dans le t'chat. Pour cela, quatre codeurs (trois femmes et un homme, $M_{\text{âge}} = 22.67 \pm E.T. = 4.73$) ont indépendamment codé l'originalité (c'est-à-dire la rareté des idées) de chaque production sur une échelle de Likert allant de 1 – « *Pas du tout originale* » à 5 – « *Très originale* ». Pour calculer l'accord entre ces codeurs, un coefficient de corrélation intraclasse (ICC) a été calculé (modèle à deux facteurs à effets mixtes). D'après la classification de Cicchetti (1994), l'accord s'est révélé acceptable (ICC = .72), et une moyenne des scores de chaque codeur a été faite afin d'obtenir le score d'originalité final de chaque idée.

Par la suite, l'intégralité des t'chat a été reprise afin de calculer un score d'originalité individuel et un score d'originalité collectif pour tous les participants. Le score individuel a été obtenu en faisant la somme de tous les scores d'originalité des idées produites par l'individu. Par exemple, s'il produisait au total trois idées avec des scores d'originalité respectifs de 2, 4 et 3.5, le score d'originalité individuel était de 9.5. Le score d'originalité collectif était quant à lui obtenu en faisant la somme de tous les scores d'originalité individuels des membres du groupe.

2.4.3. Indicateurs de *clustering*

Afin d'obtenir les différents indicateurs de *clustering*, il était nécessaire de mesurer l'enchaînement des idées dans le groupe. Pour cela, les idées produites dans chaque groupe ont été résumées. Comme le montre la Figure 16, la première colonne correspond au numéro de groupe, la deuxième colonne renvoie aux identifiants des élèves, et les colonnes suivantes correspondent aux idées produites chronologiquement dans le groupe (un carré étant une idée). Dans cet exemple, l'élève « 84909c7b » a produit les quatre premières idées données

dans le groupe, l'élève « 047f61d3 » a produit la cinquième et la sixième, etc. Au total, 17 idées ont été produites dans ce groupe avec un premier élève qui a donné 9 idées, un second qui a donné 7 idées, et le dernier a produit une seule idée.

Figure 16 – Chap. 4 – Codage de l'enchaînement des idées dans le groupe (indicateurs de clustering)

3053	84909c7b	7	5	9	6		8			8	7			7		6
3053	047f61d3				10	3		1	2			5	5		6	
3053	38a8bc85									8						

De plus, chacune de ces idées est colorée, avec un chiffre. Ces couleurs et chiffres réfèrent à une catégorie sémantique¹³. Cela permet ainsi une appréciation de la production d'idées dans le groupe, et d'observer si, visuellement, les participants ont tendance à produire successivement des idées dans une même catégorie sémantique. En complément des couleurs, l'ajout de chiffre dans chacune des cellules (correspondant à l'une des catégories sémantiques) permettait de réaliser un calcul automatique sous Excel, et donc de faciliter le codage.

¹³ « Meubles et articles ménagers » (Violet, 1) ; « Utilisation artistique » (Bleu ciel, 2) ; « Fournitures de bureau » (Beige, 3) ; « Faune et flore » (Vert, 4) ; « Mécanique, bricolage et outillage » (Rose, 5) ; « Vêtements, bijoux et accessoires » (Bleu marine, 6) ; « Jeux, jouet et sport » (Jaune, 7) ; « Récipients » (Jaune-verdâtre, 8) ; « Bâtiment et travaux publics » (Rouge, 9) ; « Moyens de transport » (Orange, 10).

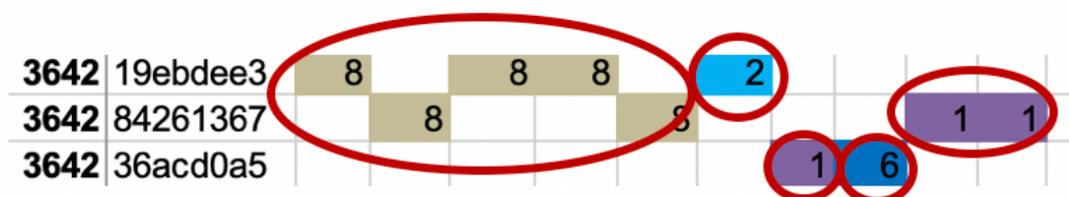
i. Fluidité intra-catégorielle

La fluidité intra-catégorielle, c'est-à-dire le nombre moyen d'idées produites dans chaque catégorie sémantique explorée dans le groupe, est obtenue en divisant le nombre total d'idées produites par le score de flexibilité collective. Cet indicateur renvoie à la profondeur des idées produites dans une même catégorie sémantique. En guise d'exemple, dans le codage présenté sur la Figure 16, neuf catégories sémantiques sont explorées (neuf couleurs différentes sont représentées) et dix-sept idées ont été produites. Ici, la fluidité intra-catégorielle est donc la suivante, $\frac{17}{9} = 1.89$. Ainsi, chacune des catégories comprend en moyenne 1.89 idée.

ii. Nombre de clusters

Un *cluster* est caractérisé par un groupe d'idées successives appartenant à la même catégorie sémantique (voir Figure 17). Dans l'exemple présenté ci-dessous, cinq clusters sont comptabilisés.

Figure 17 – Chap. 4 – Exemple de clusters (entourés en rouge), issus du codage d'un t'chat



iii. Longueur des clusters

La longueur des clusters correspond au nombre moyen d'idées dans chaque cluster du groupe. Cet indicateur est obtenu en divisant le nombre total d'idées produites par le nombre

de clusters dans le groupe. Dans le groupe représenté sur la Figure 17, les participants ont produit dix idées, et cinq clusters sont comptabilisés. La longueur des clusters est ici de $\frac{10}{5} = 2$.

Ainsi, les clusters sont en moyenne composés de deux idées.

iv. ARC

L'ARC (*Adjusted Ratio of Clustering*; Roenker et al., 1971) correspond à l'indicateur concret du clustering (Nijstad & Stroebe, 2006). L'ARC est une mesure généralement comprise entre 0 (clustering obtenu par la chance) et 1 (clustering maximal) ; plus il est proche de 1, plus le clustering est important, c'est-à-dire que les participants ont tendance à produire des idées stimulées les unes par les autres et appartenant aux mêmes catégories sémantiques. Il

est calculé de la façon suivante $ARC = \frac{R-E(R)}{\max R-E(R)}$, où :

- R renvoie au nombre de répétitions d'une catégorie, et est obtenu en soustrayant le nombre de clusters au nombre d'idées produites (fluidité collective). Dans la Figure 17, R est de $10 - 5 = 5$;
- $E(R)$ réfère au nombre de répétition des catégories sémantiques par la chance. Il est calculé en utilisant la formule suivante $E(R) = \frac{\sum_i n_i^2}{N} - 1$ où n_i correspond au nombre d'idées produites dans une catégorie sémantique, et N renvoie au score de fluidité collective. En guise d'exemple, dans la Figure 17, cinq idées ont été produites dans la catégorie « Récipients », une idée dans la catégorie « Utilisation artistique », trois idées dans la catégorie « Meubles et articles ménagers » et une idée dans la catégorie « Vêtements, bijoux et accessoires » (le score de fluidité est ici de dix). Ici, $E(R)$ est donc

obtenu de la façon suivante $E(R) = \frac{5^2+1^2+3^2+1^2}{10} - 1 = \frac{36}{10} - 1 = 2.6$

- $maxR$ correspond au nombre maximum de répétitions d'une catégorie. Il est calculé en soustrayant le score de flexibilité collective au score de fluidité collective. Dans la Figure 17, le score de flexibilité collective est de quatre (quatre catégories explorées) et le score de fluidité collective est de dix (dix idées ont été produites). Ainsi, $maxR = 10 - 4 = 6$.

Prenant en considération le calcul de ces différents indicateurs, l'ARC du groupe présenté dans la Figure 17 correspond à $\frac{5-2.6}{6-2.6} = \frac{2.4}{3.4} = 0.7$.

En guise de synthèse, le Tableau 6 récapitule les différentes mesures obtenues par le codage des t'chat du brainstorming. Au total, dix scores ont été obtenus.

Tableau 6 – Chap. 4 – Synthèse des scores obtenus au brainstorming

Indicateurs	Scores individuels	Scores collectifs
Fluidité	Nombre d'idées produites par l'individu	Somme des scores de fluidité individuels
Flexibilité	Nombre de catégories sémantiques explorées par l'individu	Nombre de catégories sémantiques produites au total dans le groupe
Originalité	Somme des scores d'originalité des idées produites par l'individu	Somme des scores d'originalité individuels
Fluidité intra-catégorielle	/	Nombre moyen d'idées produites dans chaque catégorie sémantique
Nombre de clusters	/	Nombre de « groupes » d'idées appartenant à la même catégorie et se succédant
Longueur des clusters	/	Nombre moyen d'idées dans chaque cluster
ARC	/	Indicateur de clustering

3. Résultats

Les analyses statistiques suivantes ont été réalisées avec le logiciel SPSS version 25 (seuil de significativité alpha à .05).

3.1. Niveau individuel

3.1.1. Analyses descriptives

Pour rappel, deux tâches de brainstorming ont été utilisées dans cette étude : une tâche portant sur les utilisations alternatives d'une *boîte en carton*, et l'autre d'une *boîte en métal*. Un test t de Student pour échantillons indépendants a été réalisé afin d'observer si une différence dans le nombre d'idées produites est observée entre les deux versions de la tâche. Les analyses indiquent une différence tendancielle du nombre d'idées produites entre les deux versions de la tâche, $t(2083) = 1.96, p = .051$. Les résultats du pré-test (présenté en *Pré-test des deux versions de la tâche*) ont également permis d'identifier une différence de perception stéréotypée de la tâche, concluant que la tâche « boîte en métal » serait perçue comme plus « masculine », c'est-à-dire que les hommes auraient plus de facilités à trouver des utilisations alternatives de cet objet. Ces conclusions nous conduisent donc à traiter séparément les deux versions de la tâche.

Le Tableau 7 renvoie à la répartition des participants dans les deux versions. Nous pouvons remarquer un certain équilibre au total entre les hommes et les femmes dans les deux versions de la tâche. Toutefois, des déséquilibres au niveau de la répartition du genre sont observés au sein des filières, particulièrement dans les filières ASSP et MELEC. En effet, les élèves de la filière ASSP de cet échantillon sont très majoritairement des femmes (94.09% de femmes) tandis que la filière MELEC est composée presque exclusivement d'hommes (98.11% d'hommes).

Tableau 7 – Chap. 4 – Répartition des participants dans les deux versions de la tâche, en fonction du genre et de la filière (étude 1)

Version de la tâche	Filière	N	Nombre de femmes	Nombre d'hommes
Carton	ASSP	459	430	29
	Commerce	336	191	145
	MELEC	273	7	266
	Total	1068	628	440
Métal	ASSP	337	319	18
	Commerce	423	250	173
	MELEC	257	3	254
	Total	1017	572	445

Note. $N = 2,085$.

3.1.2. Effet du genre sur la cognition créative et les indicateurs de pensée divergente

i. Cognition créative

Concernant la cognition créative, un test *t* de Student pour échantillons indépendants révèle une différence entre les hommes et les femmes, $t(2083) = 4.53$, $p < .001$. Les hommes rapportent une cognition créative plus importante ($M = 2.83 \pm E.T. = 1.01$) que les femmes ($M = 2.65 \pm E.T. = 0.91$).

ii. Boîte en carton

Pour les participants ayant passé la tâche « Boîte en carton », les tests *t* de Student pour échantillons indépendants mettent en évidence une différence au niveau du genre pour les trois indicateurs de pensée divergente (voir Tableau 8). Les femmes produisent significativement plus d'idées que les hommes (fluidité) et explorent davantage de catégories sémantiques (flexibilité). Le score total d'originalité des idées produites est également plus élevé chez les femmes que chez les hommes.

Tableau 8 – Chap. 4 – Moyenne, écart-type et comparaison des différents indicateurs de pensée divergente en fonction du genre pour la tâche « boîte en carton » (étude 1)

Indicateurs de pensée divergente	Femmes (<i>n</i> = 628)		Hommes (<i>n</i> = 440)		<i>t</i> (1066)
	<i>M</i>	<i>E.T.</i>	<i>M</i>	<i>E.T.</i>	
Fluidité	8.04	7.14	5.66	5.01	6.03***
Flexibilité	4.00	2.09	3.43	2.06	4.41***
Originalité	12.36	13.24	9.55	9.41	3.83***

Note. *N* = 1,068.

****p* < .001.

iii. Boîte en métal

Les mêmes analyses ont été conduites auprès des participants ayant réalisé la version « Boîte en métal » du brainstorming (voir Tableau 9). Tout comme précédemment, les résultats mettent en évidence que les femmes produisent plus d'idées que les hommes (fluidité) et qu'elles explorent plus de catégories sémantiques (flexibilité). En revanche, il n'y a pas de différence entre les hommes et les femmes sur l'originalité.

Tableau 9 – Chap. 4 – Moyenne, écart-type et comparaison des différents indicateurs de pensée divergente en fonction du genre pour la tâche « boîte en métal » (étude 1)

Indicateurs de pensée divergente	Femmes (<i>n</i> = 572)		Hommes (<i>n</i> = 445)		<i>t</i> (1015)
	<i>M</i>	<i>E.T.</i>	<i>M</i>	<i>E.T.</i>	
Fluidité	8.36	6.85	6.64	5.79	4.25***
Flexibilité	4.03	2.06	3.69	2.14	2.61**
Originalité	13.07	12.55	12.18	11.41	1.17

Note. *N* = 1,017.

p* < .01. *p* < .001.

3.2. Niveau groupal

3.2.1. Analyses descriptives

Afin de tester nos hypothèses 1 et 3, les différentes compositions des groupes ont été comparées (conditions expérimentales). Le Tableau 10 expose la répartition des différents groupes en fonction de la filière et de la version de la tâche réalisée. Il est à noter que les versions « carton » et « métal » ont une certaine équivalence du nombre de groupes dans chaque condition expérimentale. Cependant, il y a très peu de groupes composés exclusivement d'hommes ou majoritairement d'hommes dans la filière ASSP, et il n'y a aucun groupe composé exclusivement de femmes ou composé majoritairement de femmes dans la filière MELEC.

Tableau 10 – Chap. 4 – Répartition des groupes dans les deux versions de la tâche, en fonction de la composition des groupes et de la filière (étude 1)

Version de la tâche	Filière	N	Nombre de groupes de 3 femmes	Nombre de groupes de 2 femmes – 1 homme	Nombre de groupes de 2 hommes – 1 femme	Nombre de groupes de 3 hommes
Carton	ASSP	153	128	21	4	0
	Commerce	112	24	40	39	9
	MELEC	91	0	0	7	84
	Total	356	152	61	50	93
Métal	ASSP	113	95	16	2	0
	Commerce	141	23	67	47	4
	MELEC	85	0	0	3	82
	Total	339	118	83	52	86

Note. N = 695.

3.2.2. Comparaison de la composition des groupes sur les indicateurs de pensée divergente

Pour comparer les différentes compositions de groupes sur les indicateurs de pensée divergente, une ANCOVA a été réalisée, avec la composition du groupe en facteur fixe et la cognition créative du groupe en covariable. Par la suite, des comparaisons multiples ont été réalisées afin de comparer les conditions expérimentales entre elles.

i. Boîte en carton

Pour la version « Boîte en carton », les analyses révèlent une différence significative entre les conditions expérimentales sur la fluidité (voir Tableau 11), et aucun effet de la

covariable $F(1, 355) = 1.66, p = .198, \eta^2 = .005$. Les analyses post-hoc révèlent que les groupes composés de trois femmes produisent significativement plus d'idées que les groupes composés de deux femmes et d'un homme, que les groupes composés de deux hommes et une femme et que les groupes composés de trois hommes.

Il n'existe pas de différence significative entre les conditions expérimentales sur la flexibilité (voir Tableau 11), et aucun effet de la covariable, $F(1, 355) = 2.62, p = .107, \eta^2 = .007$.

Concernant l'originalité, une différence significative entre les conditions expérimentales est observée (voir Tableau 11) et aucun effet de la covariable, $F(1, 355) = 0.77, p = .380, \eta^2 = .002$. Les groupes composés de trois femmes ont produit des idées significativement plus originales que les groupes composés de trois hommes.

Tableau 11 – Chap. 4 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de pensée divergente en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en carton » (étude 1)

Indicateurs de pensée divergente	Conditions expérimentales				F(3, 352)	η^2
	M (E.T.)					
	3 femmes (n = 152)	2 femmes 1 homme (n = 61)	2 hommes 1 femme (n = 50)	3 hommes (n = 93)		
Fluidité	26.49 (18.07) _a	19.77 (13.47) _b	18.38 (12.40) _b	16.98 (12.51) _b	8.16***	.065
Flexibilité	6.95 (1.93)	6.51 (2.00)	6.32 (2.11)	6.27 (2.05)	2.23	.019
Originalité	39.89 (33.32) _a	34.09 (27.79) _{a b}	30.53 (22.81) _{a b}	27.55 (23.60) _b	3.51*	.029

Note. N = 356. Les indicateurs différents entre les colonnes réfèrent à une différence significative entre les conditions (selon l'ajustement de Bonferroni, à $p < .05$).

* $p < .05$. *** $p < .001$.

ii. Boîte en métal

Pour la version « Boîte en métal », l'ANCOVA révèle un effet de la composition du groupe sur la fluidité (voir Tableau 12), et aucun effet de la covariable $F(1, 338) = 2.82$, $p = .094$, $\eta^2 = .008$. Les analyses post-hoc indiquent que les groupes composés de trois femmes produisent plus d'idées que les groupes composés de deux femmes et un homme et que les groupes composés de trois hommes.

Concernant les indicateurs de flexibilité et d'originalité, il n'y a pas d'effet de la composition des groupes, ni de la covariable (respectivement $F(1, 338) = 0.22$, $p = .640$, $\eta^2 = .001$ et $F(1, 338) = 3.20$, $p = .075$, $\eta^2 = .009$).

Tableau 12 – Chap. 4 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de pensée divergente en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en métal » (étude 1)

Indicateurs de pensée divergente	Conditions expérimentales				F(3, 335)	η^2
	M (E.T.)					
	3 femmes (n = 118)	2 femmes 1 homme (n = 83)	2 hommes 1 femme (n = 52)	3 hommes (n = 86)		
Fluidité	27.89 (18.45) _a	21.82 (15.32) _b	22.38 (14.31) _{a b}	18.91 (14.1) _b	6.20***	.053
Flexibilité	6.81 (1.83)	6.48 (1.92)	6.77 (2.18)	6.45 (2.05)	0.74	.007
Originalité	42.31 (34.56)	37.42 (28.61)	38.82 (27.64)	35.99 (30.07)	1.05	.009

Note. N = 339. Les indicateurs différents entre les colonnes réfèrent à une différence significative entre les conditions (selon l'ajustement de Bonferroni, à $p < .05$).

*** $p < .001$.

iii. Comparaison des indicateurs de pensée divergente en fonction de la tâche (groupes mixtes)

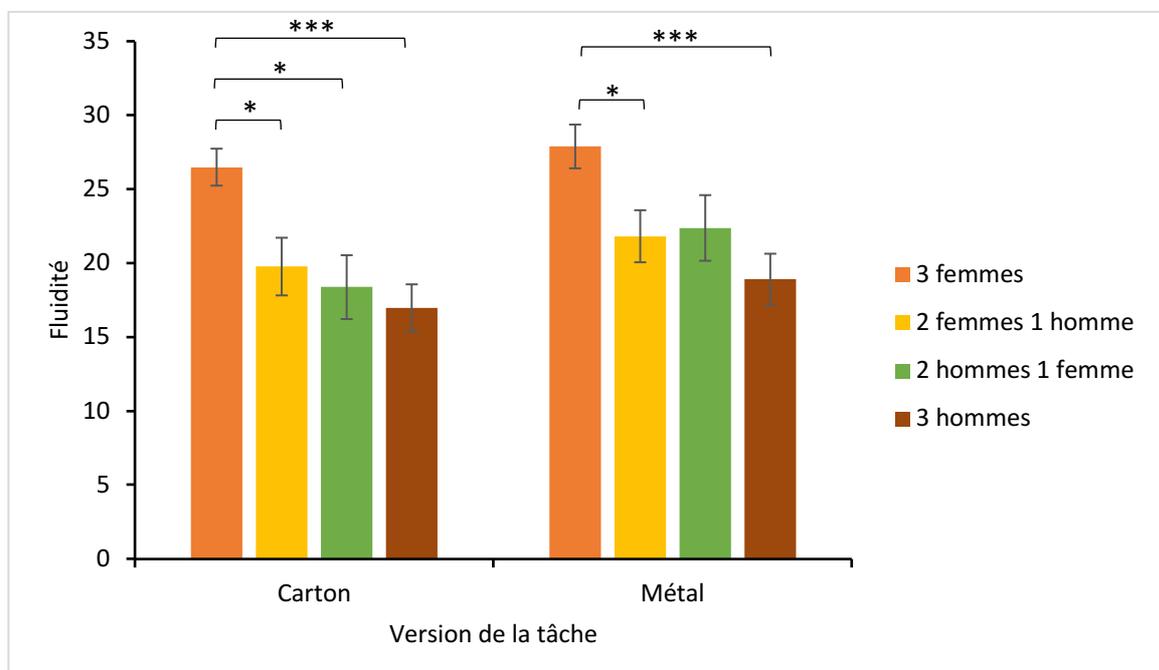
Afin de tester notre deuxième hypothèse et d'identifier un éventuel effet de la tâche sur les indicateurs de pensée divergente, un test t de Student pour échantillons indépendants a été réalisé uniquement avec les groupes mixtes composés de deux femmes et un homme et les groupes composés de deux hommes et une femme pour chacun des indicateurs.

Concernant les groupes composés de deux femmes et un homme, les analyses ne révèlent pas de différence significative entre la tâche « boîte en carton » et la tâche « boîte en métal » sur la fluidité ($t(142) = -0.83, p = .406$), sur la flexibilité ($t(142) = 0.08, p = .937$) et

l'originalité ($t(142) = -0.70, p = .487$). Concernant les groupes composés de deux hommes et une femme, les analyses ne révèlent également pas de différence significative entre les deux tâches sur l'indicateur de fluidité ($t(100) = -1.51, p = .135$), de flexibilité ($t(100) = -1.05, p = .294$) et d'originalité ($t(100) = -1.65, p = .102$).

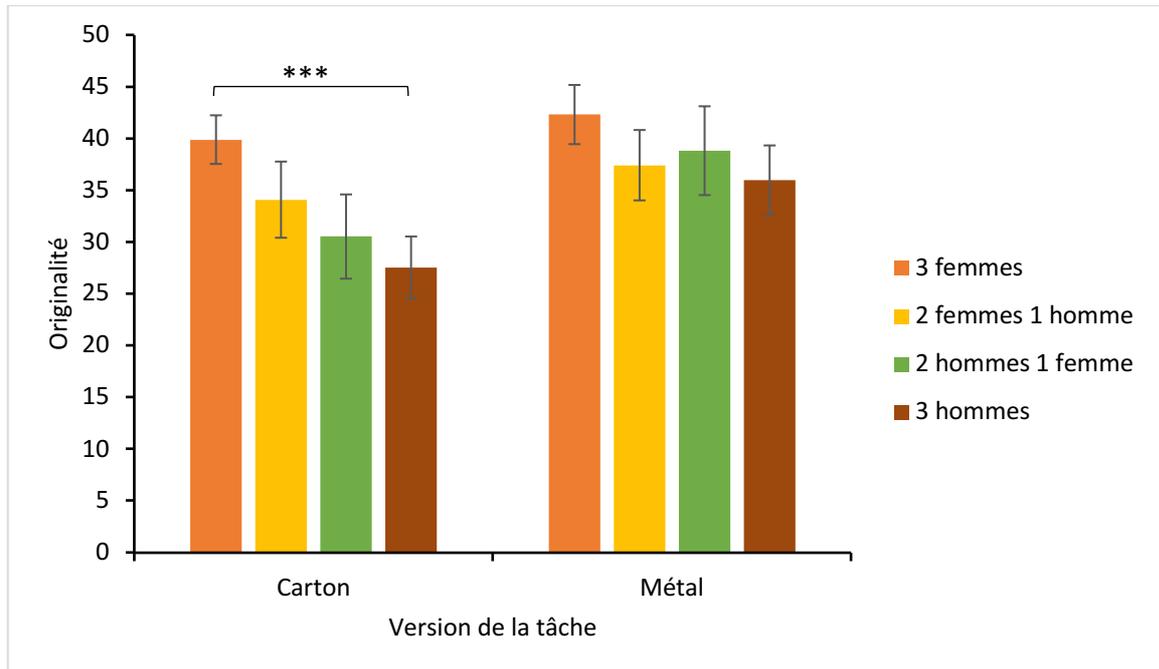
Globalement, un pattern de résultats relativement similaires est retrouvé entre les deux versions de la tâche. La Figure 18 est une représentation graphique des deux versions de la tâche sur l'indicateur de fluidité. La Figure 19 représente quant à elle les résultats sur l'indicateur d'originalité. La composition des groupes n'ayant pas d'effet sur la flexibilité, la représentation graphique est présentée en Annexe 3.

Figure 18 – Chap. 4 – Représentation graphique de la fluidité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 1)



Note. * $p < .05$. *** $p < .001$.

Figure 19 – Chap. 4 – Représentation graphique de l'originalité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 1)



Note. *** $p < .001$.

3.2.3. Comparaison de la composition des groupes sur les indicateurs de clustering

Les mêmes analyses ont été menées pour apprécier les effets des différentes compositions de groupe sur les indicateurs de clustering. Une ANCOVA a donc été réalisée, avec la cognition créative du groupe comme covariable.

i. Boîte en carton

Pour la version « Boîte en carton », les analyses révèlent un effet de la composition des groupes sur la fluidité intra-catégorielle (voir Tableau 13), et aucun effet de la covariable, $F(1, 355) = 0.08$, $p = .777$, $\eta^2 < .001$. Les analyses post-hoc indiquent que les groupes composés de trois femmes produisent plus d'idées par catégorie sémantique que les groupes composés de deux hommes et une femme et que les groupes composés de trois hommes.

Concernant le nombre de clusters, un effet de la composition des groupes est observé, et aucun effet de la covariable, $F(1, 355) = 2.49, p = .115, \eta^2 = .007$. Les groupes composés de trois femmes font significativement plus de clusters d'idées que les groupes de trois hommes.

Par ailleurs, il n'y a pas d'effet de la composition des groupes sur la longueur des clusters, et aucun effet de la covariable, $F(1, 355) = 0.92, p = .339, \eta^2 = .003$. Enfin, il n'y a pas d'effet de la composition des groupes sur l'indicateur d'ARC, et aucun effet de la covariable, $F(1, 355) = 0.22, p = .642, \eta^2 = .001$.

Tableau 13 – Chap. 4 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de clustering en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en carton » (étude 1)

Indicateurs de clustering	Conditions expérimentales				$F(3, 352)$	η^2
	M (E.T.)					
	3 femmes ($n = 152$)	2 femmes 1 homme ($n = 61$)	2 hommes 1 femme ($n = 50$)	3 hommes ($n = 93$)		
Fluidité intra-catégorielle	3.69 (1.98) _a	3.10 (2.55) _{a b}	2.72 (1.08) _b	2.54 (1.25) _b	8.49 ^{***}	.068
Nombre de clusters	18.62 (12.29) _a	14.31 (8.98) _{a b}	14.28 (9.49) _{a b}	13.02 (8.88) _b	5.68 ^{***}	.046
Longueur des clusters	1.50 (0.65)	1.42 (0.60)	1.33 (0.26)	1.35 (0.53)	2.02	.017
ARC	.16 (.30)	.15 (.35)	.16 (.46)	.21 (.39)	0.53	.005

Note. $N = 356$. Les indicateurs différents entre les colonnes réfèrent à une différence significative entre les conditions (selon l'ajustement de Bonferroni, à $p < .05$).

* $p < .05$. *** $p < .001$.

ii. Boîte en métal

Pour les groupes ayant passé la version « Boîte en métal », une différence a également été observée entre les conditions expérimentales sur la fluidité intra-catégorielle (voir Tableau 14), avec un effet de la covariable, $F(1, 338) = 3.92, p = .049, \eta^2 = .012$. Les groupes de trois femmes ont produit davantage d'idées par catégorie sémantique que les groupes composés de deux femmes et un homme, que les groupes composés de deux hommes et une femme et que les groupes composés de trois hommes.

Un effet de la composition des groupes a aussi été retrouvé sur le nombre de clusters produits, avec aucun effet de la covariable, $F(1, 338) = 3.57, p = .060, \eta^2 = .011$. Les groupes composés de trois femmes produisent plus de clusters que les groupes composés de deux femmes et un homme et que les groupes composés de trois hommes.

Toutefois, aucun effet de la composition des groupes n'a été retrouvé sur la longueur des clusters, et aucun effet de la covariable, $F(1, 338) = 0.60, p = .440, \eta^2 = .002$. De même, aucun effet de la composition des groupes n'a été observé sur l'ARC, et aucun effet de la covariable, $F(1, 338) = 1.76, p = .185, \eta^2 = .005$.

Tableau 14 – Chap. 4 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de clustering en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en métal » (étude 1)

Indicateurs de clustering	Conditions expérimentales				F(3, 335)	η^2
	M (E.T.)					
	3 femmes (n = 118)	2 femmes 1 homme (n = 83)	2 hommes 1 femme (n = 52)	3 hommes (n = 86)		
Fluidité intra-catégorielle	3.28 (1.74) _a	3.17 (1.58) _b	3.14 (1.39) _b	2.71 (1.34) _b	9.79***	.081
Nombre de clusters	20.40 (14.11) _a	16.10 (11.19) _b	16.90 (10.55) _{a b}	14.14 (9.59) _b	5.64***	.048
Longueur des clusters	1.48 (0.88)	1.36 (0.27)	1.34 (0.23)	1.32 (0.20)	1.57	.014
ARC	.19 (.26)	.11 (.33)	.17 (.27)	.15 (.35)	0.87	.008

Note. N = 339. Les indicateurs différents entre les colonnes réfèrent à une différence significative entre les conditions (selon l'ajustement de Bonferroni, à $p < .05$).

*** $p < .001$.

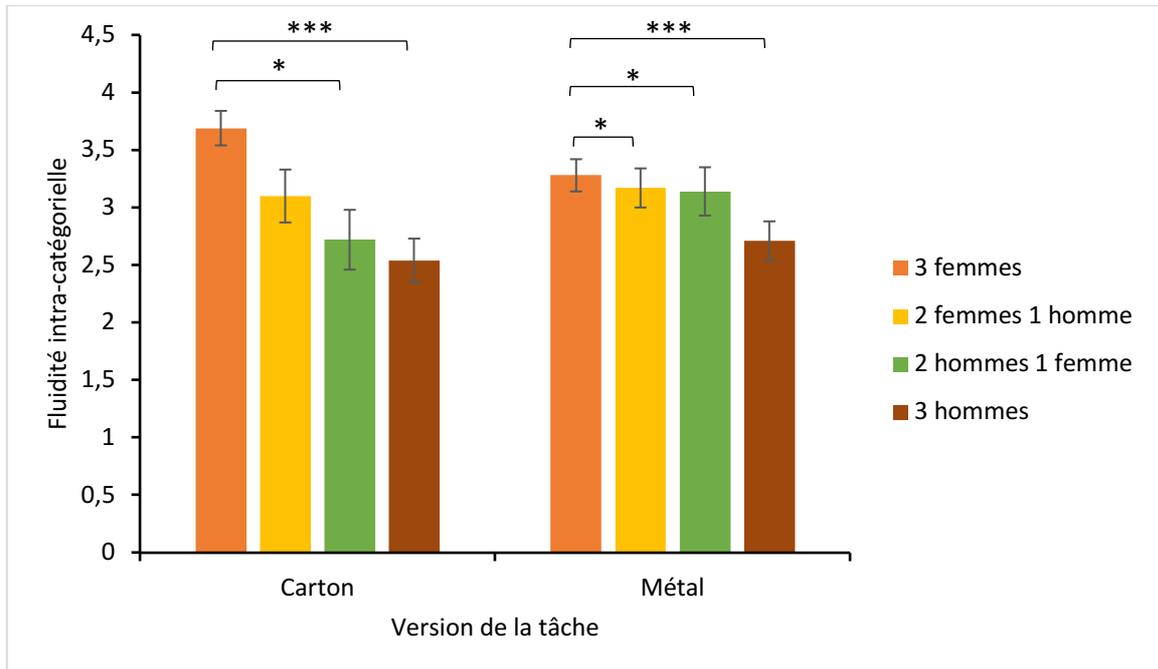
iii. Comparaison des indicateurs de clustering en fonction de la tâche (groupes mixtes)

Afin de tester notre deuxième hypothèse, les performances des groupes mixtes (composés de deux femmes et un homme ou de deux hommes et une femme) sur les indicateurs de clustering ont été comparées selon la tâche réalisée. Pour cela, un test t de Student pour échantillons indépendants a été réalisé sur chacun des indicateurs. Concernant les groupes composés de deux femmes et un homme, les analyses ne révèlent pas de différence entre les deux tâches sur la fluidité intra-catégorielle ($t(142) = -0.22$, $p = .824$), le

nombre de clusters ($t(142) = -1.03, p = .307$), la longueur des clusters ($t(142) = 0.81, p = .422$) et l'ARC ($t(142) = 0.71, p = .480$). Concernant les groupes de deux hommes et une femme, les analyses ne révèlent également pas de différence significative entre les deux tâches sur la fluidité intra-catégorielle ($t(100) = -1.72, p = .089$), sur le nombre de clusters ($t(100) = -1.32, p = .190$), sur la longueur des clusters ($t(100) = -0.28, p = .781$) et sur l'ARC ($t(100) = -0.17, p = .868$).

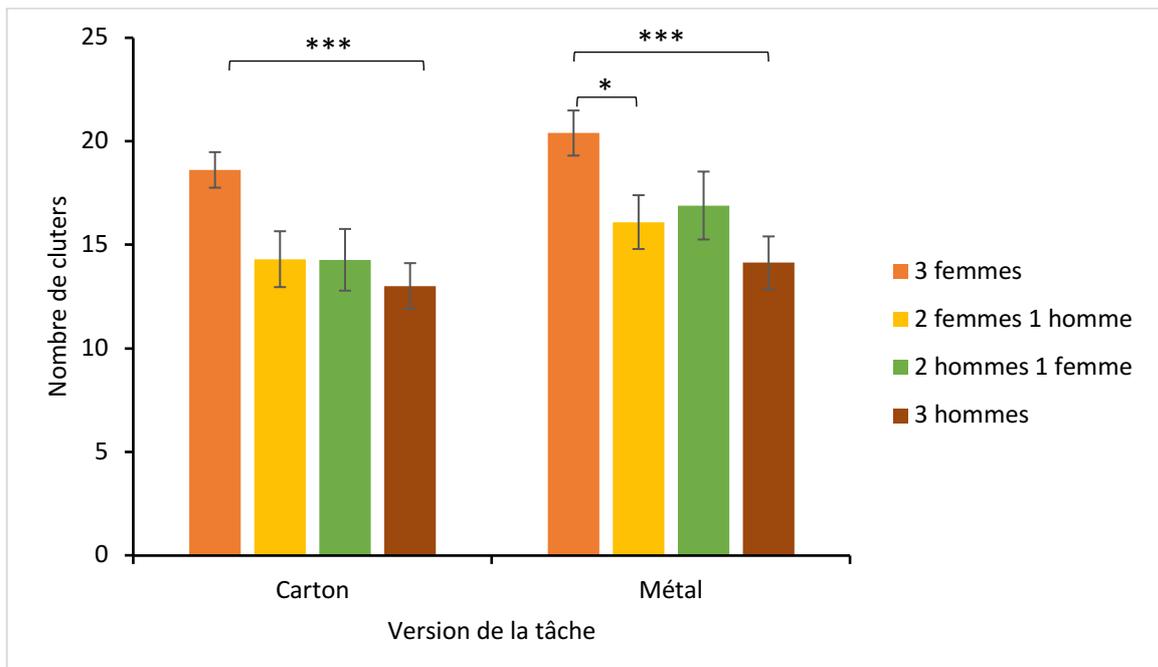
Les Figure 20 et Figure 21 représentent graphiquement la fluidité intra-catégorielle et le nombre de clusters produits en fonction de la composition du groupe et de la version de la tâche. Un pattern de résultats globalement similaire est retrouvé entre la version « Boîte en carton » et « Boîte en métal ». Les autres indicateurs de clustering pour lesquels il n'y a pas d'effet de la composition des groupes (longueur des clusters et ARC) sont représentés graphiquement en Annexe 3.

Figure 20 – Chap. 4 – Représentation graphique de la fluidité intra-catégorielle en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 1)



Note. * $p < .05$. *** $p < .001$.

Figure 21 – Chap. 4 – Représentation graphique du nombre de clusters produits en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 1)



Note. * $p < .05$. *** $p < .001$.

4. Discussion

Les résultats de cette étude apportent différents éclairages sur l'effet du genre sur la production d'idées créatives, que ce soit à un niveau individuel ou collectif.

Premièrement, il a été mis en évidence que les hommes rapportaient une cognition créative plus élevée que les femmes et, à l'inverse, les femmes présentaient individuellement des performances créatives significativement plus élevées sur tous les indicateurs de pensée divergente mesurés (fluidité, flexibilité et originalité) que les hommes. Aucune hypothèse préalable n'avait été faite sur ces résultats. En effet, les recherches antérieures portant sur les différences de genre au niveau des mesures auto-rapportées de la créativité (ici, la cognition créative) n'identifiaient pas clairement une différence entre les hommes et les femmes (Baer & Kaufman, 2008). En revanche, une différence de genre est observée dans les questionnaires lorsqu'ils portent sur des contextes particuliers. En effet, les femmes s'estiment plus créatives dans certains domaines (verbal, communication) tandis que les hommes s'estiment traditionnellement plus créatifs dans d'autres (science, sport ; Chan, 2005). Les observations de Chan (2005) sont cohérentes avec les représentations des tâches considérées comme féminines et celles considérées comme masculines. Les hommes sont socialement encouragés à s'investir dans des tâches en mathématiques, et rapportent un intérêt plus élevé que les femmes dans ces domaines (e.g., Frenzel et al., 2010 ; Plante et al., 2018). À l'inverse, les femmes présentent un intérêt plus élevé en langues et en art que les hommes (Plante et al., 2018). Néanmoins, l'échelle de cognition créative utilisée dans cette recherche (UCCS ; Rogaten & Moneta, 2015a) ne se focalise pas sur un domaine « stéréotypé » mais porte sur des comportements adoptés dans le contexte scolaire. Concernant les performances créatives, certaines recherches ont montré une supériorité des femmes dans des tâches nécessitant la créativité verbale (e.g., Kousoulas & Mega, 2009 ; Stephens et al., 2001). La

tâche de brainstorming utilisée ici peut être considérée comme une tâche de pensée divergente verbale puisqu'elle nécessite l'expression écrite pour communiquer ses idées, et fait appel à la richesse du vocabulaire employé par les participants.

Bien que ces différences au niveau individuel soient intéressantes, le cœur de cette étude repose principalement sur les effets de la composition des groupes sur les indicateurs de pensée divergente et de clustering. La première hypothèse était que les groupes homogènes (c'est-à-dire composés uniquement de femmes ou d'hommes) présenteraient des performances créatives supérieures aux groupes mixtes (composés donc d'un homme et de deux femmes, ou de deux femmes et un homme). Cette hypothèse est partiellement vérifiée, puisque les résultats indiquent, globalement, une augmentation des indicateurs de pensée divergente et de clustering en fonction de la proportion de femmes dans le groupe. Ainsi, les groupes composés exclusivement de femmes présentent bien de meilleures performances créatives que les groupes mixtes, ce qui n'est pas le cas des groupes composés exclusivement d'hommes qui présentent, quant à eux, les moins bonnes performances créatives. Il est également à noter que des différences significatives sont présentes sur l'indicateur de fluidité, de fluidité intra-catégorielle et du nombre de clusters sur les deux versions de la tâche (carton vs. métal), et en plus sur l'originalité du groupe uniquement pour la version « carton ». Ces différents résultats nous permettent cependant de valider notre troisième hypothèse, puisque les groupes composés exclusivement de femmes présentent bien des performances créatives supérieures aux autres conditions expérimentales. Ces différences sont significatives pour les indicateurs présentés précédemment, et uniquement descriptives pour les autres. Il est cependant à noter que des patterns similaires de résultats entre les indicateurs sont observés, ce qui pourrait correspondre à une corrélation positive élevée entre eux (Besançon & Lubart, 2015 ; Forthmann et al., 2020). Ces résultats sont cohérents avec les conclusions de

précédentes recherches portant sur cette question. Les travaux portant sur l'intelligence collective ont plusieurs fois mis en évidence que l'augmentation de la proportion de femmes dans un groupe augmentait les résultats à une série de tâches collaboratives, incluant une tâche de génération d'idées (Engel et al., 2014 ; Woolley et al., 2010 ; Woolley & Aggarwal, 2017). Pour expliquer ce phénomène, les recherches évoquent une plus grande sensibilité sociale et une plus grande empathie chez les femmes (Williams & Polman, 2015 ; Woolley et al., 2010). Les groupes composés majoritairement de femmes présenteraient également plus de facilités à communiquer et à partager leurs idées (Myaskovsky et al., 2005) et une plus grande cohésion dans le groupe (Yuan et al., 2019).

En revanche, nous avons fait l'hypothèse, d'après les travaux de Pearsall et ses collaborateurs (2008), que les groupes mixtes présenteraient des performances créatives plus faibles dans une tâche stéréotypée masculine (ici, la boîte en métal) que dans une tâche neutre (la boîte en carton). Cette hypothèse n'est pas validée, puisqu'aucune différence significative n'est retrouvée, quel que soit l'indicateur (pensée divergente ou clustering). Ainsi, bien que la tâche en métal ait été perçue comme masculine, elle n'a pas rendu plus particulièrement saillantes les différences de genre dans le groupe et entraîné une fracture plus forte dans le groupe que la boîte en carton (Bell et al., 2011 ; Lau & Murnighan, 1998).

Cette étude n'est cependant pas exempte de limites. L'hypothèse 4 n'a notamment pas pu être testée, en raison d'un questionnaire d'empathie qui présentait des qualités psychométriques insatisfaisantes. D'autre part, la répartition des participants et des groupes a indiqué un déséquilibre important d'hommes et de femmes (et donc de groupes composés majoritairement d'hommes et de femmes) dans cette étude. Un potentiel effet de filière n'est donc pas à écarter.

5. Conclusion du chapitre 4

Points à retenir

- L'objectif de cette étude était d'observer les effets de la composition du groupe sur les différents indicateurs de créativité (pensée divergente et clustering).
- 2085 élèves (695 groupes) ont participé à une tâche de brainstorming électronique synchrone sur les différentes utilisations d'une boîte en carton ou métal.
- Quatre conditions expérimentales : groupes de trois femmes, groupes de deux femmes et un homme, groupes de deux hommes et une femme, groupes de trois hommes.
- Dix scores de brainstorming ont été obtenus, et deux scores de cognition créative (individuel et collectif).
- Les résultats indiquent des différences significatives entre les conditions expérimentales sur plusieurs indicateurs (fluidité, originalité, fluidité intra-catégorielle et nombre de clusters).
- Sur ces indicateurs, plus la proportion de femmes augmente dans le groupe, plus les performances créatives sont élevées.
- Un déséquilibre d'hommes et de femmes dans les filières est cependant à souligner, ce qui pourrait biaiser les résultats (effet de filière).

CHAPITRE 5 – REPLICATION DE L'ÉTUDE 1

1. Objectifs et hypothèses de l'étude 2

L'étude précédente a mis en évidence plusieurs éléments. Au niveau individuel, les femmes présentent de meilleurs scores de pensée divergente que les hommes. De plus, au niveau collectif, la composition des groupes en fonction du genre a eu un effet sur divers indicateurs de pensée divergente et de clustering. Plus précisément, il apparaît que plus la proportion de femmes dans un groupe est élevée, plus les performances créatives s'accroissent. Ces conclusions font écho aux recherches antérieures menées sur l'intelligence collective utilisant des tâches de production d'idées créatives, qui apportent des conclusions semblables (Engel et al., 2014 ; Malone & Bernstein, 2015 ; Woolley et al., 2010).

L'objectif de cette deuxième étude vise à répliquer l'étude précédente auprès des élèves de la deuxième cohorte et d'identifier si des résultats similaires sont observés. En effet, face à la « crise de la réplicabilité » que traversent les sciences -et donc la psychologie-, il apparaît fondamental de mener des études répliquatives auprès d'un nouvel échantillon afin de confirmer (ou non) les conclusions précédemment obtenues (Świątkowski & Dompnier, 2017). A ce titre, les larges échantillons comme ceux présentés ici constituent de véritables atouts (Stevens, 2017).

A partir des résultats de la précédente étude, nous faisons l'hypothèse, au niveau individuel, que les femmes auront de meilleures performances sur les trois indicateurs de pensée divergente que les hommes (**Hypothèse 1**). Concernant la composition du groupe, les groupes composés exclusivement de femmes auront de meilleures performances créatives

que les groupes mixtes (**Hypothèse 2**) et que les groupes composés exclusivement d'hommes (**Hypothèse 3**). Ces derniers devraient avoir les moins bonnes performances créatives lorsqu'ils seront amenés à produire des idées en groupe (**Hypothèse 4**). Enfin, d'après les résultats de la précédente étude, nous n'attendons pas de différence entre les deux types de tâches (carton vs. métal) au sein des groupes mixtes.

2. Méthode

2.1. Participants

Deux-mille-cinq-cent-quatre-vingt élèves de lycées professionnels ont participé à cette étude. Ils sont âgés de 14 à 20 ans ($M_{\text{âge}} = 16.37 \pm E.T. = 0.83$) et font partie de l'expérimentation ProFAN. Ils sont scolarisés en classe de Première durant l'année scolaire 2018-2019 (Cohorte 2) dans les établissements partenaires du projet et inscrits dans l'une des trois filières représentées dans l'expérimentation (ASSP, Commerce et MELEC). Cet échantillon est composé de 57% de femmes et de 43% d'hommes.

Les élèves ont ensuite été répartis dans 860 groupes de trois élèves. Tout comme l'étude précédente, les groupes sont composés d'élèves d'une même classe, et donc issus d'une même filière.

2.2. Matériel et instruments

2.2.1. Questionnaires

La vérification des qualités psychométriques des échelles suivantes a été réalisée avec Jamovi version 1.2.5.0, avec un seuil de significativité alpha de .05. Ce logiciel avait l'avantage de permettre la réalisation d'analyses confirmatoires.

i. Cognition créative

La cognition créative a une nouvelle fois été mesurée dans cette étude, avec la « *Use of Creative Cognition Scale* » (Rogaten & Moneta, 2015a). Les qualités psychométriques de l'échelle ont été vérifiées auprès des participants de cette étude (N = 2,580). Une analyse en composante principale (ACP) a révélé un seul facteur expliquant 63.33% de la variance. L'analyse factorielle confirmatoire a confirmé la structure unidimensionnelle de l'échelle, $\chi^2 = 143$, $df = 5$, $p < .001$ (CFI = .97 ; TLI = .95 ; SRMR = .03 ; RMSEA = .10). Les indices d'ajustement retrouvés étant satisfaisants et semblables à ceux de la précédente étude, la version française de cette échelle a pu être utilisée dans cette nouvelle étude.

ii. Empathie

Comme dans l'étude précédente, les qualités psychométriques de la version française et réduite de l'échelle d'empathie *Interpersonal Reactivity Index* (Gilet et al., 2013) en 13 items, répartis en deux dimensions, ont été vérifiées. Une analyse en composante principale (ACP) a révélé trois facteurs expliquant respectivement 39.75%, 13.3% et 9.5% de la variance (au total, 62.6% de variance expliquée). Malheureusement, la structure initiale de l'échelle n'est pas confirmée, et les indices d'ajustement ne sont pas satisfaisants (Hu & Bentler, 1999), $\chi^2 = 2334$, $df = 53$, $p < .001$ (CFI = .79 ; TLI = .74 ; SRMR = .08 ; RMSEA = .13). Cette échelle d'empathie n'a donc pas été utilisée dans cette étude.

2.2.2. Brainstorming électronique

Le même outil de brainstorming a été utilisé que dans l'étude 1. Les élèves devaient produire des idées sur les usages de la « Boîte en carton » ou de la « Boîte en métal » durant dix minutes.

2.3. Procédure

Une procédure similaire à celle de l'étude 1 a été utilisée. Les élèves ont donc répondu au questionnaire avant de réaliser la tâche de brainstorming électronique en groupe.

2.4. Mesures

Les mêmes mesures que celles de l'étude précédentes ont été recueillies. Au niveau des questionnaires, des scores de cognition créative individuel et collectif ont été calculés. En ce qui concerne le brainstorming, les indicateurs de pensée divergente (fluidité, flexibilité et originalité)¹⁴ et de clustering (fluidité intra-catégorielle, nombre de clusters, longueur des clusters et ARC) ont été calculés comme précédemment.

3. Résultats

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel SPSS version 25 (seuil de significativité alpha à .05).

¹⁴ Pour rappel, ces trois indicateurs ont été obtenus au niveau individuel et collectif.

3.1. Niveau individuel

3.1.1. Analyses descriptives

Le Tableau 15 renvoie à la répartition des hommes et des femmes en fonction du type de tâche réalisé et de la filière dans laquelle les participants sont inscrits. Il y a un certain équilibre dans le nombre d'hommes et de femmes dans les deux versions de la tâche. Cependant, en fonction des filières, un déséquilibre est à souligner. La filière ASSP comprend une très grande majorité de femmes (95% de femmes au total dans l'échantillon) tandis que la filière MELEC est constituée, à l'inverse, majoritairement d'hommes (98% d'hommes au total dans l'échantillon).

Tableau 15 – Chap. 5 – Répartition des participants dans les deux versions de la tâche, en fonction du genre et de la filière (étude 2)

Version de la tâche	Filière	N	Nombre de femmes	Nombre d'hommes
Carton	ASSP	521	495	26
	Commerce	454	220	234
	MELEC	321	9	312
	Total	1296	724	572
Métal	ASSP	462	438	24
	Commerce	540	306	234
	MELEC	282	3	279
	Total	1284	747	537

Note. N = 2,580.

3.1.2. Effet du genre sur la cognition créative et les indicateurs de pensée divergente

i. Cognition créative

Un test t de Student pour échantillons indépendants révèle une différence de cognition créative entre les hommes et les femmes, $t(2578) = 5.86$, $p < .001$. Les hommes ont une cognition créative plus élevée ($M = 2.82 \pm E.T. = 1.04$) que les femmes ($M = 2.60 \pm E.T. = 0.88$).

ii. Boîte en carton

Un test t de Student pour échantillons indépendants révèle un effet significatif du genre sur les trois indicateurs de pensée divergente. Les femmes produisent plus d'idées, explorent plus de catégories sémantiques et produisent des idées plus originales que les hommes sur les usages de la « Boîte en carton » (voir Tableau 16).

Tableau 16 – Chap. 5 – Moyenne, écart-type et comparaison des différents indicateurs de pensée divergente en fonction du genre pour la tâche « boîte en carton » (étude 2)

Indicateurs de pensée divergente	Femmes ($n = 724$)		Hommes ($n = 572$)		$t(1294)$
	<i>M</i>	<i>E.T.</i>	<i>M</i>	<i>E.T.</i>	
Fluidité	8.18	7.16	5.68	4.97	7.10 ^{***}
Flexibilité	4.04	2.15	3.50	2.06	4.56 ^{***}
Originalité	12.53	12.75	9.38	10.03	4.83 ^{***}

Note. $N = 1,296$.

^{***} $p < .001$.

iii. Boîte en métal

Concernant les usages de la « Boîte en métal », un test t de Student pour échantillons indépendants (voir Tableau 17) a également été réalisé, et met en évidence un effet significatif

du genre sur la fluidité et l'originalité qui montre que les femmes produisent plus d'idées et des idées plus originales que les hommes. En revanche, il n'y a pas de différence significative entre les hommes et les femmes sur l'indicateur de flexibilité.

Tableau 17 – Chap. 5 – Moyenne, écart-type et comparaison des différents indicateurs de pensée divergente en fonction du genre pour la tâche « boîte en métal » (étude 2)

Indicateurs de pensée divergente	Femmes ($n = 747$)		Hommes ($n = 537$)		$t(1282)$
	<i>M</i>	<i>E.T.</i>	<i>M</i>	<i>E.T.</i>	
Fluidité	8.63	7.56	6.74	5.55	4.92***
Flexibilité	4.00	2.13	3.81	2.13	1.57
Originalité	14.19	13.91	12.26	10.99	2.66**

Note. $N = 1,284$.

** $p < .01$. *** $p < .001$.

3.2. Niveau groupal

3.2.1. Analyses descriptives

Les élèves ont été répartis par groupes, en fonction de la version de la tâche et de la filière (voir Tableau 18). Comme dans la précédente étude, un déséquilibre important est retrouvé au niveau de la composition des groupes dans les filières ASSP (85% des groupes sont composés de trois femmes, tandis qu'il n'y a aucun groupe composé de trois hommes) et MELEC (94% des groupes sont composés de trois hommes, et il n'y a aucun groupe composé majoritairement de femmes). Un équilibre plus important est à souligner dans la filière Commerce, bien qu'il y ait davantage de groupes mixtes que de groupes homogènes.

La répartition des groupes entre les deux versions de la tâche est relativement similaire.

Tableau 18 – Chap. 5 – Répartition des groupes dans les deux versions de la tâche, en fonction de la composition des groupes et de la filière (étude 2)

Version de la tâche	Filière	N	Nombre de groupes de 3 femmes	Nombre de groupes de 2 femmes – 1 homme	Nombre de groupes de 2 hommes – 1 femme	Nombre de groupes de 3 hommes
Carton	ASSP	175	149	24	2	0
	Commerce	150	18	56	52	24
	MELEC	107	0	0	9	98
	Total	432	167	80	63	122
Métal	ASSP	154	131	22	1	0
	Commerce	180	29	79	61	11
	MELEC	94	0	0	3	91
	Total	428	160	101	65	102

Note. N = 860.

3.2.2. Comparaison de la composition des groupes sur les indicateurs de pensée divergente

Pour comparer les effets des différentes compositions de groupe sur les indicateurs de pensée divergente et de clustering, plusieurs ANCOVA ont été réalisées, avec la composition du groupe en facteur fixe et la cognition créative du groupe en covariable. Des comparaisons multiples ont par la suite été menées.

i. Boîte en carton

Les analyses ont révélé un effet de la composition des groupes sur la fluidité (voir Tableau 19), et aucun effet de la covariable, $F(1, 431) = 2.31, p = .129, \eta^2 = .005$. Les groupes de trois femmes produisent donc plus d'idées que les groupes de deux femmes et un homme, de deux hommes et une femme, et de trois hommes. Concernant l'indicateur de flexibilité, il

n'y a pas d'effet de la composition des groupe (voir Tableau 19), ni de la covariable, $F(1, 431) = 0.79$, $p = .374$, $\eta^2 = .002$. Enfin, il existe un effet de la composition du groupe sur l'originalité (voir Tableau 19), et pas d'effet de la covariable, $F(1, 431) = 1.98$, $p = .160$, $\eta^2 = .005$. Les groupes composés de trois femmes produisent des idées plus originales que les groupes de deux hommes et une femme, et que les groupes composés de trois hommes.

Tableau 19 – Chap. 5 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de pensée divergente en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en carton » (étude 2)

Indicateurs de pensée divergente	Conditions expérimentales				$F(3, 428)$	η^2
	M (E.T.)					
	3 femmes (n = 167)	2 femmes 1 homme (n = 80)	2 hommes 1 femme (n = 63)	3 hommes (n = 122)		
Fluidité	27.00 (16.76) a	20.76 (16.04) b	16.10 (8.51) b	16.58 (11.72) b	16.68***	.105
Flexibilité	6.83 (2.08)	6.36 (2.08)	6.32 (1.91)	6.35 (2.01)	2.03	.014
Originalité	41.36 (30.29) a	32.04 (28.91) a b	26.70 (16.13) b	27.72 (25.53) b	8.42***	.056

Note. $N = 432$. Les indicateurs différents entre les colonnes réfèrent à une différence significative entre les conditions (selon l'ajustement de Bonferroni, à $p < .05$).

*** $p < .001$.

ii. Boîte en métal

Concernant les usages de la « Boîte en métal », les analyses ont révélé un effet de la composition du groupe sur la fluidité (voir Tableau 20), ainsi qu'un effet de la covariable,

$F(1, 427) = 5.01, p = .026, \eta^2 = .012$. Les groupes de trois femmes produisent plus d'idées que les groupes composés de deux hommes et une femme, et que les groupes de trois hommes. En revanche, la composition du groupe n'a pas d'effet sur la flexibilité (voir Tableau 20), et il n'y a aucun effet de la covariable, $F(1, 427) = 1.95, p = .164, \eta^2 = .005$. Concernant l'originalité, les analyses révèlent un effet de la composition du groupe (voir Tableau 20), et pas d'effet de la covariable, $F(1, 427) = 3.22, p = .073, \eta^2 = .008$. Les groupes de trois femmes produisent des idées plus originales que les groupes de deux hommes et une femme, et que les groupes de trois hommes.

Tableau 20 – Chap. 5 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de pensée divergente en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en métal » (étude 2)

Indicateurs de pensée divergente	Conditions expérimentales				$F(3, 424)$	η^2
	M (E.T.)					
	3 femmes ($n = 160$)	2 femmes 1 homme ($n = 101$)	2 hommes 1 femme ($n = 65$)	3 hommes ($n = 102$)		
Fluidité	27.86 (19.00) _a	23.71 (13.68) _{a b}	19.62 (13.97) _b	19.74 (12.71) _b	8.59***	.057
Flexibilité	6.50 (2.17)	6.88 (1.83)	6.58 (2.14)	7.51 (6.30)	1.34	.009
Originalité	45.72 (35.48) _a	40.53 (26.37) _{a b}	34.36 (26.37) _b	35.77 (24.98) _b	4.07**	.028

Note. $N = 428$. Les indicateurs différents entre les colonnes réfèrent à une différence significative entre les conditions (selon l'ajustement de Bonferroni, à $p < .05$).

** $p < .01$. *** $p < .001$.

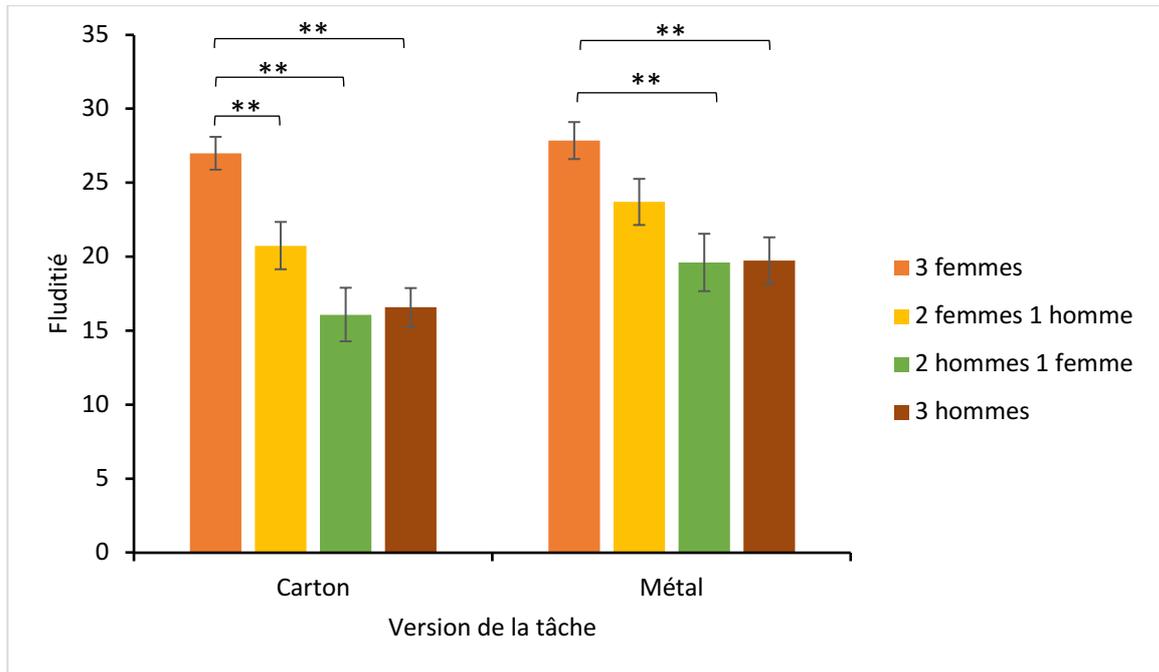
iii. Comparaison des indicateurs de pensée divergente en fonction de la tâche (groupes mixtes)

Afin de vérifier qu'il n'y ait pas d'effet de la tâche sur les indicateurs de pensée divergente au sein des groupes mixtes (les groupes de deux femmes et un homme ainsi que les groupes de deux hommes et une femme), plusieurs tests t de Student pour échantillons indépendants ont été réalisés.

Concernant les groupes de deux femmes et un homme, les analyses ne révèlent pas d'effet de la tâche sur la fluidité, $t(179) = -1.33$, $p = .184$, et sur la flexibilité, $t(179) = -1.78$, $p = .076$. En revanche, un effet de la tâche est observé sur l'originalité, $t(179) = -2.06$, $p = .041$. Au sein des groupes composés de deux femmes et un homme, les groupes ayant réalisé la tâche « Boîte en métal » obtiennent de meilleurs scores d'originalité que les groupes ayant participé à la tâche « Boîte en carton ». Les mêmes analyses ont été conduites auprès des groupes composés de deux hommes et une femme. Elles révèlent qu'il n'y a pas d'effet de la tâche sur la fluidité, $t(126) = -1.71$, $p = .089$, et sur la flexibilité, $t(126) = -0.74$, $p = .458$. Il y a néanmoins un effet de la tâche sur l'originalité, $t(126) = -1.97$, $p = .050$. Les groupes de deux hommes et une femme ayant réalisé la tâche des usages de la boîte en métal obtiennent de meilleurs scores d'originalité que ceux ayant réalisé la tâche des usages de la boîte en carton.

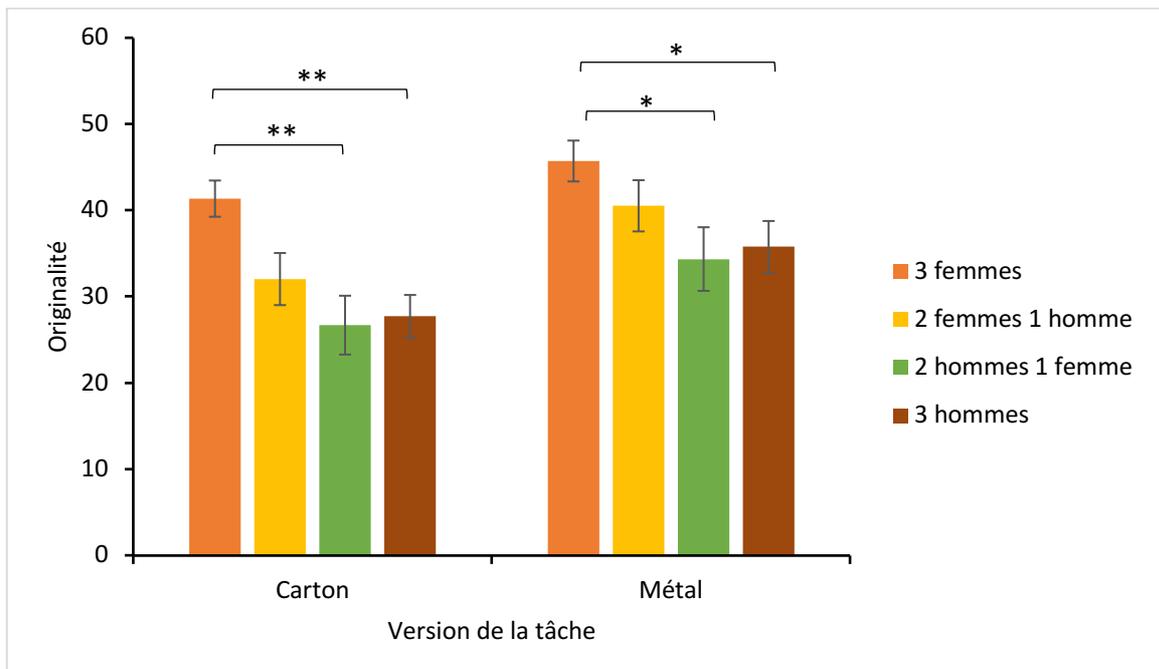
Les Figure 22 et Figure 23 présentent graphiquement les résultats précédents pour la fluidité et l'originalité. Un pattern de résultats relativement similaire est retrouvé entre les deux versions de la tâche pour ces deux mesures. La composition du groupe n'ayant pas d'effet sur la flexibilité, la représentation graphique de celle-ci est présentée en Annexe 3.

Figure 22 – Chap. 5 – Représentation graphique de la fluidité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 2)



Note. ** $p < .01$.

Figure 23 – Chap. 5 – Représentation graphique de l'originalité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 2)



Note. * $p < .05$. ** $p < .01$.

3.2.3. Comparaison de la composition des groupes sur les indicateurs de clustering

i. Boîte en carton

Un effet de la composition du groupe sur la fluidité intra-catégorielle est observé (voir Tableau 21), et aucun effet de la covariable, $F(1, 431) = 1.85, p = .175, \eta^2 = .004$. Un effet de la composition du groupe est également retrouvé sur le nombre de clusters (voir Tableau 21), et pas d'effet de la covariable, $F(1, 431) = 1.93, p = .165, \eta^2 = .005$. Concernant la longueur des clusters, un effet de la composition du groupe est retrouvé (voir Tableau 21), et pas d'effet de la covariable, $F(1, 431) = 0.21, p = .647, \eta^2 < .001$. Il n'y a cependant pas de différence significative entre les différentes conditions expérimentales. Enfin, il n'y a pas d'effet de la composition des groupes sur l'ARC (voir Tableau 21), ni d'effet de la covariable, $F(1, 431) = 0.39, p = .531, \eta^2 = .001$.

Tableau 21 – Chap. 5 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de clustering en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en carton » (étude 2)

Indicateurs de clustering	Conditions expérimentales				$F(3, 428)$	η^2
	$M (E.T.)$					
	3 femmes ($n = 167$)	2 femmes 1 homme ($n = 80$)	2 hommes 1 femme ($n = 63$)	3 hommes ($n = 122$)		
Fluidité intra-catégorielle	3.87 (1.87) _a	3.16 (1.95) _b	2.45 (0.88) _{b c}	2.44 (1.02) _c	24.60***	.147
Nombre de clusters	19.74 (12.39) _a	15.81 (11.52) _b	12.70 (6.89) _b	13.10 (8.67) _b	12.55***	.081
Longueur des clusters	1.49 (0.95)	1.41 (0.84)	1.29 (0.24)	1.27 (0.24)	2.79*	.019
ARC	.15 (.28)	.07 (.31)	.09 (.48)	.16 (.67)	0.88	.006

Note. $N = 432$. Les indicateurs différents entre les colonnes réfèrent à une différence significative entre les conditions (selon l'ajustement de Bonferroni, à $p < .05$).

* $p < .05$. *** $p < .001$.

ii. Boîte en métal

Un effet de la composition du groupe sur la fluidité intra-catégorielle est observé (voir Tableau 22), et aucun effet de la covariable, $F(1, 427) = 2.95$, $p = .087$, $\eta^2 = .007$. Concernant la longueur des clusters, un effet de la composition du groupe est également retrouvé (voir Tableau 22) ainsi qu'un effet de la covariable, $F(1, 427) = 5.00$, $p = .026$, $\eta^2 = .012$. En revanche, il n'y a pas d'effet de la composition des groupes sur la fluidité intra-catégorielle (voir Tableau 22), ni de la covariable, $F(1, 427) = 0.95$, $p = .331$, $\eta^2 = .002$. De même, il n'y a pas

d'effet de la composition du groupe sur l'ARC (voir Tableau 22), ni d'effet de la covariable, $F(1, 427) = 0.01, p = .919, \eta^2 < .001$.

Tableau 22 – Chap. 5 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de clustering en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en métal » (étude 2)

Indicateurs de clustering	Conditions expérimentales				F(3, 424)	η^2
	M (E.T.)					
	3 femmes (n = 167)	2 femmes 1 homme (n = 80)	2 hommes 1 femme (n = 63)	3 hommes (n = 122)		
Fluidité intra-catégorielle	4.00 (1.85) a	3.34 (1.51) b	2.73 (1.27) b c	2.71 (1.19) c	19.70***	.123
Nombre de clusters	20.09 (13.70) a	17.73 (9.96) a b	15.15 (10.60) b	15.15 (9.41) b	6.12***	.042
Longueur des clusters	1.42 (0.37)	1.40 (0.72)	1.34 (0.32)	1.31 (0.24)	0.35	.008
ARC	.11 (.30)	.11 (.26)	.21 (.39)	.05 (.52)	2.41	.017

Note. N = 428. Les indicateurs différents entre les colonnes réfèrent à une différence significative entre les conditions (selon l'ajustement de Bonferroni, à $p < .05$).

*** $p < .001$.

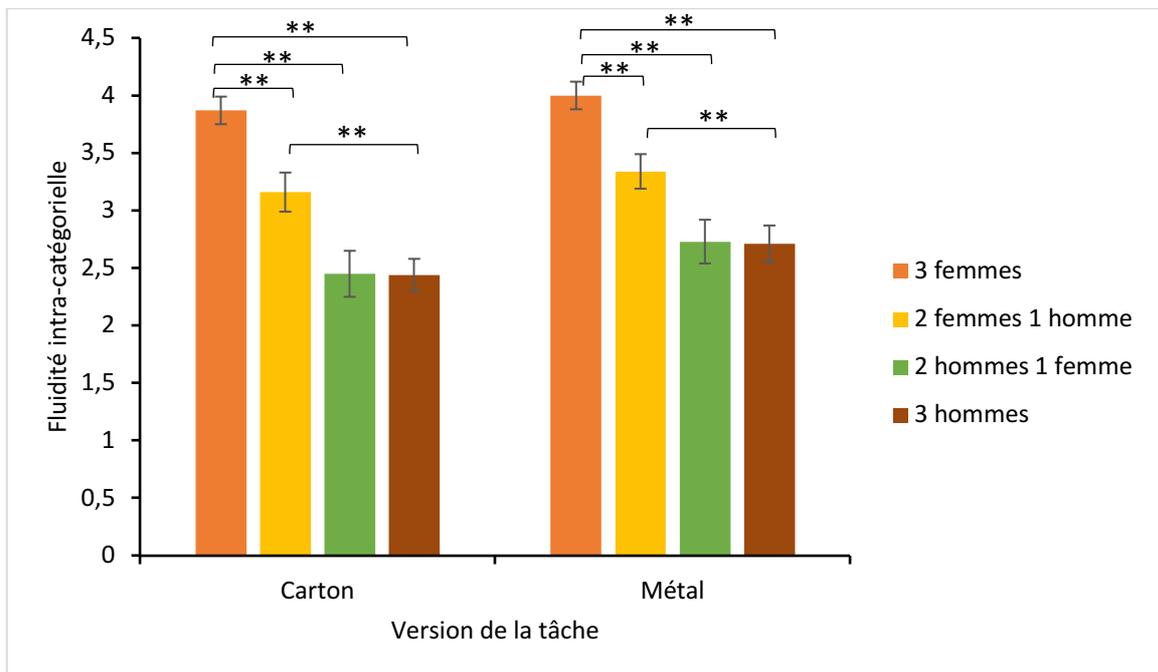
iii. Comparaison des indicateurs de clustering en fonction de la tâche (groupes mixtes)

Dans le but d'observer un éventuel effet de la tâche sur les indicateurs de clustering, des tests t de Student pour échantillons indépendants ont été réalisés auprès des groupes mixtes. Pour les groupes composés de deux femmes et un homme, il n'y a pas d'effet de la

tâche sur la fluidité intra-catégorielle ($t(179) = -0.67, p = .501$), sur le nombre de clusters ($t(179) = -1.20, p = .231$), sur la longueur des clusters ($t(179) = 0.01, p = .992$) et sur l'ARC ($t(179) = -0.83, p = .406$). Concernant les groupes composés de deux hommes et une femme, il n'y a également pas d'effet de la tâche sur la fluidité intra-catégorielle ($t(126) = -1.44, p = .152$), sur le nombre de clusters ($t(126) = -1.55, p = .124$), la longueur des clusters ($t(126) = -1.09, p = .276$) et sur l'ARC ($t(126) = -1.50, p = .136$).

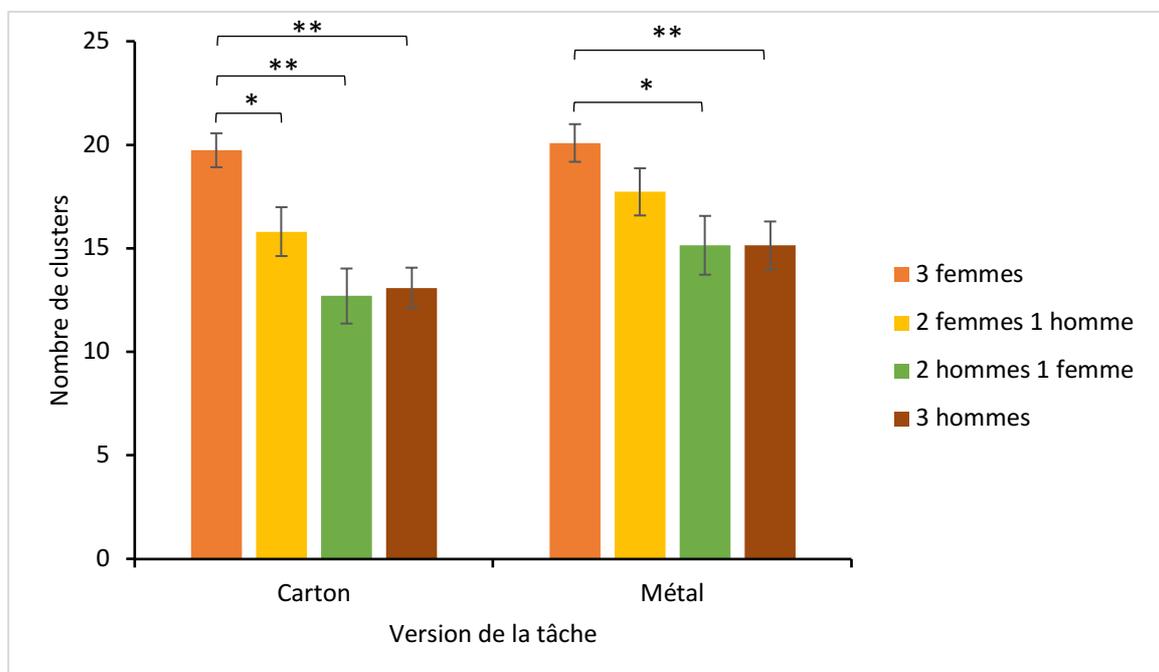
Les Figure 24 et Figure 25 représentent graphiquement la fluidité intra-catégorielle et le nombre de clusters produits en fonction de la version de la tâche et de la composition des groupes. A l'instar des indicateurs de pensée divergente collective, le même pattern de résultats est retrouvé sur les deux tâches de production d'idées. La composition des groupes n'ayant pas d'effet sur la longueur des clusters et l'ARC, leurs représentations graphiques sont présentées en Annexe 3.

Figure 24 – Chap. 5 – Représentation graphique de la fluidité intra-catégorielle en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 2)



Note. ** $p < .01$.

Figure 25 – Chap. 5 – Représentation graphique du nombre de clusters produits en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 2)



Note. * $p < .05$. ** $p < .01$.

3.3. Synthèse des résultats entre l'étude 1 et l'étude 2

Cette étude étant une réplication de l'étude 1, une synthèse a été réalisée afin d'observer les résultats concordants et divergents entre les deux études. Les Tableau 23, Tableau 24 et Tableau 25 résument les résultats obtenus sur les différents indicateurs, en fonction de la version de la tâche.

Tableau 23 – Chap. 5 – Comparaison des résultats en fonction du genre de l'étude 1 et de l'étude 2 (indicateurs individuels)

	Carton		Métal	
	Etude 1	Etude 2	Etude 1	Etude 2
Fluidité	F > H	F > H	F > H	F > H
Flexibilité	F > H	F > H	F > H	Pas de différence
Originalité	F > H	F > H	Pas de différence	F > H

Tableau 24 – Chap. 5 – Comparaison des résultats significatifs de l'étude 1 et de l'étude 2 (indicateurs collectifs) pour la tâche « Boîte en carton »

	Etude 1	Etude 2
Fluidité	3 femmes > 2 femmes/1 homme	3 femmes > 2 femmes/1 homme
	3 femmes > 2 hommes/1 femme	3 femmes > 2 hommes/1 femme
	3 femmes > 3 hommes	3 femmes > 3 hommes
Flexibilité	Pas de différence	Pas de différence
Originalité	3 femmes > 3 hommes	3 femmes > 3 hommes
		3 femmes > 2 hommes/1 femme
Fluidité intra-catégorielle	3 femmes > 2 hommes/1 femme	3 femmes > 2 hommes/1 femme
	3 femmes > 3 hommes	3 femmes > 3 hommes
		3 femmes > 2 femmes/1 homme
		2 femmes 1 homme > 3 hommes
Nombre de clusters	3 femmes > 3 hommes	3 femmes > 3 hommes
		3 femmes > 2 femmes/1 homme
		3 femmes > 2 hommes/1 femme
Longueur des clusters	Pas de différence	Pas de différence
ARC	Pas de différence	Pas de différence

Note. En rouge sont représentés les résultats divergents entre les deux études.

Tableau 25 – Chap. 5 – Comparaison des résultats significatifs de l'étude 1 et de l'étude 2 (indicateurs collectifs) pour la tâche « Boîte en métal »

	Étude 1	Étude 2
Fluidité	3 femmes > 3 hommes 3 femmes > 2 femmes/1 homme	3 femmes > 3 hommes 3 femmes > 2 hommes/1 femme
Flexibilité	Pas de différence	Pas de différence
Originalité	Pas de différence	3 femmes > 3 hommes 3 femmes > 2 hommes/1 femme
Fluidité intra-catégorielle	3 femmes > 2 femmes/1 homme 3 femmes > 2 hommes/1 femme 3 femmes > 3 hommes	3 femmes > 2 femmes/1 homme 3 femmes > 2 hommes/1 femme 3 femmes > 3 hommes 2 femmes 1 homme > 3 hommes
Nombre de clusters	3 femmes > 3 hommes 3 femmes > 2 femmes/1 homme	3 femmes > 3 hommes 3 femmes > 2 hommes/1 femme
Longueur des clusters	Pas de différence	Pas de différence
ARC	Pas de différence	Pas de différence

Note. En rouge sont représentés les résultats divergents entre les deux études.

4. Discussion de l'étude 2

L'objectif de l'étude 2 était de répliquer la procédure de l'étude 1, auprès d'une nouvelle cohorte. Au niveau individuel, nous avons fait l'hypothèse que les femmes auraient des scores supérieurs à ceux des hommes sur les trois indicateurs de pensée divergente. Les

résultats obtenus nous permettent de valider cette hypothèse. En effet, leurs performances sont supérieures à celles des hommes sur tous les indicateurs et sur les deux tâches, excepté sur le score de flexibilité de la tâche « boîte en métal » où aucune différence de genre n'est retrouvée. Au niveau groupal, et d'après les précédents travaux sur l'intelligence collective (Engel et al., 2014 ; Woolley et al., 2010 ; Woolley & Aggarwal, 2017), nous avons fait l'hypothèse que les groupes composés exclusivement de femmes présenteraient des performances collectives supérieures à celles de groupes mixtes (hypothèse 2) et des groupes composés exclusivement d'hommes (hypothèse 3). Excepté sur la flexibilité, la longueur des clusters et l'ARC où aucun effet de la composition des groupes n'est retrouvé, les groupes composés de trois femmes obtiennent des scores significativement supérieurs à au moins l'une des conditions mixtes, ainsi qu'aux groupes composés de trois hommes sur tous les autres indicateurs (fluidité, originalité, fluidité intra-catégorielle et nombre de clusters) et sur les deux types de tâche. Les hypothèses 2 et 3 sont donc globalement vérifiées. Enfin, nous avons fait l'hypothèse que les groupes composés de trois hommes auraient les performances créatives les plus faibles. Au niveau descriptif, ces groupes présentent en effet les performances créatives les plus faibles sur plusieurs indicateurs, et présentent parfois des scores légèrement supérieurs à ceux des groupes composés de deux hommes et une femme. Néanmoins, aucune différence significative n'est observée entre ces deux conditions expérimentales. Les groupes composés majoritairement d'hommes, qu'ils soient mixtes ou homogènes, obtiennent donc les performances créatives les plus faibles, ce qui valide partiellement notre quatrième hypothèse. Enfin, nous ne nous attendions pas à un effet de la tâche sur les mesures de pensée divergente chez les groupes mixtes. Les résultats ont cependant montré un effet de la tâche sur le score d'originalité : les groupes mixtes ayant

réalisé la tâche de la boîte en métal ont produit des idées plus originales que les groupes mixtes ayant réalisé la tâche de la boîte en carton.

5. Discussion des études 1 et 2

L'objectif des études 1 et 2, chacune menée sur une cohorte différente de l'expérimentation ProFAN, était d'observer les effets de genre ainsi que les effets de la composition des groupes sur les indicateurs de pensée divergente et de clustering, afin d'observer si des résultats similaires étaient retrouvés auprès des deux cohortes.

Au niveau individuel, les deux études confirment que les femmes présentent de meilleurs scores sur les trois indicateurs de pensée divergente que les hommes. Ces résultats vont dans le sens de précédents travaux identifiant une supériorité des femmes dans les tâches de créativité verbale (Abraham, 2016) et particulièrement dans les tâches de pensée divergente (Baer & Kaufman, 2008 ; Kim & Michael, 1995 ; Kuhn & Holling, 2009 ; Matud et al., 2007), pouvant notamment être expliquée par une fluence verbale généralement plus élevée chez les femmes (Weiss et al., 2006). Ces résultats contrastent néanmoins avec la cognition créative rapportée en fonction du genre. En effet, à l'inverse, les hommes recensent une cognition créative significativement plus élevée que les femmes dans les deux études menées. Kaufman et Baer (2004) avaient identifié une supériorité des hommes par rapport aux femmes sur les mesures auto-rapportées de la créativité dans plusieurs domaines (sciences, mathématiques et écriture). A notre connaissance, aucune étude ne s'est intéressée aux différences de genre sur la cognition créative mesurée par questionnaire dans le contexte scolaire. Ces deux études menées apportent donc un éclairage sur cette question.

Au niveau groupal, les résultats des études 1 et 2 sont très semblables. Sur la tâche « boîte en carton », les mêmes résultats sont retrouvés dans les deux études. Certaines différences significatives supplémentaires (particulièrement entre les groupes composés de trois femmes et les groupes mixtes) apparaissent néanmoins dans l'étude 2. Il est possible que la taille de l'échantillon plus important dans cette étude (quasiment cinq-cents élèves supplémentaires ont participé à l'étude 2 par rapport à l'étude 1, soit 165 groupes supplémentaires) ait augmenté la puissance statistique des analyses effectuées, conduisant à une probabilité plus élevée d'obtenir des résultats significativement différents entre les conditions expérimentales (Cohen, 1992). Concernant la tâche « boîte en métal », nous pouvons faire le même constat. Les patterns de résultats sont similaires entre l'étude 1 et 2, excepté sur l'indicateur d'originalité de l'étude 1 où aucun effet de la composition des groupes n'était retrouvé contrairement à l'étude 2. Les conclusions sont néanmoins semblables quelles que soient les études ou la tâche réalisée et sont cohérentes avec les recherches antérieures sur l'intelligence collective (Engel et al., 2014 ; Woolley et al., 2010 ; Woolley & Aggarwal, 2017), c'est-à-dire que plus la proportion de femmes dans le groupe augmente, meilleures sont les performances créatives. Bien que ces résultats puissent être expliqués par une plus grande empathie et sensibilité sociale chez les groupes composés majoritairement de femmes (Williams & Polman, 2015 ; Woolley et al., 2010), l'échelle d'empathie remplie par les participants n'a malheureusement pas pu être exploitée en raison de ses qualités psychométriques insatisfaisantes dans les deux études. De plus, que ce soit dans l'étude 1 ou 2 (et ce peu importe la version de la tâche), il n'y a pas de différence entre les conditions expérimentales que ce soit au niveau des mesures de flexibilité, de longueur des clusters ou d'ARC. A notre connaissance, il n'existe pas de recherche antérieure qui s'est intéressée aux effets de la composition des groupes sur les mesures de clustering. Nos résultats tendent à

souligner que les groupes (et peu importe leur composition) ont donc tendance à produire successivement des idées appartenant à des catégories sémantiques différentes, sans explorer successivement une catégorie sémantique en profondeur.

L'une des différences principales entre les deux études relève de l'effet de la tâche sur l'originalité des idées produites chez les groupes mixtes. En effet, dans la première étude et d'après l'étude de Pearsall et ses collaborateurs (2008), nous avons fait l'hypothèse que la réalisation d'une tâche perçue comme stéréotypée masculine (ici, la boîte en métal) aurait pour conséquence une augmentation d'un risque de fracture et de sous-division d'un groupe mixte, entraînant des performances créatives plus faibles que dans la réalisation d'une tâche neutre (ici, la boîte en carton). Les résultats indiquent, dans l'étude 1, qu'il n'y a pas d'effet de la tâche sur les indicateurs mesurés chez les groupes mixtes, tandis que dans l'étude 2, un effet de la tâche est identifié uniquement sur l'indicateur d'originalité avec un résultat inverse à celui que l'on pouvait attendre. En effet, les groupes mixtes, qu'ils soient composés de deux femmes et homme ou de deux hommes et une femme, produisent des idées plus originales dans la tâche stéréotypée masculine que dans la tâche neutre. Cet effet présent sur l'étude 2 n'est sans doute pas à imputer à la perception stéréotypée de la boîte en métal puisque, contrairement aux attentes, elle n'a pas rendu les différences de genre plus saillantes au sein des groupes mixtes et n'a donc pas engendré de sous-division. Bien que le prétest mené (cf. Chapitre 4) ait conduit à conclure que la boîte en métal était perçue comme plus masculine, il avait également été identifié que les élèves avaient tendance à produire davantage d'idées sur cette tâche plutôt que sur celle de la boîte en carton (cf. Chapitre 4). Les scores d'originalité, très corrélés au nombre d'idées produites (Silvia et al., 2008), seraient ainsi plus élevés dans la tâche des usages d'une boîte en métal. Ces résultats sont cependant à relativiser au regard de la valeur p obtenue ($p = .04$) compte tenu de la taille d'échantillon plus

importante de l'étude 2. Une nouvelle fois, la puissance statistique plus élevée dans l'étude 2 a pu augmenter la probabilité d'obtenir des différences significatives sur cet indicateur qui n'étaient pas présentes dans l'étude 1. Il est important de notifier également que, dans les deux études, il n'y a pas d'effet de la tâche sur tous les autres indicateurs évalués.

Toutefois, il existe une limite principale, présente dans les études 1 et 2. Les participants étaient en effet issus de trois filières différentes, avec un déséquilibre très important dans la répartition d'hommes et de femmes dans deux d'entre elles. En effet, la filière MELEC est composée, dans nos échantillons, de 98% d'hommes, alors que la filière ASSP est composée à 95% de femmes. Un potentiel effet de filière n'est donc pas à écarter dans l'interprétation des résultats obtenus. Pour pallier ce problème, nous avons pris en compte uniquement les deux cohortes de la filière « Commerce » où la répartition entre les filles et les garçons est plus équilibrée dans une troisième étude.

6. Conclusion du chapitre 5

Points à retenir

- L'objectif était de répliquer la première étude, afin d'observer si les effets de la composition du groupe sur les différents indicateurs de créativité (pensée divergente et clustering) étaient retrouvés auprès d'une seconde cohorte.
- 2580 élèves (860 groupes de trois) ont participé à l'une des tâches de brainstorming électronique sur les différentes utilisations d'une boîte en carton ou métal.
- Quatre conditions expérimentales ont été comparées : groupes de trois femmes, groupes de deux femmes et un homme, groupes de deux hommes et une femme, groupes de trois hommes.
- Conformément aux résultats de la première étude, les résultats indiquent des différences significatives entre les conditions expérimentales sur plusieurs indicateurs (fluidité, originalité, fluidité intra-catégorielle et nombre de clusters).
- Sur ces indicateurs, les résultats confirment que plus la proportion de femmes augmente dans les groupes, meilleures sont les performances créatives.
- Dans les deux études, aucun effet de la composition des groupes n'est observé sur la flexibilité, la longueur des clusters et l'ARC.
- Dans les deux études, un déséquilibre entre les hommes et les femmes existe dans les filières et nécessite de se focaliser sur une filière comprenant un nombre équivalent d'hommes et de femmes.

CHAPITRE 6 – EFFET DE LA COMPOSITION DES GROUPES SUR LA PENSÉE DIVERGENTE COLLECTIVE AUPRES D’ÉLÈVES DE LA FILIÈRE « COMMERCE »

1. Objectifs et hypothèses de l’étude 3

Les deux précédentes études ont conclu à un effet de la composition des groupes sur les indicateurs de pensée divergente, ainsi que sur certains indicateurs de clustering. Plus précisément, il a été observé que, conformément aux travaux antérieurs sur l’intelligence collective (Engel et al., 2014 ; Woolley et al., 2010 ; Woolley & Aggarwal, 2017), les groupes composés exclusivement de femmes présentent de meilleures performances créatives que les groupes mixtes et que les groupes composés exclusivement d’hommes. Ces mêmes résultats sont retrouvés quel que soit le type de tâche, qu’elle soit neutre (boîte en carton) ou de nature stéréotypée masculine (boîte en métal). Toutefois, les deux précédentes études ont pour limite principale d’inclure dans leurs échantillons des élèves issus de trois filières différentes (ASSP, Commerce et MELEC) avec des répartitions d’hommes et de femmes inégales au sein de celles-ci. En effet, 95% des élèves de la filière ASSP sont des femmes, tandis que 98% des élèves de la filière MELEC sont des hommes. Ainsi, les résultats obtenus précédemment ne peuvent s’affranchir d’un potentiel effet de filière. Il semblait donc nécessaire de mener une nouvelle étude auprès d’élèves d’une filière avec une répartition équilibrée entre les hommes et les femmes (Commerce), afin d’apporter des conclusions plus formelles quant aux effets de

la composition des groupes sur la créativité. Par ailleurs, des analyses complémentaires plus fines viendront enrichir les résultats et leur interprétation.

D'après les résultats obtenus précédemment, nous attendons, au niveau individuel, que les femmes aient de meilleures performances créatives que les hommes sur les indicateurs de pensée divergente (**Hypothèse 1**). A l'inverse, nous faisons l'hypothèse que les hommes rapporteront une cognition créative plus élevée que les femmes (**Hypothèse 2**). Concernant le niveau groupal, les groupes composés exclusivement de femmes auront de meilleures performances créatives que les groupes mixtes (**Hypothèse 3**) et que les groupes d'hommes (**Hypothèse 4**), que la tâche soit stéréotypée masculine ou neutre. Enfin, les groupes d'hommes auront des performances créatives plus faibles (**Hypothèse 5**). D'après les résultats obtenus dans les deux études précédentes, nous n'attendons pas de différence de performances en fonction de la tâche pour les groupes mixtes.

2. Méthode

2.1. Participants

Mille-sept-cent-quarante-neuf élèves de Première, scolarisés dans la filière Commerce, ont participé à cette étude et sont issus des deux cohortes de l'expérimentation ProFAN. Ils sont âgés de 14 à 20 ans ($M = 16.40 \pm E.T. = 0.86$). L'échantillon comporte 55.2% de femmes et 44.8% d'hommes.

Par la suite, les élèves ont été répartis dans 583 groupes de trois élèves chacun. Chaque groupe était composé d'élèves d'une même classe, et donc du même établissement scolaire.

2.2. Matériel et instrument

2.2.1. Questionnaire de cognition créative

La version française de la « *Use of Creative Cognition Scale* » (UCCS ; Rogaten & Moneta, 2015a) en cinq items a une nouvelle fois été utilisée dans cette étude.

2.2.2. Brainstorming électronique

L'outil de brainstorming est identique à celui utilisé dans les deux études précédentes. Certains participants devaient donc donner divers usages de la boîte en carton, tandis que d'autres avaient pour consigne de donner des usages d'une boîte en métal.

2.3. Procédure

La même procédure aux deux précédentes études a été utilisée. Les élèves ont d'abord rempli l'échelle de cognition créative avant de réaliser la tâche de brainstorming en groupe.

2.4. Mesures

Les mesures recueillies étaient également les mêmes que celles des études 1 et 2. Deux scores de cognition créative individuel et collectif ont été obtenus. En ce qui concerne les mesures liées au brainstorming électronique, les trois indicateurs de pensée divergente (fluidité, flexibilité et originalité) ont été obtenus au niveau individuel et collectif, ainsi que les mesures de clustering collectives (fluidité intra-catégorielle, nombre de clusters, longueur des clusters et ARC).

3. Résultats

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel SPSS version 25 (seuil de significativité alpha à .05).

3.1. Niveau individuel

3.1.1. Analyses descriptives

La répartition d'hommes et de femmes en fonction de la tâche réalisée et de la cohorte d'appartenance est indiquée dans le Tableau 26. La répartition en fonction du genre est relativement équilibrée au sein des deux tâches et des cohortes. En effet, l'ensemble de l'échantillon inclut 55.17% de femmes et 44.83% d'hommes.

Tableau 26 – Chap. 6 – Répartition des participants dans les deux versions de la tâche, en fonction du genre et de la cohorte (étude 3)

Version de la tâche	Cohorte	N	Nombre de femmes	Nombre d'hommes
Carton	2017	336	191	145
	2018	450	218	232
	Total	786	409	377
Métal	2017	423	250	173
	2018	540	306	234
	Total	963	556	407

Note. N = 1,749.

3.1.2. Effet du genre sur la cognition créative et les indicateurs de pensée divergente

i. Cognition créative

Un test t de Student pour échantillons indépendants a été réalisé et révèle un effet du genre sur la cognition créative individuelle, $t(1747) = 3.08, p = .002$. Les hommes rapportent une cognition créative plus élevée ($M = 2.75 \pm E.T. = 1.03$) que les femmes ($M = 2.61 \pm E.T. = 0.92$).

ii. Boîte en carton

Concernant les usages de la boîte en carton, un test t de Student pour échantillons indépendants a été réalisé (voir Tableau 27) et révèle un effet significatif du genre sur la fluidité qui montre que les femmes produisent plus d'idées que les hommes. Toutefois, il n'y a pas de différence significative entre les hommes et les femmes sur les indicateurs de flexibilité et d'originalité.

Tableau 27 – Chap. 6 – Moyenne, écart-type et comparaison des différents indicateurs de pensée divergente en fonction du genre pour la tâche « boîte en carton » (étude 3)

Indicateurs de pensée divergente	Femmes ($n = 409$)		Hommes ($n = 377$)		$t(784)$
	<i>M</i>	<i>E.T.</i>	<i>M</i>	<i>E.T.</i>	
Fluidité	6.92	6.03	5.97	4.94	2.4*
Flexibilité	3.78	2.18	3.59	2.06	1.19
Originalité	10.80	10.44	9.74	8.73	1.53

Note. $N = 786$.

* $p < .05$.

iii. Boîte en métal

Concernant les usages de la boîte en métal, des tests t de Student pour échantillons indépendants ont été réalisés (voir Tableau 28). Les analyses ne révèlent pas de différence significative entre les hommes et les femmes sur les trois indicateurs de pensée divergente.

Tableau 28 – Chap. 6 – Moyenne, écart-type et comparaison des différents indicateurs de pensée divergente en fonction du genre pour la tâche « boîte en métal » (étude 3)

Indicateurs de pensée divergente	Femmes (n = 556)		Hommes (n = 407)		t(961)
	M	E.T.	M	E.T.	
Fluidité	7.81	6.50	7.14	5.98	1.63
Flexibilité	3.91	2.10	3.91	2.17	-.04
Originalité	12.94	12.06	12.94	11.85	-.00

Note. N = 963.

3.2. Niveau groupal

3.2.1. Analyses descriptives

Le Tableau 29 indique la répartition des différentes compositions des groupes en fonction de la cohorte et de la version de la tâche. Il est à noter que les groupes mixtes (composés de deux hommes et une femme ou de deux femmes et un homme) sont plus nombreux que les groupes homogènes pour les deux versions de la tâche. Cette différence est d'autant plus marquée dans la version « Métal » du brainstorming, où seulement 15 groupes composés exclusivement d'hommes ont participé à cette étude (soit 4.67% de l'échantillon).

Tableau 29 – Chap. 6 – Répartition des groupes dans les deux versions de la tâche, en fonction de la composition des groupes et de la cohorte (étude 3)

Version de la tâche	Cohorte	N	Nombre de groupes de 3 femmes	Nombre de groupes de 2 femmes – 1 homme	Nombre de groupes de 2 hommes – 1 femme	Nombre de groupes de 3 hommes
Carton	2017	112	24	40	39	9
	2018	150	18	56	52	24
	Total	262	42	96	91	33
Métal	2017	141	23	67	47	4
	2018	180	29	79	61	11
	Total	321	52	146	108	15

Note. $N = 583$.

3.2.2. Comparaison de la composition des groupes sur les indicateurs de pensée divergente

Afin de comparer les différentes compositions des groupes sur les indicateurs de pensée divergente, des ANCOVA ont été menées avec la composition du groupe en facteur fixe et la cognition créative collective en covariable. Des comparaisons multiples ont ensuite été réalisées.

i. Boîte en carton

Concernant les usages de la boîte en carton, les analyses révèlent un effet de la composition des groupes sur la fluidité (voir Tableau 30), et pas d'effet de la covariable, $F(1, 261) = 2.81, p = .095, \eta^2 = .011$. Les groupes composés de trois femmes produisent plus d'idées que les groupes composés de deux femmes et un homme, de deux hommes et une

femme et de trois hommes. Un effet de la composition du groupe sur l'originalité des idées est également retrouvé, et pas d'effet de la covariable $F(1, 261) = 2.21, p = .138, \eta^2 = .009$. Les groupes de trois femmes produisent des idées plus originales que les groupes composés de deux femmes et un homme, de deux hommes et une femme et de trois hommes. Enfin, il n'y a pas d'effet de la composition du groupe sur la flexibilité, et pas d'effet de la covariable $F(1, 261) = 1.98, p = .161, \eta^2 = .008$.

Tableau 30 – Chap. 6 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de pensée divergente en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en carton » (étude 3)

Indicateurs de pensée divergente	Conditions expérimentales				$F(3, 258)$	η^2
	M (E.T.)					
	3 femmes ($n = 42$)	2 femmes 1 homme ($n = 96$)	2 hommes 1 femme ($n = 91$)	3 hommes ($n = 33$)		
Fluidité	27.95 (17.26) _a	18.94 (12.30) _b	16.69 (9.64) _b	18.67 (11.67) _b	8.67***	.092
Flexibilité	7.10 (2.03)	6.47 (2.00)	6.22 (2.01)	6.61 (1.78)	2.05	.023
Originalité	44.66 (30.96) _a	29.40 (21.01) _b	27.24 (18.06) _b	30.35 (21.75) _b	6.72***	.073

Note. $N = 262$. Les indicateurs différents entre les colonnes réfèrent à une différence significative entre les conditions (selon l'ajustement de Bonferroni, à $p < .05$).

*** $p < .001$.

ii. *Boîte en métal*

Concernant les usages de la boîte en métal, les ANCOVA réalisées (voir Tableau 31) ne révèlent pas d'effet de la composition des groupes sur la fluidité et pas d'effet de la covariable, $F(1, 320) = 3.51, p = .062, \eta^2 = .011$. Il n'y a également pas d'effet de la composition des groupes sur la flexibilité ni d'effet de la covariable, $F(1, 320) = 0.11, p = .744, \eta^2 < .001$. Enfin, il n'y a pas d'effet de la composition des groupes sur l'originalité ni d'effet de la covariable, $F(1, 320) = 2.17, p = .142, \eta^2 = .007$.

Tableau 31 – Chap. 6 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de pensée divergente en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en métal » (étude 3)

Indicateurs de pensée divergente	Conditions expérimentales				$F(3, 327)$	η^2
	M (E.T.)					
	3 femmes (n = 52)	2 femmes 1 homme (n = 146)	2 hommes 1 femme (n = 108)	3 hommes (n = 15)		
Fluidité	25.88 (17.73)	23.70 (14.93)	20.67 (13.79)	20.20 (6.88)	2.12	.020
Flexibilité	6.69 (1.92)	6.83 (1.95)	6.62 (2.15)	7.07 (1.44)	0.37	.003
Originalité	42.80 (34.44)	40.66 (28.50)	36.28 (26.94)	36.20 (13.79)	0.97	.009

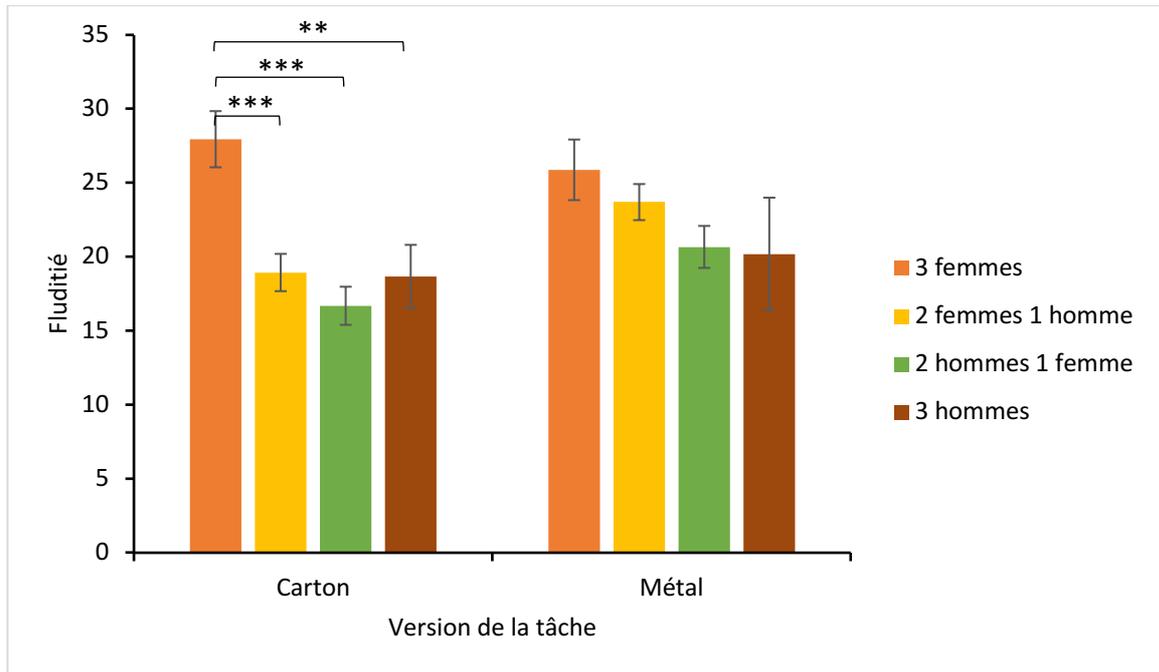
Note. N = 321.

iii. Comparaison des indicateurs de pensée divergente en fonction de la tâche (groupes mixtes)

Afin de vérifier un éventuel effet de la tâche sur les trois indicateurs de pensée divergente, des tests *t* de Student pour échantillons indépendants ont été menés auprès des groupes mixtes. Concernant les groupes composés de deux femmes et un homme, les analyses révèlent un effet de la tâche sur la fluidité ($t(240) = -2.60, p = .010$) et sur l'originalité ($t(240) = -3.32, p = .001$). Ces groupes produisent donc des idées plus nombreuses et plus originales sur la tâche des usages de la boîte en métal que ceux ayant réalisé la tâche des usages d'une boîte en carton. En revanche, il n'y a pas d'effet de la tâche sur la flexibilité, $t(240) = -1.39, p = .166$. Concernant les groupes composés de deux hommes et une femme, les analyses révèlent également un effet de la tâche sur la fluidité ($t(197) = -2.31, p = .022$) et l'originalité ($t(197) = -2.73, p = .007$). Les groupes de deux hommes et une femme produisent donc des idées plus nombreuses et plus originales sur la tâche des usages de la boîte en métal que sur la tâche des usages de la boîte en carton. Cependant, un effet de la tâche n'est pas retrouvé sur la flexibilité, $t(197) = -1.35, p = .179$.

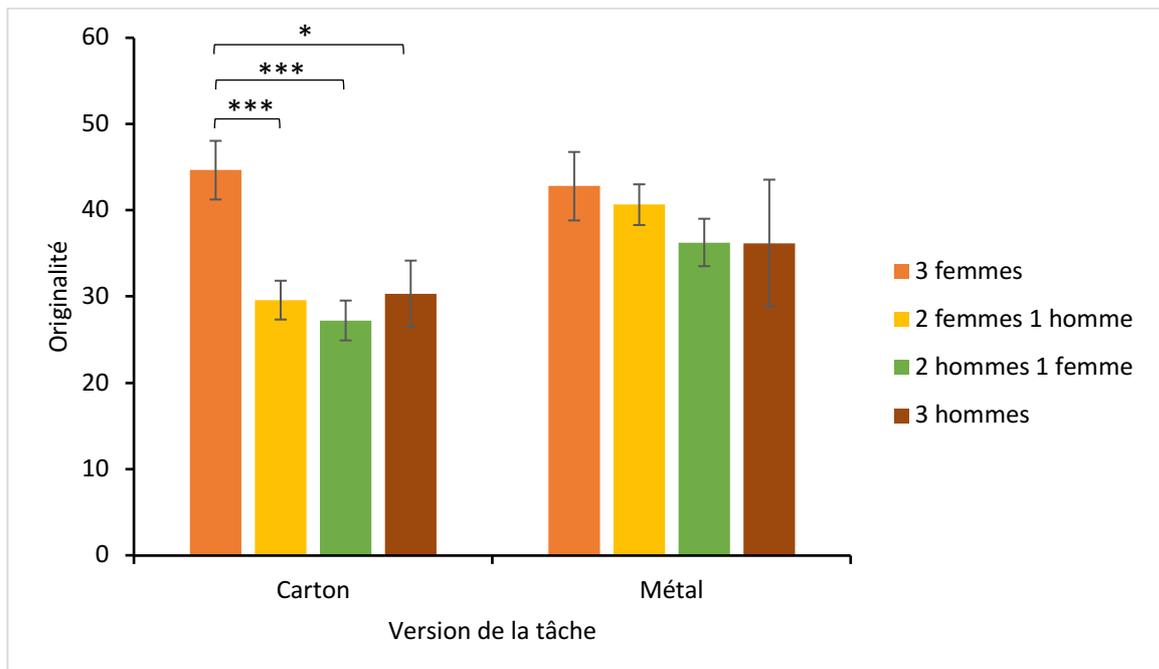
Les Figure 26 et Figure 27 représentent graphiquement les effets de la composition des groupes sur la fluidité et l'originalité, en fonction de la tâche. Bien qu'aucune différence significative ne soit observée entre les conditions expérimentales pour la tâche « Boîte en métal », un pattern de résultats relativement similaire à celui de la tâche « Boîte en carton » est tout de même retrouvé pour ces deux indicateurs. La composition des groupes n'ayant pas d'effet sur la flexibilité, la représentation graphique est à retrouver en Annexe 3.

Figure 26 – Chap. 6 – Représentation graphique de la fluidité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 3)



Note. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

Figure 27 – Chap. 6 – Représentation graphique de l'originalité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 3)



Note. * $p < .05$. *** $p < .001$.

3.2.3. Comparaison de la composition des groupes sur les indicateurs de clustering

i. Boîte en carton

Concernant les usages de la boîte en carton, les analyses (voir Tableau 32) révèlent un effet de la composition des groupes sur la fluidité intra-catégorielle, et pas d'effet de la covariable, $F(1, 261) = 1.55, p = .214, \eta^2 = .006$. Les groupes de trois femmes produisent plus d'idées par catégorie sémantique que les groupes de deux femmes et un homme, de deux hommes et une femme, et de trois hommes. Un effet de la composition des groupes sur le nombre de clusters produits est également retrouvé, et pas d'effet de la covariable, $F(1, 261) = 3.09, p = .080, \eta^2 = .012$. Les groupes composés de trois femmes produisent plus de clusters que les groupes composés de deux femmes et un homme, de deux hommes et une femme, et de trois hommes. De plus, un effet de la composition des groupes est retrouvé sur la longueur des clusters, et pas d'effet de la covariable, $F(1, 261) = 0.28, p = .594, \eta^2 = .001$. Les groupes de trois femmes produisent des clusters plus longs que les groupes composés de deux femmes et un homme. En revanche, aucun effet de la composition des groupes n'est retrouvé sur l'ARC, et pas d'effet de la covariable, $F(1, 261) = 0.03, p = .860, \eta^2 < .001$.

Tableau 32 – Chap. 6 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de clustering en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en carton » (étude 3)

Indicateurs de clustering	Conditions expérimentales				F(3, 258)	η^2
	M (E.T.)					
	3 femmes (n = 42)	2 femmes 1 homme (n = 96)	2 hommes 1 femme (n = 91)	3 hommes (n = 33)		
Fluidité intra-catégorielle	3.67 (1.54) _a	2.80 (1.19) _b	2.55 (0.91) _b	2.66 (0.98) _b	9.96***	.104
Nombre de clusters	20.76 (13.68) _a	14.95 (9.42) _b	13.07 (7.66) _b	14.55 (8.35) _b	6.70***	.073
Longueur des clusters	1.42 (0.31) _a	1.29 (0.23) _b	1.31 (0.25) _{a b}	1.29 (0.20) _{a b}	2.95*	.033
ARC	.22 (.25)	.09 (.31)	.13 (.44)	.16(.30)	1.31	.015

Note. N = 262. Les indicateurs différents entre les colonnes réfèrent à une différence significative entre les conditions (selon l'ajustement de Bonferroni, à $p < .05$).

* $p < .05$. *** $p < .001$.

ii. Boîte en métal

Concernant les usages de la boîte en métal, les analyses (voir Tableau 33) révèlent un effet de la composition des groupes sur la fluidité intra-catégorielle, ainsi qu'un effet de la covariable $F(1, 320) = 4.03$, $p = .046$, $\eta^2 = .013$. Les groupes composés de trois femmes produisent plus d'idées par catégorie que les groupes composés de deux hommes et une femme. Les analyses ne révèlent cependant pas d'effet de la composition des groupes sur le nombre de clusters produits, et pas d'effet de la covariable, $F(1, 320) = 2.90$, $p = .090$, $\eta^2 = .009$. De même, il n'y a pas d'effet de la composition des groupes sur la longueur des

clusters, et pas d'effet de la covariable $F(1, 320) = 0.34, p = .561, \eta^2 = .001$. Enfin, il n'y a pas d'effet de la composition des groupes sur l'ARC, et pas d'effet de la covariable, $F(1, 320) = 0.28, p = .597, \eta^2 = .001$.

Tableau 33 – Chap. 6 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de clustering en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en métal » (étude 3)

Indicateurs de clustering	Conditions expérimentales				F(3, 327)	η^2
	M (E.T.)					
	3 femmes (n = 52)	2 femmes 1 homme (n = 146)	2 hommes 1 femme (n = 108)	3 hommes (n = 15)		
Fluidité intra-catégorielle	3.64 (1.73) _a	3.32 (1.56) _{a b}	2.92 (1.31) _b	2.95 (1.11) _{a b}	3.60*	.033
Nombre de clusters	19.06 (12.62)	17.72 (10.99)	15.84 (10.41)	16.07 (5.35)	1.44	.014
Longueur des clusters	1.39 (0.28)	1.38 (0.62)	1.34 (0.29)	1.26 (0.20)	0.44	.004
ARC	.13 (.26)	.10 (.29)	.18 (.34)	.06 (.23)	1.90	.018

Note. $N = 321$. Les indicateurs différents entre les colonnes réfèrent à une différence significative entre les conditions (selon l'ajustement de Bonferroni, à $p < .05$).

* $p < .05$.

iii. Comparaison des indicateurs de clustering en fonction de la tâche (groupes mixtes)

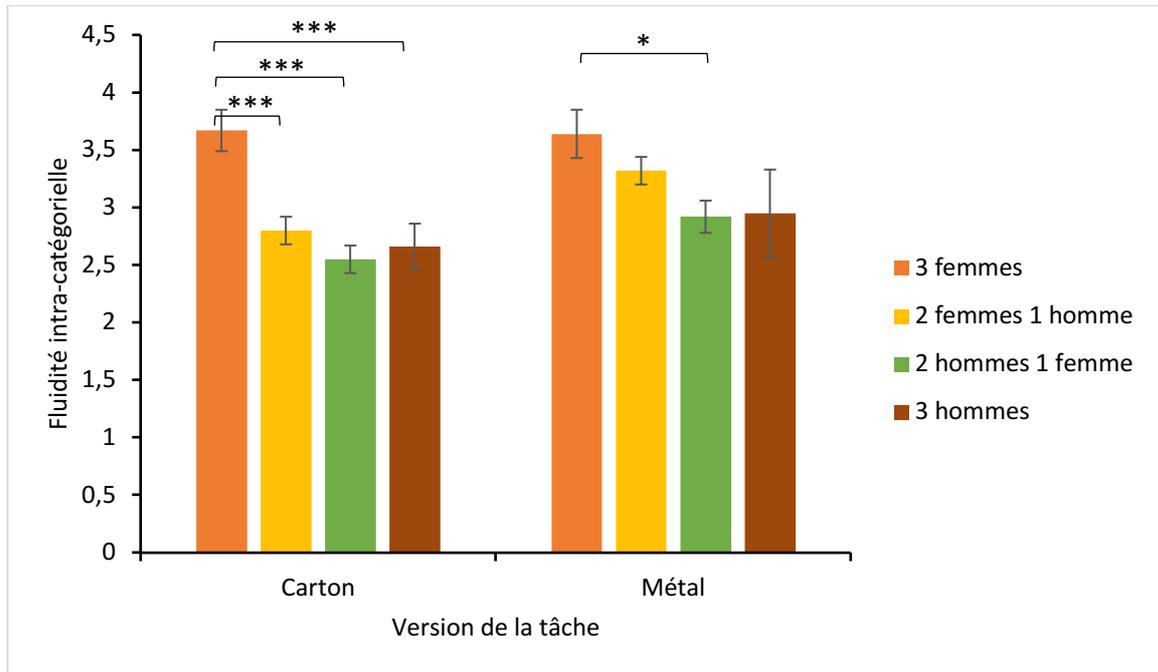
Afin d'évaluer un potentiel effet de la tâche sur les indicateurs de clustering, des tests t de Student pour échantillons indépendants ont été réalisés. Chez les groupes de deux femmes et un homme, un effet de la tâche est retrouvé sur la fluidité intra-catégorielle

($t(240) = -2.78, p = .006$) et le nombre de clusters produits ($t(240) = -2.03, p = .044$). Cependant, aucun effet de la tâche n'est observé sur la longueur des clusters ($t(240) = -1.40, p = .161$) et l'ARC ($t(240) = -0.12, p = .901$). Les groupes de deux femmes et un homme produisent plus d'idées par catégorie sémantique et plus de clusters lorsqu'ils réalisent la tâche des usages de la boîte en métal que lorsqu'ils réalisent la tâche des usages de la boîte en carton.

Les mêmes conclusions sont retrouvées chez les groupes composés de deux hommes et une femme. Les analyses révèlent ainsi un effet de la tâche sur la fluidité intra-catégorielle ($t(197) = -2.27, p = .024$) et le nombre de clusters ($t(197) = -2.11, p = .036$), mais il n'y a pas d'effet de la tâche sur la longueur des clusters ($t(197) = -0.88, p = .378$) et l'ARC ($t(197) = -0.91, p = .361$). Les groupes composés de deux hommes et une femme produisent plus d'idées par catégorie sémantique et plus de clusters lorsqu'ils réalisent la tâche « Boîte en métal » que lorsqu'ils réalisent la tâche « Boîte en carton ».

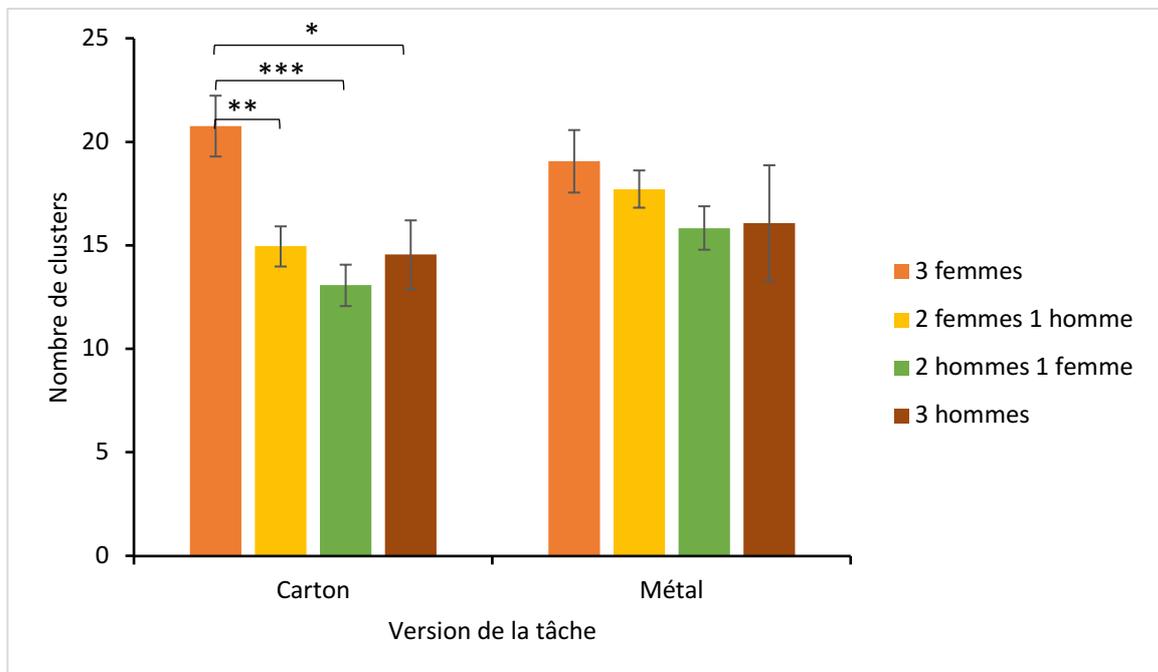
Les Figure 28, Figure 29 et Figure 30 représentent graphiquement les résultats obtenus sur les indicateurs de clustering en fonction de la composition des groupes et de la tâche réalisée. La composition des groupes n'ayant pas d'effet sur l'ARC, sa représentation graphique est présentée en Annexe 3.

Figure 28 – Chap. 6 – Représentation graphique de la fluidité intra-catégorielle en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 3)



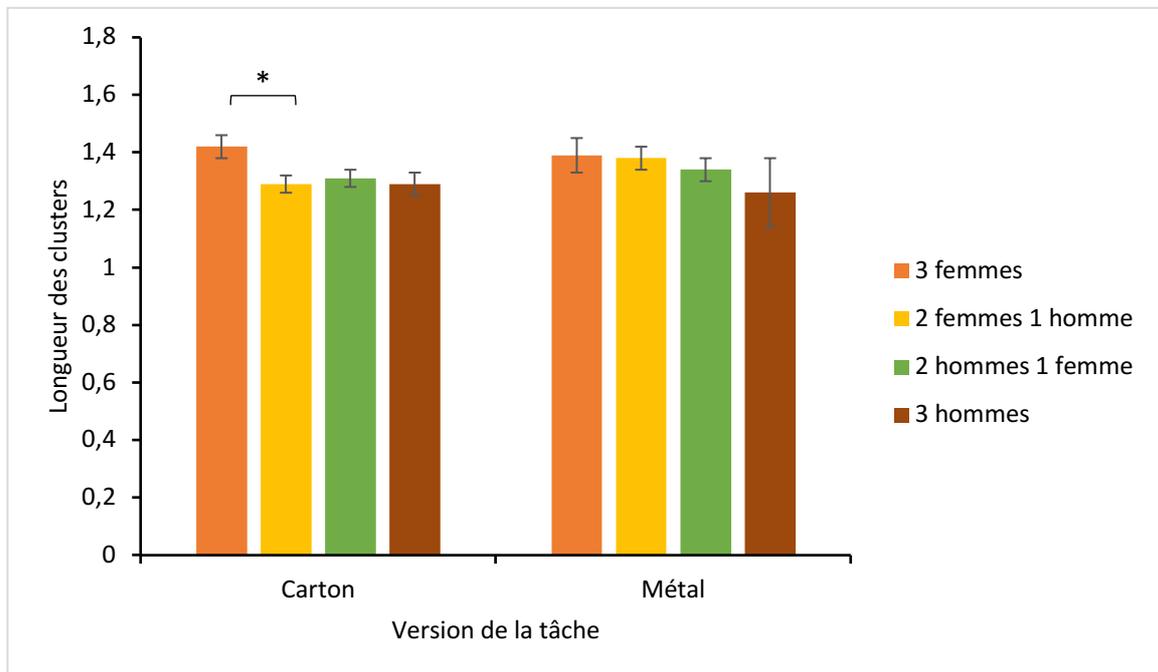
Note. * $p < .05$. *** $p < .001$.

Figure 29 – Chap. 6 – Représentation graphique du nombre de clusters produits en fonction de la composition des groupes et de la version de la tâche (étude 3)



Note. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

Figure 30 – Chap. 6 – Représentation graphique de la longueur des clusters produits en fonction de la composition des groupes et de la version de la tâche (étude 3)



Note. * $p < .05$.

4. Analyses complémentaires à l'étude 3

4.1. Contexte

Statistiquement, et bien qu'intéressants, les résultats présentés précédemment manquent de finesse et n'incluent notamment pas toutes les variables étudiées dans un même modèle. En guise d'exemple, la cognition créative individuelle n'est pas prise en compte, mais seulement la moyenne des scores de cognition créative des membres du groupe (en tant que covariable).

De plus, les trois études menées ont exclu les groupes de quatre élèves en se concentrant exclusivement sur les groupes de trois élèves, et nous n'avons donc pas

d'éléments de réponse quant à l'effet d'une condition « équitablement » mixte (deux femmes et deux hommes) sur les performances créatives. Compte tenu de ces faiblesses, nous proposons donc des analyses complémentaires, pouvant venir éclairer et enrichir les résultats obtenus. Étant donné les résultats peu concluants sur les indicateurs de clustering, ces analyses se focaliseront uniquement sur les indicateurs de pensée divergente (fluidité, flexibilité et originalité). Par ailleurs, ces analyses complémentaires ont donné lieu à la rédaction et la soumission d'un article scientifique¹⁵.

4.2. Participants

Pour ces analyses complémentaires, les mêmes groupes d'élèves présentés précédemment ont participé, auxquels ont été ajoutés les groupes de quatre élèves. Au total, deux-mille-deux-cent-soixante-et-un élèves ont participé, répartis en 711 groupes (583 groupes de trois et 128 groupes de quatre). Ils étaient tous inscrits dans la filière Commerce.

L'effet de la composition des groupes a une nouvelle fois été étudiée, en prenant en considération la proportion d'hommes et de femmes dans les groupes. Ainsi, ont été étudiés les groupes composés uniquement de femmes, les groupes avec un homme « solo » (un seul homme parmi deux ou trois femmes), les groupes avec autant d'hommes que de femmes, les groupes avec une femme « solo » (une seule femme parmi deux ou trois hommes) et les

¹⁵ Peter, L., Michinov, N., Besançon, M., Michinov, E., Brown, G., Juhel, J., Jamet, E., Cherbonnier, A., & Consortium ProFAN (accepté). Revisiting the effects of gender diversity in small groups on divergent thinking: A large-scale study using synchronous electronic brainstorming. *Frontiers in Psychology*.

groupes composés exclusivement d'hommes. La répartition des groupes en fonction de la tâche réalisée et de la taille du groupe est présentée dans le Tableau 34.

Tableau 34 – Chap. 6 – Répartition des groupes selon leur composition, en fonction de la taille du groupe et de la version de la tâche (étude 3)

Taille du groupe	Version de la tâche	N	Nombre de groupes de femmes	Nombre de groupes avec un homme « solo »	Nombre de groupes de 2 hommes et 2 femmes	Nombre de groupes avec une femme « solo »	Nombre de groupes d'hommes
Groupes de 3	Carton	262	42	96	/	91	33
	Métal	321	52	146	/	108	15
	Total	583	94	242	/	199	48
Groupes de 4	Carton	63	4	19	27	11	2
	Métal	65	6	27	19	10	3
	Total	128	10	46	46	21	5

Note. N = 711.

4.3. Résultats

Afin d'apprécier l'effet de la composition du groupe sur les performances créatives, des analyses plus fines ont été menées et un modèle linéaire généralisé à effets mixtes multivariés (mGLMM) a été réalisé¹⁶. Pour chacune des trois mesures de pensée divergente (fluidité, flexibilité et originalité), le modèle a pris en considération leurs relations avec la

¹⁶ Un grand merci à Jacques Juhel pour le traitement des données à partir de cette technique d'analyse statistique peu utilisée en psychologie sociale.

cognition créative, la cohorte, la tâche et la diversité de genre. Cette dernière comprenant cinq niveaux (car cinq compositions de groupe différentes sont étudiées), cette variable prédictrice a été recodée en quatre variables de contrastes incluses dans le modèle, prenant comme niveau de référence la condition des groupes composés exclusivement de femmes (GD5). Les autres conditions ont donc été comparées à ce niveau de référence : GD1 (groupes composés exclusivement d'hommes), GD2 (groupes avec une femme « solo »), GD3 (groupes avec autant d'hommes que de femmes) et GD4 (groupes avec un homme « solo »). En plus de ces effets fixes, les effets aléatoires (variance individuelle et variance de groupe) sont également pris en compte.

D'après ces analyses, et comparativement aux groupes composés exclusivement de femmes, les groupes avec une femme « solo », les groupes avec un homme « solo » et les groupes composés exclusivement d'hommes obtiennent un score de fluidité plus faible et produisent moins d'idées (voir Tableau 35). Il n'y a, en revanche, pas d'estimations significativement différentes de la fluidité entre les groupes composés exclusivement de femmes et les groupes composés de deux hommes et deux femmes.

Tableau 35 – Chap. 6 – Résumé du modèle linéaire généralisé à effets mixtes multivariés prédisant la fluidité des participants (étude 3)

Effet	B	95% IC for B		SE B	t	exp(B)	Pseudo r ²
		LL	UL				
Effets fixes							1.96
Intercept	1.587***	1.45	1.85	0.088	17.95	4.889	
Tâche	0.116*	0.024	0.207	0.053	2.200	1.123	
Cognition créative	0.012***	0.004	0.017	0.003	3.218	1.012	
Diversité de genre							
GD1	-0.226*	-0.420	-0.011	0.118	-1.919	0.798	
GD2	-0.320***	-0.427	-0.141	0.083	-3.871	0.726	
GD3	-0.185	-0.402	0.114	0.119	-1.556	0.831	
GD4	-0.159*	-0.293	-0.119	0.079	-2.018	0.853	
Effets aléatoires							
Variance individuelle	0.428						
Variance de groupe	0.285						

Notes. GD1 (groupes de femmes vs. groupes d'hommes), GD2 (groupes de femmes vs. groupes avec une femme « solo »), GD3 (groupes de femmes vs. groupes de deux hommes et deux femmes), GD4 (groupes de femmes vs. groupes avec un homme « solo »).

* $p < .05$. *** $p < .001$.

Concernant la flexibilité, le modèle prédit un score de flexibilité plus faible des groupes avec une femme « solo » comparativement aux groupes composés exclusivement de femmes. A l'inverse de la fluidité, les estimations du score de flexibilité pour les groupes avec un homme « solo » et les groupes composés exclusivement d'hommes ne diffèrent pas significativement de celui des groupes composés exclusivement de femmes. Il n'y a également pas de différence avec les groupes composés de deux hommes et deux femmes (voir Tableau 36).

Tableau 36 – Chap. 6 – Résumé du modèle linéaire généralisé à effets mixtes multivariés prédisant la flexibilité des participants (étude 3)

Effet	B	95% IC for B		SE B	t	exp(B)	Pseudo r ²
		LL	UL				
Effets fixes							.80
Intercept	1.172***	1.10	1.38	0.068	17.220	3.228	
Tâche	0.022	-0.032	0.094	0.039	0.570	1.022	
Cognition créative	0.007*	0.002	0.012	0.003	2.082	1.007	
Diversité de genre							
GD1	-0.097	-0.254	0.028	0.088	-1.102	0.908	
GD2	-0.140***	-0.230	-0.034	0.061	-2.277	0.869	
GD3	-0.058	-0.211	0.070	0.088	-0.666	0.944	
GD4	-0.063	-0.161	0.026	-0.059	-1.079	0.939	
Effets aléatoires							
Variance individuelle	0.185						
Variance de groupe	0.121						

Notes. GD1 (groupes de femmes vs. groupes d'hommes), GD2 (groupes de femmes vs. groupes avec une femme « solo »), GD3 (groupes de femmes vs. groupes de deux hommes et deux femmes), GD4 (groupes de femmes vs. groupes avec un homme « solo »).

* $p < .05$. *** $p < .001$.

Concernant l'originalité, le modèle prédit également des scores plus élevés dans les groupes composés exclusivement de femmes comparativement aux groupes avec une femme « solo ». En revanche, tout comme la flexibilité, il n'y a pas de différence de score d'originalité entre les groupes de femmes et les autres compositions de groupe (voir Tableau 37).

Tableau 37 – Chap. 6 – Résumé du modèle linéaire généralisé à effets mixtes multivariés prédisant l'originalité des participants (étude 3)

Effet	B	95% IC for B		SE B	t	exp(B)	Pseudo r ²
		LL	UL				
Effets fixes							1.96
Intercept	1.874***	1.77	2.16	0.115	16.295	6.514	
Tâche	0.172**	0.101	0.270	0.067	2.550	1.188	
Cognition créative	0.013*	0.005	0.019	0.005	2.614	1.013	
Diversité de genre							
GD1	-0.163	-0.336	0.042	0.151	-1.080	0.850	
GD2	-0.276**	-0.361	-0.096	0.106	-2.604	0.759	
GD3	-0.137	-0.355	0.231	0.152	-0.905	0.872	
GD4	-0.134	-0.261	-0.006	0.102	-1.314	0.875	
Effets aléatoires							
Variance individuelle	0.675						
Variance de groupe	0.417						

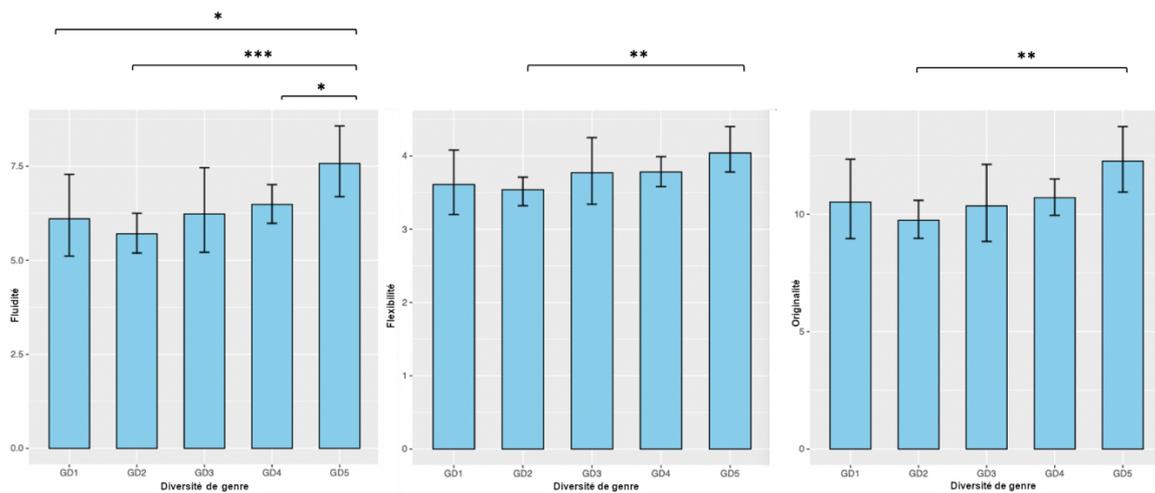
Notes. GD1 (groupes de femmes vs. groupes d'hommes), GD2 (groupes de femmes vs. groupes avec une femme « solo »), GD3 (groupes de femmes vs. groupes de deux hommes et deux femmes), GD4 (groupes de femmes vs. groupes avec un homme « solo »).

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

Complémentaire aux effets de la composition des groupes sur les performances créatives, les analyses ont également mis en évidence un effet de la cognition créative sur la fluidité, la flexibilité et l'originalité (voir Tableau 35, Tableau 36 et Tableau 37). Ainsi, plus un individu aura un score de cognition créative élevé, plus ses performances créatives seront élevées. Parallèlement, les analyses ont également identifié un effet de la tâche sur la fluidité et l'originalité (voir respectivement Tableau 35 et Tableau 37) et suggèrent que les

participants trouvent des idées plus nombreuses et plus originales sur la tâche « Boîte en métal » comparativement à la tâche « Boîte en carton ».

Figure 31 – Chap. 6 – Moyennes marginales estimées (valeurs prédites) des scores de performance créative en fonction de la diversité de genre dans les groupes (étude 3)



Notes. GD1 (groupes de femmes vs. groupes d’hommes), GD2 (groupes de femmes vs. groupes avec une femme « solo »), GD3 (groupes de femmes vs. groupes de deux hommes et deux femmes), GD4 (groupes de femmes vs. groupes avec un homme « solo »).

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

5. Discussion

L’objectif principal de cette étude était d’identifier les effets de la composition des groupes sur divers indicateurs de la créativité (pensée divergente et clustering) auprès d’un échantillon d’élèves issus de la filière Commerce, avec une répartition relativement équilibrée entre les hommes et les femmes (55,17% de femmes et 44,83% d’hommes). En effet, les précédentes études de cette thèse incluaient des élèves de trois filières différentes, avec des répartitions de genre très différentes au sein de chacune d’elles, ce qui pouvait dissimuler un potentiel effet de filière.

Au regard des deux premières études menées, au niveau individuel, nous avons fait l'hypothèse que les femmes présenteraient des performances créatives supérieures à celles des hommes sur les différents indicateurs de pensée divergente. Cette hypothèse n'est que partiellement validée, puisque les femmes obtiennent de meilleurs scores que les hommes uniquement sur le nombre d'idées produites (fluidité), et seulement sur la tâche de brainstorming portant sur les usages d'une boîte en carton. D'autre part, conformément aux précédentes études, les hommes rapportent une cognition créative plus élevée que les femmes, ce qui confirme notre deuxième hypothèse.

Au niveau groupal, d'après les résultats des études 1 et 2, nous avons fait l'hypothèse que les groupes composés exclusivement de femmes auraient les meilleures performances créatives comparativement aux groupes mixtes (hypothèse 4) et aux groupes composés exclusivement d'hommes (hypothèse 5) quel que soit le type de tâche. Ces deux hypothèses ne sont que partiellement validées. En effet, les groupes de femmes présentent bien des performances créatives significativement supérieures (fluidité, originalité, fluidité intra-catégorielle et nombre de clusters) à celles des deux conditions mixtes et des groupes d'hommes lorsque les groupes réalisent la tâche des usages de la boîte en carton. En revanche, ces résultats ne sont pas retrouvés lorsqu'ils réalisent la tâche des usages de la boîte en métal, excepté sur l'indicateur de fluidité intra-catégorielle où les groupes de femmes produisent plus d'idées par catégorie sémantique explorée que les groupes composés de deux hommes et une femme. Nous avons également fait l'hypothèse que les groupes d'hommes présenteraient les performances les plus faibles. Cette hypothèse n'est pas validée puisqu'aucune différence significative entre les groupes d'hommes et les groupes mixtes n'est retrouvée dans les deux tâches.

L'absence de résultats peut être expliquée en fonction du type de tâche réalisée par les groupes. Les analyses ont révélé que les groupes mixtes ayant réalisé la tâche de la boîte en métal ont présenté des scores significativement meilleurs que ceux ayant réalisé la tâche de la boîte en carton. En effet, les groupes de femmes ont excellé sur la tâche de la boîte en carton, creusant les écarts de performance avec les groupes mixtes et les groupes d'hommes. A l'inverse, les groupes mixtes ont présenté de meilleures performances sur la tâche de la boîte en métal, ce qui explique le manque de différence significative entre les conditions expérimentales, bien que la tâche soit considérée comme stéréotypée masculine. Selon les travaux antérieurs (Bell et al., 2011 ; Pearsall et al., 2008), une tâche stéréotypée aurait eu tendance à rendre les différences de genre plus saillantes dans le groupe, conduisant à une fracture au sein de celui-ci et des performances créatives moindres par rapport à une tâche neutre. Or, ce n'est pas ce que nous constatons ici. Nous pouvons faire l'hypothèse que la nature stéréotypée de la tâche n'a pas eu un effet négatif sur les groupes mixtes, mais au contraire, un effet bénéfique. La boîte en métal, de par sa caractéristique masculine, aurait ainsi tendance à favoriser les groupes composés d'hommes puisqu'elle serait en accord avec les intérêts et capacités stéréotypés comme masculins, stimulant ainsi les performances de groupe (Bowers et al., 2000 ; Wood, 1987). Les résultats obtenus sur les usages de la boîte en carton sont néanmoins conformes à ceux retrouvés dans les deux études précédentes. Ils font une nouvelle fois écho aux travaux sur l'intelligence collective (Engel et al., 2014 ; Woolley et al., 2010 ; Woolley & Aggarwal, 2017), identifiant que la proportion de femmes dans un groupe prédit les performances collectives, dont les performances obtenues lors d'une tâche de brainstorming.

En complément de ces résultats, des analyses plus fines ont été réalisées au moyen d'une technique d'analyse qui repose sur la comparaison de modèles. Elles apportent de

nouvelles pistes d'exploration plus précises quant aux effets de la composition des groupes sur les performances créatives. Il a notamment été identifié que les groupes avec un membre « solo » (une femme parmi une majorité d'hommes ou un homme parmi une majorité de femmes) obtiennent de plus faibles performances créatives que les groupes composés uniquement de femmes. Ce résultat est d'autant plus accentué pour les groupes avec une femme « solo », puisqu'il est retrouvé sur les trois indicateurs de pensée divergente. Ainsi, il semblerait que ce type de composition de groupe ait un effet sur les performances créatives parce que les différences de genre sont rendues plus saillantes. En effet, le membre « solo » serait rendu plus visible, et l'attention serait donc davantage portée sur celui-ci (rendant de fait sa catégorisation sociale plus saillante ; van Twuyver & van Knippenberg, 1999) et entraînerait une sous-division du groupe nuisible à la créativité (Kratzer et al., 2004 ; Lau & Murnighan, 1998). Cette sous-division serait encore plus importante dans le cas où le groupe comprendrait une femme « solo ». En effet, certaines études ont révélé que les hommes et les femmes vivent différemment le statut « solo » dans un groupe (Chatman et al., 2008 ; Thompson & Sekaquaptewa, 2002 ; Viallon & Martinot, 2009), ce qui peut expliquer pourquoi des différences entre les groupes de femmes et les groupes avec une femme « solo » sont retrouvées sur les trois indicateurs de performance créative. Les femmes « solo » ont également tendance à être plus anxieuses comparativement aux hommes « solo » dans un groupe (Saenz & Lord, 1989), et cela aurait notamment comme conséquence un engagement moindre dans une tâche collective (Sekaquaptewa & Thompson, 2003). Bien que la question de l'effet du statut solo sur la créativité n'ait, à notre connaissance, jamais été explorée, nous pouvons donc supposer qu'il a un effet négatif sur la génération d'idées créatives, et plus particulièrement dans le cas d'une femme « solo ». En revanche, les analyses complémentaires de cette étude n'identifient pas de différence de performances créatives

entre les groupes équitablement mixtes (composés de deux hommes et de deux femmes) comparativement aux groupes composés uniquement de femmes. Ainsi, ce type de composition de groupe serait protecteur d'une éventuelle fracture du groupe et n'aurait donc pas d'impact négatif sur la génération d'idées dans le groupe. Nous pouvons supposer, même si cela reste spéculatif, que dans le cas d'une tâche additive comme le brainstorming, les individus s'identifient plus fortement à leur sous-groupe en formant deux dyades (de même genre) indépendantes l'une de l'autre. De cette façon, les individus accorderaient moins d'attention sur les différences de genre dans le groupe, et elles seraient donc rendues moins saillantes. Des études complémentaires sont nécessaires pour vérifier le bien fondé d'une telle interprétation.

Complémentairement aux premières analyses statistiques menées, ce modèle met également en évidence un effet de la tâche sur les performances créatives et identifie que les groupes ayant réalisé la tâche « Boîte en métal » produisent des idées plus nombreuses et plus originales que sur la tâche « Boîte en carton ». Cela suggère une nouvelle fois que cette tâche ne serait pas suffisamment stéréotypée pour impacter négativement les conditions mixtes (Pearsall et al., 2008). Enfin, ces analyses mettent également en lumière la validité prédictive de la cognition créative auto-rapportée, et identifient que plus la cognition créative est élevée, meilleures sont les performances créatives. Ces résultats apportent donc des éléments de validation supplémentaires de l'échelle de cognition créative développée par Rogaten et Moneta (2015a).

6. Conclusion du chapitre 6

Points à retenir

- L'objectif était d'observer les effets de la composition des groupes sur les indicateurs de créativité (pensée divergente et clustering) auprès d'élèves scolarisés dans la filière Commerce (filiale équilibrée entre les hommes et les femmes) incluant les deux cohortes de l'expérimentation ProFAN.
- 1749 élèves (583 groupes de trois) ont participé à l'une des tâches de brainstorming électronique sur les différentes utilisations d'une boîte en carton ou métal.
- Concernant les usages de la boîte en carton, les groupes composés de trois femmes présentent des scores significativement supérieurs à ceux des autres groupes expérimentaux (fluidité, originalité, fluidité intra-catégorielle et nombre de clusters).
- En revanche, il n'y a pas d'effet significatif de la composition des groupes sur les différents indicateurs de créativité sur la tâche des usages d'une boîte en métal (excepté pour la fluidité intra-catégorielle).
- Les groupes mixtes ayant réalisé la tâche des usages de la boîte en métal obtiennent de meilleurs scores sur la fluidité, l'originalité, la fluidité intra-catégorielle et le nombre de clusters que ceux ayant réalisé la tâche des usages de la boîte en carton.
- Les groupes avec un membre « solo » obtiennent de plus faibles performances créatives que les groupes de femmes, particulièrement les groupes avec une seule femme parmi une majorité d'hommes.
- Cependant, il n'y a pas de différence entre les groupes composés de deux femmes et deux hommes et les groupes composés uniquement de femmes.

DISCUSSION GENERALE

1. Rappel des objectifs de la thèse

L'objectif de cette thèse était d'identifier les effets de la diversité de genre dans les groupes sur les performances créatives. Bien que traitée à quelques reprises dans des travaux antérieurs, cette question a souvent mené à des conclusions différentes. L'une des limites des précédentes recherches était notamment d'impliquer un nombre trop faible de groupes (e.g., Schruijer & Mostert, 1997). Il est donc apparu nécessaire de réaliser des études à grande échelle avec la possibilité de répliquer les résultats obtenus, et ainsi apporter des éléments de réponse complémentaires pour nourrir le débat. Parallèlement, et compte tenu des faibles validités prédictives des échelles auto-rapportées, il nous semblait primordial de nous centrer sur une mesure « objective » de la créativité. Nous avons donc fait le choix de mesurer les performances créatives à partir d'un brainstorming électronique synchrone car il confère quelques avantages comparativement à sa version classique, et permettait d'être inclus dans une « boîte à outils » numérique des compétences sociales déployée dans le cadre du projet ProFAN. Nous avons fait l'hypothèse, d'après le modèle de catégorisation-élaboration (van Knippenberg et al., 2004), que la mixité dans les groupes aurait un effet négatif sur la génération d'idées créatives, particulièrement dans le cas d'une tâche stéréotypée masculine (Pearsall et al., 2008). Sur la base des travaux portant sur l'intelligence collective (Engel et al., 2014 ; Woolley et al., 2010), et sur ceux, plus anciens (Chatman & O'Reilly, 2004), qui ont montré que les femmes collaboraient davantage dans les groupes composés uniquement de femmes, et que la collaboration diminuait au fur et à mesure que la proportion d'hommes

augmentait dans les groupes, nous attendions de meilleures performances créatives dans les groupes composés uniquement de femmes, par rapport aux groupes composés uniquement d'hommes et aux groupes mixtes.

Trois études ont été menées pour observer les effets de différentes compositions de groupes sur la créativité. Les trois indicateurs « classiques » de pensée divergente (fluidité, flexibilité et originalité ; Guilford, 1950) ont été utilisés pour mesurer la performance créative, auxquels ont été ajoutés des mesures de clustering (Nijstad & Stroebe, 2006). L'étude 1 s'est intéressée à cette question auprès des élèves de la première cohorte de l'expérimentation ProFAN, et l'étude 2 avait pour objectif de répliquer la première étude auprès des élèves de la seconde cohorte ProFAN, afin d'observer si des résultats consistants étaient retrouvés entre ces deux cohortes. L'étude 3 a pris en considération la limite principale des deux études précédentes, qui incluaient des participants issus de trois filières avec des disparités très fortes dans la répartition de genre des élèves. Cette troisième étude s'est focalisée sur les effets de la composition des groupes auprès d'élèves d'une même filière où la répartition entre les hommes et les femmes était la plus équilibrée. Dans ces trois études, la nature stéréotypée de la tâche (masculine vs. neutre) a également été prise en considération, dans la mesure où elle pourrait influencer les performances créatives des groupes mixtes (Pearsall et al., 2008). En effet, la perception stéréotypée d'une tâche aurait pour conséquence de rendre les différences démographiques dans le groupe (ici, le genre) saillantes, ce qui conduirait à une fracture et une sous-division du groupe nuisibles à la créativité.

Les conclusions amenées par ces trois études constituent, à plusieurs niveaux, des contributions scientifiques pertinentes aux travaux antérieurs.

2. Contributions scientifiques

2.1. Effet de la composition des groupes sur les indicateurs de créativité

2.1.1. Proportion de femmes dans les groupes

Les études de cette thèse mettent en évidence que les groupes composés uniquement de femmes produisent des idées significativement plus nombreuses et plus originales que les groupes mixtes et les groupes composés uniquement d'hommes, quel que soit le type de tâche (études 1 et 2). Au près des élèves de Commerce (étude 3), ces résultats sont également retrouvés sur les deux types de tâches lorsque des analyses statistiques plus fines ont été menées. En revanche, contrairement à nos attentes initiales, il n'y a pas de différence entre les groupes composés exclusivement d'hommes et les groupes mixtes.

Ce résultat indiquant une supériorité des groupes de femmes corrobore les conclusions des travaux sur l'intelligence collective, indiquant que la proportion de femmes serait positivement liée aux performances d'un groupe sur une série de tâches collaboratives, incluant une session de brainstorming (Woolley et al., 2010). Cette conclusion a également été retrouvée lorsque les groupes réalisaient ces tâches en ligne (Engel et al., 2014).

De plus, il apparaît que le niveau de sensibilité sociale, aussi prédictif des performances collectives, serait plus élevé dans les groupes composés majoritairement de femmes. En effet, les femmes ont tendance à obtenir des scores plus élevés que les hommes sur les échelles d'empathie (Woolley et al., 2015). Cette explication est ainsi cohérente avec la théorie des rôles sociaux (Eagly, 1987 ; Eagly & Wood, 1991), basée sur les attentes comportementales et socialement véhiculées, en lien avec le genre des individus. En ce sens, deux dimensions s'opposent : la *communalité* et l'*agentivité*. Les femmes appartiendraient davantage à la dimension de la communalité, c'est-à-dire qu'elles seraient attendues comme attentionnées,

émotionnelles et généreuses. A l'inverse, les hommes seraient considérés comme plus agentiques, et donc attendus comme plus compétitifs, assertifs et indépendants que les femmes. Lors de la réalisation de tâches collectives, et conformément aux rôles sociaux, les groupes de femmes seraient donc plus collaboratifs (Chatman & O'Reilly, 2004), puisque les femmes auraient tendance à être plus communicatives et à promouvoir la participation de chaque membre du groupe (Bradley et al., 2020), contrairement aux groupes avec une proportion élevée d'hommes. Ainsi, les hommes et les femmes agissent différemment en fonction des rôles transmis par la société, et communiquent donc différemment lors de tâches collaboratives comme le brainstorming.

Ayant connaissance de ces différents éléments, et lors de la mise en place des études de cette thèse, nous avons fait l'hypothèse d'un effet médiateur du niveau d'empathie du groupe sur les performances créatives. Malheureusement, étant donné les qualités psychométriques médiocres de l'échelle d'empathie remplie par les participants, cette hypothèse n'a pas pu être vérifiée. Dans la même veine, au vu du nombre important de groupes impliqués dans nos études, il nous était impossible d'évaluer la qualité des échanges ou la répartition des temps de parole entre les groupes et donc d'identifier, concrètement, si les groupes de femmes communiquent et interviennent plus équitablement que les groupes mixtes ou les groupes d'hommes. De futures études pourront explorer l'effet du niveau collectif d'empathie sur les performances créatives, et des analyses qualitatives pourront être menées sur la communication au sein des groupes lors d'une session de brainstorming électronique.

2.1.2. Groupes « solo » et performances créatives

Les analyses complémentaires menées auprès des élèves de la filière « Commerce » (étude 3) ont mis en évidence des différences significatives entre les groupes de femmes et les groupes « solo » (i.e., les groupes composés d'une seule femme parmi une majorité d'hommes, et inversement). En effet, ces analyses avaient comme avantage de prendre en compte les groupes de quatre élèves, ce qui permettait de comparer les performances créatives des groupes homogènes de femmes de celles des groupes « solo » et des groupes composés de deux hommes et deux femmes. Les résultats indiquent que les groupes de femmes obtiennent de meilleures performances créatives que les groupes avec un membre « solo ». En revanche, il n'y a pas de différence significative entre les groupes de femmes et les groupes équitablement mixtes.

Ces conclusions apportent donc des éléments de réflexion intéressants sur les effets d'asymétrie numérique dans un groupe sur les performances créatives qui, à notre connaissance, n'avaient jamais été traités. Sur la base des processus de catégorisation sociale (Tajfel & Wilkes, 1963), le genre est l'une des caractéristiques les plus visibles pour catégoriser les individus dans un contexte social (Stangor et al., 1992). Les membres d'un groupe sont donc généralement catégorisés comme appartenant soit à la catégorie des femmes, soit à la catégorie des hommes lorsque celle-ci est saillante. En ce sens, la théorie de la distinctivité numérique (Kanter, 1977 ; McGuire et al., 1979) suggère que le membre « solo » (c'est-à-dire le seul représentant de sa catégorie sociale) d'un groupe attirera plus d'attention et sera plus identifiable que les membres majoritaires. Ainsi, les différences de genre dans le groupe seront plus exacerbées, et les membres « solo » seront davantage assimilés aux stéréotypes de genre de leur catégorie d'appartenance (Cohen & Swim, 1995). A partir des résultats obtenus, nous pouvons supposer, dans le cas d'une tâche de brainstorming électronique, que

la présence d'un membre « solo » dans un groupe mixte entraîne une sous-division du groupe et une baisse des performances créatives. De futures études, réalisées à plus petite échelle, pourront explorer les mécanismes sous-jacents à ces résultats.

Il est cependant important de souligner que l'étude 3 présente des résultats différents en fonction des groupes avec un homme « solo » de ceux avec une femme « solo ». En effet, les groupes de femmes produisent des idées plus nombreuses que les groupes avec un homme solo ou une femme solo (fluidité), mais les groupes de femmes produisent des idées plus diverses (flexibilité) et plus originales uniquement en comparaison aux groupes avec une femme solo. Ainsi, les performances créatives seraient impactées plus négativement dans les groupes où les femmes sont minoritaires que dans les groupes où les hommes sont minoritaires. Certains travaux précédents identifient une différence de perception du statut solo entre les hommes et les femmes, et un effet plus délétère dans le cas d'une femme minoritaire dans le groupe (e.g., Viallon & Martinot, 2009). Elles craindraient davantage d'être perçues négativement par les autres membres du groupe que les hommes (Saenz & Lord, 1989), ce qui pourrait avoir comme conséquence un engagement moindre dans la tâche comparativement aux hommes minoritaires (Sekaquaptewa & Thompson, 2003). De plus, lorsqu'elles ont le statut « solo » du groupe, les femmes communiquent davantage leur désir de changer la composition du groupe et ont le sentiment d'être plus stéréotypées comparativement aux femmes majoritaires dans un groupe (Cohen & Swim, 1995). A contrario, les hommes solos ne seraient pas autant affectés par ce statut minoritaire, qui pourrait même leur être profitable en leur apportant une certaine distinctivité dans le groupe. En effet, un homme parmi une majorité de femmes dans un groupe apparaîtrait parfois comme un leader et semblerait plus influent qu'une femme dans la même situation (Craig & Sherif, 1986). Cette différence de perception corrobore une nouvelle fois les attentes sociales

liées au genre des individus, où les hommes sont encouragés à être plus assertifs que les femmes (Eagly & Wood, 1991).

En conclusion, les analyses menées au cours de l'étude 3 indiquent bien une différence entre les groupes homogènes de femmes et les groupes mixtes, mais uniquement lorsqu'ils comprennent un membre solo. De plus, les groupes avec une femme solo sont impactés plus négativement que les groupes avec un homme solo, puisque des différences sont retrouvées sur les trois indicateurs de pensée divergente. Au-delà de l'effet du statut solo sur les performances créatives, ces différences entre les groupes de femmes et les groupes avec une femme minoritaire retrouvées à la fois sur la fluidité, la flexibilité et l'originalité peuvent être imputées à des corrélations positives et élevées entre ces trois indicateurs. En effet, de nombreuses études sur les mesures de la pensée divergente mettent en avant un effet « contaminateur » de la fluidité sur la flexibilité et l'originalité, suggérant que la quantité d'idées produites et leur qualité seraient liées (Acar et al., 2020 ; Forthmann et al., 2020 ; Mouchiroud & Lubart, 2001 ; Reiter-Palmon et al., 2019). En d'autres termes, il serait normal d'obtenir un score d'originalité élevé si le nombre d'idées produites est élevé, ce qui expliquerait les patterns de résultats très similaires sur les trois indices (fluidité, flexibilité, originalité) retrouvés dans les trois études de cette thèse. Pour pallier la relation très forte entre ces mesures, certaines études recommandent l'utilisation d'un seul score de pensée divergente, en faisant par exemple un ratio (diviser le nombre d'idées originales par le nombre d'idées produites au total ; Runco, 1991 ; Runco et al., 2011) ou la création d'une variable latente entre les mesures (Dumas & Dunbar, 2014 ; Silvia et al., 2009). D'autres études, en raison de la liaison très forte entre les trois indicateurs « phares », se contentent uniquement du critère de fluidité (ou de *productivité*) comme mesure de la pensée divergente (Runco & Acar, 2012). Ainsi, de futures études pourront prendre en considération ces différentes

recommandations en identifiant un seul score de pensée divergente par groupe, et pourront le comparer aux diverses compositions de groupe afin d'observer si des résultats similaires aux nôtres sont retrouvés (notamment sur les groupes avec un membre « solo »).

2.2. Impact des tâches réalisées

Les trois études menées dans le cadre de cette thèse ont pris en considération deux versions de tâches de brainstorming différentes. Dans les deux cas, les participants avaient pour consigne de trouver le plus d'utilisations possibles d'un objet. En effet, ce type d'exercice, initié par les tâches d'utilisations alternatives d'objet du TTCT (Torrance, 1966 ; 1976), est très largement utilisé dans les travaux sur la pensée divergente (Runco, 2020 ; Zeng et al., 2011) et particulièrement dans les contextes de groupe (e.g., Choi & Thompson, 2005 ; Goncalo & Staw, 2006 ; Kelly & Karau, 1993 ; Michinov et al., 2015 ; Thompson & Choi, 2005). De plus, Pearsall et ses collègues (2008) ont mis en évidence que les tâches stéréotypées influenceraient négativement les performances créatives des groupes mixtes, puisqu'elles rendraient les différences de genre plus saillantes et augmenteraient le risque de sous-division du groupe. A partir de ces résultats, nous avons donc fait l'hypothèse que les groupes mixtes auraient des performances créatives plus faibles dans le cas d'une tâche stéréotypée. Nous souhaitons donc, dans un premier temps, choisir deux tâches ayant des perceptions stéréotypées différentes (masculine, féminine ou neutre) afin de comparer les performances créatives des groupes mixtes.

Dix objets précédemment utilisés dans les tâches alternatives d'objets au cours de recherches antérieures ont été pré-testés auprès d'un échantillon de lycéens ne faisant pas partie du projet ProFAN. Les participants devaient identifier pour chacun des objets, sur un

continuum, qui des hommes ou des femmes seraient les plus à l'aise pour trouver des utilisations alternatives à ces objets. Il est apparu que la brique était l'objet le plus stéréotypé masculin, et l'éponge était considérée comme l'objet le plus stéréotypé féminin. Cependant, nous ne pouvions utiliser ces objets car ils étaient structurellement trop différents l'un de l'autre, la brique étant un objet lourd et rigide tandis que l'éponge est un objet malléable et léger. Les éventuelles différences entre les groupes auraient pu être imputées à la nature même de l'objet, avec le risque que l'une des tâches soit plus difficile que l'autre. Nous avons donc choisi la boîte en carton, considérée comme neutre, et la boîte en métal, considérée comme masculine. Ces deux boîtes avaient l'avantage d'être relativement semblables, ces deux objets pouvant notamment servir de contenants.

Malgré ces précautions, les résultats obtenus ne vont pas dans le sens de nos attentes. Bien que l'étude 1 ne présente pas de différence de performances créatives entre les deux types de tâches chez les groupes mixtes (composés d'un homme et de deux femmes, ou de deux hommes et une femme), les résultats de l'étude 2 indiquent de meilleurs scores d'originalité chez les groupes mixtes dans la tâche connotée masculine (boîte en métal) que dans la tâche neutre (boîte en carton). Dans la même veine, les résultats de l'étude 3 soulignent de meilleurs scores de fluidité et d'originalité chez les groupes mixtes dans la condition « Boîte en métal » que ceux de la condition « Boîte en carton ». Les analyses réalisées complémentaires confirment les résultats obtenus précédemment, et indiquent de meilleures performances créatives sur les trois indicateurs de la pensée divergente lorsque les groupes réalisent la tâche « Boîte en métal », et ce quelle que soit la composition des groupes (homogènes ou mixtes).

Deux pistes d'explications peuvent être explorées pour interpréter ces résultats inattendus. D'une part, nous pouvons imaginer que la tâche masculine a suscité davantage

d'intérêt individuellement auprès des hommes, puisqu'elle serait en accord avec les compétences et intérêts considérés comme masculins (Bowers, 2000 ; Wood, 1987). Dans la mesure où le brainstorming est une tâche additive, une augmentation de production d'idées chez les hommes au niveau individuel entraînerait, mathématiquement, une augmentation de production d'idées au niveau collectif. D'autre part, nous pouvons également faire l'hypothèse que, contrairement à nos attentes, cette tâche n'était pas suffisamment stéréotypée pour atteindre l'effet escompté (i.e., une baisse des performances créatives au sein des groupes mixtes). De prochaines études pourront donc explorer l'effet de tâches stéréotypées sur les performances créatives avec de nouvelles tâches davantage connotées masculine ou féminine, sous réserve qu'elles soient structurellement équivalentes. En cela, de nouveaux objets devront être pré-testés. De plus, concernant plus particulièrement les groupes « solo », il serait également intéressant que de futures études se focalisent sur les effets de ce type de composition sur les performances créatives lors de la réalisation d'une tâche stéréotypée masculine ou féminine. En effet, des tâches stéréotypées pourraient affecter négativement le membre solo d'un groupe lorsque le stéréotype ne leur est pas favorable (Martinot et al., 2008 ; Viallon & Martinot, 2009).

2.3. Le rôle de la cognition créative

La cognition créative (qui renvoie aux processus cognitifs impliqués dans les réalisations créatives ; Davis, 2004) a été mesurée et contrôlée dans les études de cette thèse. Il s'agissait d'une mesure auto-rapportée, recueillie par le questionnaire *Use of Creative Cognition Scale* (UCCS ; Rogaten & Moneta, 2015a). Cette échelle permettait en effet de mesurer les différences inter-individuelles de la créativité auto-rapportée et avait également

l'avantage d'être courte (cinq items), ce qui facilitait le recueil de ces données en parallèle de la réalisation de la tâche de brainstorming.

Bien que l'effet de la cognition créative auto-rapportée sur la créativité n'ait pas été traitée dans la littérature, il a été identifié que les processus cognitifs mis en jeu dans une activité créative (Finke et al., 1992), notamment ceux en lien avec les pensées divergente et convergente, influenceraient la créativité individuelle (Cropley, 2006). Il nous semblait donc nécessaire de contrôler cette mesure puisqu'elle pouvait avoir un potentiel effet sur les performances créatives. De plus, les items de cette échelle avaient l'avantage de se focaliser sur les processus cognitifs créatifs dans le contexte universitaire, ce qui était le plus adapté au contexte scolaire des trois études réalisées dans le cadre de cette thèse. Nous avons donc préalablement traduit les items de cette échelle en français et retrouvé des qualités psychométriques similaires à celles de l'échelle originelle. La passation de la version française de l'UCCS a complété et enrichi les travaux de Rogaten et Moneta (2015a ; 2015b) à deux niveaux.

Dans un premier temps, les résultats des trois études ont identifié que les hommes obtenaient des scores de cognition créative significativement supérieurs à ceux des femmes. Rogaten et Moneta (2015a) n'avaient pas exploré cette question, mais avaient analysé leurs données à partir d'un échantillon majoritairement féminin. Nos résultats sont cohérents avec ceux de précédents travaux sur d'autres mesures auto-rapportées de la créativité. Par exemple, les hommes ont tendance à rapporter une auto-efficacité créative plus élevée que les femmes, et ont également tendance à surestimer leurs performances créatives (Beghetto, 2009 ; Karwowski, 2011). A l'inverse, les femmes tendent plutôt à les sous-estimer (Karwowski, 2011). Par ailleurs, Chan (2005) a mis en évidence que les différences de genre sur les mesures auto-rapportées de la créativité étaient en lien avec le domaine étudié. Les

hommes auraient tendance à évaluer plus favorablement leurs performances créatives dans des domaines stéréotypés masculins (mathématiques, sciences, sport), tandis qu'à l'inverse, les femmes évalueraient leurs performances créatives plus favorablement dans des domaines stéréotypés féminins (communication, sciences sociales). Les conclusions de cette thèse apportent ainsi un éclairage supplémentaire sur les différences de genre à la fois sur la mesure auto-rapportée de la cognition créative, et également lorsqu'elle est évaluée dans un contexte scolaire.

Dans un second temps, l'étude 3 a mis également en évidence quelques éléments de validité prédictive de notre version française de l'UCCS. En effet, lors du développement et de la validation originels de l'UCCS, Rogaten et Moneta (2015a) présentaient comme principale limite de leur étude le manque de validité prédictive de celle-ci. Les ANCOVA réalisées dans nos trois études (avec la composition du groupe comme facteur fixe et la cognition créative « collective » comme covariable) ne montrent pas d'effet de la covariable sur les indicateurs de créativité. Cependant, les analyses complémentaires de l'étude 3 identifient un effet de la cognition créative individuelle sur les trois indicateurs de pensée divergente (fluidité, flexibilité et originalité) lorsqu'elle est incluse dans le modèle statistique. Bien que ces effets soient significatifs, il est néanmoins nécessaire de souligner la faible valeur prédictive de cette mesure sur les performances créatives. Celle-ci pourrait être expliquée par la nature même de la tâche de créativité utilisée (i.e., une tâche de pensée divergente focalisée sur la génération d'idées à partir d'un stimulus). En effet, sur les cinq items de l'échelle, un seul item semble se référer aux processus cognitifs en lien avec la fluidité (et donc centré sur la quantité d'idées produites lors d'une tâche de brainstorming, « *Pendant que je travaille sur quelque chose, j'essaie de trouver autant d'idées que possible* »), tandis que les autres items se focalisent notamment sur des processus liés à la pensée convergente (pour rappel, il s'agit

d'un autre type de pensée impliquée dans le processus créatif) qui n'a pas été mesurée dans ces études. Ces deux pensées interagissent cependant ensemble, puisque la pensée convergente serait un modérateur de la pensée divergente (Zhu et al., 2019). En d'autres termes, les individus les plus créatifs sont certes ceux qui produisent de nombreuses idées, mais également ceux qui réussissent à sélectionner et intégrer ces mêmes idées pour résoudre un problème. Ainsi, de futures études pourront s'intéresser à la valeur prédictive de l'UCCS sur des tâches créatives évaluant la pensée convergente ou nécessitant les deux formes de pensée. De plus, cette échelle étant focalisée sur la cognition créative dans le domaine scolaire, des tâches de créativité (liées à la pensée divergente et à la pensée convergente) plus spécifiques au domaine académique pourront également être utilisées (i.e., des tâches de créativité en mathématiques ou en sciences).

3. Implications scientifiques et pratiques

En somme, les études de cette thèse et leurs résultats permettent d'apporter des éléments de réflexion complémentaires sur les effets de la composition des groupes sur les performances créatives, permettant ainsi d'envisager des implications scientifiques et pratiques.

Sur le plan scientifique, nos résultats confirment ceux des travaux sur l'intelligence collective mettant en évidence que la proportion des femmes dans les groupes est prédictive des performances collectives (Engel et al., 2014 ; Woolley et al., 2010 ; Woolley et al., 2015). De nouveaux éléments quant aux effets des membres solos dans les groupes sur la créativité ont également été apportés, et auraient sans doute été complexes à identifier auprès d'un échantillon plus restreint. Les études de cette thèse se sont certes focalisées uniquement sur

une phase de la créativité (la pensée divergente) mais ne se sont pas uniquement concentrées sur le nombre d'idées produites et ont pris en considération de multiples indicateurs, incluant ainsi des critères quantitatifs et qualitatifs des performances créatives. Toutefois, de prochaines études pourront également s'intéresser aux effets de la composition des groupes sur d'autres phases du processus créatif, afin d'observer si des résultats similaires sont observés. De précédentes recherches sur la créativité collective (e.g., Goncalo & Staw, 2006) mettaient en place un enchaînement de deux phases, débutant par une tâche de génération d'idées, suivie d'une tâche d'évaluation où les auteurs demandaient aux participants de choisir un nombre limité d'idées (parmi celles produites précédemment) qu'ils considéraient comme les plus originales. A ce titre, Kim (2008) soulignait également la nécessité d'inclure une phase d'évaluation des idées produites dans des tâches de pensée divergente. Ainsi, l'ajout d'une étape comme celle-ci permettrait, en plus d'observer les effets de la composition des groupes sur cette étape, d'analyser plus finement la communication et les débats éventuels au sein des groupes. Dans cette perspective, nous pourrions envisager dans de futures recherches d'inclure un critère de *faisabilité* des idées produites (Kelly & Karau, 1993), afin de pallier l'un des défauts principaux des tâches de pensée divergente relevés par Baer (2011). En effet, ce dernier souligne la prise en considération des idées farfelues (qui pourraient ainsi être évaluées comme très originales) alors qu'elles ne seraient pas adaptées au contexte. Par ailleurs, la réalisation de ces études à grande échelle impliquant plusieurs milliers d'élèves a mis en évidence la nécessité de repenser le codage manuel -long et coûteux- des indicateurs des performances créatives. Depuis plusieurs années, la question de l'automatisation du codage, basée sur le « *machine learning* » est régulièrement explorée (e.g., Dumas & Dunbar, 2014 ; Forster & Dunbar, 2009). Le développement d'algorithmes permettant, à minima, d'obtenir des mesures automatiques de la fluidité, la flexibilité et

l'originalité serait précieux pour ce type de recherche mené à grande échelle (e.g., Dumas et al., 2020). Des études comparant les codages manuel et automatique de la pensée divergente pourront également être envisagées sur des tailles d'échantillons différentes, afin d'identifier lequel serait le plus approprié.

En plus de ces perspectives scientifiques, des implications pratiques peuvent également être envisagées. Le développement de la créativité étant un enjeu à la fois pour de nombreuses entreprises (van Laar et al., 2017) et plus généralement pour une évolution sociétale innovante (Kaufman & Beghetto, 2009), les résultats retrouvés dans cette thèse pourraient apporter aux managers des éléments intéressants sur la façon dont composer leurs équipes. Ils pourraient ainsi, lors de sessions de brainstorming, favoriser davantage les groupes composés de femmes ou des groupes équitablement mixtes. À l'inverse, cela impliquerait d'éviter de composer des groupes présentant une asymétrie numérique (peu de femmes parmi une majorité d'hommes, ou inversement) ou composés uniquement d'hommes. Par ailleurs, la réalisation de plusieurs sessions de brainstorming en groupe sur plusieurs semaines permettrait d'améliorer la quantité et la qualité d'idées produites (Baruah & Paulus, 2008). Ainsi, la généralisation et la validation d'un outil, comme celui de la « boîte à outils » numérique conceptualisée dans le cadre du projet ProFAN, favoriseraient le développement des compétences créatives dans un cadre scolaire, universitaire ou professionnel.

4. Conclusion

En conclusion, les trois études à grande échelle présentées dans cette thèse apportent des contributions non négligeables aux précédentes études sur les effets de la mixité dans les

groupes sur les performances créatives. En effet, la littérature sur cette thématique est loin d'être consensuelle et apporte des conclusions très différentes les unes des autres. Nos trois études identifient toutes une supériorité des groupes composés uniquement de femmes sur certaines mesures de la pensée divergente (notamment la fluidité et l'originalité) et confirment en cela les conclusions des précédents travaux portant sur l'intelligence collective. D'autre part, les résultats identifient un effet négatif des groupes « solo » sur la créativité (et particulièrement ceux avec une femme solo), ce qui n'avait jamais été exploré jusqu'à présent, et ouvrent ainsi la voie à de prochaines études sur cette thématique. En parallèle de ce questionnement sur la composition des groupes, nos résultats apportent également quelques contributions sur la nature de la tâche à réaliser, ainsi que sur la validité prédictive d'une échelle évaluant la cognition créative.

Évidemment, les études menées présentent quelques limites qui pourront être palliées lors de prochaines recherches. Elles viendront notamment questionner les effets de tâches davantage stéréotypées que celles présentées ici, et apporteront de nouveaux éléments pour expliquer les résultats obtenus (empathie, qualité des échanges, etc.). Néanmoins, les conclusions actuelles constituent un point de départ majeur pour envisager de futures implications scientifiques et pratiques pour le développement de la créativité collective.

REFERENCES

A

- Abraham, A. (2016). Gender and creativity: An overview of psychological and neuroscientific literature. *Brain Imaging and Behavior*, *10*(2), 609-618. <https://doi.org/f2nq>
- Acar, S., Runco, M. A., & Park, H. (2020). What should people be told when they take a divergent thinking test? A meta-analytic review of explicit instructions for divergent thinking. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *14*(1), 39-49. <https://doi.org/ggkdb5>
- Almeida, L. S., Prieto, L., Ferrando, M., Oliveira, E., & Ferrandiz, C. (2008). Torrance Test of Creative Thinking: The question of its construct validity. *Thinking Skills and Creativity*, *3*(1), 53-58. <https://doi.org/dhv6dt>
- Amabile, T. M. (1982). Social psychology of creativity: A consensual assessment technique. *Journal of Personality and Social Psychology*, *43*(5), 997-1013. <https://doi.org/dkfnxb>
- Amabile, T. M. (1983). *The social psychology of creativity*. New York: Springer-Verlag.
- Amabile, T. M. (1985). Motivation and creativity: Effects of motivational orientation on creative writers. *Journal of Personality and Social Psychology*, *48*(2), 393-399.
- Amabile, T. M. (2012). Componential theory of creativity. *Harvard Business School*, *12*(96), 1-10. <https://doi.org/bfb3>
- Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries. *OECD Education Working Papers*, *41*, OECD Publishing. <https://doi.org/dtphgg>

Ayas, M. B., & Sak, U. (2014). Objective measure of scientific creativity: Psychometric validity of the Creative Scientific Ability Test. *Thinking Skills and Creativity*, 13, 195-205. <https://doi.org/f6d93m>

B

Baer, J. (2011). How divergent thinking tests mislead us: Are the Torrance Tests still relevant in the 21st century? The Division 10 debate. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 5(4), 309-313. <https://doi.org/bqbftd>

Baer, J. (2013). Teaching for creativity: Domains and divergent thinking, intrinsic motivation, and evaluation. In M. Gregerson, J. C. Kaufman, & H. Snyder (Eds.), *Teaching Creatively and Teaching Creativity*. New York: Springer. <https://doi.org/fnkc>

Baer, J., & Kaufman, J. C. (2008). Gender differences in creativity. *Journal of Creative Behavior*, 42(2), 75-105. <https://doi.org/fx5nbt>

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Barbot, B., Besançon, M., & Lubart, T. (2015). Creative potential in educational settings: Its nature, measure, and nurture. *Education 3-13*, 43(4), 371-381. <https://doi.org/gf9j96>

Barbot, B., Besançon, M., & Lubart, T. (2016). The generality-specificity of creativity: Exploring the structure of creative potential with EPoC. *Learning and Individual Differences*, 52, 178-187. <https://doi.org/f9hpbv>

Barki, H., & Pinsonneault, A. (2001). Small group brainstorming and idea quality: is electronic brainstorming the most effective approach? *Small Group Research*, 32(2), 158-205. <https://doi.org/fwzhbp>

- Barsade, S. G., Ward, A. J., Turner, J. D. F., & Sonnenfeld, J. A. (2000). To your heart's content: A model of affective diversity in top management teams. *Administrative Science Quarterly*, 45(4), 802-836. <https://doi.org/cpnzjp>
- Bart, W. M., Hokanson, B., Sahin, I., & Abdelsamea, M. A. (2015). An investigation of the gender differences in creative thinking abilities among 8th and 11th grade students. *Thinking Skills and Creativity*, 17, 17-24. <https://doi.org/f7nvj8>
- Baruah, J., & Paulus, P. B. (2008). Effects of training on idea generation in groups. *Small Group Research*, 39(5), 523-541. <https://doi.org/dgzd3h>
- Baruah, J., & Paulus, P. B. (2016). The role of time and category relatedness in electronic brainstorming. *Small Group Research*, 47(3), 333-342. <https://doi.org/f8zszn>
- Batey, M., & Furnham, A. (2006). Creativity, intelligence, and personality: A critical review of the scattered literature. *Genetic, social, and general psychology monographs*, 132(4), 355-429. <https://doi.org/fhzpgs>
- Beaty, R. E., & Silvia, P. J. (2012). Why do ideas get more creative across time? An executive interpretation of the serial order effect in divergent thinking tasks. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6(4), 309-319. <https://doi.org/f4fx26>
- Beghetto, R. A. (2009). Correlates of intellectual risk taking in elementary school science. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 46(2), 210-223. <https://doi.org/cxxkx9>
- Beketayev, K., & Runco, M. A. (2016). Scoring divergent thinking tests by computer with a semantics-based algorithm. *Europe's Journal of Psychology*, 12(2), 210-220. <https://doi.org/ghnr67>

- Bell, S. T., Villado, A. J., Lukasik, M. A., Belau, L., & Briggs, A. L. (2011). Getting specific about demographic diversity variable and team performance relationships: A meta-analysis. *Journal of Management*, 37(3), 709-743. <https://doi.org/d58wkt>
- Besançon, M., & Lubart, T. (2015). *La créativité de l'enfant : évaluation et développement*. Mardaga.
- Bissola, R., & Imperatori, B. (2011). Organizing individuals and collective creativity: Flying in the face of creativity clichés. *Creativity and Innovation Management*, 20(2), 77-89. <https://doi.org/bs84rp>
- Blair, C. S., & Mumford, M. D. (2007). Errors in idea evaluation: Preference for the unoriginal? *Journal of Creative Behavior*, 41(3), 197-222. <https://doi.org/fxxgd2>
- Bolin, A. U., & Neuman, G. A. (2006). Personality, process, and performance in interactive brainstorming groups. *Journal of Business and Psychology*, 20(4), 565-585. <https://doi.org/d8px55>
- Bouchard, T. J., & Hare, M. (1970). Size, performance, and potential in brainstorming groups. *Journal of Applied Psychology*, 54(1), 51-55. <https://doi.org/db23q9>
- Bowers, C. A., Pharmer, J. A., & Salas, E. (2000). When member homogeneity is needed in work teams: A meta-analysis. *Small Group Research*, 31(3), 305-327. <https://doi.org/c7tqwb>
- Bradley, B., Henry, S., & Blake, B. (2020). When can negatively mean success? Gender composition, negative relationships and team performance. *Small Group Research*, 52(4), 457-480. <https://doi.org/ghpwwh>
- Brougher, S. J., & Rantanen, E. M. (2009, October). Creativity and design: Creativity's new definition and its relationship to design. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (pp. 605-609). <https://doi.org/fz2vp7>

Brown, V., & Paulus, P. B. (1996). A simple dynamic model of social factors in group brainstorming. *Small Group Research*, 27(1), 91-114. <https://doi.org/bbpqzv>

Burger-Helmchen, T., Hussler, C., & Cohendet, P. (2016). *Les grands auteurs en management de l'innovation et de la créativité*. Editions Ems.

C

Cady, S. H., & Valentine, J. (1999). Team innovation and perception of consideration: What difference does diversity make? *Small Group Research*, 30(6), 730-750. <https://doi.org/b9br6x>

Camacho, L. M., & Paulus, P. B. (1995). The role of social anxiousness in group brainstorming. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68(6), 1071-1080. <https://doi.org/fvgrg5>

Chan, D. W. (2005). Self-perceived creativity, family hardiness, and emotional intelligence of Chinese gifted students in Hong Kong. *Journal of Secondary Gifted Education*, 16(2-3), 47-56. <https://doi.org/c3tnpk>

Chatman, J. A., & O'Reilly, C. A. (2004). Asymmetric reactions to work group sex diversity among men and women. *Academy of Management Journal*, 47(2), 193-208. <https://doi.org/gqs7>

Chatman, J. A., Boisnier, A. D., Spataro, S. E., Anderson, C., & Berdahl, J. L. (2008). Being distinctive versus being conspicuous: The effects of numeric status and sex-stereotyped tasks on individual performance in groups. *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, 107, 141-160. <https://doi.org/b5rv4m>

- Chen, C., Himsel, A., Kasof, J., Greenberger, E., & Dmitrieva, J. (2006). Boundless creativity: Evidence for the domain generality of individual differences in creativity. *Journal of Creative Behavior*, 40(3), 179-199. <https://doi.org/fxznrw>
- Choi, J. N. (2007). Group composition and employee creative behavior in a Korean electronics company: Distinct effects of relational demography and group diversity. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 80(2), 213-234. <https://doi.org/dtv97d>
- Choi, H. S., & Thompson, L. (2005). Old wine in a new bottle: Impact of membership change on group creativity. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 98(2), 121-132. <https://doi.org/fb76hj>
- Cicchetti, D. V. (1994). Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. *Psychological Assessment*, 6(4), 284-290. <https://doi.org/ds968s>
- Cohen, J. (1992). Quantitative methods in psychology: A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159. <https://doi.org/as7>
- Cohen, L. L., & Swim, J. K. (1995). The differential impact of gender ratios on women and men: Tokenism, self-confidence, and expectations. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21(9), 876-884. <https://doi.org/dvnqzt>
- Collaros, P. A., & Anderson, L. R. (1969). Effect of perceived expertness upon creativity of members of brainstorming groups. *Journal Applied Psychology*, 53(2), 159-163. <https://doi.org/bpkc6f>
- Colzato, L. S., Ozturk, A., & Hommel, B. (2012). Meditate to create: The impact of focused-attention and open-monitoring training on convergent and divergent thinking. *Frontiers in Psychology*, 3, 1-5. <https://doi.org/cgc3>

- Conti, R., Coon, H., & Amabile, T. M. (1996). Evidence for support the componential model of creativity: Secondary analyses of three studies. *Creativity Research Journal*, 9(4), 385-389. <https://doi.org/d7x2v6>
- Cooper, W. H., Gallupe, R. B., Pollard, S., & Cadsby, J. (1998). Some liberating effects of anonymous electronic brainstorming. *Small Group Research*, 29(2), 147-178. <https://doi.org/b2j97j>
- Coskun, H. (2005). Cognitive stimulation with convergent and divergent thinking exercises in brainwriting: Incubation, sequence priming, and group context. *Small Group Research*, 36(4), 466-498. <https://doi.org/d8xszt>
- Coursey, L. E., Williams, B. C., Kenworthy, J. B., Paulus, P. B., & Doblin, S. (2020). Divergent and convergent group creativity in an asynchronous online environment. *The Journal of Creative Behavior*, 54(2), 253-266. <https://doi.org/gmcnd2>
- Cox, T. H., Lobel, S. A., & McLeod, P. L. (1991). Effects of ethnic group cultural differences on cooperative and competitive behavior on a group task. *Academy of Management Journal*, 34(4), 827-847. <https://doi.org/gfsvtx>
- Craig, T. Y., & Kelly, J. R. (1999). Group cohesiveness and creative performance. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 3(4), 243-256. <https://doi.org/d54dg4>
- Craig, J. M., & Sherif, C. W. (1986). The effectiveness of men and women in problem-solving groups as a function of group gender composition. *Sex Roles*, 14(7-8), 453-466. <https://doi.org/dkwj7z>
- Cramond, B. (1994). The Torrance Tests of Creative Thinking: From design through establishment of predictive validity. In R. F. Subotnik, & K. D. Arnold (Eds.), *Creativity research. Beyond Terman: Contemporary longitudinal studies in giftedness and talent* (pp. 229-254). Ablex Publishing.

Cramond, B., Matthews-Morgan, J., Bandalos, D., & Zuo, L. (2005). A report on the 40-year follow-up of the Torrance Tests of Creative Thinking: Alive and well in the new millennium. *Gifted Child Quarterly*, 49, 283-291. <https://doi.org/d72v4g>

Cropley, A. (2006). In praise of convergent thinking. *Creativity Research Journal*, 18(3), 391-404. <https://doi.org/cn7bz9>

D

Dane, E. (2010). Reconsidering the trade-off between expertise and flexibility: A cognitive entrenchment perspective. *Academy of Management Review*, 35(4), 579-603. <https://doi.org/ghdr26>

Davis, G. (2004). *Creativity is forever*. Dubuque IA: Kendall-Hunt.

Dayan, M., & Di Benedetto, C. A. (2010). The impact of structural and contextual factors on trust formation in product development teams. *Industrial Marketing Management*, 39(4), 691-703. <https://doi.org/dbgbz5>

De Dreu, C. K. W., Baas, M., & Nijstad, B. A. (2008). Hedonic tone and activation level in the mood-creativity link: Toward a dual pathway to creativity model. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94(5), 739-756. <https://doi.org/ft2m72>

Delacroix, E., & Galtier, V. (2005). Le groupe est-il plus créatif que l'individu isolé ? *Management Avenir*, 2(4), 71-86. <https://doi.org/bhd7x8>

Dennis, A. R., & Williams, M. L. (2005). A meta-analysis of group side effects in electronic brainstorming: More heads are better than one. *International Journal of e-Collaboration*, 1(1), 24-42. <https://doi.org/bsxwsr>

- DeRosa, D. M., Smith, C. L., & Hantula, D. A. (2007). The medium matters: Mining the long-promised merit of group interaction in creative idea generation tasks in a meta-analysis of the electronic group brainstorming literature. *Computers in Human Behavior, 23*(3), 1549-1581. <https://doi.org/fdbtbx>
- Deuja, A., Kohn, N. W., Paulus, P. B., & Korde, R. M. (2014). Taking a broad perspective before brainstorming. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice, 18*(3), 222-236. <https://doi.org/f6hfh5>
- Diehl, M., & Stroebe, W. (1987). Productivity loss in brainstorming groups: Toward the solution of a riddle. *Journal of Personality and Social Psychology, 53*(3), 497-509. <https://doi.org/dqwf6j>
- Dugosh, K. L., Paulus, P. B., Roland, E. J., & Yang, H. C. (2000). Cognitive stimulation in brainstorming. *Journal of Personality and Social Psychology, 79*(5), 722-735. <https://doi.org/ctpp76>
- Dumas, D., & Dunbar, K. N. (2014). Understanding fluency and originality: A latent variable perspective. *Thinking Skills and Creativity, 14*, 56-67. <https://doi.org/f6wb79>
- Dumas, D., Organisciak, P., & Doherty, M. (2020). Measuring divergent thinking originality with human raters and text-mining models: A psychometric comparison of methods. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. Advance online publication. <https://doi.org/ghcsqq>

E

Eagly, A. H. (1987). Reporting sex differences. *American Psychologist*, 42(7), 756-757.

<https://doi.org/fqrg6r>

Eagly, A. H., & Wood, W. (1991). Explaining sex differences in social behavior: A meta-analytic perspective. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 17(3), 306-315.

<https://doi.org/ds28qm>

Engel, D., Woolley, A. W., Jing, L. X., Chabris, C. F., & Malone, T. W. (2014). Reading the mind in the eyes of reading between the lines? Theory of mind predicts collective intelligence equally well online and face-to-face. *PLoS One*, 9(12), e115212.

<https://doi.org/gfc46d>

F

Finke, R. A., Ward, T. B., & Smith, S. M. (1992). *Creative cognition: Theory, research, and applications*. The MIT Press.

Florida, R. (2002). *The rise of the creative class*. New York: Basic books.

Forgeard, M. J., & Kaufman, J. C. (2016). Who cares about imagination, creativity, and innovation, and why? A review. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 10(3), 250-269. <https://doi.org/ggwr56>

Forster, E. A., & Dunbar, K. N. (2009). Creativity evaluation through Latent Semantic Analysis. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 31(31), 602-607.

- Forthmann, B., Holling, H., Celik, P., Storme, M., & Lubart, T. (2017). Typing speed as a confounding variable and the measurement of quality in divergent thinking. *Creativity Research Journal*, 29(3), 257-269. <https://doi.org/gfn88g>
- Forthmann, B., Oyebade, O., Ojo, A., Günther, F., & Holling, H. (2018). Application of Latent Semantic Analysis to divergent thinking is biased by elaboration. *The Journal of Creative Behavior*, 53(4), 1-17. <https://doi.org/ghcsqk>
- Forthmann, B., Paek, S. H., Dumas, D., Barbot, B., & Holling, H. (2019). Scrutinizing the basis of originality in divergent thinking tests: On the measurement precision of response propensity estimates. *British Journal of Educational Psychology*, 90(3), 683-699. <https://doi.org/fngm>
- Forthmann, B., Szardenings, C., & Holling, H. (2020). Understanding the confounding effect of fluency in divergent thinking scores: Revisiting average scores to quantify artifactual correlations. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 14(1), 94-112. <https://doi.org/gqs9>
- Frenzel, A. C., Goetz, T., Pekrun, R., & Watt, H. M. (2010). Development of mathematics interest in adolescence: Influences of gender, family, and school context. *Journal of Research on Adolescence*, 20(2), 507-537. <https://doi.org/czvzvm>
- Furnham, A. (2000). The brainstorming myth. *Business Strategy Review*, 11(4), 21-28. <https://doi.org/ch4n2f>

G

- Gallupe, R. B., Bastianutti, L. M., & Cooper, W. H. (1991). Unblocking brainstormers. *Journal of Applied Psychology*, 76(1), 137-142. <https://doi.org/drkpsw>

- Georgsdottir, A. S., Lubart, T., & Getz, I. (2003). The role of flexibility in innovation. In L. V. Shavinina (Ed.), *The International Handbook on Innovation* (pp. 180-190). Elsevier.
<https://doi.org/dspzhz>
- Getzels, J. W., & Jackson, P. W. (1962). *Creativity and intelligence: Explorations with gifted students*. Wiley.
- Gilet, A. L., Mella, N., Studer, J., Grünh, D., & Labouvie-Vief, G. (2013). Assessing dispositional empathy in adults: A French validation of the Interpersonal Reactivity Index (IRI). *Canadian Journal of Behavioural Science / Revue Canadienne des sciences du comportement*, 45(1), 42-48. <https://doi.org/f4mphf>
- Gino, F., Argote, L., Miron-Spektor, E., & Todorova, G. (2010). First, get your feet wet: The effects of learning from direct and indirect experience on team creativity. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 111(2), 102-115.
<https://doi.org/fd9v6t>
- Goldsmith, R. E., & Matherly, T. A. (1988). Creativity and self-esteem: A multiple operationalization validity study. *The Journal of Psychology*, 122(1), 47-56.
<https://doi.org/fnqv>
- Goncalo, J. A., Chatman, J. A., Duguid, M. M., & Kennedy, J. A. (2014). Creativity from constraint? How the political correctness norm influences creativity in mixed-sex work groups. *Administrative Science Quarterly*, 60(1), 1-30. <https://doi.org/gfzsxp>
- Goncalo, J. A., & Staw, B. M. (2006). Individualism-collectivism and group creativity. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 100(1), 96-109.
<https://doi.org/dcz3vk>
- Gough, H. G. (1992). Assessment of creative potential in psychology and the development of a creative temperament scale for the CPI. In J. C. Rosen, & P. McReynolds (Eds.),

- Advances in Psychological Assessment* (Vol. 8, pp. 225-257). Springer, Boston, MA.
<https://doi.org/fnd9>
- Grimm, P. (2010). Social Desirability Bias. *Wiley international encyclopedia of marketing*.
<https://doi.org/b3pcc7>
- Groenendijk, T., Janssen, T., Rijlaarsdam, G., & van den Bergh, H. (2013). Learning to be creative. The effects of observational learning on students' design products and processes. *Learning and Instruction, 28*, 35-47. <https://doi.org/fnqt>
- Grohman, M., Wodniecka, Z., & Klusak, M. (2006). Divergent thinking and evaluation skills: Do they always go together? *The Journal of Creative Behavior, 40*(2), 125-145.
<https://doi.org/fzs3x9>
- Guignard, J. H., Kermarrec, S., & Tordjman, S. (2016). Relationships between intelligence and creativity in gifted and non-gifted children. *Learning and Individual Differences, 52*, 209-215. <https://doi.org/f9h4dp>
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist, 5*(9), 444-454. <https://doi.org/fxdfvn>
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. McGraw-Hill.

H

- Haase, J., Hoff, E. V., Hanel, P. H. P., & Innes-Ker, A. (2018). A meta-analysis of the relation between creative self-efficacy and different creativity measurements. *Creativity Research Journal, 30*(1), 1-16. <https://doi.org/gc2ck3>
- Hackman, J. R., Jones, L. E., & McGrath, J. E. (1967). A set of dimensions for describing the general properties of group-generated written passages. *Psychological Bulletin, 67*(6), 379-390. <https://doi.org/cm27n5>

- Harvey, S. (2013). A different perspective: The multiple effects of deep level diversity on group creativity. *Journal of Experimental Social Psychology*, 49(5), 822-832. <https://doi.org/f45c48>
- Herschel, R. T. (1994). The impact of varying gender composition on group brainstorming performance in a GSS environment. *Computers in Human Behavior*, 10(2), 209-222. <https://doi.org/d9tfkz>
- Hewstone, M., Rubin, M., & Willis, H. (2002). Intergroup bias. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 575-604. <https://doi.org/bjq465>
- Hommel, B., Colzato, L. S., Fischer, R., & Christoffels, I. K. (2011). Bilingualism and creativity: benefits in convergent thinking come with losses in divergent thinking. *Frontiers in Psychology*, 2, 1-5. <https://doi.org/dmzbfb>
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/dbt>
- Hülshager, U. R., Anderson, N., & Salgado, J. F. (2009). Team-level predictors of innovation at work: A comprehensive meta-analysis spanning three decades of research. *Journal of Applied Psychology*, 94(5), 1128-1145. <https://doi.org/ctm62h>

|

- Ingham, A. G., Levinger, G., Graves, J., & Peckham, V. (1974). The Ringelmann effect: Studies of group size and group performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 10(4), 371-384. <https://doi.org/cngwbv>

K

- Kanter, R. M. (1977). *Men and women of the corporation*. New York: Basic Books.
- Karau, S. J., & Williams, K. D. (1993). Social loafing: A meta-analytic review and theoretical integration. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(4), 681-706.
- Karwowski, M. (2011). It doesn't hurt to ask...But sometimes it hurts to believe: Polish students' creative self-efficacy and its predictors. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 5(2), 154-164. <https://doi.org/dkmt9r>
- Karwowski, M., Lebuda, I., & Wiśniewska, E. (2018). Measuring creative self-efficacy and creative personal identity. *The International Journal of Creativity & Problem Solving*, 28(1), 45-57.
- Kaufman, J. C. (2006). Self-reported differences in creativity by ethnicity and gender. *Applied Cognitive Psychology*, 20(8), 1065-1082. <https://doi.org/c4msz7>
- Kaufman, J. C. (2013). 21 ways to 21st century skills: Why students need them and ideas for practical implementation. *Kappa Delta Pi Record*, 49(2), 78-83. <https://doi.org/ghd7nz>
- Kaufman, J. C., & Baer, J. (2004). Sure, I'm creative-but not in mathematics!: Self-reported creativity in diverse domains. *Empirical Studies of the Arts*, 22(2), 143-155. <https://doi.org/d58f4h>
- Kaufman, J. C., & Beghetto, R. A. (2009). Beyond big and little: The four c model of creativity. *Review of General Psychology*, 13(1), 1-12. <https://doi.org/dmq66s>
- Kaufman, J. C., Evans, M. L., & Baer, J. (2010). The American Idol effect: Are students good judges of their creativity across domains?. *Empirical Studies of the Arts*, 28(1), 3-17. <https://doi.org/dtp6j5>

- Kelly, J. R., & Karau, S. J. (1993). Entertainment of creativity in small groups. *Small Group Research*, 24(2), 179-198. <https://doi.org/bfb6p5>
- Kenett, Y. N. (2019). What can quantitative measures of semantic distance tell us about creativity. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 27, 11-16. <https://doi.org/fnks>
- Kim, K. H. (2006). Is creativity unidimensional or multidimensional? Analyses of the Torrance Tests of Creative Thinking. *Creativity Research Journal*, 18(3), 251-259. <https://doi.org/b64z39>
- Kim, K. H. (2008). Underachievement and creativity: Are gifted underachievers highly creative? *Creativity Research Journal*, 20(2), 234-242. <https://doi.org/dnbzfh>
- Kim, K. H. (2011). The APA 2009 Division 10 debate: Are the Torrance Tests of Creative Thinking still relevant in the 21st century? *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 5(4), 302-308. <https://doi.org/ffmjcm>
- Kim, J., & Michael, W. B. (1995). The relationship of creativity measures to school achievement ant to preferred learning and thinking style in a sample of Korean high school students. *Educational and Psychological Measurement*, 55(1), 60-74. <https://doi.org/b2rc74>
- Kousoulas, F., & Mega, G. (2009). Students' divergent thinking and teachers' ratings of creativity: Does gender play a role? *Journal of Creative Behavior*, 43(3), 209-222. <https://doi.org/fzzrrx>
- Kohn, N. W., & Smith, S. M. (2011). Collaborative fixation: Effects of others' ideas on brainstorming. *Applied Cognitive Psychology*, 25(3), 359-371. <https://doi.org/cqjzds>
- Kramer, M. W., Lan Kuo, C., & Dailey, J. C. (1997). The impact of brainstorming techniques on subsequent group processes beyond generating ideas. *Small Group research*, 28(2), 218-242. <https://doi.org/dqsr6>

Kratzer, J., Leenders, O. T. A., & Engelen, J. M. V. (2004). Stimulating the potential: Creative performance and communication in innovation teams. *Creativity and Innovation Management, 13*(1), 63-71. <https://doi.org/dwzsmv>

Kuhn, J. T., & Holling, H. (2009). Gender, reasoning ability, and scholastic achievement: A multilevel mediation analysis. *Learning and Individual Differences, 19*(2), 229-223. <https://doi.org/bbfv7x>

L

Lamm, H., & Trommsdorff, G. (1973). Group versus individual performance on tasks requiring ideational proficiency (brainstorming): A review. *European Journal of Social Psychology, 3*(4), 361-388. <https://doi.org/b4kr79>

Lau, D. C., & Murnighan, J. K. (1998). Demographic diversity and faultlines: The compositional dynamics of organizational groups. *Academy of Management Review, 23*(2), 325-340. <https://doi.org/bwhvjr>

LaVoie, N., Parker, J., Legree, P. L., Ardison, S., & Kilcullen, R. N. (2019). Using Latent Semantic Analysis to score short answer constructed responses: Automated scoring of the Consequences Test. *Educational and Psychological Measurement, 80*(2), 399-414. <https://doi.org/fnkr>

Le Hénaff, B., Michinov, N., & Le Bohec, O. (2018). Applying the SIDE model to brainwriting: The impact of intergroup comparison and anonymity on creative performance. *Journal of Applied Social Psychology, 48*(7), 351-359. <https://doi.org/gd2p25>

- Lee, D. S., Lee, K. C., Seo, Y. W., & Choi, D. Y. (2015). An analysis of shared leadership, diversity, and team creativity in an e-learning environment. *Computers in Human Behavior*, *42*, 47-56. <https://doi.org/f6zkq7>
- Liao, H., Liu, D., & Loi, R. (2017). Looking at both sides of the social exchange coin: A social cognitive perspective on the joint effects of relationship quality and differentiation on creativity. *Academy of Management Journal*, *53*(5), 1090-1109. <https://doi.org/c85bsv>
- Lubart, T., Besançon, B., & Barbot, B. (2011). *Evaluation du potentiel créatif (EPoC)*. Paris : Hogrefe France.
- Lubart, T., Mouchiroud, C., Tordjman, S., & Zenasni, F. (2015). *Psychologie de la créativité (2^e édition)*. Armand Colin.
- Lubart, T., Zenasni, F., & Barbot, B. (2013). Creative potential and its measurement. *International Journal for Talent Development and Creativity*, *1*(2), 41-50.

M

- Maaravi, Y., Heller, B., Shoham, Y., Mohar, S., & Deutsch, B. (2021). Ideation in the digital age: Literature review and integrative model for electronic brainstorming. *Review of Managerial Science*, *15*(6), 1431-1464. <https://doi.org/gmcndz>
- MacDonald, R., Byrne, C., & Carlton, L. (2006). Creativity and flow in musical composition: An empirical investigation. *Psychology of Music*, *34*(3), 292-306. <https://doi.org/dhwzfb>
- Madera, J. M., Hebl, M. R., & Martin, R. C. (2009). Gender and letters of recommendation for academia: Agentic and communal differences. *Journal of Applied Psychology*, *94*(6), 1591-1599. <https://doi.org/dn96sj>

- Maginn, B. K., & Harris, R. J. (1980). Effects of anticipated evaluation on individual brainstorming performance. *Journal of Applied Psychology, 65*(2), 219-255. <https://doi.org/dr4shh>
- Maio, S., Dumas, D., Organisciak, P., & Runco, M. A. (2020). Is the reliability of objective originality scores confounded by elaboration? *Creativity Research Journal, 32*(3), 201-205. <https://doi.org/fnkx>
- Malone, T. W., & Bernstein, M. S. (2015). *Handbook of collective intelligence*. MIT Press: Cambridge, Massachusetts.
- Mannix, E., & Neale, M. A. (2005). What differences make a difference? The promise and reality of diverse teams in organizations. *Psychological Science in the Public Interest, 6*(2), 31-55. <https://doi.org/cx352h>
- Martinot, D., Désert, M., & Redersdorff, S. (2008). When girls evaluate themselves better than boys in minority groups: Role of the performance context. *Current Research in Social Psychology, 13*(21).
- Martins, L. L., & Shalley, C. E. (2011). Creativity in virtual work: Effects of demographic differences. *Small Group Research, 42*(5), 536-561. <https://doi.org/dmgx8p>
- Matud, M. P., Rodriguez, C., & Grande, J. (2007). Gender differences in creative thinking. *Personality and Individual Differences, 43*(5), 1137-1147. <https://doi.org/dt3br7>
- McGrath, J. E. (1984). *Groups: Interaction and performance*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- McGuire, W. J., McGuire, C. V., & Winton, W. (1979). Effects of household sex composition on the salience of one's gender in the spontaneous self-concept. *Journal of Experimental Social Psychology, 15*(1), 77-90. <https://doi.org/fnwcnk>

- McKibben, W. B., & Silvia, P. J. (2017). Evaluating the distorting effects of inattentive responding and social desirability on self-report scales in creativity and the arts. *Journal of Creative Behavior*, *51*(1), 57-69. <https://doi.org/gfb557>
- McLeod, L. P., & Lobel, S. A. (1992). The effects of ethnic diversity on idea generation on small groups. *Academy of Management Proceedings*, *1*, 227-231. <https://doi.org/bnrb7j>
- Mednick, S. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, *69*(3), 220-232. <https://doi.org/dhqx4s>
- Michelot, C. (2015). L'invention de la créativité. *Phronesis*, *4*(2), 54-61. <https://doi.org/fztb>
- Michinov, N. (2012). Is electronic brainstorming or brainwriting the best way to improve creative performance in groups? An overlooked comparison of two idea-generation techniques. *Journal of Applied Social Psychology*, *42*(1), E222-E243. <https://doi.org/f4jw72>
- Michinov, N., Jamet, E., Métayer, N., & Le Hénaff, B. (2015). The eyes of creativity: Impact of social comparison and individual creativity on performance and attention to others' ideas during electronic brainstorming. *Computers in Human Behavior*, *42*, 57-67. <https://doi.org/86v>
- Moscovici, S. (1984). *Psychologie sociale*. Paris, France: PUF
- Mouchiroud, C., & Lubart, T. (2001). Children's original thinking: An empirical examination of alternative measures derived from divergent thinking tasks. *The Journal of Genetic Psychology*, *162*(4), 382-401. <https://doi.org/csd9rw>
- Mullen, B., Johnson, C., & Salas, E. (1991). Productivity loss in brainstorming groups: A meta-analytic integration. *Basic and Applied Social Psychology*, *12*(1), 3-23. <https://doi.org/bsp4cj>

Myaskovsky, L., Unikel, E., & Dew, M. A. (2005). Effects of gender diversity on performance and interpersonal behavior in small work groups. *Sex Roles, 52*(9), 645-657. <https://doi.org/d6q8hq>

N

Napier, R. W., & Gershenfeld, M. K. (1985). *Groups: Theory and experience* (3rd edition). Boston: Houghton Mifflin Company.

Nijstad, B. A., De Dreu, C. K., Rietzschel, E. F., & Baas, M. (2010). The dual pathway to creativity model: Creative ideation as a function of flexibility and persistence. *European Review of Social Psychology, 21*(1), 34-77. <https://doi.org/bxfkn7>

Nijstad, B. A., & Paulus, P. B. (2003). Group creativity. Common themes and future directions. In P. B. Paulus, & B. A. Nijstad (Eds.), *Group creativity: Innovation through collaboration* (pp. 326-340). Oxford University Press. <https://doi.org/cxfvwr>

Nijstad, B. A., Rietzschel, E. F., & Stroebe, W. (2006). Four principles of group creativity. In L. L. Thompson, & H. S. Choi (Eds.), *Creativity and innovation in organizational teams* (pp. 161-179). Psychology Press.

Nijstad, B. A., & Stroebe, W. (2006). How the group affects the mind: A cognitive model of idea generation in groups. *Personality and Social Psychology Review, 10*(3), 186-213. <https://doi.org/ccnhq6>

Nijstad, B. A., Stroebe, W., & Lodewijkx, H. F. (2003). Production blocking and idea generation: Does blocking interfere with cognitive processes? *Journal of Experimental Social Psychology, 39*(6), 531-548. <https://doi.org/frzvcv>

Nishii, L. H., & Goncalo, J. A. (2008). Demographic faultlines and creativity in diverse groups.

In K. W. Philips (Ed.), *Diversity and Groups - Research on Managing Groups and Teams*

(Vol. 11, pp. 1-26). Emerald Group Publishing, Bingley. <https://doi.org/d4tckx>

Nogueira, S. I., Almeida, L. S., & Lima, T. S. (2017). Two tracks of thought: A structural model

of the Test for Creative Thinking-Drawing Production (TCT-DP). *Creativity Research*

Journal, 29(2), 206-211. <https://doi.org/fnfx>

O

Okuda, S. M., Runco, M. A., & Berger, D. E. (1991). Creativity and the finding and solving of

real-world problems. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 9(1), 45-53.

<https://doi.org/c56c5z>

Osborn, A. F. (1953). *Applied imagination; Principles and procedures of creative thinking*. New

York, NY: Scribner.

Osborn, A. F. (1959). *L'Imagination constructive*. Paris: Dunod.

P

Park, N. K., Chun, M. Y., & Lee, J. (2016). Revisiting individual creativity assessment:

Triangulation in subjective and objective assessment methods. *Creativity Research*

Journal, 28(1), 1-10. <https://doi.org/gdz64n>

Parmentier, G., Le Loarne-Lemaire, S., & Belkhouja, M. (2017). Female creativity in

organization: What is the impact of team composition in terms of gender during

ideation processes? *Management international*, 22(1), 33-43.

- Paulus, P. B., Coursey, L. E., & Kenworthy, J. B. (2019). Divergent and convergent collaborative creative. In I. Lebeda, & V. Glăveanu (Eds.), *The Palgrave Handbook of Social Creativity Research* (pp. 245-262). Palgrave Macmillan, Cham. <https://doi.org/fzst>
- Paulus, P. B., & Dzindolet, M. T. (1993). Social influence processes in group brainstorming. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64(4), 575-586. <https://doi.org/dzw9p4>
- Paulus, P. B., & Dzindolet, M. T. (2008). Social influence, creativity and innovation. *Social Influence*, 3(4), 228-247. <https://doi.org/bqzgr5>
- Paulus, P. B., Dzindolet, M. T., Poletes, G., & Camacho, L. M. (1993). Perception of performance in group brainstorming: The illusion of group productivity. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 19(1), 78-89. <https://doi.org/b2m4gb>
- Paulus, P. B., & Kenworthy, J. B. (2017). Group and intergroup creativity. In L. Argote & J. M. Levine (Eds.), *The Oxford Handbook of Group and Organizational Learning* (pp. 490-504). Oxford University Press.
- Paulus, P. B., Kohn, N. W., & Ardititi, L. E. (2011). Effects of quantity and quality instructions on brainstorming. *The Journal of Creative Behavior*, 45(1), 36-46. <https://doi.org/fzrm55>
- Pearsall, M. J., Ellis, A. P. J., & Evans, J. M. (2008). Unlocking the effects of gender faultlines on team creativity: Is activation the key? *Journal of Applied Psychology*, 93(1), 225-234. <https://doi.org/cp4nhr>
- Plante, I., O'Keefe, P. A., Aronson, J., Fréchette-Simard, C., & Goulet, M. (2018). The interest gap: how gender stereotype endorsement about abilities predicts differences in academic interests. *Social Psychology of Education*, 22(1), 227-245. <https://doi.org/ggkn85>
- Plucker, J. A. (1999). Is the proof in the pudding? Reanalyses of Torrance's (1958 to present) longitudinal data. *Creativity Research Journal*, 12(2), 103-114. <https://doi.org/bn7kqp>

- Plucker, J. A., & Makel, M. C. (2010). Assessment of creativity. In J. C. Kaufman, & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge Handbook of Creativity* (pp. 48-73). Cambridge University Press. <https://doi.org/fnj3>
- Plucker, J. A., Qian, M., & Wang, S. (2011). Is originality in the eye of the beholder? Comparison of scoring techniques in the assessment of divergent thinking. *The Journal of Creative Behavior*, 45(1), 1-22. <https://doi.org/fx9nnt>
- Pretz, J. E., & McCollum, V. A. (2014). Self-perceptions of creativity do not always reflect actual creative performance. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 8(2), 227-236. <https://doi.org/f6qz4d>
- Putman, V. L., & Paulus, P. B. (2009). Brainstorming, brainstorming rules and decision making. *The Journal of Creative Behavior*, 43(1), 29-40. <https://doi.org/fxxp43>

R

- Reiter-Palmon, R., Robinson-Morrall, E. J., Kaufman, J. C., & Santo, J. B. (2012). Evaluation of self-perceptions of creativity: Is it a useful criterion? *Creativity Research Journal*, 24(2-3), 107-114. <https://doi.org/fnfn>
- Reiter-Palmon, R., Forthmann, B., & Barbot, B. (2019). Scoring divergent thinking tests: A review and systematic framework. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 13(2), 144-152. <https://doi.org/ggfvhq>
- Ridgeway, C. L., & Correll, S. J. (2004). Unpacking the gender system: A theoretical perspective on gender beliefs and social relations. *Gender & Society*, 18(4), 510-531. <https://doi.org/cfnhjd>

- Roenker, D. L., Thompson, C. P., & Brown, S. C. (1971). Comparison of measures for the estimation of clustering in free recall. *Psychological Bulletin*, 76(1), 45-48. <https://doi.org/chxcmw>
- Rogaten, J., & Moneta, G. B. (2015a). Development and validation of the short use of creative cognition scale in studying. *Educational Psychology*, 35(3), 294-314. <https://doi.org/gqmf>
- Rogaten, J., & Moneta, G.B. (2015b). Use of creative cognition and positive affect in studying: Evidence of a reciprocal relationship. *Creativity Research Journal*, 27(2), 225-231. <https://doi.org/gwnf>
- Rudowicz, E. (2004). Creativity among Chinese people: Beyond western perspective. In S. Lau, A. H. H. Hui, & G. Y. C. Ng (Eds.), *Creativity: When East Meets West* (pp. 55-86). World Scientific Publishing.
- Runco, M. A. (1986). Flexibility and originality in children's divergent thinking. *The Journal of Psychology*, 120(4), 345-352. <https://doi.org/b3c4d7>
- Runco, M. A. (1988). Creativity research: Originality, utility, and integration. *Creativity Research Journal*, 1, 1-7. <https://doi.org/bngt2v>
- Runco, M. A. (1991). The evaluative, valuative, and divergent thinking of children. *The Journal of Creative Behavior*, 25(4), 311-319.
- Runco, M. A. (1993). Divergent thinking, creativity, and giftedness. *Gifted Child Quarterly*, 37(1), 16-22. <https://doi.org/dzstmn>
- Runco, M. A. (2008). Commentary: Divergent thinking is not synonymous with creativity. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2(2), 93-96. <https://doi.org/bqstbb>

- Runco, M. A. (2010). Divergent thinking, creativity, and ideation. In J. C. Kaufman, & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge Handbook of Creativity* (pp. 413-446). Cambridge University Press. <https://doi.org/fnjz>
- Runco, M. A. (2020). Divergent thinking. In S. Pritzker, & M. A. Runco (Eds.), *Encyclopedia of Creativity* (3rd edition, pp. 356-361). Academic Press. <https://doi.org/fnjs>
- Runco, M. A., & Acar, S. (2012). Divergent thinking as an indicator of creative potential. *Creativity Research Journal*, 24(1), 66-75. <https://doi.org/3s2>
- Runco, M. A., & Beghetto, R. A. (2019). Primary and secondary creativity. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 27, 7-10. <https://doi.org/fnq3>
- Runco, M. A., Dow, G., & Smith, W. R. (2006). Information, experience, and divergent thinking: An empirical test. *Creativity Research Journal*, 18(3), 269-277. <https://doi.org/b8n73h>
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92-96. <https://doi.org/86x>
- Runco, M. A., Noble, E. P., Reiter-Palmon, R., Acar, S., Ritchie, T., & Yurkovich, J. M. (2011). The genetic basis of creativity and ideational fluency. *Creativity Research Journal*, 23(4), 376-380. <https://doi.org/bhpb94>
- Runco, M. A., & Smith, W. R. (1992). Interpersonal and intrapersonal evaluations of creative ideas. *Personality and Individual Differences*, 13(3), 295-302. <https://doi.org/cd94f8>
- Runco, M. A., & Vega, L. (1990). Evaluating the creativity of children's ideas. *Journal of Social Behavior*, 5(5), 439-452.
- Russo, C. F. (2004). A comparative study of creativity and cognitive problem-solving strategies of high-IQ and average students. *Gifted Child Quarterly*, 48(3), 179-190. <https://doi.org/bh2zr3>

S

- Saenz, D. S., & Lord, C. G. (1989). Reversing roles : A cognitive strategy for undoing memory deficits associated with token status. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56(5), 698-708. <https://doi.org/d5k5rk>
- Sanna, L. J. (1992). Self-efficacy theory: Implications for social facilitation and social loafing. *Journal of Personality and Social Psychology*, 62(5), 774-786. <https://doi.org/dqrmn5>
- Sayed, E. M., & Mohamed, A. H. H. (2013). Gender differences in divergent thinking; Use of the test of creative thinking-drawing production on an Egyptian sample. *Creativity Research Journal*, 25(2), 222-227. <https://doi.org/fnf2>
- Schruijer, S. G. L., & Mostert, I. (1997). Creativity and sex composition: An experimental illustration. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 6(2), 175-182. <https://doi.org/c9k5p9>
- Sekaquaptewa, D., & Thompson, M. (2003). Solo status, stereotype threat, and performance expectancies: Their effects on women's performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 39(1), 68-74. <https://doi.org/bz4k5x>
- Shepherd, M. M., Briggs, R. O., Reinig, B. A., Yen, J., & Nunamaker Jr, J. F. (1995). Improve electronic brainstorming: Beyond anonymity. *Journal of Management Information Systems*, 12(3), 155-170. <https://doi.org/ghkprt>
- Sidi, Y., Torgovitsky, I., Soibelman, D., Miron-Spektor, E., & Ackerman, R. (2020). You may be more original than you think: Predictable biases in self-assessment of originality. *Acta Psychologica*, 203, 103002. <https://doi.org/ggmjz9>

- Silvia, P. J. (2008). Discernment and creativity: How well can people identify their most creative ideas? *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2(3), 139-146. <http://doi.org/b3dktf>
- Silvia, P. J., Martin, C., & Nusbaum, E. C. (2009). A snapshot of creativity: Evaluating a quick and simple method for assessing divergent thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 4(2), 79-85. <https://doi.org/cv7xk3>
- Silvia, P. J., Rodriguez, R. M., Beaty, R. E., Frith, E., Kaufman, J. C., Loprinzi, P., & Reiter-Palmon, R. (2021). Measuring everyday creativity: A Rasch model analysis of the Biographical Inventory of Creative Behaviors (BICB) Scale. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100797. <https://doi.org/gdfh>
- Silvia, P. J., Winterstein, B. P., & Willse, J. T. (2008). Rejoinder: The madness to our method: Some thoughts on divergent thinking. *Psychology Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2(2), 109-114. <https://doi.org/ds3zsd>
- Silvia, P. J., Winterstein, B. P., Willse, J. T., Barona, C. M., Cram, J. T., Hess, K. I., Martinez, J. L., & Richard, C. A. (2008). Assessing creativity with divergent thinking tasks: Exploring the reliability and validity of new subjective scoring methods. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2(2), 68-85. <https://doi.org/cbsj6d>
- Snyder, A., Mitchell, J., Bossomaier, T., & Pallier, G. (2004). The creativity quotient: An objective scoring of ideational fluency. *Creativity Research Journal*, 16(4), 415-419. <https://doi.org/ckrkk2>
- Stangor, C., Lynch, L., Duan, C., & Glas, B. (1992). Categorization of individuals on the basis of multiple social features. *Journal of Personality and Social Psychology*, 62(2), 207-218.

- Stephens, K. R., Karnes, F. A., & Whorton, J. (2001). Gender differences in creativity among American Indian third and fourth grade students. *Journal of American Indian Education, 40*(1), 57-65.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1995). *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity*. Free Press.
- Stevens, J. R. (2017). Replicability and reproductibility in comparative psychology. *Frontiers in Psychology, 8*, 862. <https://doi.org/f98rdt>
- Stoltzfus, G., Nibbelink, B. L., Vredenburg, D., & Hyrum, E. (2011). Gender, gender role, and creativity. *Social Behavior and Personality: An International Journal, 39*(3), 425-432. <https://doi.org/bdfp96>
- Storme, M., Myszkowski, N., Celik, P., & Lubart, T. (2014). Learning to judge creativity: The underlying mechanisms in creativity training for non-expert judges. *Learning and Individual Differences, 32*, 19-25. <https://doi.org/f552gw>
- Stroebe, W., & Frey, B. S. (1982). Self-interest and collective action: The economics and psychology of public goods. *British Journal of Social Psychology, 21*(2), 121-137. <https://doi.org/cmch2s>
- Sutton, R. I., & Hargadon, A. (1996). Brainstorming groups in context: Effectiveness in a product design firm. *Administrative Science Quarterly, 41*(4), 685-718. <https://doi.org/ctnj5m>
- Świątkowski, W., & Dompnier, B. (2017). Replicability crisis in social psychology: Looking at the past to find new pathways for the future. *International Review of Social Psychology, 30*(1), 111-124. <https://doi.org/gf3q6m>

T

- Tajfel, H. (1982). Social psychology of intergroup relations. *Annual Review of Psychology*, 33(1), 1-39. <https://doi.org/bx78zx>
- Tajfel, H., & Wilkes, A. L. (1963). Classification and quantitative judgement. *British Journal of Psychology*, 54(2), 101-114. <https://doi.org/bfvk9q>
- Taylor, D. W., Berry, P. C., & Block, C. H. (1958). Does group participation when using brainstorming facilitate or inhibit creative thinking? *Administrative Science Quarterly*, 3(1), 23-47. <https://doi.org/fk34dc>
- Thompson, L., & Choi, H. S. (2005). Old wine in a new bottle: Impact of membership change on group creativity. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 98(2), 121-132. <https://doi.org/fb76hj>
- Thompson, M., & Sekaquaptewa, D. (2002). When being different is demerit: Solo status and the performance of woman and racial minorities. *Analyses of Social Issues and Public Policy*, 2(1), 183-203. <https://doi.org/drnfc6>
- Torrance, E. P. (1962). *Guiding creative talent*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Torrance, E. P. (1966). *The Torrance Test of Creative Thinking-Norms-Technical Manual Research Edition-Verbal Tests, Forms A and B-Figural Tests, Forms A and B*. Princeton, NJ: Personnel Press.
- Torrance, E. P. (1969). Prediction of adult creative achievement among high school seniors. *Gifted Child Quarterly*, 13, 223-229.
- Torrance, E. P. (1976). *Les tests de pensée créative*. Paris: Les Éditions du Centre de Psychologie Appliquée.

Torrance, E. P. (2002). *The manifesto: A guide to developing a creative career*. Westport, CT: Ablex.

Tuman, D. M. (1999). Gender style as form and content: An examination of gender stereotypes in the subject preference of children's drawing. *Studies in Art Education*, 41(1), 40-60.

van Twuyver, M., & van Knippenberg, A. (1999). Social categorization as a function of relative group size. *British Journal of Social Psychology*, 38(2), 135-156. <https://doi.org/fd5nf5>

U

Urban, K. K. (2004). Assessing creativity: The Test of Creative Thinking-Drawing Production (TCT-PD) the concept, application, evaluation, and international studies. *Psychology Science*, 46(3), 387-397.

Urban, K. K., & Jellen, H. G. (1996). *Manual of Test for Creative Thinking-Drawing Production (TCT-DP)*. Amsterdam: Harcourt.

V

Van Ginkel, W. P., & van Knippenberg, D. (2008). Group information elaboration and group decision making: The role of shared task representations. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 105(1), 82-97. <https://doi.org/bkvgfz>

Van Knippenberg, D., De Dreu, C. K. W., & Homan, A. C. (2004). Work group diversity and group performance: An integrative model and research agenda. *Journal of Applied Psychology*, 89(6), 1008-1022. <https://doi.org/c9k>

- Van Knippenberg, D., & van Ginkel, W. P. (2010). The categorization-elaboration model of work group diversity: Wielding the double-edged sword. In R.J. Crisp (Ed.), *Social issues and interventions. The Psychology of Social and Cultural Diversity* (pp. 257-280). Wiley Blackwell. <https://doi.org/dwqdwtd>
- Van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577-588. <https://doi.org/gbg5wb>
- Viallon, M. L., & Martinot, D. (2009). The effects of solo status on women's and men's success: The moderating role of the performance context. *European Journal of Psychology of Education*, 24(2), 191-205. <https://doi.org/ds9jgc>

W

- Wallach, M. A., & Kogan, N. (1965). *Modes of thinking in young children*. New York: Holt Rinehart and Winston.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Hartcourt, Brace.
- Wang, J., Cheng, G. H. L., Chen, T., & Leung, K. (2019). Team creativity/innovation in culturally diverse teams: A meta-analysis. *Journal of Organizational Behavior*, 40(6), 693-708. <https://doi.org/ggk7x5>
- Wang, M., Hao, N., Ku, Y., Grabner, R. H., & Fink, A. (2017). Neural correlates of serial order effect in verbal divergent thinking. *Neuropsychologia*, 99, 92-100. <https://doi.org/f97w49>
- Ward, W. C. (1969). Creativity and environmental cues in nursery school children. *Developmental Psychology*, 1(5), 543-547. <https://doi.org/bq8w2b>

- Ward, T. B., Smith, S. M., & Finke, R. A. (1999). Creative cognition. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity*, (pp.189-212). Cambridge University Press.
- Wegge, J., Roth, C., Neubach, B., Schmidt, K. H., & Kanfer, R. (2008). Age and gender diversity as determinants of performance and health in a public organization: The role of task complexity and group size. *Journal of Applied Psychology*, 93(6), 1301-1313. <https://doi.org/fs4mng>
- Weiss, E. M., Ragland, J. D., Brensinger, C. M., Bilker, W., Deisenhammer, E. A., & Delazer, M. (2006). Sex differences in clustering and switching in verbal fluency tasks. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12(4), 502-509. <https://doi.org/dcg45c>
- Wharton, A. S., & Baron, J. N. (1987). So happy together? The impact of gender segregation on men at work. *American Sociological Review*, 52(5), 574-587. <https://doi.org/cbd93r>
- Williams, M., & Polman, E. (2015). Is it me or her? How gender composition evokes interpersonally sensitive behavior on collaborative cross-boundary projects. *Organization Science*, 26(2), 334-355. <https://doi.org/gqm7>
- Wood, W. (1987). Meta-analytic review of sex differences in group performance. *Psychological Bulletin*, 102(1), 53-71. <https://doi.org/d49m9d>
- Woolley, A. W., & Aggarwal, I. (2017). Collective intelligence and group learning. In L. Argote & J. M. Levine (Eds.), *The Oxford Handbook of Group and Organizational Learning* (pp. 490-504). Oxford University Press. <https://doi.org/gfx8dq>
- Woolley, A. W., Aggarwal, I., & Malone, T. W. (2015). Collective intelligence and group performance. *Current Directions in Psychological Science*, 24(6), 420-424. <https://doi.org/gfb7s9>

Woolley, A. W., Chabris, C. F., Pentland, A., Hashmi, N., & Malone, T. W. (2010). Evidence for a collective intelligence factor in the performance of human groups. *Science*, 330(6004), 686-688. <https://doi.org/b327xf>

Wu, C. L., Huang, S. Y., Chen, P. Z., & Chen, H. C. (2020). A systematic review of creativity-related studies applying the Remote Associates Test from 2000 to 2019. *Frontiers in Psychology*, 11, 573432. <https://doi.org/fnf8>

Y

Yakhloufi, A., Brigaud, E., Vidal, J., & Syssau, A. (2019). La créativité en équipe diversifiée : une stratégie payante ? *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 61(1), 58-71. <https://doi.org/ghkvzs>

Yang, J. S., & Hung, H. V. (2015). Emotions as constraining and facilitating factors for creativity: Companionate love and anger. *Creativity and Innovation Management*, 24(2), 217-230. <https://doi.org/gd3wgh>

Yi, X., Plucker, J. A., & Guo, J. (2015). Modeling influences on divergent thinking and artistic creativity. *Thinking Skills and Creativity*, 16, 62-68. <https://doi.org/f68mrv>

Yuan, C. W., Liu, Y. H., Wang, H. C., & Tseng, Y. C. (2019, Mai). Gender effects on collaborative online brainstorming teamwork. *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-6. <https://doi.org/f2qt>

Z

- Zainol, A. S., Yusof, W. Z. M., Mastor, K. A., Sanusi, Z. M., & Ramli, N. M. (2012). Using group brainstorming in industrial design context: Factors inhibit and exhibit. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 49, 106-119. <https://doi.org/gfpf65>
- Zeng, L., Proctor, R. W., & Salvendy, G. (2011). Can traditional divergent thinking tests be trusted in measuring and predicting real-world creativity? *Creativity Research Journal*, 23(1), 24-37. <https://doi.org/ffrgrc>
- Zhu, W., Shang, S., Jiang, W., Pei, M., & Su, Y. (2019). Convergent thinking moderates the relationship between divergent thinking and scientific creativity. *Creativity Research Journal*, 31(3), 320-328. <https://doi.org/gmgt7g>

ANNEXES

Annexe 1. Version française de l'échelle UCCS (Rogaten & Moneta, 2015a)

Consigne : Veuillez indiquer avec quelle fréquence vous êtes engagés dans chaque comportement en indiquant votre réponse sur une échelle de 1 (jamais) à 6 (toujours). Pour répondre, vous réfléchirez à votre expérience personnelle dans le cadre de vos études et de vos comportements dans différentes situations et à différents moments.

Q1. Je trouve des solutions efficaces en combinant plusieurs idées.

1 = Jamais	2	3	4	5	6 = Toujours
<input type="checkbox"/>					

Q2. Pendant que je travaille sur quelque chose, j'essaie de trouver autant d'idées que possible.

1 = Jamais	2	3	4	5	6 = Toujours
<input type="checkbox"/>					

Q3. J'essaie d'agir sur des solutions potentielles pour explorer leur efficacité.

1 = Jamais	2	3	4	5	6 = Toujours
<input type="checkbox"/>					

Q4. Si je bloque sur un problème, j'essaie de voir la situation d'une perspective différente.

1 = Jamais

2

3

4

5

6 = Toujours

Q5. Le fait d'incorporer des solutions antérieures d'une nouvelle manière m'amène à avoir de bonnes idées.

1 = Jamais

2

3

4

5

6 = Toujours

Annexe 2. Pré-test de la perception stéréotypée des objets

Consigne : Parfois, on peut détourner un objet de son utilisation habituelle pour faire d'autres choses. Par exemple, au lieu d'utiliser un cintre pour suspendre ses vêtements, on peut l'utiliser pour faire une sculpture ou un hameçon. Indiquez, selon votre opinion, qui seraient les plus à l'aise pour utiliser les objets suivants de plusieurs façons différentes. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse, répondez le plus honnêtement en vous positionnant sur la ligne.

Un trombone	Les garçons _____ Les filles _____
Une brique	Les garçons _____ Les filles _____
Une boîte en carton	Les garçons _____ Les filles _____
Un journal	Les garçons _____ Les filles _____
Une cuillère	Les garçons _____ Les filles _____
Une éponge	Les garçons _____ Les filles _____
Une étagère	Les garçons _____ Les filles _____
Une boîte métallique (canette)	Les garçons _____ Les filles _____
Une porte	Les garçons _____ Les filles _____
Un stylo	Les garçons _____ Les filles _____

Annexe 3. Graphiques des indicateurs pour lesquels aucun effet de la composition du groupe n'est observé

Figure 32 – Annexes – Représentation graphique de la flexibilité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 1)

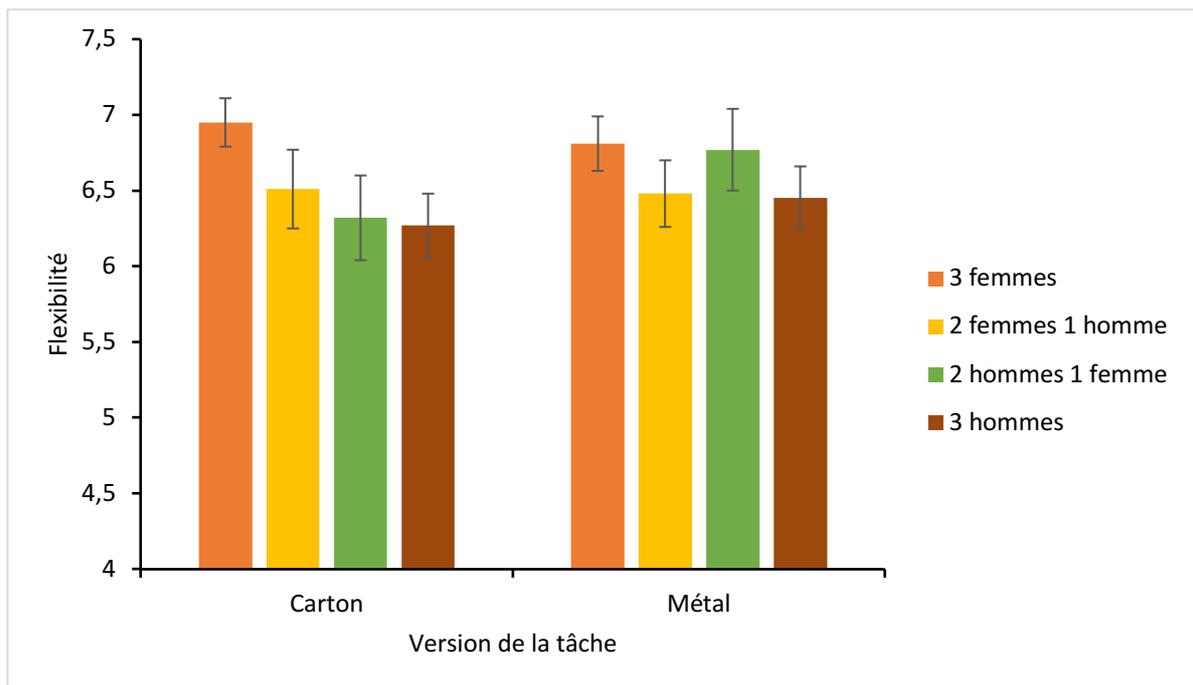


Figure 33 – Annexes – Représentation graphique de la longueur des clusters en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 1)

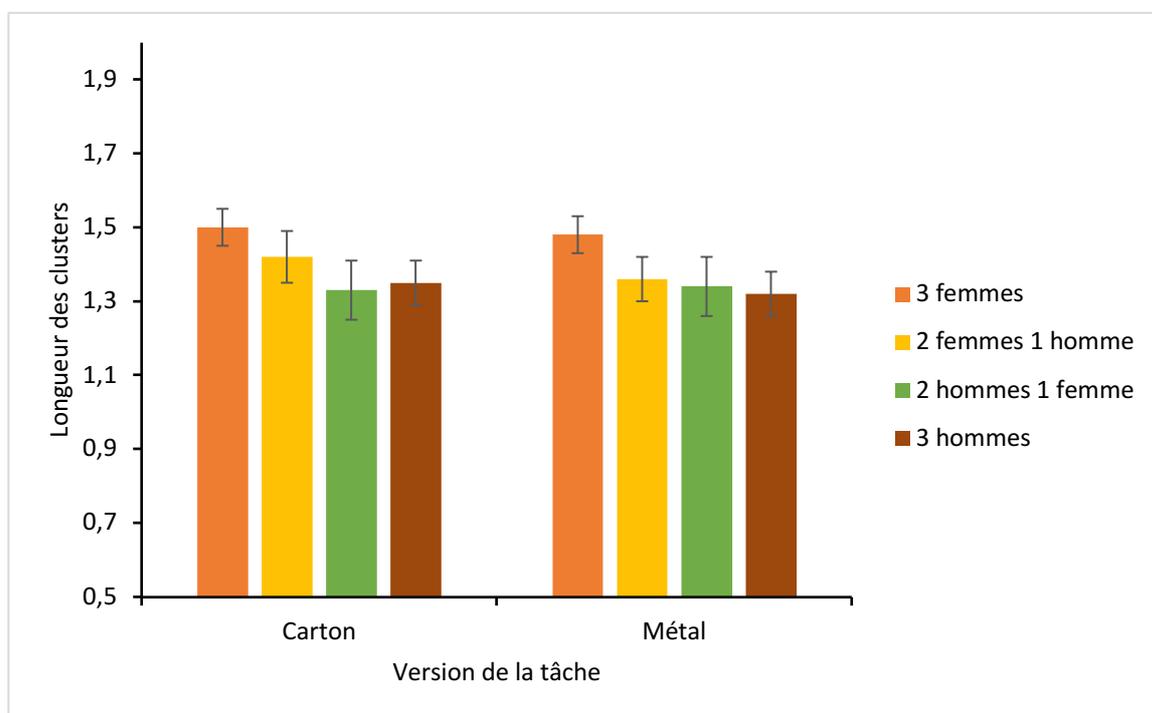


Figure 34 – Annexes – Représentation graphique de l'ARC en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 1)

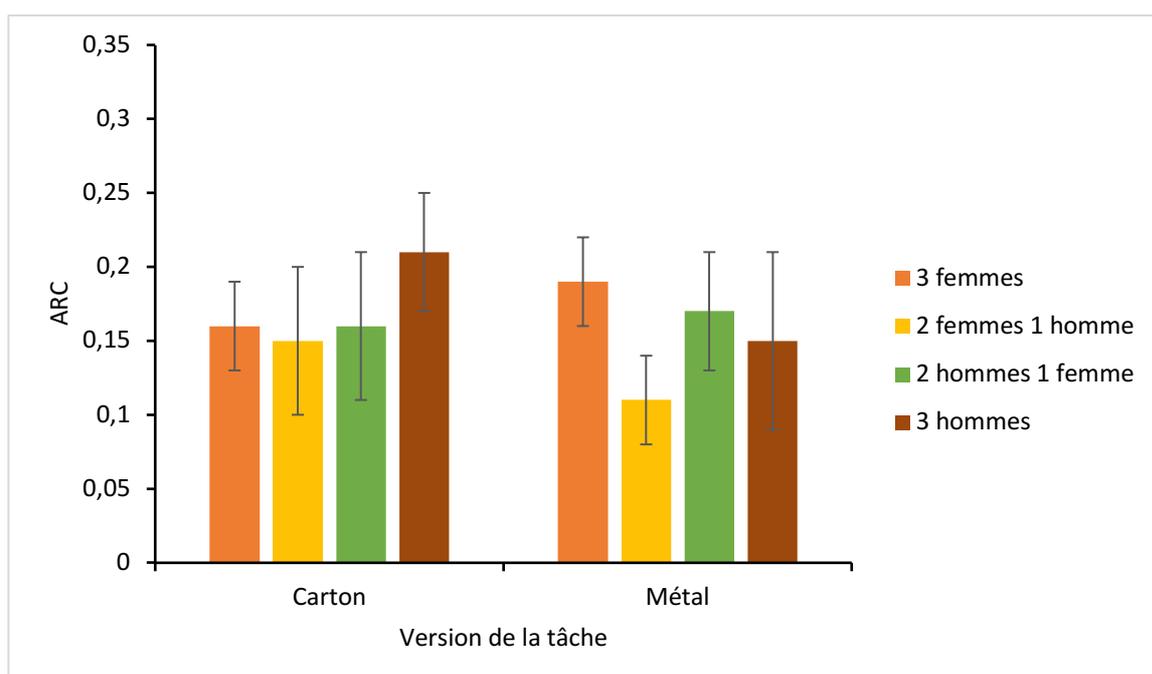


Figure 35 – Annexes – Représentation graphique de la flexibilité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 2)

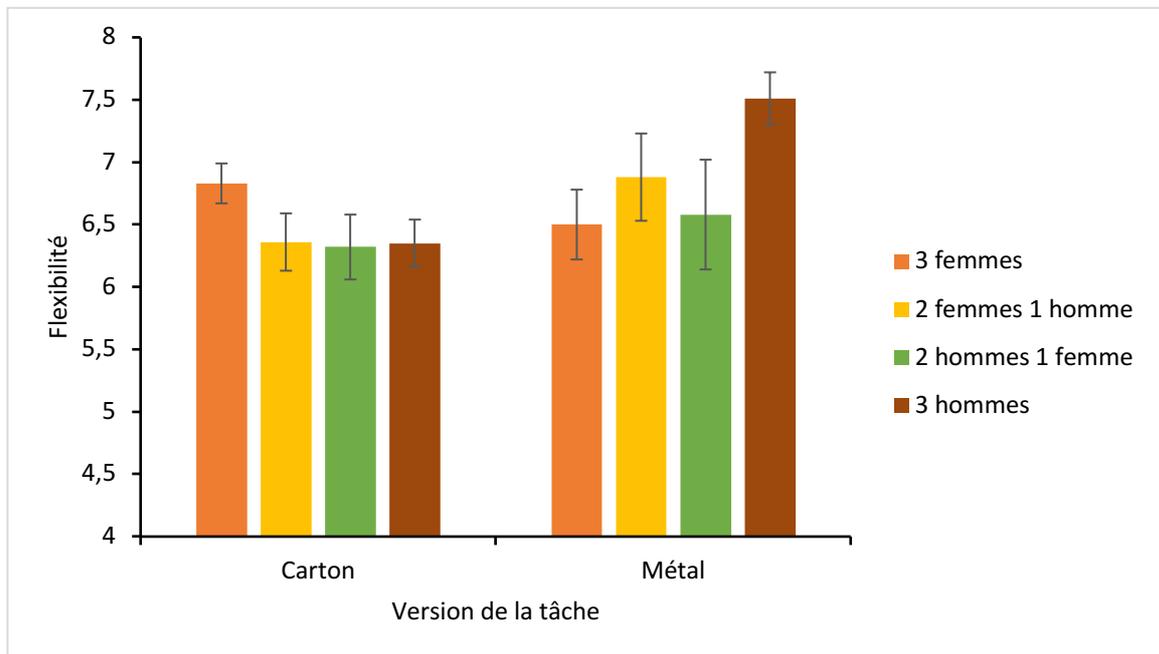


Figure 36 – Annexes – Représentation graphique de la longueur des clusters en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 2)

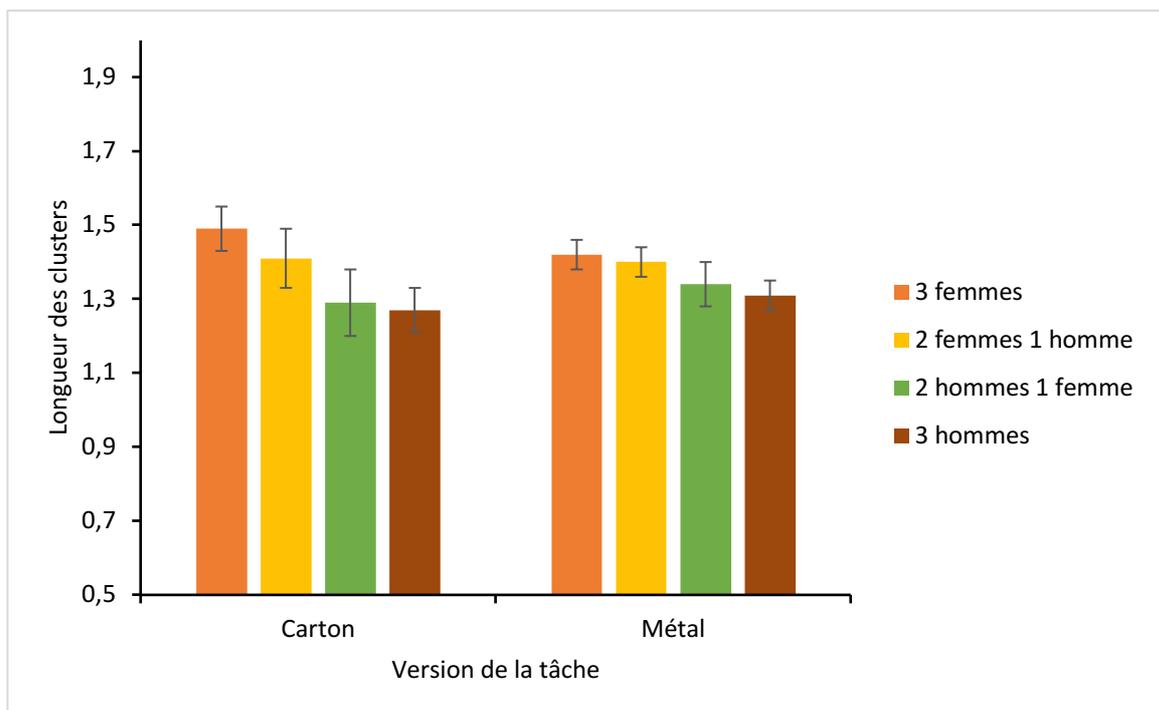


Figure 37 – Annexes – Représentation graphique de l'ARC en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 2)

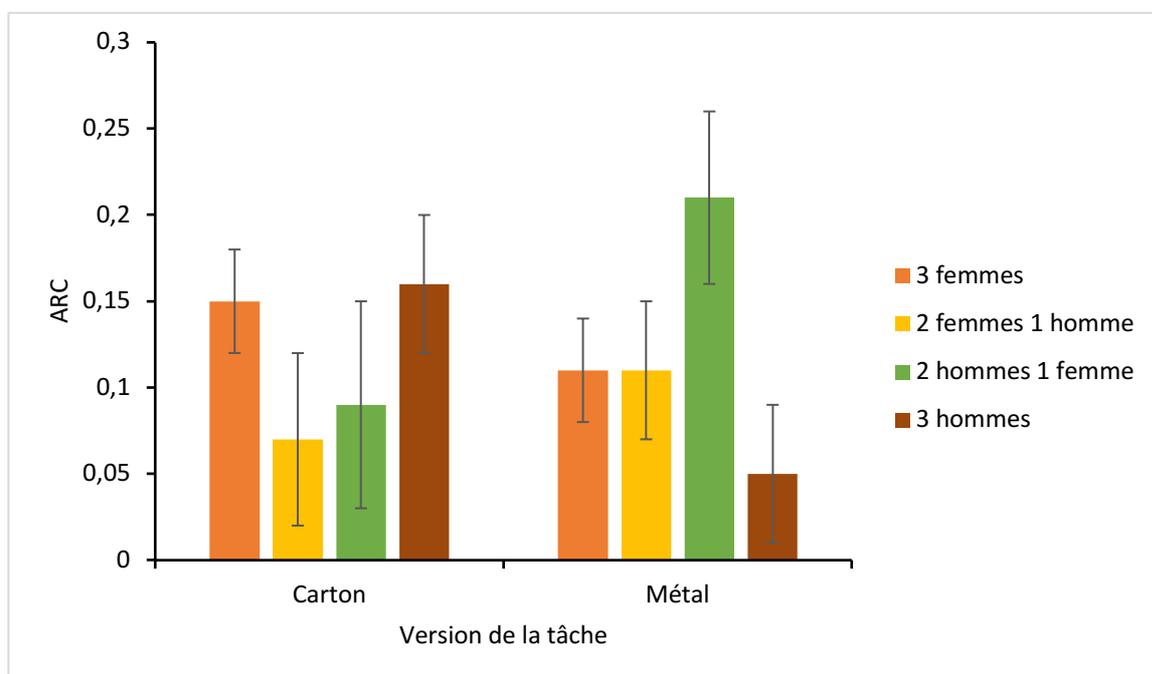


Figure 38 – Annexes – Représentation graphique de la flexibilité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 3)

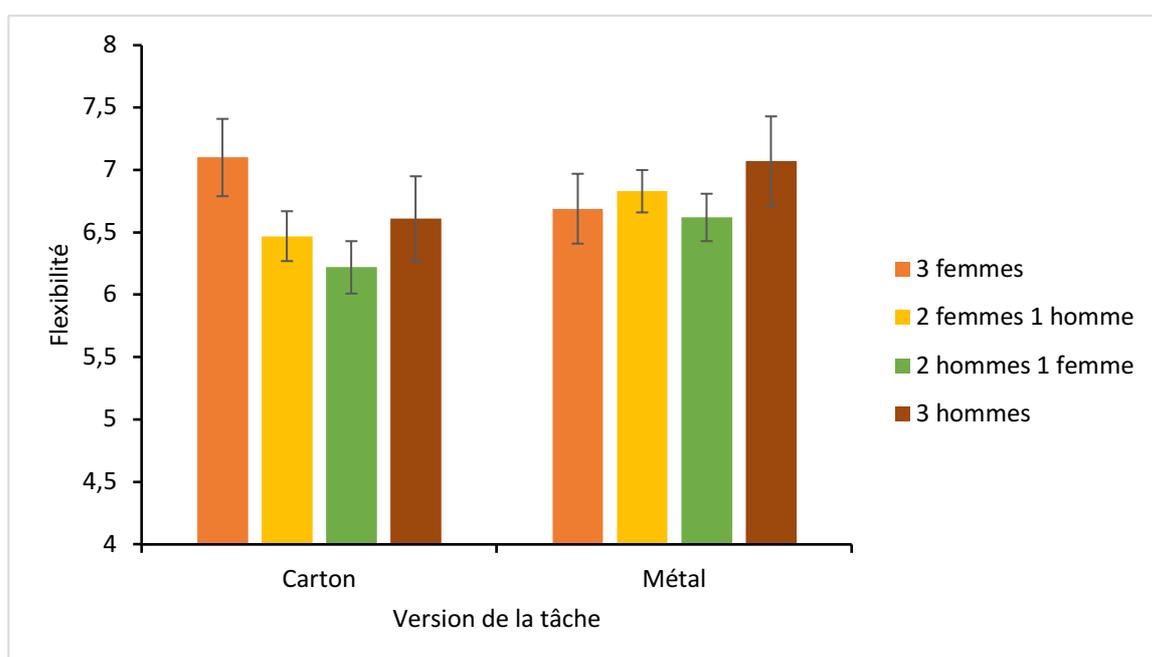
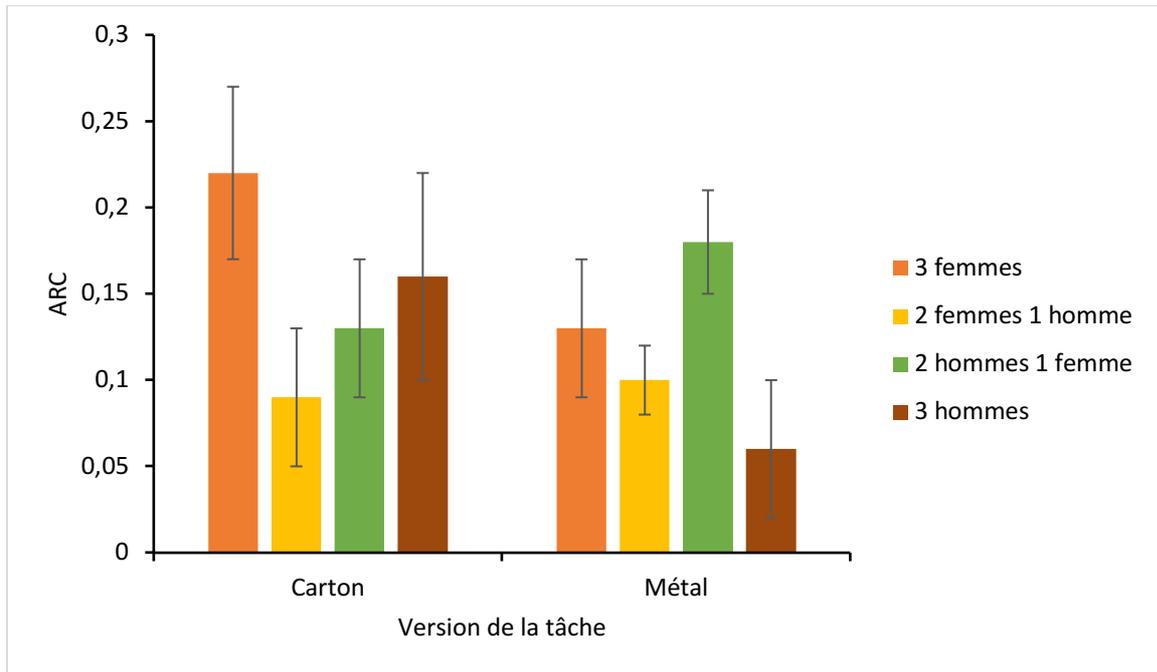


Figure 39 – Annexes – Représentation graphique de l'ARC en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 3)



Index des figures

Figure 1 – Chap. 1 – L’approche multivariée de la créativité	22
Figure 2 – Chap. 1 – Modèle du processus créatif en quatre étapes de Wallas (1926)	27
Figure 3 – Chap. 1 – Modèle général du processus créatif	29
Figure 4 – Chap. 1 – Copie d’écran du graphique d’évolution des scores d’originalité des idées en fonction du temps	43
Figure 5 – Chap. 2 – Modèle général de la créativité collective	53
Figure 6 – Chap. 2 – Exemple fictif d’une séquence d’idées produites lors d’une tâche (utilisations alternatives d’une boîte en carton).	59
Figure 7 – Chap. 2 – Les sept phases du Creative Problem Solving (Osborn, 1953)	62
Figure 8 – Chap. 2 – Effets du brainstorming électronique sur la production collective d’idées.....	69
Figure 9 – Chap. 2 – Modèle de « Catégorisation – Élaboration »	74
Figure 10 – Chap. 3 – Représentation graphique du Circumplex Model of Group Tasks	88
Figure 11 – Chap. 3 – Représentation graphique de la procédure générale du projet ProFAN.....	91
Figure 12. – Chap. 4 – Capture d’écran de l’interface du brainstorming électronique	103
Figure 13 – Chap. 4 – Représentations graphiques de la perception générée des dix objets (moyennes et écart-types)	106
Figure 14 – Chap. 4 – Extrait d’un t’chat trié et recodé	109

Figure 15 – Chap. 4 – Capture d'écran du tri de cartes en ligne.....	111
Figure 16 – Chap. 4 – Codage de l'enchaînement des idées dans le groupe (indicateurs de clustering).....	114
Figure 17 – Chap. 4 – Exemple de clusters (entourés en rouge), issus du codage d'un t'chat.....	115
Figure 18 – Chap. 4 – Représentation graphique de la fluidité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 1)	126
Figure 19 – Chap. 4 – Représentation graphique de l'originalité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 1)	127
Figure 20 – Chap. 4 – Représentation graphique de la fluidité intra-catégorielle en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 1)	132
Figure 21 – Chap. 4 – Représentation graphique du nombre de clusters produits en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 1)	132
Figure 22 – Chap. 5 – Représentation graphique de la fluidité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 2)	148
Figure 23 – Chap. 5 – Représentation graphique de l'originalité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 2)	148
Figure 24 – Chap. 5 – Représentation graphique de la fluidité intra-catégorielle en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 2)	153
Figure 25 – Chap. 5 – Représentation graphique du nombre de clusters produits en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 2)	153
Figure 26 – Chap. 6 – Représentation graphique de la fluidité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 3)	173

Figure 27 – Chap. 6 – Représentation graphique de l'originalité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 3)	173
Figure 28 – Chap. 6 – Représentation graphique de la fluidité intra-catégorielle en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 3)	178
Figure 29 – Chap. 6 – Représentation graphique du nombre de clusters produits en fonction de la composition des groupes et de la version de la tâche (étude 3).....	178
Figure 30 – Chap. 6 – Représentation graphique de la longueur des clusters produits en fonction de la composition des groupes et de la version de la tâche (étude 3).....	179
Figure 31 – Chap. 6 – Moyennes marginales estimées (valeurs prédites) des scores de performance créative en fonction de la diversité de genre dans les groupes (étude 3)	186
Figure 32 – Annexes – Représentation graphique de la flexibilité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 1)	248
Figure 33 – Annexes – Représentation graphique de la longueur des clusters en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 1).....	249
Figure 34 – Annexes – Représentation graphique de l'ARC en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 1)	249
Figure 35 – Annexes – Représentation graphique de la flexibilité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 2)	250
Figure 36 – Annexes – Représentation graphique de la longueur des clusters en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 2).....	250
Figure 37 – Annexes – Représentation graphique de l'ARC en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 2)	251
Figure 38 – Annexes – Représentation graphique de la flexibilité en fonction de la composition du groupe et du type de tâche (étude 3)	251

Figure 39 – Annexes – Représentation graphique de l’ARC en fonction de la composition
du groupe et du type de tâche (étude 3)252

Index des tableaux

Tableau 1 – Chap. 1 – Récapitulatif non exhaustif des différentes mesures auto-rapportées de la créativité.....	23
Tableau 2 – Chap. 1 – Exemples de tâches présentes dans le TTCT selon le domaine .	31
Tableau 3 – Chap. 2 – Trois exemples de techniques de génération d'idées collectives	68
Tableau 4 – Chap. 4 – Traduction des items originaux en français	99
Tableau 5 – Chap. 4 – Moyennes et écart-types de la perception de la boîte en carton et de la boîte en métal.....	107
Tableau 6 – Chap. 4 – Synthèse des scores obtenus au brainstorming	117
Tableau 7 – Chap. 4 – Répartition des participants dans les deux versions de la tâche, en fonction du genre et de la filière (étude 1).....	119
Tableau 8 – Chap. 4 – Moyenne, écart-type et comparaison des différents indicateurs de pensée divergente en fonction du genre pour la tâche « boîte en carton » (étude 1)	120
Tableau 9 – Chap. 4 – Moyenne, écart-type et comparaison des différents indicateurs de pensée divergente en fonction du genre pour la tâche « boîte en métal » (étude 1)	120
Tableau 10 – Chap. 4 – Répartition des groupes dans les deux versions de la tâche, en fonction de la composition des groupes et de la filière (étude 1).....	122
Tableau 11 – Chap. 4 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de pensée divergente en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en carton » (étude 1).....	124

Tableau 12 – Chap. 4 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de pensée divergente en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en métal » (étude 1)	125
Tableau 13 – Chap. 4 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de clustering en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en carton » (étude 1)	128
Tableau 14 – Chap. 4 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de clustering en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en métal » (étude 1)	130
Tableau 15 – Chap. 5 – Répartition des participants dans les deux versions de la tâche, en fonction du genre et de la filière (étude 2)	141
Tableau 16 – Chap. 5 – Moyenne, écart-type et comparaison des différents indicateurs de pensée divergente en fonction du genre pour la tâche « boîte en carton » (étude 2)	142
Tableau 17 – Chap. 5 – Moyenne, écart-type et comparaison des différents indicateurs de pensée divergente en fonction du genre pour la tâche « boîte en métal » (étude 2)	143
Tableau 18 – Chap. 5 – Répartition des groupes dans les deux versions de la tâche, en fonction de la composition des groupes et de la filière (étude 2)	144
Tableau 19 – Chap. 5 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de pensée divergente en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en carton » (étude 2)	145
Tableau 20 – Chap. 5 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de pensée divergente en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en métal » (étude 2)	146

Tableau 21 – Chap. 5 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de clustering en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en carton » (étude 2)	150
Tableau 22 – Chap. 5 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de clustering en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en métal » (étude 2)	151
Tableau 23 – Chap. 5 – Comparaison des résultats en fonction du genre de l'étude 1 et de l'étude 2 (indicateurs individuels)	154
Tableau 24 – Chap. 5 – Comparaison des résultats significatifs de l'étude 1 et de l'étude 2 (indicateurs collectifs) pour la tâche « Boîte en carton »	155
Tableau 25 – Chap. 5 – Comparaison des résultats significatifs de l'étude 1 et de l'étude 2 (indicateurs collectifs) pour la tâche « Boîte en métal »	156
Tableau 26 – Chap. 6 – Répartition des participants dans les deux versions de la tâche, en fonction du genre et de la cohorte (étude 3)	166
Tableau 27 – Chap. 6 – Moyenne, écart-type et comparaison des différents indicateurs de pensée divergente en fonction du genre pour la tâche « boîte en carton » (étude 3)	167
Tableau 28 – Chap. 6 – Moyenne, écart-type et comparaison des différents indicateurs de pensée divergente en fonction du genre pour la tâche « boîte en métal » (étude 3)	168
Tableau 29 – Chap. 6 – Répartition des groupes dans les deux versions de la tâche, en fonction de la composition des groupes et de la cohorte (étude 3)	169
Tableau 30 – Chap. 6 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de pensée divergente en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en carton » (étude 3)	170

Tableau 31 – Chap. 6 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de pensée divergente en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en métal » (étude 3)	171
Tableau 32 – Chap. 6 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de clustering en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en carton » (étude 3)	175
Tableau 33 – Chap. 6 – Moyenne, écart-type et comparaison des indicateurs de clustering en fonction de la composition du groupe pour la tâche « boîte en métal » (étude 3)	176
Tableau 34 – Chap. 6 – Répartition des groupes selon leur composition, en fonction de la taille du groupe et de la version de la tâche (étude 3)	181
Tableau 35 – Chap. 6 – Résumé du modèle linéaire généralisé à effets mixtes multivariés prédisant la fluidité des participants (étude 3).....	183
Tableau 36 – Chap. 6 – Résumé du modèle linéaire généralisé à effets mixtes multivariés prédisant la flexibilité des participants (étude 3).....	184
Tableau 37 – Chap. 6 – Résumé du modèle linéaire généralisé à effets mixtes multivariés prédisant l’originalité des participants (étude 3).....	185

Titre : Mixité dans les groupes et créativité collective : études à grande échelle sur les effets de la composition des groupes sur la production d'idées

Mots clés : créativité, pensée divergente, genre, groupe, brainstorming électronique.

Résumé : La créativité est une compétence du 21^e siècle nécessaire au développement d'une société innovante ainsi qu'à l'épanouissement personnel et professionnel (Anaiadou & Claro, 2009). Elle n'est cependant pas qu'une affaire individuelle et peut également apparaître collectivement. A ce titre, la composition des groupes, et notamment la diversité de genre, pourrait influencer la production d'idées créatives. Toutefois, les travaux antérieurs sur ce sujet se révèlent être inconsistants, certains présentant un effet positif de la mixité dans les groupes sur les performances créatives (Schruijer & Mostert, 1997), et d'autres un effet négatif (Goncalo et al., 2014). Ainsi, les trois études à grande échelle présentées dans cette thèse avaient pour objectif d'apporter de nouveaux éléments de réponse à ce sujet.

La première étude s'est attachée à explorer les effets de la diversité de genre dans les groupes auprès d'une cohorte de lycéens, et la seconde étude a répliqué l'étude précédente auprès d'une nouvelle cohorte, afin d'observer si des résultats similaires étaient obtenus. Enfin, la troisième étude a pris en considération la limite majeure des précédentes études en se focalisant sur des groupes de lycéens issus d'une filière équitablement mixte. Les résultats indiquent de meilleures performances créatives au sein des groupes composés exclusivement de femmes, particulièrement lorsqu'ils sont comparés aux groupes d'hommes et aux groupes composés d'une femme seule parmi une majorité d'hommes. Les perspectives scientifiques et pratiques de ces trois études seront discutées.

Title: Gender diversity in groups and collective creativity: large-scale studies on the effects of group composition on the production of ideas

Keywords: creativity, divergent thinking, gender, group, electronic brainstorming.

Abstract: Creativity is a 21st century skill necessary for the development of an innovative society as well as for personal and professional fulfillment (Anaiadou & Claro, 2009). However, it is not just an individual matter and can also arise collectively. As such, group composition, and in particular gender-group diversity, could influence the production of creative ideas. However, previous work on this subject are inconsistent, some showing a positive effect of gender diversity in groups on creative performance (Schruijer & Mostert, 1997), and others a negative effect (Goncalo et al., 2014). Thus, the three large-scale studies presented in this thesis aimed to provide new answers to this subject.

The first study explored the effects of gender diversity in groups with a cohort of high school students, and the second study replicated the previous study with a new cohort to observe if similar results were obtained. Finally, the third study took into consideration the major limitation of previous studies by focusing on groups of high school students from an equitably mixed branch. The results indicate better creative performance in all-women groups, especially when compared to all-men groups and groups composed of a single woman among a majority of men. The scientific and practical perspectives of these three studies will be discussed.