

De l'itératif à la navigation accompagnée : une évolution des méthodes de conduite de la recherche

Nadine Mandran¹[0000-0002-8660-3827], Alexis Lebis²[0000-0003-2104-8671], and Mathieu Vermeulen²[0000-0003-3646-1741]

¹ Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, LIG, 38000, Grenoble, France
`nadine.mandran@univ-grenoble-alpes`

² IMT Nord Europe, Institut Mines-Télécom, Univ. Lille, Centre for Digital Systems, F-59000, Lille, France `alexis.lebis@imt-nord-europe.fr`

Résumé Pour aider les doctorants à naviguer dans des méthodes de recherche itératives souvent rigides, cet article propose la méta-méthode T5S (THEDRE in 5 Spaces). Repensant les processus linéaires, T5S permet de passer librement entre cinq espaces interconnectés : argumentation, questionnement, création, mise à l'épreuve, et échanges. Inspirée de THEDRE et développée à partir d'ateliers avec des chercheurs, T5S a été évaluée auprès de 32 doctorants.

Mots-clés : méthode de recherche · recherche doctorale · flexibilité · traçabilité · collaboration · iteration

Abstract. To help doctoral students navigate often rigid iterative research methods, this article proposes the T5S meta-method (THEDRE in 5 Spaces). Rethinking linear processes, T5S allows free movement between five interconnected spaces: argumentation, questioning, creation, testing, and exchange. Inspired by THEDRE and developed through workshops with researchers, T5S was evaluated with 32 doctoral students.

Keywords: research method · doctoral research · flexibility · collaboration · iteration

1 Introduction

Dans les recherches de type recherche-développement ou recherche-action, le travail de recherche reste souvent opaque pour les doctorants. Leur formation, centrée sur des aspects théoriques, manque de pragmatisme, ce qui limite leur compréhension des exigences du métier de chercheur. Ils peinent à prendre du recul sur leurs contributions et à s'orienter³. Bien que l'itération soit reconnue comme

³ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1775878524006933>

essentielle, elle reste peu formalisée : quand et pourquoi itérer ? Un processus itératif en conception ou recherche vise à affiner un modèle ou outil à chaque cycle [16]. C’est une caractéristique clé des approches comme le *Human-Centered Design* (HCD) [1] et le *Design Thinking* (DT) [4], qui prônent des cycles permettant des révisions basées sur les retours d’utilisateurs. Des méthodes comme la Recherche en Informatique Centrée Humain (RICH) [13], le *Design-Based Research* (DBR) [20], la Recherche Orientée par la Conception (ROC) [18], et THEDRE [13] suivent cette vision itérative. Cependant, elles restent limitées par un enchaînement rigide d’étapes. Par exemple, THEDRE s’appuie sur le cycle de Deming [9], tandis que DBR propose une itération sans outil pour en gérer les cycles. Ainsi, pour former les doctorants à la recherche, il semble important d’éclaircir cette question du processus itératif de la recherche et d’identifier à quel moment la prise de recul sur le travail est nécessaire. Cet article aborde les questions suivantes : Comment formaliser la succession des étapes dans un processus de recherche en lien avec le terrain ? Comment formaliser la prise de recul et les échanges avec les pairs ?

Après avoir présenté les principes itératifs de différentes méthodes, nous proposons la méta-méthode T5S (THEDRE in 5 Spaces) caractérisée par sa structure non linéaire en 5 espaces non ordonnés.

T5S se distingue par l’intégration d’un espace dédié aux échanges avec les encadrants et la communauté scientifique. Cette méthode conçue avec un groupe de chercheurs (septembre 2023 - deux focus-groups) a fait l’objet d’une première mise en situation lors de formations dans des écoles doctorales (octobre et novembre 2024 - 33 étudiants).

2 État de l’art

Nous analysons trois méthodes de conception itérative : le *Human-Centered Design* (HCD) [5], [1], le *Design Thinking* (DT) et le modèle du Double Diamant (DD) [10] et trois méthodes de conduite de la recherche : le *Design Based Research*, la recherche orientée par la conception (ROC) et la méthode THEDRE. Nous avons fait ce choix car ces méthodes se préoccupent d’intégrer l’humain au centre de la recherche. Trois questions guident l’analyse : Quelles sont les étapes proposées par ces méthodes ? Comment les itérations/transitions entre ces étapes sont-elles gérées ? Des outils sont-ils proposés pour suivre ces étapes ?

2.1 Trois méthodes de conception centrée utilisateurs

Le HCD et le DT intègrent l’utilisateur final tout au long du processus. Elles reposent sur un processus itératif pour s’assurer que les solutions développées sont adaptées aux utilisateurs finaux. Le HCD est décrit en trois étapes : analyse des besoins, co-conception et évaluation [1]. Ces trois étapes s’enchaînent mais les facteurs déclenchant les changements d’étapes et les itérations ne sont pas précisés. Le *Design Thinking* est structuré en 6 étapes [4, 10] : 1) Empathie

(*Empathize*), 2) Définition (*Define*), 3) Idéation (*Ideate*), 4) Prototypage (*Prototype*), 5) Test, 6) Implémentation (*Implement*). La figure 1 du *Nielsen Norman Group* présente ces étapes.

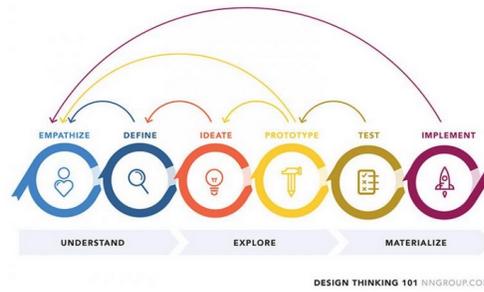


FIGURE 1. Design Thinking. Source <https://www.usabilis.com/quest-ce-que-le-design-thinking/>

Malgré l'apparente flexibilité, les étapes sont organisées de manière séquentielle et les allers-retours contraints. Le modèle DD développé par le *Design Council* en 2005 [7] tente de lever ces limites. Il est représenté sous la forme de deux "diamants" connectés (figure 2).

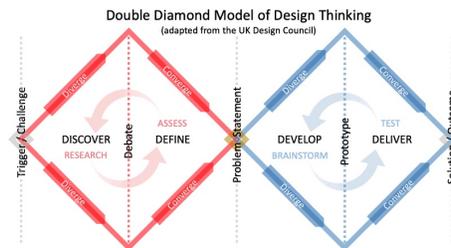


FIGURE 2. Modèle du Double Diamant du Design Thinking

Le premier, utilisé pour identifier le problème, est composé de deux étapes : *Discover* et *Define*. Le second, pour développer la solution, est composé de deux étapes : *Develop* et *Test*. Chaque diamant est composé de périodes de pensées divergentes et de pensées convergentes [8]. Le DD offre la possibilité de naviguer entre des étapes d'exploration et de solutions. Mis à l'épreuve par Lefebvre, P. (2018) [11], le DD est jugé difficile à suivre :

Les démarches de design observées sur nos cas réels s'écartent du modèle du DD, sur les deux aspects cruciaux de ce modèle : la séquence problème-diagnostic-solution, l'alternance divergence/convergence.

Pour Lefebvre, P. (2018), les séquences éloignées de la réalité ne sont pas assez opérationnelles.

Ces méthodes (HCD,DT,DD) qualifiées d'itératives gardent une structure sous-jacente linéaire pouvant limiter la flexibilité du processus [21]. Aussi, Ces méthodes de conception de dispositifs négligent des étapes de la recherche, comme la phase de problématisation.

2.2 Trois méthodes de conduite de la recherche

Pour conduire une recherche en concevant un dispositif et en intégrant l'ensemble des acteurs éducarionnels, le DBR [20] [6] propose 9 principes. Ils concernent l'organisation de la recherche, l'implication des acteurs et la prise en compte du terrain, la documentation et la généralisation [14]. Un principe concerne l'itération : « La contribution scientifique et les outils associés doivent être revus régulièrement »

Pour opérationnaliser les principes du DBR, McKenney S. et Reeves T. (2018) [15] décrivent un processus linéaire avec 6 étapes avec des *Sub-cycles* à l'intérieur de ces étapes ou des *Multiple sub-cycles* pour plusieurs étapes (figure 3).

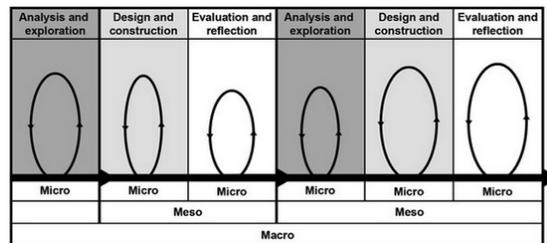


FIGURE 3. Modèle itératif du DBR de Mc Kenney et Reeves 2018 [15] - p 84

Ce modèle montre la nécessité d'itérer à l'intérieur des étapes et entre chacune d'elles.

La ROC, modélisation du DBR, intercale deux cycles [19] : la conception et l'évaluation comme temps de la recherche (figure 4).

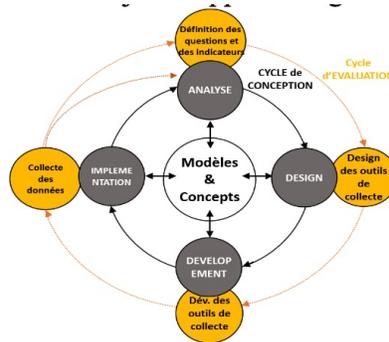


FIGURE 4. Recherche Orientée par la Conception (ROC) [19] - p 81

Malgré ses allers-retours possibles, cette approche reste contrainte par des étapes fixes. En se centrant sur la conception et l'évaluation, elle néglige des phases clés comme l'exploration, la conceptualisation et la théorisation, ce qui peut rigidifier la distinction entre recherche et conception et limiter l'intégration de nouvelles connaissances.

THEDRE, issue de suivis méthodologiques de thèses dans diverses disciplines, est une méta-méthode itérative en 4 étapes (Planification, Expérimentation, Contrôle, Construction/Décision) pour structurer la recherche. Adaptable à des contextes variés, elle fournit des guides pour accompagner les doctorants. Une version spécifique outille les principes du DBR [14]. Avec le langage de THEDRE, les doctorants peuvent créer leur propre processus de recherche. THEDRE inclut des indicateurs d'objectifs pour gérer les cycles, mais leur choix restent complexes.

Si les méthodes étudiées mettent en avant l'itération, le processus sous-jacent reste une succession linéaire d'étapes. Cela révèle une tension entre la nécessité de l'itération et la réalité de la mise en œuvre de ces méthodes. THEDRE propose un guide pour définir des indicateurs d'objectifs, mais leur choix reste complexe. Les moments d'échanges et de recul, bien que suggérés, ne sont pas non plus formalisés.

3 T5S : Une évolution de THEDRE en 5 espaces

La méta-méthode T5S structure le processus autour de cinq espaces essentiels, indépendants mais interconnectés, favorisant une certaine adaptabilité. T5S se positionne comme une démarche descriptive et non prescriptive.

3.1 Description des 5 espaces

L'espace de l'argumentaire correspond à l'élaboration de la problématique. C'est ici que les questions de recherche se construisent à partir d'un constat

global sur un problème donné. L'objectif est de démontrer l'importance de ce problème et de sa complexité à le résoudre. Il s'agit ensuite de synthétiser les travaux sur le sujet, d'identifier des manques, de définir des questions de recherche non résolues et de se positionner. Cet espace constitue la justification de l'ensemble du travail de recherche.

L'espace du questionnement correspond à l'activité de veille, c'est-à-dire une « activité continue [...] visant à une surveillance active de l'environnement, pour en anticiper les évolutions » [2]. Cette veille nécessite l'étude approfondie de la littérature scientifique et une veille sociétale pour mesurer l'importance du travail et son impact sur la société, voire de consulter des bases de brevets ou de dépôts d'application. Cela permet d'identifier des méthodes reconnues pour construire ou évaluer la contribution. Une revue systématique de la littérature et la documentation de cette dernière garantissent la transparence sur le choix des références utilisées [17, 12].

L'espace de la création est dédié à la conception de la contribution pour répondre aux questions de recherche. L'idée latente de la contribution peut émerger de manière spontanée. Elle peut également résulter d'une construction progressive, à travers une succession d'étapes de réflexion, d'expérimentations, de doutes et d'erreurs. Ce processus peut être individuel ou collectif, les discussions et les critiques des pairs jouant un rôle clé dans l'enrichissement de l'idée. Cet espace implique une complexité cognitive qui mêle connaissances initiales, intuition, esprit critique et apports externes [3] : il est de fait essentiel pour une méthode de conduite de la recherche à destination des doctorants – chercheur en devenir et par conséquent créateur et innovateur.

L'espace de la mise à l'épreuve correspond à la confrontation du problème au terrain et à des tests pour évaluer la contribution. Il peut s'agir d'observation dans un contexte donné pour comprendre et étudier en profondeur un problème. Il peut s'agir aussi de tests, in situ ou en laboratoire, pour éprouver ou évaluer la contribution. Il n'est pas besoin de détailler plus cet espace car il est largement décrit dans une littérature abondante.

L'espace de l'échange correspond aux échanges entre le doctorant et les différents acteurs de la recherche, comme la collaboration entre le doctorant et son encadrement, ou les discussions avec les pairs. C'est également là où s'opère la prise de recul du doctorant. Cet espace, incluant les encadrants, favorise une explicitation des idées et une réflexion critique sur le travail en cours. Expliciter cet espace est important pour permettre au doctorant de se rendre compte de la nécessité de la prise de recul sur son travail, de la clarification de ses propos afin d'échanger plus facilement avec ses encadrants et identifier dans quelle voie le travail continuera. Pour guider ce travail, T5S propose des questions réflexives à destination du doctorant, comme : Ma contribution est-elle suffisamment aboutie pour être mise à l'épreuve ? ; La problématique est-elle suffisamment argumentée ? ; Dois-je à nouveau consulter la littérature ? En l'absence d'un tel espace dans un travail doctoral, le risque est de voir le doctorant s'enfermer dans un sujet, d'explorer des éléments hors du sujet, de se disperser ou de ne pas être en

mesure d'argumenter et de prendre du recul. La figure 5 présente l'organisation des 5 espaces.

T5S se distingue des approches linéaires ou itératives par la porosité entre ses cinq espaces. Cette flexibilité permet une navigation adaptative entre les espaces, notamment face aux imprévus, sans ordre prédéfini ni séquentialité (figure 5). L'accent est mis sur les transitions entre espaces, qui reflètent la réalité dynamique du travail de recherche.

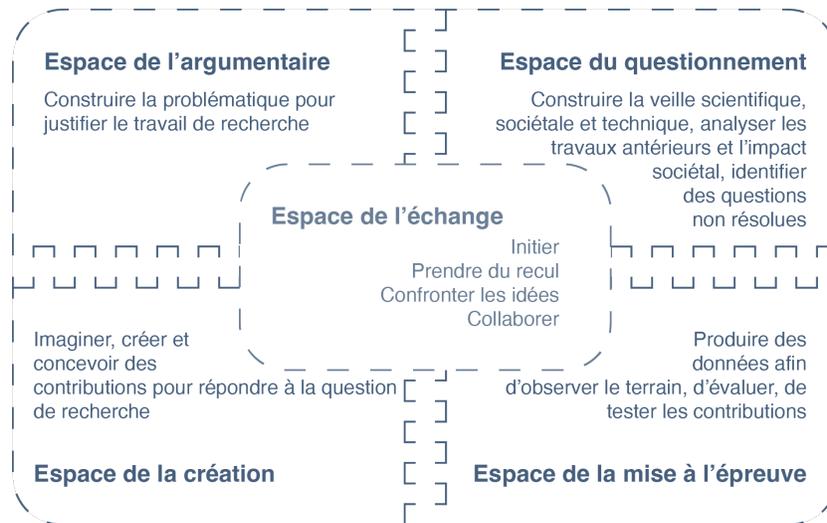


FIGURE 5. Représentation des 5 espaces de T5S (THEDRE in 5 Spaces)

Bien que T5S n'impose aucun point d'entrée précis, nous préconisons toutefois de commencer le processus dans l'espace de l'échange pour – ce qui est généralement implicite. T5S permet ensuite de naviguer librement et de s'adapter à différentes situations. Voici quelques exemples d'entrée dans T5S :

- Argumentation quand le sujet de thèse et les questions de recherche initiales sont co-construites entre l'encadrement et le doctorant ;
- Questionnement quand le sujet est déjà posé et nécessite du doctorant une acculturation et une réduction du périmètre ;
- Création quand le doctorant a déjà élaboré une solution ou un outil mais qu'ils ne sont pas étayés par la théorie ;
- Mise à l'épreuve quand une étude/observation de terrain amène à se poser une question à problématiser.

3.2 T5S et les autres méthodes

Nous comparons T5S aux méthodes analysées précédemment d'après cinq critères (figure 6) : 1. Objectif : La méthode se positionne comme un outil dédié à

la conception ou à la recherche, 2. Champ lexical : Le vocabulaire utilisé pour décrire la méthode reflète un travail de recherche, 3. Processus : La méthode est décrite comme itérative ou non, 4. Séquentialité : Une séquentialité sous-jacente pilote le processus, 5. La collaboration et l'espace de l'échange sont formalisés.

Critères	HCD	DT	DD	DBR	Mc Kenney & Reeves	ROC	THEDRE	T5S
Objectifs	Conception	Conception	Conception	Recherche et conception	Recherche et conception	Recherche et conception	Recherche et conception	Recherche et conception
Champ lexical adapté recherche	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui, mais le nom des deux cycles est réducteur	Oui	Oui, conçu et évalué en situation
Processus itératif	Oui	Oui	Oui	Un principe	Plusieurs itérations	Double itération	Oui	Non
Séquentialité	Oui	Oui	Oui	.	Oui	Oui	Oui	Non
Formalisation de l'échange	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui

FIGURE 6. Comparaisons des méthodes avec T5S

T5S ne s'oppose pas aux méthodes existantes de conduite de la recherche ; elle propose une formalisation en 5 espaces autonomes qui dépasse la vision itérative parfois limitante, en adoptant une approche plus en phase avec le fonctionnement de la recherche, caractérisé par les transitions entre les espaces.

4 Méthode de conception et mise à l'épreuve de T5S

Cette recherche sur T5S s'inscrit dans le constructivisme pragmatique, où la connaissance émerge des interactions entre individus et objets d'étude. Ce cadre valorise l'expérience et les significations contextuelles. Des méthodes qualitatives sont privilégiées pour comprendre les difficultés des doctorants et intégrer leurs besoins dans la conception d'outils pratiques.

T5S est basée sur les concepts de la méthode THEDRE [13], utilisés depuis 2009 dans des formations doctorales (environ 50 doctorants/an). Les retours des doctorants lors de formations sont favorables ⁴ et ils nous permettent d'améliorer la méthode et son contenu.

En outre, nous avons organisé deux séminaires pour discuter des limites et des contraintes du cycle itératif, constituant la genèse de T5S. Le premier s'est tenu en présentiel avec cinq chercheurs, en mars 2023 et le second s'est tenu en distanciel en septembre 2023 avec huit chercheurs.

La mise à l'épreuve de T5S a évalué : 1) la compréhension des noms et des objectifs proposés pour les cinq espaces, 2) l'utilité et l'utilisabilité de cette organisation modulaire, 3) l'intérêt des allers-retours et non pas d'itération et

⁴ Nous avons à notre disposition les résultats des enquêtes réalisées par les écoles doctorales auprès des doctorants

4) l'intérêt de l'espace d'échange. Les 32 participants de cette étude sont des doctorants suivant la formation *Piloter votre thèse* de l'école doctorale de La Rochelle (12) en octobre 2024 et de Grenoble (20) en décembre 2024. Pendant la formation, les doctorants utilisent la méthode T5S et les guides fournis. Ils sont informés que les outils proposés feront l'objet d'une évaluation. Les données qualitatives recueillies : les réponses des participants sur des *post-it*, et les réponses à un questionnaire comprenant 15 questions fermées et deux questions ouvertes. Les résultats reposent sur un comptage des réponses des niveaux d'accord et une analyse des réponses aux questions ouvertes.

5 Résultats

Les retours de la formation à La Rochelle ont conduit à renommer certains espaces : l'"espace du questionnement" devient l'"espace de la fondation" et l'"espace de l'échange" devient l'"espace de la réflexion croisée". Les répondants jugent les noms globalement compréhensibles, avec des variations selon les termes. L'"espace de l'argumentaire" et l'"espace de la création" recueillent un fort consensus (30/32 et 31/32 accords). Cependant, le terme "fondation" est moins clair que "questionnement", et "échange" est jugé plus compréhensible que "réflexion croisée".

Concernant les objectifs, ils sont perçus comme clairs pour la majorité des espaces, notamment pour l'"espace de l'argumentaire" (32/32 accords) et l'"espace de la fondation/questionnement" (30/32). Les espaces de "création" et de "mise à l'épreuve" obtiennent un accord plus modéré. Quelques répondants trouvent les objectifs de la "réflexion croisée" peu clairs. Deux tiers des répondants considèrent le modèle T5S comme utile, flexible, et reflétant les allers-retours du travail de recherche, avec un accord total. Un tiers est plutôt d'accord, mais trois personnes perçoivent moins sa flexibilité. Les commentaires des doctorants confirment ces résultats, soulignant que la recherche est un processus non linéaire et modulaire, permettant des transitions libres entre les phases et des retours en arrière. Comme l'exprime un doctorant : "La progression de la réflexion n'est pas un processus linéaire, de ce fait vouloir cadrer la recherche en phases trop précises est illusoire. Je ressens d'assez près ce fonctionnement modulaire." (D21) Tous les doctorants s'accordent sur le rôle de l'espace de l'échange dans T5S pour encourager la prise de recul ("c'est une structure qui me permet de prendre un peu de recul et améliorer mon travail" (D9)) et favoriser la collaboration ("les [espaces] se complètent malgré tout et surtout l'[espace de l'échange] bien mis au centre, de cette façon il boucle le tout dans une réflexion admise et perspicace" (D32)). Ils reconnaissent également son apport en réflexivité ("Apporte de la réflexivité au travail de thèse" (D34)). En revanche, les avis sont plus partagés concernant son utilité pour initier le travail (26/32 accords).

Le modèle T5S offre une démarche de recherche flexible, proche de la réalité, tout en mettant en évidence le rôle clé de l'"espace de l'échange" pour aider les doctorants à prendre du recul et favoriser les interactions scientifiques. Les guides associés aux cinq espaces permettent d'assurer la traçabilité du travail de

recherche. Cependant, les espaces de "création" et d'"échange" nécessitent des ajustements, leurs descriptions dans la littérature étant rares et les guides T5S correspondants insuffisamment précis. En particulier, le guide de l'"espace de la création" semble étroitement lié à la discipline.

6 Conclusion

La méta-méthode T5S offre une approche évolutive pour la recherche, libérée des contraintes des cycles itératifs et des indicateurs d'objectifs. Structurée autour de cinq espaces (Argumentaire, Questionnement, Création, Mise à l'épreuve, Échange), elle favorise une navigation flexible et non linéaire, avec des frontières délibérément poreuses entre les espaces. Les premiers résultats confirment la pertinence de T5S dans l'encadrement des thèses. Toutefois, des études plus approfondies, sur le long terme et en situation réelle, sont nécessaires pour en évaluer pleinement l'efficacité. Bien que la question de la traçabilité, cruciale pour garantir la reproductibilité des recherches "par et pour l'humain", n'ait pas été abordée dans cet article, nos travaux antérieurs ont permis de proposer une méthode et des guides pour y répondre ([13, 14]). Il sera également nécessaire d'étudier si ces guides peuvent contribuer à la traçabilité du processus de recherche avec T5S.

L'espace de l'échange se distingue comme une contribution essentielle, facilitant les transitions entre espaces tout en offrant une perspective nouvelle sur le processus de recherche. En documentant les changements d'espaces et leurs déclencheurs (par exemple, "Pourquoi passer d'un espace à un autre?"), T5S vise à identifier et capitaliser ces éléments déclencheurs pour enrichir les pratiques des communautés scientifiques.

Remerciements. Ce travail est réalisé et financé par le projet ANR TALE4GDA (ANR-23-CE38-0001).

Références

- [1] ISO 9241. *ISO 9241-210:2010 - Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*. 2010. URL : http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=52075 (visité le 11/09/2013).
- [2] François BARON et Xavier GILOTEAUX. "La boîte à outils de la sécurité économique". In : *La boîte à outils de la sécurité économique*. Dunod, août 2015, p. 164-167. ISBN : 978-2-10-072846-6. DOI : 10.3917/dunod.moine.2015.01.0164. URL : https://shs.cairn.info/la-boite-a-outils-de-la-securite-economique--9782100728466-page-164?site_lang=fr (visité le 16/10/2024).

- [3] Marion BOTELLA et al. “How artists create: Creative process and multivariate factors”. In : *Learning and Individual Differences* 26 (2013), p. 161-170. ISSN : 1041-6080. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.02.008>. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1041608013000356>.
- [4] Tim BROWN et Barry KATZ. “Change by design”. In : *Journal of product innovation management* 28.3 (2011). Publisher: Wiley Online Library, p. 381-383.
- [5] Richard BUCHANAN. “Wicked Problems in Design Thinking”. In : *Design Issues* 8.2 (1992), p. 5. ISSN : 07479360. DOI : 10.2307/1511637. URL : <https://www.jstor.org/stable/1511637?origin=crossref> (visité le 30/09/2024).
- [6] The Design-Based Research COLLECTIVE. “Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry”. In : *Educational Researcher* (2003), p. 5-8. URL : <http://www.jstor.org/stable/3699927> (visité le 19/04/2016).
- [7] The Design COUNCIL. *The double Diamond*. URL : <https://www.designcouncil.org.uk/our-resources/the-double-diamond/> (visité le 01/10/2024).
- [8] B. DAVIS et K. FRANCIS. *Double Diamond Model of Design Thinking*. 2021. URL : <https://learningdiscourses.com/subdiscourse/double-diamond-model-of-design-thinking/> (visité le 01/10/2024).
- [9] W. Edwards DEMING. “The new economics. Massachusetts Institute of Technology”. In : *Center for Advanced Engineering Study. Cambridge, MA. 240p* (1993).
- [10] Interaction Design FOUNDATION. *What is Design Thinking (DT)?* URL : <https://www.interaction-design.org/> (visité le 01/10/2024).
- [11] Philippe LEFEBVRE. “Comment procèdent réellement les démarches de Design ? Le Double Diamant à l’épreuve”. In : *Association Internationale de Recherche en Management Public (AIRMAP)*. Biarritz, France, mai 2018. URL : <https://minesparis-psl.hal.science/hal-01985188>.
- [12] Nadine MANDRAN. “(S’)Engager comme doctorant construire une recherche citoyenne”. In : *Engagement(s) et citoyenneté(s) numérique(s)*. Sous la dir. de Mines Paris /PSL. Presses des Mines - TRANSVALOR, 2024, p. 65-92. URL : <https://hal.science/hal-04769885>.
- [13] Nadine MANDRAN et Sophie DUPUY-CHESSA. “THEDRE: A Traceable Process for High Quality in Human Centred Computer Science Research”. In : *International Conference on Information Systems Development (ISD)* (sept. 2017). URL : <https://aisel.aisnet.org/isd2014/proceedings2017/ISDMethodologies/12>.
- [14] Nadine MANDRAN, Mathieu VERMEULEN et Estelle PRIOR. “THEDRE’s Framework: Empowering PhD Candidates to Efficiently Implement Design Based-Research”. English. In : *Education and Information Technologies* (2022), p. 26.
- [15] Susan MCKENNEY et Thomas C. REEVES. *Conducting educational design research*. Routledge, 2018.

- [16] J. NIELSEN. “Iterative user-interface design”. In : *Computer* 26.11 (nov. 1993), p. 32-41. ISSN : 0018-9162. DOI : 10.1109/2.241424. URL : <http://ieeexplore.ieee.org/document/241424/> (visité le 30/09/2024).
- [17] Matthew J PAGE et al. “The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews”. In : *BMJ* 372 (2021). DOI : 10.1136/bmj.n71. eprint : <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71.full.pdf>. URL : <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>.
- [18] Éric SANCHEZ et Réjane MONOD-ANSALDI. “Recherche collaborative orientée par la conception: Un paradigme méthodologique pour prendre en compte la complexité des situations d’enseignement-apprentissage”. In : *Éducation et didactique* 2 (2015), p. 73-94.
- [19] Éric SANCHEZ et al. “Co. LAB, une plateforme d’accompagnement pour la conception et l’évaluation collaborative de jeux destinés à un usage éducatif”. In : *Actes de la 11e Conférence sur les Environnements Informatiques pour l’Apprentissage Humain (EIAH)*. 2023.
- [20] Feng WANG et Michael HANNAFIN. “Design-based research and technology-enhanced learning environments”. In : *Educational Technology Research and Development* 53.4 (2005), p. 5-23. URL : <http://link.springer.com/article/10.1007/BF02504682> (visité le 11/09/2013).
- [21] Jingwei ZHU. “On Balancing Flexibility and Compliance of Business Processes: Functional Constraints Modeling and Verification”. en. In : *Service-Oriented Computing – ICSSOC 2022 Workshops*. Sous la dir. de Javier TROYA et al. T. 13821. Series Title: Lecture Notes in Computer Science. Cham : Springer Nature Switzerland, 2023, p. 327-333. DOI : 10.1007/978-3-031-26507-5_28. URL : https://link.springer.com/10.1007/978-3-031-26507-5_28 (visité le 01/10/2024).