

Modéliser la transmission du geste en enseignement du design : analyse d'un dispositif hybride de Sketching en situation collaborative

Dr. Amina TEKITEK, UrTiiM, ESSTED, Université de la Manouba, Tunisie
amina.tekitek@essted.uma.tn

Résumé

Cet article s'intéresse à la modélisation de la transmission du geste en enseignement du design à travers un dispositif hybride de sketching combinant présentiel et distanciel ainsi que techniques manuelles et digitales. L'approche repose sur l'analyse de l'activité humaine et un protocole de modélisation structuré en trois axes temporels : avant l'activité, pendant l'activité et après l'activité. Les ateliers expérimentaux mobilisent des tablettes graphiques, la projection vidéo et des plateformes synchrones afin de capturer, partager et analyser le geste en temps réel et différé, rendant situation pédagogique observable, mesurable et comparable. Les résultats montrent que la modalité hybride améliore la visibilité et la compréhension du geste, favorise la répétabilité, l'engagement des étudiants et la qualité des productions. L'intégration du digital permet une pratique combinée du sketching manuel et digital et facilite l'interaction entre enseignants et étudiants, présents ou à distance. Cette recherche propose un cadre méthodologique pour modéliser le processus en design, transférable à d'autres contextes créatifs, et ouvre des perspectives pour l'optimisation des ateliers hybrides et la structuration pédagogique du geste.

Mots-clefs

Modélisation, Analyse de l'activité, Collaboration, Multimodalité, Dispositif hybride, Sketching en design

1. Introduction générale

La transmission du geste occupe une place centrale dans l'enseignement du design, en particulier dans les pratiques de conception mobilisant le sketching comme outil cognitif, communicationnel et projectif. Pourtant, ce geste, souvent implicite dans les ateliers, demeure difficile à saisir, à analyser et à formaliser d'un point de vue scientifique. En contexte pédagogique, la communication du geste repose fréquemment sur des démonstrations implicites, des interactions situées et des ajustements progressifs entre enseignants et étudiants, rendant son observation et son évaluation complexes (Schön, 1983 ; Findeli, 2005).

Le geste en design ne se réduit pas à une simple action technique. Il s'inscrit dans une situation pédagogique située, mobilisant simultanément des dimensions corporelles, perceptives, cognitives et interactionnelles. Dessiner, esquisser, annoter ou corriger un tracé implique un engagement du corps, une coordination œil-main, un rapport au support et aux outils, ainsi qu'une interaction constante avec les autres acteurs de la situation pédagogique (Visser, 2010 ; Jones, 2007). Le geste devient ainsi un médiateur de la pensée en action, au cœur des processus d'apprentissage et de conception (Schön, 1983). Dans les dispositifs pédagogiques traditionnels (fig .1), cette transmission repose principalement sur la coprésence physique et l'observation directe. Si ces modalités favorisent une certaine richesse interactionnelle, elles présentent néanmoins plusieurs limites : difficulté à rendre le geste visible pour l'ensemble du groupe, faible traçabilité des démonstrations, impossibilité de revisiter l'action a posteriori, et hétérogénéité de la réception selon la position, l'attention ou l'expérience des apprenants. Ces limites sont particulièrement marquées dans les ateliers de grande taille ou dans les situations où le geste doit être finement analysé et reproduit.

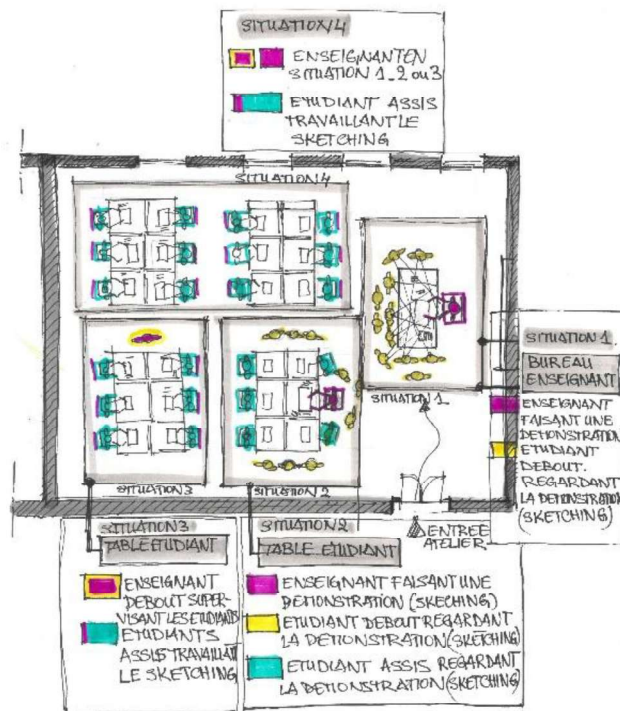


Fig. 1
Différentes situations d'enseignement
traditionnel d'un atelier de sketching en design

L'émergence de dispositifs pédagogiques hybrides, combinant présentiel et distanciel, synchrone et asynchrone, ouvre de nouvelles perspectives pour l'enseignement du design. L'intégration d'outils numériques de captation, de projection et de partage permet non seulement d'augmenter la visibilité du geste, mais aussi d'en faciliter l'observation, la capture, l'analyse et la modélisation (Ben Rajeb & Leclercq, 2013 ; Safin et al., 2013). Ces dispositifs transforment les conditions de la transmission pédagogique en introduisant de nouvelles médiations techniques qui reconfigurent la pratique des enseignants et des étudiants (Rabardel, 1995 ; Laurillard, 2013).

Toutefois, si de nombreux travaux ont exploré les apports du numérique et des dispositifs hybrides en pédagogie du design (Garrison & Kanuka, 2004), peu d'études proposent une modélisation structurée de l'activité permettant d'analyser finement la transmission du geste en situation réelle. Les recherches existantes se concentrent souvent soit sur les outils, soit sur les résultats pédagogiques, sans articuler de manière systématique les processus, les états des acteurs et les productions issues du déroulement.

Dans ce contexte, l'analyse de l'activité constitue un cadre théorique et méthodologique particulièrement pertinent. En considérant l'apprentissage comme une expérience observable, instrumentée et située, elle permet de dépasser une lecture strictement prescriptive de l'enseignement pour s'intéresser aux conditions réelles de l'action, aux interactions et aux médiations à l'œuvre (Clot & Leplat, 2005 ; Ben Rajeb & Leclercq, 2015). Appliquée à la pédagogie du design, cette approche offre des outils conceptuels pour analyser la communication du savoir-faire comme un processus dynamique et collectif.

Cet article s'inscrit ainsi à l'intersection de l'analyse de l'activité, de la pédagogie du design et des situations collaboratives hybrides. Il s'appuie sur une expérimentation pédagogique menée dans le cadre de workshops de sketching hybride impliquant des établissements et des acteurs géographiquement distants. L'objectif de l'article est de proposer un protocole structuré d'observation, de collecte et de modélisation de la médiation du geste, fondé sur une analyse temporelle de la pratique (avant, pendant et après l'action), et permettant de comparer des situations d'enseignement traditionnelles et hybrides. En mettant l'accent sur la structuration méthodologique et la modélisation de l'activité pédagogique, cet article vise à contribuer à une meilleure compréhension des conditions de l'apprentissage du geste en design, tout en offrant un cadre transférable à d'autres contextes d'enseignement et de conception collaborative.

2. Cadre conceptuel et état de l'art ciblé

La compréhension et l'étude de la transmission du savoir-faire en design requièrent un cadre théorique spécifique, articulant modélisation du déroulement, pédagogie du design et contextes collaboratifs hybrides. Cette section présente un état de l'art ciblé, centré sur les problématiques de saisie, modélisation et médiation du geste, en évitant un panorama trop général sur l'enseignement du design.

2.1. Analyse de l'activité et transmission du geste

Le geste en design constitue une activité située et instrumentée, intégrant simultanément des dimensions corporelles, cognitives et interactionnelles. L'approche de l'analyse de l'activité, telle que développée par Clot et Leplat (2005) ou Rabardel (1995), permet d'observer le geste non seulement comme une action technique, mais comme un processus dynamique médié par des outils, des supports et les interactions entre acteurs. Dans le contexte de la production graphique manuelle, le geste devient un vecteur de pensée et de communication, reliant la production graphique aux décisions conceptuelles (Visser, 2010 ; Jones, 2007).

Les travaux de Schön (1983) sur le « reflective partitionner » soulignent l'importance du geste dans l'acquisition du savoir en action, et sa transmission comme élément central de l'apprentissage expérientiel. L'enseignement du geste ne se limite donc pas à l'imitation mécanique : il implique l'observation, l'interprétation et l'ajustement en temps réel, ainsi que la médiation par les objets intermédiaires de conception (Akrich et al., 2006 ; Elias & Bobillier Chaumon, 2022 ; Tekitek & Kohli Kallel, 2026).

L'examen instrumenté de cette activité permet d'objectiver la transmission, de croiser l'observation directe, les productions étudiantes et les retours réflexifs. Les études menées par Ben Rajeb et Leclercq (2015) ou Safin et al. (2013) montrent que la combinaison d'observation, d'enregistrement numérique et de questionnaires permet de rendre l'expérience analysable et comparable entre différents dispositifs pédagogiques.

2.2. Dispositifs hybrides et situations collaboratives

Les dispositifs hybrides combinent présentiel et distanciel, synchrone et asynchrone, et introduisent des médiations technologiques modifiant profondément la dynamique pédagogique (Garrison & Kanuka, 2004 ; Ben Rajeb & Leclercq, 2013). Ces configurations offrent des opportunités nouvelles pour la visibilité, la capture et le partage du geste, notamment grâce à la projection augmentée, la vidéo, ou la réalité augmentée (Feki et al. 2016 ; Calixte & Leclercq, 2017 ; Tekitek & Kohli Kallel, 2026).

En contexte hybride, le geste est médiatisé non seulement par l'enseignant et les outils physiques, mais également par la technologie qui reconfigure la perception, la coordination et la compréhension des étudiants. Des travaux récents ont montré que l'usage d'espaces augmentés et de dispositifs de traçabilité améliore la comparabilité et l'analyse des interactions, en offrant une double lecture de l'activité : immédiate (présence) et différée (enregistrements et annotations) (Feki, 2025 ; Rents & Ben Rajeb, 2023).

2.3. Modélisation et visualisation de l'activité

Pour rendre la transmission du geste analysable et transférable, il est nécessaire de structurer l'activité selon des temporalités et des variables claires. La littérature ModACT recommande une modélisation en trois temps : avant l'activité, pour évaluer la disposition des acteurs ; pendant l'activité, pour observer le geste et les interactions ; après l'activité, pour analyser les productions et la réception des savoirs (Tekitek & Bouden, 2021 ; Feki et al., 2016 ; Tekitek & Kohli Kallel, 2026).

Cette structuration rend possible le croisement des données qualitatives et quantitatives, de comparer les dispositifs traditionnels et hybrides, et d'identifier les évolutions dans la maîtrise du geste, la motivation des acteurs et la qualité des productions (Patton, 2002 ; Laurillard, 2013). La modélisation offre ainsi une lecture systématique de la pratique, favorisant la visualisation des interactions et des effets des médiations technologiques.

L'enjeu principal de cette approche réside dans la comparabilité des situations pédagogiques : structurer le déroulement autour de repères communs (temporalité, rôle des acteurs, types de gestes et de productions) permet d'établir un cadre d'analyse partagé et transférable, tout en tenant compte de la complexité et de la singularité des situations d'enseignement (Ben Rajeb & Leclercq, 2014 ; Feki & Leclercq, 2019).

3. Contexte expérimental et description des workshops

3.1. Cadre institutionnel et pédagogique

Les expérimentations présentées dans cet article s'inscrivent dans un programme de recherche mené entre 2021 et 2023 portant sur l'enseignement du sketching en contexte hybride, dans le cadre de formations universitaires en design. Les workshops ont été conduits principalement au sein de trois institutions universitaires : l'École Supérieure des Sciences et Technologies du Design (ESSTED, Tunisie) et l'Université de Cadix école d'ingénieurs designer industriels (Espagne) et l'université de Kairouan ISAM (Tunisie), toutes engagées dans des pédagogies de projet et des approches collaboratives en design.

Les publics concernés sont des étudiants de niveau licence en design, encadrés par des enseignants-chercheurs et des enseignants-praticiens. Les contraintes institutionnelles (effectifs, équipements, temporalité des cours, distance géographique) constituent un cadre réel et non artificiel d'expérimentation, permettant d'observer l'activité pédagogique dans des conditions proches de celles de l'enseignement ordinaire.

Les workshops étudiés mobilisent le dessin comme outil central de conception et de représentation, à la fois dans ses formes traditionnelles (dessin à la main) et numériques (tablettes graphiques, logiciels de dessin), dans une logique d'apprentissage par la pratique et par l'observation du geste.

3.2. Description des situations d'enseignement et des configurations spatiales

Les situations d'enseignement mises en place reposent sur des configurations spatiales et interactionnelles contrastées, combinant présentiel et distanciel selon une logique de présentiel/distanciel inversé. Cette logique de présentiel/distanciel inversé correspond à une redistribution des activités pédagogiques entre les deux modalités, où certaines phases traditionnellement réalisées en présentiel sont transférées à distance, et inversement. Les dispositifs pédagogiques ont été conçus afin de rendre visibles les gestes de l'enseignant et des étudiants, tout en favorisant les échanges et les interactions en temps réel.

Les schémas en plan et en perspective permettent de visualiser ces configurations (Fig. 2). Ils illustrent notamment la disposition des enseignants, des étudiants, des supports de projection et des dispositifs de captation, ainsi que les flux d'interaction entre les acteurs en situation hybride. Ces représentations graphiques rendent explicite l'organisation spatiale de l'activité et les conditions matérielles de l'apprentissage du savoir-faire du sketching.

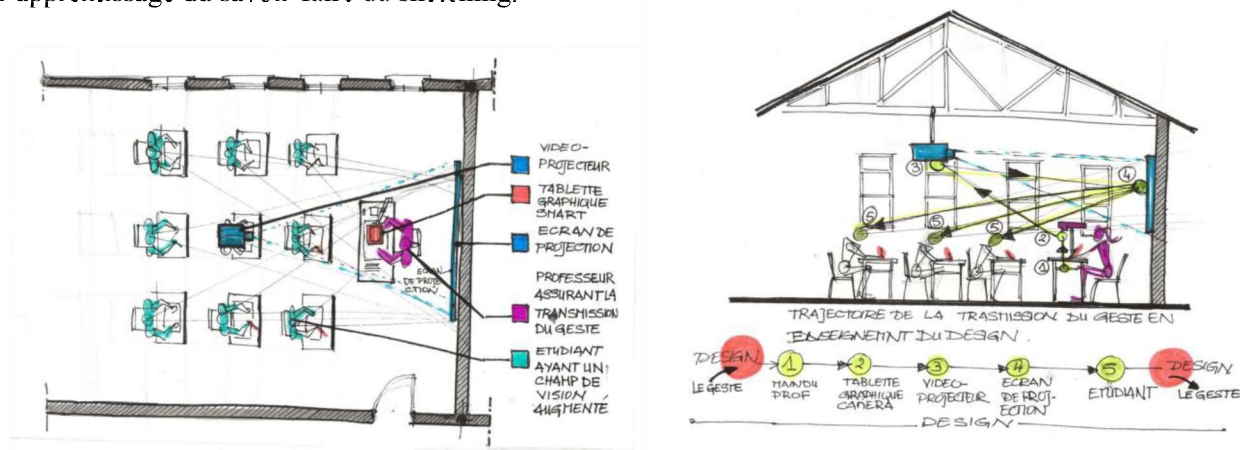


Fig. 2 : configuration spatiale de la situation d'enseignement hybride d'un atelier de sketching augmenté

3.3. Dispositif technologique et hybridation de l'enseignement

L'hybridation de l'enseignement du sketching repose sur un dispositif technologique combinant outils de captation vidéo, dispositifs de projection, plateformes de communication synchrone et supports numériques de dessin. Ce dispositif permet la transmission en temps réel du geste graphique, qu'il soit manuel ou digital, ainsi que son enregistrement pour une consultation asynchrone (Ben Rajeb & Leclercq, 2014 ; Calixte & Leclercq, 2017).

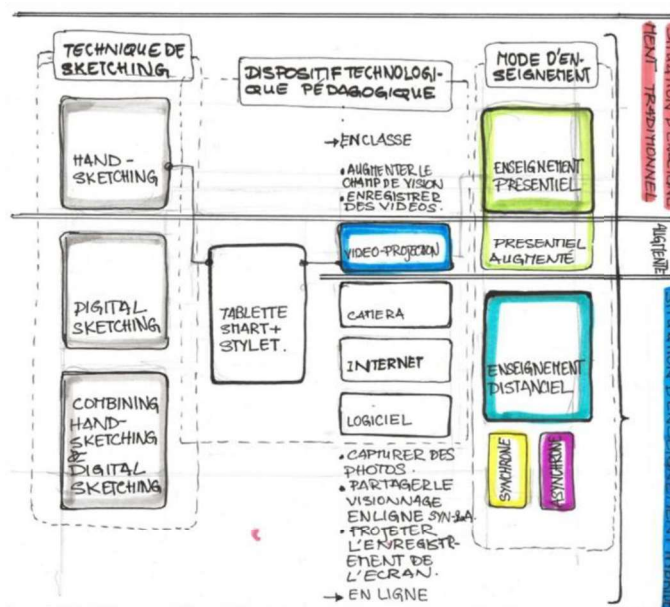


Fig. 3 : Schéma explicatif du dispositif technologique de l'atelier de sketching augmenté et ses fonctionnalités

Le schéma du dispositif technologique (Fig. 3) illustre l'articulation entre les différents outils : caméras orientées sur la main de l'enseignant, tablettes graphiques connectées à Internet avec stylet, logiciels de sketching digital, plateformes de visioconférence et systèmes de projection.

Les fonctionnalités principales sont :

- **Capture et projection en temps réel** : le geste manuel de l'enseignant est filmé et projeté dans la salle, permettant aux étudiants présents d'améliorer leur perception globale du tracé.
- **Enregistrement pour enseignement asynchrone** : l'ensemble du processus graphique est enregistré, offrant aux étudiants distants ou absents la possibilité de revoir les gestes et les techniques à leur rythme (Yin, 2018).
- **Transmission synchrone à distance** : le flux vidéo et les contenus numériques sont partagés en ligne pour les étudiants distants, assurant une continuité pédagogique et une interaction directe.
- **Transition du sketching manuel au digital** : les productions peuvent être photographiées, numérisées et poursuivies dans le logiciel de dessin, favorisant une pratique combinée « hand & digital sketching ».
- **Interaction et feedback** : l'enseignant et les étudiants, présents ou à distance, peuvent commenter, poser des questions et interagir en temps réel ou différé, garantissant une médiation pédagogique cohérente et collaborative tout en structurant la pratique du sketching (Peraya, 2012 ; Tekitek Bouden & Kohli Kallel, 2025)

Ce dispositif constitue ainsi une **augmentation technologique** de la technique de dessin et des situations pédagogiques, permettant d'observer, de capturer et d'analyser l'activité de manière synchronisée et différée, tout en favorisant la participation active des étudiants dans différents contextes spatiaux et temporels. Il constitue un élément central de la modélisation du processus de production graphique

présentée dans cet article, en lien direct avec les objectifs de transmission instrumentée du geste en design (Feki, 2025 ; Tekitek Bouden & Kohli Kallel, 2025).

3.4. Présentation synthétique des expériences étudiées

L'ensemble du programme de recherche comprend six expériences distinctes de workshops de sketching, menées dans différents contextes institutionnels et selon des configurations pédagogiques variées. Ces expériences sont synthétisées dans le tableau 1 (figure 6) , qui présente pour chacune d'elles le lieu, le mode d'enseignement (présentiel, distanciel, hybride), les acteurs impliqués, les techniques de geste graphique mobilisées et les modalités de communication du savoir-faire.

Toutefois, le présent article se concentre volontairement sur une expérience expérimentale composée de deux workshops croisés entre l'ESSTED et l'Université de Cadix. Ce choix permet une analyse approfondie d'un cas particulièrement riche, intégrant l'ensemble des paramètres étudiés : coexistence de démonstrations traditionnelles et augmentées, transmission synchrone et asynchrone, pluralité des techniques de sketching et protocole complet de collecte de données.

Le tableau 2 (figure 7) présente le protocole de modélisation de l'activité de sketching retenu pour l'analyse. Il structure l'observation selon trois temporalités (avant, pendant et après le déroulement) et articule variables, méthodes et objectifs pédagogiques. Ce tableau constitue le socle méthodologique sur lequel reposent les analyses et les résultats présentés dans les sections suivantes.

4. Méthodologie : protocole de collecte et de modélisation de l'activité

4.1. Cadre méthodologique général

Cette recherche s'inscrit dans une démarche d'analyse de l'activité appliquée à l'enseignement du design, mobilisant une approche méthodologique mixte, combinant des méthodes qualitatives et quantitatives. L'observation de l'expérience est ici entendue comme un cadre permettant d'appréhender les situations pédagogiques dans leur complexité, en tenant compte à la fois des actions situées, des interactions entre acteurs, des artefacts mobilisés et des effets produits par l'activité (Theureau, 2006 ; Rabardel, 1995).

Le protocole méthodologique articule plusieurs modes de recueil de données : observation située des séances de workshop, questionnaires administrés aux enseignants et aux étudiants, évaluation des productions graphiques et retours réflexifs recueillis à chaud. Cette pluralité d'outils vise à croiser les points de vue et à renforcer la validité de l'analyse, conformément aux principes de triangulation méthodologique en sciences de l'éducation et en recherche en design (Creswell, 2014).

La recherche s'inscrit également dans une perspective de recherche-crédation en pédagogie du design, dans laquelle le dispositif d'enseignement n'est pas seulement un moyen de transmission, mais un objet de recherche à part entière. Le workshop de sketching augmenté est ainsi conçu, expérimenté et analysé comme un artefact pédagogique intentionnel, dont les effets sur les apprentissages, l'engagement et la transmission du geste sont étudiés de manière systématique (Findeli, 2010 ; Schön, 1983).

L'objectif méthodologique principal est d'analyser comment un dispositif hybride de sketching augmenté influence l'apprentissage du savoir-faire, l'engagement des acteurs et les apprentissages des étudiants, en comparant des situations d'enseignement traditionnelles et hybrides. L'analyse repose sur une modélisation de l'activité structurée selon trois temporalités complémentaires : avant l'activité, pendant l'activité (in progress) et après l'activité. Cette structuration temporelle offre la possibilité de distinguer les dimensions relatives aux dispositions initiales des acteurs, aux processus de transmission en situation, et aux résultats pédagogiques observables, en cohérence avec les cadres d'analyse des situations complexes de conception et de formation (Leplat, 2004 ; Pastré, 2011).

4.2. Contexte expérimental et choix de l'expérience étudiée

Le programme de recherche global s'appuie sur une série de workshops de sketching menés entre 2021 et 2023 dans différents contextes institutionnels, notamment à l'ESSTED en Tunisie (Fig. 4), à l'Université de Cadix en Espagne (Fig. 5) et à l'Université de Kairouan. Ces workshops ont mobilisé

des configurations pédagogiques variées — présentiel, distanciel et hybride — et ont permis d’explorer plusieurs modalités de médiation du savoir-faire graphique en design.



Fig. 4 : Workshop « *combinig hand sketching and digital sketching 1.0* » à l’ESSTED Université de la Manouba, Tunisie (Avril 2021)



Fig. 5 : Workshop « *combinig hand sketching and digital sketching 2.0* » à l’ESI Université de Cadix, Espagne (STAFF-TEACHING ERASMUS KA1 Mars 2022)

L’ensemble de ces workshops constitue la base empirique de l’étude et alimente la modélisation de la situation pédagogique de sketching présentée dans cet article. Ce dispositif global permet d’observer les effets des configurations pédagogiques variées, la coexistence de démonstrations traditionnelles et augmentées, la transmission synchrone et asynchrone, ainsi que la pluralité des techniques de production graphique (manuel, numérique et hybride). Il s’accompagne d’un protocole complet et systématique de collecte de données, rendant possible une analyse comparée et instrumentée de l’activité pédagogique en contexte hybride, en lien avec les travaux sur l’enseignement médiatisé et les dispositifs instrumentés (Peraya, 2012 ; Rabardel, 2005).

4.3. Protocole de collecte des données et structuration des variables

Le protocole de recherche repose sur un **tableau de modélisation de l’activité de sketching**, (Fig. 6) conçu comme un outil analytique structurant et non comme un simple dispositif de synthèse. Ce tableau constitue le cœur du protocole méthodologique, en permettant de représenter, organiser et comparer la situation pédagogique observée dans différentes configurations d’enseignement.

Inspiré des travaux en analyse de l'activité et en modélisation des situations complexes de formation, ce tableau vise à rendre lisibles les relations entre processus d'action, états des acteurs et résultats de l'expérience, dans un cadre pédagogique instrumenté. Il permet ainsi de formaliser l'activité humaine en situation d'enseignement du design, en articulant dimensions temporelles, méthodologiques et pédagogiques.

Le tableau est structuré en trois colonnes analytiques, correspondant à trois moments clés de la situation pédagogique (avant, pendant et après l'activité). Chacune de ces colonnes représente un axe bien particulier qui regroupe une question de recherche spécifique, un objectif analytique, des méthodes et outils de collecte dédiés, ainsi qu'un intérêt pédagogique précis. Cette structuration vise à faciliter les lectures croisées entre situations d'enseignement traditionnelles et hybrides, et à soutenir une comparabilité rigoureuse des données recueillies.

■ **Axe 1 — Processus d'activité : transmission située du geste (en situation)**

La première colonne concerne l'analyse de l'activité en situation, et plus précisément la transmission du geste de sketching pendant le déroulement des workshops.

La question de recherche associée est la suivante : *Comment transmettre efficacement le geste du sketching en contexte hybride ?*

Cette phase adopte une approche qualitative, centrée sur l'observation des interactions pédagogiques et des modalités de démonstration du geste. Les outils de collecte mobilisés sont l'observation directe, des questionnaires administrés aux participants (papier et en ligne) ainsi que des entretiens courts réalisés à l'issue des séances. L'intérêt pédagogique principal de cette colonne est l'évaluation du savoir-faire, entendu comme un ensemble de gestes, de procédures et de compétences incorporées (Pastré, 2011).

Les paramètres évalués portent, pour les enseignants, sur la clarté de l'explication, la qualité de la démonstration et la nature des interactions avec les étudiants ; pour les étudiants, sur la compréhension du geste, la perception de la démonstration et la qualité des interactions. Ces paramètres sont évalués selon une échelle à quatre niveaux (faible, moyen, bon, très bon) et appliqués à trois techniques de production graphique : *hand sketching*, *digital sketching* et *combining hand sketching and digital sketching*.

■ **Axe 2 — Conditions initiales de l'activité : états motivationnels et dispositionnels**

La deuxième colonne porte sur les dispositions initiales des acteurs avant l'entrée dans l'activité. Elle vise à mesurer l'impact anticipé du dispositif technologique et de la configuration hybride sur l'engagement pédagogique.

La question de recherche est : *Comment les conditions initiales des acteurs (motivation, implication, enthousiasme) influencent-elles leur engagement dans l'activité de sketching en contexte hybride ?*

Cette phase repose sur une approche quantitative, à partir de questionnaires d'évaluation administrés aux enseignants et aux étudiants avant le démarrage des workshops. L'intérêt pédagogique de cette colonne concerne l'état des acteurs, entendu comme un ensemble de dispositions subjectives influençant l'activité (Leplat, 2004).

Les paramètres mesurés sont la motivation, l'implication et l'enthousiasme, évalués sur une échelle de 1 à 4. Les scores cumulés permettent une estimation en pourcentages et une comparaison entre configurations d'enseignement traditionnelles et hybrides, mettant en évidence les effets anticipés du numérique sur l'engagement pédagogique.

■ **Axe 3 — Résultats de l'activité : savoirs acquis et productions**

La troisième colonne concerne les effets de l'activité et se subdivise en deux volets complémentaires : l'évaluation du savoir et l'évaluation du travail produit.

Le premier volet (3a) porte sur la réception et l'accomplissement des savoirs. La question de recherche est : *Quels effets le dispositif hybride produit-il sur la réception et l'accomplissement des savoirs ?* L'approche est qualitative et comparative, à l'aide de grilles d'évaluation mobilisant des indicateurs synthétiques (++ / +- / —). L'intérêt pédagogique est ici centré sur le **savoir**, envisagé comme contenu assimilé et mobilisable.

Le second volet (3b) concerne l'impact de l'enseignement hybride sur les apprentissages à travers l'évaluation des productions étudiantes. La question posée est : *Quel est l'impact du dispositif*

hybride sur la qualité des productions et les apprentissages des étudiants ? L'analyse qualitative des travaux repose sur plusieurs critères : maîtrise technique, capacité de reproduction, qualité du rendu et progression globale. Les évolutions observées sont synthétisées à l'aide d'indicateurs directionnels (amélioration, maintien, régression), permettant d'identifier des tendances entre dispositifs traditionnels et hybrides.

4.4. Justification scientifique du protocole

La structuration du protocole selon trois temporalités — avant, pendant et après l'activité — permet une lecture fine et systémique de la situation pédagogique. Elle rend possible l'articulation entre les processus de transmission, les états subjectifs des acteurs et les résultats observables en termes d'apprentissages et de productions, conformément aux principes de l'analyse de la pratique et de la didactique professionnelle (Pastré, 2011 ; Theureau, 2006).

La lecture croisée des trois colonnes analytiques favorise une compréhension dynamique du dispositif pédagogique, en évitant une approche strictement évaluative ou uniquement centrée sur les résultats. Ce protocole répond ainsi aux exigences de validité interne en maintenant une cohérence entre questions de recherche, méthodes de collecte et indicateurs mobilisés (Creswell, 2014). Le cadre méthodologique étant illustrée ci-dessous dans la figure (Fig.7) nous permet de mieux comprendre la justification scientifique du protocole mobilisé.

Enfin, le choix méthodologique de se concentrer sur un modèle d'expérience unique, mais richement instrumentée, permet de garantir une profondeur analytique suffisante tout en assurant la transférabilité des résultats vers d'autres contextes pédagogiques comparables. Cette approche s'inscrit dans une logique de généralisation analytique plutôt que statistique, particulièrement adaptée aux recherches en pédagogie du design et en recherche-crédation (Yin, 2018 ; Findeli, 2010).

CADRE METHODOLOGIQUE		AXE 1	AXE 2	AXE 3
	QUESTION DE RECHERCHE	COMMENT TRANSMETTRE EFFICACEMENT LE GESTE DE SKETCHING	QUELS SONT LES ETATS MOTIVATIONNELS INITIALS EN FONCTION DU DISPOSITIF PEDAGOGIQUE	QUELS SONT LES EFFETS DU DISPOSITIF PEDAGOGIQUE SUR LES APPRENTISSAGES ET LES PRODUCTIONS A L'ISSUE DE L'ACTIVITE
	FOCALISATION D'ANALYSE	ANALYSE DE LA TRANSMISSION DU GESTE	ANALYSE D'ETATS MOTIVATIONNELS ET DISPOSITIONNELS DES PARTICIPANTS	ANALYSE DES APPRENTISSAGES ET DES PRODUCTIONS DES ETUDIANTS EN COURS D'ACTIVITE
	METHODE D'ENQUETE	METHODE QUALITATIVE	METHODE QUANTITATIVE	METHODE QUALITATIVE/COMPARATIVE
	PROTOCOL DE COLLECTE DES DONNEES	OBSERVATION/QUESTIONNAIRE/ENTRETIEN	QUESTIONNAIRES	EVALUATION DES PRODUCTIONS DES ETUDIANTS
	AXES D'ANALYSE DE L'ACTIVITE	AXE 1 : PROCESSUS D'ACTIVITE	AXE 2 : CONDITIONS INITIALES	3a SAVOIRS AGIS 3b PRODUCTIONS ETUDIANTES
	TEMPORALITE	ENDOURS D'ACTIVITE	AVANT L'ACTIVITE DE SKETCHING	APRES L'ACTIVITE DE SKETCHING
	INTERET PEDAGOGIQUE	SAVOIR FAIRE	ETAT MOTIVATIONNEL ET DISPOSITIONNEL	SAVOIR TRAVAIL

Fig. 7 : Cadre méthodologique du protocole de modélisation de l'activité

5. Résultats et modélisation de l'activité

L'examen des résultats s'organise autour des trois axes définis dans le protocole de modélisation de l'expérience pédagogique, correspondant aux temporalités de l'activité : l'apprentissage du geste pendant l'atelier, l'état motivationnel et dispositionnel des acteurs avant l'expérience, et les résultats en termes de savoir et de productions après l'activité.

La figure (Fig. 6) synthétise ces trois axes et structure les données pour permettre une lecture croisée entre structure méthodologique, états et résultats, tout en facilitant la comparabilité entre les situations pédagogiques traditionnelles et hybrides.

Afin d'améliorer la lisibilité du tableau global (Fig. 6), certaines de ses composantes sont détaillées à travers des figures de zoom, afin de nous expliquer la logique des trois Axes 1, 2, et 3, les résultats ont été détaillés sous forme de figures de zoom correspondant aux trois axes d'analyse (Fig. 8, Fig. 9 et Fig. 10).

5.1 Transmission du geste en situation « in progress » (Axe 1)

L'évaluation de l'apprentissage du savoir-faire de l'activité de dessin révèle des différences notables selon les modalités pédagogiques et les techniques utilisées (hand sketching, digital sketching, combiné). Les observations et questionnaires indiquent que l'enseignement augmenté par vidéoprojection en présentiel assure la meilleure lisibilité et compréhension des gestes, favorisant

l'interaction enseignant/étudiants. Cette amplification visuelle facilite la perception des étapes du tracé et la continuité du geste, en accord avec les travaux de Calixte et Leclercq (2017) sur la médiation instrumentée dans l'enseignement du design.

Pour les trois techniques sketching, l'accès à un champ de vision amélioré et différé et aux fonctionnalités numériques (zoom, répétition, décomposition) favorise une meilleure assimilation du geste, tandis que l'enseignement traditionnel en présentiel se révèle moins performant, notamment en matière d'interaction et de feedback immédiat, conformément aux observations de Visser (2010). L'étude des expériences en cours de l'activité, illustrée dans la figure (Fig. 8), a pu mettre en évidence la supériorité des dispositifs hybride ou la modalité d'enseignement augmentée par vidéoprojection s'est toujours distinguée comme la plus performante, car elle articule continuité gestuelle et flexibilité d'apprentissage. Les enseignements à distance asynchrones restent efficaces grâce à la possibilité de revisiter le geste, tandis que les sessions synchrones à distance demeurent limitées par des contraintes techniques et interactionnelles (Elias et Bobillier Chaumon, 2022).

5.2 Conditions initiales de l'activité : états motivationnels et dispositionnels (Axe 2)

Avant le déroulement des ateliers, l'évaluation des conditions initiales via questionnaires montre que les participants distanciels présentent des niveaux plus élevés de motivation (87 % vs 72 %), d'implication (77 % vs 58 %) et un enthousiasme comparable (67 % vs 64 %) par rapport aux participants en présentiel. Ces résultats (fig.9) mettent en évidence des différences d'états motivationnels et dispositionnels selon les configurations pédagogiques. Ils suggèrent que la nouveauté technologique et la flexibilité temporelle associées aux dispositifs hybrides sont associées à un état dispositionnel favorable à l'engagement, en cohérence avec les analyses de Clot et Leplat (2005).

5.3 Résultats de l'activité : savoirs acquis et productions (Axe 3)

5.3.1 Évaluation du savoir acquis (Axe 3a)

Les résultats montrent que l'environnement hybride améliore légèrement l'accomplissement du savoir (59 % des indicateurs positifs contre 55 % pour le traditionnel), mais l'interaction autour du savoir reste limitée (voir figure Fig.10). Cela confirme que la médiation technologique améliore la lisibilité et la transmission du geste, mais ne garantit pas une dynamique d'échange pédagogique renforcée (Defays, 2015; Elias et al., 2018). La conception de scénarios favorisant le feedback et la participation active demeure essentielle (Baudoux & Leclercq, 2021).

5.3.2 Évaluation des productions étudiantes (Axe 3b)

L'analyse qualitative des productions graphiques, visibles dans la figure (Fig.10), révèle que le dispositif hybride favorise une amélioration nette et généralisée des compétences techniques, de la reproduction du geste et de la qualité globale du rendu. L'enseignement traditionnel, en revanche, montre une stagnation et des régressions ponctuelles. La répétabilité des démonstrations et l'accès asynchrone aux ressources numériques jouent un rôle déterminant dans cette progression, confirmant l'impact positif des dispositifs hybrides sur le savoir-faire graphique (Feki & Ben Rajeb, 2015 ; Calixte et al. 2018).

La visualisation du Tableau de modélisation de l'activité de sketching (Fig. 5) rend visible non seulement la progression des apprentissages mais aussi la comparabilité entre dispositifs, offrant un outil robuste pour l'étude de l'expérience pédagogique et la planification de futures interventions (Al Khatib, 2015 ; Rabardel, 1995).

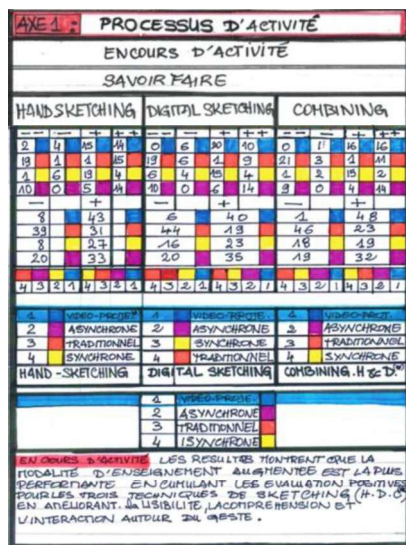


Fig. 8 : Résultats de la transmission du geste en situation (Axe 1)

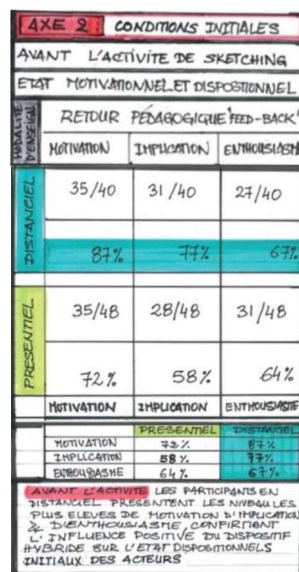


Fig. 9 : Résultats des conditions initiales de l'activité (Axe 2)

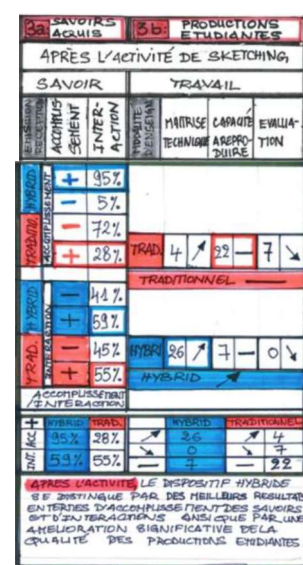


Fig.10 : Résultats des savoirs acquis (Axe 3a)

6. Discussion

La présente étude illustre l'intérêt d'un protocole structuré de collecte et de modélisation de l'activité pédagogique appliqué à l'enseignement du sketching en contexte hybride. L'approche en trois axes temporels, correspondant aux processus d'activité, aux états dispositionnels des acteurs et aux résultats en termes de savoirs et de productions, permet de visualiser et de comparer les effets des dispositifs traditionnels et hybrides. Cette structuration offre un apport méthodologique majeur : elle rend les pratiques et les gestes observables, mesurables et comparables, ce qui constitue un atout pour l'analyse de l'activité située dans le design (Rabardel, 1995 ; Elias et al. 2022).

La mise en place de colonnes analytiques temporelles favorise une lecture croisée entre processus, conditions initiales et résultats, offrant une vision intégrée de l'expérience pédagogique. La figure du tableau de modélisation (Fig. 6), combinée aux résultats quantitatifs et qualitatifs, facilite l'identification des tendances générales, des points forts et des limites de chaque dispositif. Ce type de visualisation est particulièrement pertinent dans le contexte des ateliers de dessin, où le geste constitue à la fois un objet d'étude et un vecteur d'apprentissage (Calixte et Leclercq, 2017 ; Feki & Ben Rajeb, 2015).

Cependant, certaines limites méthodologiques doivent être soulignées. La taille des cohortes, relativement réduite, restreint la généralisation des résultats. La subjectivité partielle des évaluations, notamment dans l'évaluation qualitative des gestes et des productions, constitue une contrainte intrinsèque à l'observation de l'activité humaine (Clot & Leplat, 2005). Enfin, le contexte spécifique des workshops, situé entre ESSTED et l'Université de Cadix, avec des dispositifs technologiques précis, peut limiter la transférabilité directe des conclusions à d'autres environnements pédagogiques.

Malgré ces limites, le protocole présente des ouvertures méthodologiques intéressantes. La structuration en colonnes temporelles et la modélisation des gestes pourraient être adaptée à d'autres contextes pédagogiques et disciplines, permettant d'étudier des gestes de conception variés (Al Khatib, 2015 ; Baudoux & Leclercq, 2021). L'outil pourrait également servir pour des ateliers de taille plus importante, ou pour analyser des interactions plus complexes dans des situations collaboratives hybrides. L'accès aux données asynchrones et la possibilité d'analyser les interactions vidéonumériques ouvrent enfin la voie à une utilisation dans des dispositifs de formation à distance à plus grande échelle. En somme, cette étude souligne que la combinaison d'une structuration temporelle et d'une approche mixte permet de dépasser les limites des dispositifs pédagogiques traditionnels, tout en offrant un cadre reproductible et transférable pour l'analyse de l'activité pédagogique et la conception d'ateliers de sketching hybrides.

7. Conclusion et perspectives

L'étude présentée met en évidence la pertinence d'un protocole structuré de collecte et de modélisation de l'activité pédagogique pour l'enseignement du geste graphique en contexte hybride. Les résultats montrent que l'approche en trois axes temporels, processus d'activité, conditions initiales des acteurs et résultats, permet d'analyser de manière fine et comparative l'efficacité des dispositifs pédagogiques, qu'ils soient traditionnels ou augmentés (Rabardel, 1995; Clot & Leplat, 2005). Cette structuration facilite la visualisation des gestes, la lecture des interactions et l'évaluation des apprentissages, constituant ainsi un outil précieux pour l'analyse de l'activité et la pédagogie du design (Calixte et Leclercq, 2017; Elias et al. 2022).

Le protocole développé se révèle également utile pour la modélisation du geste, en permettant de rendre explicite la transmission du savoir-faire et l'articulation entre gestes, médiations technologiques et apprentissages. La combinaison de données qualitatives et quantitatives, enrichie par la visualisation dans des tableaux structurants, offre une approche reproductible et transférable pour d'autres ateliers ou contextes pédagogiques (Al Khatib, 2015; Feki & Ben Rajeb, 2015).

Les perspectives de recherche sont multiples. L'amélioration du protocole pourrait passer par l'intégration d'applications mobiles ou de dispositifs numériques de recueil de données, permettant de capturer le geste de manière plus rapide et pratique, applicable dans toute situation d'enseignement. La visualisation avancée des données, par des interfaces interactives ou des outils analytiques, faciliterait le suivi en temps réel et la comparaison entre cohortes et modalités pédagogiques. L'extension du protocole à d'autres pratiques de conception, à d'autres gestes ou à d'autres disciplines du design, constituerait un enrichissement méthodologique et scientifique (Baudoux & Leclercq, 2021).

Enfin, la réalisation de workshops supplémentaires dans d'autres pays permettrait de tester le protocole dans des contextes culturels et institutionnels variés, de lever les limites actuelles liées à la taille des cohortes et à la subjectivité partielle des évaluations, et de renforcer la validité et la transférabilité des résultats. Ces initiatives ouvrent également la possibilité de chercher des financements, afin de disposer de matériel adapté et d'équiper des studios de sketching, favorisant ainsi une diffusion plus large et professionnelle de la méthodologie.

En synthèse, cette recherche démontre que l'articulation entre approche modulaire de l'activité, structuration temporelle et dispositifs hybrides constitue un levier puissant pour l'amélioration des pratiques pédagogiques et pour l'avancement scientifique dans l'analyse des gestes de conception. Elle offre une base solide pour poursuivre les investigations et développer des outils pratiques au service des enseignants et des étudiants en design.

Bibliographie

- Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (2006). *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs*. Presses des Mines.
- Al Khatib, H. (2015). *Conception collaborative du couple produit/usage : approche à travers des objets intermédiaires de conception* (Thèse de doctorat). Université de Technologie de Belfort-Montbéliard.
- Baudoux, G., & Leclercq, P. (2021). Pratiques d'écriture collaborative en conception architecturale : Caractérisation de l'information-projet en regard de l'usage des médias. In *H2PTM'21 : Information : enjeux et nouveaux défis*. ISTE Editions.
- Ben Rajeb, S., & Leclercq, P. (2013). Using spatial augmented reality in synchronous collaborative design : Applications in architectural design training. In Y. Luo (Ed.), *Cooperative Design, Visualization and Engineering* (LNCS, Vol. 8091, pp. 1-10). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-40840-3_1
- Ben Rajeb, S., & Leclercq, P. (2014). Spatial augmented reality in collaborative design training : Articulation between I-space, we-space and space-between. In R. Shumaker & S. Lackey (Eds.), *Cooperative Design, Visualization and Engineering* (LNCS, Vol. 8526, pp. 343-353). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07464-1_32

- Calixte, X., & Leclercq, P. (2017). The interactive projection mapping as a spatial augmented reality to help collaborative design: Case study in architectural design. In *Cooperative Design, Visualization and Engineering* (Lecture Notes in Computer Science, pp. 143-152). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66805-5_18
- Calixte, X., Ben Rajeb, S., & Leclercq, P. (2018). Impact des outils numériques de communication et d'échange d'information dans les processus de conception collaborative. *01DESIGN'11*. (Disponible sur ORBi ULiège).
- Clot, Y., & Leplat, J. (2005). La méthode clinique en ergonomie et en psychologie du travail. *Le Travail Humain*, 68(4), 289-316.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design : Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage.
- Defays, A. (2015). Influence des communications multimodales sur le processus de grounding : Proposition d'une méthodologie d'analyse appliquée dans le domaine de la conception architecturale (Thèse de doctorat). (Disponible sur ORBi ULiège).
- Elias, E., Caffiau, S., & Bobillier Chaumon, M.-E. (2018). Vers une meilleure collaboration pluridisciplinaire dans le processus de conception d'un système interactif. *ERGO'IA 2018*.
- Feki, A. (2025). *Modélisation des espaces collaboratifs augmentés en conception*. *ModACT*, 3|2025, document 8. <https://popups.uliege.be/3041-4687/index.php?id=314>
- Feki, A., & Ben Rajeb, S. (2015). Adaptability of collaborative design within an augmented space. *International Journal of Design Sciences and Technology*, 20(2), 125-140.
- Feki, A., & Leclercq, P. (2019). Influence de l'environnement spatial augmenté sur des scénarios de conception collaborative. *Revue des RAID*.
- Findeli, A. (2005). Pour une recherche en design. *Sciences du design*, 1(1), 27-38.
- Findeli, A. (2010). Research-creation in design education: Methodology and implications. *International Journal of Design*, 4(2), 5-16.
- Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7(2), 95-105.
- Jones, J. C. (2007). *Designing with your hands*. MIT Press.
- Laurillard, D. (2013). *Rethinking university teaching: A conversational framework for the effective use of learning technologies* (2nd ed.). Routledge.
- Leplat, J. (2004). *Analyse de l'activité et ergonomie cognitive*. Presses Universitaires de France.
- Pastré, P. (2011). *Analyser le travail et l'activité : Concepts et méthodes*. ENS Éditions.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods* (3rd ed.). Sage.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : Approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin.
- Peraya, D. (2012). « Quel impact les technologies ont-elles sur la production et la diffusion des connaissances ? », *Questions de communication*, n°21. Disponible en ligne : <http://journals.openedition.org/questionsdecommunication/6590>
- Safin, S., Dorta, T., & Leclercq, P. (2013). Enseigner la conception collaborative à distance avec des technologies innovantes : retours d'expérience du SDC et du HIS. (ORBi University of Liège).
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.
- Tekitek, A., & Bouden, A. (2021). Transmission and sharing design. *Proceedings of DARCH 2021 – 1st International Conference on Architecture & Design*. <https://doi.org/10.46529/darch.202126>
- Tekitek, A., & Kohli Kallel, H. (2025). The transmission of gesture in design education: The case of a hybrid sketching workshop experience, pedagogical innovation through technological devices. In M. Chang (Ed.), *Innovative Teaching Methods and Learning Resources* (pp. 117–126). Lecture Notes in Educational Technology. Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-95-0405-3_7
- Theureau, J. (2006). *Le cours d'action : Méthode et théorie*. ANACT.
- Visser, W. (2010). L'utilisation du geste dans des réunions de conception architecturale. In *Design & Complexity (DRS 2010)*.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications : Design and methods* (6th ed.). Sage.