

Une hybridation repensée : définition, modèle, méthode

Benoît Martinet¹, Alexis Lebis², Mathieu Vermeulen³, Nadine Mandran⁴, Nour El Mawas⁵

¹ Université de Lorraine, CREM

benoit.martinet@univ.lorraine.fr

² IMT Nord Europe, Université de Lille, Centre for Digital System

alexis.lebis@imt-nord-europe.fr

³ IMT Nord Europe, Université de Lille, Centre for Digital System

mathieu.vermeulen@imt-nord-europe.fr

⁴ Université Grenoble Alpes, LIG

nadine.mandran@univ-grenoble-alpes.fr

⁵ Université de Lorraine, CREM

nour.el-mawas@univ-lorraine.fr

Résumé.

Cet article s'intéresse à l'hybridation. Il propose une définition, un modèle et une méthode pour la conception d'unités d'apprentissages – dans des contextes de formation qui mêlent présence et distance. À partir de ces contributions, nous souhaitons développer un *plugin* pour le *Learning Management System* MOODLE. L'objectif est d'aider les enseignants face à la complexité du rôle de concepteur (de dispositifs pédo-numériques), qu'ils sont désormais amenés à endosser. Il s'agit que les enseignants contribuent à ce que notre système de formation puisse faire face aux défis pédagogiques, économiques et sociétaux qui s'imposent. Une fois introduit le contexte et les enjeux, nous examinons successivement, deux questions de recherche principales, trois états de l'art, une proposition de modèle et de méthode de conception et les études qui les valident. Nous abordons ensuite la perspective du *plugin* à travers une formalisation UML de la structure d'une formation, sur laquelle se base la méthode (HYRIS) qui est ensuite mise en œuvre. Enfin, nous concluons sur la perspective de sous-modèles qu'il reste à développer – dans le cadre d'une automatisation complète du processus de conception – et des études qu'il sera nécessaire de mener.

Mots-clés : hybridation, dispositif hybride, formation mixte, *blended learning*,

Abstract

This article is about hybridization. It provides a definition, model and method for the design of learning units – in training contexts that combine presence and distance. Based on these contributions, we want to develop a plugin for the MOODLE Learning Management System. The objective is to help teachers face the complexity of the role of designer (pedo-digital learning program), which they are now being forced to assume. Teachers are needed to help our training system meet the educational, economic and societal challenges that arise. Once the context and issues are introduced, we examine briefly two main research questions, three state of the art, a design model and method proposal and the studies that validate them. We then approach the plugin perspective through a UML formalization of the structure of a training, on which is based the method (HYRIS) that is subsequently implemented. Finally, we conclude on the perspective of sub-models that remain to be developed – as part of a complete automation of the design process – and studies that will be necessary.

Abstract. Keywords: hybridization, hybrid device, mixed training, blended learning.

1 Introduction

Le système de formation français est en pleine mutation socio-économique et dans ce cadre il doit faire face à plusieurs enjeux. Des enjeux pédagogiques, car si l'on note pour l'année scolaire 2022-2023¹ une très légère baisse des inscriptions (i.e. 1,5%) dans l'enseignement supérieur, notre système de formation a toutefois accueilli ces dernières années, à chaque nouvelle rentrée, près de trois millions d'étudiants [1]. Paquelin et sa collaboratrice [2] recourent d'ailleurs à ce sujet au syntagme de « massification de l'enseignement ». Ces étudiants ont des profils hétérogènes et incluent des internationaux dans le cadre du processus initié par le traité de Bologne [3]. Ainsi, tous requièrent des réponses de formation adaptées à leurs besoins spécifiques. À ces enjeux pédagogiques, s'ajoutent des enjeux économiques et sociétaux. Des enjeux économiques, car notre pays doit rester compétitif face à une concurrence acharnée [4]. Dans ce cadre, il est essentiel de pouvoir maintenir un niveau de qualification des individus en adéquation avec les besoins économiques de notre pays. Ainsi, notre système de formation doit entre-autres permettre de se former tout au long de la vie. Enfin, il existe des enjeux sociétaux comme celui de faire de la France une société apprenante [5]. Celui-ci est non seulement relatif à la formation et au développement personnel des citoyens de demain, mais concerne également l'inclusion des publics empêchés (e.g. personnes en situation de handicap, sportifs de haut niveau, en détention [6], [7], [8]). Ainsi, selon Charlier [6], l'un des défis majeurs pour notre système de formation est d'être en mesure de proposer des dispositifs de formation, capables d'optimiser les enseignements et les apprentissages en considérant diverses contraintes.

Pour relever ces enjeux, l'institution et les chercheurs [9], [10], [11], [12] préconisent depuis plusieurs années un renouvellement des pratiques pédagogiques à partir de modalités, soutenues par les Technologies Numériques de l'Information et de la Communication (TNIC). Parmi ces modalités, Docq et ses partenaires [13] considèrent celle qui mobilise à la fois des périodes en présence et à distance, baptisée « hybride », comme particulièrement adaptée à un contexte évolutif, et Deschryver [14] comme en mesure de satisfaire les besoins spécifiques des étudiants. Djebara [15] ajoute que l'hybridation est de nature à favoriser leur réussite. Ainsi, les formations qui s'inscrivent dans ce cadre seraient plus accessibles notamment en étant plus flexibles, car en satisfaisant plusieurs types de contraintes (e.g. géographique, temporelle) [13], et également plus adaptées en mobilisant entre-autres, des pédagogies enrichies (e.g. pédagogies actives). Cependant, la modalité hybride implique notamment, des enseignements qui sont répartis sur plusieurs unités spatiales et temporelles et qui sont davantage centrés sur les apprentissages [2], [16], alors que le modèle de formation actuel est encore majoritairement organisé à partir d'une seule unité de temps et de lieu et principalement axé sur la transmission de contenus [17]. De surcroît, lorsque les phases s'exercent à distance il existe une rupture entre les enseignements et les apprentissages [18] qu'il est nécessaire de prévoir, d'organiser et de planifier [4] sur les plans symbolique, relationnel, technique et matériel [19]. Ainsi, le changement du modèle de formation qu'implique l'hybridité [20] induit de nombreuses remises en cause. Parmi-celles-ci, il est nécessaire que les étudiants développent leur autonomie et leur niveau de maîtrise technologique [21] et que les enseignants endossent de nouveaux rôles, comme celui

¹ <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/baisse-des-effectifs-inscrits-dans-l-enseignement-superieur-en-2022-2023-91918>

de tuteur [22] ou de concepteur de dispositifs pédago-numériques, ce qui leur pose de nombreuses difficultés [23].

2 Questions et méthode de conduite de la recherche

Dans ce contexte et dans le cadre de ce travail doctoral, nous avons souhaité accompagner la conception de dispositifs pédagogiques dans des contextes qui mêlent présence et distance, ce qui suppose de répondre à deux questions de recherche principales. D'une part, « **Qu'est-ce que l'hybridation ?** » C'est-à-dire comment définir l'hybridation et la caractériser ? Et d'autre part, « **Comment concevoir et mettre en œuvre des dispositifs hybrides ?** »

Comme toute recherche, il est nécessaire de recourir à une méthode pour la conduire, celle-ci devant être en adéquation avec la posture épistémologique. Notre posture épistémologique est celle du constructivisme pragmatique [24] dans ce cadre nous avons choisi la méthode de conduite de la recherche *THEDRE* [25] car elle satisfait les contraintes de notre terrain d'études comme l'intégration de l'humain, ou encore le développement parallèle d'une connaissance et d'un outil.

3 États de l'art

À cette fin, nous avons interrogé la littérature à trois niveaux. Au niveau sociétal pour identifier les enjeux et les besoins. Au niveau académique pour connaître l'existant, et enfin, au niveau technique pour identifier les méthodes de conception existantes et les bonnes pratiques à mettre en œuvre. Nous rapportons dans les lignes qui suivent les principaux résultats de ces 3 états de l'art [26].

Au niveau sociétal, à l'aune des enjeux pédagogiques, économiques et sociétaux que synthétise Béjean [5] il y a déjà quelques années, il semble effectivement nécessaire que le système de formation fasse évoluer le modèle sur lequel il repose, afin de rendre les formations plus accessibles. Or, la continuité pédagogique instaurée par le gouvernement [27] pendant la pandémie de la COVID-19 a révélé que notre institution souffrait dans ce cadre de plusieurs faiblesses. Ainsi, sur le plan pratique l'état de l'art révèle une ingénierie artisanale [28], aboutissant le plus souvent à une transposition du présentiel à distance, plutôt qu'à une réelle transition des pratiques pédagogiques [29]. Cela a notamment donné lieu à de longues heures de visioconférence et des cimetières de PDF, traduisant la difficulté des enseignants à concevoir des dispositifs techno-pédagogiques, ainsi qu'un déficit de compétences, de formation [29], de méthodes et d'outils [30]. Par ailleurs, l'état de l'art académique nous a permis d'identifier 12 caractéristiques plus ou moins présentes (i.e articulation présence/distance, médiatisation, accompagnement, ouverture, médiation, communication, dispositifs techno-pédagogiques, autonomie, évaluation, structuration des contenus, motivation, mixes d'approches) [31] et trois points d'entrée pour l'hybridation (i.e. parcours de formation, scénario pédagogique, contenus didactiques) [32]. Cet état de l'art a également permis de se rendre compte que tout le monde parle de l'hybridation sans forcément parler de la même chose, car il existe différentes acceptions de l'hybridation (i.e. *blended*, *hybride*, *hybrid*, mixte). Dans ce contexte, Peltier et Séguin, [33] ont d'ailleurs proposé

une catégorisation des définitions de l'hybridation en fonction de l'axe qu'elles priorisent, comme l'ingénierie ou les approches pédagogiques. Parmi ces acceptions, les vocables les plus utilisés sont sans conteste « l'hybride » et le « *blended* ». Ainsi, les dispositifs « hybrides » au sein des publications francophones, relatent généralement une combinaison d'activités offertes en présence et à distance (selon différentes temporalités) qui reposent sur des environnements techno-pédagogiques [20], [34], [35]. Quant au *blended*, il décrit des dispositifs structurés à partir d'approches multiples et combinées de façon harmonieuse : « *A more harmonious mixing as opposed to a combination of incongruent methods* » [36] cités par Helms [37, p. 805] .

On remarque dans le corpus constitué qu'aucune proposition considère d'une part, l'ensemble des caractéristiques et les trois points d'entrée de l'hybridation et d'autre part, le respect de certains principes comme l'engagement des étudiants, l'importance de fournir des rétroactions, le développement de l'autonomie des étudiants ou encore la nécessité d'assurer la cohérence de l'articulation des périodes de formation. Par ailleurs, les méthodes existantes se révèlent être trop complexes ou inadaptées [30]. Il en ressort que l'hybridation n'est pas assez opérationnelle et qu'il est nécessaire d'accompagner les enseignants notamment, à la conception de dispositifs pédagogiques hybrides. À dessein, il est essentiel de disposer d'un modèle de conception spécifique à l'hybridation.

Enfin, l'état de l'art technique révèle : 1) l'importance de l'ingénierie pour exploiter le potentiel des nouvelles modalités et des technologies [16], [17], [38], 2) le fait qu'il est essentiel de considérer certains principes comme la qualité des interactions, l'engagement ou encore les rétroactions [20], 3) que les méthodes et les outils existants sont parfois trop complexes ou inadaptés [30].

Face à ces manques et besoins, nous avons proposé un modèle et une méthode de conception, lesquels reposent sur une proposition de définition pour l'hybridation. Celle-ci s'appuie sur 6 paramètres (i.e. articulation des activités, assistance éducative, mise en média, ouverture, évaluation, motivation) dont celui de la motivation est transversal aux 5 premiers. Ces paramètres ont été proposés sur la base des caractéristiques de l'état de l'art [31] en un nombre réduit, ce qui la rend de notre point de vue plus opérationnelle. Cette contribution, nous permet de répondre à notre première question de recherche : qu'est-ce que l'hybridation ? (i.e comment définir et caractériser l'hybridation ?).

*« L'hybridation est une combinaison pédagogique **cohérente**, de périodes de formation en co-présence physique de l'enseignant et des étudiants et de périodes à distance synchrone ou asynchrone soutenue par les technologies. Elle vise à accroître l'accessibilité des formations en les rendant à la fois plus flexibles et plus adaptées [...] ».* [31].

La cohérence évoquée dans la définition est à comprendre comme l'absence de contradiction dans l'enchaînement des parties d'un tout. Elle est mise en œuvre dans nos propositions par la **continuité**, à laquelle nous avons donné un autre sens que celui qui la définissait comme un lien pédagogique [27]. À cette fin nous avons mobilisé le continuum de deux dimensions [13, p. 49], [39] dont l'une est liée au rapport présence-distance et l'autre au rapport enseigner-apprendre, et que nous avons modélisé. La continuité s'opérationnalise dans nos propositions en deux opérations dont l'ordre est interchangeable : 1) assurer la cohérence des intentions pédagogiques sous la forme de

phases qui se complètent ou se préparent, 2) identifier pour chaque intention pédagogique, la modalité spatio-temporelle la plus appropriée (i.e. présentiel², distanciel synchrone, distanciel asynchrone) au regard du besoin pédagogique, du contexte et des contraintes. La combinaison de ces phases et spatio-temporalités permettant de qualifier le dispositif dans sa globalité (e.g. hybride, hybride synchrone, comodal).

4 Un modèle et une méthode pour concevoir des dispositifs hybrides

4.1 Un modèle de conception

Nous avons proposé un modèle de conception que nous avons baptisé « *Grid for Reading HYbridization Device* » (*THE GRHYD*). Il considère la définition et les paramètres de l'hybridation, et permet de mettre en œuvre la continuité.

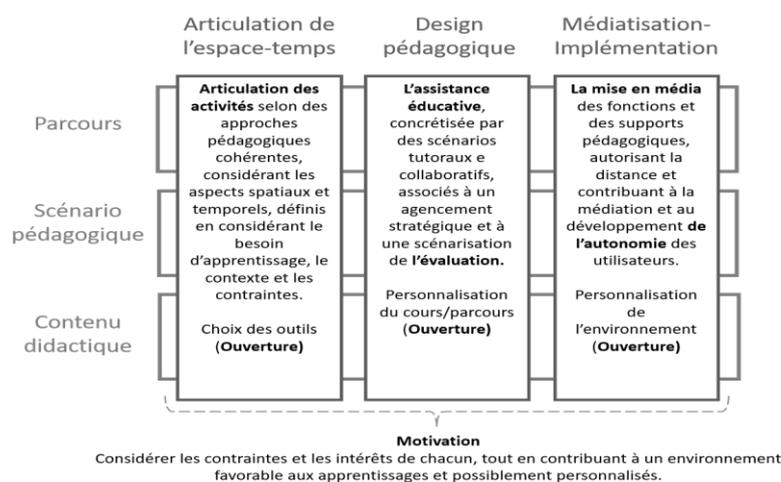


Figure 1: Structure du modèle de conception

Sa structure (Figure 1) repose sur la combinaison des 3 points d'entrée pour l'hybridation et de 3 concepts théoriques (e.g. l'apprentissage instrumenté par les scénarios [40], des catégories de composantes propres à tout dispositif [41], des méthodes de conception « ADDIE » [42] et « MISA » [43]) qui n'avaient jamais été articulés de cette manière. Le modèle est ainsi constitué de 3 niveaux et de 3 phases. Le niveau « Macro » noté (M) correspond à de l'ingénierie de formation. Il aboutit à un parcours de formation médiatisé. Il intéresse les ingénieurs de formation, les ingénieurs pédagogiques, les directions d'établissements et les enseignants. Il est particulièrement intéressant dans le cadre de la mobilité des étudiants. Le niveau « méso » noté (m) correspond à de l'ingénierie pédagogique, il aboutit à la réalisation de scénarios de séances / séquences.

² Nous considérons dans nos travaux d'une part, que des activités différentes réalisées par des étudiants dans un même lieu et un même temps relèvent de la différenciation pédagogique et non pas de l'asynchronisme et d'autre part, que lorsque l'enseignant n'est pas en coprésence physique des étudiants ou d'une partie des étudiants il s'agit de distanciel.

Il vise à optimiser l'impact des enseignements dans des contextes hybrides. Il intéresse plus particulièrement les enseignants et les ingénieurs pédagogiques. Le niveau micro noté (μ) correspond à de l'ingénierie didactique. Il vise la conception de supports (e.g. activité, ressource) et aboutit à leur structuration et médiatisation. Il intéresse les enseignants et les experts disciplinaires et permet de considérer les préférences d'apprentissage et l'inclusion. Les phases sont quant à elle le fruit d'une combinaison entre 3 catégories de composantes communes à tout dispositif [41] et des étapes propres à certaines méthodes de conception, dont la première permet de considérer la continuité. Les intersections entre les phases et les niveaux correspondent à des étapes. Elles sont au nombre de 9 (Figure 2). Chaque phase est influencée par celle qui la précède et chaque niveau par celui qui lui est supérieur. Les choix sont donc raffinés à chaque niveau. Toutefois chaque niveau est également un point d'entrée pour hybrider un dispositif. Dans ce cadre il est parfois nécessaire de faire des choix, qui sont pourtant relatifs à un niveau supérieur.

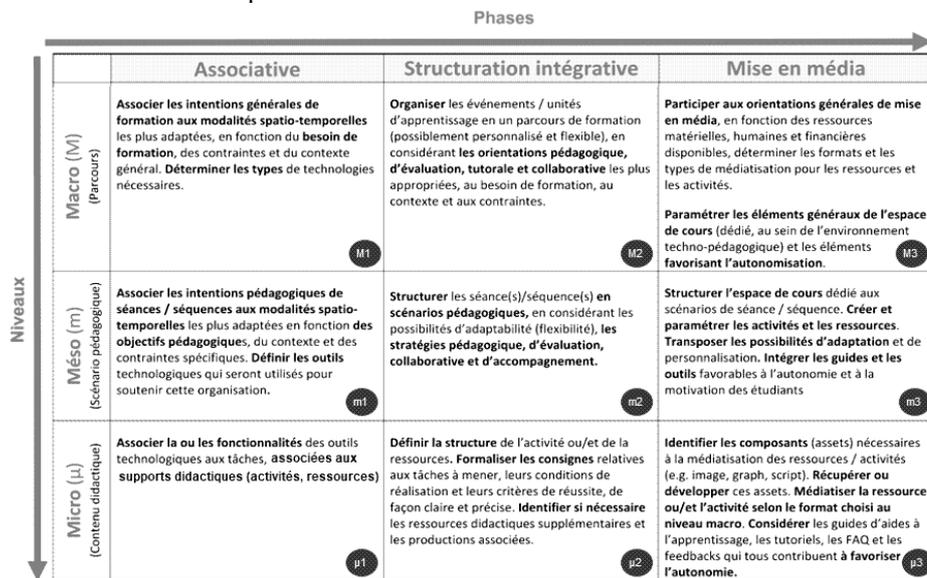


Figure 2 : The GRHYD, un modèle pour la conception de dispositifs hybrides

Les utilisateurs qui recourent à ce modèle de conception peuvent ainsi l'envisager comme un outil de cadrage et d'analyse pour se familiariser avec la conception de dispositifs hybrides, mais également comme un modèle d'ingénierie et de réingénierie lorsqu'ils recourent aux 9 guides, dont chacun correspond à une étape. Chaque guide est constitué de deux activités dont l'une est associée à une phase réflexive sous la forme de questions à se poser et, l'autre, à une phase de production qui permet de mettre en œuvre la première. Si ce modèle de conception représente un intérêt pour les enseignants, les études que nous avons menées [26] révèlent que le niveau qui intéresse le plus les enseignants est le niveau « méso ». C'est la raison pour laquelle nous avons proposé une méthode instanciée à partir de ce niveau.

4.2 Une méthode de conception

Nous avons baptisé cette méthode *HYbRid Innovative Scenari* (HYRIS). Cette méthode est accompagnée d'un guide, lequel assiste les enseignants dans la réalisation de trois tâches qu'ils doivent mener.

- La première tâche, celle de design, permet de faire des choix quant au design hybride d'une Unité d'Apprentissage (UA). Une UA correspond à une unité de structuration qui vise l'atteinte d'un objectif général ou d'une compétence et qui peut se dérouler sur une ou plusieurs séances (i.e. séquence). Le « design hybride » s'opère notamment, à l'aide d'une roue de l'hybridation (*Figure 3*). Cette tâche intègre une phase de cadrage visant entre autres à déterminer le besoin et les contraintes. La roue est interactive et permet de faire des choix par rapport aux paramètres et sous paramètres de l'hybridation et fournit des informations pour les mettre en œuvre.

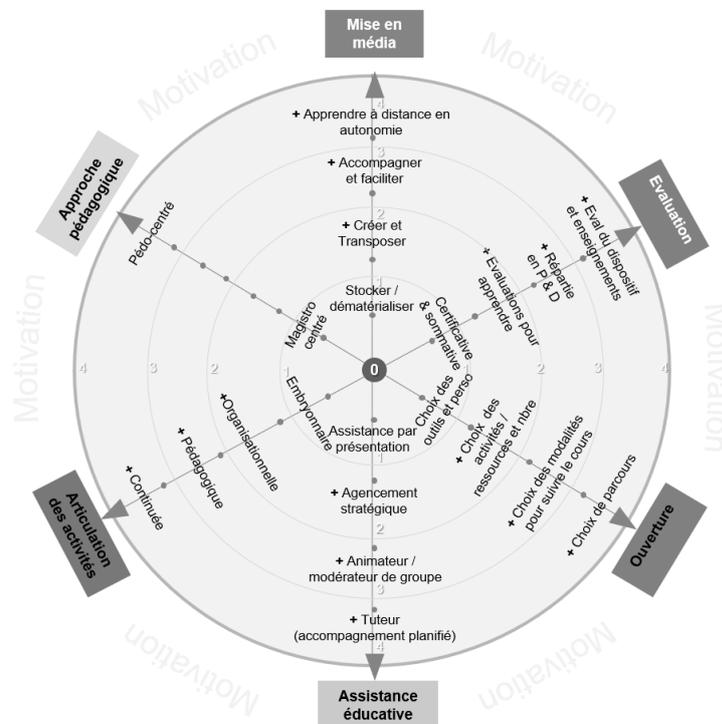


Figure 3 : Roue de l'hybridation définie à partir de notre proposition de caractérisation de l'état de l'art

- La seconde tâche est celle de méta-scénarisation. Celle-ci vise l'articulation spatio-temporelle de périodes à partir d'intentions pédagogiques définies sous la forme de phases, lesquelles préstructurent l'UA en se complétant ou / et se préparant mutuellement. Les phases se décomposent en objectifs spécifiques, lesquels sont caractérisés à partir de variables relatives aux modèles de formation (i.e. spatio-temporalité, organisation du groupe, façon d'apprendre.) Ainsi, nous suggérons que ces phases soient déterminées à partir de méta-activités – existantes ou à construire – (e.g étude de cas,

approche par problème, classe inversée) et de plus, en adéquation avec l'approche par compétences [44]. Nous définissons les méta-activités comme des activités qui ont la particularité de se décomposer en plusieurs phases, ce qui les rend particulièrement adaptées à la continuité.

- La troisième tâche est celle de scénarisation détaillée. Cette dernière poursuit le processus de scénarisation initié lors de la méta-scénarisation, en décrivant la façon dont seront atteints chacun des objectifs spécifiques. À cette fin, sont mobilisés 7 familles d'éléments [26] que nous avons définis à partir de l'état de l'art (i.e. objets, modalités spatio-temporelles, formats médiatiques, organisation du groupe, rôles de l'enseignant et d'assistance, règles de démarche et d'adaptabilité, les types et méthodes et techniques d'évaluation).

Plusieurs limites apparaissent cependant à cette méthode : 1) elle requiert de nouvelles évaluations suite aux améliorations apportées dans le cadre d'une première étude, 2) elle ne dispose pas d'un outil qui catalyse les 3 tâches à mener, 3) l'exhaustivité souhaitée pour représenter l'ensemble des dispositifs peut la rendre complexe et requérir que les enseignants soient assistés.

5 Méthode de production des données et résultats

Plusieurs études ont été menées pour évaluer ces contributions. Toutes ont mobilisé la méthode des *focus-groups* afin d'observer un maximum d'avis et recueillir un maximum de propositions des participants. Ainsi, la méthode de production et d'analyse des données de ces études est qualitative. Elles recourent certes à une dimension quantitative à travers des échelles de Likert, mais le nombre de participants à ces études n'est pas suffisant pour caractériser notre expérience de quantitative. De plus, aucune méthode d'échantillonnage au sens statistique du terme ne peut être élaborée.

La première étude (GEP1) vise à évaluer le modèle pour la conception de dispositifs hybrides (lequel a été proposé en considérant notamment, une première définition de l'hybridation). Les participants sont au nombre de six, parmi lesquels deux ingénieurs pédagogiques, deux conseillers pédagogiques et deux enseignants chercheurs. Tous sont habitués à la formation à distance et ont été répartis dans les groupes de façon à ce que chaque métier soit représenté. Le *tableau 1* synthétise les questions, les objectifs et les activités mises en place.

Tableau 1 : Synthèse des questions, des objectifs et des activités associées à l'étude GEPI

Question	Objectif	Activité
La définition de l'hybridation proposée est-elle acceptée par le panel d'experts ?	Évaluer si la proposition de définition de l'hybridation est en adéquation avec les représentations des participants.	-Lire la définition en individuel, en débattre en sous -groupes puis formaliser une synthèse. -Débriefing.
Les contenus qui décrivent les étapes du modèle sont-ils cohérents/appropriés ? (i.e rendre propre à un usage).	Évaluer la cohérence du contenu des étiquettes qui décrivent les étapes du modèle de conception.	-En individuel lire le contenu des étiquettes, puis placer celles-ci sur une matrice qui représente les 9 étapes du modèle de conception. - En individuel et à l'aide d'un code couleur, évaluer l'intelligibilité du contenu de chaque étiquette. -Débriefing.
Le concept d'une ingénierie pour la conception de dispositifs hybrides en trois niveaux et trois phases est-il utile/pertinent, conforme à la norme, facile à interpréter et cohérent ?	Évaluer le concept d'une ingénierie hybride à plusieurs niveaux et plusieurs états.	-En individuel, répondre à un questionnaire en ligne, où les réponses sont apportées au moyen d'une échelle de Likert et complétées si nécessaires par des commentaires. -Débriefing.

La méthode d'analyse des réponses est fonction de la façon selon laquelle ont été collectées les données. Ainsi, au sujet de la définition, nous avons analysé les synthèses produites par les groupes, sous la forme de points forts et de points faibles. Pour les deux autres questions, nous avons d'une part, analysé les réponses issues des échelles de Likert à l'aune du nombre de points obtenus que nous avons ensuite remis en perspective à l'aune des libellés associés, et d'autre part, à partir des commentaires et suggestions formulées par les participants. Le *tableau 2*, synthétise l'objet de cette étude, les résultats obtenus et les actions mises en oeuvre.

Tableau 2 : Objet de l'étude GEPI, résultats et actions

Objet de l'étude	Résultats obtenus	Actions mises en oeuvre
Définition	Pas de remise en question du fond, mais est perfectible sur la forme.	Réviser la définition en la simplifiant à partir d'un état de l'art approfondi.
Contenus qui décrivent les étapes du modèle	Des contenus cohérents mais parfois trop complexes.	Clarifier et simplifier les contenus.
Des niveaux et des phases	Un cadre théorique très intéressant, mais qui reste trop complexe et pass assez opérationnel.	Associer des guides à chacune des étapes du modèle pour accompagner les utilisateurs. Associer des verbes d'action aux contenus.

La seconde étude (GEP2) vise à évaluer la pertinence et l'utilité des guides associés à chacune des 9 étapes de notre modèle de conception (*Figure 2*). Chaque guide est composé d'une activité de réflexion sous la forme de questions à se poser, et d'une activité de production qui les met en oeuvre. Seize ingénieurs pédagogiques ont été recrutés et répartis en groupe de façon aléatoire, avec pour tâche d'évaluer les guides associés à l'un des niveaux du modèle de conception (i.e. Macro, méso, micro) auquel ils sont affectés. Nous aurions aimé que les participants puissent analyser l'ensemble des 9 guides, malheureusement, pour des raisons temporelles cela n'a pas été possible. Le *tableau 3* synthétise les questions, les objectifs et les activités proposées.

Tableau 3 : Synthèse des questions, des objectifs et des activités associées à l'étude GEP2

Question	Objectif	Activité
Les questions associées à chacun des guides, sont-elles utiles et pertinentes par rapport à l'étape du modèle à laquelle elles se rapportent ?	Évaluer la pertinence et l'utilité des jeux de questions.	-Lire les questions en individuelle - En débattre en sous-groupe - Évaluer les questions au moyen du questionnaire en ligne, lequel intègre la possibilité pour les participants d'ajouter des commentaires.
Les questions qui sont associées à chacun des guides, permettent-elles d'assurer la complétude des points à aborder pour l'étape du modèle à laquelle elles se rapportent ?	Évaluer si les jeux de questions assurent la complétude des points à aborder pour l'étape à laquelle ils se rapportent.	-Formaliser d'éventuelles propositions.
L'activité de production contribue-t-elle à la conception de l'étape à laquelle elle se rapporte ?	Évaluer si les activités de production associées aux guides contribuent à la conception de l'étape à laquelle ils se rapportent.	-En individuel, répondre à un questionnaire en ligne, où les réponses sont apportées au moyen d'une échelle de Likert et complétées si nécessaires par des commentaires. -Débriefing

Les données recueillies sont sous deux formes : des questions ouvertes pour obtenir des suggestions et des échelles de Likert, dont nous avons analysé les données de façon identique à la première étude. Les questionnaires relatifs à l'évaluation des activités de production, ont été élaborés à partir d'une adaptation des catégories d'indicateurs de qualité de données de Ruocco (2012). Ces questionnaires, ont pour objet de mesurer l'utilité (i.e. dans le sens de l'intérêt), la conformité aux standards habituels, la facilité d'interprétation et la cohérence. Quant aux questionnaires d'évaluation, relatifs aux jeux de questions, ils visent à évaluer la pertinence (i.e. dans le sens d'être approprié) et l'utilité de chaque question. Les questionnaires ont été conçus par niveau, sous la forme d'un parcours d'évaluation. Nous avons utilisé à cette fin l'outil « Limesurvey ». Le *tableau 4* synthétise l'objet de l'étude, les résultats obtenus et les actions mises en oeuvre.

Tableau 4 : Objet de l'étude, résultats et actions de l'étude GEP2

Objet de l'étude	Résultats obtenus	Actions mises en oeuvre
Utilité et pertinence des jeux de questions	Au niveau macro, certains éléments ne semblent pas toujours faire sens. Au niveau méso la continuité ne semble pas aller de soi. Au niveau micro les résultats sont satisfaisants, mais à mettre en perspective du faible nombre de participants.	Sur le fond ajouter des questions, clarifier certaines notions, et exemplifier. Sur la forme ancrer de nouvelles considérations (e.g. paramètres de l'hybridation, continuité).
Contribution des activités de production à la conception de dispositifs	Au niveau macro, de très bons résultats mais l'hybridation des parcours semblent plus difficiles à mettre en perspective. Au niveau méso, les résultats sont plus nuancés. La continuité et le niveau de détail de la scénarisation, semblent ne pas être habituel chez les participants. Au niveau micro, les propositions contribuent assez bien à la conception de dispositifs.	Sur le fond, clarifier certaines notions et harmoniser les terminologies. Sur la forme, recentrer les propositions sur le niveau méso et accompagner les enseignants face à un modèle qui reste complexe.

La troisième étude (NGE) vise à évaluer la méthode de conception HYRIS. Il s'agit d'un part, d'évaluer la tâche de design (les 2 autres tâches ayant déjà été évaluées à travers les études GEP-1 et GEP-2) et d'autre part, d'évaluer le guide d'accompagnement. Le *tableau 5* synthétise les questions, les objectifs et les activités proposées. Le

panel de participants est composé de huit praticiens (issus d'écoles d'ingénieurs de l'Institut Mines Telecom). Le recrutement a eu lieu en deux temps. Le premier a consisté à identifier des ingénieurs pédagogiques volontaires au sein de ces écoles, le second à charger ceux-là de recruter des enseignants chercheurs intéressés.

Tableau 5 : Synthèse des questions, des objectifs et des activités associées à l'étude NGE.

Question	Objectif	Activité
Le guide permet-il d'accompagner les participants à travers les tâches qu'ils doivent mener ?	-Évaluer l'utilité, la cohérence et la complétude du guide d'accompagnement.	-Utiliser le guide pour réaliser les activités proposées. -Remplir le questionnaire adapté de Di-Ruocco.
Le guide est-il utilisable ?	-Évaluer si le guide est utilisable.	-Remplir le questionnaire <i>SUS</i> de Brooke.
Aucune question associée	-Informers les participants.	Lire en individuel les notions importantes relatives à l'hybridation.
La tâche de design permet-elle d'opérationnaliser le design hybride de l'unité d'apprentissage ?	-Évaluer si l'activité relative au design hybride de l'unité d'apprentissage est utile, cohérente, complète ?	<i>En binôme (enseignant/ingénieur)</i> -Formaliser les caractéristiques et la description de l'unité d'apprentissage. -Identifier les orientations spatio-temporelles de l'unité d'apprentissage -Sélectionner les niveaux pour les paramètres de l'hybridation. - Identifier comment les mettre en œuvre.
L'activité relative au design hybride de l'unité d'apprentissage est-elle utilisable ?	-Évaluer l'utilisabilité de l'activité de design.	-Remplir le questionnaire adapté à partir de Di-Ruocco. -Remplir le questionnaire <i>SUS</i> de Brooke.

Hormis les questions ouvertes destinées à recueillir des commentaires et des suggestions, les autres données ont été collectées à partir d'échelles de Likert. L'une d'entre elles vise à évaluer l'utilité, la cohérence et la complétude du guide et de la tâche de design, l'autre, a pour but évaluer leur utilisabilité. La première échelle a été construite à partir d'une adaptation des critères de qualité des données de Ruocco (2012), la seconde en mobilisant l'échelle *SUS* de Brooke [46]. Le *tableau 6* synthétise l'objet de l'étude, les résultats obtenus et les actions mises en œuvre.

Tableau 6 : Objet de l'étude, résultats et actions de l'étude NGE

Objet de l'étude	Résultats obtenus	Actions mises en oeuvre
Guide d'accompagnement	Résultats très satisfaisants du point de vu de la coherence, de l'utilité et de la complétude et très encourageants au niveau de l'utilisabilité.	Homogénéiser les titres entre les différents supports. Compléter l'étude d'utilisabilité par des entretiens.
Tâche de Design hybride	Résultats très satisfaisants du point de vu de la cohérence, de l'utilité et de la complétude et très moyennement satisfaisants au niveau de l'utilisabilité.	Utiliser des termes moins complexes, ajouter une slide relative à l'articulation des activités, modifier 2 échelles de la roue de l'hybridation. Faire figurer les niveaux d'échelles sur les ressources complémentaires.

6 Vers un plugin MOODLE pour la conception d'unités d'apprentissage

Afin de surmonter la difficulté liée à la richesse de notre proposition et pour limiter le temps investi par les enseignants pour concevoir une UA hybride dans le LMS MOODLE (le plus répandu au sein des universités françaises³), nous souhaitons proposer un *plugin* d'assistance.

6.1 Assistance et modalités

Nous envisageons cette assistance selon deux modalités. La première modalité consiste à faciliter la conception à partir de gabarits, la seconde à assister la conception à partir « de zéro ». Nous entendons par gabarits, des templates, lesquels préstructurent notamment, de façon pédagogique et spatio-temporelle une UA. Nous les envisageons comme évoqué à partir de méta-activités. La deuxième modalité, celle qui est relative à la conception d'une UA à partir de zéro, procède en un processus en 6 étapes (*Figure 4*) qui suit la méthode HYRIS (i.e. cadrage, design hybride, options de mise en oeuvre de l'hybridation, méta-scénarisation, scénarisation détaillée).

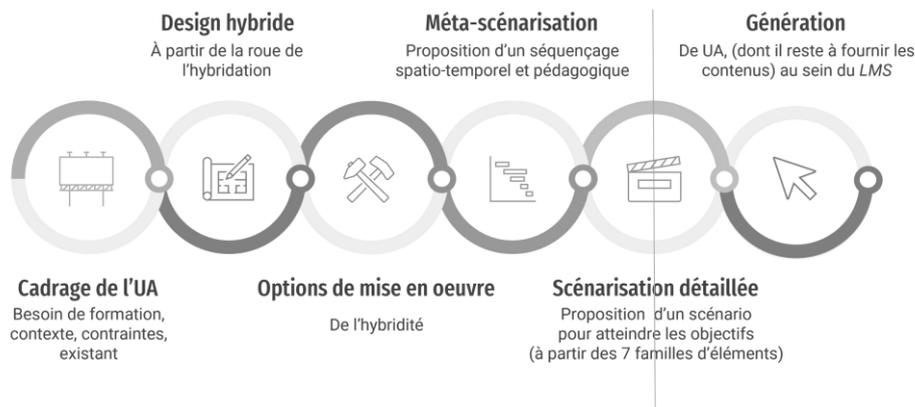


Figure 4 : Processus d'assistance à la conception d'une UA pour LMS à partir de zéro

³ <https://www.elearningtouch.com/serie-idees-recues-plateforme-lms-moodle/> (publié et consulté le 23 juin 2024).

La première étape est relative au cadrage de l'UA. L'enseignant concepteur est amené à saisir des informations qui permettent de caractériser l'UA, identifier le contexte et les contraintes (e.g. libellé, description, volume horaire, objectif général / compétence, nombre de séances, nombre d'étudiants, charge de travail, contexte et contraintes pédagogiques, matérielles et techniques). La seconde étape vise le design hybride de l'UA, au moyen de la roue de l'hybridation. La troisième étape, au regard des niveaux de paramètres choisis pour chaque axe de la roue, s'attache à sélectionner des options qui permettent de les mettre en œuvre. La quatrième étape consiste en la validation ou la modification d'une méta-scénarisation, proposée de façon automatique. La cinquième étape consiste également en une proposition, qu'il faut confirmer ou modifier. Celle-ci est relative à la scénarisation détaillée, et est notamment, proposée sur la base de la méta-scénarisation et du niveau taxonomique des sous-objectifs de phases (objectifs spécifiques). La sixième étape consiste à générer l'UA à partir d'un dernier clic de souris. Il est à noter que l'UA générée reste totalement muable, soit en amendant directement l'un des éléments au sein de la plateforme ou encore au moyen du tableau de bord et de l'interface d'assistance, qui restent mobilisables à tout instant.

Pour réaliser ce *plugin* nous proposons de formaliser les relations qui s'exercent entre les éléments qui structurent le dispositif hybride lors de la tâche de méta-scénarisation. Nous souhaitons ainsi, fournir à la communauté un socle théorique et technique nécessaire pour envisager la mise en place d'assistance pour les enseignants.

6.2 Proposition de modélisation et implications

Le point important du *plugin* que nous proposons concerne la structuration de(s) UA à partir de la tâche de méta-scénarisation et doit donc en constituer la base. Le schéma de classe UML (*Figure 5*), en permet une modélisation (classique pour la conception en informatique).

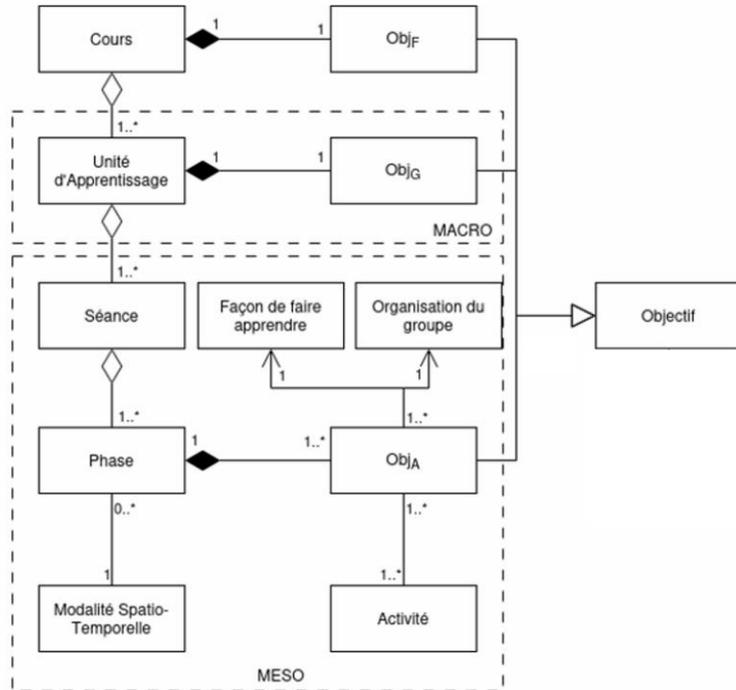


Figure 5: Modélisation UML de la structuration de(s) UA à partir de la tâche de méta-scénarisation de la méthode HYRIS (Obj_F , Obj_G , Obj_A signifient respectivement Objectif de Formation, Objectif Général et Objectif d'Apprentissage).

Ainsi, notre proposition permet également de suggérer aux utilisateurs des configurations de formations basées sur des éléments du modèle récurrents et plebiscités par les enseignants. Par exemple, en décrivant un objectif d'apprentissage $o \in Obj_A$, avec Obj_A l'ensemble des objectifs d'apprentissage, comme constitué d'un ensemble d'activités $\alpha_o \subseteq \Omega_\alpha$, avec Ω_α l'ensemble des activités décrites par les enseignants, nous pouvons recouper l'ensemble des activités communes α_c d'un ensemble d'objectifs d'apprentissage $\mathcal{O} \subseteq Obj_A$, tel que $\alpha_c = \bigcap_{i=1}^{Card(\mathcal{O})} \alpha_{o,i}$ et ainsi permettre aux enseignants d'identifier des activités pertinentes pour mobiliser des compétences souhaitées. La recommandation d'activités pour un nouvel objectif d'apprentissage est également possible par ce biais en définissant une fonction subjective $\mu : Obj_A \rightarrow Obj_A$, tel que l'image de o par μ est l'ensemble des objectifs d'apprentissage les plus similaires à o .

Enfin, notre modèle permet la qualification automatique du type d'hybridation des phases, des séances, des unités d'apprentissage et des cours en combinant les modalités spatio-temporelles $\mathcal{M} = \{p, d_s, d_a\}$, à savoir présentiel (p), distanciel synchrone (d_s) et distanciel asynchrone (d_a), de chacune des phases. Un élément du modèle est ainsi qualifié d'hybride dans notre modèle si, et seulement si, au moins deux types de modalités sont présentes. Nous formalisons donc la notion d'hybridation comme suit:

- Hybride $H_1 = \{p, d_a\}$, - Hybride distant $H_2 = \{d_a, d_s\}$,
- Hybride synchrone $H_3 = \{p, d_s\}$, - Co-modal $H_4 = \{p, d_s, d_a\}$

Bien que nous envisageons de développer un *plugin* pour MOODLE sur la base de ce modèle UML, et puisque ce dernier est générique, il sera possible d'en développer pour d'autres plateformes.

7 Conclusion et perspectives

Sur la base des revues de littérature nous avons dans cet article identifié plusieurs acceptions de l'hybridation et des paramètres ainsi, que des cadres théoriques, lesquels nous ont permis de proposer trois contributions validées par les études : 1) une définition de l'hybridation, 2) un modèle et 3) une méthode pour la conception de dispositifs hybrides. Il est à noter que parmi ces acceptions, de notre point de vue, l'hybridation repose avant tout sur une articulation cohérente de périodes de formation en présence et à distance, (qui sont menées de façon synchrone ou / et asynchrone). Pour autant, cela n'est pas en contradiction avec la possibilité d'intégrer diverses approches pédagogiques de nature à faciliter les enseignements et les apprentissages, choisies et combinées en fonction du besoin, du contexte et des contraintes.

Le modèle proposé est adapté à la conception de dispositifs hybrides premièrement, car il intègre l'ensemble des paramètres de l'hybridation et deuxièmement, car il répond à trois besoins majeurs de la communauté éducative (i.e. hybrider des parcours de formation, hybrider des scénarios pédagogiques, proposer des contenus didactiques adaptés aux différents publics) [32]. Ainsi, si le modèle de conception est sans doute le plus utile aux établissements, aux ingénieurs de formation et aux ingénieurs pédagogiques, il est également très intéressant pour les enseignants. La méthode de conception que nous proposons met l'accent sur le niveau pédagogique du modèle (i.e. niveau méso). Elle répond ainsi à la préoccupation majeure des enseignants ; celle de concevoir des séances et des séquences hybrides. Cependant, l'exhaustivité des éléments que mobilise la méthode, – dans le souci d'avoir la capacité de représenter l'ensemble des dispositifs existants ou à construire – requiert le plus souvent que les enseignants soient assistés par un ingénieur pédagogique. Pour surmonter cette difficulté sans pour autant dégrader l'exhaustivité de la méthode, nous proposons de développer à partir de celle-ci, un *plugin* d'assistance pour le LMS MOODLE dont nous avons initié la modélisation UML et les implications.

Nous espérons que ces contributions permettront de mieux accompagner les enseignants, afin de leur éviter de simplement transposer des pratiques habituelles en situation de distanciel, qui conduisent bien souvent à de longues heures de visioconférences ainsi qu'à des « cimetières » de PDF. Cependant, puisque nous visons une automatisation de la conception à partir d'un *plugin*, plusieurs travaux restent à mener. Nous devons notamment, développer des sous-modèles (associés à certains des paramètres de notre proposition). Parmi ceux-là, l'un est au sujet de l'accompagnement des étudiants. La problématique étant alors d'identifier entre-autres, la nature (e.g. cognitif, socio-affectif), le type (e.g. proactif, réactif), les protagonistes, le moment et les outils qui doivent être apportés aux étudiants, de façon qu'ils puissent accomplir les activités d'apprentissage. Par ailleurs, nous devons mener plusieurs études : 1) pour évaluer les sous-modèles, 2) le *plugin* (e.g. utilisabilité, utilité), 3) et enfin pour mesurer la pertinence et l'impact des UA qui ont été générées. Toutefois, les perspectives qu'offre notre travail sur la mutualisation des pratiques pédagogiques nous semblent une des perspectives les plus importantes.

Références

- [1] MESR, « Prévisions des effectifs dans l'enseignement supérieur - rentrées 2021 et 2022 », enseignementsup-recherche.gouv.fr. Consulté le: 11 mars 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/previsions-des-effectifs-dans-l-enseignement-superieur-rentrees-2021-et-2022-50825>
- [2] D. Paquelin et L. Lachapelle-Bégin, « Hybridation: principes et repères », Université de Laval, Québec, Rapport de recherche, 2022. [En ligne]. Disponible sur: <https://hal.science/hal-03718900/document>
- [3] Ministère Enseignement supérieur et Recherche, « Présentation de l'EEES », enseignementsup-recherche.gouv.fr. Consulté le: 4 avril 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/presentation-de-l-ees-46573>
- [4] D. Peraya et C. Peltier, « Ingénierie pédagogique : vingt fois sur le métier remettons notre ouvrage... », *Distances et médiations des savoirs. Distance and Mediation of Knowledge*, n° 29, Art. n° 29, mars 2020, Consulté le: 17 juin 2021. [En ligne]. Disponible sur: <http://journals.openedition.org/dms/4817>
- [5] S. Béjean, « Pour une société apprenante - Propositions pour une stratégie nationale de l'enseignement supérieur », Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Synthèse de rapport, sept. 2015. Consulté le: 3 octobre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/pour-une-societe-apprenante-propositions-pour-une-strategie-nationale-de-l-enseignement-superieur-47757>
- [6] B. Charlier, « Colloque national Hybridation des formations. Intervention grand témoin », Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Paris, 2023. Consulté le: 23 janvier 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/2023-02/synth-se-du-colloque-hybridation-des-formations-par-bernadette-charlier-26433.pdf>
- [7] F. Henri, « Quel changement à l'ère numérique? Quelle ingénierie pédagogique pour y répondre? », *Médiations et médiatisations*, n° 2, Art. n° 2, nov. 2019, doi: 10.52358/mm.vi2.102.
- [8] MENS1707714D, *Décret n° 2017-619*. 2017. Consulté le: 20 septembre 2022. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2017/4/24/2017-619/jo/texte>
- [9] C. Bertrand, « Soutenir la transformation pédagogique dans l'enseignement supérieur », DGESIP, Paris, 2014.
- [10] J.-F. Céci, « Innovation pédagogique et hybridations, au prisme du numérique : une taxonomie de l'innovation pédagogique instrumentée », présenté à Colloque International TICEMED 13 - Hybridation des formations : de la continuité à l'innovation pédagogique ?, Athènes, oct. 2022.
- [11] P.-F. Coen, « L'impact réel des technologies de l'information et de la communication sur la forme scolaire », *Recherches en éducation*, n° 10, Art. n° 10, mars 2011, doi: 10.4000/ree.4755.
- [12] M. Lebrun, *Théories et méthodes pédagogiques pour apprendre et enseigner. Quelle place pour les TIC dans l'éducation ?* De Boeck, 2007.

- [13] F. Docq, M. Lebrun, et D. Smidts, « Analyse des effets de l'enseignement hybride à l'université : détermination de critères et d'indicateurs de valeurs ajoutées », *ritpu*, vol. 7, n° 3, p. 48-59, 2010, doi: 10.7202/1003563ar.
- [14] N. Deschryver, « Interaction sociale et expérience d'apprentissage en formation hybride », Thèse de doctorat, Université de Genève, Genève, 2008. [En ligne]. Disponible sur: https://archive-ouverte.unige.ch/files/downloads/0/0/0/2/1/8/6/1/unige_21861_attachment01.pdf
- [15] A. Djebara, « La pédagogie numérique : un défi pour l'enseignement supérieur », Niort, Avis du Conseil économique, social et environnemental sur le rapport présenté, 2015.
- [16] E. Nissen, *Formation hybride en langues: articuler présentiel et distanciel*. in Collection "Langues & didactique". Les Editions Didier, 2019. [En ligne]. Disponible sur: <https://hal.science/hal-01941203>
- [17] D. Peraya et J.-F. Cerisier, « Concevoir aujourd'hui des formations hybrides ou à distance. Écrit introductif au guide de l'ingénierie de formation à l'IH2EF », in *Guide de l'ingénierie de formation à l'IH2EF pour une assise scientifique de l'hybridation*, IH2EF, 2022, p. 24. Consulté le: 30 octobre 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:170281>
- [18] G. Jacquinot, « Apprivoiser la distance et supprimer l'absence ? ou les défis de la formation à distance », *rfp*, vol. 102, n° 1, p. 55-67, 1993, doi: 10.3406/rfp.1993.1305.
- [19] C. Peltier, « Représentation des médias et appropriation des dispositifs médiatiques chez des enseignants du supérieur », Thèse de doctorat, University of Geneva, 2016. doi: 10.13097/archive-ouverte/unige:85010.
- [20] F. Lafleur et G. Samson, *Etat de situation sur l'hybridité de la formation à distance en contexte postsecondaire*. in Formation à distance Distance learning. Québec: Presses de l'université du Québec, 2020.
- [21] F. Bédart, P. Pelletier, et C. Le clech, « Échange de bonnes pratiques entre enseignants de niveau universitaire. L'apprentissage hybride. », *Université du Québec*, vol. 6, n° 1, p. 2, 2017.
- [22] J. Basque, « En quoi les TIC changent-elles les pratiques d'ingénierie pédagogique du professeur d'université? », *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, vol. 1, n° 3, p. 7, 2004, doi: 10.18162/ritpu.2004.52.
- [23] N. El Mawas, L. Oubahssi, et P. Laforcade, « A method for making explicit LMS instructional design languages », *Technology, Instruction, Cognition and Learning (TICL) journal*, vol. 10, n° 3, p. 203-226, 2016, Consulté le: 23 novembre 2022. [En ligne]. Disponible sur: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01458143>
- [24] M.-J. Avenier, « Paradigmes épistémologiques constructivistes : post modernisme ou pragmatisme », *Management Avenir*, vol. 43, n° 3, p. 372-391, sept. 2011, Consulté le: 17 mai 2022. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.cairn.info/revue-management-et-avenir-2011-3-page-372.htm>
- [25] N. Mandran, *Traceable Human Experiment Design Research: Theoretical Model and Practical Guide*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2018. doi: 10.1002/9781119453635.
- [26] B. Martinet, « Accompagner la conception de dispositifs pédagogiques dans des contextes mêlant présence et distance », Theses, Université de Lorraine, 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://theses.hal.science/tel-04648581>

- [27] S. Wagnon, « La continuité pédagogique : méandres et paradoxes en temps de pandémie », *Recherches & éducations*, n° HS, Art. n° HS, mai 2020, doi: 10.4000/rechercheseducations.10451.
- [28] D. Peraya et C. Peltier, « Ce que la pandémie fait à l'ingénierie pédagogique et ce que la rubrique peut en conter », *Distances et médiations des savoirs. Distance and Mediation of Knowledge*, n° 30, Art. n° 30, juin 2020, Consulté le: 17 juin 2021. [En ligne]. Disponible sur: <http://journals.openedition.org/dms/5198>
- [29] E. Villiot-Leclercq, « Ingénierie pédagogique au temps de la Covid-19 », *Distances et médiations des savoirs. Distance and Mediation of Knowledge*, n° 30, Art. n° 30, juin 2020, Consulté le: 16 juin 2021. [En ligne]. Disponible sur: <http://journals.openedition.org/dms/5203>
- [30] B. Martinet, A. Lebis, et M. Vermeulen, « Vers un outil d'accompagnement pour l'hybridation de situations pédagogiques », in *Questions de Pédagogie dans l'Enseignement Supérieur*, La Rochelle, France, janv. 2022. [En ligne]. Disponible sur: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03583964>
- [31] B. Martinet, M. Vermeulen, J. Heutte, N. Mandran, et N. E. Mawas, « L'Hybridation : anatomie d'un concept polysémique », *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, vol. 30, n° 2, Art. n° 2, 2023, doi: 10.23709/sticef.30.2.5.
- [32] Ministère Enseignement supérieur et Recherche, *Colloque national Hybridation des formations*, (18 janvier 2023). Consulté le: 3 octobre 2023. [Vidéo you]. Disponible sur: <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/colloque-national-hybridation-des-formations-88723>
- [33] C. Peltier et C. Séguin, « Hybridation et dispositifs hybrides de formation dans l'enseignement supérieur : revue de la littérature 2012-2020 », *Distances et médiations des savoirs. Distance and Mediation of Knowledge*, n° 35, Art. n° 35, oct. 2021, doi: 10.4000/dms.6414.
- [34] B. Charlier, N. Deschryver, et D. Peraya, « Apprendre en présence et à distance a la recherche des effets des dispositifs hybrides », *Distances et savoirs*, vol. Vol. 4, n° 4, p. 469-496, 2006, Consulté le: 17 décembre 2020. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.cairn.info/revue-distances-et-savoirs-2006-4-page-469.htm>
- [35] DNE-TN2, « Enseignement et apprentissage en situation hybride : Portfolio du GTnum ADEF #formescolairehybride », Éducation, numérique et recherche. Disponible sur: <https://edunumrech.hypotheses.org/10555>
- [36] R. T. Osguthorpe et C. R. Graham, « Blended learning environments: Definitions and directions », *Quarterly review of distance education*, vol. 4, n° 3, Art. n° 3, 2003, Disponible sur: <https://www.learn-tech-lib.org/p/97576/?fbclid=IwAR3zr0WF08Ju5WRZINWGolQc7UkDFFtbic-LfqhbfTNcRP5-QqfzKqGtog>
- [37] S. A. Helms, « Blended/hybrid courses: a review of the literature and recommendations for instructional designers and educators », *Interactive Learning Environments*, vol. 22, n° 6, p. 804-810, nov. 2014, doi: 10.1080/10494820.2012.745420.
- [38] J. Basque, « Introduction à l'ingénierie pédagogique », Montréal Canada: Université TÉLUQ, 2017, p. 25.
- [39] M. Lebrun, « 5 facettes pour construire un dispositif hybride », Blog de Marcel. [En ligne]. Disponible sur: <http://lebrunremy.be/WordPress/?p=579>

- [40] J.-P. Pernin et A. Lejeune, « Dispositifs d'apprentissage instrumentés par les technologies : vers une ingénierie centrée sur les scénarios », présenté à Technologies de l'Information et de la Connaissance dans l'Enseignement Supérieur et de l'Industrie, Université de Technologie de Compiègne, oct. 2004, p. 407. Disponible sur: <https://edutice.hal.science/edutice-00000730>
- [41] A. Jézégou, « Formations ouvertes et autodirection de l'apprenant », *Savoirs*, vol. 16, n° 1, p. 97-115, 2008, Disponible sur: <https://www.cairn.info/revue-savoirs-2008-1-page-97.htm>
- [42] K. I. Guftason et R. M. Branch, *What is Instructional Design ?* in R. A. Reiser, & J. V. Dempsey (Eds.), *Trends and Issues in Instructional Design and Technology*. New Jersey : Pearson Education, 2007.
- [43] G. Paquette, M. Léonard, I. De la Teja, et M.-P. Dessaint, « Méthode d'ingénierie d'un système d'apprentissage MISA 4.0. Présentation de la méthode », 2000.
- [44] M. Poumay et F. Geroges, *Comment mettre en œuvre une approche par compétences dans le supérieur ?*, De boeck. in *Guides pratiques former et se former*. 2022.
- [45] D. Ruocco, J.-M. Scheiwiler, et A. Sotnykova, « La qualité des données : concepts de base e techniques d'amlioration », in *La qualité et la gouvernance des données : au service de la performance des entreprises*, Lavoisier, 2012.
- [46] J. Brooke, « SUS: A quick and dirty usability scale », *Usability Eval. Ind.*, vol. 189, nov. 1995.