Chapitre 12. De la recherche à la conception : les principes d'ingénierie du dispositif MANARA

VN-Ch12-1 : Justifications détaillées des principes d'ingénierie

Complément du chapitre 12, section 12.2.3

12.2. Du résultat au principe d'ingénierie

12.2.1. Quatre principes issus de l'analyse du curriculum

Les énoncés de l'étude 3 convergent vers un même constat de forme : les ressources analysées montrent le savoir, le prescrivent, l'évaluent, et ne le font pas construire. Quatre principes en découlent, et chacun répond à un énoncé distinct plutôt qu'au constat d'ensemble.

Le premier, P1, est celui des conceptions d'abord. Il trouve son fondement dans l'énoncé selon lequel trois situations sur les cinquante examinées sont qualifiées par la grille des sept critères de la situation-problème, et qu'aucune des quarante-sept autres ne franchit le critère de résistance, la réponse voisinant la question sur la page. Une ressource dont la réponse est visible depuis la question ne fait pas émerger de conception, elle en dispense. Le principe énonce donc qu'aucun chapitre du dispositif n'expose le savoir avant une activité qui fait émerger les conceptions, au sens que Giordan et De Vecchi (1987) donnent à cette opération, et son test est immédiat : le premier écran d'un chapitre est une question, jamais un cours.

Le deuxième, P2, est celui du conflit plutôt que de la vérification. Il se fonde sur l'énoncé le plus net du chapitre 10, celui de l'indicateur de problème dévolu coté zéro pour les neuf ouvrages, sur trente-huit leçons, deux cent douze tâches et soixante-huit activités, et sur le fait que soixante-sept activités sur soixante-huit se situent aux deux premiers niveaux d'ouverture. La dévolution, au sens où Brousseau (1998) l'entend, est la remise du problème à l'élève ; son absence signifie que l'activité vérifie un résultat déjà donné. Le principe énonce que toute activité d'investigation est conçue pour contredire une conception nommée, et produire ainsi le conflit cognitif au sens de Piaget (1970) ; son test est que chaque activité d'investigation cible au moins un code d'obstacle, faute de quoi elle ne contredit rien.

Le troisième, P4, est celui de la relance plutôt que de la correction. Il se fonde sur le traitement inégal des obstacles que la grille documente, le finalisme n'étant traité par aucun des neuf ouvrages et l'obstacle topologique étant, après lui, le moins bien traité des sept. Une rétroaction

qui livre la bonne réponse traite de la même manière une erreur de lecture et une erreur qui manifeste un obstacle, alors que le statut de l'erreur établi par Astolfi (1997) impose de les distinguer. Le principe énonce que la rétroaction distingue les deux et relance au lieu de corriger ; son test est qu'un distracteur balisé obstacle déclenche une relance, un contre-exemple ou une question, et non l'affichage du résultat attendu.

Le quatrième, P3, tient à ce que le dispositif n'institutionnalise pas. Il se fonde sur un énoncé dont la portée est moins immédiate : cinq ouvrages sur huit ne portent aucune tâche de restitution dans leurs activités, et la restitution occupe leurs rubriques d'évaluation. Ce déplacement montre que le moment où un énoncé reçoit le statut de savoir de la classe n'est pas porté par la ressource mais renvoyé à l'évaluation. Nous en tirons, avec le chapitre 5, un principe de portée théorique autant que fonctionnelle : l'institutionnalisation, telle que Brousseau (1998) la conçoit, est un acte qui revient à l'enseignant, parce qu'aucun dispositif ne porte l'autorité institutionnelle qui fait qu'un énoncé devient un savoir. Son test est qu'aucune synthèse ne reçoit le statut de savoir de la classe sans une action de l'enseignant, et qu'elle reste, en travail autonome, explicitement marquée comme à valider en classe.

12.2.2. Deux principes issus de l'étude des déterminants et de la mesure

L'étude 1 et le chapitre 10 se rejoignent sur un point que ni l'un ni l'autre n'établit seul, et qui fonde le cinquième principe. L'étude 1 établit un niveau de formation reçue coté 2,08 sur 5, d'étendue observée de 1 à 3, c'est-à-dire qu'aucun répondant ne se déclare bien formé. Le chapitre 10 établit que, chez trois éditeurs sur quatre, le guide du professeur prescrit huit des neuf étapes de la démarche quand le manuel correspondant en dévolue entre un tiers et la moitié. Le premier énoncé dit que l'enseignant n'a pas été formé à la démarche ; le second dit que la ressource qu'il a en main ne la porte pas davantage, alors que son guide la prescrit. L'écart ne s'explique donc pas par la seule disposition des enseignants : c'est aussi celui d'une prescription sans appui, dont Calmettes et Matheron (2015) discutent les conditions de réalité.

Le principe qui en découle, P5, est que le dispositif porte la démarche, de telle sorte que son usage l'enseigne à l'enseignant autant qu'à l'élève. Il est le plus exigeant des dix, parce qu'il interdit de renvoyer à une formation préalable ce que la conception doit assumer. Son test est qu'un enseignant non formé à l'investigation peut conduire la séance avec le seul guide intégré au dispositif, ce qui impose que chaque phase dispose de sa fiche enseignant lisible en une minute.

Le sixième principe porte sur la mesure et non sur l'enseignement, et il procède d'un défaut relevé dans notre propre travail. Le chapitre 8 a établi que le questionnaire de l'étude 1 comportait un item d'usage antérieur, en oui ou non, et que cet item n'a pas été exploité, absence qu'il déclare comme une limite de l'étude ; celle-ci n'établit donc pas la dissociation entre acceptation et usage. Le chapitre 10 fournit un avertissement de même nature sur la validité des indicateurs : la part des tâches que la taxonomie cote au niveau « Analyser » ne renseigne pas sur le ratio de dévolution, deux ouvrages auxquels la cotation attribue la même part portant des ratios qui diffèrent de trente pour cent. Un indicateur plausible peut ne rien mesurer de ce qu'on lui prête.

Ce principe, P10, énonce que la trace n'est pas l'usage. Un dispositif qui journalise des événements produit des bornes, non des verdicts, et ses tableaux de bord doivent afficher les premières sans suggérer les seconds. Son test est qu'aucun libellé de l'interface ne qualifie un élève ni un apprentissage, ni « élève inactif » ni « a compris », et que le tableau de bord enseignant parle en obstacles manifestés plutôt qu'en notes obtenues.

12.2.3. Trois principes issus du contexte et du risque

Les trois derniers principes ne procèdent pas de ce que font les ressources, mais des conditions dans lesquelles un dispositif devra fonctionner, et du risque propre au numérique éducatif.

Le hors ligne d'abord et la sobriété technique procèdent du même énoncé contextuel. L'écart de 35,3 points entre milieu urbain et milieu rural sur l'équipement de travail au domicile, établi au chapitre 1, signifie qu'un dispositif supposant la connexion et un appareil récent aggraverait l'inégalité qu'il prétend réduire, et le ferait d'autant plus sûrement que le travail hors de la classe est le moment où cette inégalité s'exerce. Le premier principe, P6, énonce donc que tout ce qui sert en classe fonctionne sans réseau, journalisation comprise, et son test est le parcours complet d'un chapitre en mode avion suivi d'une synchronisation sans perte de l'horodatage d'origine. Le second, P7, énonce qu'un téléphone Android d'entrée de gamme doté de deux gigaoctets de mémoire fait tourner un chapitre, et son test est le respect des budgets que présente le tableau 61.

Le dernier principe répond à un risque plutôt qu'à un résultat, et le chapitre 5 l'a nommé en énonçant les trois risques du modèle ASIN : la surcharge cognitive par excès de multimédia, la substitution du spectacle à l'investigation, et l'aggravation des inégalités d'accès. Les deux premiers se traitent par la même règle. La théorie de la charge cognitive de Sweller (1988) et les principes de R. E. Mayer (2001) établissent que la manière de présenter l'information accroît ou réduit la charge inutile ; il en découle qu'une ressource dont la fonction didactique n'est pas

écrite ne peut pas être évaluée sur ce critère. Ce principe, P8, énonce qu'aucune ressource multimédia n'entre dans le dispositif sans une fiche de justification nommant la phase servie, les obstacles visés, le principe mobilisé, la durée et le poids. Son test est que la production du dispositif échoue si une fiche manque, ce qui transforme une exigence de rigueur en contrainte mécanique.

VN-Ch12-2 : Dérivation des principes d'ingénierie : tableau complet

Complément du chapitre 12, section 12.2.4

Le tableau VN-39 récapitule la dérivation telle qu'elle a guidé la conception, chaque ligne allant de l'énoncé à la fonctionnalité qui le sert, en passant par le principe qui autorise le pas. Une dernière colonne indique ce que les enquêtes B1, B2 et B7, disponibles lors de la spécification, ont nourri, puis ce que les résultats obtenus ensuite confirment, nuancent ou ajoutent ; la section 12.2.5 les détaille. Les identifiants de fonctionnalités renvoient à la spécification du dispositif, dont la section 12.5 donne l'organisation. C'est ce tableau qu'un lecteur doit pouvoir parcourir dans les deux sens, et c'est sur lui que la contribution se discute.

Tableau VN-39 : Dérivation des principes d'ingénierie du dispositif MANARA, de l'énoncé qui a guidé la conception à la fonctionnalité, apports des enquêtes et résultats obtenus ensuite.

Énoncé qui a guidé la conception	Origine	Principe d'ingénierie	Fonctionnalités	Apports des enquêtes B1, B2 et B7, résultats ultérieurs (ch. 9 et 10)
Trois situations sur cinquante sont qualifiées par la grille de la situation-problème ; aucune des quarante-sept autres ne franchit le critère de résistance	Étude 3, volet documentaire, ch. 10	Conceptions d'abord (P1) : aucun savoir exposé avant une activité qui fait émerger les conceptions	Sonde de conceptions en ouverture, situation-problème sur document authentique	A nourri le diagnostic : 61,4 % des enseignants de B1 n'utilisent jamais les ouvertures, jugées artificielles ; aucun des cinq enseignants interrogés n'utilise la situation de départ, quatre la remplaçant par la leur (ch. 10)
Indicateur de problème dévolu coté 0 pour les neuf ouvrages ; 67 activités sur 68 aux deux premiers niveaux d'ouverture	Étude 3, volet documentaire, ch. 10	Conflit plutôt que vérification (P2) : toute investigation contredit une conception nommée	Tableau d'hypothèses révisable, ressources d'investigation balisées par obstacle	Nuance : les cinq distracteurs révélateurs reculent davantage dans la classe utilisatrice, mais un seul recul résiste à la correction de Holm, et les codes des questions ouvertes ne suivent pas (ch. 9)
Le finalisme n'est traité par aucun des neuf ouvrages ; l'obstacle topologique est, après lui, le moins bien traité des sept	Étude 3, volet documentaire, ch. 10	Relancer plutôt que corriger (P4) : la rétroaction distingue l'erreur de lecture de l'erreur d'obstacle	Rétroaction différenciée par distracteur, tableau de bord par obstacle	Ajoute : aucun des onze exercices autocorrectifs ne vise le finalisme (O6) ni la confusion entre aliment et nutriment (O3), retenus par 57,1 % et 58,1 % des élèves de B4 (ch. 10)