

Schèmes et méta-schèmes : pour une évaluation située des compétences numériques

David Guigui
Université de Lille, France

Pour citer cet article :

Guigui, D. (2026). Schèmes et méta-schèmes : pour une évaluation située des compétences numériques. *Didactique*, 7(3), 73-91. <https://doi.org/10.37571/2026.0304>

Résumé : L'évaluation des compétences numériques transversales en formation professionnelle repose majoritairement sur l'observation de performances situées. Cette approche soulève une difficulté théorique majeure : comment attribuer une compétence réputée transversale à partir d'une production locale et singulière ? L'observation du résultat final ne donne pas accès aux processus cognitifs et organisationnels qui sous-tendent l'action, produisant des jugements évaluatifs instables et faiblement transférables. Cet article explore une alternative méthodologique ancrée dans l'analyse de l'activité. À partir d'un dispositif de théâtre d'expression de l'activité, nous analysons les schèmes mobilisés dans une classe de situations spécifique — la mise en vis-à-vis d'éléments textuels — lors d'un exercice de mise en forme de curriculum vitae. Les résultats révèlent trois schèmes distincts correspondant à des niveaux différenciés de conceptualisation. L'introduction de la notion de méta-schème permet de rendre compte des mécanismes de transformation de ces organisations de l'action. Ces résultats plaident pour un déplacement du regard évaluatif, depuis les productions observables vers les processus de conceptualisation dans l'action. L'analyse des schèmes constitue un indicateur pertinent du niveau de compétence et de son potentiel de transfert, offrant une voie renouvelée pour l'évaluation des compétences numériques transversales.

Mots-clés : évaluation des compétences, analyse de l'activité, schèmes, compétences numériques.

Introduction

L'évaluation des compétences dites « transversales », et notamment des compétences numériques, c'est-à-dire les capacités cognitives et opératoires qui sous-tendent l'utilisation efficace d'outils numériques dans des contextes variés, est un enjeu central en formation professionnelle.

Les compétences transversales peuvent ne concerner que la connaissance procédurale de fonctionnalités spécifiques (par exemple l'insertion d'un tableau dans Word), mais peuvent aussi toucher à des principes structurants de mise en forme documentaire (hiérarchie, alignement, disposition). Le qualificatif « transversal » peut signifier que des concepts peuvent être transférés d'un outil à l'autre (du traitement de texte au tableur, au logiciel de présentation...) ou qu'ils s'appliquent à des situations professionnelles ou personnelles variées.

L'évaluation de ces compétences repose le plus souvent sur l'observation de performances situées. Cette manière d'évaluer pose un problème théorique et méthodologique majeur : comment attribuer une compétence réputée transversale à partir d'une production locale, contextuelle et singulière ? De nombreux travaux ont mis en évidence les limites de cette logique inférentielle. Une performance observable ne constitue en effet qu'une trace partielle de l'activité et ne donne pas accès, en tant que telle, aux processus cognitifs et organisationnels qui la sous-tendent. L'évaluation tend alors à confondre le résultat d'une action avec les organisations de l'action qui rendent cette réussite possible, produisant des jugements instables et faiblement transférables.

C'est à partir de ce constat que s'inscrit la problématique de cet article : comment évaluer des compétences numériques transversales sans les réduire à des performances observables, et en accédant aux organisations de l'action qui structurent l'activité réelle des personnes ? Nous faisons l'hypothèse que l'analyse des schèmes mobilisés dans l'activité constitue un indicateur plus pertinent du niveau de compétence que l'examen du produit final. Cette hypothèse implique un déplacement du regard évaluatif, depuis les résultats visibles vers les processus de conceptualisation dans l'action, déplacement que nous explorons à travers un dispositif méthodologique original : le théâtre d'expression de l'activité. L'étude porte sur l'analyse d'une classe de situations spécifique — la mise en vis-à-vis d'éléments textuels — au sein d'un exercice standardisé de mise en forme de curriculum vitae.

Les résultats présentés mettent en évidence trois schèmes distincts, révélant des niveaux différenciés de conceptualisation dans la classe de situations retenue. Ils rendent aussi

visible un mécanisme d'appropriation par étapes, que nous analysons à travers l'introduction de ce que nous avons appelé des méta-schémas, qui permettent de rendre compte du mécanisme par lequel, une conduite dans une situation donnée peut se transformer.

Nous discutons enfin les apports et les limites de cette approche pour l'évaluation des compétences numériques transversales.

Cadre théorique

L'impasse évaluative : quand la performance masque l'activité

L'évaluation des compétences dites transversales repose le plus souvent sur un raisonnement inférentiel consistant à attribuer une compétence à partir de performances observables (Allal, 2002 ; Perrenoud, 1997 ; De Ketele, 2008). Une action ou une réussite est constatée, puis l'existence d'une compétence supposée est déduite. Cette inférence constitue un point de fragilité majeur : la performance observée ne représente qu'un échantillon de conduites possibles et ne saurait fonder, à elle seule, une conclusion générale sur la compétence (Allal, 2002).

Cette difficulté s'accroît lorsque l'évaluation porte sur des compétences qualifiées de transversales. Si les compétences ne sont repérables qu'en situation, leur prétendue transversalité pose un problème logique : comment généraliser ce qui n'est observable que dans des configurations singulières ? (Johsua, 2000). Crahay montre que l'exigence de tâches complexes et inédites conduit à une instabilité structurelle de l'évaluation : une solution trouvée ne peut plus servir de preuve lors de sa répétition, et la réussite ponctuelle ne permet pas d'attester une maîtrise durable ou transférable (Crahay, 2006).

Ces travaux convergent vers un constat commun : l'évaluation fondée sur la performance observable ne permet pas de rendre compte de manière fiable des compétences transversales. Il convient dès lors de déplacer l'objet même de l'évaluation, en accédant aux processus qui organisent l'activité effective. C'est précisément ce que permet le cadre théorique de l'analyse de l'activité.

Les schèmes comme unités d'analyse de l'activité

Le schème comme organisation invariante de l'activité

Le cadre théorique proposé par Vergnaud (1996) constitue un point d'ancrage central pour ce déplacement. Il affirme explicitement que « la compétence renvoie inéluctablement à l'analyse de l'activité » (Vergnaud, 1996, p. 283). L'action est organisée par des schèmes, entendus comme des organisations invariantes de la conduite pour une classe de situations donnée (Vergnaud, 1996). Ces organisations intègrent des invariants opératoires — concepts-en-acte et théorèmes-en-acte — qui rendent compte des raisonnements implicites mobilisés dans l'action. Vergnaud précise : « ce qui est invariant, c'est l'organisation de l'activité, pas l'activité elle-même » (Vergnaud, 1990, p. 290-291).

Vergnaud distingue clairement les formes opératoires de la connaissance (mise en œuvre dans l'action) des formes prédictives (exprimées en langage). Cette distinction permet de comprendre que toute action repose sur une conceptualisation : elle mobilise des concepts, des anticipations, des buts (Vergnaud, 1996), et ce cadre théorique du schème permet d'analyser aussi bien des gestes techniques que des raisonnements scientifiques ou des opérations de maintenance.

La construction et la transformation des schèmes dans l'activité

Les travaux de Pastré (1999) prolongent cette approche en inscrivant l'analyse de l'activité dans le champ de la formation professionnelle. La didactique professionnelle « envisage l'analyse du travail comme un moyen de construire les situations de formation [...] et d'utiliser les situations de travail comme supports pour la formation des compétences » (Pastré, 1999, §17). L'originalité de ce positionnement réside dans sa capacité à articuler trois dimensions essentielles : la complexité des contextes professionnels, l'incertitude constitutive de l'action, qui implique des schèmes adaptatifs, et la co-transformation personne/environnement.

Pastré et al. (2006) soulignent que la confrontation à une situation inconnue engage un processus de « conceptualisation dans l'action » : la personne, dépourvue de schème opératoire stabilisé, procède par ajustements successifs, cherchant à comprendre les contraintes de la tâche et à identifier des leviers d'action pertinents. Ces ajustements passent par des essais-erreurs répétés, des manipulations exploratoires, l'activation de savoirs partiels qui ne constituent pas encore des invariants opératoires, mais qui amorcent leur construction.

Les schèmes se construisent et se transforment dans et par l'activité, sous l'effet des contraintes, des régulations et des instruments mobilisés. Pastré (1999) montre que ces organisations se construisent dans la durée de l'expérience et que les différences entre personnes se situent dans la manière dont l'activité est structurée, régulée et adaptée à des situations nouvelles. L'analyse des schèmes permet ainsi de rendre compte de trajectoires développementales différenciées et d'identifier les obstacles rencontrés dans la conceptualisation.

Les travaux de Clot et Faïta (2000) approfondissent cette perspective en montrant que l'écart entre le prescrit et le réel n'est pas un défaut à corriger, mais un espace constitutif de l'activité. « Le réel de l'activité excède toujours ce qui est effectivement réalisé » (Clot & Faïta, 2000, p. 17). Les erreurs, empêchements et conflits de normes deviennent alors des indices centraux pour comprendre l'activité réelle et les compétences qui s'y construisent. Cette approche permet de saisir la dynamique interne de l'activité au-delà de sa conformité apparente à un modèle attendu.

Les travaux de Piaget (1977) complètent ce cadre avec le concept d'abstraction réfléchissante : la personne parvient à généraliser et à transférer des règles d'action en construisant une compréhension plus intégrée de la situation. Ce processus de généralisation progressive permet la stabilisation et la réutilisation des schèmes dans d'autres contextes. Ainsi, la transformation d'un schème n'est pas seulement adaptative ; elle peut être le fruit d'une reconstruction cognitive à un niveau supérieur d'organisation.

Cette perspective développementale trouve un prolongement dans les travaux de Pierre Rabardel. La distinction proposée par Samurçay et Rabardel (2004) entre activité productive — orientée vers la réalisation de la tâche — et activité constructive — orientée vers l'élaboration des ressources internes du sujet — pose que toute action transforme simultanément le monde et celui qui agit dessus. Dans ce cadre, les schèmes sont autant des organisations stables pour une classe de situations que les produits et les supports de l'activité constructive. La notion de *sujet capable* développée par Rabardel (Rabardel & Pastré, 2005) reformule la question du développement en distinguant la *capacité d'agir* — l'ensemble des ressources disponibles — du *pouvoir d'agir* — leur dimension effective et circonstanciée dans l'action réelle. Seul ce second plan est directement accessible dans les traces de l'activité. C'est ce que le théâtre d'expression de l'activité vise en particulier à rendre observable.

Situations didactiques et révélation des schèmes

Si les schèmes organisent l'activité de manière souvent implicite, leur observation nécessite un dispositif méthodologique qui permette de les rendre visibles. La théorie des situations didactiques, telle qu'elle est synthétisée par Kuzniak (2005) à partir des travaux de Brousseau (1998), apporte un cadre complémentaire en montrant que certaines situations, construites intentionnellement, peuvent contraindre l'activité de manière à révéler les schèmes mobilisés.

Dans une situation didactique conçue à cet effet, les interactions avec le milieu, les rétroactions, les ajustements et les erreurs deviennent des indices de la conceptualisation en cours. Le milieu didactique constitue un système de contraintes qui permet de faire émerger les raisonnements implicites et les invariants opératoires sans nécessiter de verbalisation de la part du sujet. Cette approche est précieuse pour l'évaluation des compétences, car elle déplace le regard du produit de l'action vers les processus qui l'organisent.

Dans la méthodologie, nous présentons un dispositif qui s'inscrit dans cette logique : il vise à créer un environnement contrôlé où l'activité est à la fois authentique (par la tâche proposée) et observable (par les traces enregistrées), permettant ainsi de reconstruire les schèmes à partir des régularités d'action et des régulations observées.

Un problème analytique : observer les organisations de l'activité constructive

La dialectique productif/constructif, indiquant que l'activité transforme simultanément le réel et le sujet, établit ainsi que le sujet construit et transforme ses ressources. Cependant elle ne propose pas d'outil pour analyser les régularités de cette transformation dans des traces observables. De même, les travaux sur les schèmes (Vergnaud, 1996) décrivent finement la structure interne d'une organisation de l'activité stabilisée, ainsi que la conceptualisation dans l'action comme processus (Pastré et al., 2006). Ce qui reste peu outillé, c'est l'analyse des modes d'organisation de l'activité qui caractérisent spécifiquement la construction même des schèmes, tels qu'ils sont observables dans les traces de l'activité productive.

Une question se pose alors : peut-on identifier, dans les traces de l'activité effective, des régularités qui décrivent non pas l'action sur la tâche, mais l'activité de construction de nouvelles règles d'action ? Comment nommer et analyser ces organisations qui caractérisent l'apprentissage en train de se faire — l'exploration tâtonnante, la stabilisation progressive, la généralisation ?

Méthodologie

Notre proposition méthodologique s'inscrit dans la perspective de la théorie de l'activité (Leontiev, 1978) et distingue les notions d'activité, d'action et d'opération. L'activité est orientée par un motif, qui lui confère sa signification générale. Elle se réalise à travers des actions, chacune guidée par un but conscient, elles-mêmes mises en œuvre au moyen d'opérations, plus ou moins automatisées, ajustées aux conditions matérielles et techniques de la situation.

Notre observation a été menée auprès de treize personnes apprenantes-stagiaires d'une École de la Deuxième Chance (E2C) de Sevrans (93). Les E2C constituent un dispositif national de formation et d'insertion professionnelle destiné à des jeunes de 16 à 25 ans sortis du système scolaire sans qualification ni diplôme. Le parcours proposé combine remise à niveau des compétences de base (lecture, écriture, calcul, numérique), découverte des métiers par stages en entreprise, et accompagnement individualisé vers l'emploi ou la formation qualifiante. Les treize personnes observées, âgés de 18 à 24 ans, avaient tous suivi entre trois et cinq mois de remise à niveau, incluant des ateliers d'utilisation de Word.

L'exercice observé s'inscrivait dans le cadre de ces activités, sans constituer une évaluation certificative. Les personnes apprenantes-stagiaires avaient donné leur consentement après information sur les objectifs de la recherche, et l'anonymisation des données leur avait été garantie. L'exercice consistait à reproduire un curriculum vitae formaté à partir d'un modèle imprimé qui leur était fourni. Chaque apprenant-stagiaire disposait d'un poste informatique individuel équipé de la suite Microsoft Office. La durée effective a varié de 24 à 42 minutes (moyenne : 35 minutes).

Le théâtre d'expression de l'activité

Nous avons construit un dispositif méthodologique que nous avons nommé « théâtre d'expression de l'activité », en référence aux trois unités du théâtre classique (lieu, temps, action) pour désigner un cadre d'observation contrôlé visant à rendre l'activité observable à travers les traces qu'elle produit.

Ce dispositif se distingue d'une situation-problème visant l'apprentissage (Meirieu, 1987) : il rend visible comment les personnes apprenantes mobilisent leurs ressources conceptuelles. Il diffère également d'une situation adidactique (Brousseau, 1998), car l'objectif n'est pas l'apprentissage par adaptation autonome, mais la révélation des conceptualisations par les rétroactions de l'environnement. Comme dans une situation adidactique, nous minimisons toutefois les biais liés à la présence de l'équipe de recherche.

Enfin, contrairement à l'auto-confrontation (Clot & Faïta, 2000) qui sollicite la réflexivité sur l'activité passée, notre dispositif observe l'activité en train de se faire, sans intervention ni verbalisation, afin d'accéder aux invariants opératoires tels qu'ils se manifestent dans l'action.

Pour mettre en œuvre ce dispositif, une situation-problème authentique a été choisie — ici un exercice standardisé de mise en forme de curriculum vitae à partir d'un texte brut — dans un environnement contrôlé. L'activité s'est déroulée sans intervention directe du formateur. L'ensemble de l'activité à l'écran a été enregistré intégralement à l'aide du logiciel OBS, constituant un corpus de plus de huit heures de données vidéo, soit environ trente-cinq minutes par apprenant.

Procédure d'analyse des données

L'analyse repose sur le découpage systématique des enregistrements en actions, donc séquences avec un but identifiable, comprenant chacune plusieurs opérations. Sur le corpus, 1986 actions ont été identifiées, décomposées en 8107 opérations.

Chaque action a été codée selon plusieurs dimensions : type d'outil, zone du document, durée, présence d'hésitations et résultat. Le codage, réalisé par une seule personne, a fait l'objet d'une double vérification sur 50 % du corpus.

L'analyse comparative, de type inductif (inspirée de Glaser & Strauss, 1967), a permis de dégager de nombreuses activités récurrentes. Nous n'en retenons que six catégories ici, celles qui structurent la classe de situations analysée dans cet article :

- Ajustements locaux par espacement manuel ;
- Installation de repères spatiaux constants (tabulations, retraits) ;
- Usage d'outils structurants (tableaux, colonnes) ;
- Corrections a posteriori ;
- Exploration de fonctionnalités ;
- Validation visuelle.

L'identification des concepts-en-acte mobilisés par les personnes apprenantes-stagiaires s'est faite par l'analyse des régularités dans leurs actions. Un concept-en-acte est inféré lors d'une utilisation systématique d'un outil ou d'une stratégie pour répondre à une

contrainte récurrente de la situation. Par exemple, l'usage répété de la barre d'espacement a fait inférer le concept à *côté de*, tandis que celui des tabulations a révélé un concept d'*alignement relatif constant*. L'insertion d'un tableau a, quant à elle, suggéré un concept de *relation fonctionnelle*.

La typologie des trois schèmes a été construite en trois temps. Un premier temps d'identification, pour chaque apprenant, des modes d'organisation dominants de l'activité. Un deuxième temps de regroupement des treize trajectoires selon des similarités fortes dans l'organisation de l'action, les concepts-en-acte mobilisés et les outils privilégiés, faisant émerger trois groupes distincts. Et enfin, un temps de caractérisation de chaque schème en reconstruisant ses composantes à partir des invariants observés dans chaque groupe.

La robustesse de la typologie a été validée par triangulation en vérifiant la récurrence de chaque schème chez plusieurs apprenants. En analysant les productions finales pour confirmer que les schèmes différents produisaient des résultats de qualité et de stabilité variables. Et enfin nous avons comparé ces observations avec les schèmes d'une utilisatrice experte, permettant de situer les trois schèmes sur un continuum développemental et de valider que le schème 3 correspondait à une organisation experte.

Schèmes et méta-schèmes

Comme indiqué dans notre cadre théorique, l'analyse s'appuie sur la notion de schème (Vergnaud, 1996), mais l'analyse nous a montré que cette notion ne nous permet pas de rendre compte de l'ensemble des phénomènes observés.

C'est pourquoi nous introduisons la notion de méta-schème pour désigner les organisations de l'activité qui ne visent pas la réalisation immédiate de la tâche, mais la construction, la stabilisation ou la transformation des schèmes — c'est-à-dire à la fois des invariants opératoires (concepts-en-acte et théorèmes-en-acte, Vergnaud, 1996) et des règles d'action qui structurent l'activité.

Contrairement à une approche normée ou externe, ces organisations ne constituent pas un niveau de contrôle superposé aux schèmes : elles émergent directement des traces observables de l'activité effective, là où Vergnaud lui-même soulignait que « ce qui est invariant, c'est l'organisation de l'activité, pas l'activité elle-même » (Vergnaud, 1990, p. 290-291).

En cela, les méta-schémas relèvent pleinement de l'activité constructive (Rabardel & Samurçay, 2004), c'est-à-dire de la dimension effective et située du pouvoir d'agir (Gouédard & Bationo-Tillon, 2022). Ils ne décrivent donc pas ce que le sujet pourrait faire en théorie, mais comment il organise concrètement son activité pour faire évoluer ses schémas — un processus accessible dans les traces, car il se manifeste par des régularités observables (essais, ajustements, stabilisations).

Dans l'activité observable, les *méta-schémas* sont inférés à partir d'indices caractéristiques, tels que : la capacité d'anticipation des transformations du document, le maintien d'une cohérence organisationnelle face à des contraintes variables, ou le transfert efficace d'une structure d'action vers une nouvelle situation sans recours à des ajustements locaux répétés.

Classe de situations retenue : la mise en vis-à-vis d'éléments textuels

Dans le cadre de cet article, nous nous concentrons sur la classe de situations de mise en vis-à-vis d'éléments textuels. Elle regroupe les actions visant à organiser spatialement des blocs de texte en relation les uns avec les autres, via des alignements, des colonnes, des positionnements relatifs, et la gestion des marges et des espacements.

Cette classe de situations présente trois caractéristiques constantes :

1. La nécessité d'établir une correspondance visuelle stable entre au moins deux ensembles d'informations textuelles (ex. : associer des dates et des expériences) ;
2. L'existence de multiples solutions techniques pour réaliser cette mise en relation (espacement manuel, tabulations, tableaux, etc.). Le choix de l'outil révèle directement quelle est la conceptualisation de la relation entre les éléments que la personne utilisatrice mobilise ;
3. L'engagement de choix structurants sur le lien entre forme et contenu. La mise en vis-à-vis démontre une relation (temporelle, catégorielle, hiérarchique) entre les éléments et engage la lisibilité et la cohérence du document pour son destinataire.

À partir de cette classe de situations, l'analyse identifie et compare les schémas qui organisent l'action. Les résultats présentés dans la section suivante exposent les différents schémas observés et les niveaux de conceptualisation qu'ils révèlent.

Résultats

L'analyse de la classe de situations décrite met en évidence trois schèmes différenciés. Ils sont décrits par le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1.

Critères de différenciation des trois schèmes

Critères	Schème 1 : Ajustements locaux	Schème 2 : Repères stabilisés	Schème 3 : Organisation relationnelle
Organisation de l'action	Ajustements successifs au fil de l'activité, sans planification	Installation de repères spatiaux constants dès le début	Structure relationnelle anticipée, outils fonctionnels
Concepts-en-acte mobilisés	Relations spatiales immédiates : « à côté de », « en dessous de », « aligné visuellement »	Relations spatiales constantes : « même retrait », « tabulation régulière », « espacement fixe »	Relations fonctionnelles : « zone structurée », « correspondance catégorielle », « mise en relation »
Outils privilégiés	Barre d'espacement, retour à la ligne, sélection manuelle	Tabulation, retraits gauche/droite, styles de paragraphe	Tableau, colonnes, zones de texte, fonctions de mise en page
Stabilité du résultat	Faible : nombreuses corrections nécessaires, fragile face aux modifications	Partielle : ajustements ponctuels nécessaires, mais structure maintenue	Élevée : cohérence d'ensemble préservée, robuste face aux modifications
Rétroaction utilisée	Retour visuel immédiat uniquement	Retour visuel + repères spatiaux intégrés	Retour visuel + validation de la structure logique
Théorèmes-en-acte dominants	« Pour aligner, il faut ajouter des espaces »	« Un retrait constant maintient l'alignement »	« Un tableau structure la relation entre catégories »
Niveau de conceptualisation	Perceptif (basé sur l'apparence visuelle)	Spatial stabilisé (repères constants)	Fonctionnel (relations logiques entre zones)
Efficience	Faible (nombreuses actions pour résultat fragile)	Moyenne (actions ciblées, mais ajustements nécessaires)	Élevée (peu d'actions pour résultat stable)

Les schèmes mobilisés

Schème 1 — Ajustements locaux

Le premier schème identifié correspond à une organisation de l'action faiblement conceptualisée, fondée sur des ajustements locaux successifs. L'activité vise avant tout l'obtention d'un rendu visuel jugé acceptable, sans anticipation de la structure globale du document ni utilisation d'outils plus efficaces de mise en forme. La mise en vis-à-vis d'éléments textuels est produite par une succession d'actions ponctuelles — déplacements manuels, insertions d'espaces ou de retours à la ligne — déclenchées par la rétroaction visuelle immédiate à l'écran.

L'analyse des traces montre que les décisions sont prises localement, au fil de l'activité, sans construction d'une organisation opératoire stable. Toute modification du contenu ou de la mise en forme (ajout d'un élément, changement typographique, ajustement des marges) entraîne une désorganisation partielle ou totale de la mise en vis-à-vis, nécessitant de nouveaux ajustements. L'activité se développe ainsi sous la forme d'une régulation continue, mais sans stabilisation durable de l'action.

Du point de vue conceptuel, ce schème se caractérise par la mobilisation d'un nombre très restreint de concepts-en-acte, exclusivement liés à des relations spatiales immédiates. Ces concepts restent implicites, non articulés entre eux et strictement dépendants de la perception du rendu graphique. Aucun concept structurant n'est mobilisé de manière identifiable. Aucune fonction permettant de stabiliser le rendu visuel n'est mise en œuvre.

Ce schème correspond à un bas niveau de conceptualisation. Il peut conduire à une production formellement (ou disons visuellement) acceptable, mais il présente une forte fragilité structurelle : cette mise en vis-à-vis n'est pas stable, elle ne peut s'adapter à des contraintes nouvelles et peut être perturbée par toute modification de la structure.

Les données d'observation montrent que plusieurs utilisateurs organisent leur activité selon ce schème d'ajustements locaux. Ainsi, chez Loup, l'action n° 3 (*déplacer texte*, 00:00:39) consiste à sélectionner un bloc textuel et à le repositionner afin de le rapprocher visuellement d'un autre élément. Cette action est immédiatement suivie d'une série de corrections locales mobilisant la barre d'espacement à de nombreuses reprises, sans recours à un repère spatial stabilisé.

Le même utilisateur reproduit ce mode d'organisation à plusieurs moments de l'activité, avec un usage répété de la barre d'espacement en lieu et place de fonctions de structuration,

telles que les retraits ou les tabulations. Ces dernières ne sont mobilisées que très tardivement et de manière marginale.

Sur l'ensemble du corpus, cinq utilisateurs organisent une part significative de leur activité autour de ce schème, mobilisant la barre d'espacement sur au moins une vingtaine d'actions, pour un total de plusieurs centaines d'opérations élémentaires. Il est toutefois notable que, dès l'introduction d'un instrument de repérage spatial plus stable, l'usage de la barre d'espacement disparaît quasi totalement, ce qui marque un changement net dans l'organisation de l'action et l'abandon progressif du schème d'ajustements locaux.

Schème 2 — Structuration par repères stabilisés

Le deuxième schème identifié dans cette classe de situations correspond à une organisation de l'action plus structurée que dans le schème précédent. La mise en vis-à-vis n'est plus produite exclusivement par des ajustements locaux perceptifs, mais par l'installation de repères spatiaux relativement stables, servant de supports à l'action.

Les données du corpus montrent que ce schème est principalement mobilisé par Ismael, Gabrielle, Laurence et Santiago, qui recourent de manière répétée à des retraits et à des tabulations pour organiser les éléments textuels en regard les uns des autres.

Chez Laurence, l'installation de repères stabilisés est particulièrement nette. À partir de l'action n° 41 (*retrait droite*, 00:08:15), elle ajuste à plusieurs reprises le retrait du paragraphe afin d'aligner les éléments d'une même rubrique. Cette organisation est ensuite maintenue et affinée par une série d'actions successives (*actions* n° 45, 48, 49, 52 à 60, entre 00:08:58 et 00:10:58), montrant une recherche de stabilisation d'un repère commun. L'usage de la barre d'espacement disparaît presque totalement au profit de ces réglages de retrait.

On observe un fonctionnement comparable lors de la phase suivante, où Laurence mobilise la tabulation pour aligner des items de compétences : les actions n° 70 à 74 (*clic puis touche tabulation*, entre 00:13:39 et 00:13:42) témoignent d'une volonté explicite de maintenir un alignement constant entre les éléments textuels, indépendamment de leur longueur.

Chez Santiago, l'usage de la fonction retrait apparaît également comme un moyen de structurer durablement la mise en vis-à-vis. Les actions de type *retrait droite* sont répétées sur plusieurs lignes consécutives, indiquant que l'alignement n'est pas corrigé localement, mais pensé comme une propriété à maintenir pour l'ensemble de la zone concernée.

Ces observations traduisent un enrichissement cumulatif des concepts-en-acte mobilisés. Aux relations spatiales immédiates du schème 1 (*à côté de, en dessous de, proximité visuelle*) s'ajoutent des concepts tels que *alignement, colonne, zone* ou *repère constant*. Les théorèmes-en-acte qui organisent l'action peuvent être formulés ainsi : « si un même repère est utilisé pour tous les éléments d'une catégorie, alors la mise en vis-à-vis est plus stable » ; « si l'alignement est maintenu, alors la lisibilité du document est assurée ».

Ce schème permet une meilleure stabilité de la mise en vis-à-vis et une réduction des régulations correctives observées dans le schème 1. Il demeure néanmoins partiellement fragile : des modifications importantes du contenu ou du format peuvent encore entraîner des reprises. La mise en vis-à-vis est principalement pensée comme une disposition graphique cohérente et non encore comme une relation fonctionnelle pleinement conceptualisée entre des éléments textuels porteurs de sens. Il correspond ainsi à un deuxième niveau de conceptualisation, marquant une progression nette par rapport au schème 1.

Schème 3 — Organisation relationnelle et conceptualisation fonctionnelle

Ce troisième schème marque une transformation qualitative : la mise en vis-à-vis n'est plus conçue comme une disposition spatiale, mais comme l'expression de relations fonctionnelles entre des unités d'information porteuses de sens. L'objectif est de rendre visibles des correspondances sémantiques (ex. : *date/expérience/lieu*) par une structure documentaire cohérente, ce qui peut impliquer l'usage de fonctions spécifiques, comme la création de colonnes ou de tableaux.

Dans notre corpus, ce schème n'apparaît pas pleinement stabilisé chez les personnes apprenantes, mais des manifestations partielles et significatives sont observables. Par exemple, Ismael insère un tableau pour établir une correspondance stable entre catégories d'information, expliquant que cela permet de maintenir la relation entre les éléments malgré les variations de texte. Il utilise également la fonction *dessiner un tableau*, confirmant une intention de structuration relationnelle. Karl mobilise ponctuellement cet outil. Ces actions, bien qu'exploratoires, manifestent une tentative de dépasser les ajustements locaux des schèmes 1 et 2.

Pour valider la pertinence développementale de cette typologie, l'activité des personnes apprenantes a été comparée à celle d'une utilisatrice experte, Sophie. Son analyse révèle une organisation systématique dès le départ par des outils structurants (tableaux, colonnes, zones de texte), sans aucun ajustement manuel par espacement. Cette conceptualisation

fonctionnelle stabilisée contraste avec l'usage encore hésitant et partiel des outils structurants observé chez les personnes apprenantes, confirmant que le schème 3 représente un horizon développemental expert.

Conceptuellement, ce schème enrichit les concepts spatiaux des schèmes précédents (alignement, colonne) avec des concepts fonctionnels tels que relation, correspondance ou catégorie informationnelle. Les théorèmes-en-acte sous-jacents peuvent se formuler ainsi : « si des éléments appartiennent à la même catégorie fonctionnelle, alors leur relation doit être rendue visible » ou « si la structure explicite les relations, alors la lisibilité est maintenue malgré les variations de contenu ».

Le schème 3 correspond ainsi au niveau de conceptualisation le plus élevé observé. Bien que rarement stabilisé chez les personnes apprenantes, il constitue l'horizon de développement de la formation, marquant le passage d'une logique d'ajustement spatial à une logique de modélisation relationnelle du document. Ces trois schèmes ne sont pas des états figés, mais des niveaux dont la construction et la transformation sont éclairées par l'analyse des méta-schèmes.

Progression et conceptualisation

Comme explicité dans la méthodologie, les méta-schèmes décrivent les organisations de l'activité qui portent non plus sur la résolution directe de la tâche, mais sur la transformation, la stabilisation ou la généralisation des schèmes mobilisés. L'analyse des trajectoires observées met en évidence trois types de méta-schèmes qui rendent compte de la dynamique développementale entre les niveaux de conceptualisation identifiés.

Tableau 2.

Répartition par schème dominant et méta-schème observé

Personne	Schème dominant	Méta-schème observé
Loup	Schème 1 → Schème 2	Consolidation (action n° 174)
Ismael	Schème 2 + émergence Schème 3	Exploration (actions n° 38, 76)
Karl	Schème 2 + émergence Schème 3	Exploration (action n° 34)
Laurence	Schème 2	Consolidation (actions n° 41–60)
Santiago	Schème 2	Consolidation — structuration par retraits maintenue sur l'ensemble des rubriques
Sophie (experte)	Schème 3	

NB : Huit apprenants-stagiaires relevant du schème 1 n'ont pas présenté de méta-schème de consolidation ou d'exploration identifiable dans les traces, ils ne sont donc pas indiqués dans ce tableau.

En amont d'un schème stabilisé, la personne utilisatrice peut mobiliser un méta-schème d'exploration. Il consiste à tester des possibilités offertes par l'environnement sans que l'action soit encore organisée de manière durable. C'est ce que l'on observe chez Ismael : aux actions n° 38 (00:10:21) et n° 76 (00:17:46), il insère puis dessine un tableau pour organiser des informations, mais revient à des procédures plus locales sans généraliser cette tentative. La personne utilisatrice éprouve une solution possible, mais ne transforme pas durablement ses règles d'action dominantes : le tableau reste une ressource testée localement, non un principe organisateur intégré. Karl présente un profil similaire (action n° 34, 00:11:01).

Le passage effectif d'un schème à un autre suppose ensuite un méta-schème de consolidation. Il apparaît lorsque les ajustements locaux deviennent trop coûteux et que la personne utilisatrice cherche une organisation plus stable. L'objectif est alors de stabiliser des règles d'action et des invariants opératoires qui rendent l'action plus économique et plus robuste.

Ce processus est observable chez Loup, qui passe du schème 1 au schème 2 à partir de l'action n° 174 : il mobilise alors la touche tabulation pour organiser la mise en vis-à-vis et cesse d'utiliser la barre d'espacement, massivement sollicitée en début d'exercice. La personne utilisatrice remplace donc une logique d'ajustement perceptif par un repère constant.

Enfin, la didactique professionnelle met l'accent sur le fait que l'expérience peut conduire à une restructuration de l'organisation de l'action, lorsque certaines régulations deviennent des principes plus généraux et transférables. Dans notre cadre, cela correspond à un méta-schème de conceptualisation, lorsque la personne utilisatrice transforme non seulement ses règles d'action, mais aussi ses théorèmes-en-acte et ses concepts-en-acte, en rendant l'organisation plus générale et moins dépendante du contexte immédiat. Ce processus est difficile à établir directement avec des traces instrumentées seules, mais il peut être inféré à partir d'indices convergents : anticipation des transformations, stabilité de l'organisation malgré la variation du contenu ou encore faible coût de régulation.

Tableau 3.*Description des méta-schèmes*

Méta-schème	Caractéristiques	Effet sur l'activité
Exploration	Tests ponctuels d'instruments sans stabilisation durable	Ouverture de possibles sans restructuration
Consolidation	Stabilisation de règles d'action face au coût des ajustements locaux	Économie de l'action et robustesse accrue
Conceptualisation	Transformation des invariants opératoires vers des principes généraux	Transfert et généralisation possibles

Conclusion

Cet article visait à interroger les conditions d'une évaluation pertinente des compétences numériques dites *transversales*, en dépassant une approche fondée exclusivement sur la performance observable. À partir d'un dispositif de théâtre d'expression de l'activité et de l'analyse fine d'une classe de situations — la mise en vis-à-vis d'éléments textuels dans un document numérique — nous avons montré que des productions formellement proches peuvent reposer sur des organisations de l'action profondément différentes, engageant des niveaux de conceptualisation hétérogènes.

L'identification de trois schèmes distincts, empiriquement fondés sur l'observation de l'activité réelle, met en évidence que la compétence ne saurait être inférée de manière fiable à partir du seul résultat final, mais qu'elle peut être décrite finement à travers des schèmes pour des actions identifiées regroupées en classes de situations.

L'introduction de la notion de méta-schème permet d'éclairer les mécanismes de transformation de ces organisations de l'action. Elle offre un cadre analytique pour comprendre comment les personnes passent d'ajustements locaux à des formes de modélisation anticipée, en opérant successivement des processus d'exploration, de consolidation, de conceptualisation et de généralisation. Ces résultats confirment que la compétence numérique transversale ne se réduit ni à la maîtrise d'outils, ni à l'accumulation de procédures, mais repose sur la capacité à construire et transformer des organisations conceptuelles de l'action.

D'un point de vue évaluatif, ce travail plaide pour un déplacement du regard : évaluer la compétence suppose d'accéder aux processus effectifs d'appropriation et de conceptualisation, et non de se limiter à des indicateurs de conformité ou de réussite ponctuelle. L'analyse des schèmes constitue, à cet égard, un levier puissant pour discriminer des niveaux de compétence invisibles dans les productions finales, tout en rendant compte de leur potentiel de transfert.

Le dispositif du théâtre d'expression de l'activité se distingue des cadres dont il est voisin sur un point décisif : il ne vise ni l'apprentissage par adaptation autonome — comme la situation adidactique (Brousseau, 1998) — ni la reconstruction réflexive de l'activité passée — comme l'auto-confrontation (Clot & Faïta, 2000). Il construit un espace d'observation de l'activité en acte, à partir duquel les schèmes peuvent être inférés sans verbalisation ni intervention.

La notion de méta-schème, construite empiriquement à partir des régularités observées dans les trajectoires des personnes apprenantes, ne désigne pas un niveau de pilotage externe, mais une organisation de l'activité orientée vers la transformation des schèmes en cours de construction.

Cette recherche invite à concevoir des situations d'évaluation capables de faire émerger les organisations de l'action, et à penser l'accompagnement des personnes apprenantes non comme une correction des formes produites, mais comme un soutien au développement de schèmes et de méta-schèmes plus conceptuellement élaborés. Cette perspective s'inscrit dans le prolongement des travaux de Vergnaud (2006) qui souligne dans sa recension de Rabardel et Pastré (2005) que la dialectique entre activité productive et constructive est centrale pour comprendre le développement des compétences. Les méta-schèmes, en tant qu'outils analytiques, permettent alors d'opérationnaliser cette dialectique à partir des traces observables. Ainsi, l'évaluation située de l'activité apparaît comme une voie féconde pour repenser l'évaluation des compétences numériques dans leur dimension véritablement transversale.

Références bibliographiques

- Allal, L. (2002). Acquisition et évaluation des compétences en situation scolaire. Dans J. Dolz et E. Ollagnier (dir.), *L'énigme de la compétence en éducation* (p. 77-94). De Boeck.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. La Pensée Sauvage.

- Clot, Y., & Faïta, D. (2000). Genres et styles en analyse du travail : Concepts et méthodes. *Travailler*, 4, 7-42. <https://doi.org/10.3917/trav.004.0007>
- Crahay, M. (2006). Dangers, incertitudes et incomplétudes de la logique de la compétence en éducation. De Boeck.
- De Ketele, J.-M. (2008). L'évaluation des compétences : Une entreprise complexe. *Revue Française de Pédagogie*, 162, 57-68. <https://doi.org/10.4000/rfp.926>
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Aldine Publishing Company.
- Gouédard, C., & Bationo-Tillon, A. (2022). La conception du pouvoir d'agir selon Pierre Rabardel : quelles filiations conceptuelles avec Gérard Vergnaud ? *Bulletin de psychologie*, 578(4), 347–356. <https://doi.org/10.3917/bupsy.578.0347>
- Johsua, S. (2000). La popularité pédagogique de la notion de compétence peut-elle se comprendre comme une réponse inadaptée à une difficulté didactique majeure ? *Revue Française de Pédagogie*, 132, 115-128. <https://doi.org/10.3406/rfp.2000.1036>
- Kuzniak, A. (2005). La théorie des situations didactiques de Brousseau. *Repères IREM*, 61, 19-35.
- Leontiev, A. N. (1978). *Activity, consciousness, and personality*. Prentice-Hall.
- Meirieu, P. (1987). *Apprendre... oui, mais comment*. ESF Éditeur.
- Pastré, P. (1999). La conceptualisation dans l'action : Bilan et nouvelles perspectives. *Éducation Permanente*, 139, 13-35. <https://cnam.hal.science/hal-02279882/document>
- Pastré, P., Mayen, P., & Vergnaud, G. (2006). La didactique professionnelle : Note de synthèse. *Revue Française de Pédagogie*, 154, 145-198. <https://doi.org/10.4000/rfp.157>
- Samurçay, R., & Rabardel, P. (2004). Modèles pour l'analyse de l'activité et des compétences, propositions. Dans R. Samurçay et P. Pastré (dir.), *Recherches en didactique professionnelle* (p. 163–180). Octarès.
- Perrenoud, P. (1997). *Construire des compétences dès l'école*. ESF Éditeur.
- Piaget, J. (1977). *Recherches sur l'abstraction réfléchissante*. Presses Universitaires de France.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(2-3), 133-170.
- Vergnaud, G. (1996). Au fond de l'action, la conceptualisation. Dans J.-M. Barbier (dir.), *Savoirs théoriques et savoirs d'action* (p. 275-292). Presses Universitaires de France.
- Vergnaud, G. (2006). [Compte rendu de] Rabardel, P., & Pastré, P. (dir.), *Modèles du sujet pour la conception : dialectiques, activités, développement*. Toulouse : Octarès, 2005. *Revue française de pédagogie*, 154(1), 24–24. <https://doi.org/10.4000/rfp.205>