Guides pratiques
FORMER ET SE FORMER

- Enseignants
- Conseillers
- Ingénieurs pédagogiques
- Formateurs

# COMMENT ENSEIGNER AUTREMENT AVEC LES QCM ÉLECTRONIQUES ?

## De la notation à un apprentissage actif et réflexif

Emmanuel Zilberberg

Postface de
Jean-Marie De Ketele

**+ EN LIGNE**

OFFERT

- Annexes sur l'IA, les jugements de confiance et le dispositif PeerWise
- Bibliographie avec hyperliens

deboeck SUPÉRIEUR

Guides pratiques
FORMER ET SE FORMER

- Enseignants
- Conseillers
- Ingénieurs pédagogiques
- Formateurs

# COMMENT ENSEIGNER AUTREMENT AVEC LES QCM ÉLECTRONIQUES ?

## DE LA NOTATION À UN APPRENTISSAGE ACTIF ET RÉFLEXIF

Emmanuel Zilberberg

deboeck SUPÉRIEUR

Pour toute information sur notre fonds
et les nouveautés dans votre domaine de
spécialisation, consultez notre site web :

**www.deboecksuperieur.com**

© De Boeck Supérieur s.a., 2026
Rue du Bosquet, 7 – B-1348 Louvain-la-Neuve

Tous droits réservés pour tous pays.
Il est interdit, sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, de reproduire (notamment par photocopie) partiellement ou totalement le présent ouvrage, de le stocker dans une banque de données ou de le communiquer au public, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit.

**Ce livre ne peut être reproduit ni utilisé à des fins d'entraînement de systèmes d'intelligence artificielle.** La fouille de textes et de données est interdite conformément à l'article 4(3) de la Directive (UE) 2019/790.

**Dans le cas où le livre comporte des ressources numériques en ligne, ces dernières sont des compléments offerts à l'achat du livre.** Par respect du droit d'auteur, ces ressources sont incessibles, interdites de reproduction et réservées à un usage strictement personnel. Elles sont soumises aux conditions d'utilisation en vigueur (CGU) accessibles sur notre site et peuvent, pour des raisons commerciales, légales, d'évolution technique ou de contenu, être supprimées ou interrompues à tout moment, sans garantie de maintien ou de compensation. Dans le cas où les QR codes et liens hypertextes permettent d'accéder à des sites internet tiers, la responsabilité de l'éditeur n'est pas engagée, notamment quant à leur éventuel dysfonctionnement ou à leur indisponibilité d'accès.

Dépôt légal :
Bibliothèque nationale, Paris : octobre 2026
Bibliothèque royale de Belgique, Bruxelles : 2026/13647/112
ISBN : 978-2-8073-5761-7

# Sommaire


NOTE DE L'ÉDITEUR ..... 8
COMPLÉMENTS NUMÉRIQUES ..... 9
INTRODUCTION ..... 11

**PARTIE 1 Médiatisations et transformations des questionnaires pédagogiques** ..... 25

CHAPITRE 1
Une brève histoire des QCM et de leurs médiatisations en quatre vagues ..... 27

CHAPITRE 2
Des classifications de questions aux activités qu'elles organisent ..... 57
ANNEXE ..... 89

CHAPITRE 3
Médiatisation et transformations des processus de conception, administration et exploitation d'un questionnaire ..... 91

**PARTIE 2 De l'évaluation certificative aux évaluations : vers des dispositifs multifonctionnels** ..... 113

CHAPITRE 4
L'évaluation certificative ..... 115

CHAPITRE 5
L'évaluation formative ..... 133

CHAPITRE 6
L'évaluation dynamique collective ..... 153

CHAPITRE 7
L'évaluation dynamique individuelle ..... 177

CHAPITRE 8
L'évaluation dynamique partielle : le questionnaire assertion vraie – raisons multiples ..... 197

**PARTIE 3 De la réponse à la co-construction du questionnement par les élèves** ..... 223

**CHAPITRE 9**
**Remettre en question les questions de l'enseignant** ..... 225

**CHAPITRE 10**
**Capitaliser les perplexités** ..... 243

**CHAPITRE 11**
**Le passage à l'échelle d'une évaluation formative initiée par les élèves** ..... 265

**CONCLUSION** ..... 281
**POSTFACE** ..... 289
**REMERCIEMENTS** ..... 291
**INDEX** ..... 292
**BIBLIOGRAPHIE** ..... 296
**À PROPOS DE L'AUTEUR** ..... 297
**TABLE DES MATIÈRES** ..... 298

*À François Fourcade (‡)*

*À Armand Dayan (‡)*

*À Nicholas Grant (‡)*

*Caminante, no hay camino, el camino se hace al andar*

[Toi qui chemines, il n'y a pas de chemin, le chemin se fait en marchant]

Antonio MACHADO, *Proverbios y cantares* (1912)

*Le seul véritable voyage, le seul bain de Jouvence, ce ne serait pas d'aller vers de nouveaux paysages, mais d'avoir d'autres yeux, de voir l'univers avec les yeux d'un autre, de cent autres, de voir les cent univers que chacun d'eux voit, que chacun d'eux est.*

Marcel PROUST, *La prisonnière* (1925, p. 69)

*Ce ne sont pas les positions qui désormais déterminent les identités, ce sont les trajectoires.*

Michel FOUCAULT, cité par Jean Daniel dans *Avec le temps* (1998, p. 9)

# Note de l'éditeur

Afin d'assurer la cohérence rédactionnelle et de faciliter la lecture, le présent ouvrage emploie exclusivement les formes grammaticales du masculin pour désigner les personnes de manière générique.

Ce choix constitue une convention éditoriale et ne saurait être interprété comme une prise de position à l'égard de l'écriture inclusive. Les termes employés au masculin doivent être compris comme s'appliquant à toutes les personnes, sans distinction de genre.

# Compléments numériques

Cet ouvrage s'accompagne de ressources en ligne. Elles sont signalées au fil de l'ouvrage grâce au pictogramme suivant :



Pour y accéder, rendez-vous sur le site de l'éditeur :

**www.deboecksuperieur.com/site/357617**

Vous y trouverez :

- Des annexes aux chapitres :
  - Chapitre 5 : « Quand la visibilité ne signifie plus l'intelligibilité : l'IA comme deuxième catalyse de l'évaluation formative » ;
  - Chapitre 7 : « Éloge du doute : comment le behaviorisme a inventé, malgré lui, les jugements de confiance et la pensée réflexive » ;
  - Chapitre 11 : « PeerWise : un dispositif médiatisé d'évaluations à boucles multiples » ;
- La bibliographie complète avec des liens directs vers les sources en ligne.

# Introduction

Dans l'enseignement supérieur, l'évaluation est souvent perçue comme un moment distinct de l'enseignement, parfois même comme une contrainte qui lui est opposée : un temps nécessaire, mais soustrait à celui de l'apprentissage. Elle impose en outre un travail de correction long et parfois fastidieux, dont le caractère subjectif peut fragiliser l'intégrité académique.

Les QCM ont été conçus au début du XX$^{e}$ siècle pour répondre à ces contraintes. Ils permettent d'accélérer l'administration et la correction des examens. Leur correction objectivée a pu être sous-traitée à des non-enseignants et, dès les années 1930, faire l'objet d'une première automatisation.

Ils sont pourtant souvent perçus comme une forme d'évaluation pauvre, se focalisant sur les niveaux cognitifs les plus faibles et faisant appel à une mémorisation à court terme, parfois dépourvue de compréhension. Dans le même temps, la massification de l'enseignement supérieur les rend largement incontournables. Dès lors, on peut se demander s'il ne s'établit pas une forme de compromis implicite, peu satisfaisant, entre efficience logistique et réduction des exigences cognitives demandées aux élèves.

Ce livre part d'une hypothèse différente : les limites des QCM tiennent moins à leur nature qu'à l'usage qui en est fait.

La médiatisation d'un QCM consiste à faire intervenir un dispositif technique dans sa diffusion, le recueil des réponses, leur traitement ou la restitution des résultats. Elle ouvre de nouvelles possibilités de conception, d'administration des questionnaires et d'exploitation des données collectées. Elle n'est pas une simple commodité organisationnelle mais un moyen de développer une pédagogie ambitieuse.

En simplifiant l'administration des épreuves et en automatisant leur correction, la médiatisation rend possible une multiplication de micro-évaluations, permettant d'envisager un contrôle véritablement continu, venant compléter, voire remplacer, l'épreuve terminale.

Ce changement d'échelle n'est pas sans conséquence. La fréquence des évaluations en modifie la nature : les enjeux se trouvent relativisés, l'activité s'inscrit dans une forme de routine, et l'évaluation tend à perdre son caractère exceptionnel et anxiogène. Elle s'éloigne ainsi d'une logique de bachotage, fondée sur la performance ponctuelle, pour s'inscrire dans un rapport plus continu à l'apprentissage, privilégiant

la maîtrise, susceptible de réduire les situations d'échec ou de décrochage massif observées dans le premier cycle de l'enseignement supérieur.

Mais cet usage, désormais bien identifié dans la littérature, ne rend compte que partiellement du potentiel des questionnaires médiatisés.

Le terme « autrement », présent dans le titre de cet ouvrage, renvoie avant tout à deux autres fonctions de l'évaluation : l'enseignement et l'apprentissage. Celles-ci sont largement documentées dans la littérature qui en fait l'éloge, mais elles demeurent difficiles à mettre en œuvre dans les pratiques ordinaires.

Ce hiatus tient en partie au coût des évaluations non médiatisées, qui les cantonne souvent à une fonction exclusivement certificative. Autrement dit, la délivrance d'une note individuelle est nécessaire pour « rentabiliser » le processus d'évaluation.

Dès lors que l'on peut recueillir et exploiter instantanément les réponses, tant au niveau individuel que collectif, l'évaluation peut être mobilisée à d'autres fins que la seule production d'une note certificative. La médiatisation des QCM constitue ainsi une condition nécessaire pour construire une remédiation agile, qu'elle soit portée par l'enseignant (évaluation formative, au service de l'enseignement) ou par les élèves eux-mêmes (évaluation dynamique, au service de l'apprentissage).

Évaluer ne s'oppose donc plus à enseigner. Dès lors que l'évaluation peut simultanément certifier, informer et faire progresser, elle cesse d'être un moment séparé de l'enseignement pour devenir l'un de ses leviers.

Dans cette perspective, le livre met un nom sur des pratiques d'évaluation existantes que nous qualifions de multifonctionnelles, en ce qu'elles combinent deux, voire trois fonctions de l'évaluation.

Un exemple de bifonctionnalité est fourni par les évaluations en deux phases (*two-stage exams*), également appelées évaluations collaboratives. Elles articulent une première évaluation individuelle à visée certificative, suivie d'une discussion entre pairs susceptible de conduire les élèves à réviser, à tort ou à raison, leur point de vue initial (évaluation dynamique). Une seconde phase certificative leur permet alors de répondre à nouveau aux mêmes questions, parfois en leur demandant d'aboutir à un consensus au sein du groupe. Une note finale certificative est produite en pondérant les résultats obtenus avant et après discussion.

La littérature souligne généralement l'apprentissage qui se produit entre ces deux phases, sans pour autant en tirer toutes les conséquences du point de vue des représentations de l'évaluation. Elle n'explicite pas, en particulier, le caractère multifonctionnel, bifonctionnel en l'occurrence, de ces évaluations. Mais dès qu'une évaluation est médiatisée, il est possible d'envisager d'exploiter « à la volée » les réponses collectées, notamment quand il s'agit de questions à réponses sélectionnées.

Ainsi, une évaluation en deux phases s'appuyant sur un questionnaire médiatisé peut être prolongée par une phase complémentaire ouvrant un temps de remédiation formative sur les questions restant incomprises. L'évaluation devient alors trifonctionnelle, articulant les fonctions certificative, dynamique et formative. Ce qui apparaît d'abord comme un cas particulier, l'ajout d'une fonctionnalité rendu possible par la médiatisation, peut ainsi devenir un principe génératif de multifonctionnalité.

Le terme « autrement » est également porté par le sous-titre : *de la notation à l'apprentissage actif et réflexif*.

Il ne remet nullement en cause la pertinence de la fonction certificative des questionnaires médiatisés. De nombreuses institutions redécouvrent aujourd'hui des technologies de reconnaissance optique des marques (*Optical Mark Recognition*, OMR), utilisées aux États-Unis depuis les années 1950 pour automatiser la correction de questionnaires papier. Outre l'efficience logistique qu'elles procurent, ces formes de médiatisation apparaissent également comme une réponse aux enjeux contemporains d'intégrité académique, dans un contexte où les élèves sont connectés en permanence à l'internet et entre eux. Les élèves remplissent ainsi des grilles papier en noircissant des cases correspondant aux réponses choisies ; celles-ci sont ensuite scannées afin de produire automatiquement les scores obtenus.

Mais la médiatisation permet également, et ce de façon inédite, d'accéder instantanément à ce que comprend, ou ne comprend pas, le collectif. La valeur ajoutée de l'artefact ne réside plus uniquement dans la délivrance automatisée d'une note individuelle, certes les élèves peuvent s'étalonner, mais dans la mise en évidence d'un état de la compréhension collective inédit sur lequel l'enseignant peut s'appuyer pour proposer à la classe une remédiation informée durant la session où l'évaluation a eu lieu.

La phrase qui précède constitue la définition même de l'évaluation formative ; elle ne s'intéresse pas en priorité au score global obtenu par chaque élève, mais à la compréhension et à l'incompréhension collectives révélées par les réponses obtenues pour chaque question. Tout autant que le taux de réponses justes d'une question, l'attention se porte sur les réponses fausses choisies, et les proportions dans lesquelles elles le sont. Il s'agit d'un aspect généralement peu exploité dans les usages ordinaires des QCM papier faute de temps pour mener le travail fastidieux de décompte des erreurs, bien qu'elles révèlent, parfois, les raisonnements des élèves.

Outre cette attention portée à l'erreur, la médiatisation met en évidence une dynamique de classe qui se recompose à chaque question.

Les regroupements ne reposent plus sur des appartenances fixes ni sur une opposition dichotomique entre élèves ayant « raison » et élèves ayant « tort ». Chaque question fait émerger des groupes provisoires d'élèves partageant une même interprétation, une même hésitation ou une même erreur. Ces collectifs cognitifs se forment sans concertation préalable, uniquement à partir des réponses choisies.

Leur composition évolue continuellement. Un élève peut appartenir à une majorité sur une question, puis se retrouver minoritaire à la suivante. La classe cesse ainsi d'apparaître comme une hiérarchie statique de performances qui isole chaque élève pour devenir un espace de trajectoires cognitives en constante recomposition.

Dans ce cadre, l'erreur collective acquiert une forme de légitimité pédagogique. Elle ne constitue plus seulement un écart individuel à corriger, mais un état partagé de compréhension à partir duquel un travail collectif peut s'engager.

Lorsqu'un élève, à la demande de l'enseignant, prend la parole pour justifier une réponse, il ne s'exprime plus uniquement en son nom propre : il devient, implicitement, le porte-parole auto-désigné d'un collectif anonyme dont il connaît la taille

et les positions, sans en connaître les membres. Les prises de parole cessent alors d'être strictement individuelles ; elles deviennent les manifestations provisoires de configurations cognitives collectives qui se transforment au fil de l'activité et sont dès lors facilitées.

La participation visible des élèves, potentiellement exhaustive, favorise un fonctionnement plus démocratique de la classe que ne le permet l'interrogation orale, souvent accaparée par quelques élèves plus rapides ou plus confiants. Les questionnaires médiatisés permettent au contraire à chacun de contribuer à l'activité collective, que sa réponse converge ou non vers la majorité. Toute réponse collectée, même en fin d'interrogation, vaut alors autant que la première.

En dissociant l'évaluation de la seule note certificative, au point de permettre aux élèves de ne pas être traçables, ce qui peut être évalué évolue également. Les évaluations peuvent cesser d'être exclusivement rétrospectives, portant sur des notions déjà traitées et révisées. Il est dès lors possible d'explorer des notions nouvelles, d'introduire des questions ambiguës, voire délibérément indéterminées, parce que plusieurs réponses sont possibles, même si elles se différencient en termes de plausibilité.

Il s'agit donc d'un nouveau contrat entre les élèves et l'enseignant en matière d'évaluation. Celui-ci modifie les représentations de l'évaluation et, plus largement, de l'acte d'apprendre lui-même.

Alors qu'une approche behavioriste des questionnaires électroniques consisterait à fournir, dès que la réponse a été soumise, des renforcements positifs ou négatifs par un simple feedback de validation ou d'invalidation, les dispositifs présentés dans ce livre cherchent au contraire à prolonger la situation d'évaluation.

L'enseignant peut ainsi organiser une discussion collective en demandant aux élèves de justifier les réponses produites et intervenir seulement lorsque cela apparaît nécessaire. Cette suspension momentanée du jugement maintient les élèves engagés dans leur réflexion, en particulier lorsque les réponses collectées divergent.

Ces divergences, appelées conflits sociocognitifs, peuvent également être exploitées en confiant la remédiation aux élèves eux-mêmes. L'enseignant peut organiser des discussions entre pairs, y compris en ligne, puis réitérer les questions clivantes après discussion, donnant aux élèves la possibilité de progresser au cours même de l'évaluation.

Les élèves voient ainsi leur pouvoir d'agir augmenter au sein de dispositifs qui encouragent une réflexivité rarement associée aux QCM.

Cette démarche repose largement sur le collectif : affichage des réponses de la classe, discussions de groupes, confrontation des interprétations. Les questionnaires électroniques peuvent ainsi se mettre au service d'une approche socio-constructiviste, dans laquelle le sens se construit collectivement.

Mais la médiatisation du questionnement permet également de travailler la réflexivité à l'échelle individuelle, notamment dans des contextes d'apprentissage asynchrones. Une fonctionnalité joue ici un rôle essentiel : la navigation séquentielle.

Il devient possible de dévoiler les questions une à une, d'autoriser ou non le retour en arrière, d'exiger une réponse pour permettre la progression, ou encore d'accorder

le droit de réviser une réponse antérieure. Dès lors qu'un questionnaire cesse d'être une simple juxtaposition de questions indépendantes, la navigation paramétrable permet d'introduire une véritable narration pédagogique.

Cette narration peut mobiliser une pédagogie de l'étayage (*scaffolding*), dans laquelle l'enseignant aide l'élève à atteindre, au cours même de l'évaluation, un niveau qu'il n'aurait pas atteint seul. Cette aide doit toutefois être dosée avec précaution afin d'éviter le surguidage qui divulgâcherait la situation d'apprentissage.

L'évaluation dynamique ne repose alors plus sur les pairs, mais sur l'organisation médiatisée de la progression du questionnaire lui-même.

Les interactions proposées peuvent prendre des formes variées : demander à l'élève d'expliquer son raisonnement, d'exprimer son degré de confiance dans la réponse fournie, de répartir un capital de confiance entre plusieurs réponses, de revenir sur des hypothèses implicites ou encore de choisir entre différents jeux d'hypothèses. Elles peuvent également conduire à renverser le rapport habituel entre questions et réponses : au lieu de demander quelle réponse est correcte, le questionnaire peut proposer plusieurs réponses et demander pour quelle question chacune d'elles deviendrait juste.

La médiatisation ne se contente donc pas d'automatiser l'évaluation : elle permet de scénariser le questionnement lui-même.

Une telle organisation de la classe transforme également la posture de l'enseignant. Dès lors que les élèves peuvent confronter leurs interprétations, participer à la remédiation et parfois prendre eux-mêmes en charge certaines difficultés, l'enseignant n'intervient plus uniquement comme celui qui valide ou corrige.

Ces évaluations mobilisent un autre sens du verbe assister, moins directement agentif, mais en aucun cas passif : il s'agit d'assister à des situations dans lesquelles les élèves prennent progressivement en charge certaines de leurs difficultés grâce aux interactions organisées par le dispositif. Et lorsque cette auto-remédiation atteint ses limites, l'enseignant peut alors assister les élèves.

Les deux sens du verbe, assister quelqu'un et assister à, se rejoignent alors dans le participe présent : assistant. L'enseignant reste pleinement engagé dans l'activité de la classe. Grâce aux données collectées, il dispose d'un état instantané de la situation cognitive du groupe. Il peut intervenir directement, organiser une discussion collective ou laisser se développer des échanges entre pairs tout en circulant entre les groupes pour observer comment les élèves pensent, argumentent et articulent progressivement leurs propres mots au langage disciplinaire.

Cette posture introduit une tension entre guidage et surguidage. L'enseignant demeure prêt à intervenir, mais sans révéler prématurément ce que les élèves peuvent découvrir eux-mêmes à travers les interactions, les confrontations de points de vue ou les aides proposées par le dispositif.

Cet « autrement » proposé dans le titre ne concerne donc pas seulement les dispositifs ou les élèves : il transforme également la posture de l'enseignant, sa manière d'observer la classe, d'intervenir et d'accompagner les apprentissages.

Mais cette augmentation du pouvoir d'observation et d'intervention de l'enseignant ne constitue qu'une partie du déplacement rendu possible par la médiatisation. Les

dispositifs proposés dans ce livre cherchent également à accroître le pouvoir de questionnement des élèves eux-mêmes.

Il ne s'agit pas seulement de diversifier les interactions dans la classe, mais de reconnaître que les questions produites par les élèves apportent des informations différentes de celles recueillies par les évaluations initiées par l'enseignant. Là où ce dernier construit des questions à partir des objectifs pédagogiques qu'il poursuit, les élèves formulent des questions à partir de ce qu'ils perçoivent comme difficile, ambigu ou insuffisamment compris.

Leur questionnement ne constitue donc pas un simple complément facultatif de l'enseignement : il devient lui-même une ressource formative. Lorsqu'un grand nombre d'élèves produit ou souscrit (*upvoting*) à des questions portant sur un même sujet, l'enseignant dispose d'un état particulièrement précis des difficultés rencontrées par la classe. La médiatisation joue ici un rôle décisif : là où ces questions restaient auparavant rares et presque toujours perçues comme individuelles, elles peuvent désormais être recueillies, organisées, discutées et réinvesties collectivement.

Les élèves ne participent ainsi plus uniquement en répondant aux questions ; ils contribuent également à orienter l'activité pédagogique en formulant activement des questions, en approuvant celles des autres ou en proposant eux-mêmes des éléments de réponse. Le questionnement devient un matériau pédagogique à part entière.

Le questionnement n'est donc plus unilatéral, il circule : de l'enseignant vers les élèves, des élèves vers l'enseignant, ou entre les élèves eux-mêmes. C'est dans cette perspective que seront introduits d'autres systèmes de questionnement médiatisés, permettant d'analyser et d'organiser ces différentes configurations.

Ce livre propose ainsi de repenser les questionnaires électroniques, non comme de simples instruments de mesure, mais comme des supports permettant d'organiser l'enseignement, l'apprentissage et le questionnement.

Ce déplacement du regard constitue peut-être déjà une première manière d'entendre le terme « autrement » présent dans le titre de cet ouvrage.

Nous avons utilisé à plusieurs reprises le terme « autrement ». Il ne désigne pas une destination pédagogique particulière. Il renvoie davantage à un espace de liberté rendu visible par la conscientisation d'alternatives possibles. Tout au long de cet ouvrage, les questionnaires médiatisés sont présentés comme des dispositifs susceptibles de développer la réflexivité des élèves en les conduisant à interroger leurs réponses, leurs raisonnements ou leurs questions. Mais la médiatisation peut également produire un effet symétrique chez les enseignants eux-mêmes. En faisant apparaître de nouvelles affordances pédagogiques, elle les conduit à porter un regard réflexif sur leurs propres pratiques. Des choix qui pouvaient jusque-là sembler aller de soi deviennent visibles, discutables et révisables. Les objectifs poursuivis, les conceptions de l'apprentissage ou encore les degrés de guidage proposés aux élèves peuvent alors être interrogés plus explicitement.

Enseigner autrement consiste dès lors moins à adopter une pratique déterminée qu'à pouvoir choisir, défendre et, au besoin, réviser ses propres choix pédagogiques en connaissance de cause. Le livre présente ainsi différentes formes pédagogiques susceptibles d'enrichir le champ des possibles. À l'instar du proverbe bouddhiste,

il invite moins à s'installer dans une forme qu'à entrer dans la forme, en sortir et trouver sa liberté.

Le livre s'organise en trois parties correspondant à trois déplacements successifs du questionnement médiatisé.

La première partie explore les transformations introduites par la médiatisation des questionnaires pédagogiques. Elle montre comment la médiatisation du questionnement, travers son histoire, quasi centenaire, peut reconfigurer le rôle dévolu aux questionnaires, ainsi que les activités cognitives proposées aux élèves.

La deuxième partie examine les différentes fonctions de l'évaluation que les questionnaires médiatisés peuvent déployer en soulignant leur capacité à les articuler entre elles, transformant progressivement l'évaluation en espace de régulation, de réflexivité et de co-construction des savoirs.

La troisième partie s'intéresse enfin à une redistribution du questionnement lui-même. Elle explore les dispositifs dans lesquels les élèves ne se contentent plus de répondre aux questions de l'enseignant, mais participent à leur élaboration, les adressent à leurs pairs ou à l'enseignant et contribuent ainsi à une forme distribuée d'évaluation formative et de construction collective des savoirs initiée en partie par les apprenants.

Le premier chapitre retrace, sur plus d'un siècle, une brève histoire des questionnaires médiatisés à travers quatre grandes vagues de médiatisation, depuis les premières machines de correction automatisée jusqu'aux plateformes en ligne contemporaines. Il montre que ce que nous désignons comme Systèmes de Questionnement Médiatisé d'une Audience par l'Enseignant, et que nous notons SQM(A←E), n'ont jamais été associés à un usage unique : selon les contextes techniques et pédagogiques, ils ont servi à industrialiser l'évaluation, à soutenir des démarches behavioristes, formatives ou socioconstructivistes, à réguler l'attention des audiences étudiantes, en recourant, au besoin, à la *gamification*/ludification compétitive jouant sur le taux de réponses justes et la rapidité des réponses fournies.

Cette histoire met en évidence une tension toujours actuelle : les mêmes dispositifs qui permettent de développer des formes inédites d'apprentissage actif, collaboratif et réflexif inscrivent également l'enseignement dans un environnement médiatique concurrentiel, où l'enseignant devient un personnage, ou un média, en quête d'audience.

L'attention n'est plus acquise : elle est prêtée, et souvent à très court terme. Dans ce contexte, le vocabulaire de l'engagement, largement mobilisé par les plateformes, peut apparaître comme une tentative de réintroduire une continuité là où dominent des formes d'attention instantanément révocables.

Le deuxième chapitre interroge les principales classifications des questions pédagogiques afin d'en montrer les apports, mais aussi les limites. Il propose de déplacer le regard : les formats de questions n'y sont plus envisagés comme de simples formes techniques, mais comme des dispositifs qui organisent des activités intellectuelles différentes.

En ce sens, le chapitre esquisse une véritable grammaire du questionnement, permettant de distinguer des formats souvent regroupés sous le terme générique de

QCM. Ce terme ombrelle, malgré ses avantages qui nous ont poussé à l'utiliser dans le titre du livre, tend, en contrepartie, à invisibiliser la diversité des formats disponibles et des activités intellectuelles qu'ils permettent d'organiser, en focalisant souvent les usages sur les seules questions à réponse unique ou multiples.

Le troisième chapitre montre comment la médiatisation transforme l'ensemble du processus évaluatif, depuis la conception des questions jusqu'à l'exploitation des données collectées. Il met en évidence l'imbrication croissante entre conception, administration et exploitation des questionnaires médiatisés, les choix techniques devenant simultanément des choix pédagogiques et docimologiques.

La deuxième partie du livre explore les transformations du régime évaluatif rendues possibles par les Systèmes de Questionnement Médiatisé d'une Audience par l'Enseignant.

Avant la médiatisation, les contraintes de passation, de correction et d'exploitation des résultats conduisaient à privilégier des évaluations rares, essentiellement certificatives. Les notes obtenues permettaient de justifier le coût du dispositif évaluatif, tandis que les possibilités de remédiation restaient limitées par le caractère différé et peu exploitable des résultats individuels collectés.

La médiatisation en allégeant les contraintes autres que celles liées à la conception transforme ces conditions de possibilité. Elle rend envisageables des micro-évaluations certificatives fréquentes.

Simultanément, parce que les coûts d'organisation d'une évaluation sont faibles, il est possible d'organiser des évaluations également ponctuelles (qui peuvent se réduire à une question unique), mais fréquentes, sans visée certificative, et sans préavis, abordant des thèmes qui viennent d'être exposés, voire des thèmes nouveaux qui sont explorés sous forme d'un questionnement préalable. Dès lors que l'administration et la correction deviennent rapides, voire instantanées, les questionnaires peuvent être mobilisés pour certifier, soutenir l'enseignement, ou favoriser l'apprentissage.

Un dernier déplacement peut contribuer à augmenter le nombre d'évaluations pratiquées. Il est lié à la possibilité, déjà évoquée, de rendre une même évaluation bifonctionnelle ou trifonctionnelle. Cette idée s'applique aisément à toute évaluation certificative. Une fois que l'on a collecté les réponses individuelles, l'algorithme de la plateforme/application produit non seulement une note individuelle, mais génère simultanément un matériau pédagogique rassemblant les réponses collectives permettant d'enchaîner des évaluations complémentaires. Cette transformation ouvre un troisième déplacement décisif : les différentes fonctions de l'évaluation cessent d'être exclusives les unes des autres.

Les cinq chapitres qui composent cette partie explorent progressivement les conséquences de ce déplacement : multiplication des évaluations certificatives à faibles enjeux, émergence d'évaluations au service de l'enseignement et de l'apprentissage, transformation du statut de l'erreur et du doute, développement de formes de réflexivité individuelle et collective, et mise en visibilité des trajectoires cognitives et métacognitives des élèves.

Le quatrième chapitre décrit comment la médiatisation des questionnaires rend possible la mise en œuvre de micro-évaluations certificatives fréquentes permettant

ainsi d'envisager un contrôle véritablement continu, soutenable dans des contextes de massification de l'enseignement supérieur.

Ce chapitre souligne ensuite que ces évaluations certificatives organisées tout au long du cours sont naturellement formatives parce qu'elles ouvrent, à la différence d'un contrôle terminal, la possibilité de retours et de remédiations durant le cours lui-même.

Il rend visibles les effets de cette transformation pour les différentes parties prenantes : réduction des effets du bachotage et de l'anxiété liés aux examens terminaux, évolution du rapport à l'évaluation, modification du travail enseignant, mais aussi tensions concrètes liées à l'organisation d'évaluations fréquentes dans des contextes de massification, de contraintes logistiques et de préoccupations croissantes autour de la tricherie.

Le cinquième chapitre est consacré à l'évaluation formative et s'emploie à dissiper certaines représentations fausses que la littérature a souvent propagées. Elle en propose une définition claire qui permet de comprendre en quoi les questionnaires médiatisés satisfont mieux que ne le font le questionnement oral, les évaluations à main levée, les cartes couleur et l'ardoise les besoins liés à une évaluation formative, en permettant de recueillir et dénombrer précisément des réponses simultanées, indépendantes et représentatives de la classe.

Le chapitre explore enfin un déplacement plus profond encore : lorsque l'évaluation formative est monofonctionnelle, s'affranchissant donc des contraintes de la fonction certificative, elle peut devenir un acte d'enseignement à part entière. Les questionnaires médiatisés permettent alors de mettre en œuvre une pédagogie de la découverte et de l'enquête, dans laquelle les savoirs ne sont plus systématiquement présentés avant d'être évalués, mais progressivement élaborés à travers le questionnement et les réponses des élèves eux-mêmes.

Ce déplacement transforme le contrat didactique associé à l'évaluation. Là où les évaluations certificatives reposent généralement sur des savoirs déjà enseignés, stabilisés et révisés, l'évaluation comme acte d'enseignement ouvre un espace d'exploration dans lequel les réponses des élèves deviennent le matériau même du travail pédagogique et de la co-construction des savoirs.

Le chapitre 5 est complété par une annexe disponible en ligne explorant une extension de l'évaluation formative aux questions à réponses construites grâce à une intelligence artificielle. Intitulée « Quand la visibilité ne signifie plus l'intelligibilité : l'IA comme deuxième catalyse de l'évaluation formative », cette annexe propose un parallèle entre la première médiatisation permise par les systèmes de questionnement médiatisés de l'audience par l'enseignant qui rendent instantanément visibles les distributions de réponses sélectionnées, et une seconde médiatisation susceptible de rendre intelligibles des réponses discursives. À partir d'un cas réel d'analyse assistée de *verbatims* étudiants, nous montrons comment prolonger les logiques de l'évaluation formative et dynamique en transformant des réponses ouvertes en distributions de raisonnements immédiatement exploitables pédagogiquement, sans pour autant remplacer l'interprétation de l'enseignant.

Le sixième chapitre est consacré aux dispositifs d'évaluation dynamique, dans lesquels l'évaluation ne se limite plus à constater un état de la compréhension initiale

de l'élève, mais ouvre la possibilité d'une transformation des réponses au cours même de l'activité. L'erreur cesse alors d'être un échec pour devenir un essai susceptible d'être repris, discuté et révisé. Ce qui demeure irrémédiable dans une évaluation conventionnelle peut, dans une évaluation dynamique, faire l'objet de remédiations proposées par les élèves eux-mêmes.

Le chapitre analyse les évaluations collaboratives en deux phases ainsi que les dispositifs que Crouch et Mazur (Crouch et Mazur, 2001 ; Crouch *et al.*, 2007) qualifient d'instructions entre pairs/*peer instruction*. Il montre comment la médiatisation permet d'arbitrer, à partir des données produites par les étudiants, entre différentes formes de remédiation : intervention formative de l'enseignant lorsque les réponses convergent massivement vers une erreur, ou discussions entre pairs lorsque les désaccords révèlent un potentiel de progression collective.

En rendant visibles les répartitions de réponses et en faisant des désaccords un ressort pédagogique, la médiatisation transforme la classe en un espace de délibération où les jugements peuvent être confrontés, révisés et progressivement stabilisés.

Le septième chapitre explore des formes d'évaluation dynamique individuelles fondées sur la réflexivité. Il montre comment les questionnaires médiatisés permettent d'orchestrer des séquences dans lesquelles les élèves sont amenés à revenir progressivement sur leurs réponses, à justifier leurs choix, à exprimer leur niveau de confiance ou encore à enquêter sur les raisonnements qui ont conduit à leurs réponses. En transformant les étapes d'une correction en questions successives, ces dispositifs rendent visibles les cheminements suivis, les bifurcations possibles et les incompréhensions qui demeureraient souvent invisibles dans une question unique.

Les alternatives ainsi rendues visibles peuvent faire naître une dissonance cognitive lorsque les élèves découvrent qu'ils auraient pu emprunter d'autres chemins de raisonnement, parfois plus cohérents que ceux qu'ils ont effectivement suivis. Plutôt que d'autoriser immédiatement la modification de la réponse initiale, le dispositif suspend cette possibilité et réintroduit la question de départ à l'issue de la séquence réflexive. Les élèves peuvent alors confirmer ou réviser leur jugement à la lumière de l'enquête menée sur leur propre raisonnement. Le chapitre montre ainsi comment la médiatisation permet de déplacer l'attention de la seule réponse vers les raisonnements qui la produisent, leurs transformations possibles et les compréhensions partielles qu'ils révèlent.

L'évaluation devient alors un espace de suspension du jugement individuel et de révision progressive des réponses au fur et à mesure que l'élève avance dans le questionnaire.

Le chapitre montre enfin dans son annexe disponible en ligne comment certaines formes de médiatisation permettent de représenter non seulement les réponses des élèves, mais aussi la structure de leurs doutes et de leurs certitudes. À travers une réinterprétation contemporaine d'un format de question graphique triangulaire anticipé par Bruno (1989), il explore la possibilité de transformer les réponses dichotomiques en espaces de plausibilité, dans lesquels les hésitations, les degrés de confiance et les positions intermédiaires deviennent eux-mêmes des objets pédagogiques observables et discutables collectivement.

Le huitième chapitre présente un dispositif original d'évaluation dynamique partielle fondé sur un format de questionnaire que nous dénommons Assertion vraie – Raisons multiples (AV-RM). Contrairement aux formes d'évaluation dynamique itératives étudiées dans le chapitre précédent, certaines erreurs peuvent ici être révisées tandis que d'autres demeurent irréversibles, plaçant les élèves dans une situation intermédiaire entre essai et échec, à l'instar de ce que la vie nous propose.

Le chapitre décrit comment ce dispositif permet de faire émerger progressivement une typologie : distinction entre causalité, corrélation et affirmation fausse, sans l'exposer d'emblée aux élèves. Les questions successives modifient progressivement les conditions d'interprétation des réponses et conduisent les étudiants à reclasser certaines propositions, transformant le questionnaire en une véritable situation-problème.

En s'appuyant sur l'analyse détaillée des réponses collectées auprès d'une cohorte de 198 étudiants, le chapitre propose enfin une méthodologie permettant de rendre visibles non seulement les réponses correctes ou erronées, mais aussi les trajectoires cognitives et métacognitives des élèves à travers leurs révisions, leurs persistances dans l'erreur et leurs déplacements conceptuels.

Il propose ainsi une initiation à une forme de littératie quantitative rendue possible par la médiatisation d'une progression de questions à réponses multiples. En produisant une répartition fine des réponses entre ce qui aurait dû être sélectionné et ce qui aurait dû être écarté, entre « toute la vérité et rien que la vérité », un questionnaire Assertion vraie – Raisons multiples permet d'analyser non seulement les performances, mais aussi les stratégies de sélection, les hésitations, les révisions et les compromis cognitifs des élèves. Il s'agit donc également d'un travail portant sur la métacognition collective.

Les deux premières parties de cet ouvrage ont exploré différentes manières d'utiliser les questionnaires médiatisés pour mettre en œuvre de façon indépendante ou combinée différentes fonctions de l'évaluation. Nous avons montré comment les Systèmes de Questionnement Médiatisé d'une Audience par l'Enseignant [SQM(A←E)] permettent, non seulement de certifier des acquis, mais aussi de soutenir l'enseignement, de favoriser l'apprentissage et d'organiser des formes de réflexivité individuelle et collective.

Dans cette troisième partie, un autre déplacement est proposé. Il ne s'agit plus seulement d'amener les élèves à transformer leur rapport à l'évaluation, de développer leur réflexivité lors des évaluations, mais de les conduire à interroger les questions elles-mêmes, puis à participer progressivement à leur construction.

Ce déplacement engage une transformation profonde du statut du questionnement dans la classe. Les questions cessent d'apparaître comme des objets donnés, exclusivement produits et validés par l'enseignant. Elles deviennent des constructions susceptibles d'être examinées, discutées, reformulées et parfois contestées.

Le neuvième chapitre propose aux élèves d'interroger les questions elles-mêmes. Les dispositifs étudiés conduisent progressivement les étudiants à reconnaître qu'une question peut être indéterminée, à examiner les hypothèses implicites qui la structurent, puis à participer à la construction des cadres qui rendent certaines réponses possibles.

Il explore ainsi plusieurs formes de renversement du questionnement. Les élèves apprennent à identifier les situations dans lesquelles aucune réponse unique ne peut être produite faute d'informations suffisantes, puis à analyser les hypothèses qui rendent certaines réponses valides. Les réponses cessent alors d'être simplement vraies ou fausses : elles deviennent dépendantes des cadres qui les rendent possibles. Les élèves sont ainsi amenés à déterminer parmi plusieurs jeux d'hypothèses ou plusieurs formulations possibles de la question ceux qui rendent une réponse valide.

Le chapitre conduit enfin les élèves à construire eux-mêmes des variantes de questions à partir de jeux d'hypothèses qu'ils/elles sélectionnent et articulent. La question devient ainsi un objet d'enquête et de co-construction, transformant progressivement les élèves en acteurs du questionnement lui-même.

Le dixième chapitre propose un renversement majeur des dispositifs étudiés jusque-là : il ne s'agit plus de questionner les élèves, ni de les encourager à questionner les questions qu'on leur pose, mais de rendre possible leur propre questionnement. Les Systèmes de Questionnement Médiatisé de l'Enseignant par l'Audience [SQM(E←A)] permettent ainsi de faire émerger des questions initiées par les élèves eux-mêmes et de transformer leurs perplexités en ressources formatives.

Le chapitre montre comment la médiatisation du questionnement des élèves contribue à lever de nombreuses inhibitions, notamment grâce aux possibilités de textualisation, de non-traçabilité et de souscription collective des questions (*upvoting*). Les interrogations individuelles peuvent alors être reconnues, partagées et amplifiées par les pairs. En souscrivant aux questions de leurs pairs, les élèves constituent un véritable capital de perplexités, ressource visible et pérenne, que l'enseignant et les élèves peuvent exploiter.

Cette transformation modifie profondément le régime de l'évaluation formative. Les questions des élèves cessent d'être des interruptions marginales pour devenir des indicateurs collectifs des zones d'incompréhension, susceptibles d'orienter les décisions pédagogiques.

Le chapitre explore enfin des dispositifs numériques permettant aux élèves de poser des questions directement dans les supports de cours eux-mêmes, par exemple dans les diapositives ou les textes annotés collectivement. Les questions ne disparaissent alors plus avec le déroulement du cours : elles restent attachées aux contenus auxquels elles se rapportent, peuvent être reprises, discutées et enrichies dans le temps. La plateforme gratuite Perusall illustre cette évolution en transformant un simple flux de questions difficiles à structurer en un espace durable d'échanges et de co-construction pédagogique.

Le onzième chapitre examine les Systèmes de Questionnement Médiatisé de l'Audience par l'Audience [SQM(A↔A)], dans lesquels la production de questions adressées aux pairs devient une activité explicitement attendue de l'ensemble des élèves. Le questionnement généré par les élèves (*Student-Generated Questions*) cesse alors d'être une initiative ponctuelle ou facultative pour devenir une composante structurante du dispositif pédagogique. Ce passage d'une participation volontaire à une contribution distribuée transforme profondément l'échelle du questionnement et, avec elle, les conditions de l'évaluation formative.

Les élèves ne se contentent plus de répondre aux questions de l'enseignant ou de signaler leurs perplexités : ils produisent eux-mêmes les questions, évaluent celles de leurs pairs, commentent leurs réponses et contribuent ainsi à une forme distribuée de régulation des apprentissages.

À travers l'analyse d'une plateforme gratuite, PeerWise, une annexe disponible en ligne montre comment les élèves apprennent progressivement à confronter leurs réponses, leurs jugements et leurs questions à ceux des autres. Une réponse peut ainsi être validée par son auteur, mais contestée par la majorité, une question est jugée facile par certains et difficile par d'autres. Les élèves ne se contentent plus de répondre : ils discutent implicitement ce qui fait qu'une réponse, une question ou une explication peuvent être tenues pour pertinentes.

L'évaluation cesse alors d'être un simple instrument de mesure pour devenir un espace collectif d'élaboration, de confrontation et de mise à l'épreuve des savoirs. Les dispositifs comme PeerWise ne relèvent plus seulement d'une évaluation entre pairs au sens classique du terme. Ils instaurent une forme d'évaluation entre pairs intégrale, dans laquelle les élèves participent collectivement à la production des questions, des réponses, des jugements de difficulté et des critères implicites de validité.

Les élèves découvrent également que certains pairs deviennent des ressources particulièrement utiles : certains formulent des questions jugées pertinentes, d'autres produisent des explications claires ou repèrent des ambiguïtés qu'ils n'avaient pas perçues. Une forme d'expertise distribuée devient alors visible au sein du collectif.

Celle-ci n'est pas établie par l'enseignant, mais émerge progressivement, de manière démocratique, à travers les interactions, les évaluations croisées et la reconnaissance accordée aux contributions jugées les plus utiles. Le dispositif donne ainsi à voir une véritable cartographie collective des compétences et des compréhensions présentes dans la classe et reconnues par elle.

Ce livre ne propose ni une simple réflexion théorique sur les questionnaires médiatisés, ni un catalogue de techniques pédagogiques. Il explore les transformations du questionnement, de l'évaluation et des apprentissages rendues possibles par la médiatisation, en s'appuyant sur des dispositifs expérimentés dans différents contextes d'enseignement.

Il s'adresse principalement aux enseignants du supérieur, aux formateurs, aux ingénieurs pédagogiques et, plus largement, à tous ceux qui souhaitent interroger leurs pratiques d'évaluation et explorer de nouvelles manières d'enseigner en accroissant le rôle dévolu au questionnement.

# Partie 1

## MÉDIATISATIONS ET TRANSFORMATIONS DES QUESTIONNAIRES PÉDAGOGIQUES

**Chapitre 1**
Une brève histoire des QCM et de leurs médiatisations en quatre vagues 27

**Chapitre 2**
Des classifications de questions aux activités qu'elles organisent 57

**Chapitre 3**
Médiatisation et transformations des processus de conception, administration et exploitation d'un questionnaire 91

Chapitre 1

# Une brève histoire des QCM et de leurs médiatisations en quatre vagues

Les questionnaires à choix multiples grâce à leur médiatisation sont aujourd'hui mobilisés dans des contextes pédagogiques très différents, parfois contradictoires en apparence : épreuves certificatives à fort enjeu, dispositifs de sélection, aide à l'enseignement grâce à la connaissance de ce que pensent et comprennent les élèves, supports d'interactions ludiques éventuellement compétitives, ou encore instruments visant à faire émerger la parole et la pensée des étudiants pour construire un sens collectif négocié.

Ces usages ne se succèdent pas selon une trajectoire linéaire. Ils coexistent, s'entrecroisent et répondent à des contraintes distinctes. Comprendre cette pluralité suppose de revenir sur l'histoire des dispositifs, non pour en dégager une origine unique, mais pour identifier les régimes de médiatisation qui continuent de structurer nos pratiques. C'est à cette cartographie que ce chapitre est consacré.

En retraçant l'histoire des questionnaires à travers quatre vagues de médiatisation, il s'agit de montrer qu'aucune forme d'évaluation n'est en soi légitime ou illégitime, émancipatrice ou réductrice. Ce qui importe, c'est la capacité à entrer dans une forme quand elle est nécessaire, à en sortir quand elle devient contraignante, ou mieux encore à combiner plusieurs usages de l'évaluation sans s'enfermer. Le lecteur ou la lectrice trouvera dans ce livre non des recettes, mais des repères pour décider : quand certifier, quand explorer des notions nouvelles avec une classe en prenant en charge la remédiation si nécessaire ou en la confiant aux apprenants dès lors que l'on pense qu'une entraide peut leur permettre de dépasser les difficultés rencontrées.

Après une première partie retraçant le contexte organisationnel et social dans lequel les questionnaires à réponse choisie apparaissent au début du XX$^{e}$ siècle pour répondre à des besoins d'évaluation écrite rapide et standardisée, le chapitre présentera quatre grandes vagues de médiatisation : scanner optique permettant la correction automatisée, salles précâblées dans des universités nord-américaines, terminaux dédiés à ondes radio/infrarouge au début des années 2000 puis enfin, applications et plateformes en ligne. Ces quatre vagues de médiatisation correspondent à autant de manières d'inscrire les questionnaires dans des dispositifs techniques, institutionnels et pédagogiques distincts, dont les effets ne s'excluent pas, mais se superposent et cohabitent encore aujourd'hui.

## 1. Naissance des QCM et de l'évaluation standardisée (1916)

L'apparition des questionnaires à choix multiples aux États-Unis s'inscrit dans une transformation profonde des conditions économiques, politiques et administratives de l'évaluation, au moment où l'enseignement cesse progressivement d'être un dispositif artisanal pour devenir un système de masse. Comme l'écrivent Madaus et O'Dwyer dans leur article séminal « *A short History of performance Assessment* » (1999), « les changements intervenus dans les techniques d'évaluation au cours des deux derniers siècles – du passage de l'oral à l'écrit, du qualitatif au quantitatif, des réponses courtes aux questions à choix multiples – visaient tous à accroître l'efficacité et à rendre le système d'évaluation plus facile à gérer, standardisé, facile

# Les QCM électroniques, bien plus qu'un dispositif d'évaluation certificative

Conçus pour faciliter l'évaluation de grands effectifs, puis rendus toujours plus efficients par l'automatisation de leur correction, les QCM se sont imposés dans l'enseignement supérieur. Mais l'usage dominant de questions factuelles sollicitant principalement la mémoire a contribué à installer l'idée que leurs limites cognitives tenait au format lui-même.

Ce premier livre en français sur le sujet défend une hypothèse différente : les limites des QCM tiennent moins à leur nature qu'à l'usage qui en est fait. Il interroge dès lors les bienfaits de la « médiatisation ».

La médiatisation d'un questionnaire consiste à faire intervenir un dispositif technique dans sa diffusion, le recueil des réponses, leur traitement ou la restitution des résultats. Elle ouvre ainsi de nouvelles possibilités dans la conception et l'administration des questionnaires comme dans l'exploitation des données collectées. Au-delà de la certification, elle rend praticables des évaluations au service de l'enseignement (évaluations formatives) ou de l'apprentissage (évaluations dynamiques), et permet de combiner ces différentes visées au sein de dispositifs multifonctionnels.

Enseigner autrement ne consiste donc pas nécessairement à enseigner différemment. La médiatisation élargit l'éventail des possibles : reconduire une pratique antérieure devient alors un choix parmi des alternatives désormais envisageables. L'« autrement » réside aussi dans cette capacité à choisir en connaissance de cause une trajectoire pédagogique, sans s'interdire d'en changer.

Emmanuel Zilberberg • Docteur en Sciences de l'Éducation, professeur assistant à ESCP Business School et formateur consultant indépendant, il enseigne la comptabilité, le contrôle de gestion, le pricing et développe une recherche sur la pédagogie augmentée par les technologies.

Dans la même collection




ISBN 978-2-8073-5761-7

9 782807 357617

Livre écoresponsable

27,90 €

www.deboecksuperieur.com

deboeck SUPÉRIEUR