Traitement neurocognitif des consignes scolaires chez les élèves du primaire : attention, mémoire de travail, discours intérieur, imagerie mentale et émotions dans une perspective neuroéducative

Neurocognitive Processing of Classroom Instructions in Primary School Students: Attention, Working Memory, Inner Speech, Mental Imagery, and Emotion from a Neuroeducational Perspective

Dr. Ismail Chaaouf د. إسماعيل شعوف

Maître de conférences en psychologie
Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de Marrakech,
Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc
i.chaaouf@uca.ac.ma
ORCID : 0000-0002-9775-2270

Résumé

Le traitement d'une consigne scolaire mobilise des processus attentionnels, mnésiques, exécutifs, métacognitifs et émotionnels. Décrire les opérations cognitives et affectives rapportées par des élèves marocains après réception d'une consigne et lors de la décision de répondre, puis les interpréter dans un cadre neuroéducatif et neuropsychologique prudent. Étude transversale descriptive exploratoire auprès de 120 élèves de sixième année primaire recrutés par échantillonnage aléatoire stratifié dans trois écoles de la région Marrakech-Safi. Deux strates de 60 élèves ont été constituées selon l'appartenance à un environnement scolaire favorisé ou défavorisé. Des entretiens semi-directifs ont été réalisés à partir d'un guide adapté d'un travail doctoral antérieur. Après réception d'une question, 41,7 % déclarent se concentrer pour comprendre, 31,7 % éprouvent une familiarité avec la réponse et 20,0 % pensent à la réponse à formuler. Après décision de répondre, 50,0 % pensent disposer de la bonne réponse, 26,7 % rapportent une incertitude et 21,7 % frustration ou peur. Un discours intérieur positif est rapporté par 52,5 %, 71,7 % visualisent la réponse ou son emplacement antérieur, mais 53,3 % rapportent panique ou frustration. Les données suggèrent une séquence associant orientation attentionnelle, récupération en mémoire, monitoring métacognitif, représentations verbales ou imagées et régulation émotionnelle. Les entretiens ne mesurant pas directement l'activité cérébrale, les résultats sont interprétés comme des expériences auto-rapportées génératrices d'hypothèses neuropsychologiques.

Mots-clés : neuroéducation ; neuropsychologie scolaire ; fonctions exécutives ; mémoire de travail ; émotions académiques.

Abstract

Classroom instruction processing recruits attentional, memory, executive, metacognitive, and emotional processes. To describe cognitive and affective operations reported by Moroccan primary school students after receiving an instruction and when deciding to answer, and to interpret them cautiously within neuroeducational and neuropsychological frameworks. This cross-sectional descriptive exploratory study included 120 sixth-grade students recruited through stratified

ISSN: 3119-6837 - E-ISSN: 3119-6845
DÉPÔT LÉGAL: 2026PE0013

random sampling from three schools in the Marrakech-Safi region. Two strata of 60 students were formed according to advantaged versus disadvantaged school environments. Semi-structured interviews were conducted using a guide adapted from prior doctoral research. After receiving a question, 41.7% reported concentrating to understand it, 31.7% experienced familiarity with the answer, and 20.0% focused on the response. After deciding to answer, 50.0% believed they had the correct answer, 26.7% reported uncertainty, and 21.7% frustration or fear. Positive inner speech was reported by 52.5%; 71.7% visualized the answer or its previous location; nevertheless, 53.3% reported panic or frustration. Findings suggest a functional sequence involving attentional orientation, memory retrieval, metacognitive monitoring, verbal or imagery-based representations, and emotional regulation. Interviews do not directly measure brain activity; findings should therefore be considered self-reported experiences generating neuropsychological hypotheses.
Keywords: neuroeducation; school neuropsychology; executive functions; working memory; academic emotions.

1. Introduction

La consigne scolaire est l'un des principaux vecteurs par lesquels une intention pédagogique devient une activité cognitive. Pour agir correctement, l'élève doit identifier les informations pertinentes, construire une représentation du but, maintenir temporairement certains éléments, mobiliser des connaissances antérieures, inhiber des réponses inadéquates et sélectionner une action. Cette chaîne fonctionnelle rend la consigne particulièrement pertinente pour la neuropsychologie scolaire.

Les fonctions exécutives regroupent notamment le contrôle inhibiteur, la mémoire de travail et la flexibilité cognitive (Diamond, 2013). Le modèle d'unité-diversité montre que ces composantes partagent des ressources communes tout en restant partiellement dissociables (Miyake & Friedman, 2012). Dans une situation scolaire, la mémoire de travail maintient l'instruction pendant son exécution ; l'inhibition écarte les distracteurs ; la flexibilité permet de modifier une stratégie lorsque l'interprétation initiale est insuffisante.

Le modèle de mémoire de travail de Baddeley (2012) distingue des ressources verbales et visuospatiales coordonnées par un contrôle exécutif. Une consigne orale complexe peut devenir coûteuse lorsque plusieurs unités doivent être maintenues simultanément. À l'inverse, des indices contextuels ou des connaissances préalables peuvent soutenir la récupération et réduire la charge de traitement.

La théorie de la charge cognitive complète cette analyse. Une formulation inutilement complexe, redondante ou ambiguë peut augmenter la charge extrinsèque, tandis qu'une organisation explicite des étapes et l'activation des connaissances antérieures peuvent faciliter la représentation de la tâche (Sweller, van Merriënboer, & Paas, 2019).

Une perspective neuroéducative ne doit cependant pas confondre expérience subjective et activité cérébrale. Les déclarations « je me concentre », « je me dis », « je vois » ou « je ressens » renseignent sur l'expérience consciente et le monitoring métacognitif, mais ne permettent pas de localiser directement un processus neuronal. Cette précaution est essentielle dans un domaine où des neuromythes ont parfois conduit à des applications pédagogiques non soutenues, notamment l'idée de styles d'apprentissage sensoriels fixes (Howard-Jones, 2014).

ISSN: 3119-6837 - E-ISSN: 3119-6845
DÉPÔT LÉGAL: 2026PE0013

Le discours intérieur peut soutenir la planification, l'autorégulation et le contrôle. Une revue systématique de 24 études en contexte scolaire naturel montre que le self-talk des enfants intervient dans la régulation de l'engagement dans la tâche et dans la gestion des exigences sociales de la classe (Flanagan & Symonds, 2022).

L'imagerie mentale constitue une autre forme de représentation. Visualiser une réponse, une page ou un emplacement sur le tableau peut servir d'indice de récupération contextuelle. Cette observation ne démontre toutefois pas l'existence d'un profil visuel stable et ne justifie pas une pédagogie fondée sur des styles sensoriels.

Répondre à une question en classe est également une situation affective et sociale. L'élève peut connaître la réponse tout en anticipant l'erreur, l'évaluation ou la réaction des pairs. La théorie contrôle-valeur des émotions d'accomplissement souligne l'importance du contrôle perçu et de la valeur attribuée à la situation (Pekrun, 2006). Une méta-analyse récente de 120 études confirme des associations entre émotions académiques et résultats d'apprentissage (Xie et al., 2025).

Le présent article reprend les données empiriques du protocole original tout en corrigeant son niveau d'inférence. Il ne s'agit pas d'observer directement ce qui se passe « dans le cerveau », mais de décrire des expériences cognitives rapportées et de les relier à des modèles neuropsychologiques testables.

1.1. Objectifs et questions de recherche

L'objectif principal est de décrire les expériences cognitives et affectives rapportées immédiatement après la réception d'une consigne et au moment de décider d'y répondre. L'objectif secondaire est de proposer une interprétation neuroéducative fondée sur l'attention, la mémoire de travail, les fonctions exécutives, la métacognition et les émotions académiques. Les questions portent sur la perception de la clarté des consignes, les indices de compréhension, les opérations rapportées, le discours intérieur, l'imagerie mentale et le ressenti émotionnel.

2. Méthode

2.1. Plan et échantillonnage

L'étude suit un plan transversal, descriptif et exploratoire. Le matériau provient d'entretiens semi-directifs dont les réponses ont été regroupées en catégories puis quantifiées. Le protocole est donc mieux décrit comme une enquête descriptive à composante qualitative qu'une étude qualitative pure.

L'échantillon comprend 120 élèves de sixième année primaire de la région Marrakech-Safi. Le protocole précise un échantillonnage aléatoire stratifié : deux strates homogènes de 60 élèves ont été définies selon l'appartenance à un environnement scolaire favorisé ou défavorisé, puis des élèves ont été prélevés aléatoirement dans chaque strate. Le recrutement a concerné trois établissements : Ahmed Ennour au centre de Marrakech, Arriad à environ 32 km de Marrakech et Sidi Bou Othman à environ 20 km de Marrakech.

Tableau 1. Répartition de l'échantillon selon le milieu scolaire.

Total	Milieu favorisé	Milieu défavorisé
120	60	60

ISSN: 3119-6837 - E-ISSN: 3119-6845
DÉPÔT LÉGAL: 2026PE0013

2.2. Instrument et procédure

Le guide d'entretien a été adapté d'un instrument développé dans la thèse doctorale de Chaaouf (2020), consacrée au traitement cognitif et aux compétences psychosociales des écoliers. Il explore la perception de la consigne, les indices de compréhension, les opérations déclarées après réception et décision de réponse, puis le discours intérieur, l'imagerie mentale et le ressenti émotionnel.

3. Résultats

3.1. Perception des consignes

Les consignes sont qualifiées de « normales » par 53,3 % des élèves, de claires, compréhensibles ou faciles par 41,7 %, et de difficiles ou peu claires par 5,0 %. Dans un codage complémentaire, 73,3 % déclarent une bonne assimilation, 14,2 % une mauvaise assimilation et 12,5 % soulignent le lien avec les contenus du cours.

Tableau 2. Perception des consignes par les élèves.

Perception	n	%
Normales	64	53,3
Claires/compréhensibles/faciles	50	41,7
Peu claires/difficiles	6	5,0
Total	120	100

3.2. Indices de compréhension

Pour s'assurer d'avoir compris la tâche, 74,2 % s'appuient sur la cohérence avec les contenus déjà traités en classe, 15,8 % sur une analyse rationnelle et 10,0 % sur la certitude quant à leurs compétences.

Tableau 3. Indices mobilisés pour vérifier la compréhension.

Indice	n	%
Cohérence avec le cours	89	74,2
Analyse rationnelle	19	15,8
Certitude sur ses compétences	12	10,0
Total	120	100

3.3. Opérations après réception

Après réception de la question, 41,7 % déclarent essayer de se concentrer et comprendre, 31,7 % éprouvent l'impression de connaître déjà la réponse, 20,0 % pensent à ce qu'ils vont dire, 5,0 % ne parviennent pas à décrire l'expérience et 1,7 % déclarent qu'il ne se passe rien.

Tableau 4. Opérations rapportées immédiatement après réception de la question.

Opération	N	%
Se concentrer et comprendre	50	41,7
Impression de connaître la réponse	38	31,7
Penser à la réponse	24	20,0
Ne peut pas décrire	6	5,0
Rien	2	1,7
Total	120	100

ISSN: 3119-6837 - E-ISSN: 3119-6845
DÉPÔT LÉGAL: 2026PE0013

3.4. Après décision de répondre

Après la décision de répondre, 50,0 % pensent disposer de la bonne réponse, 26,7 % expriment une incertitude, 21,7 % rapportent frustration et peur d'une réponse incorrecte et 1,7 % ne rapportent aucun contenu.

Tableau 5. Opérations rapportées après la décision de répondre.

Opération	N	%
Impression d'avoir la bonne réponse	60	50,0
Incertitude	32	26,7
Frustration/peur	26	21,7
Rien	2	1,7
Total	120	100

3.5. Discours intérieur

Le discours intérieur est positif ou orienté vers la réussite chez 52,5 % des élèves. Une hésitation entre plusieurs réponses est rapportée par 29,2 %, l'anticipation d'une erreur par 10,8 %, la crainte des moqueries par 4,2 % et l'absence de discours par 3,3 %.

Tableau 6. Formes de discours intérieur rapportées.

Discours intérieur	N	%
Auto-encouragement/réponse correcte	63	52,5
Hésitation	35	29,2
Anticipation d'une erreur	13	10,8
Crainte des moqueries	5	4,2
Rien	4	3,3
Total	120	100

3.6. Imagerie mentale

Une majorité de 71,7 % déclare visualiser la réponse ou son emplacement antérieur. L'absence d'image est rapportée par 17,5 %, une image de soi paniqué ou frustré par 6,7 %, des camarades se moquant par 2,5 % et une image de soi fort ou confiant par 1,7 %. Ces résultats décrivent un contenu phénoménologique et non un style d'apprentissage.

Tableau 7. Contenus d'imagerie mentale rapportés.

Contenu visualisé	n	%
Réponse/emplacement	86	71,7
Rien	21	17,5
Soi paniqué/frustré	8	6,7
Pairs se moquant	3	2,5
Soi fort/confiant	2	1,7
Total	120	100

ISSN: 3119-6837 - E-ISSN: 3119-6845
DÉPÔT LÉGAL: 2026PE0013

3.7.Émotions

La panique ou la frustration constitue la catégorie la plus fréquente (53,3 %), devant la confiance (27,5 %) et la joie (15,8 %). Quatre élèves (3,3 %) ne rapportent aucun ressenti et aucun n'est classé dans la catégorie colère.

Tableau 8. Ressenti émotionnel au moment de répondre.

Ressenti	n	%
Panique/frustration	64	53,3
Confiance	33	27,5
Joie	19	15,8
Rien	4	3,3
Colère	0	0,0
Total	120	100

4. Discussion

La concentration rapportée par 41,7 % des élèves est compatible avec une phase d'orientation attentionnelle et de construction d'une représentation de la tâche. Elle ne démontre pas l'activation d'un réseau cérébral particulier, mais correspond aux exigences fonctionnelles décrites par les modèles des fonctions exécutives : maintien du but, sélection de l'information pertinente et contrôle des interférences.

La place des connaissances antérieures est nette : près des trois quarts des élèves utilisent la cohérence avec le cours comme indice de compréhension. Ce résultat converge avec les modèles de mémoire de travail et de charge cognitive. Lorsqu'une consigne active des schémas déjà construits, la représentation de la tâche peut exiger moins de ressources que lorsqu'elle est entièrement nouvelle.

L'impression de « connaître déjà » la réponse puis celle d'avoir la bonne réponse peuvent relever de la familiarité, de la récupération mnésique et du monitoring métacognitif. Une étude confirmatoire devrait recueillir des jugements de confiance après chaque réponse et les comparer à l'exactitude réelle afin d'évaluer la calibration métacognitive.

Le discours intérieur positif rapporté par 52,5 % est cohérent avec la fonction autorégulatrice du self-talk. La littérature montre qu'en contexte scolaire naturel il contribue à réguler l'engagement dans la tâche et les exigences sociales. L'hésitation et l'anticipation d'une erreur peuvent également correspondre à un monitoring adaptatif lorsqu'elles conduisent à vérifier la réponse plutôt qu'à éviter la participation.

La proportion élevée d'élèves visualisant la réponse ou son emplacement est un résultat original. Elle peut refléter une récupération contextualisée ou l'utilisation de représentations visuospatiales. Elle ne permet toutefois pas de conclure à des « apprenants visuels ». La version révisée abandonne donc l'interprétation en termes de canaux sensoriels fixes, conformément aux précautions de la littérature sur les neuromythes.

Le contraste entre cognition et émotion est particulièrement important : 50,0 % pensent avoir la bonne réponse et 52,5 % rapportent un discours intérieur positif, alors que 53,3 % déclarent panique ou frustration. Un élève peut donc disposer d'une représentation de la réponse tout en éprouvant une activation émotionnelle négative liée à l'évaluation, au risque d'erreur ou au regard des pairs.

ISSN: 3119-6837 - E-ISSN: 3119-6845
DÉPÔT LÉGAL: 2026PE0013

La méta-analyse de Xie et al. (2025), portant sur 120 études, rapporte une association positive entre émotions académiques positives et performance et une association négative pour les émotions négatives. Ces données externes ne démontrent pas que la panique observée ici diminue la performance, car l'étude ne mesure pas l'exactitude des réponses. Elles renforcent toutefois la pertinence d'intégrer les émotions dans les recherches futures.

La contribution neuroéducative de l'étude réside ainsi dans le passage d'observations écologiques à des hypothèses cognitives testables. Les difficultés de maintien de consigne pourraient être étudiées avec des tâches standardisées de mémoire de travail ; l'incertitude avec des mesures métacognitives ; la panique avec des échelles d'anxiété scolaire et des performances sous pression. Une telle progression évite le neuro-réductionnisme.

Les revues critiques sur l'enseignement explicite des fonctions exécutives soulignent d'ailleurs que le niveau de preuve des programmes de classe demeure inégal et que des études plus rigoureuses sont nécessaires. Les implications pédagogiques de la présente étude doivent donc être formulées comme des hypothèses fondées sur une convergence théorique, non comme des effets causaux déjà démontrés.

5. Implications pédagogiques

Les consignes complexes gagneraient à être explicites, segmentées et maintenues visuellement lorsque plusieurs étapes doivent être exécutées. Cette externalisation peut réduire les exigences de maintien interne en mémoire de travail.

Les connaissances antérieures peuvent être activées par un rappel bref, un exemple ou un indice contextuel. Le poids de la cohérence avec le cours dans les réponses des élèves suggère que cette connexion constitue un point d'appui important.

La compréhension devrait être vérifiée par reformulation plutôt que par une simple question fermée. Demander à l'élève d'expliquer le but ou la première étape permet de rendre observable sa représentation de la tâche.

Le monitoring métacognitif peut être soutenu en demandant un degré de certitude ou une justification. L'objectif est d'apprendre à distinguer « je connais », « je pense connaître » et « je ne dispose pas encore de suffisamment d'informations ».

Enfin, la fréquence de panique et de frustration justifie de tester des modalités réduisant la menace évaluative : temps de préparation, réponse écrite préalable, échange en binôme, normalisation de l'erreur et feedback informatif centré sur la tâche.

6. Forces, limites et perspectives

L'étude porte sur une situation scolaire authentique, inclut 120 élèves issus de trois écoles et repose sur un échantillonnage stratifié équilibrant deux environnements scolaires. Elle donne accès simultanément à plusieurs dimensions rarement réunies : concentration, familiarité, discours intérieur, imagerie et émotions.

Les limites restent importantes. Toutes les variables sont auto-rapportées. Le document disponible ne précise pas l'âge moyen, la répartition par sexe, la langue de passation, la fidélité du codage ou la validation psychométrique du guide. La classification favorisé/défavorisé n'est pas accompagnée de critères opérationnels détaillés. La structure hiérarchique élèves-écoles n'est pas prise en compte statistiquement et aucune performance objective n'est associée aux déclarations.

ISSN: 3119-6837 - E-ISSN: 3119-6845
DÉPÔT LÉGAL: 2026PE0013

Aucune mesure cérébrale n'a été réalisée. Les formulations initiales décrivant directement des opérations « dans le cerveau » ont donc été corrigées. De même, le χ^2 annoncé initialement n'est pas conservé, faute de tableau croisé et de paramètres statistiques permettant sa vérification.

Une étude de seconde génération devrait documenter les caractéristiques sociodémographiques, tester la fidélité inter-juges, inclure des mesures standardisées de mémoire de travail, inhibition et flexibilité, recueillir exactitude et temps de réponse et utiliser des échelles validées d'émotions académiques. Un plan expérimental pourrait manipuler longueur, complexité, modalité et permanence visuelle des consignes.

Pour l'imagerie mentale, la vivacité pourrait être mesurée et reliée au rappel. Pour le discours intérieur, des protocoles de pensée à voix haute ou d'échantillonnage d'expérience pourraient compléter l'entretien rétrospectif. Pour l'émotion, comparer des réponses publiques, privées et différées permettrait d'isoler l'effet de l'exposition sociale.

7. Conclusion

Le traitement d'une consigne scolaire ne se réduit pas à la compréhension linguistique. Chez les 120 élèves étudiés dans la région Marrakech-Safi, il s'accompagne de concentration, activation des connaissances antérieures, récupération, monitoring métacognitif, discours intérieur, imagerie mentale et émotions. La coexistence d'indices cognitifs positifs avec une forte fréquence de panique ou de frustration rappelle qu'une réponse scolaire est simultanément cognitive, métacognitive, émotionnelle et sociale.

La reformulation neuroéducative proposée valorise les données sans dépasser leur niveau de preuve. Les résultats sont des indicateurs écologiques générateurs d'hypothèses sur l'attention, la mémoire de travail, les fonctions exécutives et la régulation émotionnelle. Ils soutiennent l'intérêt de tester des consignes explicites et structurées, un soutien métacognitif et un climat de classe réduisant la menace de l'erreur.

Références

- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. Annual Review of Psychology, 63, 1–29. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100422
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. W. H. Freeman.
- Baudrit, A. (1997). Apprendre à deux : Études psychosociales de situations dyadiques. Presses Universitaires de France.
- Bécu-Robinault, K. (2007). Connaissances mobilisées pour préparer un cours de sciences physiques. Aster, 45, 165–188.
- Bressoux, P., & Pansu, P. (1998). Norme d'internalité et activités évaluatives en milieu scolaire. Revue Française de Pédagogie, 122, 19–29.
- Broadbent, D. E. (1958). Perception and communication. Pergamon Press.
- Butler, R. (1988). Enhancing and undermining intrinsic motivation. British Journal of Educational Psychology, 58(1). https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1988.tb00874.x
- Chaaouf, I. (2020). Traitement cognitif et compétences psychosociales des écoliers : étude comparée des stratégies mentales liées à la réception des consignes et la réalisation d'une tâche scolaire [Thèse de doctorat, Université de Lorraine].

ISSN: 3119-6837 - E-ISSN: 3119-6845
DÉPÔT LÉGAL: 2026PE0013

- Diamond, A. (2013). Executive functions. Annual Review of Psychology, 64, 135–168. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750
- D'Intino, J. (2023). Evaluating the rationale and evidence supporting executive functions skills instruction in the classroom: A critical review. Psychology in the Schools, 60(4), 1125–1148. https://doi.org/10.1002/pits.22825
- Flanagan, R. M., & Symonds, J. E. (2022). Children's self-talk in naturalistic classroom settings in middle childhood: A systematic literature review. Educational Research Review, 35, 100432. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100432
- Fortin, L., Marcotte, D., Potvin, P., Royer, É., & Joly, J. (2006). Typology of students at risk of dropping out of school. European Journal of Psychology of Education, 21, 363–383.
- Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: Myths and messages. Nature Reviews Neuroscience, 15, 817–824. https://doi.org/10.1038/nrn3817
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions. Current Directions in Psychological Science, 21(1), 8–14.
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions. Educational Psychology Review, 18, 315–341.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. Educational Psychology Review, 31, 261–292.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. Recherches en Didactique des Mathématiques, 10(2), 133–170.
- Xie, J., Cho, K. W., Wei, T., Xu, J., & Fan, M. (2025). The effects of academic emotions on learning outcomes: A three-level meta-analysis of research conducted between 2000 and 2024. Learning and Motivation, 90, 102109. https://doi.org/10.1016/j.lmot.2025.102109
- Zakhartchouk, J.-M. (1999). Comprendre les énoncés et les consignes. Cahiers pédagogiques.

ISSN: 3119-6837 - E-ISSN: 3119-6845
DÉPÔT LÉGAL: 2026PE0013