



HAL
open science

Connais-toi toi-même : une perspective globale de la métacognition

P. Allix, A. Lubin, C. Lanoë, Sandrine Rossi

► **To cite this version:**

P. Allix, A. Lubin, C. Lanoë, Sandrine Rossi. Connais-toi toi-même : une perspective globale de la métacognition. *Psychologie Française*, A paraître, 68 (3), pp.451-469. 10.1016/j.psfr.2022.08.002 . hal-04050080

HAL Id: hal-04050080

<https://hal.science/hal-04050080v1>

Submitted on 13 Apr 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

1 **Allix, P., Lubin, A., Lanoë, C., et Rossi, S. (sous presse). Connais-toi toi-**
2 **même : une perspective globale de la métacognition. *Psychologie Française.***

3

4

5 **Connais-toi toi-même : une perspective globale de la métacognition**

6 **Résumé**

7 « Connais-toi toi-même ! ». Cette célèbre phrase que nous devons à Socrate a traversé les
8 siècles. Pourtant, cette capacité dont dispose l'être humain à connaître et à réguler ses activités
9 cognitives, appelée métacognition, jouit d'un intérêt grandissant et incessant, notamment en
10 raison de son caractère essentiel pour les apprentissages. Toutefois, il n'existe pas, à notre
11 connaissance, de synthèse complète et récente sur la métacognition, d'autant moins en langue
12 française. Cet article a donc pour objectif de clarifier son cadre conceptuel en présentant ce que
13 l'on sait, à ce jour, sur ses composantes, son fonctionnement, ses caractéristiques, et son
14 développement, en prenant appui sur les résultats les plus récents. Cet éclairage théorique laisse
15 apparaître l'importance, au quotidien, de nos capacités de conscientisation des processus
16 cognitifs mis en œuvre afin de parvenir à leur gestion optimale. Il nous amènera à discuter des
17 perspectives appliquées au domaine de l'éducation qui en découlent. Nous aborderons alors la
18 place de la métacognition dans les apprentissages scolaires pour mettre en évidence qu'elle
19 constitue une réponse possible à la problématique de l'échec scolaire. En prenant appui sur les
20 connaissances dont nous disposons sur les programmes métacognitifs existants, nous
21 discuterons la nécessité de mettre en place de tels programmes dans les écoles francophones.

22 206 mots

23

24 Mots-clés : Métacognition, fonctionnement métacognitif, développement métacognitif

25

26

Know thyself: a global perspective of metacognition

27

28 Abstract

29 "Know thyself". This famous statement, attributed to Socrates, has gone through the centuries.

30 However, this capacity to know and regulate our cognitive activities, called metacognition, is

31 receiving a growing and ongoing interest, notably because of its essential character for learning.

32 To our knowledge, there is no complete and recent synthesis on metacognition, even less in

33 French. This article aims at clarifying its conceptual framework by presenting what we know

34 about its components, its functioning, its characteristics, and its development, according to the

35 most recent scientific results. This theoretical insight reveals the daily importance of our ability

36 to become aware of the cognitive processes involved in reaching optimal management. It leads

37 us to discuss the perspectives applied to the field of education that result from it. We then

38 address the relevance of metacognition in school learning in order to show that it constitutes an

39 interesting approach to the problem of school failure. Based on the available knowledge about

40 existing metacognitive programs, we discuss the need to implement such programs in

41 francophone schools.

42 171 words

43 Key-words: Metacognition, metacognitive functioning, metacognitive development

44 **Introduction**

45 Le concept de métacognition, introduit par Flavell en 1976, a fait l'objet d'un vaste champ de
46 recherche (Flavell, 1976; Flavell et al., 2002). Il a été étudié dans ses différentes composantes,
47 à différents âges de la vie, dans différents domaines comme ceux des apprentissages scolaires,
48 des conduites addictives, des pathologies psychiatriques, ou encore du raisonnement humain.
49 La métacognition suscite l'intérêt des chercheurs et des professionnels de par sa place
50 essentielle dans les apprentissages scolaires et la vie quotidienne d'un individu. Elle le place en
51 position d'acteur, engagé et responsable, de ses actes (Hacker et al., 2009). Elle lui permet
52 également d'accéder à une meilleure compréhension de ses forces et de ses faiblesses pour
53 mieux agir en retour (Colognesi et al., 2019). Cette compréhension s'accompagne d'une
54 perception constructive de l'effort, qui est alors source de motivation (Marulis & Nelson, 2021;
55 Noel & Cartier, 2016). En assurant la gestion des processus cognitifs à l'œuvre dans les
56 apprentissages par la mise en place de stratégies efficaces, la métacognition favorise également
57 les performances scolaires de l'élève dans des tâches complexes (Avargil et al., 2018; Noel &
58 Cartier, 2016; Rérat & Berger, 2020). Enfin, elle optimise la portée des apprentissages en lui
59 permettant d'outrepasser les informations de surface qui lui sont présentées (Tardif, 1999;
60 Zelazo, 2018). Ainsi, la métacognition semble contribuer à un processus vertueux de
61 changement opéré par un individu afin d'être plus adapté à son environnement.

62 Bien que l'intérêt de ce concept soit largement reconnu, il manque de consistance sur le plan
63 conceptuel, ce qui le rend difficilement mobilisable par les professionnels accompagnant des
64 publics vulnérables (Da Rosa et al., 2021). Outre les diverses terminologies, plusieurs auteurs
65 sont en désaccord quant à la définition de la métacognition, de ses composants et de leurs
66 relations (Veenman, 2012; Zohar & Barzilai, 2013). De plus, différentes disciplines ont étudié
67 ce concept tout en restant imperméables les unes aux autres. En conséquence, les termes de
68 métacognition et d'autorégulation sont parfois utilisés sans distinction, bien qu'ayant des

69 perspectives théoriques différentes (Dinsmore et al., 2008). Les théories de la métacognition
70 considèrent l'autorégulation comme étant un composant subordonné de la métacognition, alors
71 que les théoriciens de l'autorégulation la conçoivent comme étant supra-ordonnée à la
72 métacognition. Loin d'être opposées, ces théories sont, selon nous, complémentaires. Dans
73 cette perspective, la métacognition se compose de connaissances, expériences et compétences
74 métacognitives, pour permettre une régulation cognitive de nos actions (Desoete & Ozsoy,
75 2009; Flavell et al., 2002). Néanmoins, elle s'intègre dans un concept plus large qu'est celui de
76 l'autorégulation (Efklides, 2008; Roebbers, 2017). Cette dernière regroupe des aspects
77 émotionnels, motivationnels, comportementaux et contextuels qui sont pris en compte aux côtés
78 des aspects cognitifs. Ainsi, l'autorégulation se définit comme la capacité à contrôler et à
79 réguler volontairement ses émotions, sa motivation, ses comportements, et ses activités
80 cognitives dans un but défini en fonction des contraintes extérieures (Dinsmore et al., 2008).
81 La métacognition n'est ici qu'un instrument parmi d'autres pour y parvenir. Pour aller plus loin,
82 cette conceptualisation générale s'applique à divers domaines dont celui des apprentissages,
83 d'où le concept d'apprentissage autorégulé (Cartier & Berger, 2020).

84 En dépit de ce cadre théorique réunifié, la métacognition reste un concept complexe, tant dans
85 sa composition que dans sa nature, ou encore son développement, et encore trop peu mobilisé.
86 Si la littérature est abondante, il n'existe pas, à notre connaissance, de synthèse récente et
87 complète sur la métacognition. Cet article a pour objectif de clarifier le cadre conceptuel de la
88 métacognition en présentant ce que l'on sait à ce jour sur ses composantes, son fonctionnement,
89 ses caractéristiques, et son développement, en prenant appui sur les résultats les plus récents.

90

91

92

93 1. La métacognition et ses composantes

94 La métacognition représente la capacité à penser sur ses propres processus de pensée, c'est-à-
95 dire la capacité à connaître et à réguler nos activités cognitives. Selon Flavell, la métacognition
96 « se rapporte à la connaissance qu'on a de ses propres processus cognitifs, de leurs produits
97 et de tout ce qui touche, par exemple, les propriétés pertinentes pour l'apprentissage
98 d'informations et de données. [...] La métacognition se rapporte entre autres choses, à
99 l'évaluation active, à la régulation et l'organisation de ces processus en fonction des objets
100 cognitifs ou des données sur lesquelles ils portent, habituellement pour servir un but ou un
101 objectif concret »¹ (Flavell, 1976, p. 232; traduction de Wagener, 2011). Elle a été décrite
102 comme rassemblant trois composantes, que sont les connaissances, les expériences et les
103 compétences métacognitives, qui s'articulent autour de deux fonctions essentielles, la
104 surveillance et le contrôle de la cognition (Desoete & Ozsoy, 2009; Flavell et al., 2002). Les
105 connaissances et les expériences métacognitives participent à la surveillance de la cognition
106 (aussi nommé *monitoring*), et les compétences métacognitives sont la manifestation des
107 fonctions de contrôle de la cognition (Brown, 1987; Flavell et al., 2002; Nelson & Narens,
108 1990).

109

110 1.1. Les connaissances métacognitives

111 Les connaissances métacognitives correspondent aux connaissances qu'un individu a des
112 processus cognitifs humains, de leurs conséquences, de leurs limites, et des facteurs qui les
113 influencent (Flavell et al., 2002). Ces connaissances sont semblables aux autres connaissances

¹ « Metacognition refers to one's knowledge concerning one's own cognitive processes and products or anything related to them, e.g., the learning-relevant properties of information or data. [...] Metacognition refers, among other things, to the active monitoring and consequent regulation and orchestration of these processes in relation to the cognitive objects or data on which they bear, usually in the service of some concrete goal or objective » (Flavell, 1976, p. 232).

114 stockées en mémoire à long terme (Flavell, 1979). Par nature, elles sont relativement stables
115 dans le temps, accessibles à la conscience et potentiellement verbalisables (Brown et al., 1983;
116 Flavell & Wellman, 1977). Selon Flavell (1979), elles se construisent et se transforment sur la
117 base de l'interprétation des expériences passées. Cette interprétation pouvant revêtir un
118 caractère subjectif, les connaissances métacognitives peuvent s'en trouver erronées. Une fois
119 acquises, elles peuvent être récupérées en mémoire soit de manière intentionnelle et explicite,
120 soit de manière automatique et implicite par des indices contextuels. Ces caractéristiques sont
121 communes aux différents types de connaissances métacognitives, distinguées en fonction de
122 l'objet sur lequel elles portent : les connaissances sur les personnes, sur les tâches, et sur les
123 stratégies.

124 Les connaissances sur les personnes se réfèrent aux connaissances qu'une personne a de ses
125 propres activités cognitives, de celles des autres mais aussi des universaux de la cognition
126 humaine. Elles incluent les croyances sur soi, sur le plan intra-individuel (*e.g.*, savoir que l'on
127 est plus performant en travaillant à la bibliothèque que chez soi) et sur le plan inter-individuel
128 (*e.g.*, savoir que l'on est plus performant en calcul qu'une autre personne). Elles englobent
129 également des connaissances plus générales sur la cognition et son fonctionnement (*e.g.*, savoir
130 que l'encodage d'une information est meilleur quand celle-ci est manipulée). Les connaissances
131 sur les tâches correspondent aux connaissances qu'une personne détient sur la manière dont les
132 variantes d'une tâche peuvent impacter les activités cognitives et leur déroulement. Cette
133 catégorie de connaissances métacognitives se subdivise en deux sous-catégories. La première
134 concerne la nature de l'information disponible pour réaliser une tâche (*e.g.*, savoir que la
135 quantité d'informations mise à disposition dans un problème présuppose son niveau de
136 difficulté). La seconde sous-catégorie concerne la nature des contraintes et des objectifs de la
137 tâche (*e.g.*, comprendre qu'au même niveau d'information il est plus difficile de rappeler un
138 texte mot à mot que son idée générale). Les connaissances sur les stratégies renvoient aux

139 connaissances sur les procédures qui permettent de mener à bien une activité cognitive, qu'elle
140 soit de l'ordre de la compréhension, de la mémorisation, de la résolution de problème ou encore
141 de la lecture. Cependant, il ne suffit pas de connaître ces stratégies, il faut aussi savoir comment
142 les appliquer. Cette catégorie regroupe donc également des connaissances sur la manière de les
143 mettre en œuvre et sur leurs conditions d'application (e.g., savoir que relire plusieurs fois son
144 cours pour l'apprendre est moins efficace que de le lire puis de tester ses connaissances).

145 Il est important de spécifier que les catégories décrites ci-dessus ne sont pas si soigneusement
146 imperméables les unes des autres, tout comme les connaissances décrites ne sont pas si
147 indépendantes. Au contraire, elles sont perpétuellement en interaction.

148

149 **1.2. Les expériences métacognitives**

150 Les expériences métacognitives ont été mentionnées par Flavell comme étant « *toutes les*
151 *expériences cognitives ou affectives conscientes qui accompagnent et se rapportent à toute*
152 *entreprise intellectuelle* »² (Flavell, 1979, p. 906; notre traduction). Elles peuvent être de durée
153 et de complexité variable. Toujours en lien avec l'activité cognitive en cours, elles peuvent se
154 manifester avant, pendant, ou après son exécution. Elles se rapportent généralement aux progrès
155 réalisés ou susceptibles d'être réalisés. Il peut s'agir d'un sentiment d'échec momentané face à
156 la tâche à venir, comme d'un sentiment marqué qui concerne une tâche réalisée précédemment.
157 Toutefois, les expériences métacognitives ne concernent pas n'importe quelles situations. Elles
158 sont déclenchées dans des situations qui requièrent une réflexion intense et consciente,
159 notamment dans les situations nouvelles. Dans ce cas, la progression se fait étape par étape, où
160 chacune nécessite une planification préalable et une évaluation ultérieure. Lorsque la réalisation

² « *Metacognitive experiences are any conscious cognitive or affective experiences that accompany and pertain to any intellectual enterprise* » (Flavell, 1979, p. 906).

161 de la tâche s'appuie sur une expérience passée similaire, les expériences métacognitives
162 s'apparentent à des connaissances métacognitives devenues conscientes. C'est à Efklides
163 (2001, 2006, 2008) que l'on doit des précisions quant à leur nature dans les activités cognitives.
164 De la même façon que son prédécesseur, Efklides (2008) définit les expériences métacognitives
165 comme étant tout ce dont une personne est consciente et ce qu'elle ressent lors d'une activité
166 cognitive. Quelle que soit leur nature, les expériences métacognitives présentent une
167 caractéristique particulière, celle d'être à l'interface entre la personne et la tâche. Elles
168 correspondent au fait d'avoir conscience des caractéristiques de la tâche, de la fluidité du
169 traitement, des efforts déployés, des progrès réalisés en fonction du but à atteindre ou encore
170 du résultat obtenu. Contrairement aux connaissances et aux compétences métacognitives, elles
171 ont la particularité d'être présentes en mémoire de travail et de pouvoir être chargées
172 affectivement (Efklides, 2006; Lories et al., 1998). Selon Efklides (2006), elles peuvent ainsi
173 revêtir la forme de sentiments métacognitifs, de jugements métacognitifs, ou de connaissances
174 *online* spécifiques à la tâche.

175 Les sentiments et les jugements métacognitifs associés aux expériences métacognitives sont
176 axés sur la réponse affective de l'individu face au traitement cognitif en cours. Ils surviennent
177 implicitement lorsque la situation ne peut être analysée, que ce soit en raison d'une contrainte
178 de temps ou de l'inaccessibilité des informations en mémoire par exemple (Koriat, 2000; Koriat
179 & Levy-Sadot, 2000; Yzerbyt et al., 1998). *A contrario*, les connaissances *online* spécifiques à
180 la tâche se centrent sur les caractéristiques de la tâche et du traitement. Elles sont issues de
181 processus plus analytiques et notamment ceux qui font référence à la tâche et aux actions à
182 déployer (Efklides, 2001). Les sentiments métacognitifs viennent informer l'individu sur une
183 caractéristique du traitement cognitif en cours et ce, au regard des expériences antérieures. Ils
184 sont présents en mémoire de travail durant la tâche, pouvant être plaisants ou déplaisants, et
185 guident l'action à venir. Efklides (2006) distingue au moins cinq sentiments métacognitifs : le

186 sentiment de familiarité, le sentiment de difficulté, le sentiment de savoir, le sentiment de
187 confiance, et le sentiment de satisfaction. Les jugements métacognitifs vont concerner en partie
188 les sentiments métacognitifs. Ils portent directement sur ces sentiments ou indirectement sur
189 leur source. De cette manière, Efklides (2006) différencie les jugements d'apprentissage des
190 jugements sur la source de l'information en mémoire. Parmi les jugements d'apprentissage, le
191 jugement de confiance et le jugement sur l'exactitude de la réponse sont particulièrement
192 étudiés. Le premier est une prédiction de la performance à venir (Koriat et al., 2006) alors que
193 le second est rétrospectif et se réfère à la performance passée (Siedlecka et al., 2016). Les
194 jugements métacognitifs peuvent également concerner les besoins de la tâche et correspondent
195 à l'estimation du temps et de l'effort nécessaires pour réaliser la tâche. Enfin, les connaissances
196 *online* spécifiques à la tâche correspondent aux connaissances conscientes qu'un individu
197 mobilise vis-à-vis de la tâche et des stratégies à déployer pour réaliser le traitement cognitif.
198 Selon Efklides (2006), c'est parce que ces connaissances ont un caractère conscient durant la
199 tâche, comparativement aux autres connaissances métacognitives, qu'elles font partie des
200 expériences métacognitives.

201 Les expériences métacognitives alliées aux connaissances métacognitives constituent la base
202 des compétences métacognitives. Elles contribuent continuellement à leur développement et à
203 leur activation (Efklides, 2008; Flavell, 1979; Schraw & Moshman, 1995; Veenman, 2011).
204 Elles aident à la planification, à l'évaluation, à la révision, voire à l'abandon d'un objectif, d'une
205 stratégie, ou de la tâche elle-même. Les compétences métacognitives, troisième composante de
206 la métacognition, sont essentielles à un individu pour être efficace d'un point de vue
207 métacognitif.

208

209

210 **1.3. Les compétences métacognitives**

211 Les compétences métacognitives correspondent aux différentes stratégies qu'un individu met
212 délibérément en œuvre en fonction d'un but pour contrôler ses activités cognitives lors d'une
213 tâche (Flavell et al., 2002). Les travaux de Veenman et de ses collaborateurs ont repris et
214 alimenté la perspective originale de Flavell en proposant une typologie qui fait état de cinq
215 compétences métacognitives que sont l'orientation, la planification, la vérification, la régulation
216 et l'évaluation des activités cognitives (Veenman, 2011; Veenman et al., 1997, 2004; Veenman
217 & Beishuizen, 2004; Veenman & Elshout, 1999). La dernière de ces compétences a été divisée
218 en deux par Colognesi et al. (2020) qui distinguent l'évaluation du résultat de l'évaluation de
219 la procédure. Ces six compétences représentent, deux à deux, les différentes stratégies mises en
220 place avant, pendant et après la réalisation d'une tâche (Colognesi et al., 2020; Veenman, 2011).

221 L'orientation et la planification représentent des compétences mises en œuvre en amont de la
222 tâche. Les compétences d'orientation correspondent aux moyens de guidage de l'action. Elles
223 renvoient aux actions mises en œuvre pour analyser la tâche et dégager l'objectif à atteindre
224 (Veenman & Beishuizen, 2004). Il s'agit pour un individu d'avoir une vision générale de la
225 tâche, d'activer les connaissances préalables nécessaires à sa compréhension et/ou à sa
226 résolution, et de déterminer les attentes de ladite tâche. Les compétences de planification
227 servent à organiser notre action. Elles impliquent la sélection et le séquençage des stratégies
228 cognitives appropriées, mais aussi la gestion des ressources cognitives nécessaires en fonction
229 des objectifs définis pour résoudre la tâche (Pintrich, 2000; Schraw & Moshman, 1995).

230 En plus des compétences d'orientation et de planification, qui interviennent de manière plus ou
231 moins consécutive, les compétences de vérification et de régulation sont, elles, effectives tout
232 au long de la tâche pour guider et contrôler l'exécution de celle-ci (Veenman, 2011). Les
233 compétences de vérification représentent les actions de surveillance consciente et active de
234 l'activité cognitive en cours (Efklides, 2008; Pintrich, 2000; Schraw & Moshman, 1995). Elles

235 veillent au bon déroulement des actions planifiées et s'attachent à détecter les éventuelles
236 erreurs d'exécution ou les écarts entre l'action en cours et le but poursuivi (Flavell et al., 2002;
237 Schraw & Moshman, 1995; Veenman, 2011). C'est dans ces situations que les compétences de
238 régulation vont intervenir pour corriger et adapter le traitement cognitif initial (Nelson &
239 Narens, 1994; Pintrich, 2000; Schraw & Dennison, 1994). Il peut être question de modifier le
240 plan d'actions à réaliser, le but à atteindre ou l'allocation des ressources cognitives, voire même
241 d'arrêter l'activité cognitive.

242 Une fois la tâche réalisée, deux étapes peuvent être observées : l'évaluation du résultat et
243 l'évaluation de la procédure. La première consiste en l'appréciation du résultat obtenu en
244 fonction du but poursuivi (objectif atteint ou non) ~~et~~ mais aussi en fonction des traitements
245 cognitifs mis en œuvre (rapidité, clarté). La seconde implique l'évaluation de la procédure mise
246 en œuvre pour parvenir au résultat obtenu. Il s'agit pour l'élève d'identifier les stratégies
247 utilisées ou encore de statuer quant à leur pertinence pour de futures réalisations de la tâche
248 (Colognesi et al., 2020; Veenman, 2011; Veenman et al., 1997).

249 Bien que les compétences métacognitives puissent être déclenchées explicitement par un
250 individu, elles peuvent également être mises en œuvre de façon plus implicite par les
251 expériences métacognitives qui détectent un conflit, une incohérence ou un inconfort, ou bien
252 suite à la mobilisation de connaissances métacognitives. Ainsi, les trois composantes de la
253 métacognition, connaissances - expériences - compétences, ne sont pas à considérer comme
254 indépendantes mais en étroites interactions les unes avec les autres.

255

256 **2. Le fonctionnement de la métacognition**

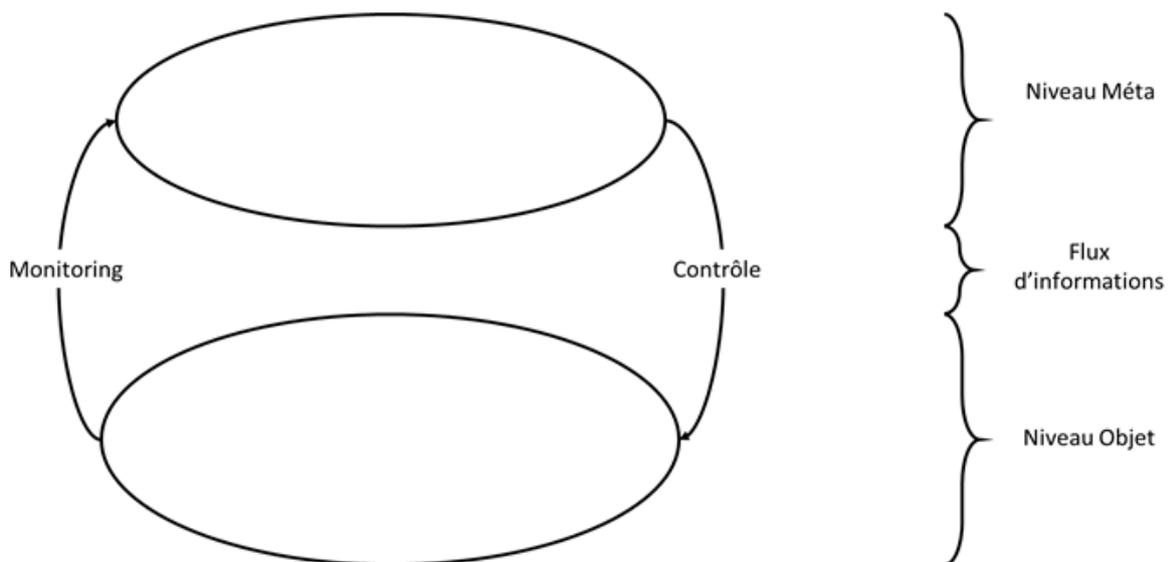
257 Nous allons maintenant essayer de comprendre comment les trois composantes de la
258 métacognition se déclenchent, s'organisent et interagissent entre elles. Sur la base du modèle

259 de Nelson et Narrens (1990), qui articule la métacognition entre les niveaux objets et méta, nous
260 aborderons le modèle intégratif et plus récent d'Efklides (2008) qui précise les fonctions de
261 *monitoring* et de contrôle de la cognition en fonction de chaque composante métacognitive,
262 ainsi que le versant émotionnel et social de la métacognition.

263

264 2.1. Les niveaux objet et méta

265 La métacognition peut être pensée comme un système qui, selon Nelson et Narens (1994), est
266 régi par deux principes de base. Le premier principe est que les processus cognitifs sont divisés
267 en plusieurs niveaux inter-reliés, le niveau objet qui correspond à la cognition et le niveau méta
268 qui correspond à une représentation de la cognition (Figure 1).



269 **Figure 1.** Modèle fonctionnel de la métacognition (traduit de Nelson et Narens, 1994).

270 Le second principe concerne les relations qui existent entre ces deux niveaux en termes de flux
271 d'informations. Le niveau objet informe le niveau méta de son état ou de l'évolution de son état
272 par sa fonction de *monitoring* (i.e., détection de conflit ou d'erreur). En retour, le niveau méta
273 a une fonction de contrôle sur le niveau objet qui permet de modifier son état si cela est
274 nécessaire. Les auteurs ajoutent que les relations entre les deux niveaux sont systématiques, en

275 ce sens que si les processus de *monitoring* sont activés alors les processus de contrôle sont
276 nécessairement déclenchés (Nelson & Narens, 1994).

277

278

279 2.2. Le monitoring et le contrôle des informations

280 Le modèle proposé par Efklides (2008) reprend et complète celui de Nelson et Narens (1994).

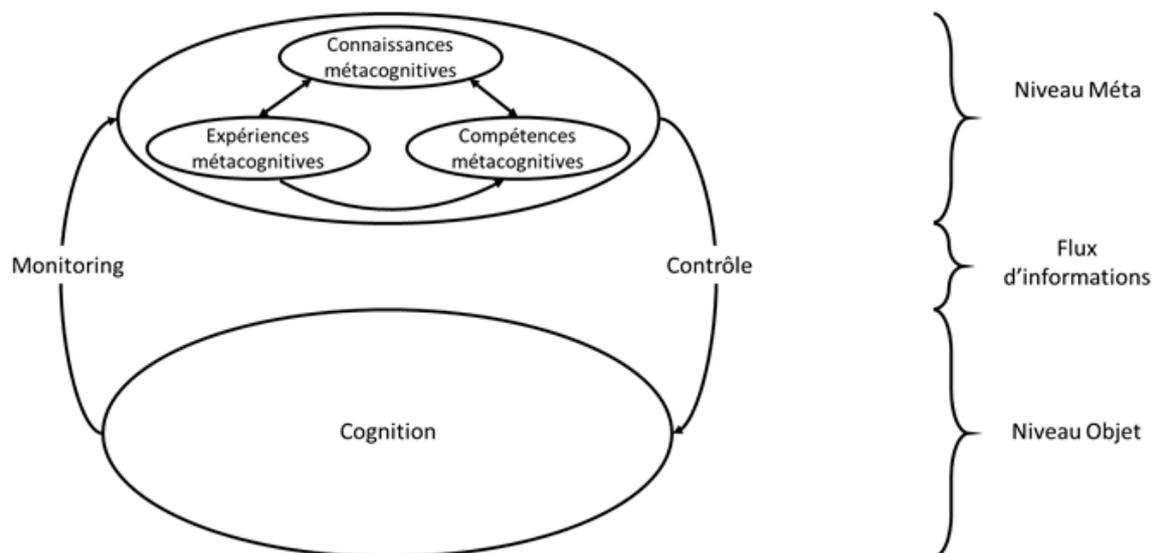
281 Tout d'abord, il permet d'aller plus loin en intégrant et en alliant les fonctions de la

282 métacognition, que sont le *monitoring* et le contrôle, aux différentes composantes proposées

283 par Flavell et al. (2002). Ce modèle considère que les fonctions de *monitoring* reposeraient sur

284 les connaissances et les expériences métacognitives. Les fonctions de contrôle, quant à elles,

285 seraient assurées par les compétences métacognitives (Figure 2).



286 **Figure 2.** Extrait du modèle d'Efklides intégrant les fonctions de la métacognition aux différentes composantes
287 de la métacognition (adapté d'Efklides, 2008).

288 Efklides (2006, 2008) envisage des fonctions de *monitoring offline* et *online* de la cognition

289 (Tableau 1). Le *monitoring offline* repose sur les connaissances métacognitives qui constituent

290 une base d'informations stockée en mémoire à long terme pour guider les expériences et les
291 compétences métacognitives en vue de réguler consciemment la cognition. Ces connaissances
292 se forment, s'accumulent, et sont mises à jour par l'intégration d'informations issues des
293 expériences et/ou des compétences métacognitives. Elles peuvent, par exemple, provenir de
294 l'interprétation des résultats obtenus par un individu, ou par ceux qui l'entourent, en fonction
295 de l'action déployée, de la prise de conscience de ses propres expériences métacognitives, ou
296 encore de l'interaction avec autrui. Certaines de ces connaissances, en partie conscientes et
297 spécifiques à la tâche, sont mobilisées par les expériences et les compétences métacognitives
298 au cours du traitement. Selon Efklides (2006, 2008), elles font ainsi partie momentanément des
299 expériences métacognitives et sont qualifiées de connaissances *online* spécifiques à la tâche. Le
300 *monitoring online* de la cognition est assuré par les expériences métacognitives dans la mesure
301 où elles s'expriment directement lors d'une activité cognitive au travers des sentiments, des
302 jugements métacognitifs, ou des connaissances *online* spécifiques à la tâche. Les sentiments et
303 les jugements métacognitifs sont issus le plus souvent de processus non-analytiques et non-
304 conscients alors que les connaissances *online* spécifiques à la tâche sont le produit de processus
305 conscients et analytiques (Efklides, 2001; Koriat, 2000; Koriat & Levy-Sadot, 2000; Yzerbyt
306 et al., 1998). Lorsqu'elles accèdent à la conscience, de manière explicite ou non, elles
307 fournissent un *feed-back* interne à l'individu sur le déroulement de l'activité cognitive. Cette
308 source d'informations permet à l'individu de déclencher des processus de contrôle si cela est
309 nécessaire.

310

311

312

313

314 **Tableau 1.** Les fonctions de la métacognition, leurs composantes, et leurs manifestations (adapté d'Efklides, 2006).

Fonctions de Monitoring		Fonctions de Contrôle
Offline	Online	
Connaissances métacognitives	Expériences métacognitives	Compétences métacognitives
Idées, croyances, « théories » à propos de : Soi La tâche Les stratégies Les buts Les fonctions cognitives (mémoire, attention, etc...) La validité des connaissances La théorie de l'esprit	Sentiments : De familiarité De difficulté De savoir De confiance De satisfaction Jugements / Estimations : Jugements d'apprentissage Source mnésique de l'information Estimation des efforts Estimation du temps Connaissances <i>online</i> spécifiques à la tâche : Aspect de la tâche Procédure employée	Activités conscientes et délibérées, et utilisation de stratégies pour : Allouer des efforts Allouer du temps Orientation en fonction des exigences de la tâche Planification Vérification et régulation des traitements cognitifs Évaluation des résultats

315

316 Les processus de *monitoring* peuvent être soumis à des illusions cognitives qui sont semblables

317 aux illusions perceptives, à la différence qu'elles sont tournées vers un stimulus interne.

318 Efklides (2006) évoque notamment l'illusion du sentiment de difficulté, sentiment basé sur la

319 fluidité du traitement (Efklides, 2002). Cette illusion correspond au fait de ressentir comme

320 étant facile ou difficile une tâche qui est, respectivement, objectivement difficile ou facile. Cette

321 illusion est problématique notamment lorsque la tâche semble familière à l'individu, lui donnant

322 l'impression d'une bonne fluidité de traitement. De cette manière, le *monitoring* peut apporter

323 une vision distordue de la réalité.

324 Par ailleurs, les fonctions de contrôle de la cognition sont endossées par les compétences

325 métacognitives qu'Efklides (2006, 2008) définit en reprenant les cinq compétences proposées

326 par Veenman et Elshout (1999) que sont l'orientation, la planification, la vérification, la

327 régulation et l'évaluation des activités cognitives. Les processus de contrôle sont

328 nécessairement activés par les processus de *monitoring* qui détectent un conflit cognitif ou une
329 erreur. Plus précisément, ce sont les expériences métacognitives qui déclenchent les
330 compétences métacognitives, directement ou indirectement par le biais des connaissances
331 métacognitives (Efklides, 2001; Efklides et al., 1999). Une fois déroulées, les compétences
332 métacognitives viennent enrichir et mettre à jour les connaissances métacognitives. Les
333 processus de contrôle ne sont efficaces que si la représentation de la cognition sur laquelle ils
334 reposent est réaliste (Efklides, 2008). Ainsi, si le *monitoring* présente une vision distordue de
335 la réalité, il induit en erreur les processus de contrôle qui, en conséquence, ne déclenchent
336 aucune action ou des actions inadéquates. La proposition d'Efklides permet ainsi de
337 comprendre comment des élèves qui donnent une mauvaise réponse ne se corrigent pas. S'ils
338 se sentent confiants ils ne déclenchent pas de processus de contrôle. Selon Efklides, « *c'est*
339 *particulièrement vrai pour les individus qui ne sont pas conscients de leur ignorance* »³ (2008,
340 p. 280). Par ailleurs, le *monitoring* peut alerter, à juste titre, le niveau méta d'une difficulté sans
341 que les processus de contrôle ne soient déclenchés (Efklides, 2008). En effet, l'individu peut
342 attribuer ce sentiment de difficulté à son manque de compétences métacognitives pour résoudre
343 le problème. Les expériences métacognitives (jugement de la source mnésique de l'information
344 et connaissances *online*) permettent alors une auto-évaluation consciente des compétences de
345 l'individu. Dans ce cas, aucune issue ne semble possible et la tâche est souvent abandonnée.

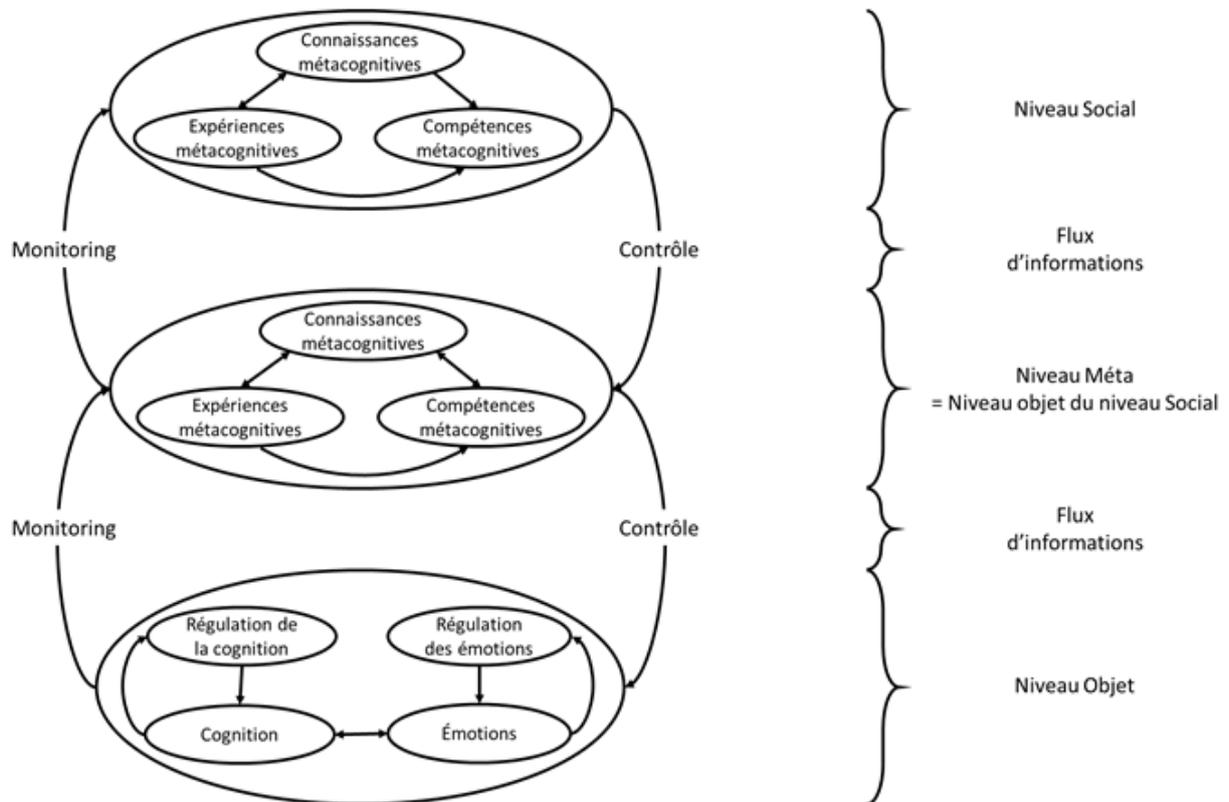
346

347 **2.3. Les versants social et émotionnel de la métacognition**

348 Le modèle intégratif d'Efklides (2008) présente la particularité d'envisager l'existence d'un
349 troisième niveau métacognitif, le niveau social (Figure 3). Il se constitue des mêmes
350 composantes que le niveau méta. À ce niveau, la connaissance et la régulation de la cognition

³ « *This is particularly true for persons who are not aware of their ignorance* » (Efklides, 2008, p. 280).

351 se pratiquent sur un mode collaboratif. Les individus du groupe analysent et comparent
 352 ensemble leurs états mentaux avec ceux des autres pour effectuer, en retour, un contrôle sur
 353 leur métacognition (le niveau objet pour le niveau social étant le niveau méta). Le niveau social
 354 rend compte de l'importance, par exemple, du rôle des adultes entourant l'enfant (comme les
 355 parents ou les enseignants) ou de ses pairs dans la régulation de sa cognition.



356 **Figure 3.** Modèle multi-facettes et multi-niveaux de la métacognition (adapté d'Efklides, 2008).

357 Enfin, le modèle d'Efklides (2008) ne restreint pas la métacognition à la seule régulation de la
 358 cognition mais l'étend à celle des émotions. Il postule que le niveau objet, qui fonctionne à un
 359 niveau non-conscient, comprend des processus impliqués dans des traitements cognitifs et
 360 affectifs, se composant de deux systèmes basiques de régulation, l'un cognitif, l'autre
 361 émotionnel (Figure 3). Les résultats de ces deux systèmes distincts et de leur interaction,
 362 accèderaient ensuite au niveau méta qui fonctionne à un niveau conscient. En intégrant les
 363 différentes informations parvenues au niveau méta, l'individu disposerait d'une représentation
 364 à la fois cognitive et affective de la situation. L'association des informations issues de ces deux

365 systèmes serait permise par le versant affectif du *monitoring*, au travers des sentiments
366 métacognitifs (Efklides, 2008). En retour, dans le cas où les processus de contrôle se
367 trouveraient activés, la métacognition contrôlerait la cognition en influençant chacun des deux
368 systèmes basiques de régulation. Plus précisément, les expériences métacognitives
369 contribueraient à ce contrôle en activant les compétences métacognitives, c'est-à-dire en
370 utilisant directement le système cognitif de régulation, les sentiments métacognitifs y
371 contribuant indirectement en activant le système émotionnel de régulation et son interaction
372 avec le système cognitif de régulation. L'intérêt du modèle d'Efklides (2008) réside dans
373 l'intégration et l'explication des relations entre cognition et émotion, particulièrement
374 prégnantes, par exemple, dans les apprentissages scolaires.

375 Pour être efficace d'un point métacognitif, il faut donc disposer de connaissances
376 métacognitives appropriées et vivre des expériences métacognitives pour que la fonction de
377 *monitoring* soit opérante. Toutefois, cela ne suffit pas. Encore faut-il disposer de compétences
378 métacognitives efficaces pour que le contrôle de la cognition, cognitive comme affective, puisse
379 avoir lieu. Ce fonctionnement, d'ordre individuel en apparence, a son versant collectif car
380 l'individu est en constante interaction avec son environnement, qui participe en retour à la
381 régulation de la cognition à un niveau individuel.

382

383 **3. Les caractéristiques de la métacognition**

384 La métacognition présente des caractéristiques spécifiques qu'il nous faut encore éclaircir. Elles
385 s'avèrent essentielles à la distinction entre les activités métacognitives et les activités cognitives
386 ainsi qu'à l'évaluation de la métacognition. Nous aborderons, dans un premier temps, la
387 question du caractère explicite ou implicite de la métacognition, et dans un second temps, celle
388 de son caractère général ou spécifique au domaine.

389 3.1. Caractère explicite *versus* implicite

390 Une question subsiste encore aujourd'hui : est-ce que la métacognition relève de processus
391 explicites/conscients et/ou implicites/inconscients ? Un premier éclaircissement semble
392 nécessaire quant aux composantes de la métacognition, et notamment en ce qui concerne les
393 expériences métacognitives. En effet, si les sentiments ou certains jugements métacognitifs sont
394 le produit de processus inconscients, il n'en reste pas moins que leur traitement relève de
395 processus conscients (Koriat & Levy-Sadot, 2000) tout comme les connaissances *online*
396 spécifiques à la tâche (Efklides, 2008). Certains soutiennent que pour être qualifiés de
397 métacognitifs, les processus cognitifs en jeu doivent nécessairement être explicites (Flavell,
398 1979; Nelson & Narens, 1994). À l'inverse, d'autres suggèrent que la métacognition repose
399 essentiellement sur des processus implicites (Reder & Schunn, 1996; Spehn & Reder, 2000).
400 C'est évident dans le cas où l'individu qui ressent un bref sentiment de savoir, déclenche des
401 processus de contrôle sans en avoir réellement conscience. Toutefois, ces deux positions
402 relativement catégoriques du fonctionnement de la métacognition ne sont pas tenables. Une
403 troisième position les modère. La métacognition se composerait de processus explicites et
404 implicites. Brown (1987) prend l'exemple de l'apprentissage de la lecture qui s'automatise avec
405 le temps. Cette automatisation n'empêche pourtant pas l'individu de revenir à une activité
406 contrôlée pour comprendre le sens du texte, lorsqu'une incompréhension est détectée. Selon
407 Efklides (2008), ce type de traitement métacognitif, qualifié de *bottom-up*, peut être explicite
408 ou implicite. Les processus implicites interviennent en premier lieu pour corriger l'erreur, et les
409 processus explicites en second si les premiers ne sont pas suffisants. De la même manière, les
410 traitements métacognitifs *top-down* peuvent être explicites comme implicites. Les processus de
411 contrôle peuvent être déclenchés implicitement lorsqu'ils sont automatisés. Cependant, lorsque
412 les caractéristiques de la tâche ou un *feed-back* extérieur l'impose, les processus de contrôle
413 sont déclenchés de manière explicite.

414 D'autres auteurs proposent d'envisager les choses de manière plus graduée et nuancée. Allal
415 (1992) propose quatre degrés d'explicitation des régulations métacognitives en prenant appui
416 sur les travaux de Karmiloff-Smith (1985) quant au développement de la métacognition. Elles
417 vont du simple ressenti à une utilisation explicite et réflexive. Ainsi, Allal (1992) distingue (1)
418 les régulations implicites, non accessibles lorsqu'elles existent, (2) les régulations explicitables,
419 accessibles lorsqu'un individu est questionné, (3) les régulations explicitées, accessibles de
420 manière plus spontanée, et (4) les régulations instrumentées, qui sont pleinement accessibles,
421 délibérément utilisées et questionnées en vue d'être perfectionnées. Les processus
422 métacognitifs s'inscriraient sur un continuum où l'individu évolue par étape en vue de parvenir
423 à une régulation de type instrumenté. Une fois ce type de régulation acquis, un dernier temps
424 peut être appréhendé, celui de l'automatisation (Karmiloff-Smith, 1985). L'individu a
425 internalisé la procédure de régulation, ce qui lui permet de réguler son activité cognitive de
426 manière moins explicite et donc moins coûteuse. Toutefois, cette possibilité n'empêche pas
427 l'expert de revenir à un processus explicite en cas de besoin, comme dans le cas de
428 l'apprentissage de la lecture. Ce qui semble important n'est pas tant le caractère explicite ou
429 implicite des processus déployés, mais plutôt leur caractère correct (bien qu'une métacognition
430 implicite soit plus sujette à être erronée, puisque plus difficilement évaluable et transformable
431 par l'individu ; Chi et al., 1989; Sabella & Redish, 2007). Lorsqu'un individu présente une
432 métacognition, explicite ou implicite, correcte, il y a fort à parier qu'elle soit efficace et lui
433 permette de progresser. Étant déjà efficace, cet individu n'a pas besoin d'être aidé. *A contrario*,
434 si les capacités métacognitives d'un individu se trouvent être erronées voire absentes, il sera en
435 difficulté pour progresser et réussir.

436 Soulignons qu'explicite ne signifie pas verbalisable (Karmiloff-Smith, 1992). En effet, «
437 *traditionnellement, la conscience est attestée par la capacité du sujet à expliciter verbalement*
438 *les déterminants de ses propres comportements (...), il est clair que la non explicitation ne*

439 *suppose pas obligatoirement la non-conscience* » (Gombert, 1990, p. 23). Les experts
440 rencontrent parfois des difficultés à expliquer ce qu'ils font et comment ils le font,
441 probablement parce que les procédures métacognitives qu'ils emploient sont automatisées. Il
442 est également possible que ces procédures soient efficaces avant même d'être conceptualisées
443 et donc verbalisables (Whitebread et al., 2009). Néanmoins, pour accompagner le
444 développement des capacités de métacognition ou les modifier, l'explicitation par la
445 verbalisation semble de mise (Aghaie & Zhang, 2012; Darling-Hammond et al., 2019; Gersten
446 et al., 2009; Paris & Winograd, 1990; Zohar & Peled, 2008).

447 **3.2. Caractère général *versus* spécifique**

448 La seconde caractéristique de la métacognition concerne son caractère général ou spécifique au
449 domaine. Le postulat initial était que la métacognition, de par sa définition, correspondait à une
450 capacité générale, globale, transversale, qui s'appliquait à tous les domaines (Brown, 1987;
451 Pressley et al., 1987). Glaser, Schauble, Raghavan, et Zeitz (1992) ont été les premiers à
452 questionner ce postulat. Ils ont investigué le caractère général ou spécifique de la métacognition
453 de jeunes adultes novices au cours d'un apprentissage au travers des compétences
454 métacognitives. Les participants ont été confrontés à trois situations d'apprentissages
455 différentes. La première appartenait au domaine de l'économie (microéconomie), la seconde au
456 domaine de l'électronique (circuits électroniques), et la dernière au domaine de la physique
457 (réfraction de la lumière). L'analyse des compétences métacognitives de chaque participant
458 comprenait différents indicateurs tels que le nombre d'essais effectués, le pourcentage de
459 comportements contrôlés effectués, le pourcentage de notes prises au cours de l'activité. Les
460 résultats montrent que les compétences métacognitives des participants diffèrent selon la
461 situation d'apprentissage. Les auteurs concluent que la métacognition relève d'une capacité
462 spécifique au domaine dans lequel elle se manifeste plutôt que d'une capacité générale. Il
463 semble évident que les situations d'apprentissages requièrent des compétences spécifiques,

464 mais pour autant, ces dernières peuvent avoir des caractéristiques communes (Sternberg, 1990;
465 Veenman et al., 1997).

466 Veenman et al. (1997) ont souhaité déterminer si les compétences métacognitives misent en
467 œuvre dans différentes situations d'apprentissage étaient sous-tendues par une composante
468 générale plutôt que spécifique au domaine. Ils ont interrogé les compétences métacognitives de
469 jeunes adultes dans le cadre de trois situations apprentissage : la calorimétrie, les statistiques,
470 et l'explosivité des matériaux. Les compétences métacognitives ont été évaluées sur la base des
471 manifestations des cinq compétences identifiées que sont l'orientation, la planification, la
472 vérification, la régulation, et l'évaluation. Les résultats montrent que les compétences
473 métacognitives, observées dans les différentes situations d'apprentissage, corrélaient entre elles
474 et convergent vers un seul facteur explicatif. Ainsi, la métacognition représenterait une capacité
475 générale propre aux individus et non spécifique aux différents domaines des apprentissages
476 (Veenman et al., 1997). Dès lors, le débat autour du caractère général ou spécifique de la
477 métacognition s'est ouvert, déclenchant la réalisation de nombreuses études dont les résultats
478 sont relativement équivoques (Carpenter et al., 2019; Fitzgerald et al., 2017; Fleming et al.,
479 2014; Geurten et al., 2018; Kelemen et al., 2000; Scott & Berman, 2013; Veenman & Verheij,
480 2003; Vo et al., 2014).

481 La réponse à ce débat est peut-être à penser en termes de développement de la métacognition.
482 En effet, elle semble spécifique au domaine chez les jeunes enfants pour devenir
483 progressivement générale et applicable à tous les domaines au fur et à mesure du développement
484 (Geurten et al., 2018; Lyons & Ghetti, 2010; van der Stel & Veenman, 2010, 2014; Veenman
485 & Spaans, 2005; Veenman & Verheij, 2003; Vo et al., 2014). Veenman et Spaans (2005) ont
486 montré que les compétences métacognitives mesurées dans les domaines des mathématiques et
487 de la biologie sont liées chez les adolescents âgés de 15 ans mais pas chez ceux âgés de 12 ans
488 en moyenne. Ainsi, il existerait un passage progressif d'une métacognition restreinte aux

489 domaines à une métacognition générale entre l'âge de 10 et 13 ans. Une fois cet âge passé, les
490 individus présenteraient des capacités métacognitives générales (Veenman, 2011). Les résultats
491 obtenus par Veenman et Verheij (2003) le confirment. Les compétences métacognitives
492 d'adultes âgés de 18 à 24 ans, mesurées en statistiques et en explosivité des matériaux,
493 s'articulent autour d'une seule et même composante. Dans ce cadre, les études ont
494 essentiellement porté sur les compétences métacognitives mais plus récemment, des résultats
495 similaires ont été obtenu lors d'études portant sur les expériences métacognitives. Vo et al.
496 (2014) ont montré que les mesures des expériences métacognitives d'enfants âgés de 5 et 8 ans
497 dans le domaine des mathématiques ne sont pas reliées à celles mesurée dans le domaine des
498 émotions. Geurten et al. (2018) affinent ces résultats en étudiant les expériences métacognitives
499 d'enfants âgés de 8-9 ans, de 10-11 ans, et 12-13 ans dans des tâches de mathématiques et de
500 mémoire. Les résultats des analyses corrélationnelles et factorielles montrent que les
501 expériences métacognitives mesurées dans ces deux domaines sont fortement liées chez les plus
502 âgés, moyennement liées chez les 10-11 ans et non liées chez les plus jeunes. Ainsi, la
503 métacognition semble être, à l'âge adulte, une capacité générale plus que spécifique, que les
504 individus peuvent déployer au travers différents domaines.

505 Ainsi, les enfants semblent d'abord développer et accumuler des capacités métacognitives dans
506 divers domaines et ce de manière spécifique. Vers l'âge de 10 ans, un changement semble
507 débiter. Les enfants parviendraient à mettre en relation leurs différentes capacités
508 métacognitives acquises dans les différents domaines et à en extraire des propriétés plus
509 générales. Ce n'est qu'aux alentours de l'âge de 13 ans que les adolescents présenteraient une
510 métacognition plus générale applicables à différents domaines selon les besoins, tout en
511 disposant de capacités spécifiques lorsque la tâche le requiert. Cette trajectoire
512 développementale concorde avec les études réalisées en neuro-imagerie chez l'adulte qui
513 montrent que différentes mesures inter-domaines de la métacognition partagent les mêmes

514 substrats cérébraux, mais sont aussi supportées par des réseaux corticaux distincts (Allen et al.,
515 2017; Baird et al., 2013; Faivre et al., 2018; Fleming et al., 2014; McCurdy et al., 2013; Morales
516 et al., 2018).

517

518 **4. Le développement de la métacognition**

519 Les caractéristiques de la métacognition nous amènent à comprendre que la métacognition
520 prend différentes formes et mue au fur et à mesure du développement. Ce dernier point, nous
521 invite à considérer le développement de ses différentes composantes – connaissances,
522 expériences, compétences métacognitives – en fonction de l'âge.

523 Flavell et Wellman (1977) envisageaient que la métacognition se développait tardivement, aux
524 alentours de l'âge de 8-9 ans. Or, la littérature montre que leur acquisition est progressive de la
525 petite enfance jusqu'à l'âge adulte (Baker, 1989; Kreutzer et al., 1975; Paris & Byrnes, 1989;
526 Schommer, 1990). En effet, plusieurs auteurs ont montré que les enfants présentent des
527 capacités métacognitives élémentaires dès l'âge de 2-3 ans, qui se développent de manière
528 fulgurante avec leur scolarisation et jusqu'à l'âge de 10-12 ans (Bryce et al., 2015; Destan &
529 Roebbers, 2015; Geurten & Bastin, 2019; Lyons & Ghetti, 2013; Paulus et al., 2013; Roebbers,
530 2017; Roebbers, Kälin, et al., 2019; Whitebread et al., 2005, 2009).

531 Les capacités de théorie de l'esprit représenteraient les premières manifestations des
532 connaissances métacognitives dont disposent les enfants (Flavell, 2004; Kuhn, 1999; Lockl &
533 Schneider, 2006, 2007; Schneider, 2008). Lockl et Schneider (2006) ont suivi pendant deux ans
534 174 enfants âgés de 4 ans en moyenne, et ont montré que leur capacité de théorie de l'esprit est
535 un précurseur de leurs connaissances métacognitives un an plus tard. Dès lors, les enfants
536 semblent développer rapidement des connaissances factuelles sur les personnes, les tâches, et
537 les stratégies lors de leur entrée à l'école élémentaire (Schneider & Pressley, 1997). Le

538 développement des connaissances sur la manière dont les enfants doivent utiliser les
539 caractéristiques de la tâche ou des stratégies, fruit d'expériences répétées, serait plus progressif
540 et abouti aux alentours de l'âge de 10 ans (Schneider, 2008; Schneider & Lockl, 2002). Pour
541 autant, le répertoire des connaissances métacognitives n'est pas encore complété. Il faut encore
542 que les adolescents parviennent à dégager les propriétés générales de ces connaissances,
543 apprises dans un premier temps dans des situations spécifiques (Borkowski et al., 2000). Ainsi,
544 l'aboutissement du développement des connaissances métacognitives se traduit par la
545 constitution d'un répertoire de stratégies générales applicables à différents contextes et
546 situations (Neuenhaus et al., 2011).

547 En ce qui concerne les expériences métacognitives, les enfants présentent, dès l'âge de 2 ans et
548 demi, des capacités d'introspection implicites (Geurten et Bastin, 2019). Vers 3-4 ans, ils sont
549 capables de porter des jugements de confiance et d'exactitude sur les réponses qu'ils vont ou
550 qu'ils ont donné, bien qu'ils soient excessivement confiants, notamment en ce qui concerne
551 leurs mauvaises réponses (Desoete & Roeyers, 2006; Destan et al., 2014; Hembacher & Ghetti,
552 2014; Lipko et al., 2009; Roebbers, Kälin, et al., 2019). Cet excès de confiance diminue avec
553 l'âge, ce qui laisse à penser que les expériences métacognitives des enfants commencent à être
554 fiables entre l'âge de 7 et 10 ans (Hembacher & Ghetti, 2013; Koriat & Ackerman, 2010; Krebs
555 & Roebbers, 2010; Roderer & Roebbers, 2010; Roebbers et al., 2007; Schneider, 2015). Il existe
556 peu d'études sur le développement des expériences métacognitives à l'adolescence (Geurten et
557 al., 2018; Weil et al., 2013). Toutefois, l'étude de Weil et al. (2013) montre que les jugements
558 de confiance des adolescents en leurs réponses ne cessent de s'améliorer jusqu'à la fin de
559 l'adolescence, ils deviennent plus précis et plus fiables, puis se stabilisent à l'âge adulte. Les
560 auteurs évoquent le fait que cette amélioration est probablement en lien avec la période
561 adolescente, dont le retour à l'égoïsme est propice au développement de la conscience et
562 du concept de soi.

563 La même progression développementale s’observe pour les compétences métacognitives, bien
564 qu’il y ait quelques différences temporelles. Des compétences métacognitives élémentaires ont
565 été observées chez les jeunes enfants (Larkin, 2006; Whitebread et al., 2007, 2009). Whitebread
566 et al. (2009) ont montré l’existence de comportements simples de planification, de vérification,
567 et de correction chez des enfants âgés de 3 à 5 ans en situations de jeux. Néanmoins, ces
568 compétences semblent plutôt reposer sur la relation à l’autre (enfant ou adulte) et donc être le
569 fruit d’une hétéro-régulation (Whitebread et al., 2007). Il est ainsi admis que les compétences
570 métacognitives émergent aux alentours de l’âge de 5 ans avec la maturation du contrôle cognitif
571 (Coughlin et al., 2015; Destan et al., 2014; Hembacher & Ghetti, 2014; Krebs & Roebbers, 2010).
572 Le développement des compétences métacognitives est également dépendant du
573 développement des connaissances et des expériences métacognitives, considéré comme un
574 précurseur (Annevirta & Vauras, 2006; Grammer et al., 2011; Koriat & Ackerman, 2010;
575 Metcalfe & Finn, 2013; Roebbers, Mayer, et al., 2019; Roebbers & Spiess, 2017; Son & Metcalfe,
576 2000; Veenman et al., 2006). C’est donc progressivement que les enfants ont de plus en plus
577 accès au contrôle de la répartition de leur temps d’étude, à la sélection des items pertinents ou
578 encore à la correction de leurs erreurs (Coughlin et al., 2015; Destan et al., 2014; Hembacher
579 & Ghetti, 2014; Krebs & Roebbers, 2010; Roebbers & Spiess, 2017; Steiner et al., 2019). Koriat
580 et Ackerman (2010) ont montré que les enfants âgés de 7-8 ans sont capables de se servir de
581 leurs jugements de confiance, plus précis et plus fiables, pour pouvoir filtrer et corriger leurs
582 erreurs. Puis, ils utilisent de plus en plus fréquemment leurs compétences métacognitives, pour
583 enfin parvenir à les utiliser de mieux en mieux jusqu’au début de l’âge adulte (van der Stel &
584 Veenman, 2014; Veenman et al., 2004; Veenman & Spaans, 2005). Veenman et al. (2004) ont
585 investigué le développement des compétences métacognitives au travers de quatre groupes
586 d’élèves âgés de 9-10 ans, 11-12 ans, 13-14 ans, et 22 ans, évaluées au travers de quatre tâches
587 d’apprentissage dans différents domaines. Les résultats ont montré que la qualité des

588 compétences métacognitives ne cesse de s'améliorer avec l'âge, et ce, indépendamment de leurs
589 capacités intellectuelles. Van der Stel et Veenman (2014) ont suivi pendant trois ans des
590 adolescents âgés de 12 ans . Ils observent une amélioration de la précision mais aussi de la
591 diversité des compétences métacognitives. Les auteurs ont également détecté la survenue d'un
592 « plateau » aux alentours de 14-15 ans. Ils suggèrent que cette phase d'arrêt du développement,
593 en accord avec la théorie des systèmes dynamiques (Siegler et al., 2010), correspondrait à la
594 phase de transition vers la généralisation de la métacognition.

595 En résumé, « *la métacognition émerge tôt dans la vie et suit un parcours de développement*
596 *prolongé au cours duquel elle devient plus explicite, plus puissante et donc plus efficace, car*
597 *elle en vient à fonctionner de plus en plus sous le contrôle conscient de l'individu* »⁴ (Kuhn,
598 2000, p. 178; notre traduction). Ce développement s'intensifie par la confrontation aux
599 exigences de l'école. En ce qui concerne la période de l'entrée au secondaire, il semble que le
600 développement des capacités métacognitives des enfants de 11-12 ans ait atteint son apogée
601 pour entamer une phase de réglage, notamment par le passage à une métacognition plus
602 générale.

603

604 **Conclusion et perspectives**

605 La métacognition représente la capacité à connaître et à réguler ses activités cognitives. Elle se
606 compose des connaissances et des expériences métacognitives qui vont assurer le *monitoring*
607 de la cognition, en étroite interaction avec des compétences métacognitives, qui soutiennent la
608 régulation de la cognition. L'efficacité de la métacognition dépend de la fiabilité de ces trois
609 composantes, qui peuvent être enrichies ou révisées par l'individu ou par le biais de son

⁴ « *metacognition emerges early in life and follows an extended developmental course during which it becomes more explicit, more powerful, and hence more effective, as it comes to operate increasingly under the individual's conscious control* » (Kuhn, 2000, p. 178).

610 environnement social. L'adéquation de la métacognition avec la réalité prime donc sur son
611 caractère explicite ou implicite (Chi et al., 1989; Reif, 2008; Sabella & Redish, 2007). Aussi,
612 lorsque la métacognition est lacunaire ou inadéquate, la verbalisation explicite des processus
613 sous-jacents doit être privilégiée pour l'enrichir ou la réviser (Aghaie & Zhang, 2012; Darling-
614 Hammond et al., 2019; Gersten et al., 2009; Paris & Winograd, 1990; Zohar & Peled, 2008).
615 Toutefois, la métacognition ne revêt pas la même forme avec l'âge. En effet, les enfants
616 semblent d'abord développer et accumuler des capacités métacognitives de manière spécifique
617 à différents domaines. Puis, les adolescents, entre 12 et 14 ans, semblent entamer une phase de
618 « réglage » de leurs capacités métacognitives, notamment par le passage à une métacognition
619 plus générale. À l'âge adulte, ils disposeraient d'une métacognition efficace et transversale (van
620 der Stel & Veenman, 2010, 2014; Veenman & Spaans, 2005; Veenman & Verheij, 2003; Vo et
621 al., 2014). Cet éclairage théorique laisse apparaître l'importance, au quotidien, de nos capacités
622 de conscientisation des processus cognitifs mis en œuvre afin de parvenir à leur gestion
623 optimale.

624 Si la métacognition fait l'objet d'un grand intérêt dans différentes sphères de la vie, elle s'avère
625 particulièrement essentielle dans la sphère éducative. Les recherches montrent que la
626 métacognition constitue un déterminant majeur des apprentissages scolaires (Efklides, 2008;
627 Marulis et al., 2020; Perry et al., 2019; Smith et al., 2007; Wang et al., 1990; Zelazo, 2018).
628 Elle y joue plusieurs rôles impliquant la sphère affective et/ou cognitive. Concernant la sphère
629 affective, elle place l'élève en position d'acteur engagé dans ses apprentissages. La
630 métacognition lui permet également d'accéder à une meilleure compréhension de ses forces et
631 de ses faiblesses pour mieux agir en retour. Cette compréhension s'accompagne d'une
632 perception constructive de l'apprentissage, qui est alors source de motivation. Sur le plan
633 cognitif, la métacognition favorise la gestion des processus cognitifs à l'œuvre dans les
634 apprentissages. Elle optimise la portée des apprentissages de l'élève en lui permettant

635 d'outrepasser les informations de surface qui lui sont présentées. Comme le résume Stanislas
636 Dehaene (conférence, le 28 novembre 2018), la métacognition est à la source de
637 l'apprentissage : « c'est parce que nous savons que nous ne savons pas, mais que nous pensons
638 que nous allons pouvoir apprendre, que nous allons nous engager dans un apprentissage ». De
639 cette façon, la métacognition enclenche le cercle vertueux de la réussite scolaire.

640 Au regard des derniers résultats de l'enquête PISA (OCDE, 2019), il semble pourtant que de
641 plus en plus d'élèves soient en difficulté scolaire. Il est donc urgent de réfléchir aux moyens à
642 mettre en place pour soutenir ces élèves. Mettre l'emphase sur la métacognition à l'école
643 constitue, de notre point de vue, une piste à privilégier pour répondre à la problématique de
644 l'échec scolaire et aux enjeux sociétaux futurs. Des programmes métacognitifs pour améliorer
645 les performances scolaires des élèves ont été proposés (Hartman, 2001; Hattie, 2009; Kramarski
646 & Mevarech, 2003; Palinscar & Brown, 1984; Pennequin et al., 2010; Perry et al., 2019; Sandi-
647 Urena et al., 2011; Zohar & Ben David, 2008). Bien que de nature diverse et variée, ils ont fait
648 leurs preuves et semblent davantage profitables aux élèves en difficulté scolaire (Hartman,
649 2001; Kramarski et al., 2002; Mannion & Mercer, 2016; Pennequin et al., 2010; White &
650 Frederiksen, 1998; Wong et al., 1996; Yang et al., 2020; Zohar & Ben David, 2008; Zohar &
651 Peled, 2008). À notre connaissance, il n'existe pas de programme métacognitif en langue
652 française qui soit validé scientifiquement. Aussi la clarification du cadre conceptuel de la
653 métacognition nous paraissait essentielle pour envisager la conception d'un tel programme
654 pédagogique dans un système éducatif francophone.

655 Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

656

657 **Bibliographie**

658 Aghaie, R., & Zhang, L. J. (2012). Effects of explicit instruction in cognitive and metacognitive

659 reading strategies on Iranian EFL students' reading performance and strategy transfer.

660 *Instructional Science*, 40(6), 1063–1081. <https://doi.org/10.1007/s11251-011-9202-5>

661 Allal, L., & Saada-Roberts, M. (1992). La métacognition : Cadre conceptuel pour l'étude des

662 régulations en situation scolaire. *Archives de psychologie*, 60(235), 265-296.

663 Allen, M., Glen, J. C., Mullensiefen, D., Schwarzkopf, D. S., Fardo, F., Franck, D., Callaghan,

664 M. F., & Rees, G. (2017). Metacognitive ability predicts hippocampal and prefrontal

665 microstructure. *Neuroimage*, 145, 415-423.

666 <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.02.008>

667 Annevirta, T., & Vauras, M. (2006). Developmental changes of metacognitive skill in

668 elementary school children. *The Journal of Experimental Education*, 74(3), 195–226.

669 <https://doi.org/10.3200/JEXE.74.3.195-226>

670 Avargil, S., Lavi, R., & Dori, Y. J. (2018). Students' metacognition and metacognitive

671 strategies in science education. In Y. J. Dori, Z. R. Mevarech, & D. Baker (Éds.),

672 *Cognition, metacognition, and culture in STEM education* (p. 33–64). Springer.

673 Baird, B., Smallwood, J., Gorgolewski, K. J., & Margulies, D. S. (2013). Medial and lateral

674 networks in anterior prefrontal cortex support metacognitive ability for memory and

675 perception. *Journal of Neuroscience*, 33(42), 16657–16665.

676 <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0786-13.2013>

677 Baker, L. (1989). Metacognition, comprehension monitoring, and the adult reader. *Educational*

678 *Psychology Review*, 1(1), 3–38. <https://doi.org/10.1007/BF01326548>

- 679 Borkowski, J. G., Chan, L. K., & Muthukrishna, N. (2000). A process-oriented model of
680 metacognition : Links between motivation and executive functioning. In G. Schraw &
681 J. C. Impara (Éds.), *Issues in the measurement of metacognition* (p. 1-42). Buros
682 Institute of Mental Measurements.
- 683 Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more
684 mysterious mechanisms. In F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Éds.), *Metacognition,*
685 *motivation, and understanding* (p. 65-116). Lawrence Erlbaum.
- 686 Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A., & Campione, J. (1983). Learning, understanding,
687 and remembering. In J. H. Flavell & E. M. Markman (Éds.), *Handbook of child*
688 *psychology : Cognitive development* (Vol. 3, p. 77–167). John Wiley & Sons.
- 689 Bryce, D., Whitebread, D., & Szucs, D. (2015). The relationships among executive functions,
690 metacognitive skills and educational achievement in 5 and 7 year-old children.
691 *Metacognition and Learning, 10*(2), 181–198. [https://doi.org/10.1007/s11409-014-](https://doi.org/10.1007/s11409-014-9120-4)
692 [9120-4](https://doi.org/10.1007/s11409-014-9120-4)
- 693 Carpenter, J., Sherman, M. T., Kievit, R. A., Seth, A. K., Lau, H., & Fleming, S. M. (2019).
694 Domain-general enhancements of metacognitive ability through adaptive training.
695 *Journal of Experimental Psychology: General, 148*(1), 51-64.
696 <https://doi.org/10.1037/xge0000505>.supp
- 697 Cartier, S. C., & Berger, J.-L. (2020). *Prendre en charge son apprentissage : L'apprentissage*
698 *autorégulé à la lumière des contextes*. Editions L'Harmattan.
- 699 Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P., & Glaser, R. (1989). Self-explanations :
700 How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive science,*
701 *13*(2), 145–182. [https://doi.org/10.1016/0364-0213\(89\)90002-5](https://doi.org/10.1016/0364-0213(89)90002-5)
- 702 Colognesi, S., Hanin, V., Still, A., & Van Nieuwenhoven, C. (2019). The impact of
703 metacognitive mediation on 12-year-old students' self-efficacy beliefs for performing

704 complex tasks. *International Electronic Journal Of Elementary Education*, 12(2), 127–
705 136.

706 Colognesi, S., Piret, C., Demorsy, S., & Barbier, E. (2020). Teaching Writing–With or without
707 Metacognition? : An Exploratory Study of 11-to 12-Year-Old Students Writing a Book
708 Review. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 12(5), 459–470.

709 Coughlin, C., Hembacher, E., Lyons, K. E., & Ghetti, S. (2015). Introspection on uncertainty
710 and judicious help-seeking during the preschool years. *Developmental Science*, 18(6),
711 957–971.

712 da Rosa, C. T. W., Corrêa, N. N. G., Passos, M. M., & de Mello Arruda, S. (2021).
713 Metacognição e seus 50 anos : Cenários e perspectivas para o ensino de ciências. *Revista*
714 *Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, 4(1).

715 Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2019).
716 Implications for educational practice of the science of learning and development.
717 *Applied Developmental Science*, 1–44.
718 <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>

719 Dehaene, S. (2018, novembre 28). *Ouverture de la Conférence Internationale. Métacognition*
720 *et confiance en soi*, Paris.

721 Desoete, A., & Ozsoy, G. (2009). Introduction : Metacognition, More than the Lognes
722 Monster?. *International Electronic Journal Of Elementary Education*, 2(1), 1–6.

723 Desoete, A., & Roeyers, H. (2006). Metacognitive macroevaluations in mathematical problem
724 solving. *Learning and Instruction*, 16(1), 12–25.

725 Destan, N., Hembacher, E., Ghetti, S., & Roebbers, C. M. (2014). Early metacognitive abilities :
726 The interplay of monitoring and control processes in 5-to 7-year-old children. *Journal*
727 *of Experimental Child Psychology*, 126, 213–228.
728 <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2014.04.001>

729 Destan, N., & Roebbers, C. M. (2015). What are the metacognitive costs of young children's
730 overconfidence? *Metacognition and Learning*, 10(3), 347–374.
731 <https://doi.org/10.1007/s11409-014-9133-z>

732 Dinsmore, D. L., Alexander, P. A., & Loughlin, S. M. (2008). Focusing the conceptual lens on
733 metacognition, self-regulation, and self-regulated learning. *Educational psychology*
734 *review*, 20(4), 391–409. <https://doi.org/10.1007/s10648-008-9083-6>

735 Efklides, A. (2001). Metacognitive experiences in problem solving. In A. Efklides, J. Kuhl, &
736 R. M. Sorrentino (Éds.), *Trends and prospects in motivation research* (p. 297–323).
737 Springer.

738 Efklides, A. (2002). Feelings and judgments as subjective evaluations of cognitive processing :
739 How reliable are they? *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*,
740 9(2), 163-184.

741 Efklides, A. (2006). Metacognition and affect : What can metacognitive experiences tell us
742 about the learning process? *Educational research review*, 1, 3–14.
743 <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2005.11.001>

744 Efklides, A. (2008). Metacognition : Defining its facets and levels of functioning in relation to
745 self-regulation and co-regulation. *European Psychologist*, 13(4), 277–287.
746 <https://doi.org/10.1027/1016-9040.13.4.277>

747 Efklides, A., Samara, A., & Petropoulou, M. (1999). Feeling of difficulty : An aspect of
748 monitoring that influences control. *European journal of psychology of education*, 14(4),
749 461–476. <https://doi.org/10.1007/BF03172973>

750 Faivre, N., Filevich, E., Solovey, G., Kühn, S., & Blanke, O. (2018). Behavioral, modeling, and
751 electrophysiological evidence for supramodality in human metacognition. *Journal of*
752 *Neuroscience*, 38(2), 263–277. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0322-17.2017>

- 753 Fitzgerald, L. M., Arvaneh, M., & Dockree, P. M. (2017). Domain-specific and domain-general
754 processes underlying metacognitive judgments. *Consciousness and Cognition*, 49, 264–
755 277. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2017.01.011>
- 756 Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In B. Resnick (Éd.), *The nature*
757 *of intelligence* (Vol. 12, p. 231–235). Lawrence Erlbaum.
- 758 Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring : A new area of cognitive–
759 developmental inquiry. *American psychologist*, 34(10), 906-911.
760 <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- 761 Flavell, J. H. (2004). Theory-of-mind development : Retrospect and prospect. *Merrill-Palmer*
762 *Quarterly*, 50(3), 274–290.
- 763 Flavell, J. H., Miller, P. H., & Miller, S. A. (2002). *Cognitive development* (4^e éd.). Prentice
764 Hall.
- 765 Flavell, J. H., & Wellman, H. M. (1977). Metamemory. In R. V. Kail & J. W. Hagen (Éds.),
766 *Perspectives on the Development of Memory and Cognition* (p. 3–33). Lawrence
767 Erlbaum.
- 768 Fleming, S. M., Ryu, J., Golfinos, J. G., & Blackmon, K. E. (2014). Domain-specific
769 impairment in metacognitive accuracy following anterior prefrontal lesions. *Brain*,
770 137(10), 2811–2822. <https://doi.org/10.1093/brain/awu221>
- 771 Gersten, R., Chard, D. J., Jayanthi, M., Baker, S. K., Morphy, P., & Flojo, J. (2009).
772 Mathematics instruction for students with learning disabilities : A meta-analysis of
773 instructional components. *Review of Educational Research*, 79(3), 1202–1242.
774 <https://doi.org/10.3102/0034654309334431>
- 775 Geurten, M., & Bastin, C. (2019). Behaviors speak louder than explicit reports : Implicit
776 metacognition in 2.5-year-old children. *Developmental science*, 22(2), e12742.

777 Geurten, M., Meulemans, T., & Lemaire, P. (2018). From domain-specific to domain-general?
778 The developmental path of metacognition for strategy selection. *Cognitive*
779 *Development*, 48, 62–81. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2018.08.002>

780 Glaser, R., Schauble, L., Raghavan, K., & Zeitz, C. (1992). Scientific reasoning across different
781 domains. In E. De Corte, M. C. Linn, H. Mandl, & L. Verschaffel (Éds.), *Computer-*
782 *based learning environments and problem solving* (Nato ASI Series F, Vol. 84, p. 345–
783 371). Springer.

784 Gombert, J.-É. (1990). *Le développement métalinguistique*. Presses Universitaires de France.

785 Grammer, J. K., Purtell, K. M., Coffman, J. L., & Ornstein, P. A. (2011). Relations between
786 children’s metamemory and strategic performance : Time-varying covariates in early
787 elementary school. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(1), 139–155.
788 <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.08.001>

789 Hacker, D. J., Keener, M. C., & Kircher, J. C. (2009). Writing is applied metacognition. In D.
790 J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Éds.), *Handbook of metacognition in*
791 *education* (p. 154–172). Routledge.

792 Hartman, H. J. (2001). Developing Students’ Metacognitive Knowledge and Strategies. In H.
793 J. Hartman (Éd.), *Metacognition in learning and instruction : Theory, research, and*
794 *practice* (p. 33-68). Kluwer Academic Publishers.
795 [https://www.researchgate.net/publication/274710464_Developing_Students'_Metacog](https://www.researchgate.net/publication/274710464_Developing_Students'_Metacognitive_Knowledge_and_Skills)
796 [nitive_Knowledge_and_Skills](https://www.researchgate.net/publication/274710464_Developing_Students'_Metacognitive_Knowledge_and_Skills)

797 Hattie, J. (2009). *Visible learning : A synthesis of over 800 meta-analyses relating to*
798 *achievement*. Routledge.

799 Hembacher, E., & Ghetti, S. (2013). How to bet on a memory : Developmental linkages
800 between subjective recollection and decision making | Elsevier Enhanced Reader.

801 *Journal of Experimental Child Psychology*, 115, 436-452.
802 <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.03.010>

803 Hembacher, E., & Ghetti, S. (2014). Don't look at my answer : Subjective uncertainty underlies
804 preschoolers' exclusion of their least accurate memories. *Psychological Science*, 25(9),
805 1768–1776.

806 Karmiloff-Smith, A. (1985). Language and cognitive processes from a developmental
807 perspective. *Language and cognitive processes*, 1(1), 61–85.

808 Karmiloff-Smith, A. (1992). Nature, nurture and PDP : Preposterous developmental postulates?
809 *Connection Science*, 4(3-4), 253–269. <https://doi.org/10.1080/09540099208946618>

810 Kelemen, W. L., Frost, P. J., & Weaver, C. A. (2000). Individual differences in metacognition :
811 Evidence against a general metacognitive ability. *Memory & cognition*, 28(1), 92–107.

812 Koriat, A. (2000). The feeling of knowing : Some metatheoretical implications for
813 consciousness and control. *Consciousness and cognition*, 9(2), 149–171.
814 <https://doi.org/10.1006/ccog.2000.0433>

815 Koriat, A., & Ackerman, R. (2010). Choice latency as a cue for children's subjective confidence
816 in the correctness of their answers. *Developmental Science*, 13(3), 441–453.
817 <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2009.00907.x>

818 Koriat, A., & Levy-Sadot, R. (2000). Conscious and unconscious metacognition : A rejoinder.
819 *Consciousness and cognition*, 9, 139-202. <https://doi.org/10.1006/ccog.2000.0436>

820 Koriat, A., Ma'ayan, H., & Nussinson, R. (2006). The intricate relationships between
821 monitoring and control in metacognition : Lessons for the cause-and-effect relation
822 between subjective experience and behavior. *Journal of experimental psychology:*
823 *general*, 135(1), 36-69. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.135.1.36>

- 824 Kramarski, B., & Mevarech, Z. R. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the classroom :
825 The effects of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational*
826 *Research Journal*, 40(1), 281–310.
- 827 Kramarski, B., Mevarech, Z. R., & Arami, M. (2002). The effects of metacognitive instruction
828 on solving mathematical authentic tasks. *Educational studies in mathematics*, 49(2),
829 225–250.
- 830 Krebs, S. S., & Roebbers, C. M. (2010). Children’s strategic regulation, metacognitive
831 monitoring, and control processes during test taking. *British Journal of Educational*
832 *Psychology*, 80(3), 325–340. <https://doi.org/10.1348/000709910X485719>
- 833 Kreutzer, M. A., Leonard, C., Flavell, J. H., & Hagen, J. W. (1975). An interview study of
834 children’s knowledge about memory. *Monographs of the society for research in child*
835 *development*, 40(1), 1–60.
- 836 Kuhn, D. (1999). A developmental model of critical thinking. *Educational researcher*, 28(2),
837 16–46. <https://doi.org/10.3102/0013189X028002016>
- 838 Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *Current directions in psychological science*,
839 9(5), 178–181. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00088>
- 840 Larkin, S. (2006). Collaborative group work and individual development of metacognition in
841 the early years. *Research in science education*, 36(1-2), 7–27.
- 842 Lipko, A. R., Dunlosky, J., & Merriman, W. E. (2009). Persistent overconfidence despite
843 practice : The role of task experience in preschoolers’ recall predictions. *Journal of*
844 *Experimental Child Psychology*, 103(2), 152–166.
- 845 Lockl, K., & Schneider, W. (2006). Precursors of metamemory in young children : The role of
846 theory of mind and metacognitive vocabulary. *Metacognition and Learning*, 1, 15–31.
847 <https://doi.org/10.1007/s11409-006-6585-9>

848 Lockl, K., & Schneider, W. (2007). Knowledge about the mind : Links between theory of mind
849 and later metamemory. *Child Development*, 78(1), 148–167.
850 <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00990.x>

851 Lories, G., Dardenne, B., & Yzerbyt, V. Y. (1998). From social cognition to metacognition. In
852 V. Y. Yzerbyt, G. Lories, & B. Dardenne (Éds.), *Metacognition : Cognitive and social*
853 *dimensions* (p. 1-15). Sage.

854 Lyons, K. E., & Ghetti, S. (2010). Metacognitive development in early childhood : New
855 questions about old assumptions. In A. Efklides & P. Misailidi (Éds.), *Trends and*
856 *prospects in metacognition research* (p. 259–278). Springer US.

857 Lyons, K. E., & Ghetti, S. (2013). I don't want to pick ! Introspection on uncertainty supports
858 early strategic behavior. *Child development*, 84(2), 726–736.
859 <https://doi.org/10.1111/cdev.12004>

860 Mannion, J., & Mercer, N. (2016). Learning to learn : Improving attainment, closing the gap at
861 Key Stage 3. *The Curriculum Journal*, 27(2), 246–271.
862 <https://doi.org/10.1080/09585176.2015.1137778>

863 Marulis, L. M., Baker, S. T., & Whitebread, D. (2020). Integrating metacognition and executive
864 function to enhance young children's perception of and agency in their learning. *Early*
865 *Childhood Research Quarterly*, 50, 46–54.
866 <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.12.017>

867 Marulis, L. M., & Nelson, L. J. (2021). Metacognitive processes and associations to executive
868 function and motivation during a problem-solving task in 3–5 year olds. *Metacognition*
869 *and Learning*, 16(1), 207-231. <https://doi.org/10.1007/s11409-020-09244-6>

870 McCurdy, L. Y., Maniscalco, B., Metcalfe, J., Liu, K. Y., De Lange, F. P., & Lau, H. (2013).
871 Anatomical coupling between distinct metacognitive systems for memory and visual

872 perception. *Journal of Neuroscience*, 33(5), 1897–1906.
873 <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1890-12.2013>

874 Metcalfe, J., & Finn, B. (2013). Metacognition and control of study choice in children.
875 *Metacognition and learning*, 8(1), 19–46. <https://doi.org/10.1007/s11409-013-9094-7>

876 Morales, J., Lau, H., & Fleming, S. M. (2018). Domain-general and domain-specific patterns
877 of activity supporting metacognition in human prefrontal cortex. *Journal of*
878 *Neuroscience*, 38(14), 3534–3546. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2360-17.2018>

879 Nelson, T. O., & Narens, L. (1990). Metamemory : A theoretical framework and new findings.
880 In G. H. Bower (Éd.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 26, p. 125–141).
881 Academic Press.

882 Nelson, T. O., & Narens, L. (1994). Why investigate metacognition? In J. M. Metcalfe & A. P.
883 Shimamura (Éds.), *Metacognition : Knowing about knowing* (p. 1–25). MIT Press.

884 Neuenhaus, N., Artelt, C., Lingel, K., & Schneider, W. (2011). Fifth graders metacognitive
885 knowledge : General or domain-specific? *European Journal of Psychology of*
886 *Education*, 26(2), 163–178.

887 Noel, B., & Cartier, S. C. (2016). *De la métacognition à l'apprentissage autorégulé*. De Boeck
888 Supérieur.

889 OCDE. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I) : What Students Know and Can Do*. Editions
890 OCDE. [https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results-volume-i-5f07c754-](https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results-volume-i-5f07c754-en.htm)
891 [en.htm](https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results-volume-i-5f07c754-en.htm)

892 Palinscar, A. S., & Brown, A. L. (1984). Reciprocal Teaching of Comprehension-Fostering and
893 Comprehension-Monitoring Activities. *Cognition and Instruction*, 1(2), 117-175.
894 https://doi.org/10.1207/s1532690xci0102_1

- 895 Paris, S. G., & Byrnes, J. P. (1989). The constructivist approach to self-regulation and learning
896 in the classroom. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Éds.), *Self-regulated learning*
897 *and academic achievement* (p. 169–200). Springer.
- 898 Paris, S. G., & Winograd, P. (1990). How metacognition can promote academic learning and
899 instruction. In B. F. Jones & L. Idol (Éds.), *Dimensions of thinking and cognitive*
900 *instruction* (p. 15–51). Lawrence Erlbaum.
- 901 Paulus, M., Proust, J., & Sodian, B. (2013). Examining implicit metacognition in 3.5-year-old
902 children : An eye-tracking and pupillometric study. *Frontiers in Psychology, 4*, 145.
903 <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00145>
- 904 Pennequin, V., Sorel, O., Nanty, I., & Fontaine, R. (2010). Metacognition and low achievement
905 in mathematics : The effect of training in the use of metacognitive skills to solve
906 mathematical word problems. *Thinking & Reasoning, 16*(3), 198–220.
907 <https://doi.org/10.1080/13546783.2010.509052>
- 908 Perry, J., Lundie, D., & Golder, G. (2019). Metacognition in schools : What does the literature
909 suggest about the effectiveness of teaching metacognition in schools? *Educational*
910 *Review, 71*(4), 483-500. <https://doi.org/10.1080/00131911.2018.1441127>
- 911 Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts,
912 P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Éds.), *Handbook of self-regulation* (p. 451–502).
913 Academic Press.
- 914 Pressley, M., Borkowski, J. G., & Schneider, W. (1987). Cognitive strategies : Good strategies
915 users coordinate metacognition and knowledge. In R. Vasta & G. Whitehurst (Éds.),
916 *Annals of child development* (Vol. 5, p. 89-129). JAI Press.
- 917 Reder, L. M., & Schunn, C. D. (1996). Metacognition does not imply awareness : Strategy
918 choice is governed by implicit learning and memory. In L. M. Reder (Éd.), *Implicit*
919 *Memory and Metacognition* (p. 45-78). Lawrence Erlbaum.

- 920 Reif, F. (2008). *Applying Cognitive Science to Education : Thinking and Learning in Scientific*
921 *and Other Complex Domains*. MIT Press.
- 922 R erat, O., & Berger, J.-L. (2020). Influence d'une intervention m etacognitive sur le processus
923 de r evision de productions  crites d' l eves en formation professionnelle initiale. *La*
924 *recherche en  ducation*, 20, 1-25.
- 925 Roderer, T., & Roebbers, C. M. (2010). Explicit and implicit confidence judgments and
926 developmental differences in metamemory : An eye-tracking approach. *Metacognition*
927 *and Learning*, 5(3), 229–250. <https://doi.org/10.1007/s11409-010-9059-z>
- 928 Roebbers, C. M. (2017). Executive function and metacognition : Towards a unifying framework
929 of cognitive self-regulation. *Developmental Review*, 45, 31–51.
930 <https://doi.org/10.1016/j.dr.2017.04.001>
- 931 Roebbers, C. M., K alin, S., & Aeschlimann, E. A. (2019). A comparison of non-verbal and verbal
932 indicators of young children's metacognition. *Metacognition and Learning*, 1–19.
933 <https://doi.org/10.1007/s11409-019-09217-4>
- 934 Roebbers, C. M., Mayer, B., Steiner, M., Bayard, N. S., & van Loon, M. H. (2019). The role of
935 children's metacognitive experiences for cue utilization and monitoring accuracy : A
936 longitudinal study. *Developmental psychology*, 55(10), 2077-2089.
937 <https://doi.org/10.1037/dev0000776>
- 938 Roebbers, C. M., & Spiess, M. (2017). The development of metacognitive monitoring and
939 control in second graders : A short-term longitudinal study. *Journal of cognition and*
940 *development*, 18(1), 110–128.
- 941 Roebbers, C. M., von der Linden, N., Schneider, W., & Howie, P. (2007). Children's
942 metamemorial judgments in an event recall task. *Journal of Experimental Child*
943 *Psychology*, 97(2), 117–137. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2006.12.006>

- 944 Sabella, M. S., & Redish, E. F. (2007). Knowledge organization and activation in physics
945 problem solving. *American Journal of Physics*, 75(11), 1017-1029.
946 <https://doi.org/10.1119/1.2746359>
- 947 Sandi-Urena, S., Cooper, M. M., & Stevens, R. H. (2011). Enhancement of Metacognition Use
948 and Awareness by Means of a Collaborative Intervention. *International Journal of*
949 *Science Education*, 33(3), 323-340. <https://doi.org/10.1080/09500690903452922>
- 950 Schneider, W. (2008). The development of metacognitive knowledge in children and
951 adolescents : Major trends and implications for education. *Mind, Brain, and Education*,
952 2(3), 114–121. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2008.00041.x>
- 953 Schneider, W. (2015). *Memory development from early childhood through emerging*
954 *adulthood*. Springer.
- 955 Schneider, W., & Lockl, K. (2002). The development of metacognitive knowledge in children
956 and adolescents. In T. J. Perfect & B. L. Schwartz (Éds.), *Applied Metacognition* (p.
957 224-257). Cambridge University Press.
- 958 Schneider, W., & Pressley, M. (1997). *Memory Development Between 2 and 20*. Springer-
959 Verlag. <https://b-ok.cc/book/2247738/d274e8>
- 960 Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension.
961 *Journal of educational psychology*, 82(3), 498-504. [https://doi.org/10.1037/0022-](https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.3.498)
962 0663.82.3.498
- 963 Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary*
964 *educational psychology*, 19(4), 460–475.
- 965 Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational psychology review*,
966 7(4), 351–371.

- 967 Scott, B. M., & Berman, A. F. (2013). Examining the Domain-Specificity of Metacognition
968 Using Academic Domains and Task-Specific Individual Differences. *Australian*
969 *Journal of Educational & Developmental Psychology*, 13, 28–43.
- 970 Siedlecka, M., Paulewicz, B., & Wierzchoń, M. (2016). But I was so sure ! Metacognitive
971 judgments are less accurate given prospectively than retrospectively. *Frontiers in*
972 *psychology*, 7, 1-8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00218>
- 973 Siegler, R. S., DeLoache, J. S., & Eisenberg, N. (2010). *How Children Develop* (Third edition).
974 Worth Publishers.
- 975 Smith, K. S., Rook, J. E., & Smith, T. W. (2007). Increasing Student Engagement Using
976 Effective and Metacognitive Writing Strategies in Content Areas. *Preventing School*
977 *Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 51(3), 43-48.
978 <https://doi.org/10.3200/PSFL.51.3.43-48>
- 979 Son, L. K., & Metcalfe, J. (2000). Metacognitive and control strategies in study-time allocation.
980 *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26(1),
981 204-221. <https://doi.org/10.1037//0278-7393,26.1.204>
- 982 Spohn, M. K., & Reder, L. M. (2000). The unconscious feeling of knowing : A commentary on
983 Koriat's paper. *Consciousness and cognition*, 9, 187-192.
984 <https://doi.org/10.1006/ccog.2000.0435>
- 985 Steiner, M., van Loon, M. H., Bayard, N. S., & Roebbers, C. M. (2019). Development of
986 Children's monitoring and control when learning from texts : Effects of age and test
987 format. *Metacognition and learning*, 1–25. [https://doi.org/10.1007/s11409-019-09208-](https://doi.org/10.1007/s11409-019-09208-5)
988 5
- 989 Sternberg, R. J. (1990). *Metaphors of mind : Conceptions of the nature of intelligence*.
990 Cambridge University Press.
- 991 Tardif, J. (1999). *Le transfert des apprentissages*. Les Éditions Logiques.

- 992 van der Stel, M., & Veenman, M. V. (2010). Development of metacognitive skillfulness : A
993 longitudinal study. *Learning and individual differences*, 20(3), 220–224.
994 <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.11.005>
- 995 van der Stel, M., & Veenman, M. V. (2014). Metacognitive skills and intellectual ability of
996 young adolescents : A longitudinal study from a developmental perspective. *European*
997 *journal of psychology of education*, 29(1), 117–137. [https://doi.org/10.1007/s10212-](https://doi.org/10.1007/s10212-013-0190-5)
998 013-0190-5
- 999 Veenman, M. V. (2011). Learning to self-monitor and self-regulate. In R. E. Mayer & P. A.
1000 Alexander (Éds.), *Handbook of research on learning and instruction* (Taylor and
1001 Francis, p. 197–218).
- 1002 Veenman, M. V. (2012). Metacognition in Science Education : Defi nitions, Constituents, and
1003 Their Intricate Relation with Cognition. In A. Zohar & Y. J. Dori (Éds.), *Metacognition*
1004 *in science education. Contemporary Trends and Issues in Science Education* (Vol. 40,
1005 p. 21–36). Springer.
- 1006 Veenman, M. V., & Beishuizen, J. J. (2004). Intellectual and metacognitive skills of novices
1007 while studying texts under conditions of text difficulty and time constraint. *Learning*
1008 *and Instruction*, 14(6), 621–640. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.09.004>
- 1009 Veenman, M. V., & Elshout, J. J. (1999). Changes in the relation between cognitive and
1010 metacognitive skills during the acquisition of expertise. *European journal of psychology*
1011 *of education*, 14(4), 509–523. <https://doi.org/10.1007/BF03172976>
- 1012 Veenman, M. V., Elshout, J. J., & Meijer, J. (1997). The generality vs domain-specificity of
1013 metacognitive skills in novice learning across domains. *Learning and instruction*, 7(2),
1014 187–209. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(96\)00025-4](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(96)00025-4)

- 1015 Veenman, M. V., & Spaans, M. A. (2005). Relation between intellectual and metacognitive
1016 skills : Age and task differences. *Learning and individual differences*, 15(2), 159–176.
1017 <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2004.12.001>
- 1018 Veenman, M. V., Van Hout-Wolters, B. H., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and
1019 learning : Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and learning*,
1020 1(1), 3–14. <https://doi.org/10.1007/s11409-006-6893-0>
- 1021 Veenman, M. V., & Verheij, J. (2003). Technical students' metacognitive skills : Relating
1022 general vs. specific metacognitive skills to study success. *Learning and Individual
1023 differences*, 13(3), 259–272. [https://doi.org/10.1016/S1041-6080\(02\)00094-8](https://doi.org/10.1016/S1041-6080(02)00094-8)
- 1024 Veenman, M. V., Wilhelm, P., & Beishuizen, J. J. (2004). The relation between intellectual and
1025 metacognitive skills from a developmental perspective. *Learning and instruction*, 14(1),
1026 89–109. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2003.10.004>
- 1027 Vo, V. A., Li, R., Kornell, N., Pouget, A., & Cantlon, J. F. (2014). Young children bet on their
1028 numerical skills : Metacognition in the numerical domain. *Psychological science*, 25(9),
1029 1712–1721. <https://doi.org/10.1177/0956797614538458>
- 1030 Wagener, B. (2011). *Développement et transmission de la métacognition* [Université
1031 d'Angers]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00655416>
- 1032 Wang, M. C., Haertel, G. D., & Walberg, H. J. (1990). What influences learning? A content
1033 analysis of review literature. *The Journal of Educational Research*, 84(1), 30–43.
1034 <https://doi.org/10.1080/00220671.1990.10885988>
- 1035 Weil, L. G., Fleming, S. M., Dumontheil, I., Kilford, E. J., Weil, R. S., Rees, G., Dolan, R. J.,
1036 & Blakemore, S.-J. (2013). The development of metacognitive ability in adolescence.
1037 *Consciousness and cognition*, 22(1), 264–271.
1038 <https://doi.org/10.1016/j.concog.2013.01.004>

- 1039 White, B. Y., & Frederiksen, J. R. (1998). Inquiry, modeling, and metacognition : Making
1040 science accessible to all students. *Cognition and instruction*, 16(1), 3–118.
1041 https://doi.org/10.1207/s1532690xcil601_2
- 1042 Whitebread, D., Anderson, H., Coltman, P., Page, C., Pasternak, D. P., & Mehta, S. (2005).
1043 Developing independent learning in the early years. *Education 3-13*, 33(1), 40–50.
1044 <https://doi.org/10.1080/03004270585200081>
- 1045 Whitebread, D., Bingham, S., Grau, V., Pasternak, D. P., & Sangster, C. (2007). Development
1046 of metacognition and self-regulated learning in young children : Role of collaborative
1047 and peer-assisted learning. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 6(3), 433–
1048 455.
- 1049 Whitebread, D., Coltman, P., Pasternak, D. P., Sangster, C., Grau, V., Bingham, S., Almeqdad,
1050 Q., & Demetriou, D. (2009). The development of two observational tools for assessing
1051 metacognition and self-regulated learning in young children. *Metacognition and
1052 learning*, 4(1), 63–85. <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9033-1>
- 1053 Wong, B. Y., Butler, D. L., Ficzero, S. A., & Kuperis, S. (1996). Teaching low achievers and
1054 students with learning disabilities to plan, write, and revise opinion essays. *Journal of
1055 learning disabilities*, 29(2), 197–212. <https://doi.org/10.1177/002221949602900209>
- 1056 Yang, Y., van Aalst, J., & Chan, C. K. (2020). Dynamics of reflective assessment and
1057 knowledge building for academically low-achieving students. *American Educational
1058 Research Journal*, 57(3), 1241–1289.
- 1059 Yzerbyt, V. Y., Dardenne, B., & Leyens, J.-P. (1998). Social judgeability concerns in
1060 impression formation. In V. Y. Yzerbyt, G. Lories, & B. Dardenne (Éds.),
1061 *Metacognition : Cognition and social dimensions* (p. 126-156). Sage.
- 1062 Zelazo, P. D. (2018). Abstracting and aligning essential features of cognitive development.
1063 *Human Development*, 61(1), 43–48.

- 1064 Zohar, A., & Barzilai, S. (2013). A review of research on metacognition in science education :
1065 Current and future directions. *Studies in Science Education*, 49(2), 121–169.
1066 <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.847261>
- 1067 Zohar, A., & Ben David, A. (2008). Explicit teaching of meta-strategic knowledge in authentic
1068 classroom situations. *Metacognition and Learning*, 3(1), 59–82.
1069 <https://doi.org/10.1007/s11409-007-9019-4>
- 1070 Zohar, A., & Peled, B. (2008). The effects of explicit teaching of metastrategic knowledge on
1071 low-and high-achieving students. *Learning and instruction*, 18(4), 337–353.
1072 <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.07.001>
- 1073

1074 **Tableau 1.** Les fonctions de la métacognition, leurs composantes, et leurs manifestations
1075 (adapté d’Efklides, 2006).

1076

1077 **Figure 1.** Modèle fonctionnel de la métacognition (traduit de Nelson et Narens, 1994).

1078

1079 **Figure 2.** Extrait du modèle d’Efklides intégrant les fonctions de la métacognition aux
1080 différentes composantes de la métacognition (adapté d’Efklides, 2008).

1081

1082 **Figure 3.** Modèle multi-facettes et multi-niveaux de la métacognition (adapté d’Efklides,
1083 2008).

1084

1085