



**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*, inPress, 68 (3), pp.451-469. 10.1016/j.psfr.2022.08.002 . hal-04050080

**HAL Id: hal-04050080**

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

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 »<sup>1</sup> (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

---

<sup>1</sup> « 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* »<sup>2</sup> (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

---

<sup>2</sup> « *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**

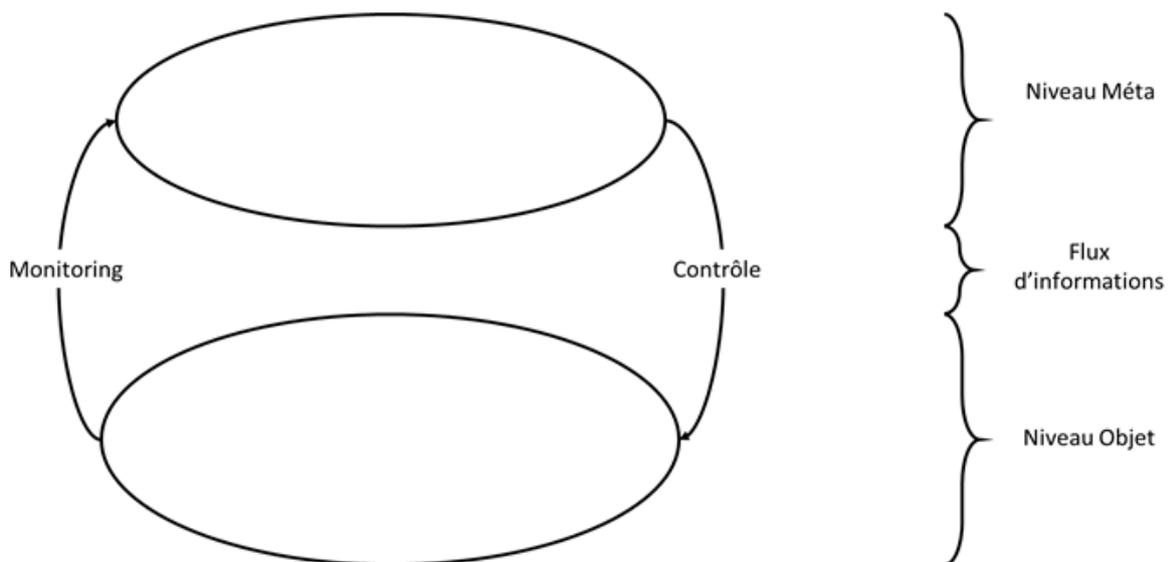
257 Nous allons maintenant essayer de comprendre comment les trois composantes de la  
258 métacognition se déclenchent, s'organisent et interagissent entre elles. Sur la base du modèle

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).

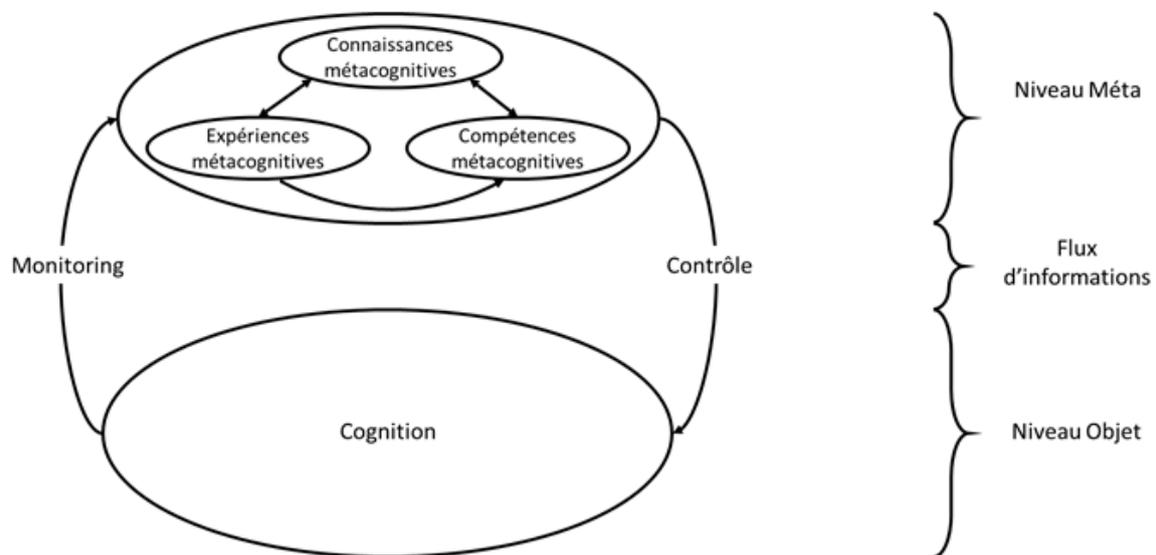
281 Tout d'abord, il permet d'aller plus loin en intégrant et en alliant les fonctions de la

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

**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
<b>Idées, croyances, « théories » à propos de :</b> Soi La tâche Les stratégies Les buts Les fonctions cognitives (mémoire, attention, etc...) La validité des connaissances La théorie de l'esprit	<b>Sentiments :</b> De familiarité De difficulté De savoir De confiance De satisfaction  <b>Jugements / Estimations :</b> Jugements d'apprentissage Source mnésique de l'information Estimation des efforts Estimation du temps  <b>Connaissances <i>online</i> spécifiques à la tâche :</b> Aspect de la tâche Procédure employée	<b>Activités conscientes et délibérées, et utilisation de stratégies pour :</b> 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* »<sup>3</sup> (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

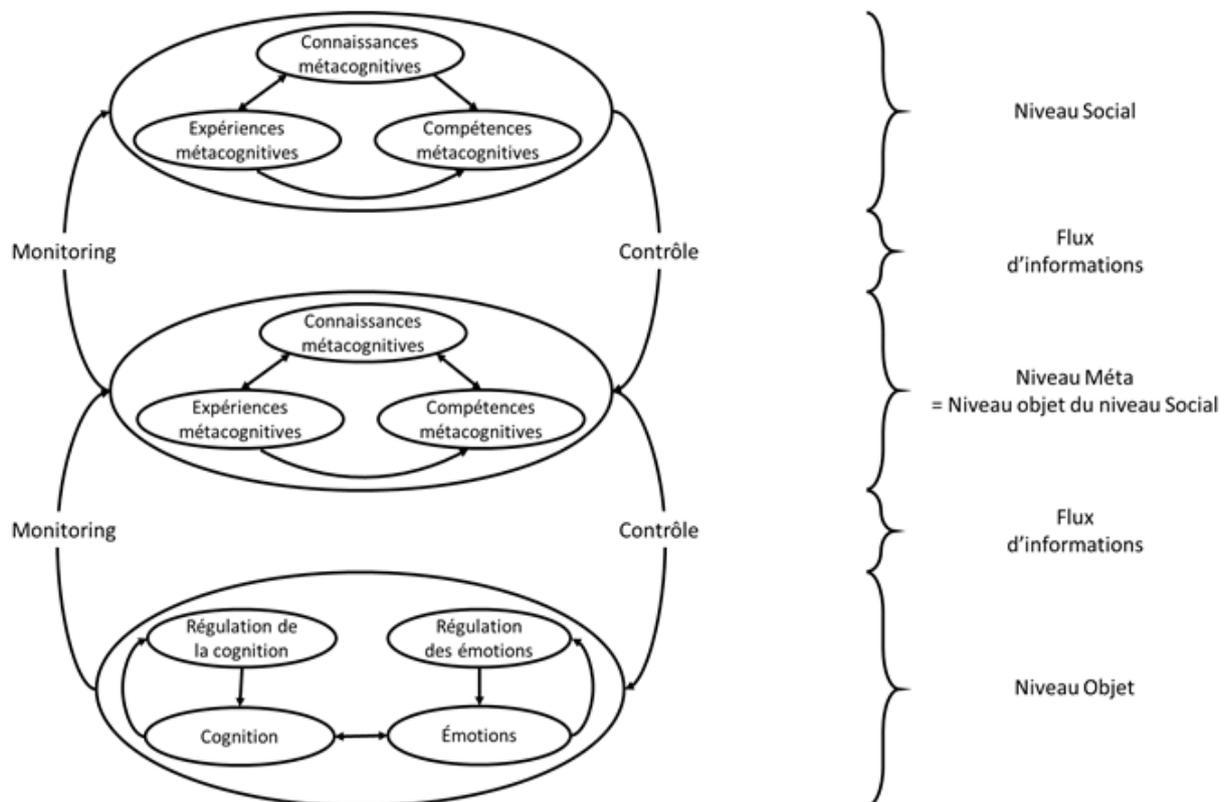
### 347 **2.3. Les versants social et émotionnel de la métacognition**

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

---

<sup>3</sup> « *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* »<sup>4</sup> (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

---

<sup>4</sup> « *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<sup>e</sup> 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](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 rat, O., & Berger, J.-L. (2020). Influence d'une intervention m tacognitive sur le processus  
923 de r vision de productions  crites d'élèves en formation professionnelle initiale. *La*  
924 *recherche en éducation*, 20, 1-25.
- 925 Roderer, T., & Roebers, 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 Roebers, 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 Roebers, C. M., K lin, 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 Roebers, 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 Roebers, 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 Roebers, 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](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