



HAL
open science

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

Pauline Allix, Amélie Lubin, Céline Lanoë, Sandrine Rossi

► **To cite this version:**

Pauline Allix, Amélie Lubin, Céline Lanoë, Sandrine Rossi. Connais-toi toi-même : une perspective globale de la métacognition. *Psychologie Française*, 2023, 68 (3), pp.451-469. <10.1016/j.psfr.2022.08.002>. <hal-04457436>

HAL Id: hal-04457436

<https://hal.science/hal-04457436v1>

Submitted on 19 Feb 2024

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.



HAL Authorization

1 **Citation :**

2 Allix, P., Lubin, A., Lanoë, C. & Rossi, S. (2023). Connais-toi toi-même: Une perspective
3 globale de la métacognition. *Psychologie Française*, 68, 451-469.
4 <https://doi.org/10.1016/j.psfr.2022.08.002>

5

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

7 **Résumé**

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

23 206 mots

24

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

26

27

Know thyself: a global perspective of metacognition

28

29 Abstract

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

42 francophone schools.

43 171 words

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

45 **Introduction**

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

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

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

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

91 **1. La métacognition et ses composantes**

92 La métacognition représente la capacité à penser sur ses propres processus de pensée, c'est-à-
93 dire la capacité à connaître et à réguler nos activités cognitives. Selon Flavell, la métacognition
94 « se rapporte à la connaissance qu'on a de ses propres processus cognitifs, de leurs produits

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

108

109 **1.1. Les connaissances métacognitives**

110 Les connaissances métacognitives correspondent aux connaissances qu'un individu a des
111 processus cognitifs humains, de leurs conséquences, de leurs limites, et des facteurs qui les
112 influencent (Flavell et al., 2002). Ces connaissances sont semblables aux autres connaissances
113 stockées en mémoire à long terme (Flavell, 1979). Par nature, elles sont relativement stables
114 dans le temps, accessibles à la conscience et potentiellement verbalisables (Brown et al., 1983;
115 Flavell & Wellman, 1977). Selon Flavell (1979), elles se construisent et se transforment sur la

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

116 base de l'interprétation des expériences passées. Cette interprétation pouvant revêtir un
117 caractère subjectif, les connaissances métacognitives peuvent s'en trouver erronées. Une fois
118 acquises, elles peuvent être récupérées en mémoire soit de manière intentionnelle et explicite,
119 soit de manière automatique et implicite par des indices contextuels. Ces caractéristiques sont
120 communes aux différents types de connaissances métacognitives, distinguées en fonction de
121 l'objet sur lequel elles portent : les connaissances sur les personnes, sur les tâches, et sur les
122 stratégies.

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

141 les appliquer. Cette catégorie regroupe donc également des connaissances sur la manière de les
142 mettre en œuvre et sur leurs conditions d'application (*e.g.*, savoir que relire plusieurs fois son
143 cours pour l'apprendre est moins efficace que de le lire puis de tester ses connaissances).

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

147

148 **1.2. Les expériences métacognitives**

149 Les expériences métacognitives ont été mentionnées par Flavell comme étant « *toutes les*
150 *expériences cognitives ou affectives conscientes qui accompagnent et se rapportent à toute*
151 *entreprise intellectuelle* »² (Flavell, 1979, p. 906; notre traduction). Elles peuvent être de durée
152 et de complexité variable. Toujours en lien avec l'activité cognitive en cours, elles peuvent se
153 manifester avant, pendant, ou après son exécution. Elles se rapportent généralement aux progrès
154 réalisés ou susceptibles d'être réalisés. Il peut s'agir d'un sentiment d'échec momentané face à
155 la tâche à venir, comme d'un sentiment marqué qui concerne une tâche réalisée précédemment.
156 Toutefois, les expériences métacognitives ne concernent pas n'importe quelles situations. Elles
157 sont déclenchées dans des situations qui requièrent une réflexion intense et consciente,
158 notamment dans les situations nouvelles. Dans ce cas, la progression se fait étape par étape, où
159 chacune nécessite une planification préalable et une évaluation ultérieure. Lorsque la réalisation
160 de la tâche s'appuie sur une expérience passée similaire, les expériences métacognitives
161 s'apparentent à des connaissances métacognitives devenues conscientes. C'est à Eklides
162 (2001, 2006, 2008) que l'on doit des précisions quant à leur nature dans les activités cognitives.

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

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

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

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

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

207 **1.3. Les compétences métacognitives**

208 Les compétences métacognitives correspondent aux différentes stratégies qu'un individu met
209 délibérément en œuvre en fonction d'un but pour contrôler ses activités cognitives lors d'une
210 tâche (Flavell et al., 2002). Les travaux de Veenman et de ses collaborateurs ont repris et
211 alimenté la perspective originale de Flavell en proposant une typologie qui fait état de cinq
212 compétences métacognitives que sont l'orientation, la planification, la vérification, la régulation

213 et l'évaluation des activités cognitives (Veenman, 2011; Veenman et al., 1997, 2004; Veenman
214 & Beishuizen, 2004; Veenman & Elshout, 1999). La dernière de ces compétences a été divisée
215 en deux par Colognesi et al. (2020) qui distinguent l'évaluation du résultat de l'évaluation de
216 la procédure. Ces six compétences représentent, deux à deux, les différentes stratégies mises en
217 place avant, pendant et après la réalisation d'une tâche (Colognesi et al., 2020; Veenman, 2011).

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

227 En plus des compétences d'orientation et de planification, qui interviennent de manière plus ou
228 moins consécutive, les compétences de vérification et de régulation sont, elles, effectives tout
229 au long de la tâche pour guider et contrôler l'exécution de celle-ci (Veenman, 2011). Les
230 compétences de vérification représentent les actions de surveillance consciente et active de
231 l'activité cognitive en cours (Efklides, 2008; Pintrich, 2000; Schraw & Moshman, 1995). Elles
232 veillent au bon déroulement des actions planifiées et s'attachent à détecter les éventuelles
233 erreurs d'exécution ou les écarts entre l'action en cours et le but poursuivi (Flavell et al., 2002;
234 Schraw & Moshman, 1995; Veenman, 2011). C'est dans ces situations que les compétences de
235 régulation vont intervenir pour corriger et adapter le traitement cognitif initial (Nelson &
236 Narens, 1994; Pintrich, 2000; Schraw & Dennison, 1994). Il peut être question de modifier le

237 plan d'actions à réaliser, le but à atteindre ou l'allocation des ressources cognitives, voire même
238 d'arrêter l'activité cognitive.

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

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

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

253 Nous allons maintenant essayer de comprendre comment les trois composantes de la
254 métacognition se déclenchent, s'organisent et interagissent entre elles. Sur la base du modèle
255 de Nelson et Narrens (1990), qui articule la métacognition entre les niveaux objets et méta, nous
256 aborderons le modèle intégratif et plus récent d'Efklides (2008) qui précise les fonctions de
257 *monitoring* et de contrôle de la cognition en fonction de chaque composante métacognitive,
258 ainsi que le versant émotionnel et social de la métacognition.

259 **2.1. Les niveaux objet et méta**

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

264

265 [INSERER LA FIGURE 1 ICI]

266

267 Le second principe concerne les relations qui existent entre ces deux niveaux en termes de flux
268 d'informations. Le niveau objet informe le niveau méta de son état ou de l'évolution de son état
269 par sa fonction de *monitoring* (i.e., détection de conflit ou d'erreur). En retour, le niveau méta
270 a une fonction de contrôle sur le niveau objet qui permet de modifier son état si cela est
271 nécessaire. Les auteurs ajoutent que les relations entre les deux niveaux sont systématiques, en
272 ce sens que si les processus de *monitoring* sont activés alors les processus de contrôle sont
273 nécessairement déclenchés (Nelson & Narens, 1994).

274 **2.2. Le monitoring et le contrôle des informations**

275 Le modèle proposé par Efklides (2008) reprend et complète celui de Nelson et Narens (1994).
276 Tout d'abord, il permet d'aller plus loin en intégrant et en alliant les fonctions de la
277 métacognition, que sont le *monitoring* et le contrôle, aux différentes composantes proposées
278 par Flavell et al. (2002). Ce modèle considère que les fonctions de *monitoring* reposeraient sur
279 les connaissances et les expériences métacognitives. Les fonctions de contrôle, quant à elles,
280 seraient assurées par les compétences métacognitives (Figure 2).

281

282 [INSERER LA FIGURE 2 ICI]

283

284 Efklides (2006, 2008) envisage des fonctions de *monitoring offline* et *online* de la cognition
285 (Tableau 1). Le *monitoring offline* repose sur les connaissances métacognitives qui constituent
286 une base d'informations stockée en mémoire à long terme pour guider les expériences et les
287 compétences métacognitives en vue de réguler consciemment la cognition. Ces connaissances
288 se forment, s'accroissent, et sont mises à jour par l'intégration d'informations issues des
289 expériences et/ou des compétences métacognitives. Elles peuvent, par exemple, provenir de
290 l'interprétation des résultats obtenus par un individu, ou par ceux qui l'entourent, en fonction
291 de l'action déployée, de la prise de conscience de ses propres expériences métacognitives, ou
292 encore de l'interaction avec autrui. Certaines de ces connaissances, en partie conscientes et
293 spécifiques à la tâche, sont mobilisées par les expériences et les compétences métacognitives
294 au cours du traitement. Selon Efklides (2006, 2008), elles font ainsi partie momentanément des
295 expériences métacognitives et sont qualifiées de connaissances *online* spécifiques à la tâche. Le
296 *monitoring online* de la cognition est assuré par les expériences métacognitives dans la mesure
297 où elles s'expriment directement lors d'une activité cognitive au travers des sentiments, des
298 jugements métacognitifs, ou des connaissances *online* spécifiques à la tâche. Les sentiments et
299 les jugements métacognitifs sont issus le plus souvent de processus non-analytiques et non-
300 conscients alors que les connaissances *online* spécifiques à la tâche sont le produit de processus
301 conscients et analytiques (Efklides, 2001; Koriat, 2000; Koriat & Levy-Sadot, 2000; Yzerbyt
302 et al., 1998). Lorsqu'elles accèdent à la conscience, de manière explicite ou non, elles
303 fournissent un *feed-back* interne à l'individu sur le déroulement de l'activité cognitive. Cette
304 source d'informations permet à l'individu de déclencher des processus de contrôle si cela est
305 nécessaire.

306

307

[INSERER LE TABLEAU 1 ICI]

308

309 Les processus de *monitoring* peuvent être soumis à des illusions cognitives qui sont semblables
310 aux illusions perceptives, à la différence qu'elles sont tournées vers un stimulus interne.
311 Efklides (2006) évoque notamment l'illusion du sentiment de difficulté, sentiment basé sur la
312 fluidité du traitement (Efklides, 2002). Cette illusion correspond au fait de ressentir comme
313 étant facile ou difficile une tâche qui est, respectivement, objectivement difficile ou facile. Cette
314 illusion est problématique notamment lorsque la tâche semble familière à l'individu, lui donnant
315 l'impression d'une bonne fluidité de traitement. De cette manière, le *monitoring* peut apporter
316 une vision distordue de la réalité.

317 Par ailleurs, les fonctions de contrôle de la cognition sont endossées par les compétences
318 métacognitives qu'Efklides (2006, 2008) définit en reprenant les cinq compétences proposées
319 par Veenman et Elshout (1999) que sont l'orientation, la planification, la vérification, la
320 régulation et l'évaluation des activités cognitives. Les processus de contrôle sont
321 nécessairement activés par les processus de *monitoring* qui détectent un conflit cognitif ou une
322 erreur. Plus précisément, ce sont les expériences métacognitives qui déclenchent les
323 compétences métacognitives, directement ou indirectement par le biais des connaissances
324 métacognitives (Efklides, 2001; Efklides et al., 1999). Une fois déroulées, les compétences
325 métacognitives viennent enrichir et mettre à jour les connaissances métacognitives. Les
326 processus de contrôle ne sont efficaces que si la représentation de la cognition sur laquelle ils
327 reposent est réaliste (Efklides, 2008). Ainsi, si le *monitoring* présente une vision distordue de
328 la réalité, il induit en erreur les processus de contrôle qui, en conséquence, ne déclenchent
329 aucune action ou des actions inadéquates. La proposition d'Efklides permet ainsi de
330 comprendre comment des élèves qui donnent une mauvaise réponse ne se corrigent pas. S'ils
331 se sentent confiants ils ne déclenchent pas de processus de contrôle. Selon Efklides, « *c'est*

332 *particulièrement vrai pour les individus qui ne sont pas conscients de leur ignorance* »³ (2008,
333 p. 280). Par ailleurs, le *monitoring* peut alerter, à juste titre, le niveau méta d'une difficulté sans
334 que les processus de contrôle ne soient déclenchés (Efklides, 2008). En effet, l'individu peut
335 attribuer ce sentiment de difficulté à son manque de compétences métacognitives pour résoudre
336 le problème. Les expériences métacognitives (jugement de la source mnésique de l'information
337 et connaissances *online*) permettent alors une auto-évaluation consciente des compétences de
338 l'individu. Dans ce cas, aucune issue ne semble possible et la tâche est souvent abandonnée.

339 **2.3. Les versants social et émotionnel de la métacognition**

340 Le modèle intégratif d'Efklides (2008) présente la particularité d'envisager l'existence d'un
341 troisième niveau métacognitif, le niveau social (Figure 3). Il se constitue des mêmes
342 composantes que le niveau méta. À ce niveau, la connaissance et la régulation de la cognition
343 se pratiquent sur un mode collaboratif. Les individus du groupe analysent et comparent
344 ensemble leurs états mentaux avec ceux des autres pour effectuer, en retour, un contrôle sur
345 leur métacognition (le niveau objet pour le niveau social étant le niveau méta). Le niveau social
346 rend compte de l'importance, par exemple, du rôle des adultes entourant l'enfant (comme les
347 parents ou les enseignants) ou de ses pairs dans la régulation de sa cognition.

348

349 [INSERER LA FIGURE 3 ICI]

350

351 Enfin, le modèle d'Efklides (2008) ne restreint pas la métacognition à la seule régulation de la
352 cognition mais l'étend à celle des émotions. Il postule que le niveau objet, qui fonctionne à un
353 niveau non-conscient, comprend des processus impliqués dans des traitements cognitifs et

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

354 affectifs, se composant de deux systèmes basiques de régulation, l'un cognitif, l'autre
355 émotionnel (Figure 3). Les résultats de ces deux systèmes distincts et de leur interaction,
356 accèderaient ensuite au niveau méta qui fonctionne à un niveau conscient. En intégrant les
357 différentes informations parvenues au niveau méta, l'individu disposerait d'une représentation
358 à la fois cognitive et affective de la situation. L'association des informations issues de ces deux
359 systèmes serait permise par le versant affectif du *monitoring*, au travers des sentiments
360 métacognitifs (Efklides, 2008). En retour, dans le cas où les processus de contrôle se
361 trouveraient activés, la métacognition contrôlerait la cognition en influençant chacun des deux
362 systèmes basiques de régulation. Plus précisément, les expériences métacognitives
363 contribueraient à ce contrôle en activant les compétences métacognitives, c'est-à-dire en
364 utilisant directement le système cognitif de régulation, les sentiments métacognitifs y
365 contribuant indirectement en activant le système émotionnel de régulation et son interaction
366 avec le système cognitif de régulation. L'intérêt du modèle d'Efklides (2008) réside dans
367 l'intégration et l'explication des relations entre cognition et émotion, particulièrement
368 prégnantes, par exemple, dans les apprentissages scolaires.

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

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

377 La métacognition présente des caractéristiques spécifiques qu'il nous faut encore éclaircir. Elles
378 s'avèrent essentielles à la distinction entre les activités métacognitives et les activités cognitives

379 ainsi qu'à l'évaluation de la métacognition. Nous aborderons, dans un premier temps, la
380 question du caractère explicite ou implicite de la métacognition, et dans un second temps, celle
381 de son caractère général ou spécifique au domaine.

382 **3.1. Caractère explicite *versus* implicite**

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

404 contrôle peuvent être déclenchés implicitement lorsqu'ils sont automatisés. Cependant, lorsque
405 les caractéristiques de la tâche ou un *feed-back* extérieur l'impose, les processus de contrôle
406 sont déclenchés de manière explicite.

407 D'autres auteurs proposent d'envisager les choses de manière plus graduée et nuancée. Allal
408 (1992) propose quatre degrés d'explicitation des régulations métacognitives en prenant appui
409 sur les travaux de Karmiloff-Smith (1985) quant au développement de la métacognition. Elles
410 vont du simple ressenti à une utilisation explicite et réflexive. Ainsi, Allal (1992) distingue (1)
411 les régulations implicites, non accessibles lorsqu'elles existent, (2) les régulations explicitables,
412 accessibles lorsqu'un individu est questionné, (3) les régulations explicitées, accessibles de
413 manière plus spontanée, et (4) les régulations instrumentées, qui sont pleinement accessibles,
414 délibérément utilisées et questionnées en vue d'être perfectionnées. Les processus
415 métacognitifs s'inscriraient sur un continuum où l'individu évolue par étape en vue de parvenir
416 à une régulation de type instrumenté. Une fois ce type de régulation acquis, un dernier temps
417 peut être appréhendé, celui de l'automatisation (Karmiloff-Smith, 1985). L'individu a
418 internalisé la procédure de régulation, ce qui lui permet de réguler son activité cognitive de
419 manière moins explicite et donc moins coûteuse. Toutefois, cette possibilité n'empêche pas
420 l'expert de revenir à un processus explicite en cas de besoin, comme dans le cas de
421 l'apprentissage de la lecture. Ce qui semble important n'est pas tant le caractère explicite ou
422 implicite des processus déployés, mais plutôt leur caractère correct (bien qu'une métacognition
423 implicite soit plus sujette à être erronée, puisque plus difficilement évaluable et transformable
424 par l'individu ; Chi et al., 1989; Sabella & Redish, 2007). Lorsqu'un individu présente une
425 métacognition, explicite ou implicite, correcte, il y a fort à parier qu'elle soit efficace et lui
426 permette de progresser. Étant déjà efficace, cet individu n'a pas besoin d'être aidé. *A contrario*,
427 si les capacités métacognitives d'un individu se trouvent être erronées voire absentes, il sera en
428 difficulté pour progresser et réussir.

429 Soulignons qu'explicite ne signifie pas verbalisable (Karmiloff-Smith, 1992). En effet, «
430 *traditionnellement, la conscience est attestée par la capacité du sujet à expliciter verbalement*
431 *les déterminants de ses propres comportements (...), il est clair que la non explicitation ne*
432 *suppose pas obligatoirement la non-conscience* » (Gombert, 1990, p. 23). Les experts
433 rencontrent parfois des difficultés à expliquer ce qu'ils font et comment ils le font,
434 probablement parce que les procédures métacognitives qu'ils emploient sont automatisées. Il
435 est également possible que ces procédures soient efficaces avant même d'être conceptualisées
436 et donc verbalisables (Whitebread et al., 2009). Néanmoins, pour accompagner le
437 développement des capacités de métacognition ou les modifier, l'explicitation par la
438 verbalisation semble de mise (Aghaie & Zhang, 2012; Darling-Hammond et al., 2019; Gersten
439 et al., 2009; Paris & Winograd, 1990; Zohar & Peled, 2008).

440 **3.2. Caractère général *versus* spécifique**

441 La seconde caractéristique de la métacognition concerne son caractère général ou spécifique au
442 domaine. Le postulat initial était que la métacognition, de par sa définition, correspondait à une
443 capacité générale, globale, transversale, qui s'appliquait à tous les domaines (Brown, 1987;
444 Pressley et al., 1987). Glaser, Schauble, Raghavan, et Zeitz (1992) ont été les premiers à
445 questionner ce postulat. Ils ont investigué le caractère général ou spécifique de la métacognition
446 de jeunes adultes novices au cours d'un apprentissage au travers des compétences
447 métacognitives. Les participants ont été confrontés à trois situations d'apprentissages
448 différentes. La première appartenait au domaine de l'économie (microéconomie), la seconde au
449 domaine de l'électronique (circuits électroniques), et la dernière au domaine de la physique
450 (réfraction de la lumière). L'analyse des compétences métacognitives de chaque participant
451 comprenait différents indicateurs tels que le nombre d'essais effectués, le pourcentage de
452 comportements contrôlés effectués, le pourcentage de notes prises au cours de l'activité. Les
453 résultats montrent que les compétences métacognitives des participants diffèrent selon la

454 situation d'apprentissage. Les auteurs concluent que la métacognition relève d'une capacité
455 spécifique au domaine dans lequel elle se manifeste plutôt que d'une capacité générale. Il
456 semble évident que les situations d'apprentissages requièrent des compétences spécifiques,
457 mais pour autant, ces dernières peuvent avoir des caractéristiques communes (Sternberg, 1990;
458 Veenman et al., 1997).

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

474 La réponse à ce débat est peut-être à penser en termes de développement de la métacognition.
475 En effet, elle semble spécifique au domaine chez les jeunes enfants pour devenir
476 progressivement générale et applicable à tous les domaines au fur et à mesure du développement
477 (Geurten et al., 2018; Lyons & Ghetti, 2010; van der Stel & Veenman, 2010, 2014; Veenman
478 & Spaans, 2005; Veenman & Verheij, 2003; Vo et al., 2014). Veenman et Spaans (2005) ont

479 montré que les compétences métacognitives mesurées dans les domaines des mathématiques et
480 de la biologie sont liées chez les adolescents âgés de 15 ans mais pas chez ceux âgés de 12 ans
481 en moyenne. Ainsi, il existerait un passage progressif d'une métacognition restreinte aux
482 domaines à une métacognition générale entre l'âge de 10 et 13 ans. Une fois cet âge passé, les
483 individus présenteraient des capacités métacognitives générales (Veenman, 2011). Les résultats
484 obtenus par Veenman et Verheij (2003) le confirment. Les compétences métacognitives
485 d'adultes âgés de 18 à 24 ans, mesurées en statistiques et en explosivité des matériaux,
486 s'articulent autour d'une seule et même composante. Dans ce cadre, les études ont
487 essentiellement porté sur les compétences métacognitives mais plus récemment, des résultats
488 similaires ont été obtenu lors d'études portant sur les expériences métacognitives. Vo et al.
489 (2014) ont montré que les mesures des expériences métacognitives d'enfants âgés de 5 et 8 ans
490 dans le domaine des mathématiques ne sont pas reliées à celles mesurée dans le domaine des
491 émotions. Geurten et al. (2018) affinent ces résultats en étudiant les expériences métacognitives
492 d'enfants âgés de 8-9 ans, de 10-11 ans, et 12-13 ans dans des tâches de mathématiques et de
493 mémoire. Les résultats des analyses corrélationnelles et factorielles montrent que les
494 expériences métacognitives mesurées dans ces deux domaines sont fortement liées chez les plus
495 âgés, moyennement liées chez les 10-11 ans et non liées chez les plus jeunes. Ainsi, la
496 métacognition semble être, à l'âge adulte, une capacité générale plus que spécifique, que les
497 individus peuvent déployer au travers différents domaines.

498 Ainsi, les enfants semblent d'abord développer et accumuler des capacités métacognitives dans
499 divers domaines et ce de manière spécifique. Vers l'âge de 10 ans, un changement semble
500 débiter. Les enfants parviendraient à mettre en relation leurs différentes capacités
501 métacognitives acquises dans les différents domaines et à en extraire des propriétés plus
502 générales. Ce n'est qu'aux alentours de l'âge de 13 ans que les adolescents présenteraient une
503 métacognition plus générale applicables à différents domaines selon les besoins, tout en

504 disposant de capacités spécifiques lorsque la tâche le requiert. Cette trajectoire
505 développementale concorde avec les études réalisées en neuro-imagerie chez l'adulte qui
506 montrent que différentes mesures inter-domaines de la métacognition partagent les mêmes
507 substrats cérébraux, mais sont aussi supportées par des réseaux corticaux distincts (Allen et al.,
508 2017; Baird et al., 2013; Faivre et al., 2018; Fleming et al., 2014; McCurdy et al., 2013; Morales
509 et al., 2018).

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

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

515 Flavell et Wellman (1977) envisageaient que la métacognition se développait tardivement, aux
516 alentours de l'âge de 8-9 ans. Or, la littérature montre que leur acquisition est progressive de la
517 petite enfance jusqu'à l'âge adulte (Baker, 1989; Kreutzer et al., 1975; Paris & Byrnes, 1989;
518 Schommer, 1990). En effet, plusieurs auteurs ont montré que les enfants présentent des
519 capacités métacognitives élémentaires dès l'âge de 2-3 ans, qui se développent de manière
520 fulgurante avec leur scolarisation et jusqu'à l'âge de 10-12 ans (Bryce et al., 2015; Destan &
521 Roebbers, 2015; Geurten & Bastin, 2019; Lyons & Ghetti, 2013; Paulus et al., 2013; Roebbers,
522 2017; Roebbers, Kälin, et al., 2019; Whitebread et al., 2005, 2009).

523 Les capacités de théorie de l'esprit représenteraient les premières manifestations des
524 connaissances métacognitives dont disposent les enfants (Flavell, 2004; Kuhn, 1999; Lockl &
525 Schneider, 2006, 2007; Schneider, 2008). Lockl et Schneider (2006) ont suivi pendant deux ans
526 174 enfants âgés de 4 ans en moyenne, et ont montré que leur capacité de théorie de l'esprit est
527 un précurseur de leurs connaissances métacognitives un an plus tard. Dès lors, les enfants

528 semblent développer rapidement des connaissances factuelles sur les personnes, les tâches, et
529 les stratégies lors de leur entrée à l'école élémentaire (Schneider & Pressley, 1997). Le
530 développement des connaissances sur la manière dont les enfants doivent utiliser les
531 caractéristiques de la tâche ou des stratégies, fruit d'expériences répétées, serait plus progressif
532 et abouti aux alentours de l'âge de 10 ans (Schneider, 2008; Schneider & Lockl, 2002). Pour
533 autant, le répertoire des connaissances métacognitives n'est pas encore complété. Il faut encore
534 que les adolescents parviennent à dégager les propriétés générales de ces connaissances,
535 apprises dans un premier temps dans des situations spécifiques (Borkowski et al., 2000). Ainsi,
536 l'aboutissement du développement des connaissances métacognitives se traduit par la
537 constitution d'un répertoire de stratégies générales applicables à différents contextes et
538 situations (Neuenhaus et al., 2011).

539 En ce qui concerne les expériences métacognitives, les enfants présentent, dès l'âge de 2 ans et
540 demi, des capacités d'introspection implicites (Geurten et Bastin, 2019). Vers 3-4 ans, ils sont
541 capables de porter des jugements de confiance et d'exactitude sur les réponses qu'ils vont ou
542 qu'ils ont donné, bien qu'ils soient excessivement confiants, notamment en ce qui concerne
543 leurs mauvaises réponses (Desoete & Roeyers, 2006; Destan et al., 2014; Hembacher & Ghetti,
544 2014; Lipko et al., 2009; Roebbers, Kälin, et al., 2019). Cet excès de confiance diminue avec
545 l'âge, ce qui laisse à penser que les expériences métacognitives des enfants commencent à être
546 fiables entre l'âge de 7 et 10 ans (Hembacher & Ghetti, 2013; Koriat & Ackerman, 2010; Krebs
547 & Roebbers, 2010; Roderer & Roebbers, 2010; Roebbers et al., 2007; Schneider, 2015). Il existe
548 peu d'études sur le développement des expériences métacognitives à l'adolescence (Geurten et
549 al., 2018; Weil et al., 2013). Toutefois, l'étude de Weil et al. (2013) montre que les jugements
550 de confiance des adolescents en leurs réponses ne cessent de s'améliorer jusqu'à la fin de
551 l'adolescence, ils deviennent plus précis et plus fiables, puis se stabilisent à l'âge adulte. Les
552 auteurs évoquent le fait que cette amélioration est probablement en lien avec la période

553 adolescente, dont le retour à l'égocentrisme est propice au développement de la conscience et
554 du concept de soi.

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

578 d'élèves âgés de 9-10 ans, 11-12 ans, 13-14 ans, et 22 ans, évaluées au travers de quatre tâches
579 d'apprentissage dans différents domaines. Les résultats ont montré que la qualité des
580 compétences métacognitives ne cesse de s'améliorer avec l'âge, et ce, indépendamment de leurs
581 capacités intellectuelles. Van der Stel et Veenman (2014) ont suivi pendant trois ans des
582 adolescents âgés de 12 ans . Ils observent une amélioration de la précision mais aussi de la
583 diversité des compétences métacognitives. Les auteurs ont également détecté la survenue d'un
584 « plateau » aux alentours de 14-15 ans. Ils suggèrent que cette phase d'arrêt du développement,
585 en accord avec la théorie des systèmes dynamiques (Siegler et al., 2010), correspondrait à la
586 phase de transition vers la généralisation de la métacognition.

587 En résumé, « *la métacognition émerge tôt dans la vie et suit un parcours de développement*
588 *prolongé au cours duquel elle devient plus explicite, plus puissante et donc plus efficace, car*
589 *elle en vient à fonctionner de plus en plus sous le contrôle conscient de l'individu* »⁴ (Kuhn,
590 2000, p. 178; notre traduction). Ce développement s'intensifie par la confrontation aux
591 exigences de l'école. En ce qui concerne la période de l'entrée au secondaire, il semble que le
592 développement des capacités métacognitives des enfants de 11-12 ans ait atteint son apogée
593 pour entamer une phase de réglage, notamment par le passage à une métacognition plus
594 générale.

595 **Conclusion et perspectives**

596 La métacognition représente la capacité à connaître et à réguler ses activités cognitives. Elle se
597 compose des connaissances et des expériences métacognitives qui vont assurer le *monitoring*
598 de la cognition, en étroite interaction avec des compétences métacognitives, qui soutiennent la
599 régulation de la cognition. L'efficacité de la métacognition dépend de la fiabilité de ces trois

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

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

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

625 apprentissages. Elle optimise la portée des apprentissages de l'élève en lui permettant
626 d'outrepasser les informations de surface qui lui sont présentées. Comme le résume Stanislas
627 Dehaene (conférence, le 28 novembre 2018), la métacognition est à la source de
628 l'apprentissage : « c'est parce que nous savons que nous ne savons pas, mais que nous pensons
629 que nous allons pouvoir apprendre, que nous allons nous engager dans un apprentissage ». De
630 cette façon, la métacognition enclenche le cercle vertueux de la réussite scolaire.

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

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

647

648 **Bibliographie**

649 Aghaie, R., & Zhang, L. J. (2012). Effects of explicit instruction in cognitive and metacognitive
650 reading strategies on Iranian EFL students' reading performance and strategy transfer.

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

652 Allal, L., & Saada-Roberts, M. (1992). La métacognition : Cadre conceptuel pour l'étude des
653 régulations en situation scolaire. *Archives de psychologie*, 60(235), 265-296.

654 Allen, M., Glen, J. C., Mullensiefen, D., Schwarzkopf, D. S., Fardo, F., Franck, D., Callaghan,
655 M. F., & Rees, G. (2017). Metacognitive ability predicts hippocampal and prefrontal
656 microstructure. *Neuroimage*, 145, 415-423.

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

658 Annevirta, T., & Vauras, M. (2006). Developmental changes of metacognitive skill in
659 elementary school children. *The Journal of Experimental Education*, 74(3), 195–226.

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

661 Avargil, S., Lavi, R., & Dori, Y. J. (2018). Students' metacognition and metacognitive
662 strategies in science education. In Y. J. Dori, Z. R. Mevarech, & D. Baker (Éds.),
663 *Cognition, metacognition, and culture in STEM education* (p. 33–64). Springer.

664 Baird, B., Smallwood, J., Gorgolewski, K. J., & Margulies, D. S. (2013). Medial and lateral
665 networks in anterior prefrontal cortex support metacognitive ability for memory and
666 perception. *Journal of Neuroscience*, 33(42), 16657–16665.

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

668 Baker, L. (1989). Metacognition, comprehension monitoring, and the adult reader. *Educational*
669 *Psychology Review*, 1(1), 3–38. <https://doi.org/10.1007/BF01326548>

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

695 complex tasks. *International Electronic Journal Of Elementary Education*, 12(2), 127–
696 136.

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

700 Coughlin, C., Hembacher, E., Lyons, K. E., & Ghetti, S. (2015). Introspection on uncertainty
701 and judicious help-seeking during the preschool years. *Developmental Science*, 18(6),
702 957–971.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

729 Efklides, A. (2002). Feelings and judgments as subjective evaluations of cognitive processing :
730 How reliable are they? *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*,
731 9(2), 163-184.

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

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

738 Efklides, A., Samara, A., & Petropoulou, M. (1999). Feeling of difficulty : An aspect of
739 monitoring that influences control. *European journal of psychology of education*, 14(4),
740 461–476. <https://doi.org/10.1007/BF03172973>

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

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

- 768 Geurten, M., Meulemans, T., & Lemaire, P. (2018). From domain-specific to domain-general?
769 The developmental path of metacognition for strategy selection. *Cognitive*
770 *Development*, 48, 62–81. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2018.08.002>
- 771 Glaser, R., Schauble, L., Raghavan, K., & Zeitz, C. (1992). Scientific reasoning across different
772 domains. In E. De Corte, M. C. Linn, H. Mandl, & L. Verschaffel (Éds.), *Computer-*
773 *based learning environments and problem solving* (Nato ASI Series F, Vol. 84, p. 345–
774 371). Springer.
- 775 Gombert, J.-É. (1990). *Le développement métalinguistique*. Presses Universitaires de France.
- 776 Grammer, J. K., Purtell, K. M., Coffman, J. L., & Ornstein, P. A. (2011). Relations between
777 children’s metamemory and strategic performance : Time-varying covariates in early
778 elementary school. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(1), 139–155.
779 <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.08.001>
- 780 Hacker, D. J., Keener, M. C., & Kircher, J. C. (2009). Writing is applied metacognition. In D.
781 J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Éds.), *Handbook of metacognition in*
782 *education* (p. 154–172). Routledge.
- 783 Hartman, H. J. (2001). Developing Students’ Metacognitive Knowledge and Strategies. In H.
784 J. Hartman (Éd.), *Metacognition in learning and instruction : Theory, research, and*
785 *practice* (p. 33-68). Kluwer Academic Publishers.
786 [https://www.researchgate.net/publication/274710464_Developing_Students'_Metacog](https://www.researchgate.net/publication/274710464_Developing_Students'_Metacognitive_Knowledge_and_Skills)
787 [nitive_Knowledge_and_Skills](https://www.researchgate.net/publication/274710464_Developing_Students'_Metacognitive_Knowledge_and_Skills)
- 788 Hattie, J. (2009). *Visible learning : A synthesis of over 800 meta-analyses relating to*
789 *achievement*. Routledge.
- 790 Hembacher, E., & Ghetti, S. (2013). How to bet on a memory : Developmental linkages
791 between subjective recollection and decision making | Elsevier Enhanced Reader.

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

794 Hembacher, E., & Ghetti, S. (2014). Don't look at my answer : Subjective uncertainty underlies
795 preschoolers' exclusion of their least accurate memories. *Psychological Science*, 25(9),
796 1768–1776.

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

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

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

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

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

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

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

815 Kramarski, B., & Mevarech, Z. R. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the classroom :
816 The effects of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational*
817 *Research Journal*, 40(1), 281–310.

818 Kramarski, B., Mevarech, Z. R., & Arami, M. (2002). The effects of metacognitive instruction
819 on solving mathematical authentic tasks. *Educational studies in mathematics*, 49(2),
820 225–250.

821 Krebs, S. S., & Roebers, C. M. (2010). Children’s strategic regulation, metacognitive
822 monitoring, and control processes during test taking. *British Journal of Educational*
823 *Psychology*, 80(3), 325–340. <https://doi.org/10.1348/000709910X485719>

824 Kreutzer, M. A., Leonard, C., Flavell, J. H., & Hagen, J. W. (1975). An interview study of
825 children’s knowledge about memory. *Monographs of the society for research in child*
826 *development*, 40(1), 1–60.

827 Kuhn, D. (1999). A developmental model of critical thinking. *Educational researcher*, 28(2),
828 16–46. <https://doi.org/10.3102/0013189X028002016>

829 Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *Current directions in psychological science*,
830 9(5), 178–181. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00088>

831 Larkin, S. (2006). Collaborative group work and individual development of metacognition in
832 the early years. *Research in science education*, 36(1-2), 7–27.

833 Lipko, A. R., Dunlosky, J., & Merriman, W. E. (2009). Persistent overconfidence despite
834 practice : The role of task experience in preschoolers’ recall predictions. *Journal of*
835 *Experimental Child Psychology*, 103(2), 152–166.

836 Lockl, K., & Schneider, W. (2006). Precursors of metamemory in young children : The role of
837 theory of mind and metacognitive vocabulary. *Metacognition and Learning*, 1, 15–31.
838 <https://doi.org/10.1007/s11409-006-6585-9>

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

880 OCDE. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I) : What Students Know and Can Do*. Editions
881 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)
882 [en.htm](https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results-volume-i-5f07c754-en.htm)

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

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

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

- 935 Sabella, M. S., & Redish, E. F. (2007). Knowledge organization and activation in physics
936 problem solving. *American Journal of Physics*, 75(11), 1017-1029.
937 <https://doi.org/10.1119/1.2746359>
- 938 Sandi-Urena, S., Cooper, M. M., & Stevens, R. H. (2011). Enhancement of Metacognition Use
939 and Awareness by Means of a Collaborative Intervention. *International Journal of*
940 *Science Education*, 33(3), 323-340. <https://doi.org/10.1080/09500690903452922>
- 941 Schneider, W. (2008). The development of metacognitive knowledge in children and
942 adolescents : Major trends and implications for education. *Mind, Brain, and Education*,
943 2(3), 114–121. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2008.00041.x>
- 944 Schneider, W. (2015). *Memory development from early childhood through emerging*
945 *adulthood*. Springer.
- 946 Schneider, W., & Lockl, K. (2002). The development of metacognitive knowledge in children
947 and adolescents. In T. J. Perfect & B. L. Schwartz (Éds.), *Applied Metacognition* (p.
948 224-257). Cambridge University Press.
- 949 Schneider, W., & Pressley, M. (1997). *Memory Development Between 2 and 20*. Springer-
950 Verlag. <https://b-ok.cc/book/2247738/d274e8>
- 951 Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension.
952 *Journal of educational psychology*, 82(3), 498-504. [https://doi.org/10.1037/0022-](https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.3.498)
953 0663.82.3.498
- 954 Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary*
955 *educational psychology*, 19(4), 460–475.
- 956 Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational psychology review*,
957 7(4), 351–371.

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

- 983 van der Stel, M., & Veenman, M. V. (2010). Development of metacognitive skillfulness : A
984 longitudinal study. *Learning and individual differences*, 20(3), 220–224.
985 <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.11.005>
- 986 van der Stel, M., & Veenman, M. V. (2014). Metacognitive skills and intellectual ability of
987 young adolescents : A longitudinal study from a developmental perspective. *European*
988 *journal of psychology of education*, 29(1), 117–137. [https://doi.org/10.1007/s10212-](https://doi.org/10.1007/s10212-013-0190-5)
989 013-0190-5
- 990 Veenman, M. V. (2011). Learning to self-monitor and self-regulate. In R. E. Mayer & P. A.
991 Alexander (Éds.), *Handbook of research on learning and instruction* (Taylor and
992 Francis, p. 197–218).
- 993 Veenman, M. V. (2012). Metacognition in Science Education : Defi nitions, Constituents, and
994 Their Intricate Relation with Cognition. In A. Zohar & Y. J. Dori (Éds.), *Metacognition*
995 *in science education. Contemporary Trends and Issues in Science Education* (Vol. 40,
996 p. 21–36). Springer.
- 997 Veenman, M. V., & Beishuizen, J. J. (2004). Intellectual and metacognitive skills of novices
998 while studying texts under conditions of text difficulty and time constraint. *Learning*
999 *and Instruction*, 14(6), 621–640. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.09.004>
- 1000 Veenman, M. V., & Elshout, J. J. (1999). Changes in the relation between cognitive and
1001 metacognitive skills during the acquisition of expertise. *European journal of psychology*
1002 *of education*, 14(4), 509–523. <https://doi.org/10.1007/BF03172976>
- 1003 Veenman, M. V., Elshout, J. J., & Meijer, J. (1997). The generality vs domain-specificity of
1004 metacognitive skills in novice learning across domains. *Learning and instruction*, 7(2),
1005 187–209. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(96\)00025-4](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(96)00025-4)

- 1006 Veenman, M. V., & Spaans, M. A. (2005). Relation between intellectual and metacognitive
1007 skills : Age and task differences. *Learning and individual differences*, 15(2), 159–176.
1008 <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2004.12.001>
- 1009 Veenman, M. V., Van Hout-Wolters, B. H., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and
1010 learning : Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and learning*,
1011 1(1), 3–14. <https://doi.org/10.1007/s11409-006-6893-0>
- 1012 Veenman, M. V., & Verheij, J. (2003). Technical students' metacognitive skills : Relating
1013 general vs. specific metacognitive skills to study success. *Learning and Individual
1014 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)
- 1015 Veenman, M. V., Wilhelm, P., & Beishuizen, J. J. (2004). The relation between intellectual and
1016 metacognitive skills from a developmental perspective. *Learning and instruction*, 14(1),
1017 89–109. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2003.10.004>
- 1018 Vo, V. A., Li, R., Kornell, N., Pouget, A., & Cantlon, J. F. (2014). Young children bet on their
1019 numerical skills : Metacognition in the numerical domain. *Psychological science*, 25(9),
1020 1712–1721. <https://doi.org/10.1177/0956797614538458>
- 1021 Wagener, B. (2011). *Développement et transmission de la métacognition* [Université
1022 d'Angers]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00655416>
- 1023 Wang, M. C., Haertel, G. D., & Walberg, H. J. (1990). What influences learning? A content
1024 analysis of review literature. *The Journal of Educational Research*, 84(1), 30–43.
1025 <https://doi.org/10.1080/00220671.1990.10885988>
- 1026 Weil, L. G., Fleming, S. M., Dumontheil, I., Kilford, E. J., Weil, R. S., Rees, G., Dolan, R. J.,
1027 & Blakemore, S.-J. (2013). The development of metacognitive ability in adolescence.
1028 *Consciousness and cognition*, 22(1), 264–271.
1029 <https://doi.org/10.1016/j.concog.2013.01.004>

- 1030 White, B. Y., & Frederiksen, J. R. (1998). Inquiry, modeling, and metacognition : Making
1031 science accessible to all students. *Cognition and instruction*, 16(1), 3–118.
1032 https://doi.org/10.1207/s1532690xci1601_2
- 1033 Whitebread, D., Anderson, H., Coltman, P., Page, C., Pasternak, D. P., & Mehta, S. (2005).
1034 Developing independent learning in the early years. *Education 3-13*, 33(1), 40–50.
1035 <https://doi.org/10.1080/03004270585200081>
- 1036 Whitebread, D., Bingham, S., Grau, V., Pasternak, D. P., & Sangster, C. (2007). Development
1037 of metacognition and self-regulated learning in young children : Role of collaborative
1038 and peer-assisted learning. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 6(3), 433–
1039 455.
- 1040 Whitebread, D., Coltman, P., Pasternak, D. P., Sangster, C., Grau, V., Bingham, S., Almeqdad,
1041 Q., & Demetriou, D. (2009). The development of two observational tools for assessing
1042 metacognition and self-regulated learning in young children. *Metacognition and
1043 learning*, 4(1), 63–85. <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9033-1>
- 1044 Wong, B. Y., Butler, D. L., Ficzero, S. A., & Kuperis, S. (1996). Teaching low achievers and
1045 students with learning disabilities to plan, write, and revise opinion essays. *Journal of
1046 learning disabilities*, 29(2), 197–212. <https://doi.org/10.1177/002221949602900209>
- 1047 Yang, Y., van Aalst, J., & Chan, C. K. (2020). Dynamics of reflective assessment and
1048 knowledge building for academically low-achieving students. *American Educational
1049 Research Journal*, 57(3), 1241–1289.
- 1050 Yzerbyt, V. Y., Dardenne, B., & Leyens, J.-P. (1998). Social judgeability concerns in
1051 impression formation. In V. Y. Yzerbyt, G. Lories, & B. Dardenne (Éds.),
1052 *Metacognition : Cognition and social dimensions* (p. 126-156). Sage.
- 1053 Zelazo, P. D. (2018). Abstracting and aligning essential features of cognitive development.
1054 *Human Development*, 61(1), 43–48.

1055 Zohar, A., & Barzilai, S. (2013). A review of research on metacognition in science education :
1056 Current and future directions. *Studies in Science Education*, 49(2), 121–169.
1057 <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.847261>

1058 Zohar, A., & Ben David, A. (2008). Explicit teaching of meta-strategic knowledge in authentic
1059 classroom situations. *Metacognition and Learning*, 3(1), 59–82.
1060 <https://doi.org/10.1007/s11409-007-9019-4>

1061 Zohar, A., & Peled, B. (2008). The effects of explicit teaching of metastrategic knowledge on
1062 low-and high-achieving students. *Learning and instruction*, 18(4), 337–353.
1063 <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.07.001>

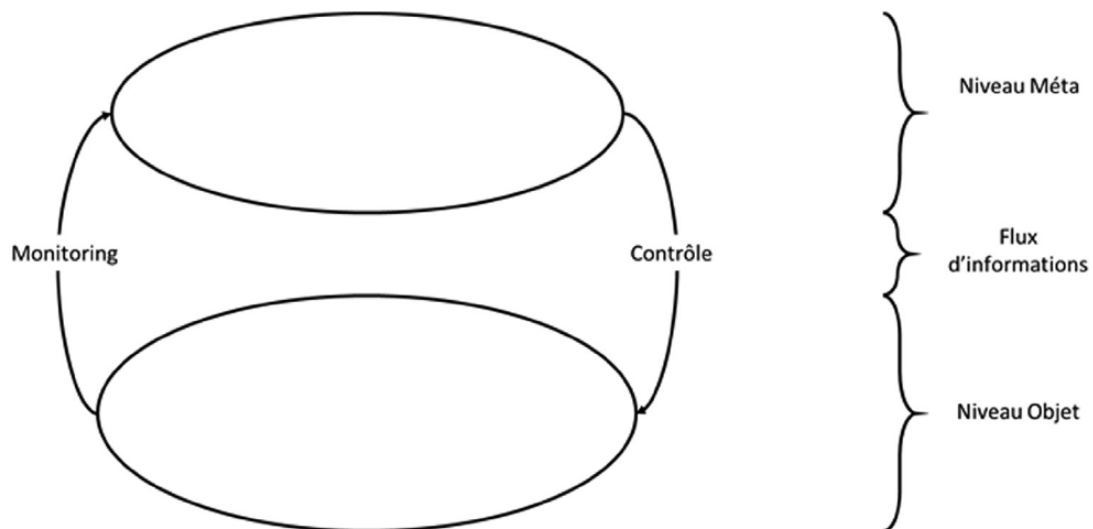
1064

1065 **Tableau 1.** Les fonctions de la métacognition, leurs composantes, et leurs manifestations
 1066 (adapté d’Efklides, 2006).

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

1067

1068 **Figure 1.** Modèle fonctionnel de la métacognition (traduit de Nelson et Narens, 1994).



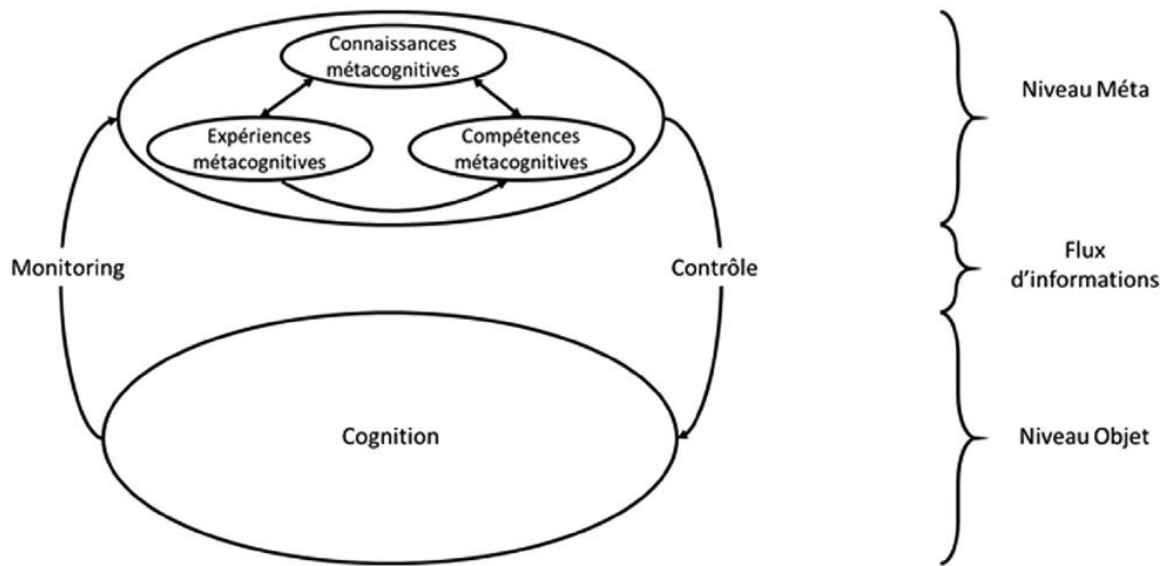
1069

1070

1071

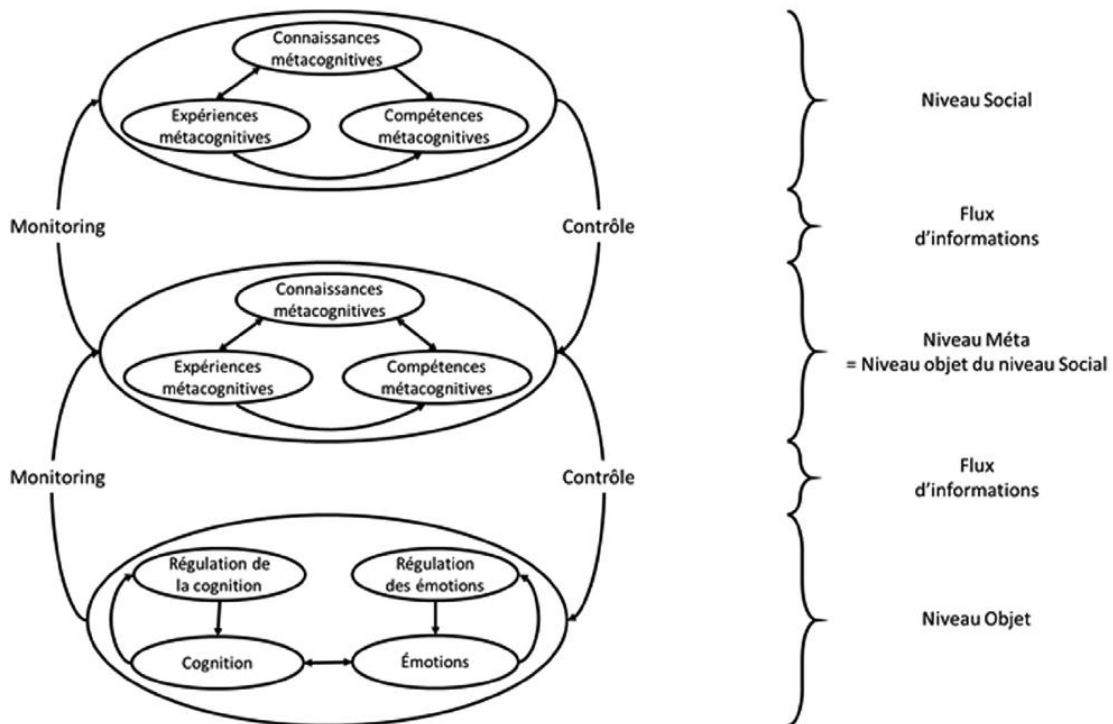
1072

1073 **Figure 2.** Extrait du modèle d'Efklides intégrant les fonctions de la métacognition aux
 1074 différentes composantes de la métacognition (adapté d'Efklides, 2008).



1075

1076 **Figure 3.** Modèle multi-facettes et multi-niveaux de la métacognition (adapté d'Efklides,
 1077 2008).



1078

1079