



HAL
open science

Processus de méta-raisonnement dans la résolution des matrices de Raven chez l'enfant

Lyse Michel, Corentin Gonthier, Zdenka Gavornikova Baligand, Bruno Dauvier, Patrick Perret

► **To cite this version:**

Lyse Michel, Corentin Gonthier, Zdenka Gavornikova Baligand, Bruno Dauvier, Patrick Perret. Processus de méta-raisonnement dans la résolution des matrices de Raven chez l'enfant. 8e ATELIER MODEVAIIA MODÉlisation de la VARIabilité Inter- et Intra-Individuelle, Anne Congard; Corentin Gonthier, Jun 2023, Saint-Pierre-de-l'Isle (Charente-Maritime), France. hal-04505738

HAL Id: hal-04505738

<https://amu.hal.science/hal-04505738v1>

Submitted on 15 Mar 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.

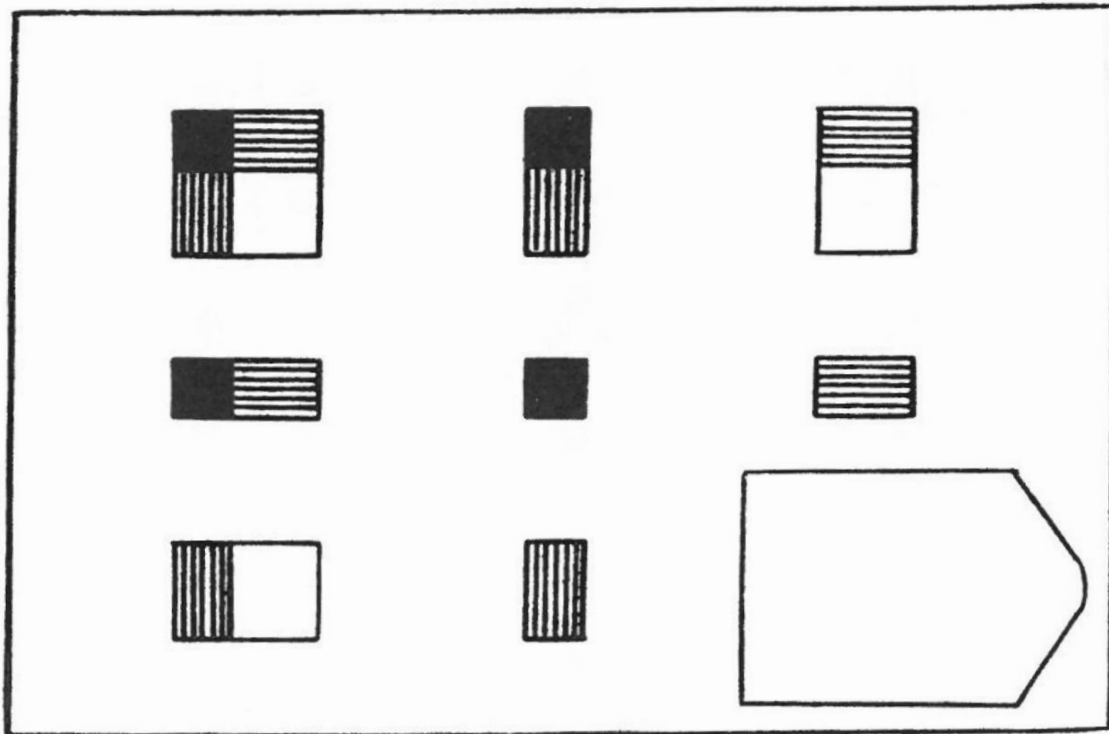
Processus de méta-raisonnement dans la résolution des Matrices de Raven chez l'enfant



Michel, L., Gonthier, C., Govarnikova-Baligand, Z., Dauvier, B., & Perret, P.



Raisonnement



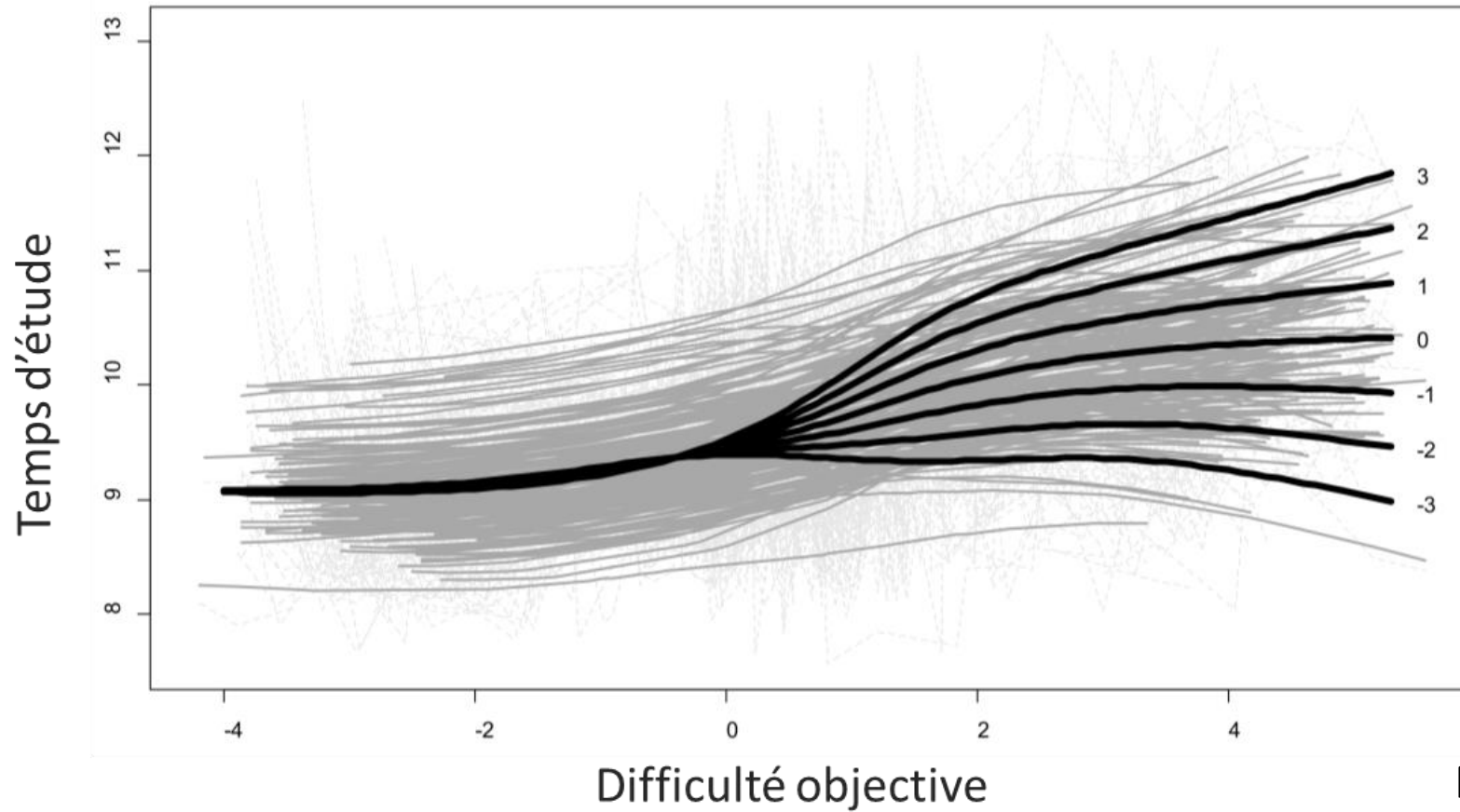
Déterminants des performances ?

- Mémoire de travail
- Stratégies
- Modulation du temps

Modulation du temps



Corrélation entre le temps alloué à l'item
et sa difficulté réelle

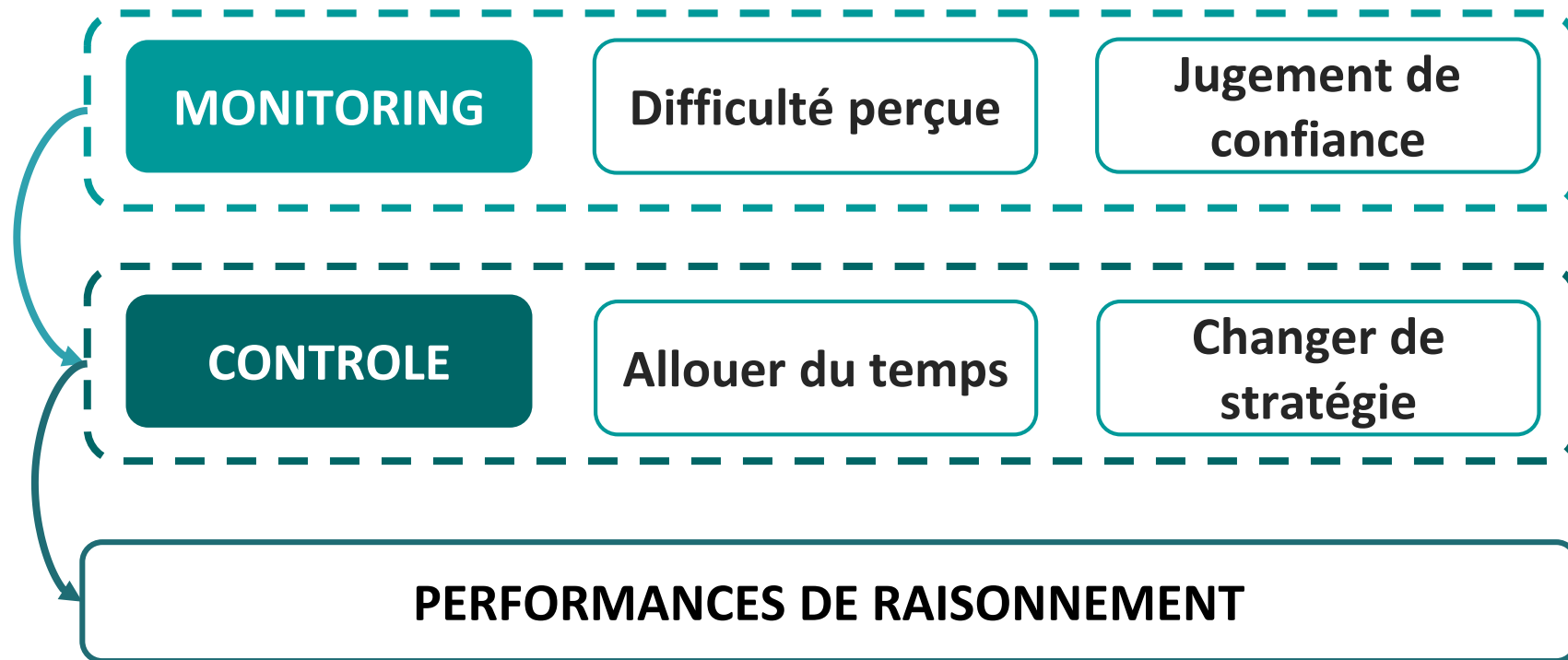


Perret et Dauvier, 2018

Pourquoi certains enfants modulent leur temps et d'autres non ?

Méta-raisonnement

Cadre méta-raisonnement Ackerman et Thompson, 2017



Hypothèse

H1 – à l'échelle des sujets

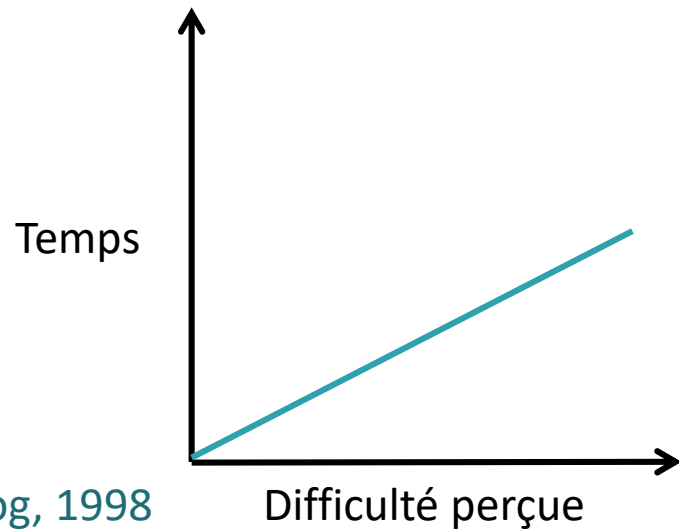
CLAIRVOYANCE

MODULATION

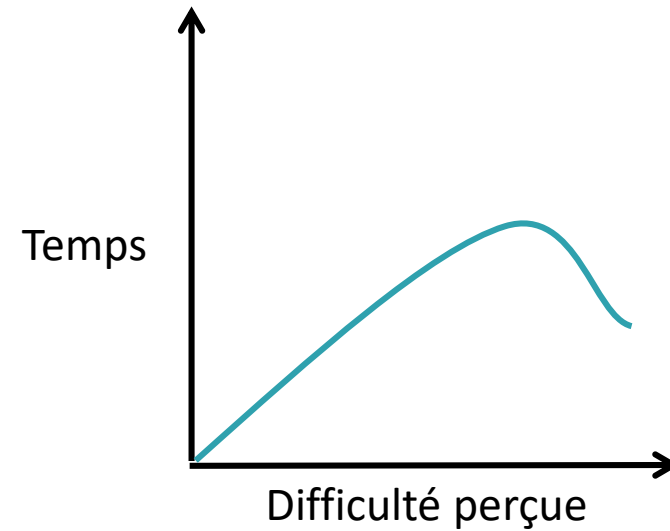
H2 – à l'échelle des items

Difficulté perçue

Temps alloué



Dunlosky et Hertzog, 1998



Metcalfe, 2009

Hypothèses

H3 – à l'échelle des items

• *Difficulté réelle*

• *Stratégie*

*e.g. Gonthier et Roulin, 2019 ;
Niebaum et Munakata, 2021*

MONITORING

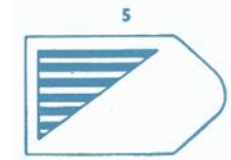
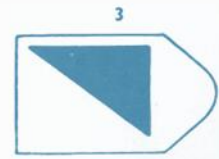
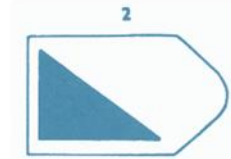
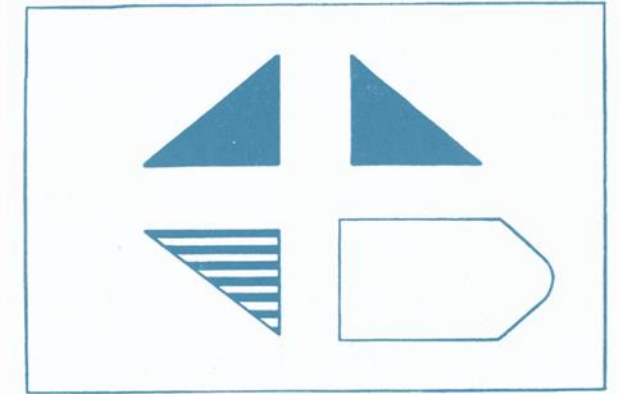
• *Difficulté perçue*

• ...

CONTROLE

• *Stratégie*

• ...



Méthode

Population

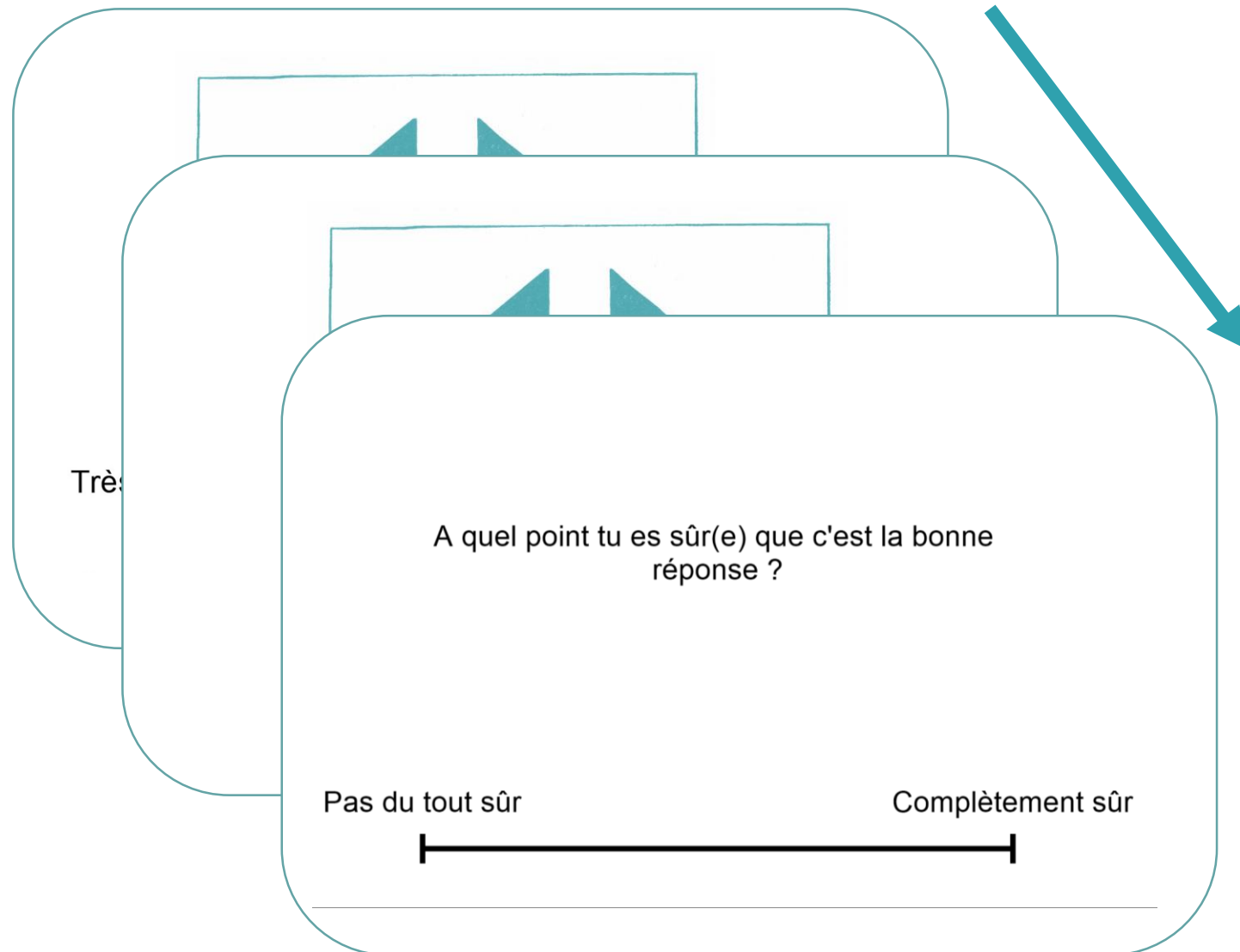
165 enfants de 7 à 11 ans

Matériel

30 Matrices de Raven numérisées

Protocole

1. *Pour chaque matrice :*
 - a. Estimation de la Difficulté (5 s)
 - b. Résolution de l'item
 - c. Jugement de Confiance

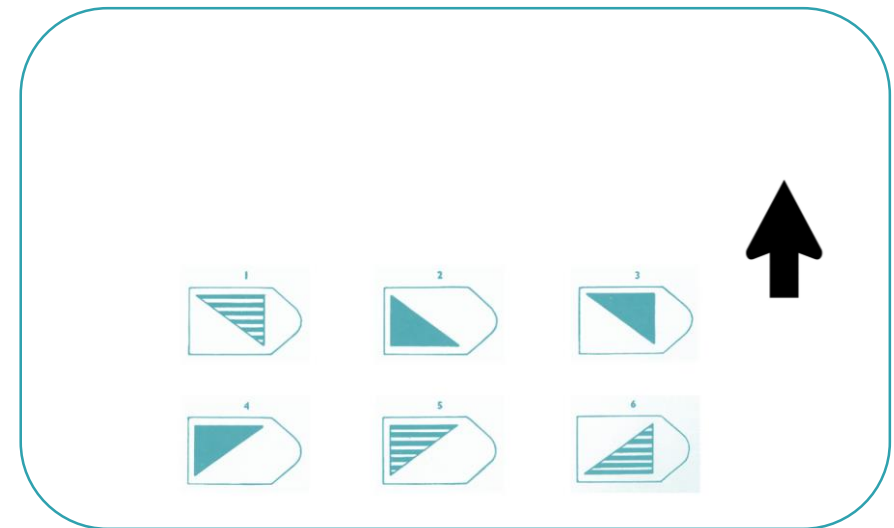
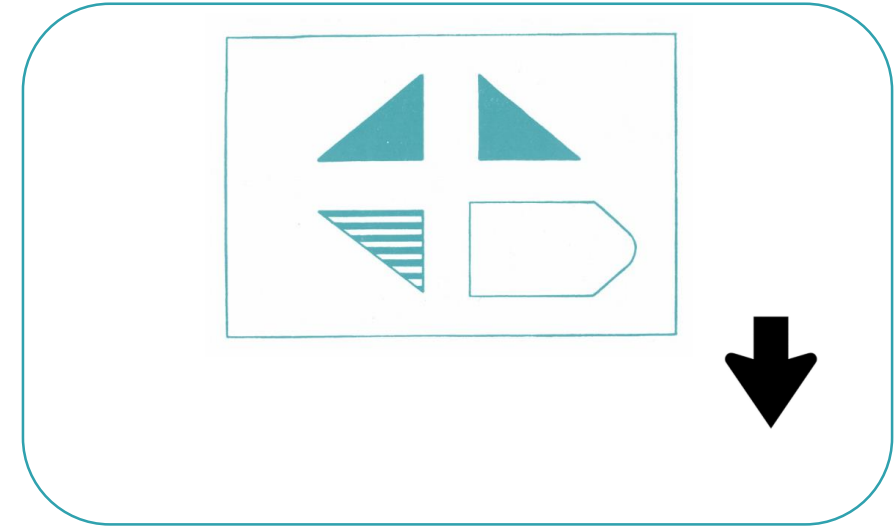


Méthode

Variables

- **Performance** = % de matrices réussies
- **Modulation du temps** = corrélation(temps, difficulté réelle)
- **Stratégies** : dispositif de perception active (Rivollier et al., 2020)
= %tps matrice

Clairvoyance métacognitive = corrélation(difficulté objective,



Résultats

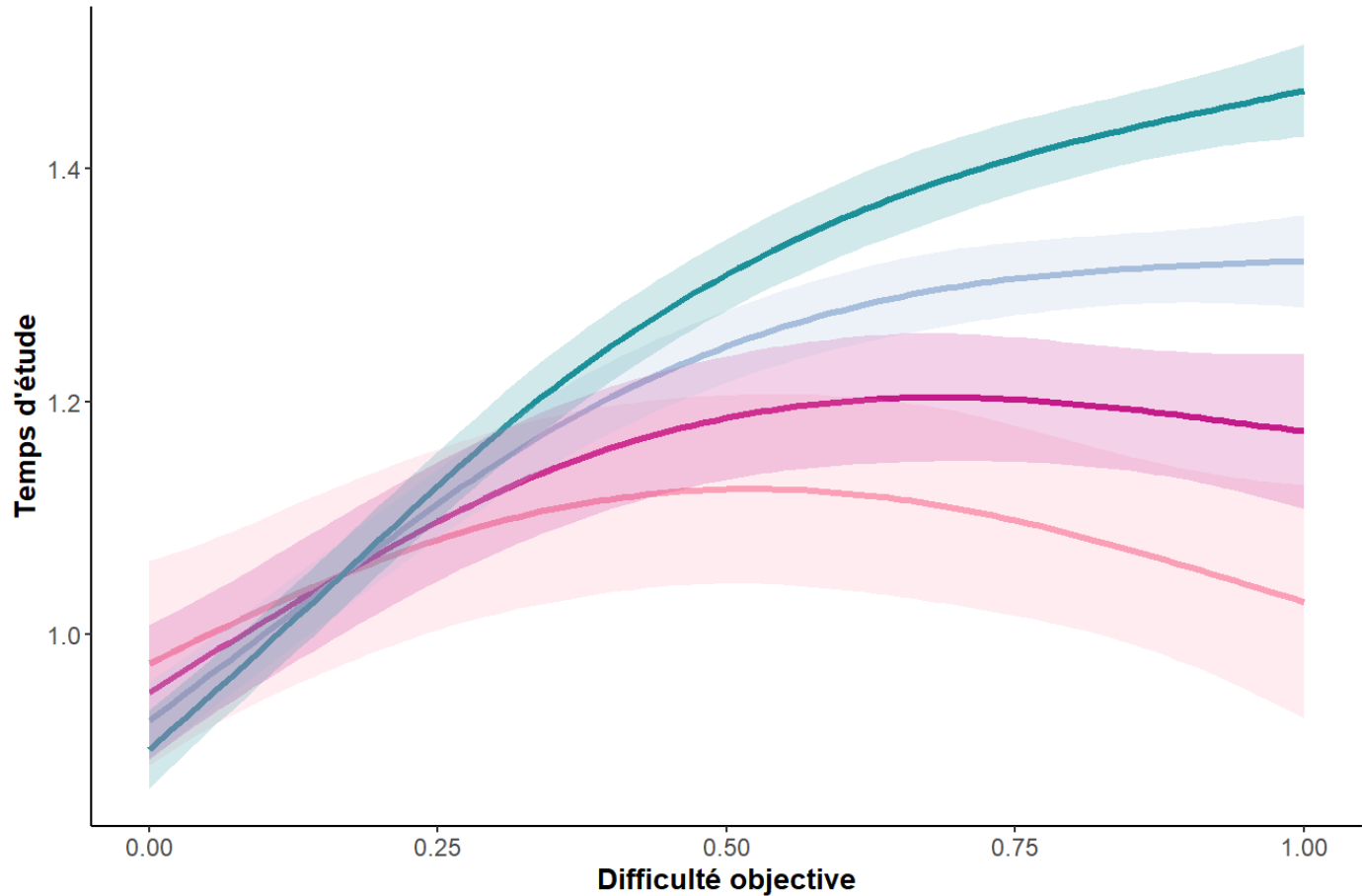
Corrélations

Variable	Age	Acc	Modul	PropMatrix	Clairv
1. Age	—				
2. Acc	0.34 ***	—			
3. Modul	0.35 ***	0.65 ***	—		
4. PropMatrix	0.16 *	0.49 ***	0.43 ***	—	
5. Clairv	0.33 ***	0.36 ***	0.42 ***	0.37 ***	—

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Résultats (H1)

Trajectoires de modulation en fonction de la clairvoyance (GAMM)



$\log RT \sim s(\text{Diffobj}), \text{random}=(\text{Sujet}, \text{Item})$

$edf = 7,2 ; r^2 = 0,24$

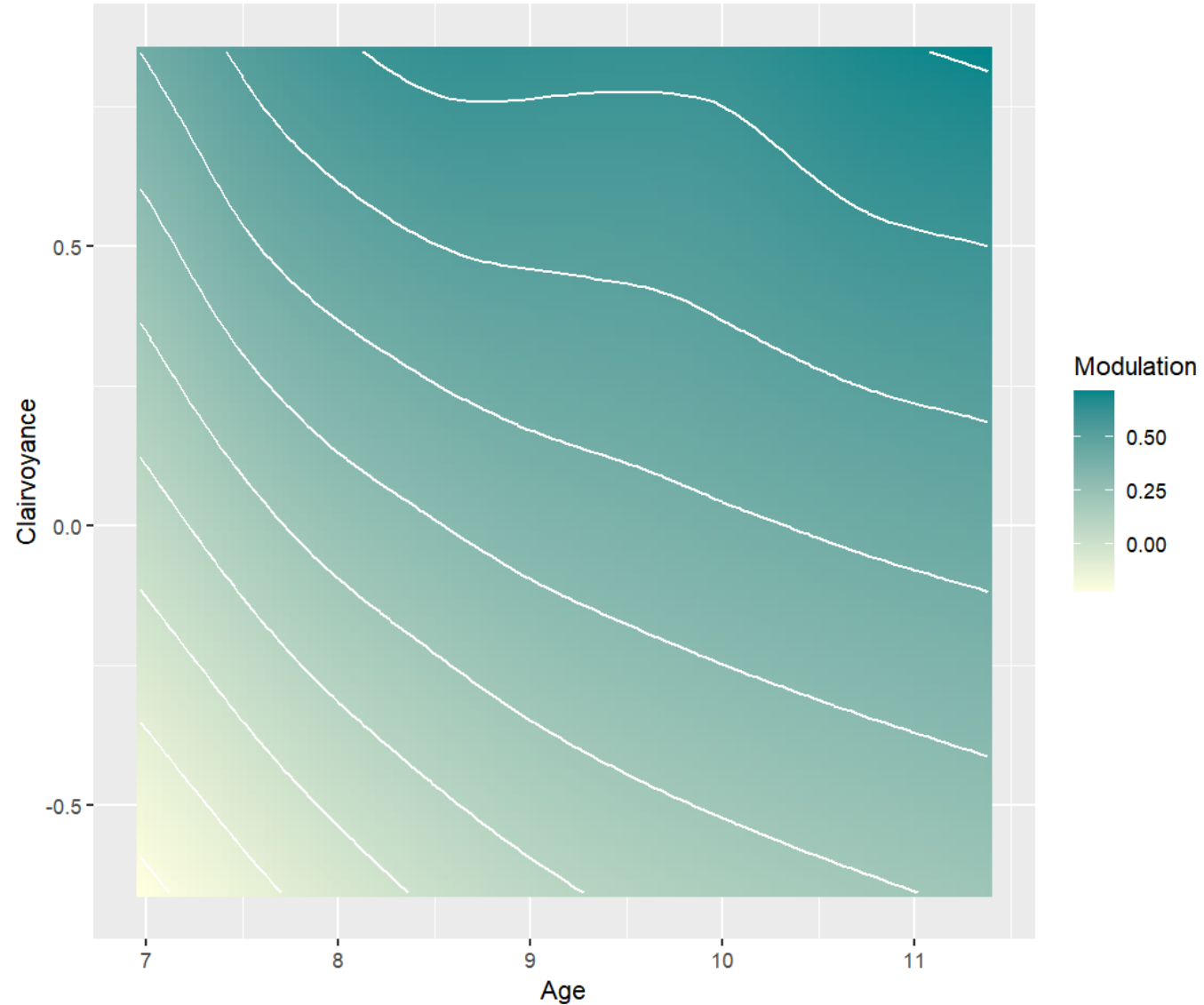
Clairvoyance
-0.3
0
0.3
0.6

Résultats (H1)

Modulation en fonction de la clairvoyance et de l'âge (GAM)

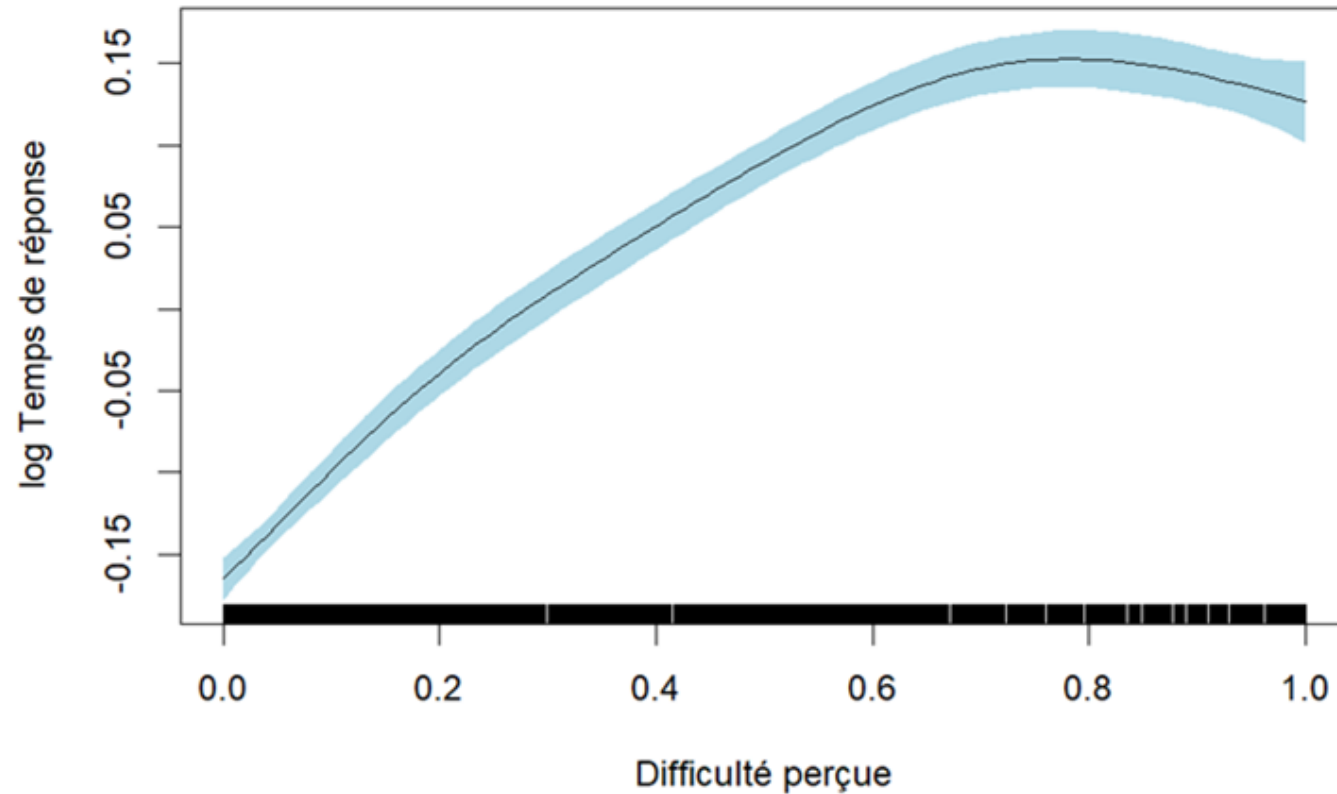
$\text{Modul} \sim s(\text{Age}, \text{Clairv})$

$\text{edf} = 5,2 ; r^2 = 0,25$



Résultats (H2) – A l'échelle des items

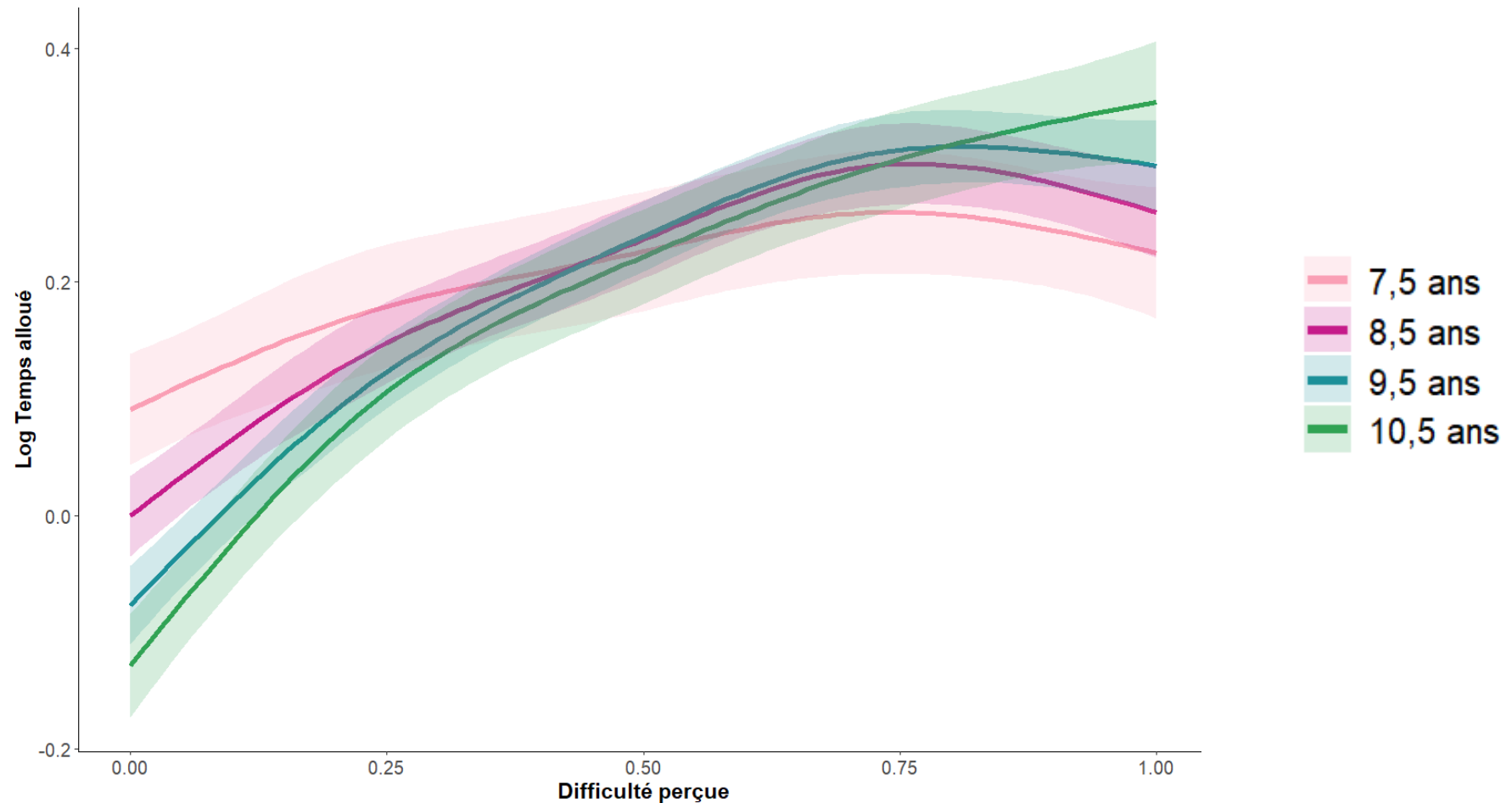
Temps passé sur l'item en fonction de la difficulté perçue (GAMM)



$edf = 4,23 ; p < 0,001 ; r^2 = 0,11$

Résultats (H2) – A l'échelle des items + sujet

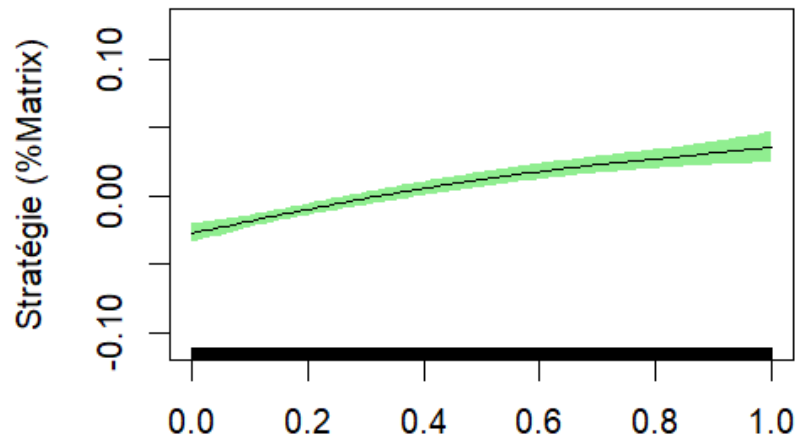
Temps passé sur l'item en fonction de la difficulté perçue et l'âge (GAMM)



Résultats (H3) – A l'échelle des items

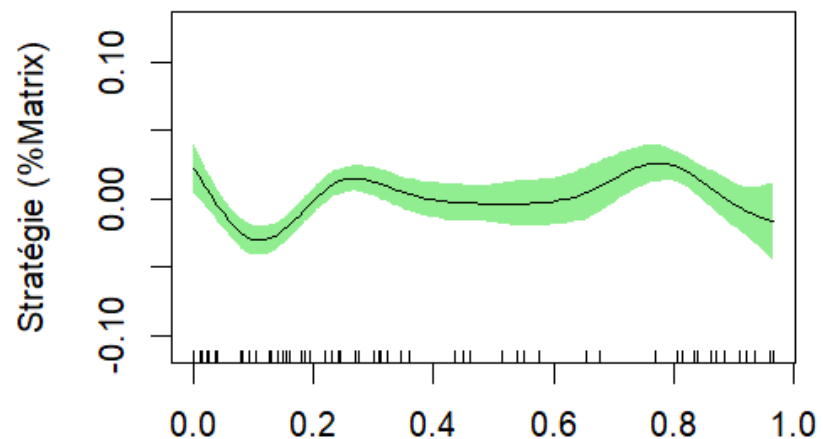
Qu'est-ce qui permet d'expliquer les trajectoires d'utilisation stratégique des enfants ?

GAMM



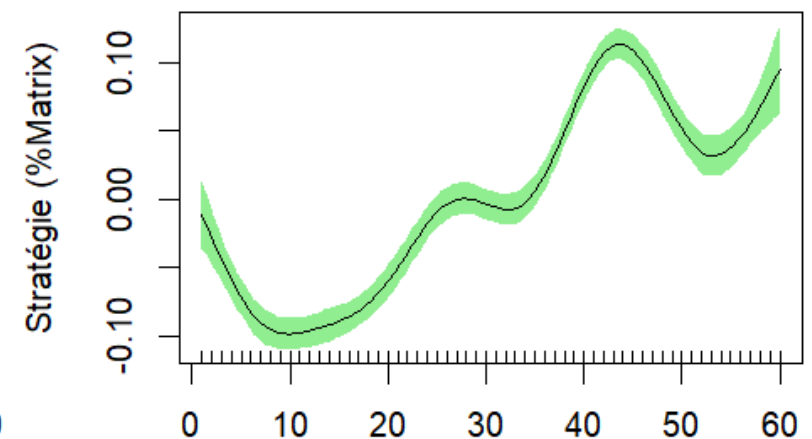
Difficulté perçue

$edf = 3,04 ; r^2 = 0,056$



Difficulté objective

$edf = 8,2 ; r^2 = 0,12$



Ordre des items

$edf = 8,5 ; r^2 = 0,23$

Conclusion



- Les différences de **clairvoyance** contribuent à expliquer les différences de **modulation**
 - Pistes d'intervention : soutenir développement des compétences métacognitives
- Relations monitoring-contrôle
 - Sur quels indices se basent les enfants ?

Références

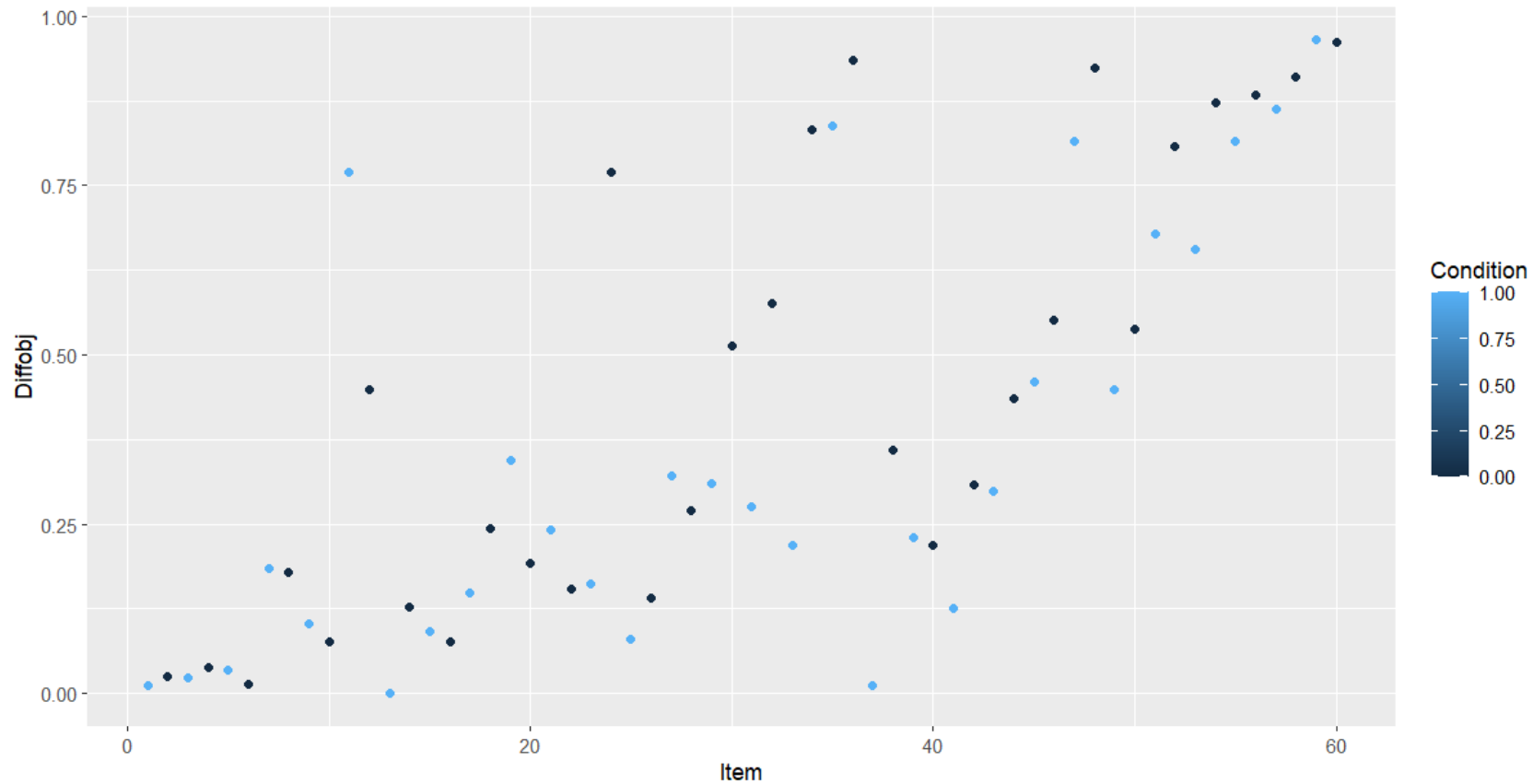


- Ackerman, R., & Thompson, V. A. (2017). meta-reasoning: monitoring and control of thinking and reasoning. *Trends in Cognitive Sciences*, 21(8), 607-617.
- Dunlosky, J., & Hertzog, C. (1998). Training programs to improve learning in later adulthood: Helping older adults educate themselves. In *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 263-290). Routledge.
- Gonthier, C., & Roulin, J.-L. (2019). Intraindividual strategy shifts in Raven's matrices, and their dependence on working memory capacity and need for cognition. *Journal of Experimental Psychology: General*, 149(3), 564-579.
- Metcalfe, J. (2009). Metacognitive judgments and control of study. *Current Directions in Psychological Science*, 18(3), 159-163.
- Niebaum, J., & Munakata, Y. (2021). The development of relational reasoning: An eyetracking analysis of strategy use and adaptation in children and adults performing matrix completion. *Open Mind*, 1-24.
- Perret, P., & Dauvier, B. (2018). Children's allocation of study time during the solution of raven's progressive matrices. *Journal of Intelligence*, 6(1), 9.
- Rivollier, G., Quinton, J. C., Gonthier, C., & Smeding, A. (2020). Looking with the (computer) mouse: How to unveil problem-solving strategies in matrix reasoning without eye-tracking. *Behavior Research Methods*, 53(3), 1081-1096.

Difficulté des items

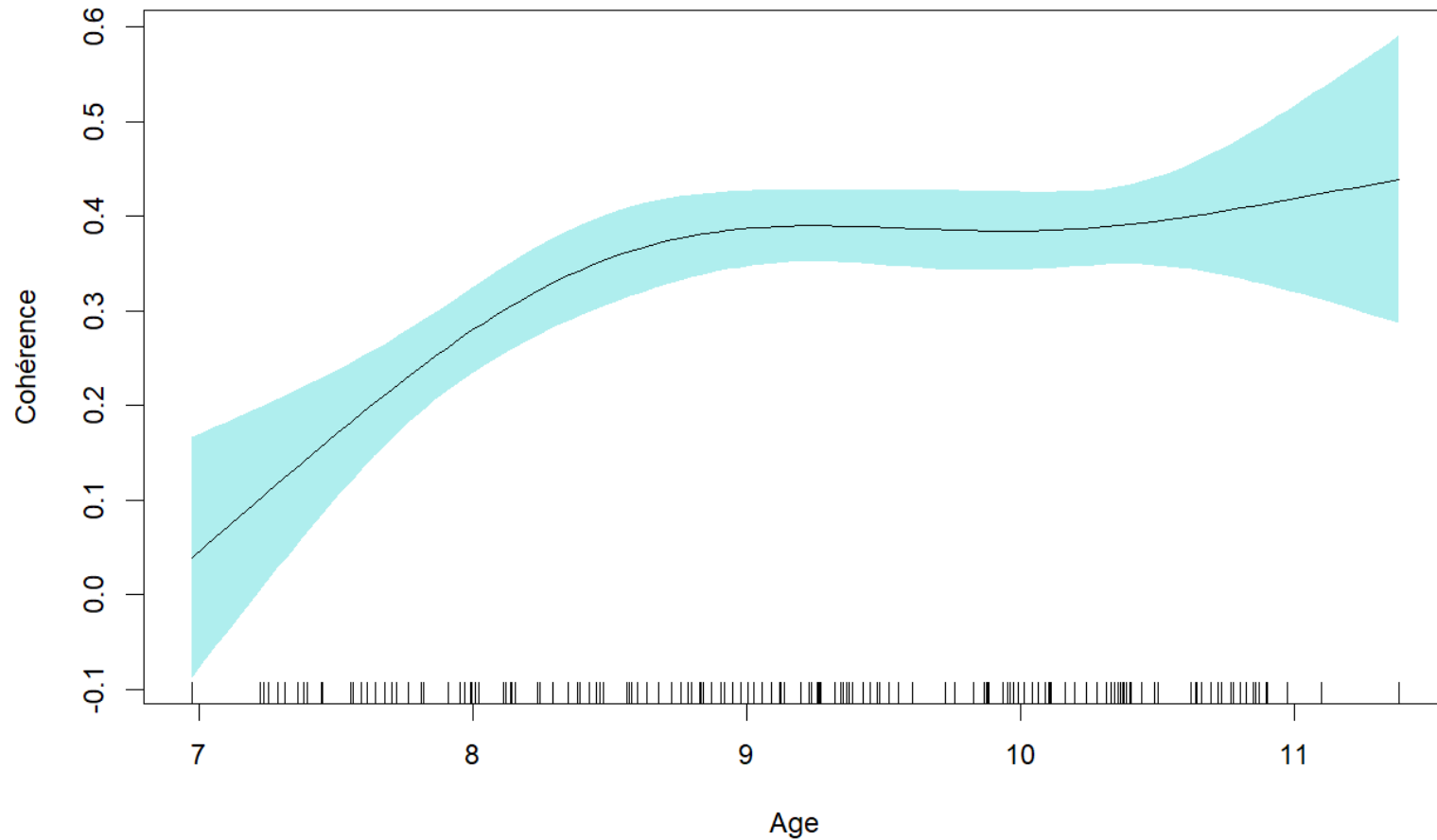


Difficulté (% réussites) en fonction de l'ordre et de la condition



Résultats

Cohérence (cor tps / diff perçue) en fonction de l'âge



Réseau

Acc = % réussites

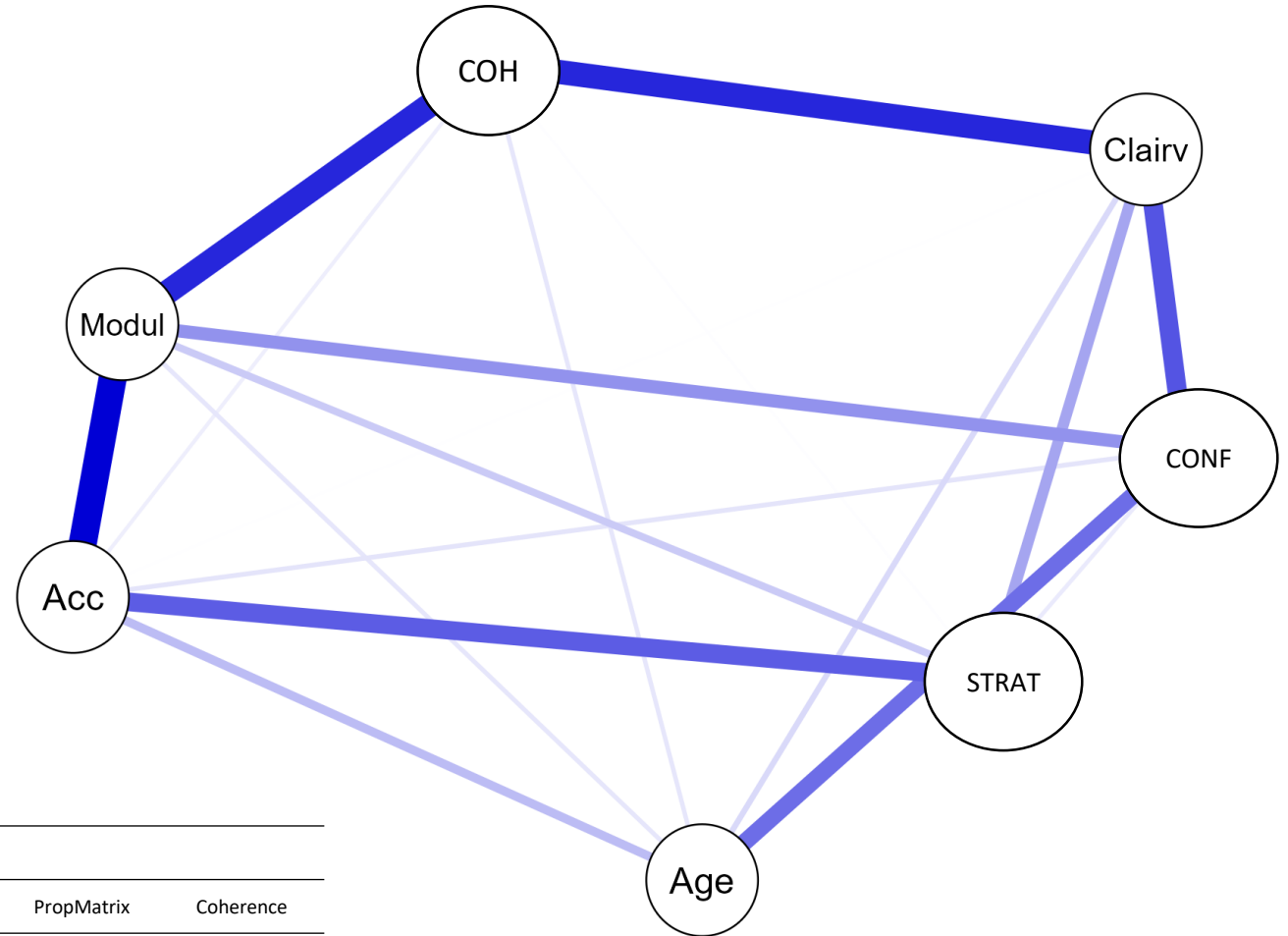
Modul = cor(temps, diff objective)

STRAT = % temps passé sur la matrice

Clairv = cor(diff perçue, diff objective)

CONF = cor(perf, confiance)

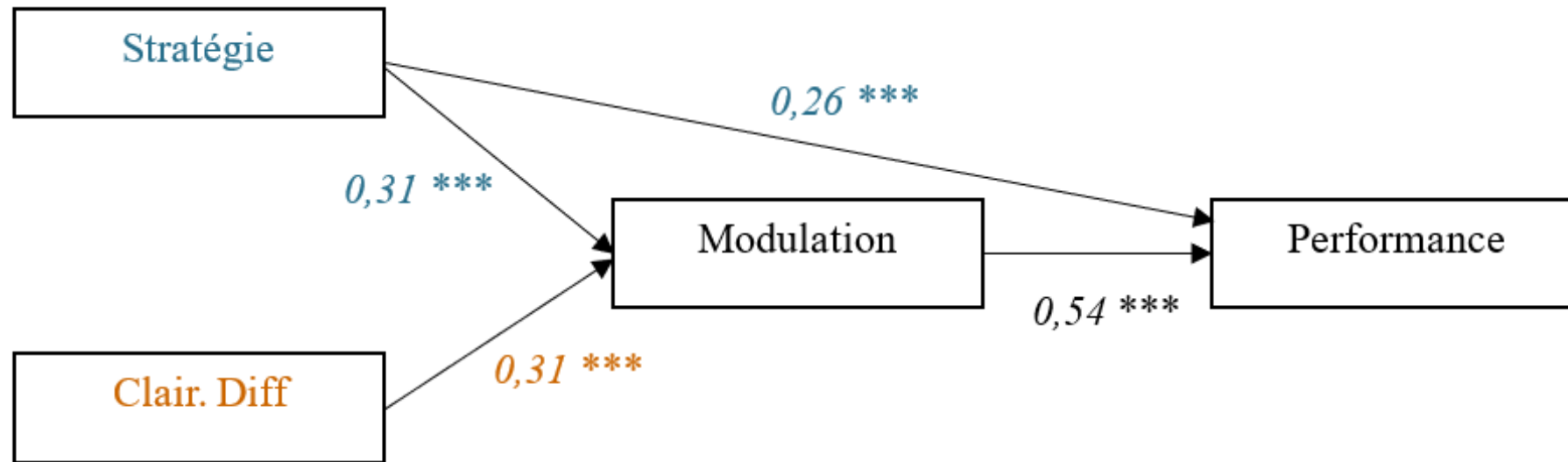
COH = cohérence cor(temps, diff perçue)



Weights matrix

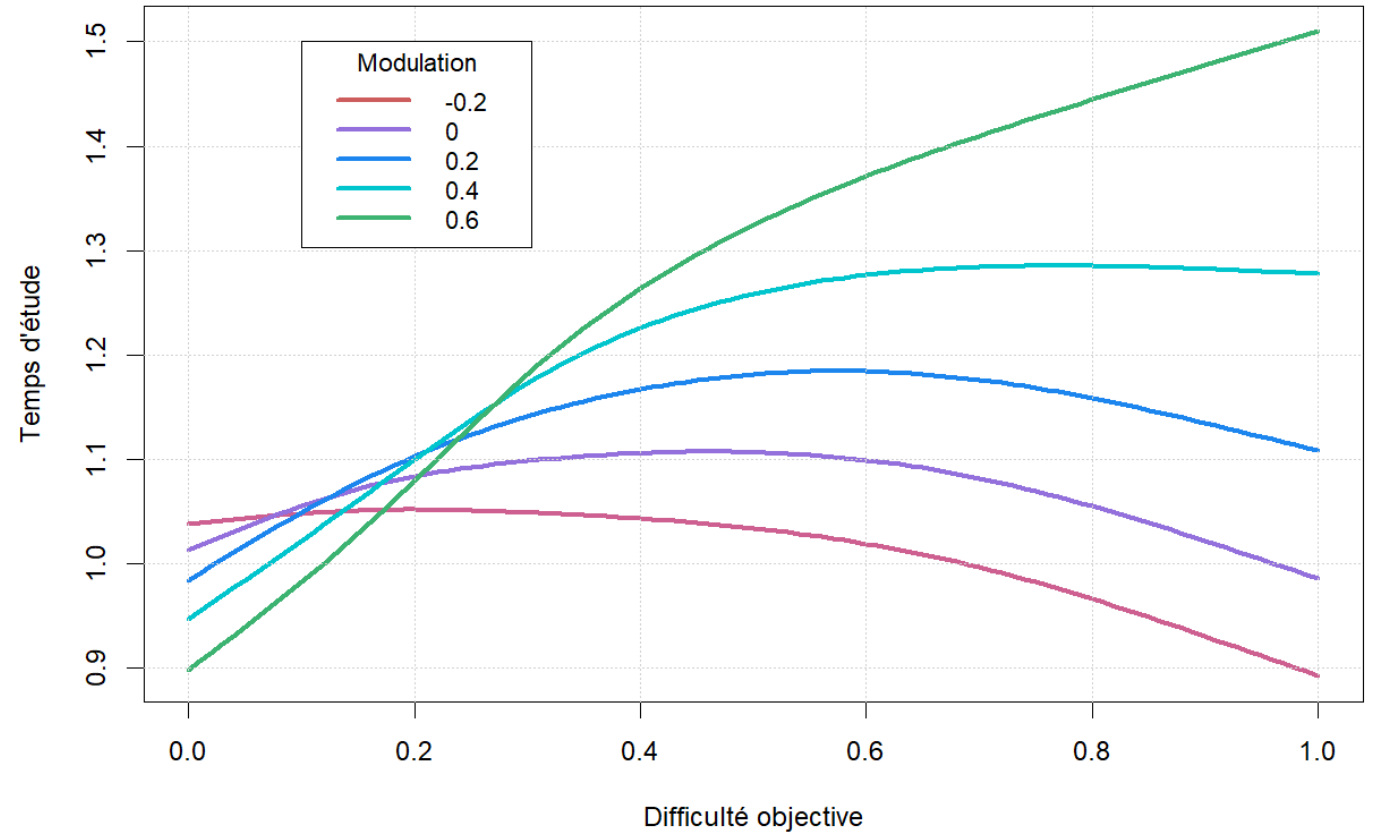
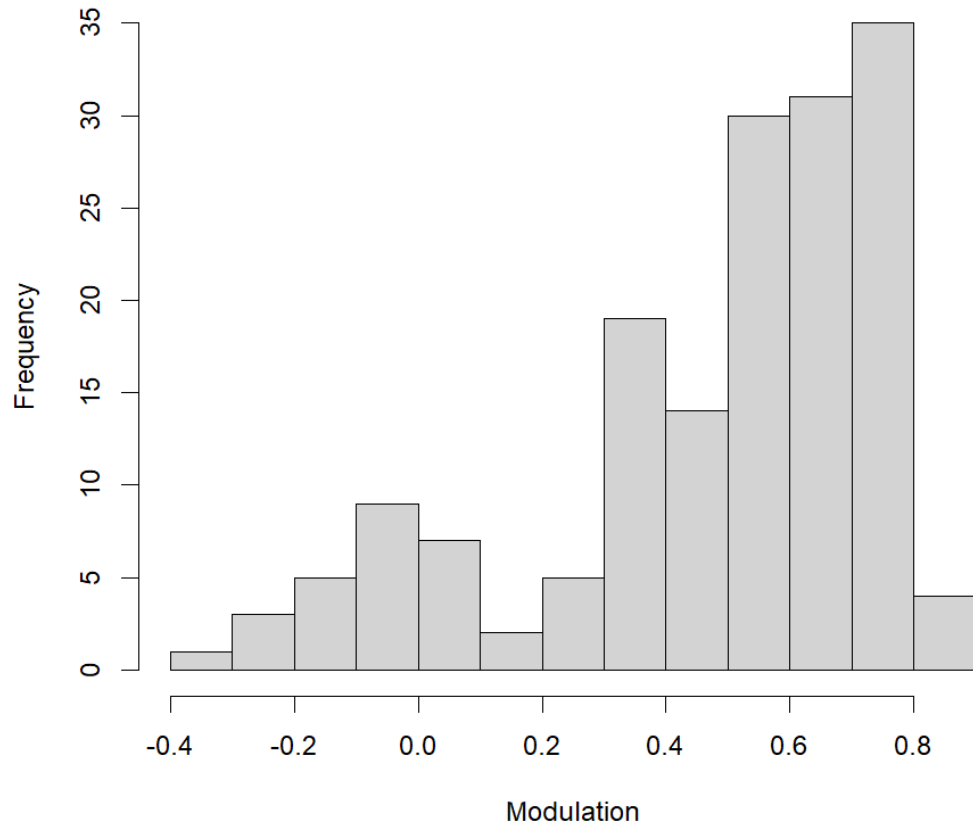
Variable	Network						
	Age	Acc	Modul	Clairv	Confresol	PropMatrix	Coherence
Age	0.00	0.11	0.04	0.06	0.24	0.00	0.04
Acc	0.11	0.00	0.42	2.26×10^{-3}	0.05	0.27	0.03
Modul	0.04	0.42	0.00	0.00	0.18	0.09	0.36
Clairv	0.06	2.26×10^{-3}	0.00	0.00	0.28	0.15	0.36
Confresol	0.24	0.05	0.18	0.28	0.00	0.03	0.00
PropMatrix	0.00	0.27	0.09	0.15	0.03	0.00	3.16×10^{-3}
Coherence	0.04	0.03	0.36	0.36	0.00	3.16×10^{-3}	0.00

Analyse de médiation

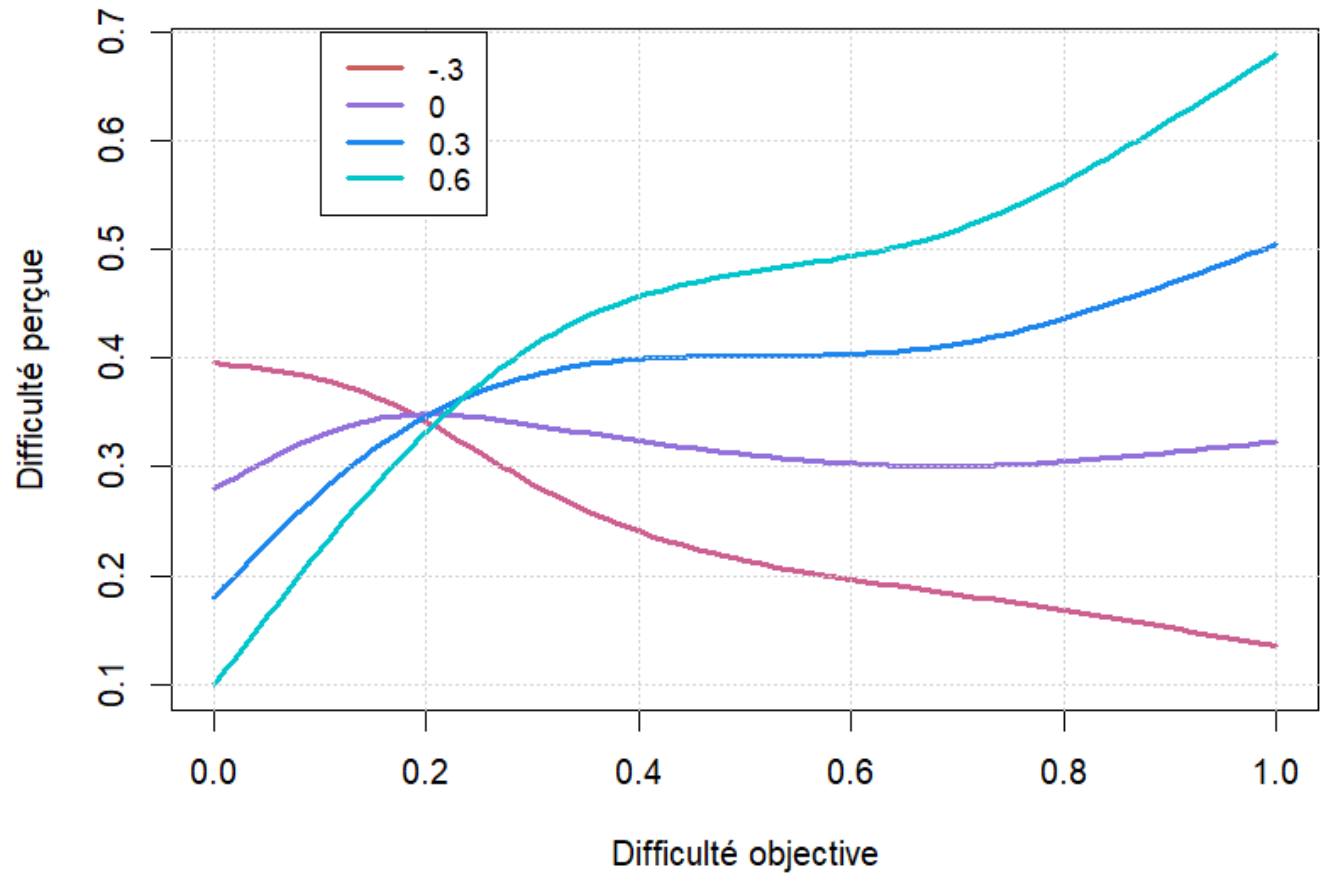
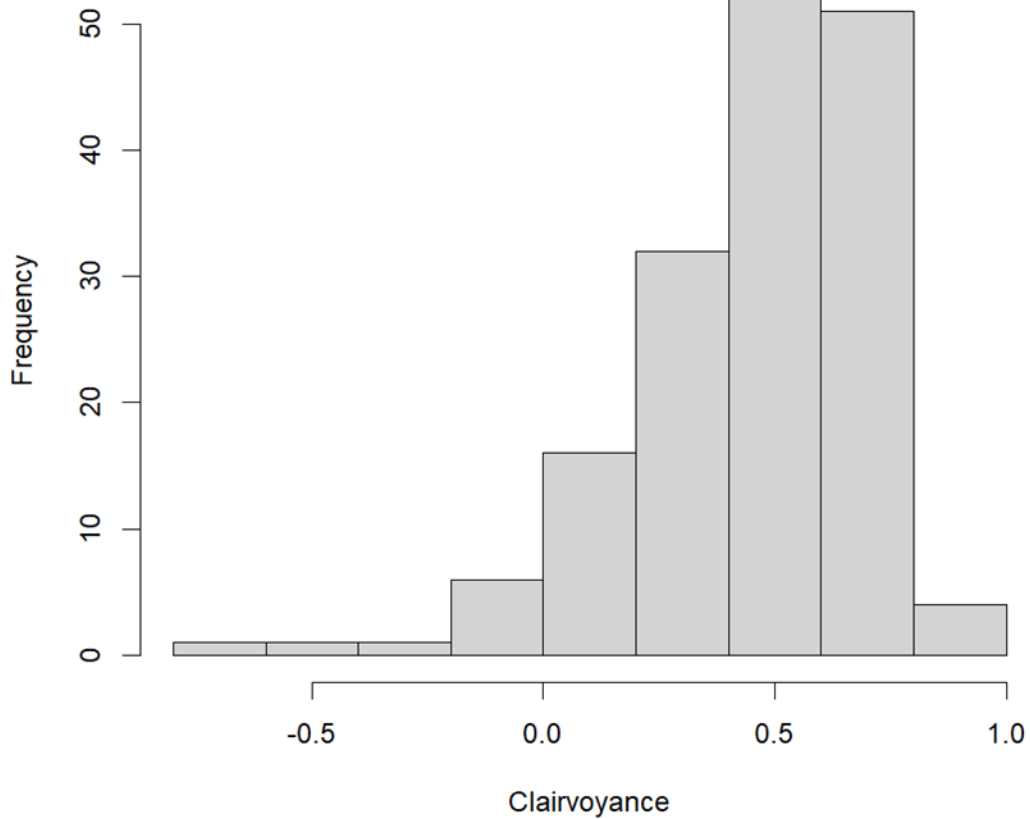


*Note. Les coefficients standardisés sont reportés. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.
Effet indirect de la clairvoyance des jugements de difficulté : $a*b = 0,17$; $p = 0,001$.*

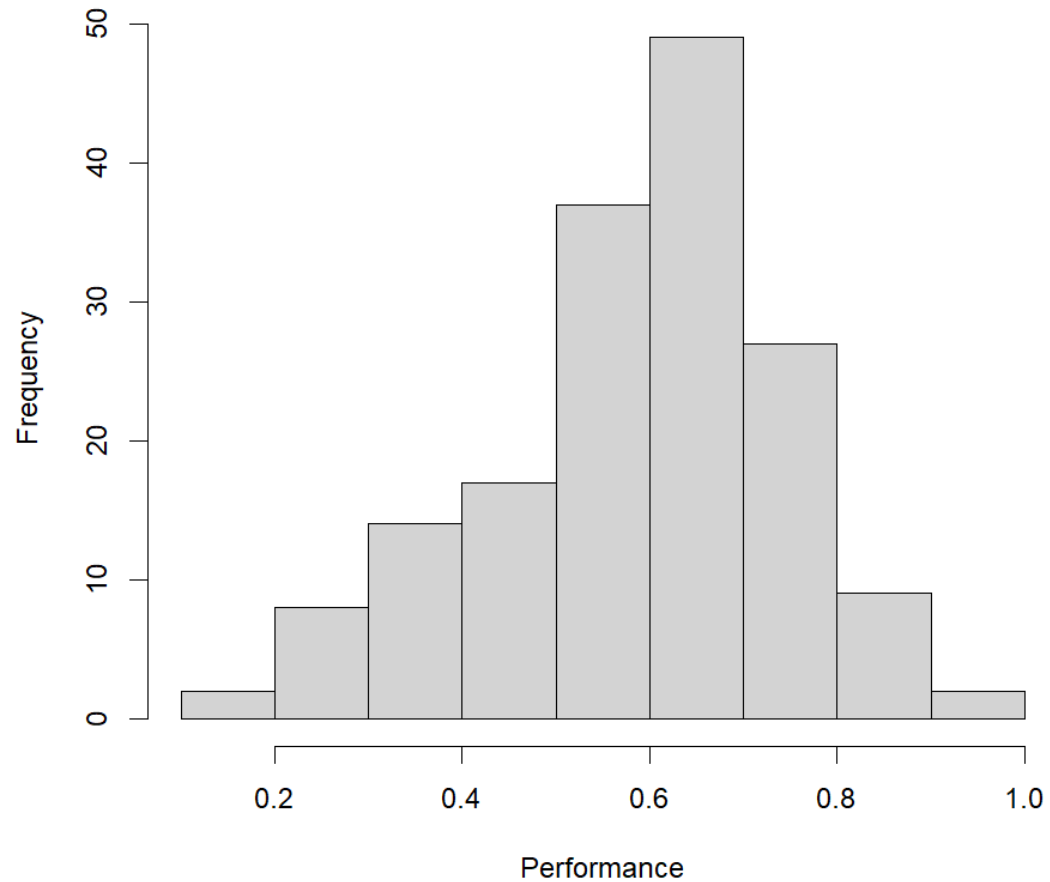
Différences de modulation



Différences de clairvoyance



Distribution des performances



Trajectoires des performances

Prédictions des performances en fonction de la difficulté et de la modulation

