

Apprendre aux élèves à résister à leurs préconceptions :
un enjeu pour leur apprendre à raisonner.

gregoire.borst@u-paris.fr

www.lapsyde.com

<https://www.le21dulapsyde.com/>

Twitter : @lapsyde



Université
de Paris



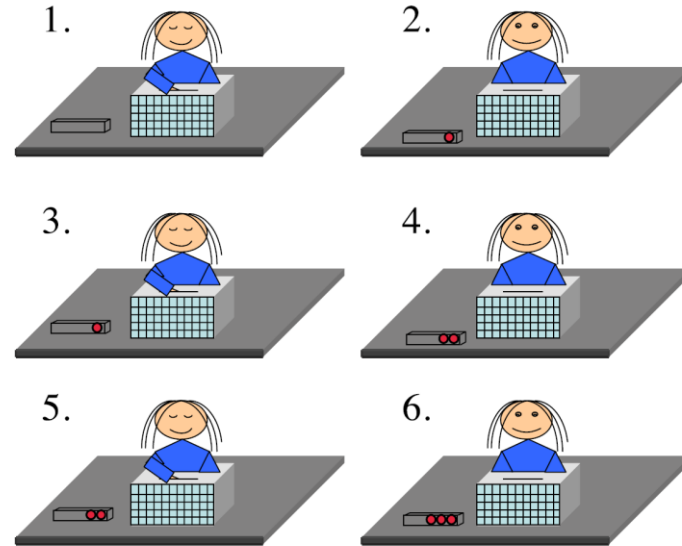
institut
universitaire
de France



LaPsyDÉ

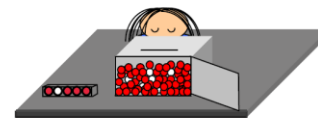


Des compétences précoces chez le nouveau né



...

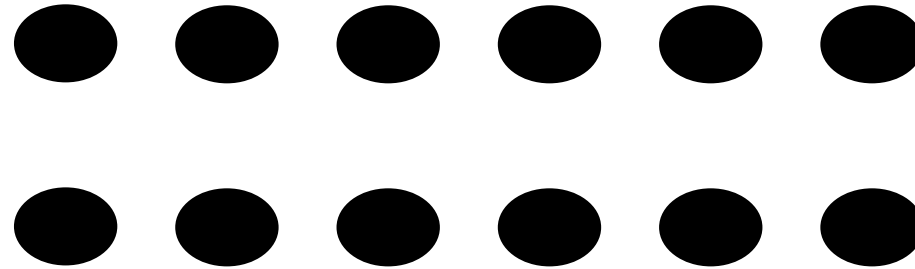
Test outcomes



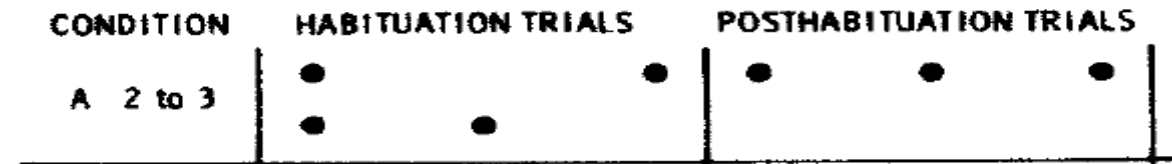
Expected

Xu & Garcia, *PNAS* (2008)

Paradoxes du développement cognitif

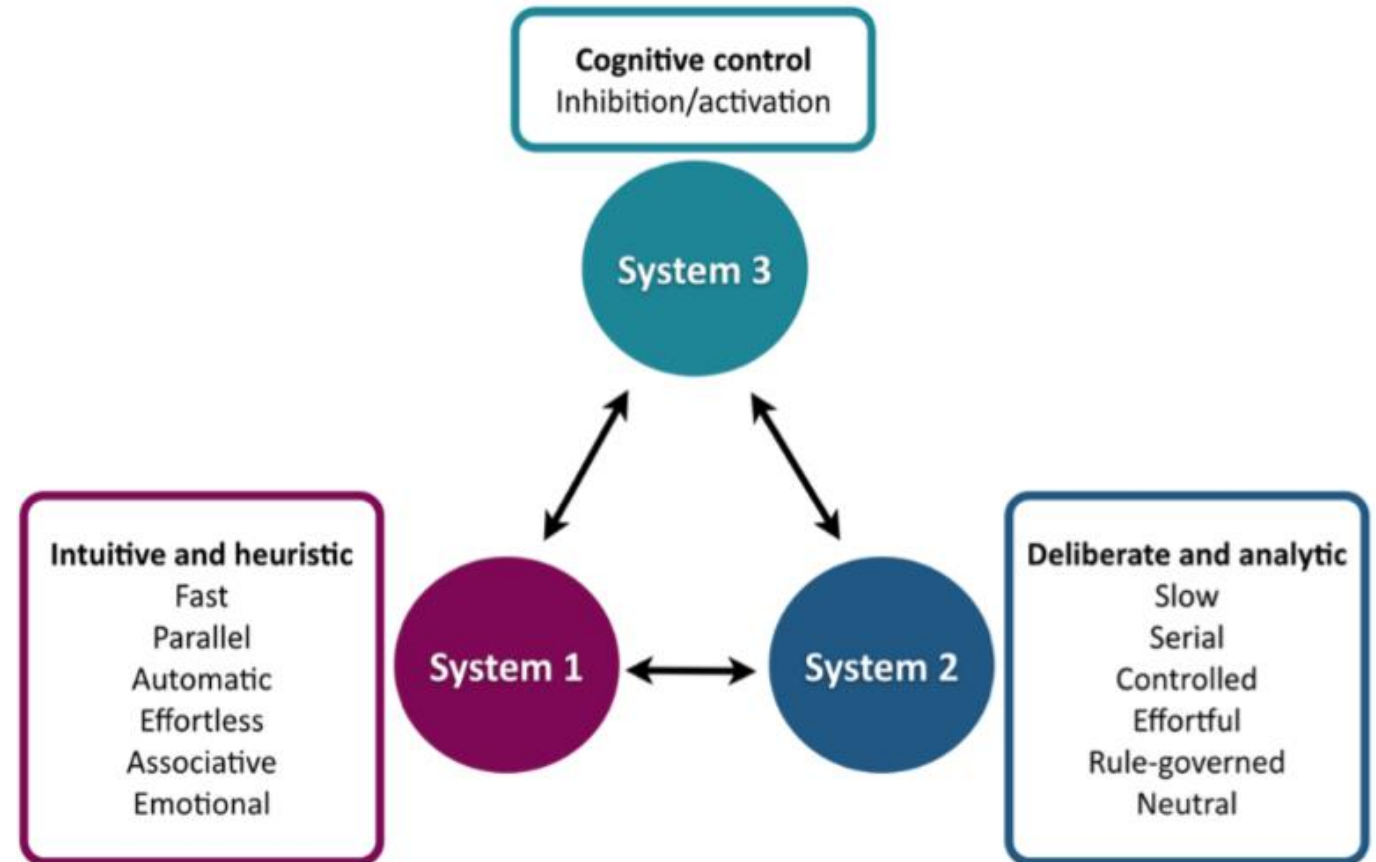
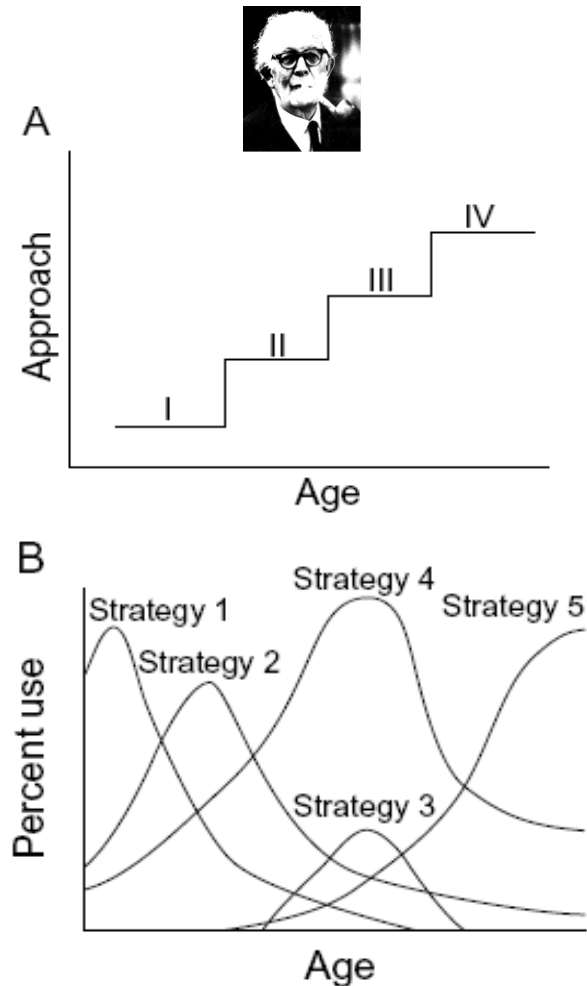


Conservation du nombre (6-7 ans)
Piaget (1954)



Invariance du nombre par rapport à la longueur (4 mois)
Antell & Keating, 1983)

Un développement cognitif moins cumulatif qu'il n'y paraît



Borst et al., *DMCN* (2015)

Le raisonnement

- Une tablette et son étui coûtent 240 euros. La tablette coûte 200 euros de plus que l'étui. Combien coûte l'étui ?
- Une banane et un ananas coûtent 2,90 euros. L'ananas coûte 2 euros. Combien coûte la banane ?
- Pierre a 20 billes. Il en a 5 de plus que Paul. Combien de billes a Paul ?
- Marie a 10 billes. Julie en a 10 de plus que Marie. Combien de billes a Julie ?

Contrôle cognitif et apprentissages

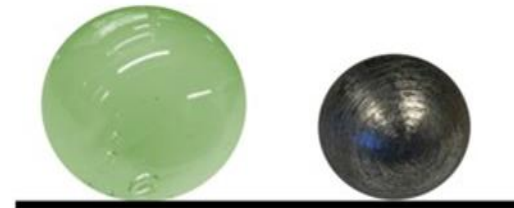
- Comparer des lettres en miroir comme b/d (Ahr et al., 2016, 2017)
- Comparer des nombres rationnels 1,4 vs. 1,342 (Roell et al., 2019) ou $1/7$ vs $1/9$ (Rossi et al., 2019)
- Je les pilote_s (Lanoe et al., 2016)
- Conceptions naïves en physique (Brault Foisy et al., 2021) et en biologie (Brault Foisy et al., en révision)
- Raisonnement hypothético-déductif (Houdé et al., 2000)
- Empathie et tolérance (Aïte et al., 2016)

Flottabilité des objets



Test

Prime



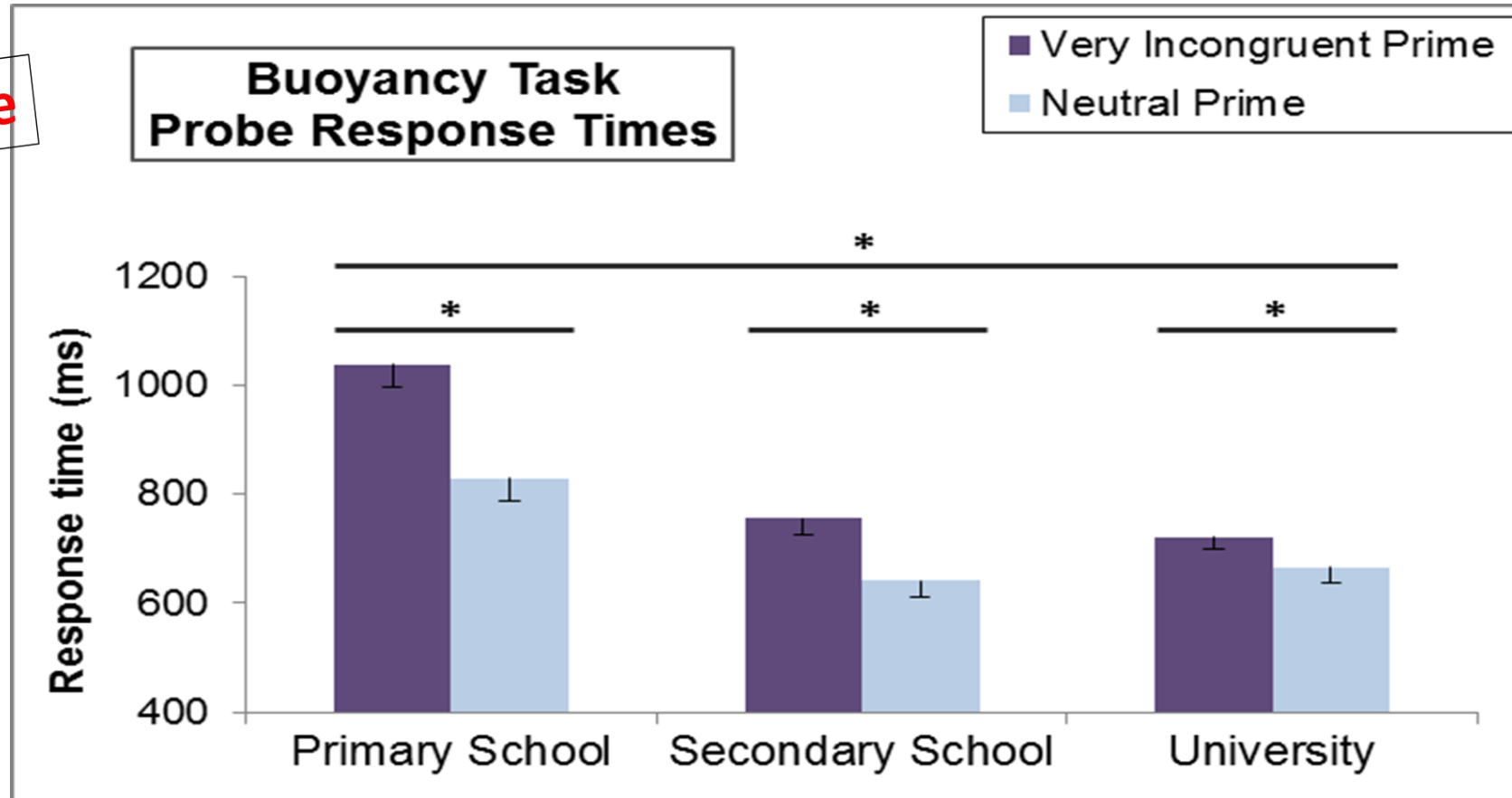
Probe



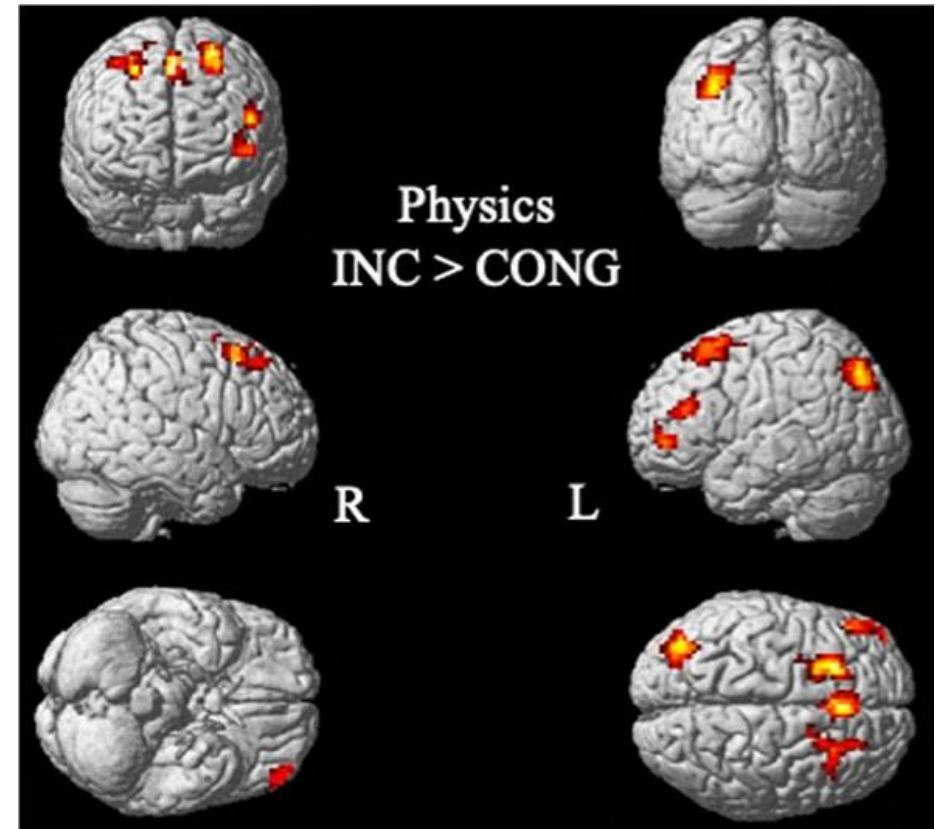
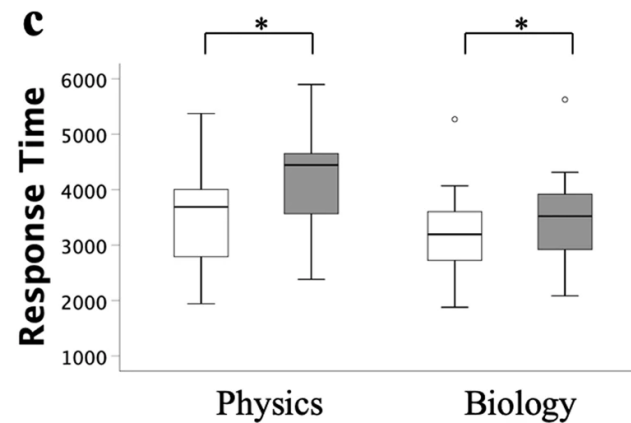
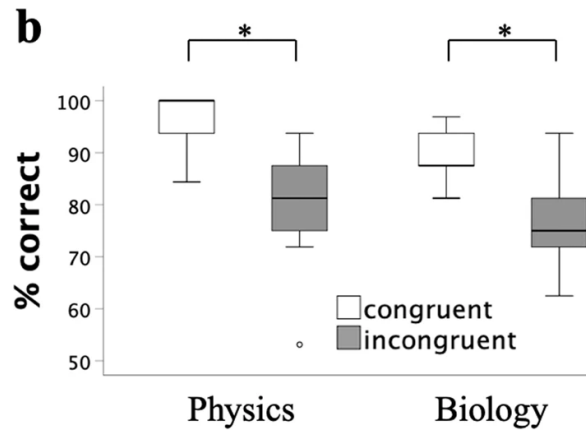
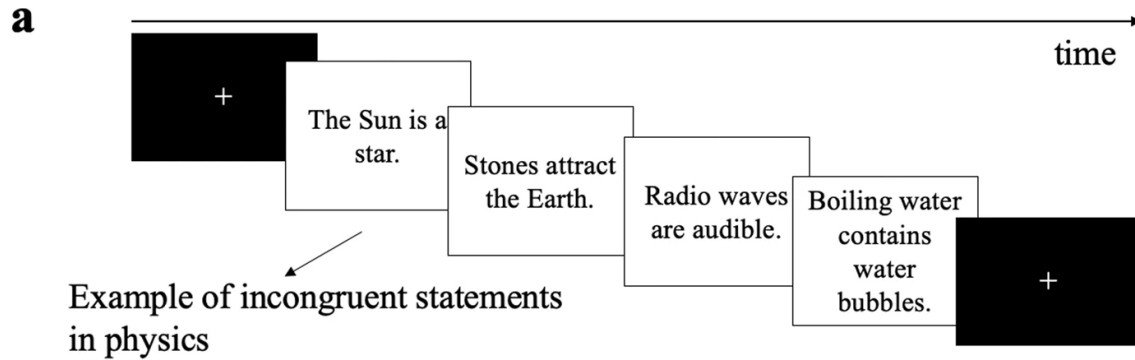
Control



Flottabilité des objets



Expertise & préconception



Biais de croyance et de représentativité

- (a) *Tous les hommes sont mortels*, et (b) *Socrate est un homme*, donc, (c) *Socrate est mortel*
- (a) *Tous les mammifères peuvent marcher*, et (b) *Les baleines sont des mammifères*, donc, (c) *les baleines peuvent marcher*
- Dans une étude, 1000 participants ont été testés. Parmi ces 1000 participants, il y en a 5 qui ont 16 ans et 995 qui ont 60 ans. Etienne joue a Fortnite 3h par jour, se connecte à Instagram et Snapchat plusieurs fois par jour et aime passer ses weekends avec ses amis au centre commercial. Est-il plus probable qu'Etienne ait 16 ans ou 60 ans ?

Erreurs de raisonnement - taux de base

Incongruent

Study with 5 engineers and 995 lawyers.

Jack is 45 and has four children. He shows no interest in political and social issues and is generally conservative. He likes sailing and mathematical puzzles.

Congruent

Study with 5 Swedish people and 995 Italians.

Marco is 16. He loves to play soccer with his friends, after which they all go out for pizza or to someone's house for homemade pasta.

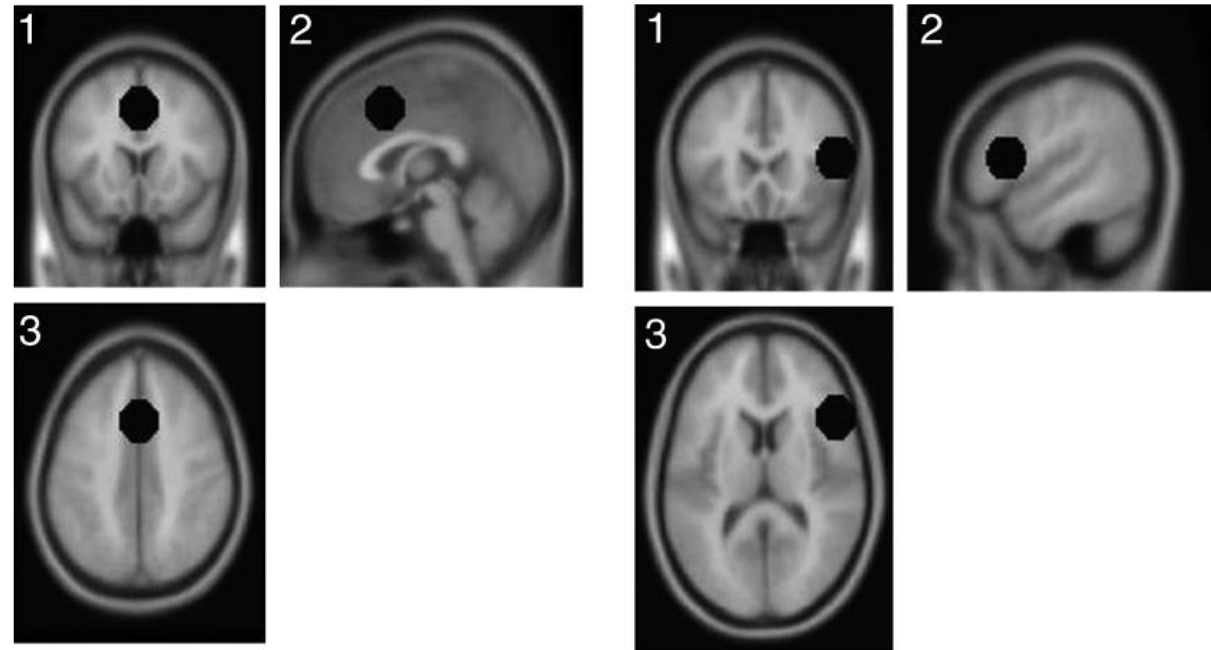
Neutral

5 people who campaigned for Bush and 995 who campaigned for Kerry. Jim is 5 ft. and 8 in. tall, has black hair, and is the father of two young girls. He drives a yellow van that is completely covered with posters.

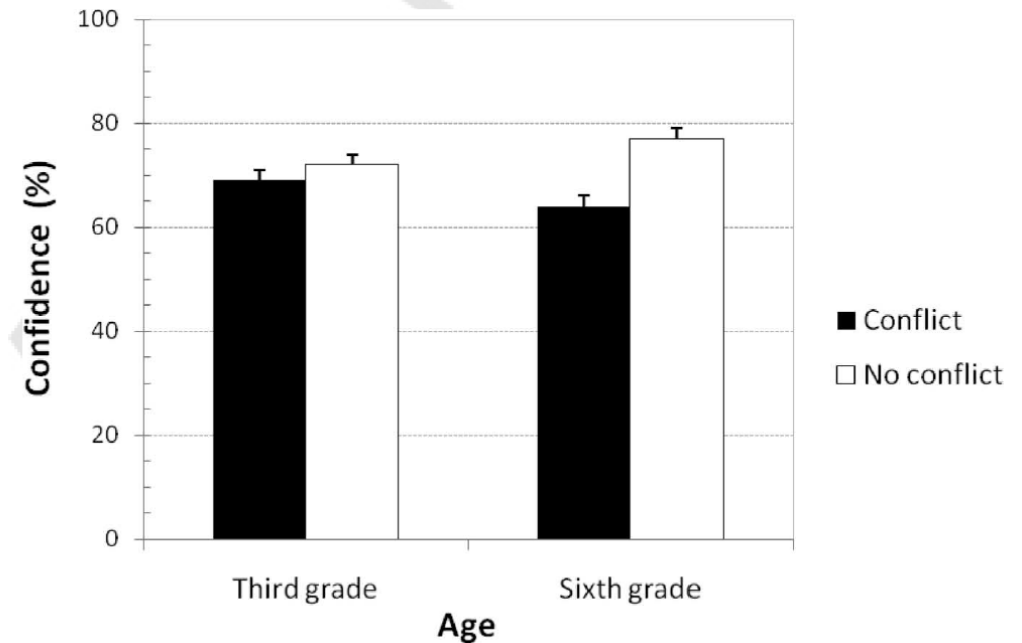
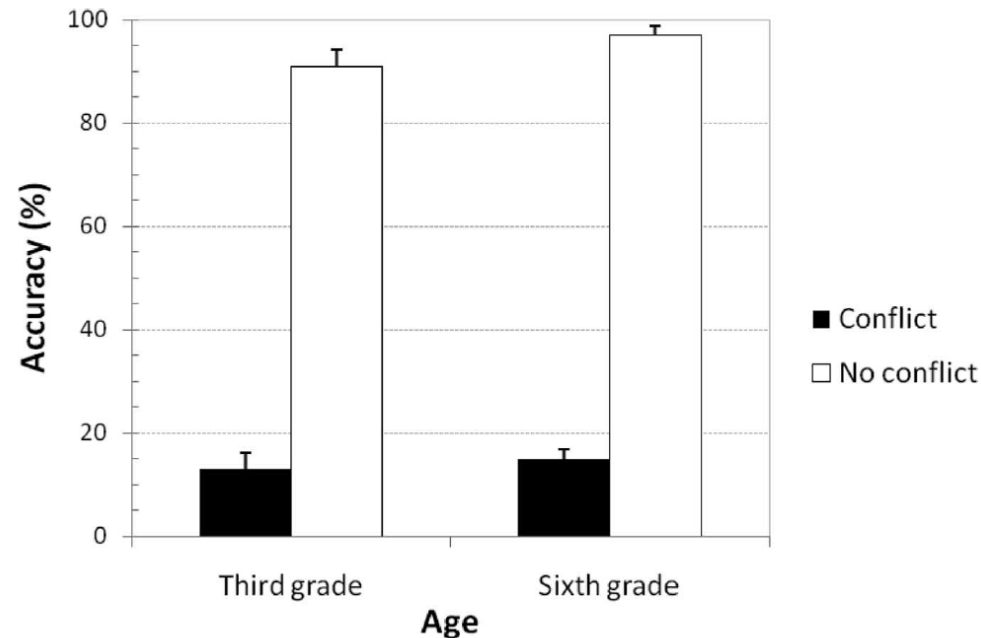
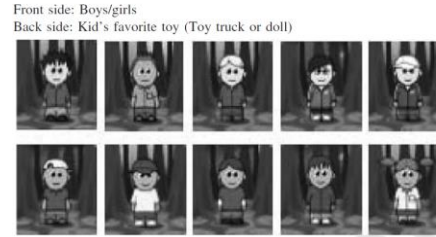
Heuristic control

Study with 500 forty-year-olds and 500 seventeen-year-olds.

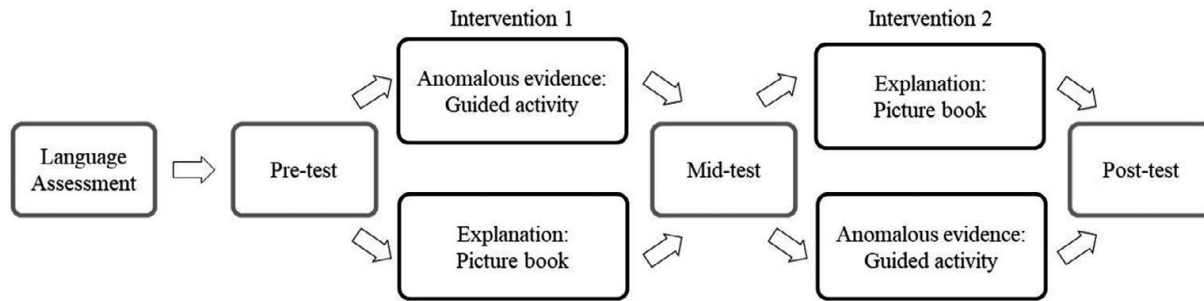
Rylan lives in Buffalo. He hangs out with his buddies every day and likes watching MTV. He is a big Korn fan and is saving to buy his own car.



Développement de la détection du conflit



Conflit cognitif, préconception et séquence pédagogique



Introduction

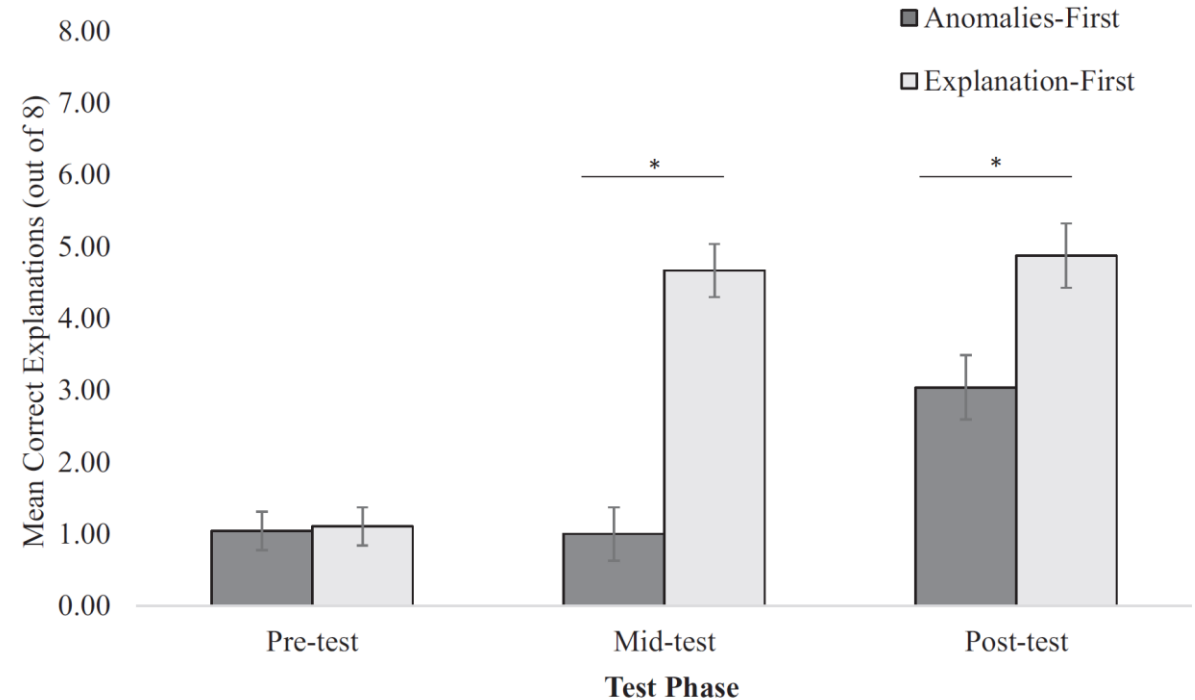
Have you ever dropped something in the water while you were playing? Sometimes when things are dropped into the water they sink.

Look at these two metal objects: a bracelet and a toy boat. When they are dropped in the water the bracelet sinks, but the metal boat floats.

Buoyancy

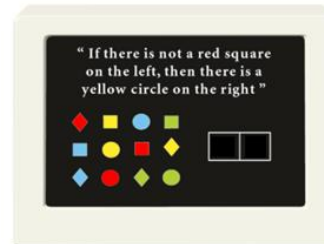
Buoyancy is a force that pushes up on objects and causes them to float in water. Everything in water experiences the upward push of buoyancy. When the object is more spread out and has space inside, like a toy metal boat, the buoyant force has more space to push the object up and the object is more likely to float.

So, it's not just about how heavy or light things are. That's not the only reason things sink or float.

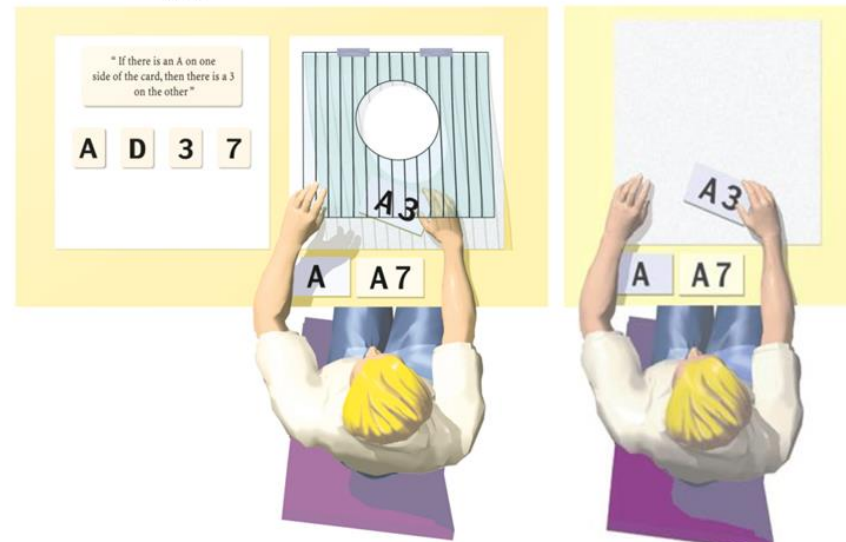


Développer le sens critique

Pré- & Post-tests

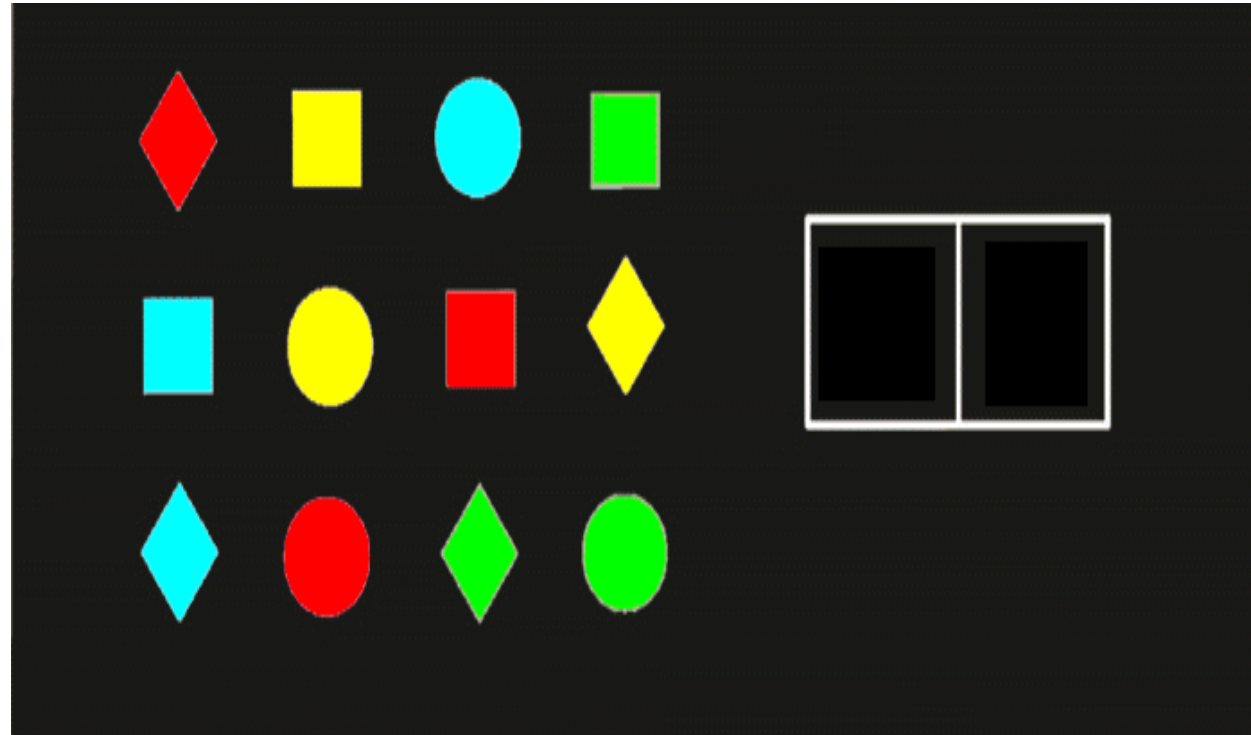


Phase d'apprentissage hors caméra



Inhibition Logique

Développer le sens critique



**S'il n'y a pas de carré rouge à gauche,
alors il y a un cercle jaune à droite**

Développer le sens critique

« Quatre cartes comportant un chiffre sur une face et une lettre sur l'autre, sont disposées à plat sur une table. Une seule face de chaque carte est visible. Les faces visibles sont les suivantes : A, 7, 3, D. Quelle(s) carte(s) devez-vous retourner pour déterminer la véracité de la règle suivante : Si une carte a un A sur une face, alors elle porte un 3 sur l'autre face. Il ne faut pas retourner de carte inutilement, ni oublier d'en retourner une. »

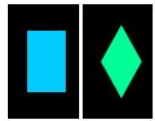
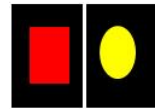


Développer le sens critique

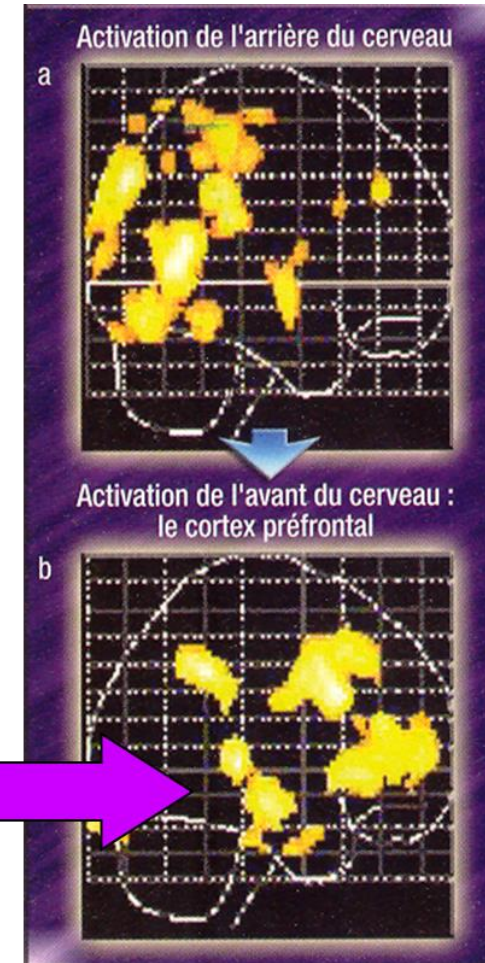
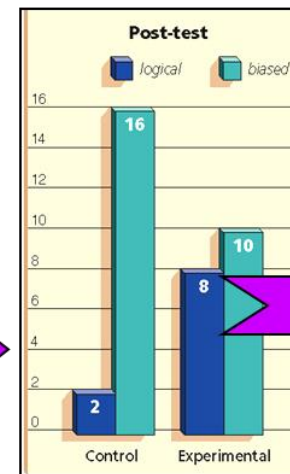
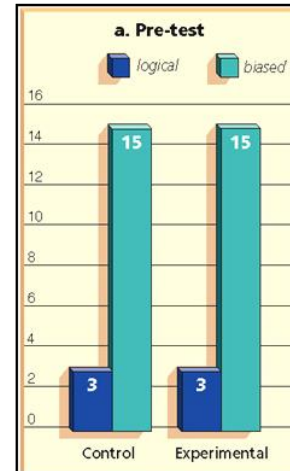
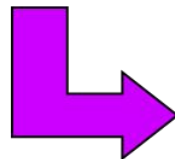
Pré- & Post-tests



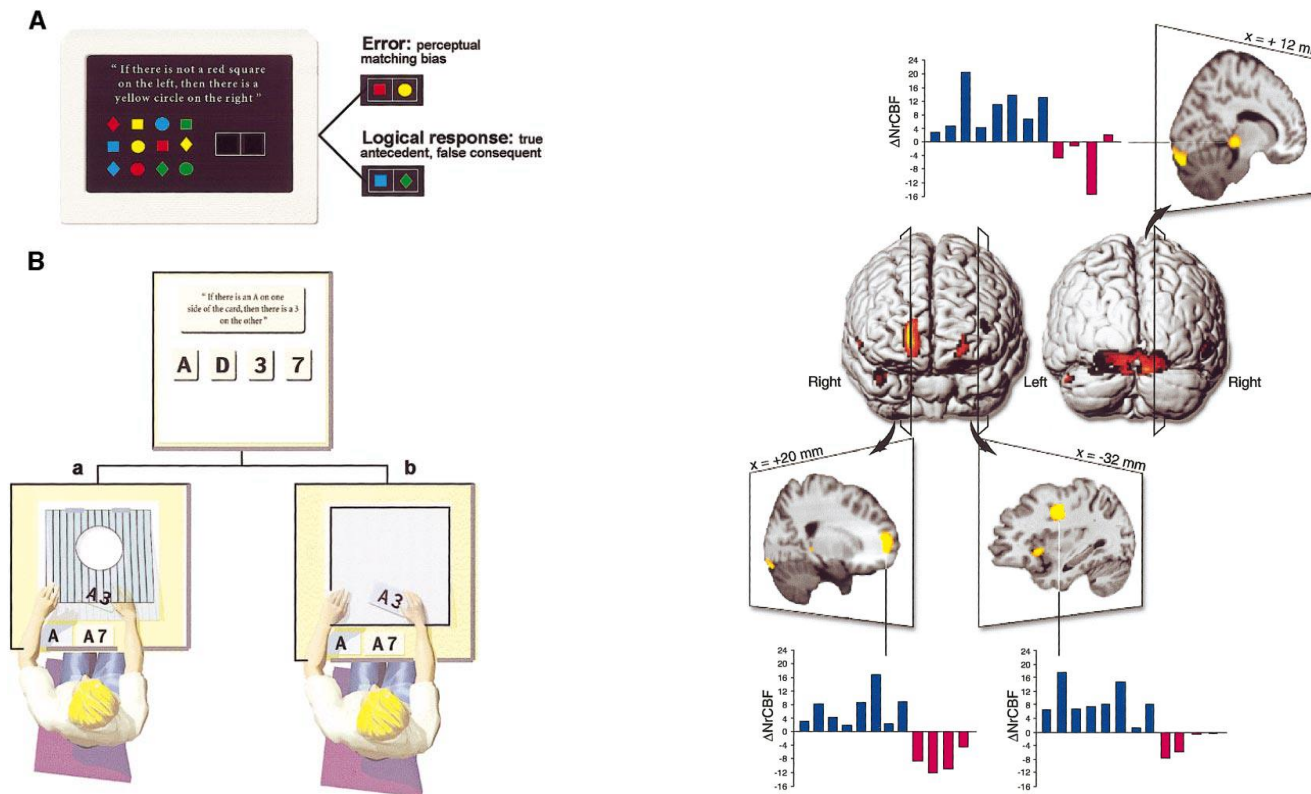
Erreur



Réponse logique

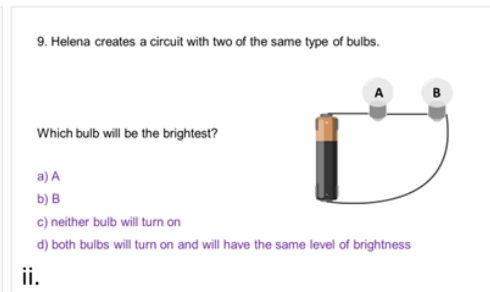
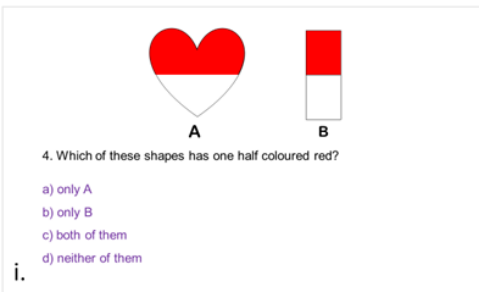
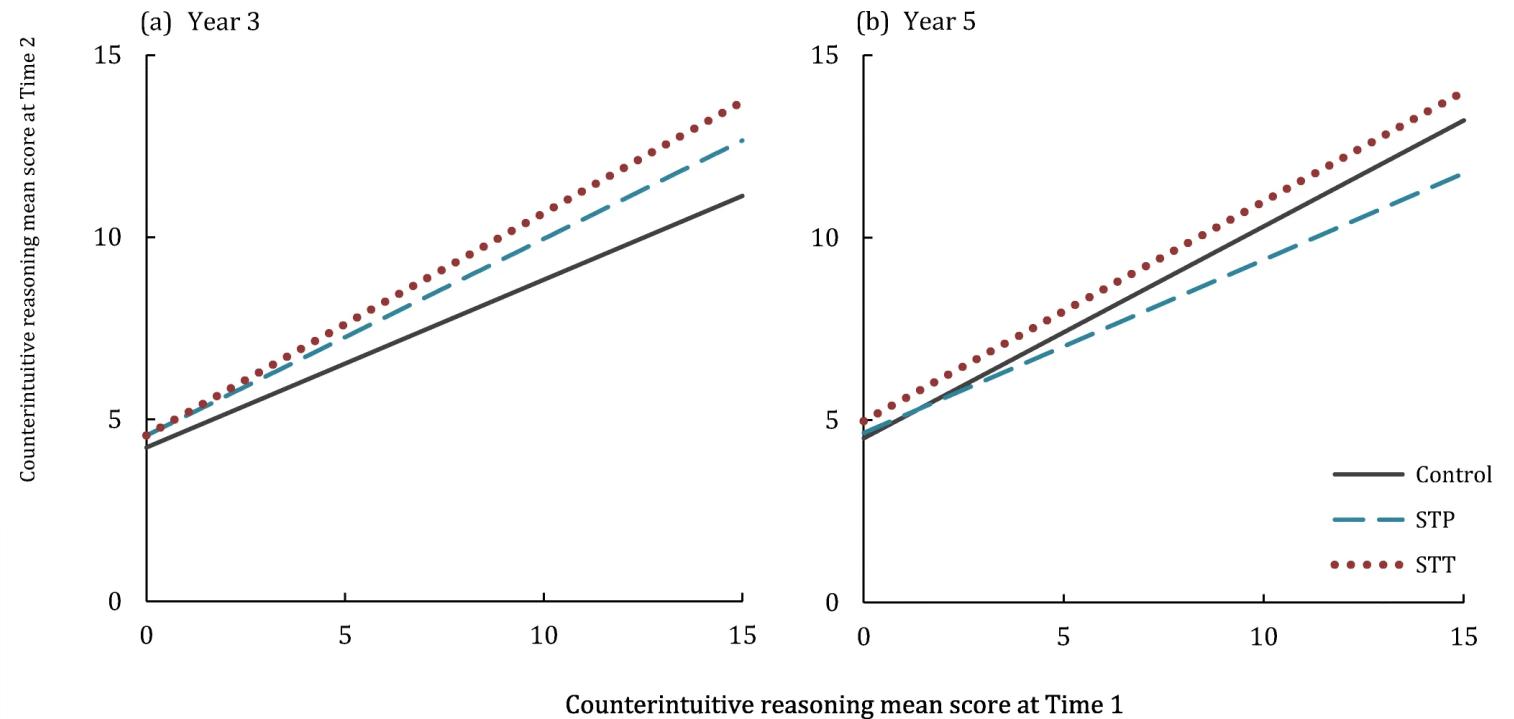


Les émotions, vecteur de rationalité

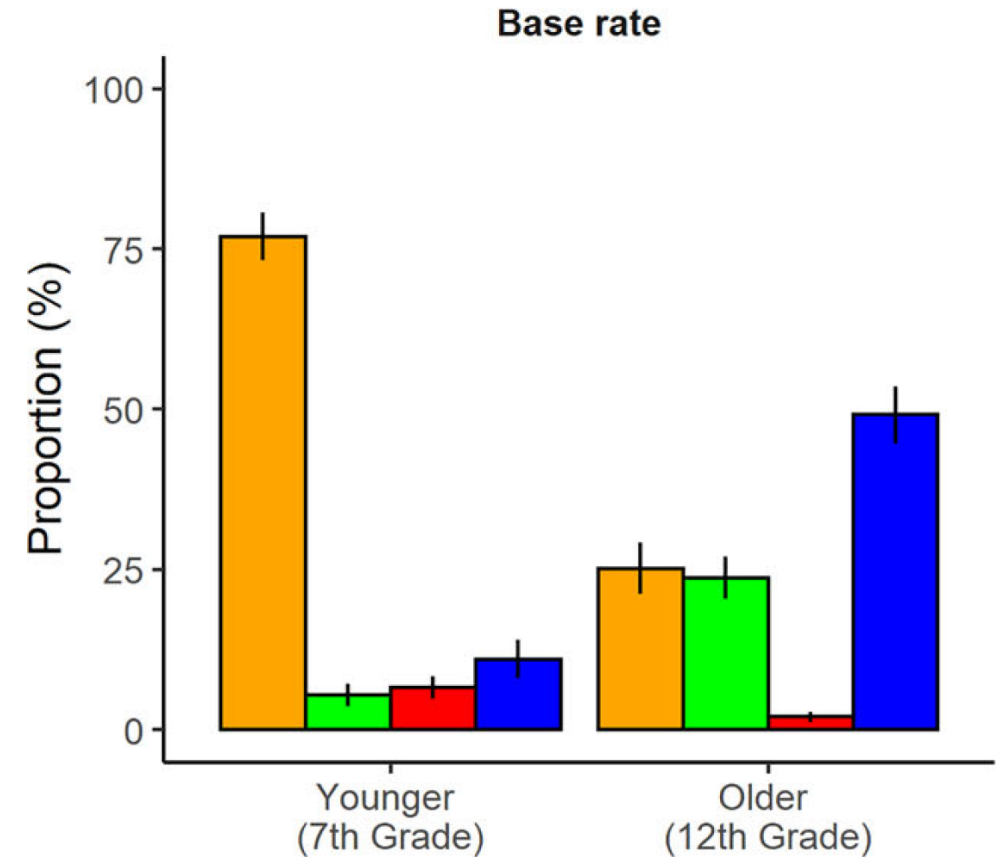
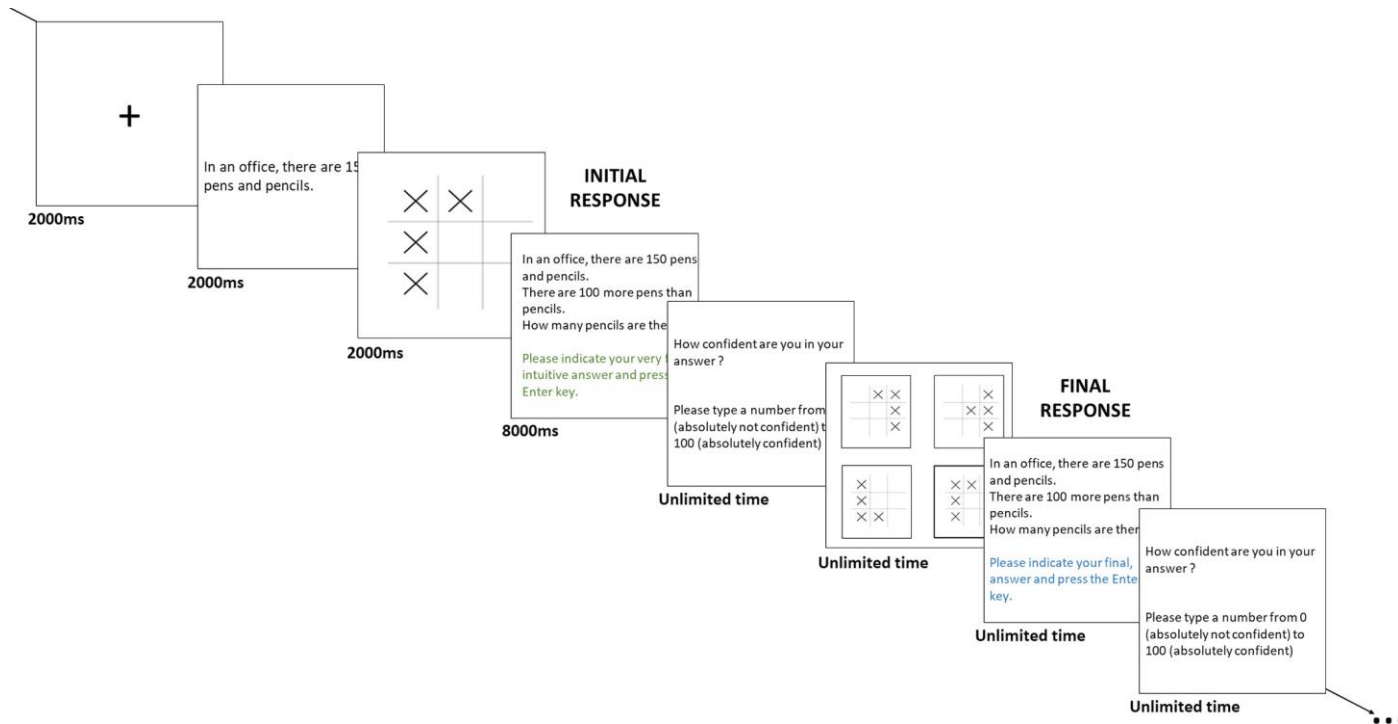


Houdé et al., *Nature Neuroscience* (2003)

Intervention Stop & Think



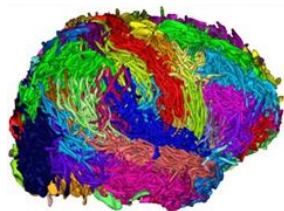
Développement des intuitions logiques





LaPsyDÉ

Chaire Sorbonne Neuroéducation et créativité



Groupes de Formation
Action (GFA)



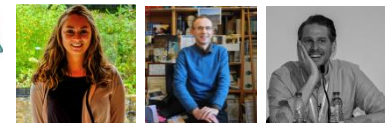
MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE



Chaire partenariale – Fondation Paris
Descartes – Sorbonne
Neuroéducation & Créativité sous
le Haut patronage de la Présidence de
la République.

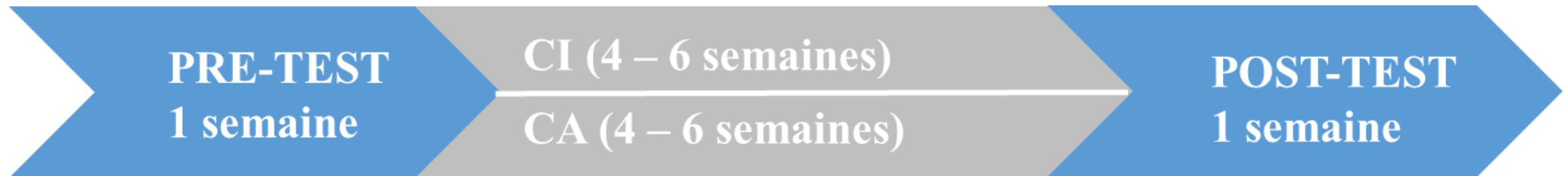
Recherche collaborative en ligne

- Etape 1 : Visioconférence interactive sur le cerveau (160 classes de cycle 1, 2 et 3, 4000 élèves et plus de 800 questions posées en direct) <https://www.equalx.eu/experience-pedagogique/le-cerveau-comment-ca-marche-ij>
- Etape 2 : Cartographie des erreurs récurrentes observées dans les classes par les professeurs (74 erreurs identifiées)



Recherche collaborative en ligne

- Etape 3 : Entraînement en classe au contrôle inhibiteur (115 classes inscrites, 2800 élèves de cycle 1 et 2) <http://lea.nathan.fr/travail-collaboratif/lab-pedagogique/pre-test-cycles-2-et-3>



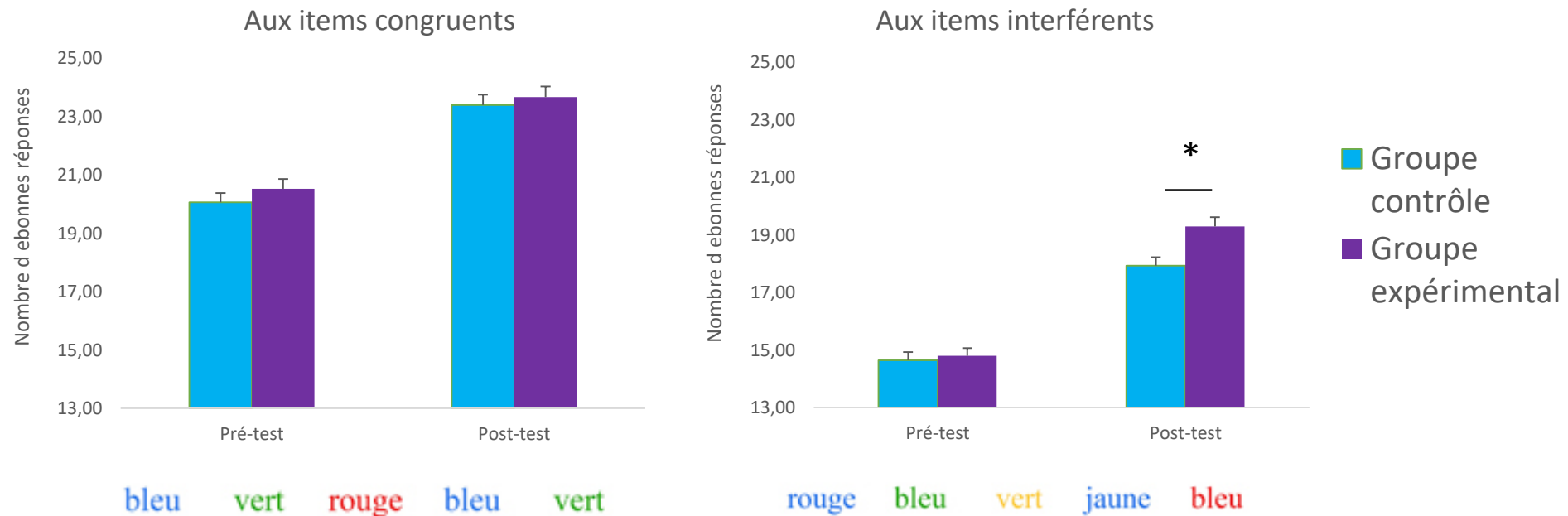
Stroop

1.2.3 SoleilJacques a dit, Tri de cartes, Bata-Clown

Stroop

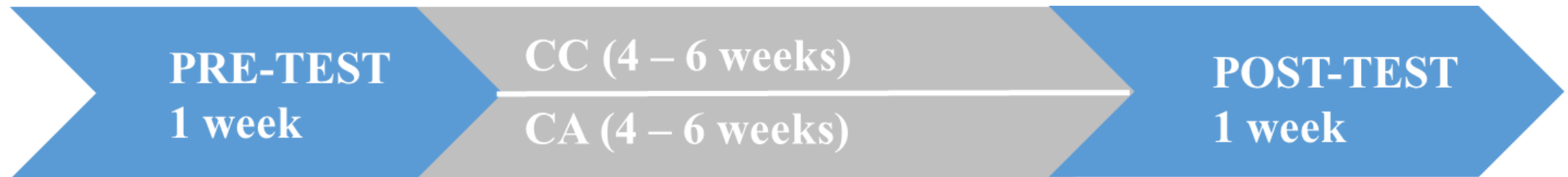
Recherche collaborative en ligne

- Etape 3 : Entraînement en classe au contrôle inhibiteur (115 classes inscrites, 2800 élèves de cycle 1 et 2) <http://lea.nathan.fr/travail-collaboratif/lab-pedagogique/pre-test-cycles-2-et-3>

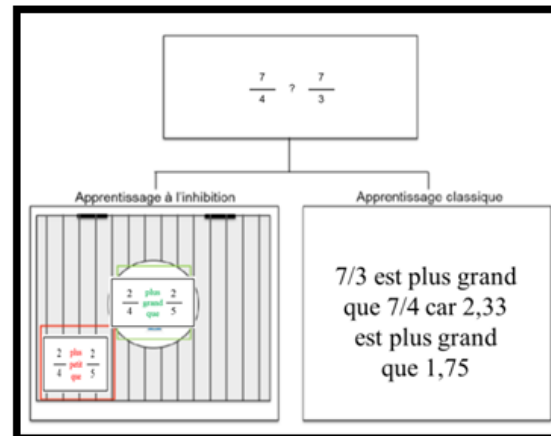


Recherche collaborative en ligne

- Etape 4 : Intervention méta-cognitive pour aider l'enfant à surmonter des erreurs systématiques



- $3,1 \times 10 = 3,10$
- $73 - 45 = 75 - 43$
- $1\text{h}15 = 115 \text{ minutes}$
- $7/4 > 7/3$

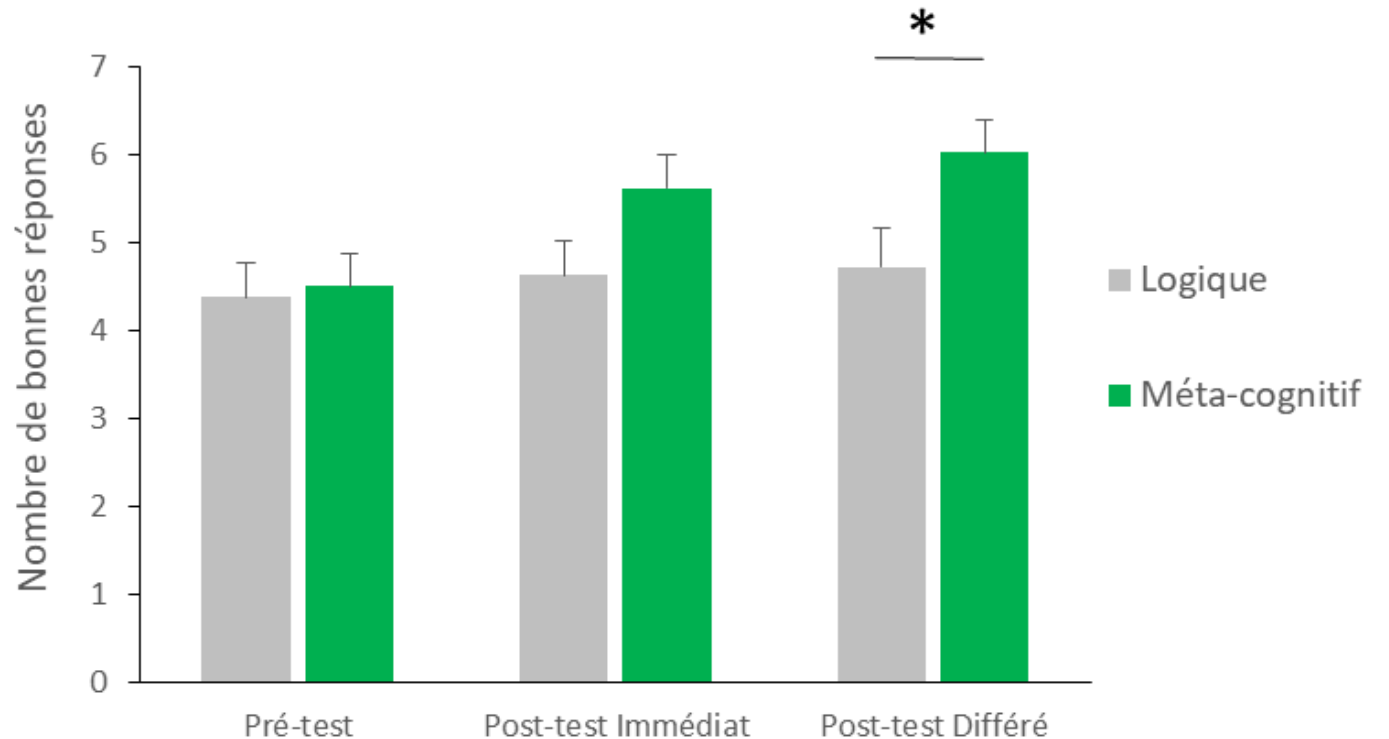


- $3,1 \times 10 = 3,10$
- $73 - 45 = 75 - 43$
- $1\text{h}15 = 115 \text{ minutes}$
- $7/4 > 7/3$

Recherche collaborative en ligne

- Etape 4 : Intervention méta-cognitive pour aider l'enfant à surmonter des erreurs systématiques

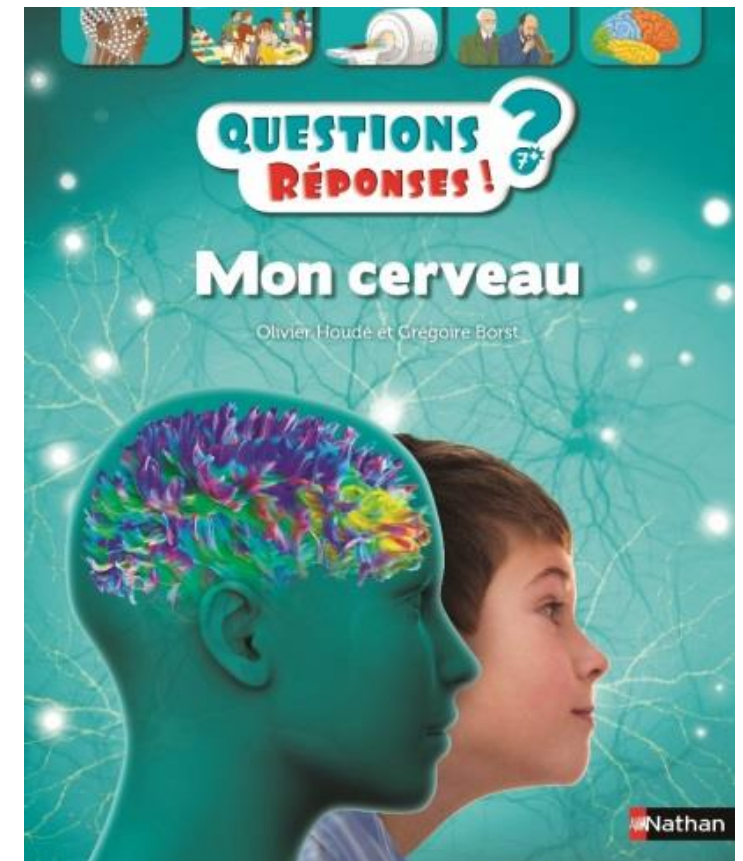
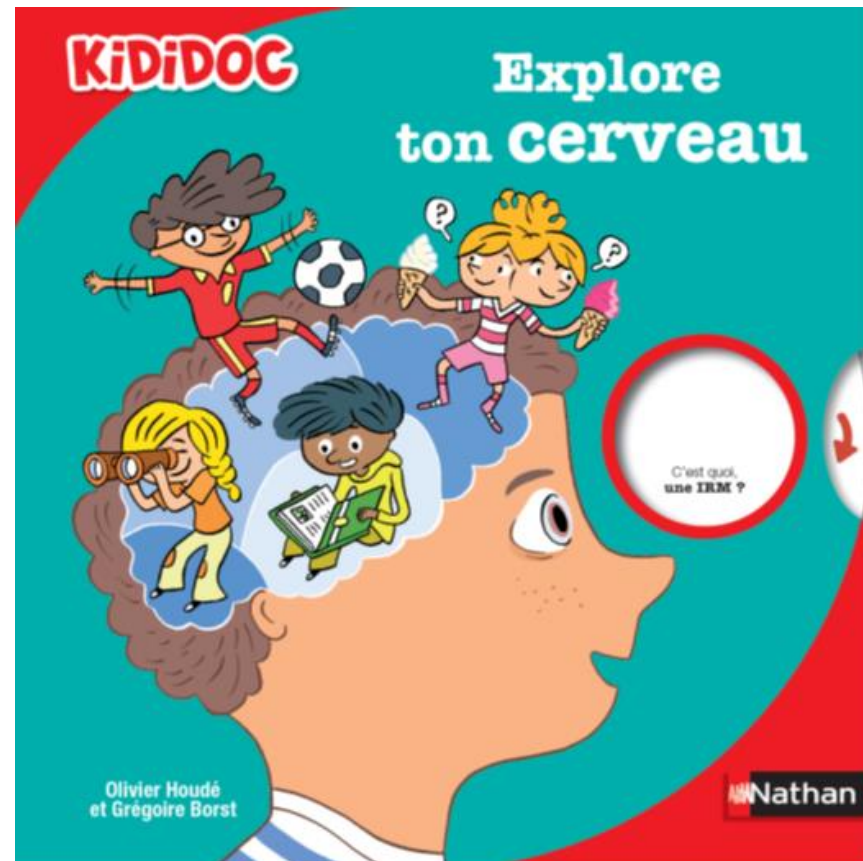
Jean a 10 billes. Il en a 5 de plus que Pierre.
Combien Pierre-a-t-il de billes ?



Du matériel pédagogique tiré de ces recherches participatives



Un peu de lecture pour aller plus loin





Le LaPsyDE



LaPsyDE 2020 - 2021
Laboratoire de Psychologie du Développement
et de l'Éducation de l'Enfant

RÉSEAU COGNITION NUMÉRIQUE

- Andre KNOPS, CHERCHEUR CNRS
- Arnaud VIAROUGE, MDC UP
- Teresa IUCULANO, CHERCHEUSE CNRS
- Giorgio CORICELLI, PROFESSEUR CNRS
- Arnaud CACHIA, PROFESSEUR UP & IUF
- Emilie SALVIA, MDC UP

RÉSEAU LECTURE

- Alex DE CARVALHO, MDC UP
- Irene ALTARELLI, MDC UP
- Elise KLEIN, CHERCHEUSE CNRS
- Lorna LE STANC, INGENIEURE
- Julie VIDAL, INGENIEURE
- Noorrah BAHADOOR, GESTIONNAIRE ADMINISTRATIVE
- Claire PRUVOT, GESTIONNAIRE FINANCES

RÉSEAU CRÉATIVITÉ, PERSPECTIVE, RAISONNEMENT

- Nicolas POIREL, PROFESSEUR UP & IUF
- Wim DE NEYS, DIRECTEUR RECHERCHE CNRS
- Ania AÏTE, MDC UP
- Mathieu CASSOTTI, PROFESSEUR UP & IUF
- Grégoire BORST, DIRECTEUR
- Olivier HOUDÉ, DIRECTEUR HONORAIRE

LaPsyDE 2020 - 2021
Laboratoire de Psychologie du Développement
et de l'Éducation de l'Enfant

Doctorants, post-doc, ATER

- Aikaterini VOUDOURI, DOCTORANTE
- Alexander CASTILLA, DOCTORANT
- Chiara ANDREOLA, DOCTORANTE
- Emma HILSCHER, DOCTORANTE
- Esther BOISSIN, DOCTORANTE
- Gabriela REZENDE, DOCTORANTE
- Iris MENU, DOCTORANTE
- Joy DESDEVISES, DOCTORANTE
- Marie LETANG, DOCTORANTE
- Gaëlle ROUVIER, DOCTORANTE
- Sabrina BOUHASSOUN, DOCTORANTE
- Sixtine OMONT, DOCTORANTE
- Nydia VURDAH, DOCTORANTE
- Ilse COOLEN, POST-DOCTORANTE
- Mathieu ROELISON, POST-DOCTORANT
- Prany WANTZEN, ATER

Programme de la formation

MODULE 1 • Développement neurocognitif, socio-émotionnel et apprentissage chez l'enfant et l'adolescent

Tronc commun
Module = 39h + 21h en e-learning

- Session 1** • Des représentations naïves aux modèles scientifiques
- Session 2** • Développement et plasticité cérébrale (stress/sommeil/alimentation)
- Session 3** • Processus transversaux aux apprentissages scolaires (attention/mémoire)
- Session 4** • Apprentissage scolaire, développement et cerveau (lire/écrire/compter/raisonner/décider/créer)
- Session 5** • Développement social et apprentissage
- Session 6** • Développement émotionnel et apprentissage

MODULE 2 • Construction d'une activité pédagogique innovante sur la base de résultats scientifiques et évaluation des effets

Tronc commun
Module = 46h + 6h en e-learning

- Session 1** • Exemples de dispositifs pédagogiques innovants
- Session 2** • Stratégie d'évaluation des dispositifs pédagogiques innovants
- Session 3** • Possibilités offertes par le numérique sur les stratégies d'apprentissage
- Session 4** • Construire une activité pédagogique innovante

CONTACTS

Équipe pédagogique

Olivier Houdé,
directeur du diplôme
Grégoire Borst,
directeur du diplôme
Arnaud Cachia
coordonnateur du diplôme
Mathieu Cassotti
Arnaud Viarouge
Émilie Salvia
Irène Altarelli
André Knops
Térèse Iuculano
Ania Aite

LaPsyDÉ 

duneuroeducation@parisdescartes.fr

AGIR

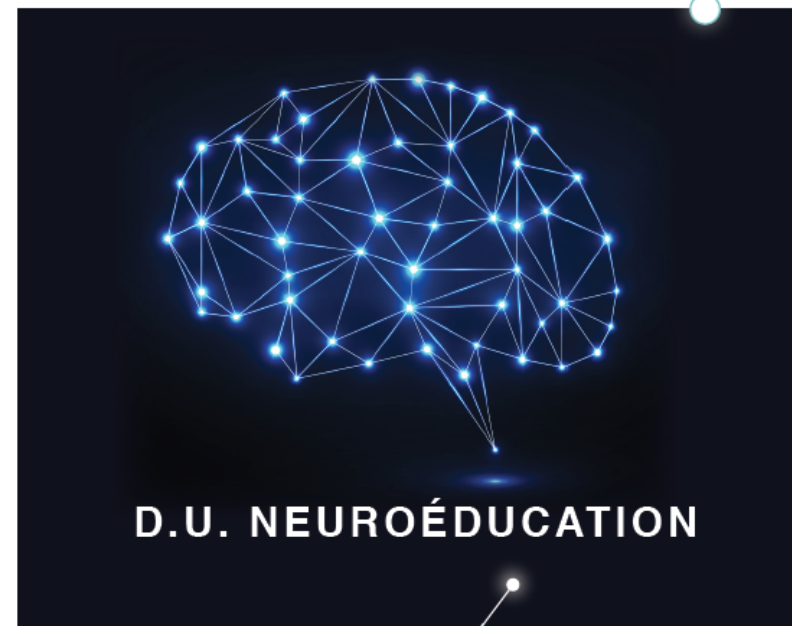
Marion Petipré,
directrice du service AGIR
Stéphanie Lehu,
ingénieure pédagogique

Diplôme d'université Neuroéducation

Université Paris Descartes
Institut de Psychologie - Centre Henri Piéron, 71 avenue Edouard Vaillant
92 774 Boulogne-Billancourt - www.psychologie.parisdescartes.fr

Laboratoire LaPsyDÉ (Laboratoire de Psychologie du Développement et de l'Éducation de l'Enfant) - La Sorbonne, 46 rue Saint-Jacques 75005 Paris - www.lapsyde.com

Direction AGIR (accompagnement à la gestion de l'innovation pour la réussite des étudiants)
Centre universitaire des Saints-Pères, 45 rue des Sts-Pères 75006 Paris
www.parisdescartes.fr/orienter-reussir



LaPsyDÉ 

Laboratoire de Psychologie du
Développement et de l'Éducation de l'Enfant

AGIR

Accompagnement à la gestion
de l'innovation pour la réussite des étudiants

La découverte scientifique du cerveau humain qui révolutionne l'éducation