

Journée Neuroéducation Lyon - 11 décembre 2019

Les sciences au service des apprentissages

Savoir lire de la science et participer à des
recherches scientifiques :
mode d'emploi !

Alice Gomez

Enseignante-chercheuse à l'Université Lyon 1
Institut des Sciences Cognitives Marc Jeannerod,

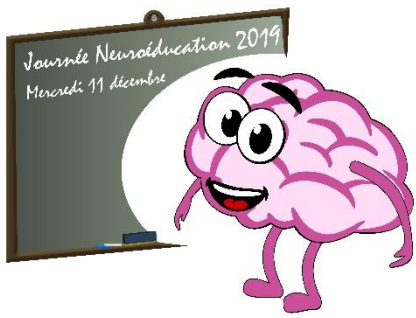
UMR 5229 CNRS



Jérôme Prado

Chargé de recherche au CNRS
Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon





La constellation des sciences pour l'apprentissage

Sociologie

Psychologie (cognitive, développementale)

Description

Sciences de l'éducation

Méthode quantitative



Corrélation

Économie

Didactique

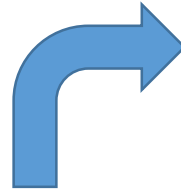
Causalité

Méthode qualitative

Neurosciences (cognitives, développementales)



La méthode scientifique

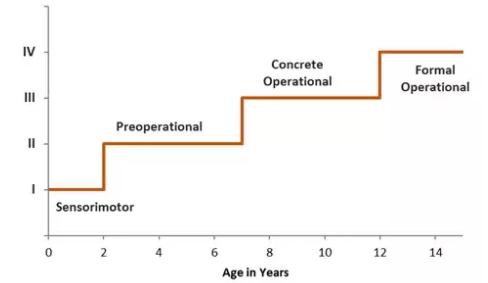


Publications des résultats dans des articles évalués par des pairs

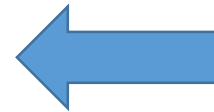
Observations



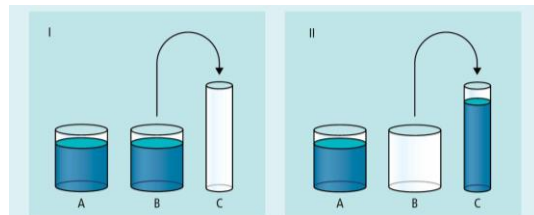
Théorie

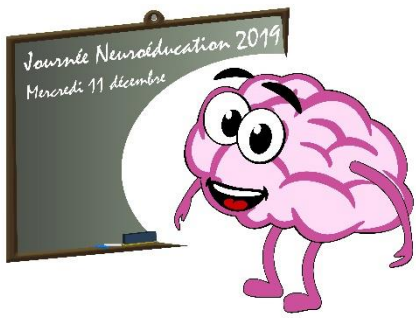


Expérience



Prédiction





2 grands types de méthodologies

Méthodologie qualitative



Le produit de la recherche est mesuré en tant que qualité

Méthodologie quantitative

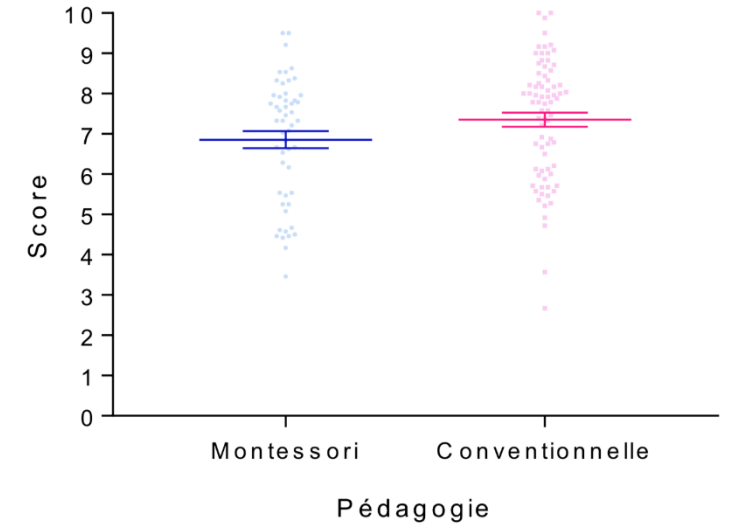


Le produit de la recherche est mesuré en tant que quantité

	<i>Usage cardinal</i>	<i>Usage ordinal</i>	<i>Décontextualisé</i>
Coder Décoder	Quantité → Code Code → Quantité	Position → Code Code → Position	
Associer	Quantité → Quantité	Position → Position	Code → Code
Comparer Ordonner	Quantités	Positions	Codes
Anticiper	Une quantité après une action	Une position après une action	Calculer avec des codes

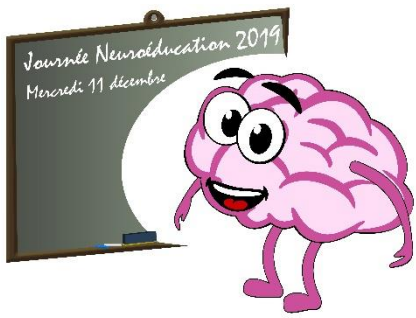


Connaissance quantitative



Courtier et al. (in prep.)

Croset & Gardes (2019)



2 grands types de méthodologies

Méthodologie qualitative

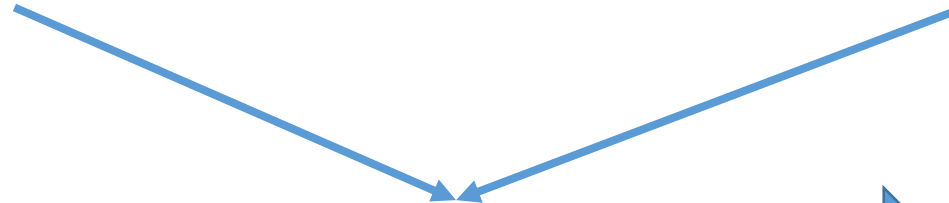


Le produit de la recherche est mesuré en tant que qualité

Méthodologie quantitative



Le produit de la recherche est mesuré en tant que quantité



Observations



Théorie

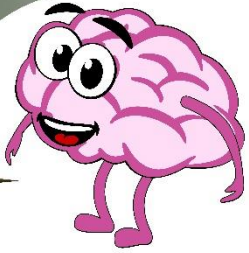
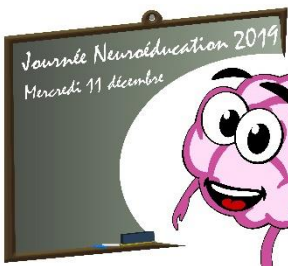


Expérience



Prédiction

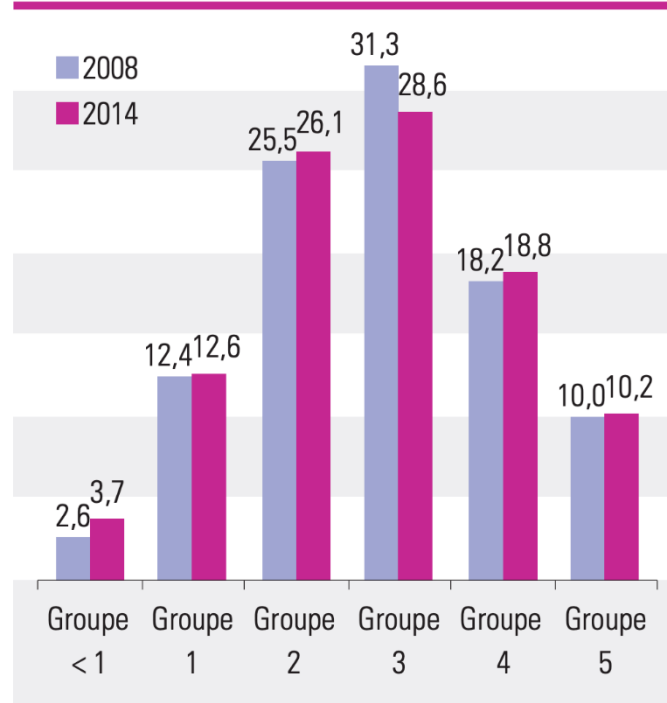
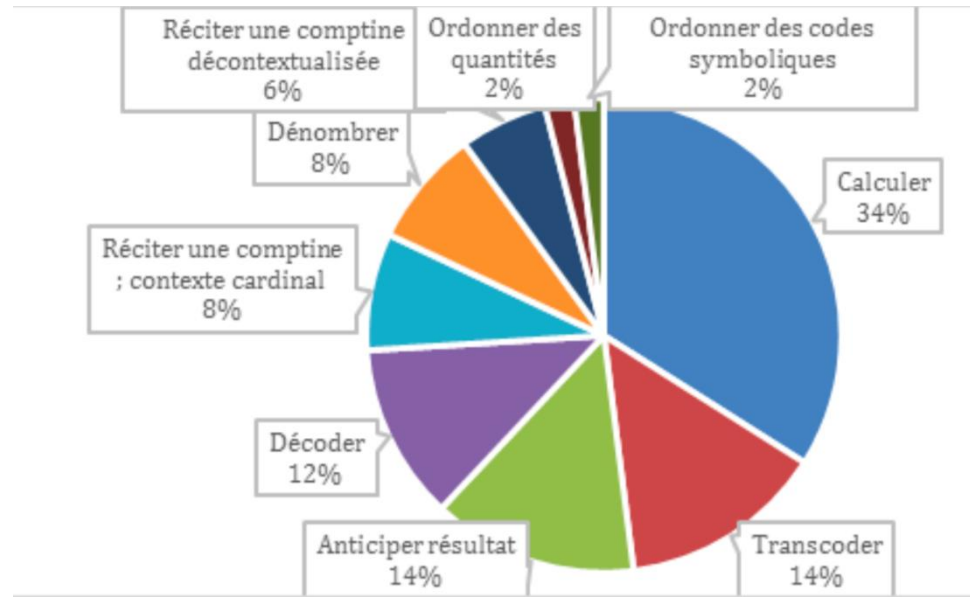




3 grands types de résultats

Description

2 – Répartition des élèves par groupes de niveaux en 2008 et en 2014 (en %)

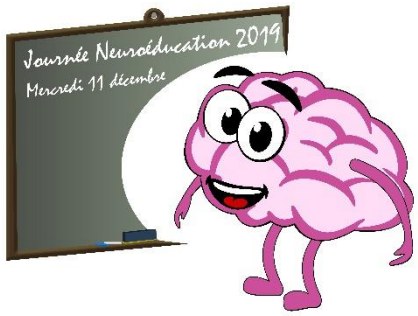


Lecture : en 2014, 28,6 % des élèves appartiennent au groupe de niveau 3 contre 31,3 % en 2008. Par le jeu des arrondis, les totaux des pourcentages peuvent être légèrement différents de 100 %.

Champ : élèves de CM2 des écoles publiques et privées sous contrat de France métropolitaine.

Source : MENESR-DEPP. CEDRE 2014

Croset & Gardes (2019)



3 grands types de résultats

Corrélation

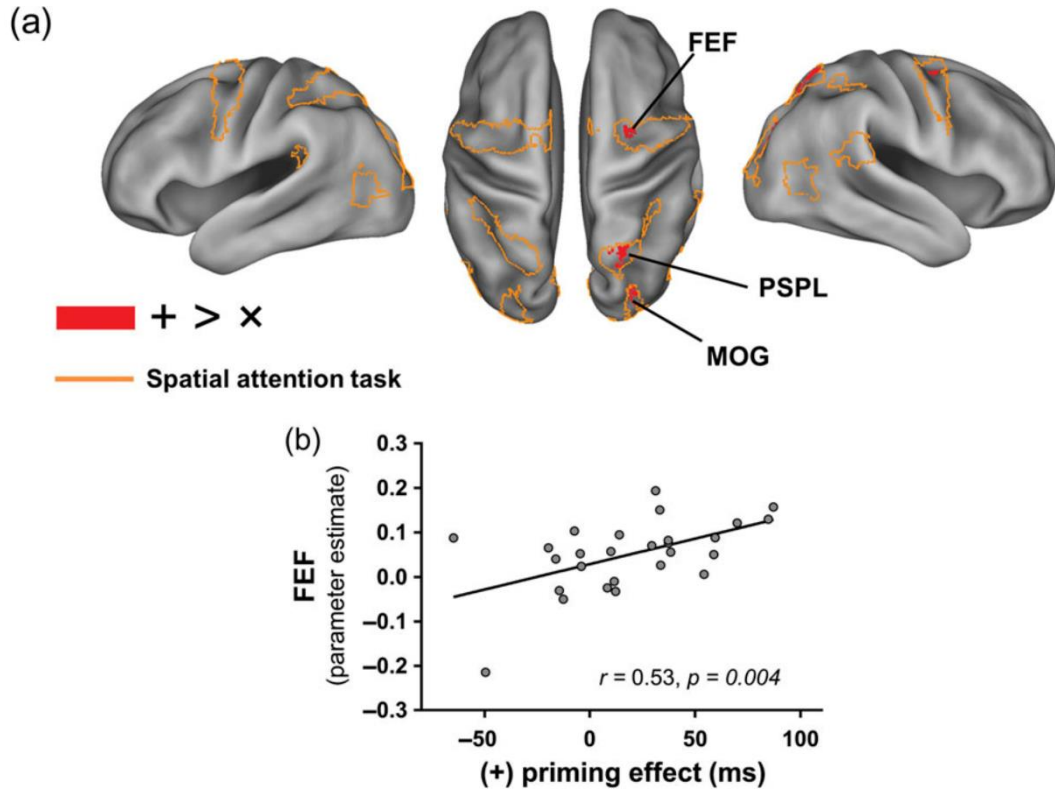
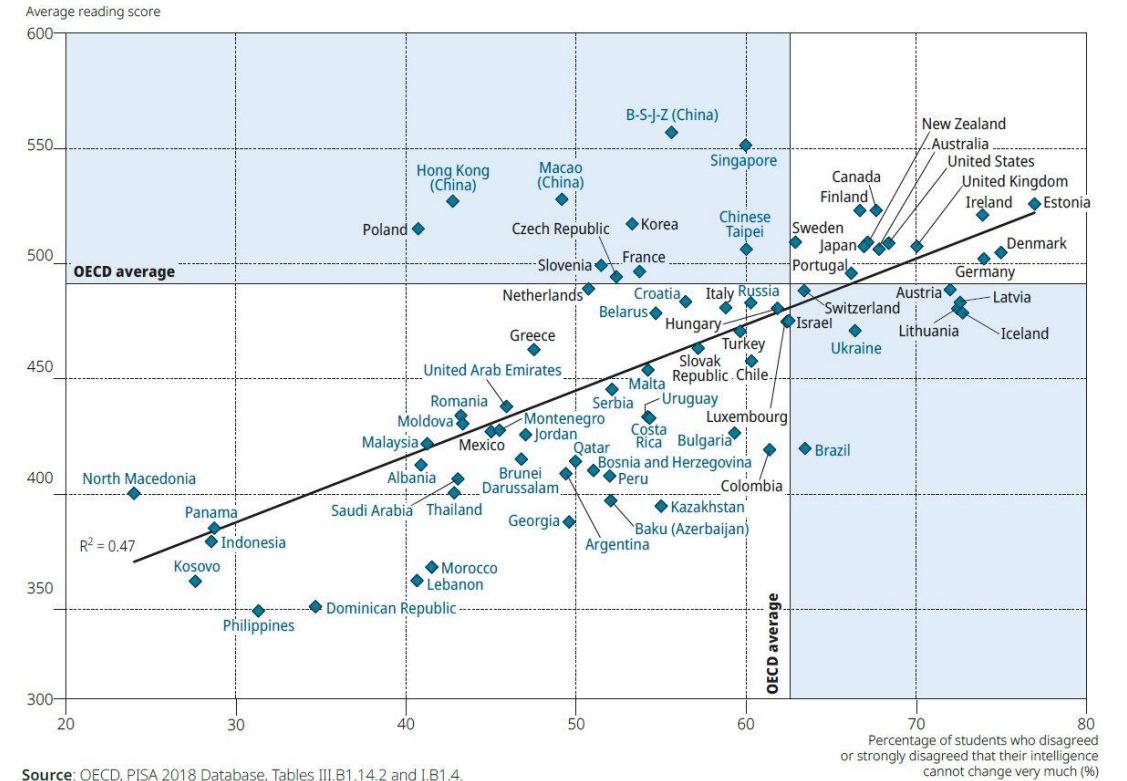


Figure III.14.3 Percentage of students with a growth mindset and average reading performance



Source: OECD, PISA 2018 Database, Tables III.B1.14.2 and I.B1.4.
 StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888934030762>

Mathieu et al. (2019)

PISA 2018

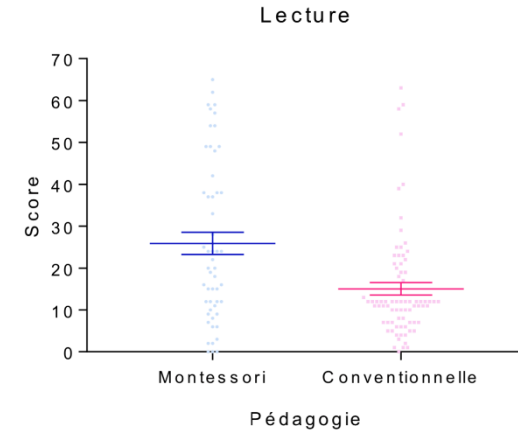


3 grands types de résultats

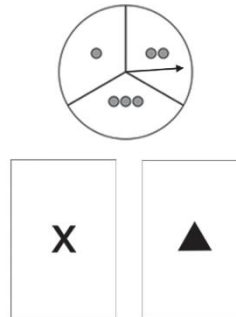
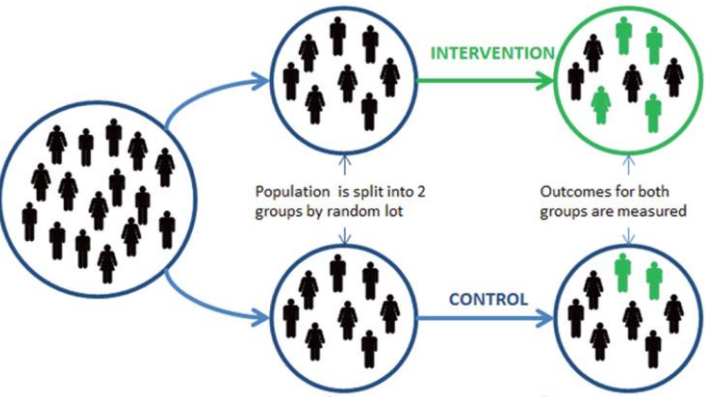
Causalité



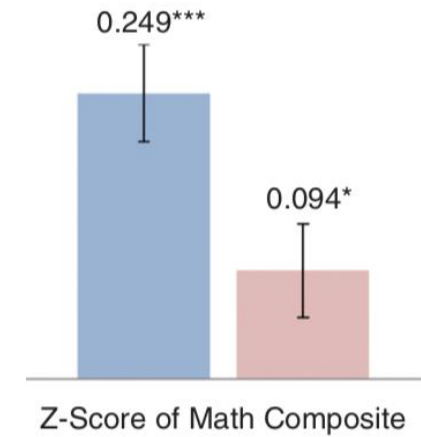
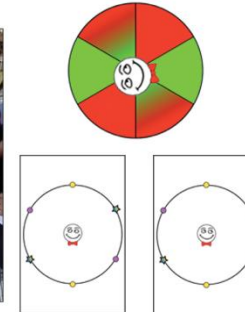
VS



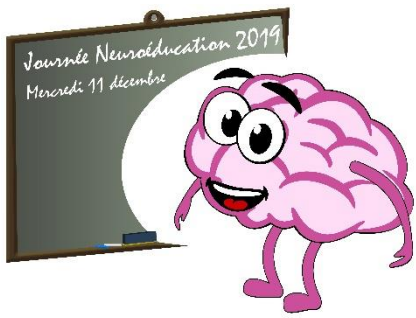
Courtier et al. (in prep.)



VS



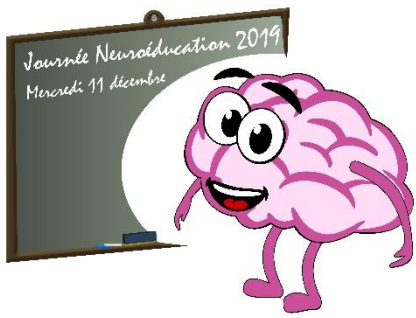
Dillon et al. (2017)



La pyramide des preuves

Niveau de preuve faible

Etudes individuelles
(descriptives, corrélationnelles)



Les types d'arguments scientifiques

- Généralisation empirique = observations qui sont remarquées constamment, même en variant des paramètres
- Argument théorique = résumé de généralisation empiriques permettant de prédire de nouvelles observations
- Argument épistémique = opinion sur la nature de ce qui est étudié (pensée ou connaissance).

Forte

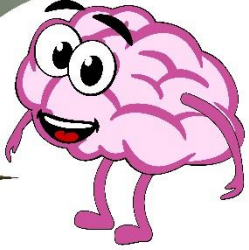
Utilité pour les enseignants

Faible

Willingham et al. (2019)

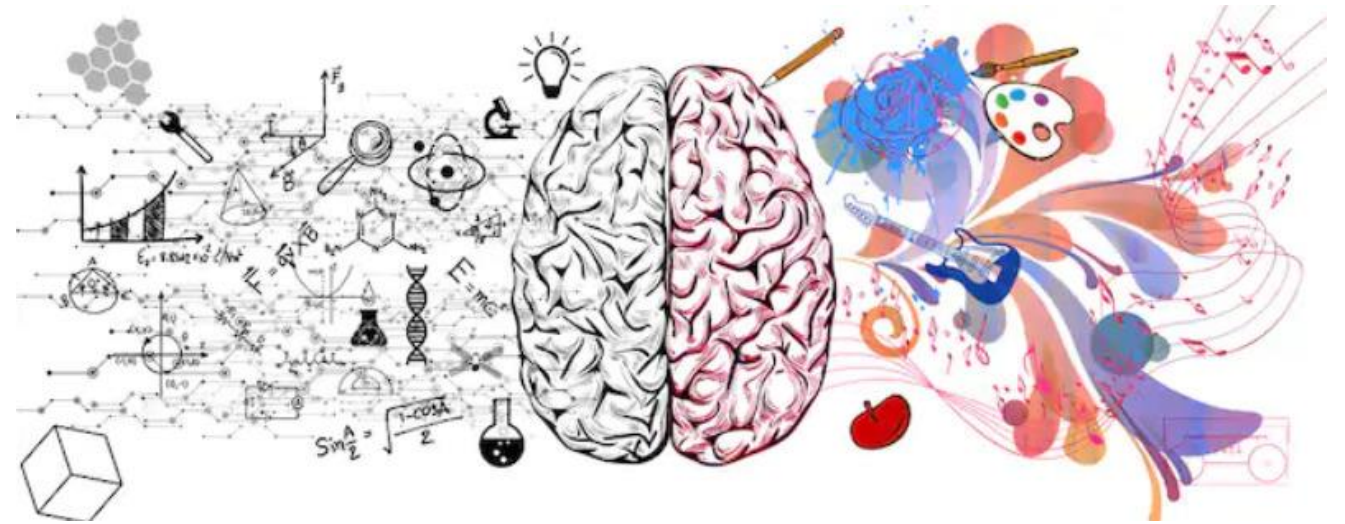


Journée Neuroéducation 2019
Mercredi 11 décembre

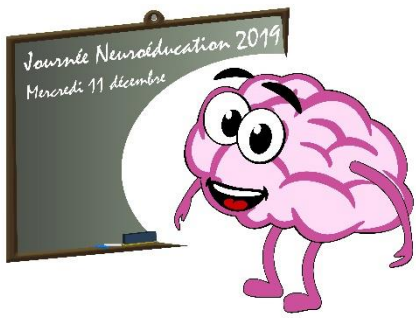


La neuroéducation, pourquoi ?

Les neuromythes sont fréquents chez les enseignants



Dekker, et al, 2012; Howard-Jones, 2014; Tardif, et al. 2015



La neuroéducation, quels risques?

Les phénomènes de neuroenchantement chez le grand public

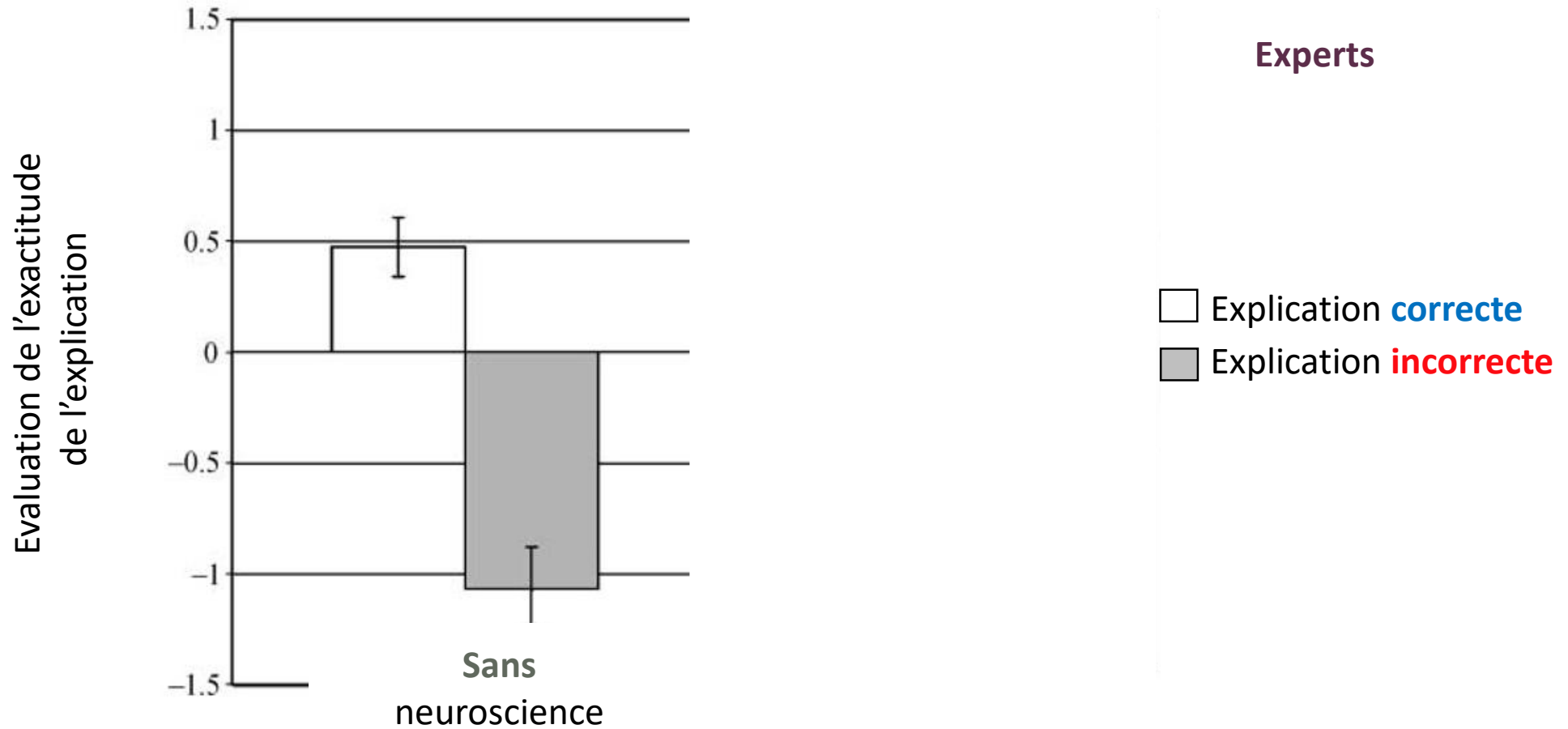
	Explication correcte	Explication incorrecte
Sans neuroscience	Les chercheurs affirment que ce 'trouble' vient du fait que les sujets peinent à modifier leur point de vue pour considérer ce qu'un autre sait, et projettent leurs propres connaissances par erreurs.	Les chercheurs affirment que ce 'trouble' vient du fait que les sujets font davantage d'erreur que lorsqu'ils doivent juger les connaissances d'un autre individu. Les individus sont meilleurs pour juger ce qu'ils savent eux-mêmes.
Avec neuroscience	L'imagerie fonctionnelle indique que ce 'trouble' a lieu à cause des circuits des lobes frontaux, connus pour être impliqué dans la connaissance de soi. Les sujets peinent à modifier leur point de vue pour considérer ce qu'un autre sait, et projette leurs propres connaissances par erreurs.	L'Imagerie fonctionnelle indique que ce 'trouble' a lieu à cause des circuits des lobes frontaux, connus pour être impliqué dans la connaissance de soi. Les sujets font davantage d'erreur que lorsqu'ils doivent juger les connaissances d'un autre individu. Les individus sont meilleurs pour juger ce qu'ils savent eux-mêmes.

Weisberg et al. , 2008, JOCN

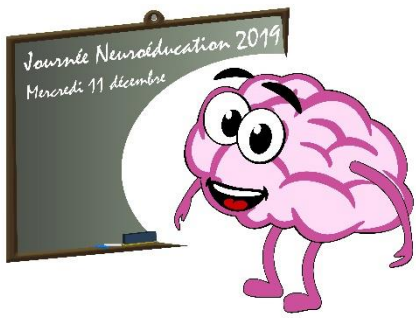


La neuroéducation, quels risques?

Les phénomènes de neuroenchantement chez le grand public

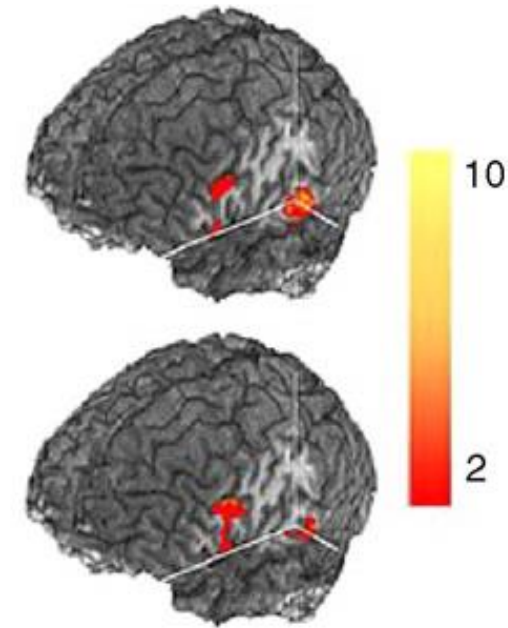
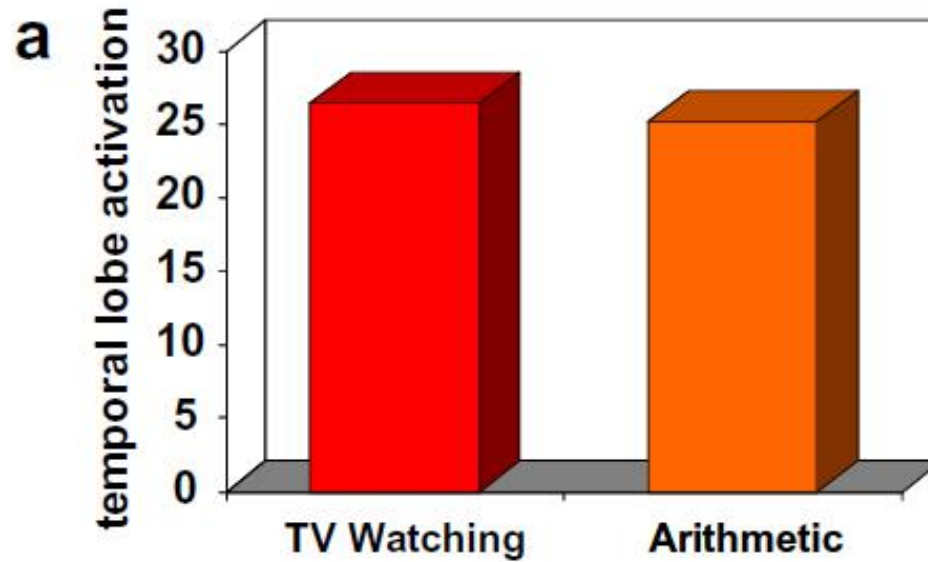


Weisberg et al. , 2008, JOCN

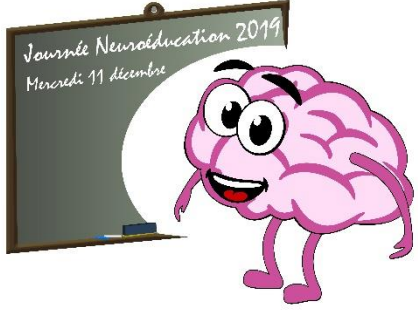


La neuroéducation, quels risques?

Les phénomènes de neuroenchantement chez le grand public



Mc Cabe and Castel, 2008, Cognition



Une journée de la neuroéducation.

La neuroéducation: Qu'est-ce que c'est?

Une approche qui étudie les mécanismes cérébraux liés aux apprentissages scolaires et à l'enseignement dans le but de mieux comprendre et parfois d'apporter des pistes de solution à certaines problématiques éducatives.

Masson, 2012

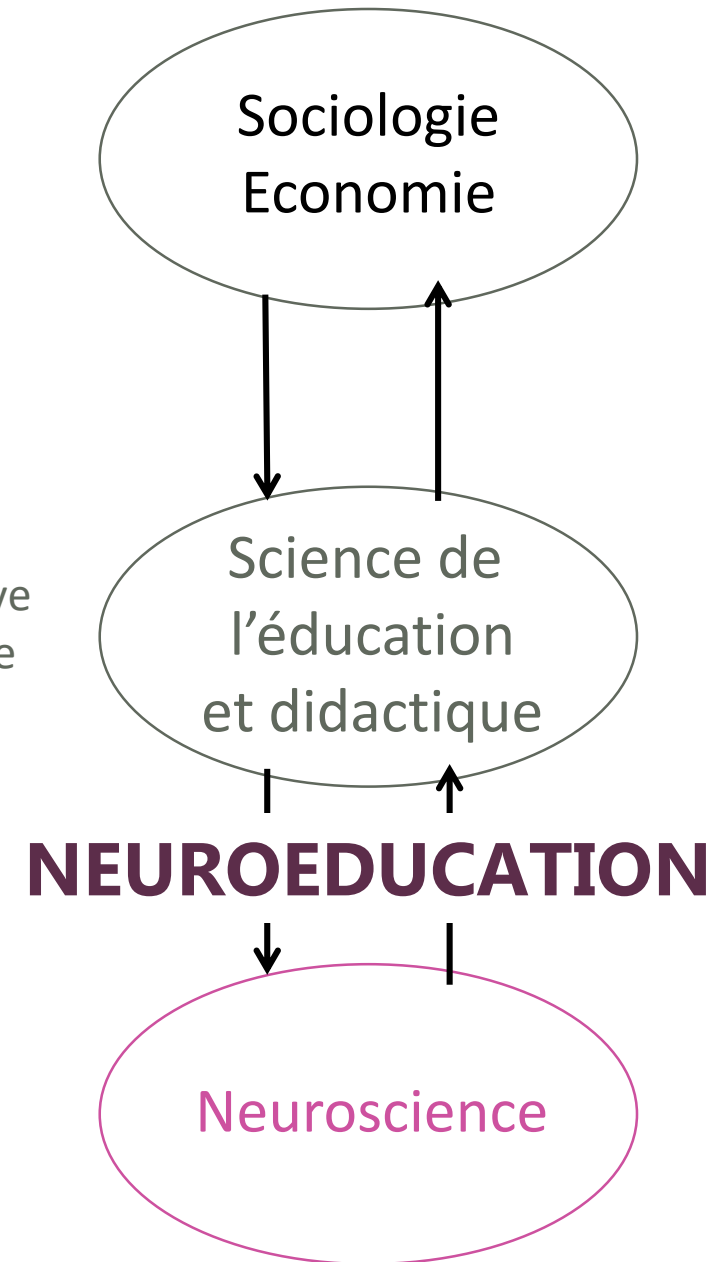
La classe, L'apprentissage de l'élève
Les méthodes d'enseignement de l'enseignant,

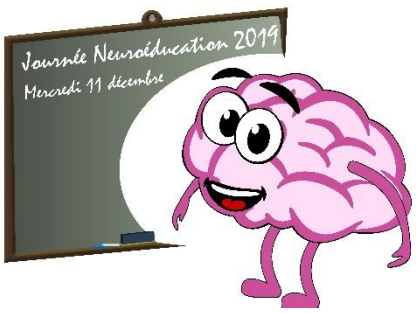
.....

Un lien *conceptuel*? Comprendre pourquoi certaines pratiques sont efficaces en élargissant le niveau de compréhension.

Un lien *prescriptif*? Que faire et comment le faire

Le cerveau, Les neurones,
Les neurotransmetteurs ...





La neuroéducation, quels risques?

L'application erronée des neurosciences à l'évaluation des pratiques

« FastForward recable le cerveau »

« recherche sur la neuroplasticité du cerveau »



B Dyslexic children increases after remediation

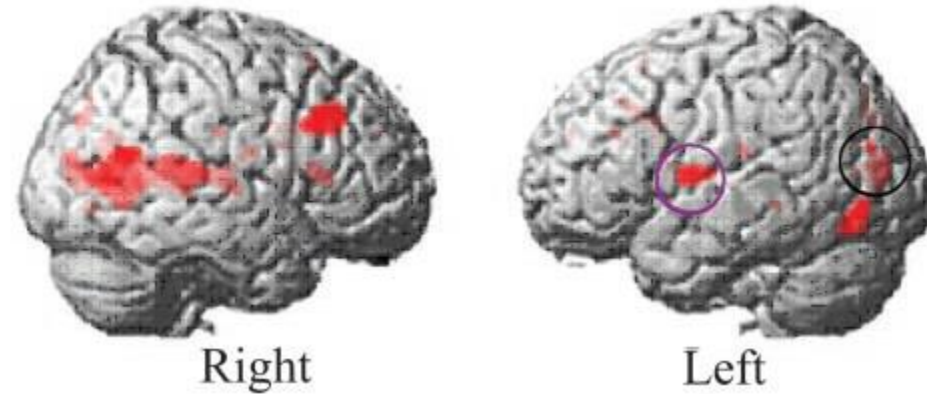
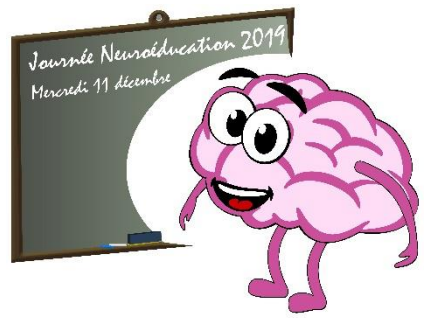


FIGURE 1 Screenshots from two Fast ForWord® Language V1 games are shown. (A) One of the speech processing exercises (phonic match) that was designed in the format of a “concentration game.”

Temple et al., PNAS, 2003



La neuroéducation, établir un pont trop lointain?

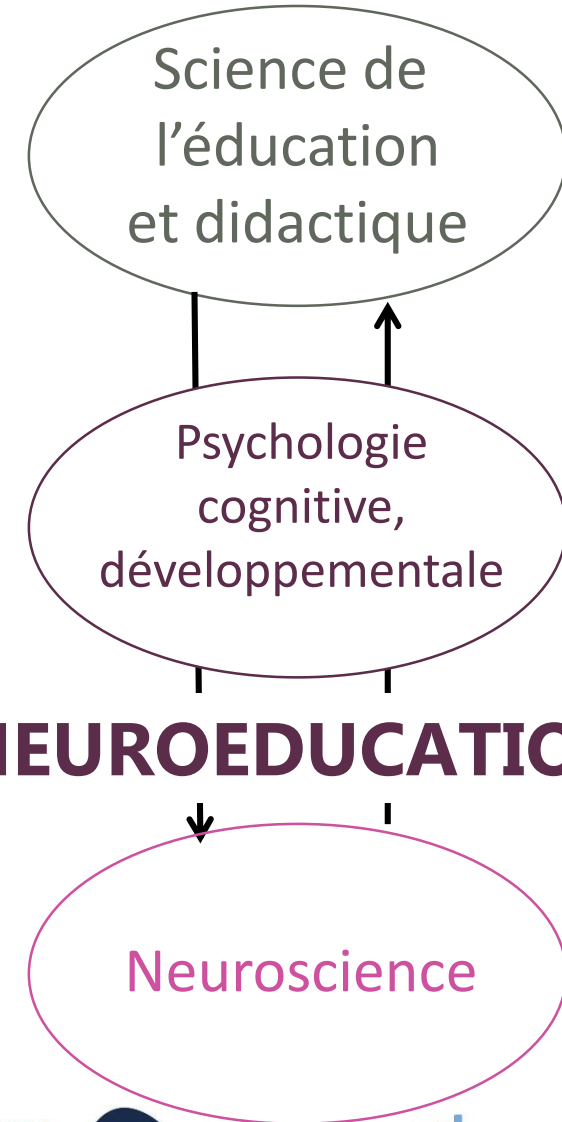
La classe, L'apprentissage de l'élève
Les méthodes d'enseignement de
l'enseignant,

.....

Le comportement
Les processus mentaux

....

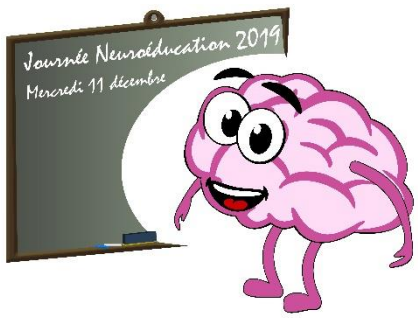
Le cerveau, Les neurones,
Les neurotransmetteurs



NEUROEDUCATION

Conditions dans lesquels un
apprentissage se réalise (ou pas)

Horvath, 2016
Bruer, 1997



Quel cadre éthique pour l'expérimentation pédagogique en situation réelle?

Problème 1: Minimisation des risques inhérents à l'expérimentation pédagogique

Problème 2: Accord éclairé recueilli chez des mineurs

Problème 3: Indépendance de la recherche

Problème 4: Équité sociale de l'expérimentation et de ses retombées

Problème 5: Détermination des critères d'efficacité pédagogique

Problème 6: Objectifs fixés au niveau du groupe ou de l'individu ?

Problème 7: Intégrer durablement le concept d'expérimentation pédagogique

Problème 8: Risques d'une médicalisation de l'éducation

Cadre éthique de l'expérimentation pédagogique en situation réelle, avis 131, CCNE



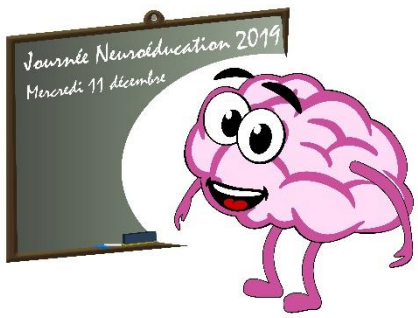
Quel cadre éthique pour l'expérimentation pédagogique en situation réelle?

Problème 1: Minimisation des risques inhérents à l'expérimentation pédagogique

Recommandation: Impératif de bienfaisance: les enfants ne doivent pas être uniquement indemnes d'effets indésirables, mais ils doivent progresser, acquérir les apprentissages fondamentaux...



Cadre éthique de l'expérimentation pédagogique en situation réelle, avis 131, CCNE



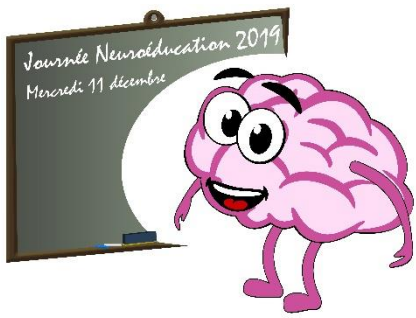
Quel cadre éthique pour l'expérimentation pédagogique en situation réelle?

Problème 2: Accord éclairé recueilli chez des mineurs

Recommandation: Le mineur donne également son accord (et évidemment les responsables légaux) après une information éclairée.



Cadre éthique de l'expérimentation pédagogique en situation réelle, avis 131, CCNE



Quel cadre éthique pour l'expérimentation pédagogique en situation réelle?

Problème 3: Indépendance de la recherche

Recommandation: Rendre disponible la méthodologie et les résultats positifs ou négatifs pour guider les pratiques futures.



Évaluation d'entraînements multi-sensoriels de lecture pour les enfants en grande section d'école maternelle
étude sur la contribution du système haptique
Edouard Gentaz, Pascale Colé, Florence Bara

RESEARCH ARTICLE

PSYCHOLOGY

Cognitive science in the field: A preschool intervention durably enhances intuitive but not formal mathematics

Moira R. Dillon,^{1*} Harini Kannan,² Joshua T. Dean,³ Elizabeth S. Spelke,^{1*} Esther Dufo,^{2,3*}

Many poor children are underprepared for demanding primary school curricula. Research in cognitive science suggests that school achievement could be improved by preschool pedagogy in which numerate adults engage children's spontaneous, nonsymbolic mathematical concepts. To test this suggestion, we designed and evaluated a game-based preschool curriculum intended to exercise children's emerging skills in number and geometry. In a randomized field experiment with 1540 children (average age 4.9 years) in 214 Indian preschools, 4 months of math game play yielded marked and enduring improvement on the exercised intuitive abilities, relative to no-treatment and active control conditions. Math-trained children also showed immediate gains on symbolic mathematical skills but displayed no advantage in subsequent learning of the language and concepts of school mathematics.

was trained to draw more general conclusions from the findings. Is the basic intuition—that exercising children's spontaneously developing cognitive abilities in preschool leads to greater school achievement—wrong? Or did the chosen curricula fail to engender, in poor children, the skills that develop spontaneously in preschool children in wealthy families and communities?

To address this question, we designed a game-based mathematics curriculum for poor children in the slums of Delhi, India. The curriculum is based on decades of cognitive science research on the spontaneous development of children's numerical and spatial reasoning. We then tested the effectiveness of this curriculum in a large-scale field experiment. We found that our intervention effectively and durably improved children's spontaneously developing numerical and spatial abilities, and we were therefore able to test whether this improvement led in turn to an increase in children's learning of the symbolic mathematics taught in school. Our study is thus the first to field-test a central conjecture of contemporary basic research in psychology and cognitive science, which has, formally or informally, motivated the development of most modern preschool curricula: that children's learning of the symbolic mathematics taught in school would be facilitated by adult-led activities that exercise their intuitive cog-

Une comparaison praxéologique pour interroger l'enseignement du nombre dans l'institution

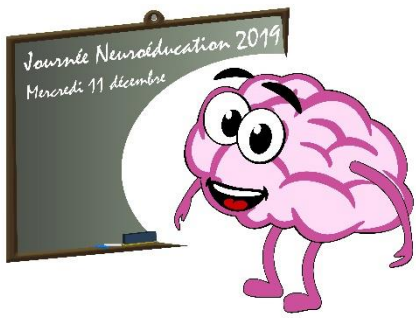
Marie-Caroline Croset et Marie-Line GARDES

Citer cet article
Croset, M.-C., & Gardes, M.-L. (2019). Une comparaison praxéologique pour interroger l'enseignement du nombre dans l'institution. *Recherches en didactique des mathématiques*, 39(1), 51–96. Retrieved from <https://revue-rdm.com/interroger-lenseignement-du-nombre-dans-linstitution-montessori/>



De la dynamique de croisement de regards
Mérini Corinne, Thomazet Serge, Ponte Pascale
Clermont Université, Université Blaise Pascal, PAEDI EA 4281, F-63000 Clermont-Ferrand.

Cadre éthique de l'expérimentation pédagogique en situation réelle, avis 131, CCNE



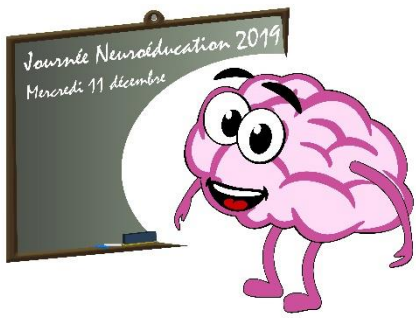
Quel cadre éthique pour l'expérimentation pédagogique en situation réelle?

Problème 4: Equité sociale de l'expérimentation et de ses retombées

- Recommandation:** - N'inclure un élève qu'à une seule expérimentation pédagogique au cours de sa scolarité. ;
- **au niveau institutionnel**, valoriser l'expérimentation au sein des établissements qui y participent.



Cadre éthique de l'expérimentation pédagogique en situation réelle, avis 131, CCNE



Quel cadre éthique pour l'expérimentation pédagogique en situation réelle?

Problème 5: Détermination des critères d'efficacité pédagogique

Recommandation:

- Objectifs clairs pour s'assurer que des domaines ne soient pas négligés

Objectif majeur: Apprendre à lire un texte

Transcodage grapho-phonémique

Sous-objectifs

Résistance à l'interférence

Mémoire de travail

Capacité d'analyse

Vocabulaire

Conscience phonologique

Connaissance orthographique

Connaissances des lettres

Connaissances morphologiques

Capacités d'inférences

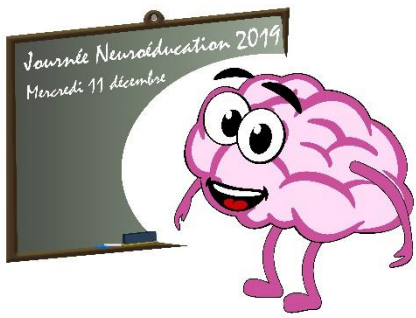
Flexibilité mentale

Connaissances du monde

Mémoire sémantique



Cadre éthique de l'expérimentation pédagogique en situation réelle, avis 131, CCNE



Quel cadre éthique pour l'expérimentation pédagogique en situation réelle?

Problème 6: Objectifs fixés au niveau du groupe ou de l'individu ?
Risque de la normalisation méthodologique

Recommandation: Pas de recommandation unique.

Se poser explicitement la question du risque de normalisation en amont de l'expérimentation.

Recueillir un avis éclairé d'un collègue compétent indépendant.



Cadre éthique de l'expérimentation pédagogique en situation réelle, avis 131, CCNE



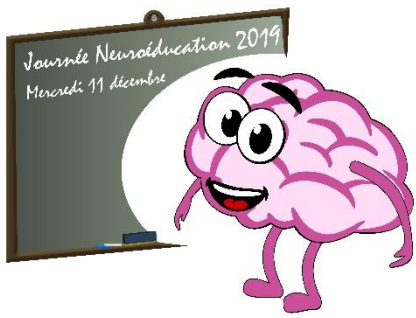
Quel cadre éthique pour l'expérimentation pédagogique en situation réelle?

Problème 7: Intégrer durablement le concept d'expérimentation pédagogique

Recommandation: Assurer une formation du corps enseignant à l'expérimentation pédagogique;



Cadre éthique de l'expérimentation pédagogique en situation réelle, avis 131, CCNE



Quel cadre éthique pour l'expérimentation pédagogique en situation réelle?

Problème 8: Risques d'une médicalisation de l'éducation

Recommandation: Place des facteurs non-cognitifs (contextes sociaux, questions de justice, contenus et programmes de l'enseignement et place de celui-ci dans la culture, environnements notamment numériques)



Cadre éthique de l'expérimentation pédagogique en situation réelle, avis 131, CCNE



Journée Neuroéducation Lyon - 11 décembre 2019

Les sciences au service des apprentissages

