

# Journée Neuroéducation Lyon - 11 décembre 2019

Les sciences au service des apprentissages

## DigiTrack: accompagner l'apprentissage de la lecture avec un outil numérique

Linh Nguyen

Doctorante à l'Institut des Sciences Cognitives Marc Jeannerod,  
UMR 5229, CNRS

Equipe neuropsychologie de l'action





# Apprendre à lire et lire pour apprendre?

L'illettrisme implique des difficultés d'accès à l'information  
 -> impacts sur l'éducation, la santé et l'économie.



Fielding et al. 2007

**Je m'entraîne**

**Situations de proportionnalité**

31. a. La longueur d'une chaîne ci-dessous est-elle proportionnelle au nombre de maillons ?  
 b. Le prix d'une chaîne ci-contre est-il proportionnel au nombre de maillons ? Expliquer.

32. Un kilogramme de tomates coûte 2,90 €. Combien va-t-il coûter ?

33. Des crochets sont vendus en boîtes de 3. Avec une boîte, on suppose qu'il faut 7 jours pour les monter. Combien de jours faut-il pour monter un sac de 10 crochets ?

37. **CVT** Au repos, le nombre de battements de cœur de Ludo est proportionnel à la durée de prise du pouls. Ludo a pris son pouls et a compté 17 battements en 15 s.  
 1. Chez un adolescent en bonne santé, le cœur effectue au repos entre 60 et 80 battements par minute. Ludo est-il en bonne santé ?  
 2. Combien de battements effectue son cœur au repos :  
 a. en 1 min 30 s ? b. en 2 min 15 s ?

38. Capacité marche régulièrement : le nombre de pas qu'elle effectue est proportionnel à la distance.

**78 Afficher la circonférence et l'aire d'un disque**

**1 Réaliser une figure**

a. Avec GeoGebra, tracer un segment [AB] de longueur 10 cm.  
 b. Placer un point C qui appartient au segment [AB] (utiliser le bouton **Point sur Objet** et cliquer sur le segment).  
 c. Afficher la longueur AC (utiliser **Info** et cliquer sur C). Le logiciel note ce cercle c.  
 d. Tracer le cercle de centre A passant par C.  
 e. Mettre en couleur le disque de centre A passant par C (faire un clic droit sur le cercle c, choisir **Propriétés**, puis dans l'onglet **Couleur** régler l'Opacité sur 50).  
 f. Afficher la circonférence et l'aire du disque.

**2 Utiliser le tableur**

a. Cliquer sur **Affichage** puis sur **Tableur**.  
 b. Faire un clic droit sur AC et cliquer sur :  
 Enregistrer dans Tableur.  
 Procéder de façon analogue pour **Circonférence de c** et **Aire de c**.  
 c. Cliquer sur le point C et le déplacer en tenant enfoncé le bouton de la souris. Le tableau se complète.  
 d. L'aire du disque de rayon AC est-elle proportionnelle à ce rayon ? Expliquer.  
 e. La circonférence du disque de rayon AC est proportionnelle à ce rayon.  
 Quel est le coefficient de proportionnalité ?

Mathématiques

**8 L'interdépendance des êtres vivants**

**COURS**

• Dans un milieu donné, les êtres vivants établissent entre eux des relations de type alimentaire. Ils constituent les maillons de **chaînes alimentaires**.

• Les végétaux chlorophylliens sont toujours en début de chaîne. Ils sont consommés par les phytophages. Les zoophages consomment les phytophages ou d'autres zoophages. Les restes d'animaux et de végétaux sont utilisés par les détritivores.

• Dans un même milieu, les chaînes alimentaires s'imbriquent pour former un **réseau alimentaire**.

**MÉTHODE**

• **Savoir réaliser un schéma de synthèse**

Dans l'étang, des êtres vivants constituent un réseau alimentaire.

1. Plancton végétal = algues microscopiques ; végétaux chlorophylliens
2. Elodée ; plante chlorophyllienne
3. Plancton animal : planctonivore
4. Larves d'insectes : planctonivores ou détritivores
5. Gammarus : détritivore
6. Limnée : phytophage
7. Sangue : se nourrit de limnées et de petits poissons
8. Vairon : insectivore
9. Cimble : se nourrit de limnées, plancton et d'insectes
10. Martin pêcheur : insectivore et piscivore
11. Restes de végétaux et d'animaux

3. Tu relieres alors à l'aide de flèches signifiant « est mangé par ».

4. Tu réalises ainsi ton réseau.

2. Tu établis les liens entre les êtres vivants.

Biologie

**2 La « révolution » néolithique**

**COURS**

• **La découverte de l'agriculture**

• A partir de - 8 000, les sociétés commencent à cultiver des plantes (d'abord des céréales : blé, orge, maïs, riz...) à domestiquer et à élever les animaux (chèvres, moutons, puis bœuf et porc) : c'est l'apparition de l'agriculture (culture et élevage).

• L'agriculture est inventée de façon autonome dans plusieurs régions entre - 8 000 et - 3 000 (voir carte de la Méthode ci-dessous).

• **Une vie sédentaire dans des villages**

• L'agriculture contraint les groupes d'humains à devenir **sédentaires**, c'est-à-dire qu'ils fixent leur habitat à un seul endroit. Ils construisent des villages et des artisans inventent de nouveaux outils (en pierre polie comme la meule) et de nouvelles techniques (poterie, métier à tisser) : c'est le début du **néolithique** (période de la pierre nouvelle ou « pierre polie »).

• On parle de « révolution » parce que le mode de vie d'une partie des sociétés humaines change radicalement avec l'agriculture et la sédentarisation. Néanmoins, dans de nombreuses régions, certains groupes restent nomades.

• Le néolithique se termine avec la découverte de l'écriture : c'est le début de l'Histoire.

**MÉTHODE**

• **Lire les informations sur un planisphère**

Les foyers d'apparition de l'agriculture dans le monde

• **Comprendre le titre** : ce document localise les différentes régions du monde dans lesquelles l'agriculture est inventée entre - 10 000 et - 3 000 environ.

• **Identifier le territoire représenté** : c'est un planisphère (carte du monde).

• **Identifier la période concernée** : le néolithique, période d'apparition de l'agriculture et de la vie sédentaire.

• **Localiser les différents foyers dans lesquels l'agriculture apparaît** : ils sont indiqués avec la couleur orange. Un encadré précise le nom de la région, les dates, les plantes cultivées et les espèces animales domestiquées.

• **Comprendre la diffusion de ces découvertes** : les flèches indiquent les régions vers lesquelles l'agriculture se diffuse.

Histoire

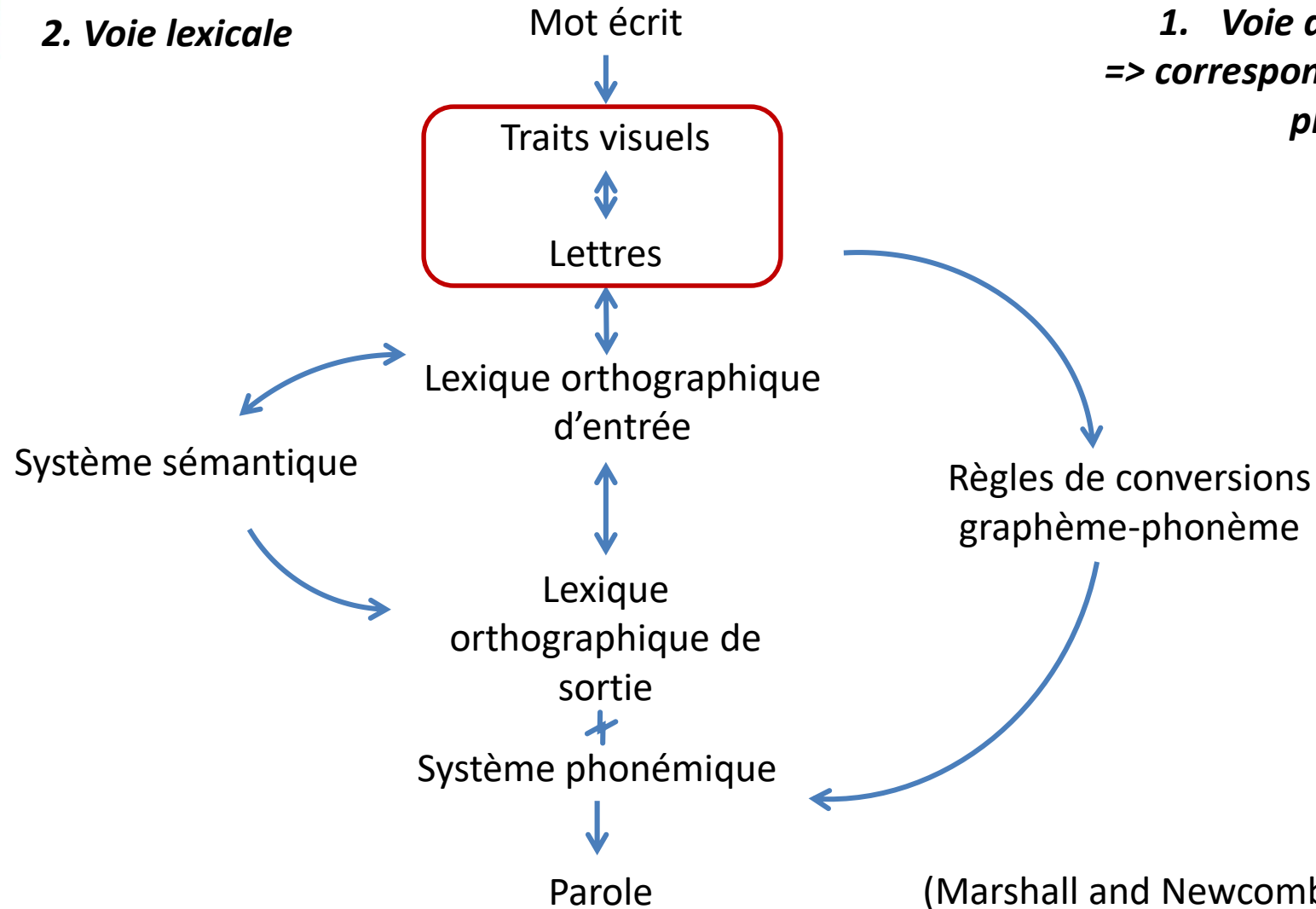
En France: 5,2% des jeunes adultes ont des difficultés sévères en lecture (Chabanon, 2019)



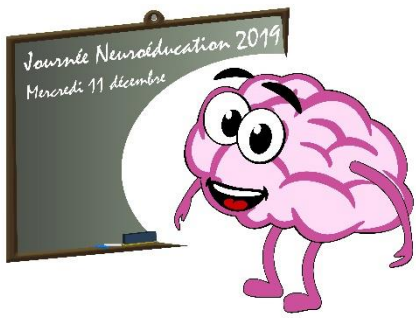
# Un aspect sous-exploré dans le domaine de la lecture

## 2. Voie lexicale

## 1. Voie d'assemblage => correspondances graphèmes-phonèmes

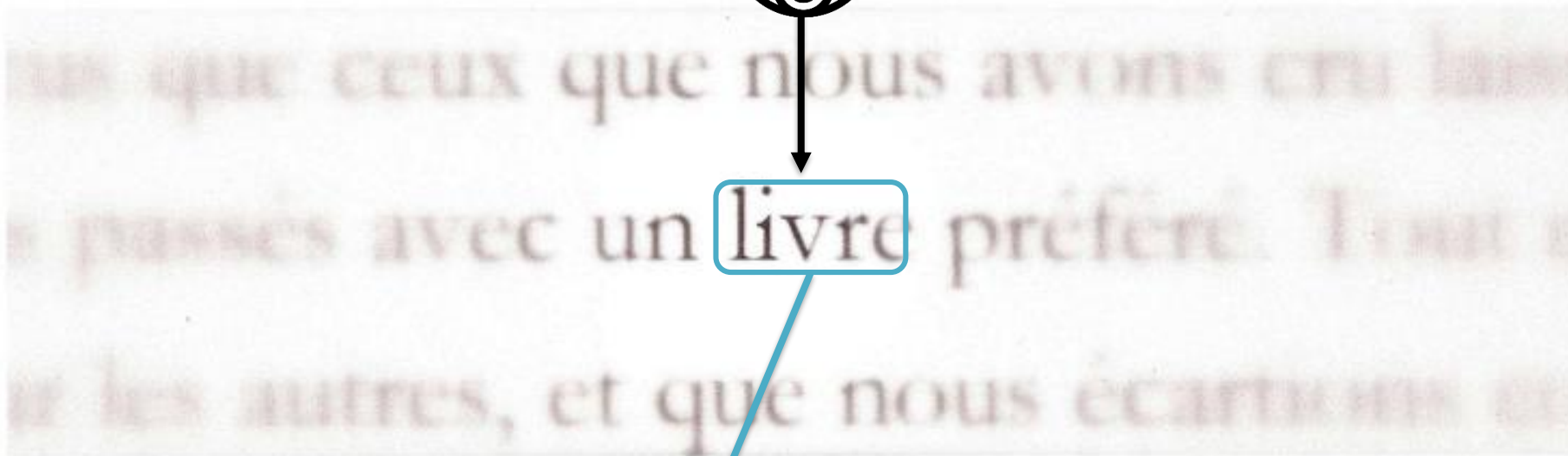


(Marshall and Newcombe, 1973)

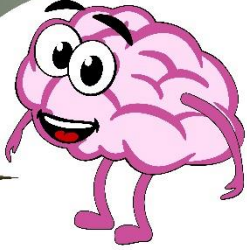


# L'identification des lettres en dehors de la zone fovéale est limitée

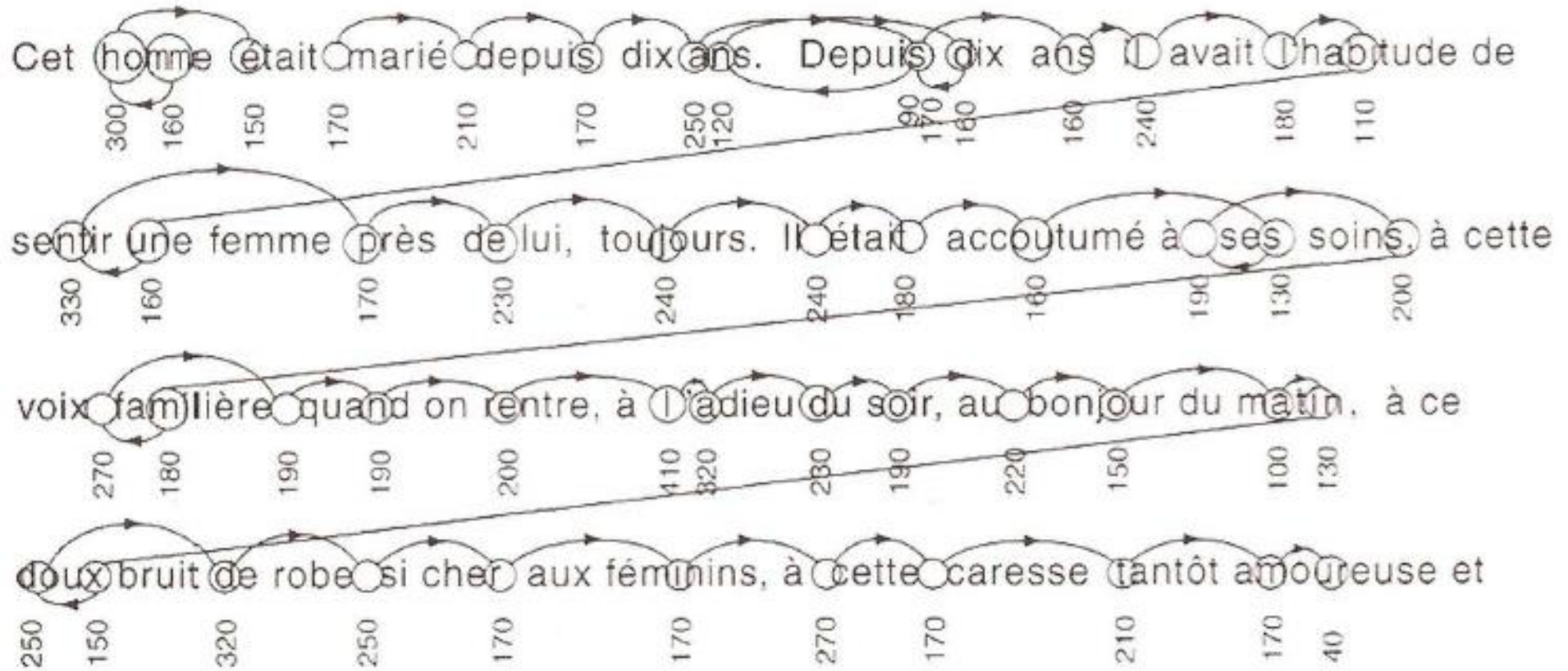
Lecteur expert



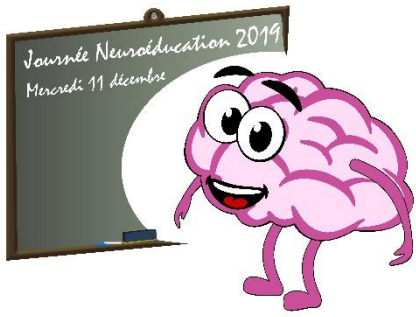
Empan visuo-attentionnel  
Bosse, 2007



# Nécessité d'effectuer des mouvements oculaires

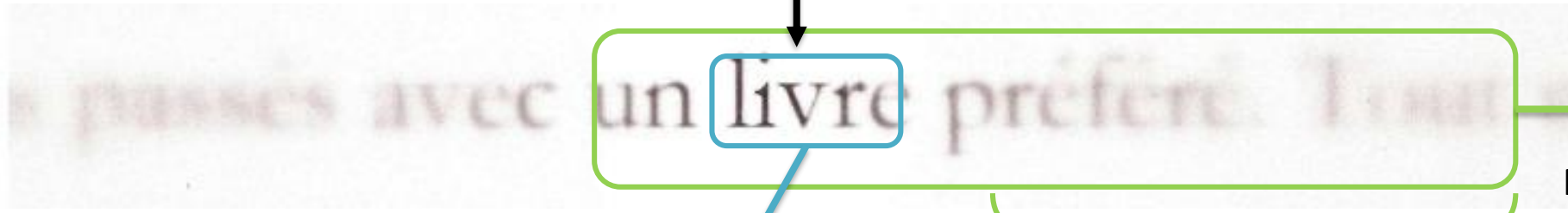


O'Regan, Levy-Schoen, 1978



# Le lecteur expert bénéficie des informations prétraitées en vision parafovéale

Lecteur expert

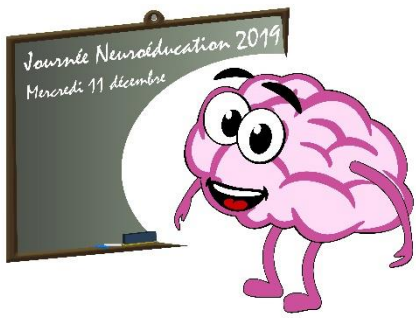


Empan perceptif

McConkie, Rayner, 1975

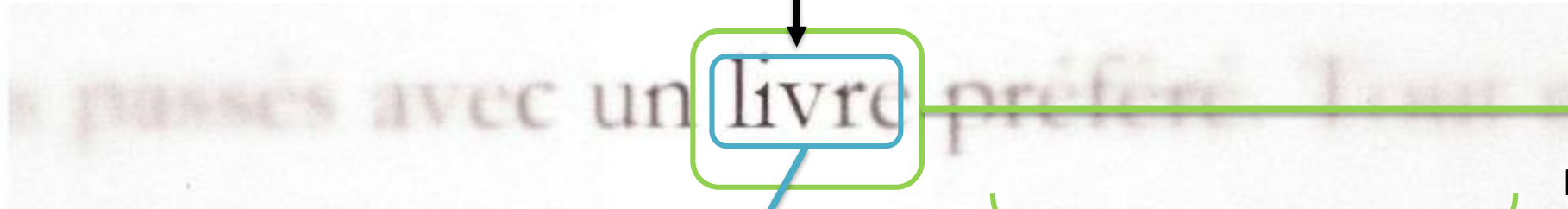
Empan visuo-attentionnel  
Bosse, 2007

Bénéfice du  
prétraitement parafovéal



# Mais ce n'est pas le cas pour les apprentis lecteurs

Apprenti lecteur

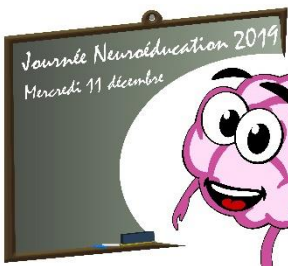


Empan perceptif

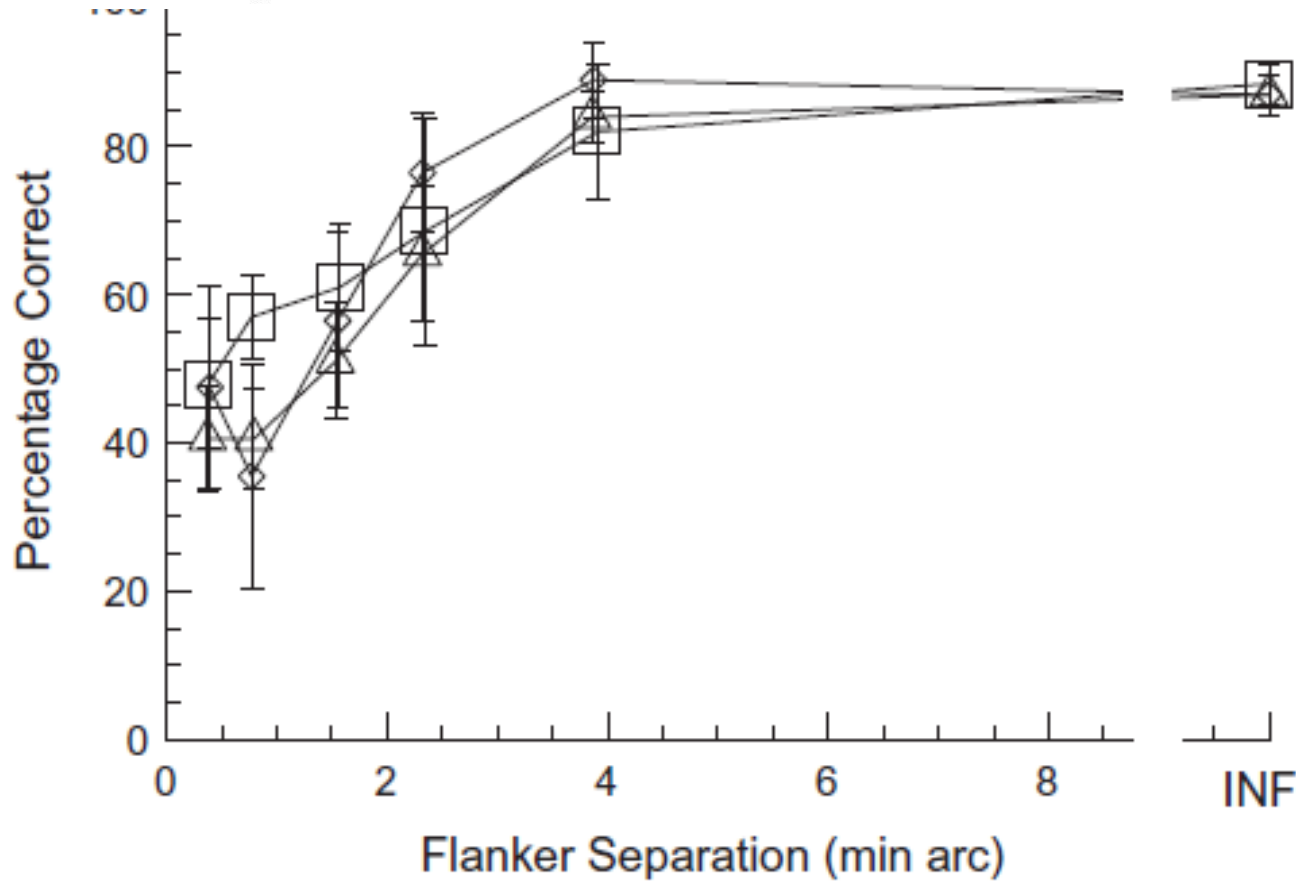
McConkie, Rayner, 1975

Empan visuo-attentionnel  
Bosse, 2007

~~Bénéfice du  
prétraitement  
parafovéal~~ Sperlich 2016

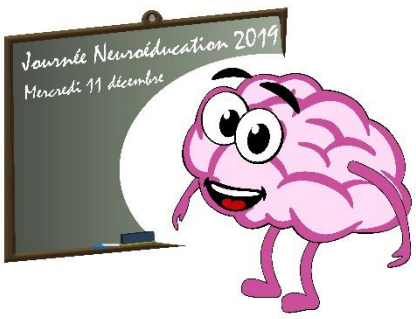


# Le phénomène de crowding limite l'identification des lettres

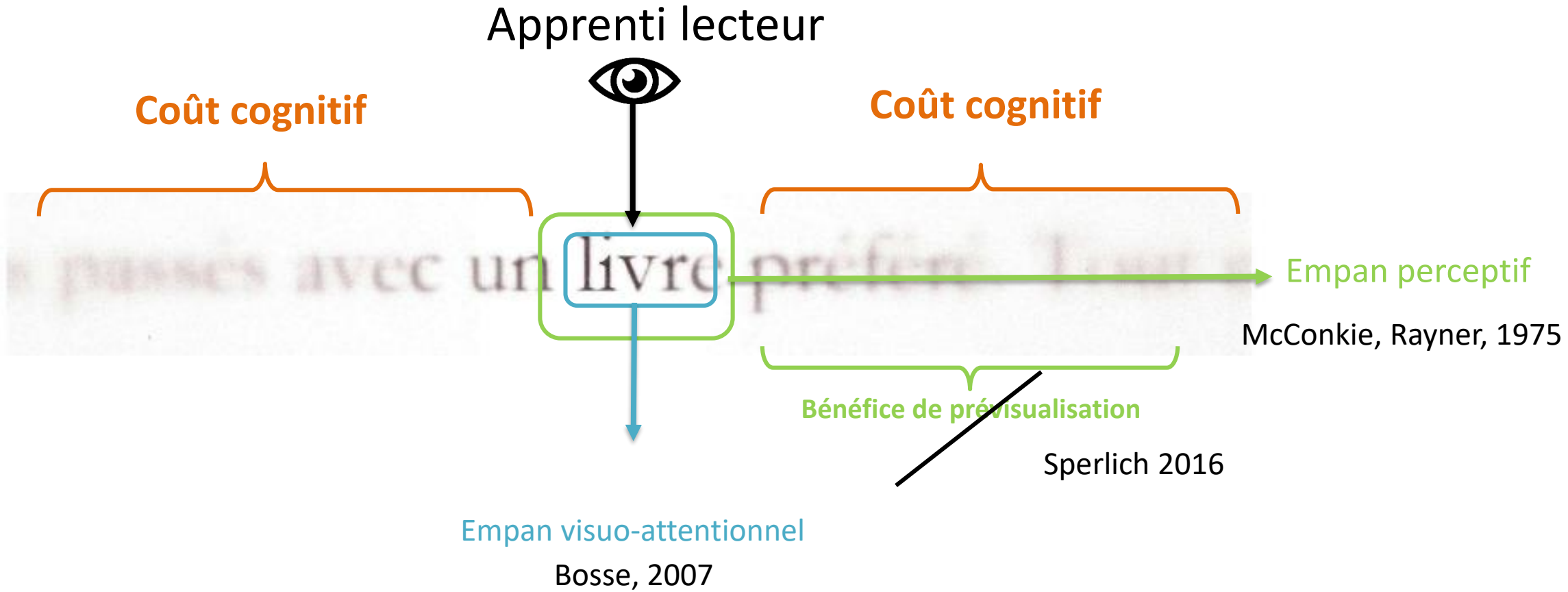


R  
CROWDING  
CROWDING  
C R O W D I N G

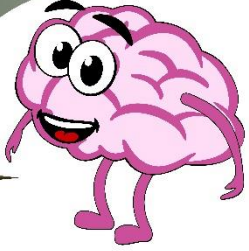




# Chez les lecteurs novices, les lettres en vision parafovéale sont défavorables à la lecture

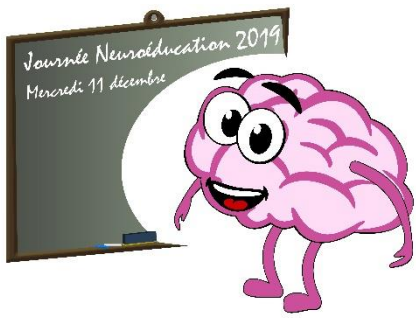


Journée Neuroéducation 2019  
Mercredi 11 décembre



# DigiTrack: un outil de présentation biomimétique



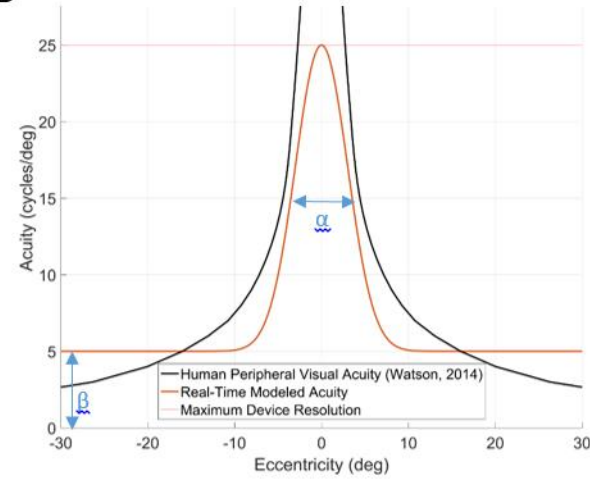


# Digitrack un outil de recueil d'indicateurs

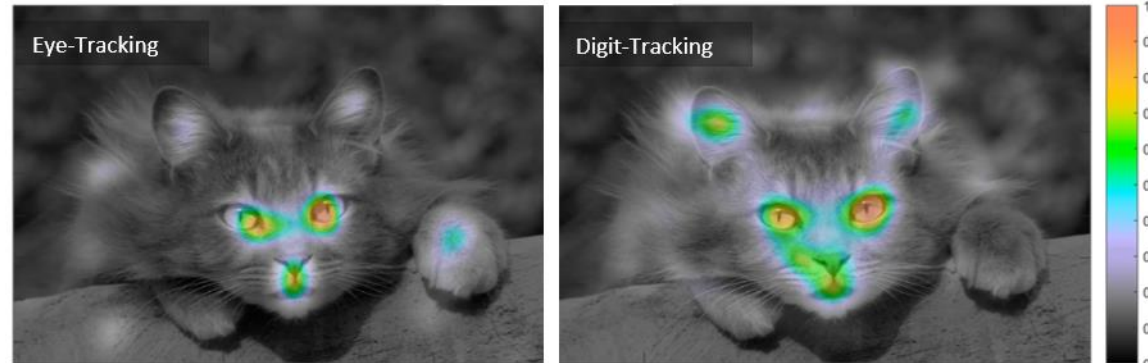
A



B

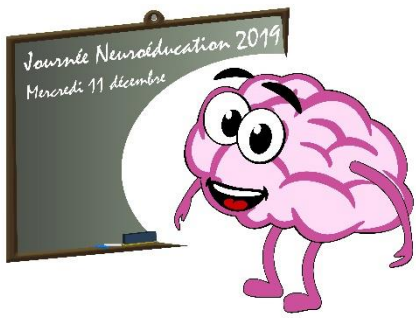


C



Lio, G., Fadda, R., Doneddu, G., Duhamel, JR, Sirigu, A..

Digit-tracking as a new tactile interface for visual perception analysis. *Nat Commun* (2019)



# DigiTrack pourrait-il réduire le coût cognitif en vision parafovéale?



→ Réduction du crowding à l'aide la présentation biomimétique

→ Mouvement du doigt = guidage de l'attention sélective



# Une équipe de chercheurs à la rencontre....



Angela Sirigu



Alice Gomez



Linh Nguyen



Jean-René Duhamel

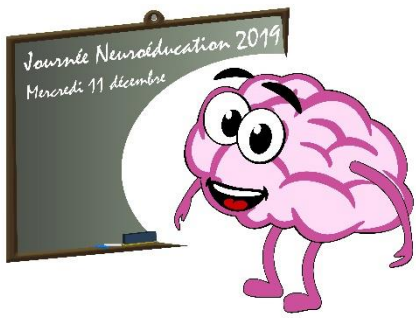


Thomas Perret



Guillaume Lio





# D'équipes pédagogiques

## Les Inspecteurs et conseillers pédagogiques de l'Education Nationale

Corinne Gibert, circonscription Bron

Claire Bonnet-Forcheron, circonscription Vaulx-en-velin

Gaëlle Pavon, circonscription Vaulx-en-velin

## La direction et le corps enseignants des écoles

### **Etude GS:**

#### **Ecole Pierre Cot, Bron:**

Christelle Sauvage, Elisabeth Cabioch

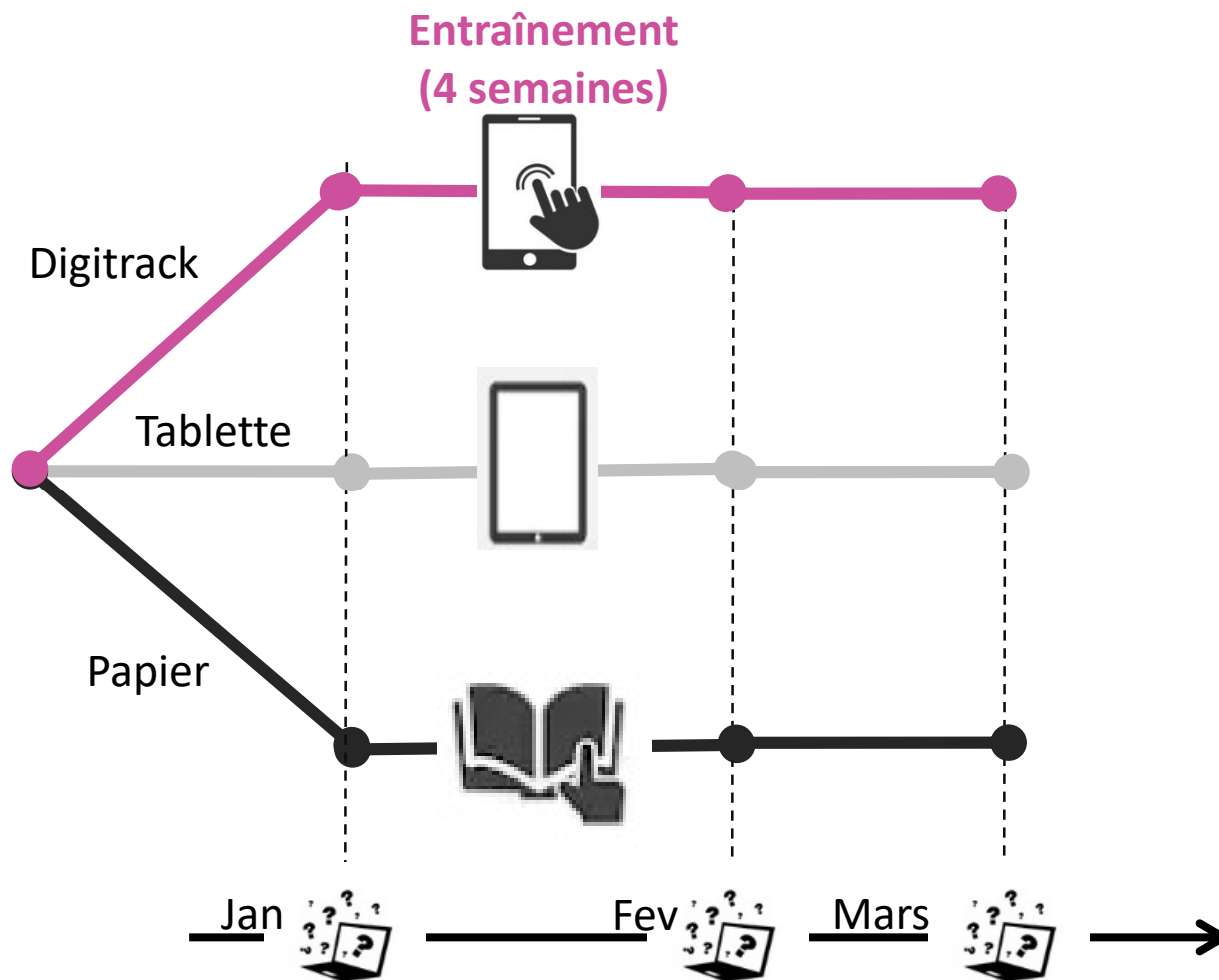
**Ecole Grand Clément, Vaulx-en-Velin:** Octavie Lasne, Françoise Parrochia





# Une étude pilote chez les Grandes Sections

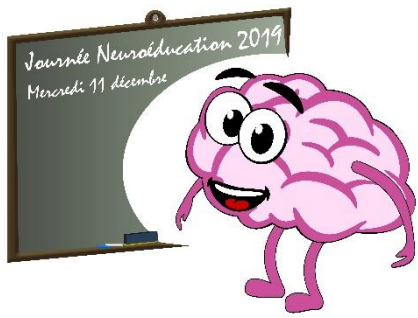
59 enfants en GS  
4-5 ans



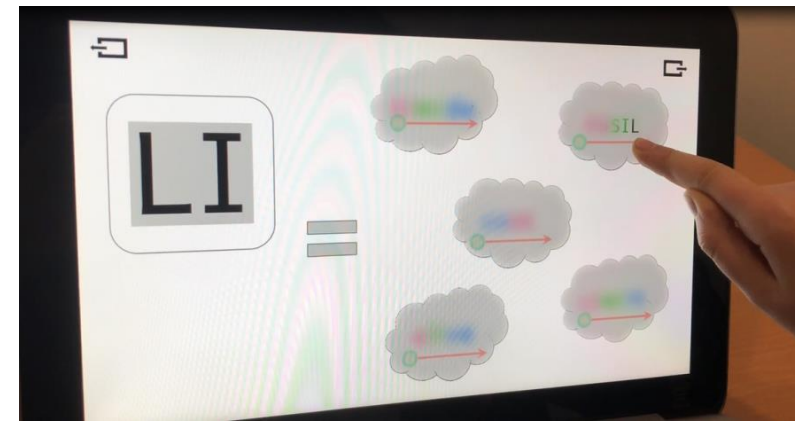
Pré-test

Post-tests 1

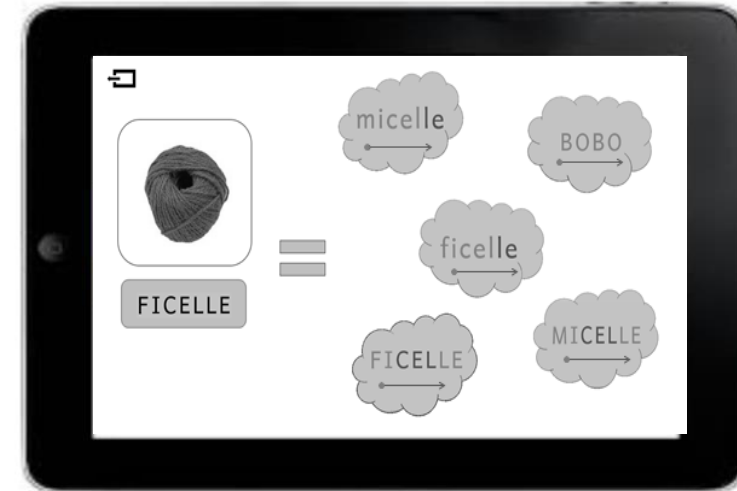
Post-tests 2



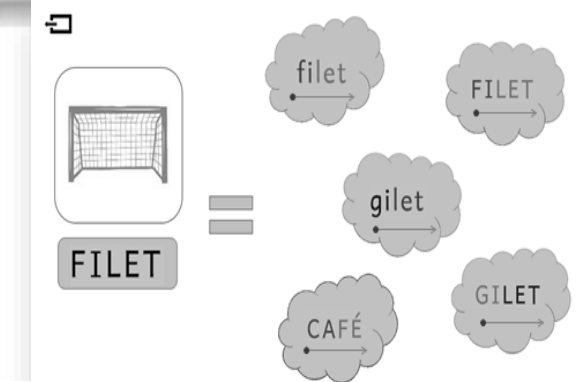
# Entraînements



Digitrack



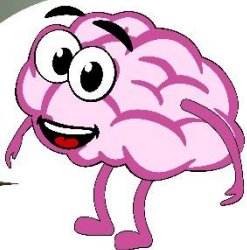
Tablette



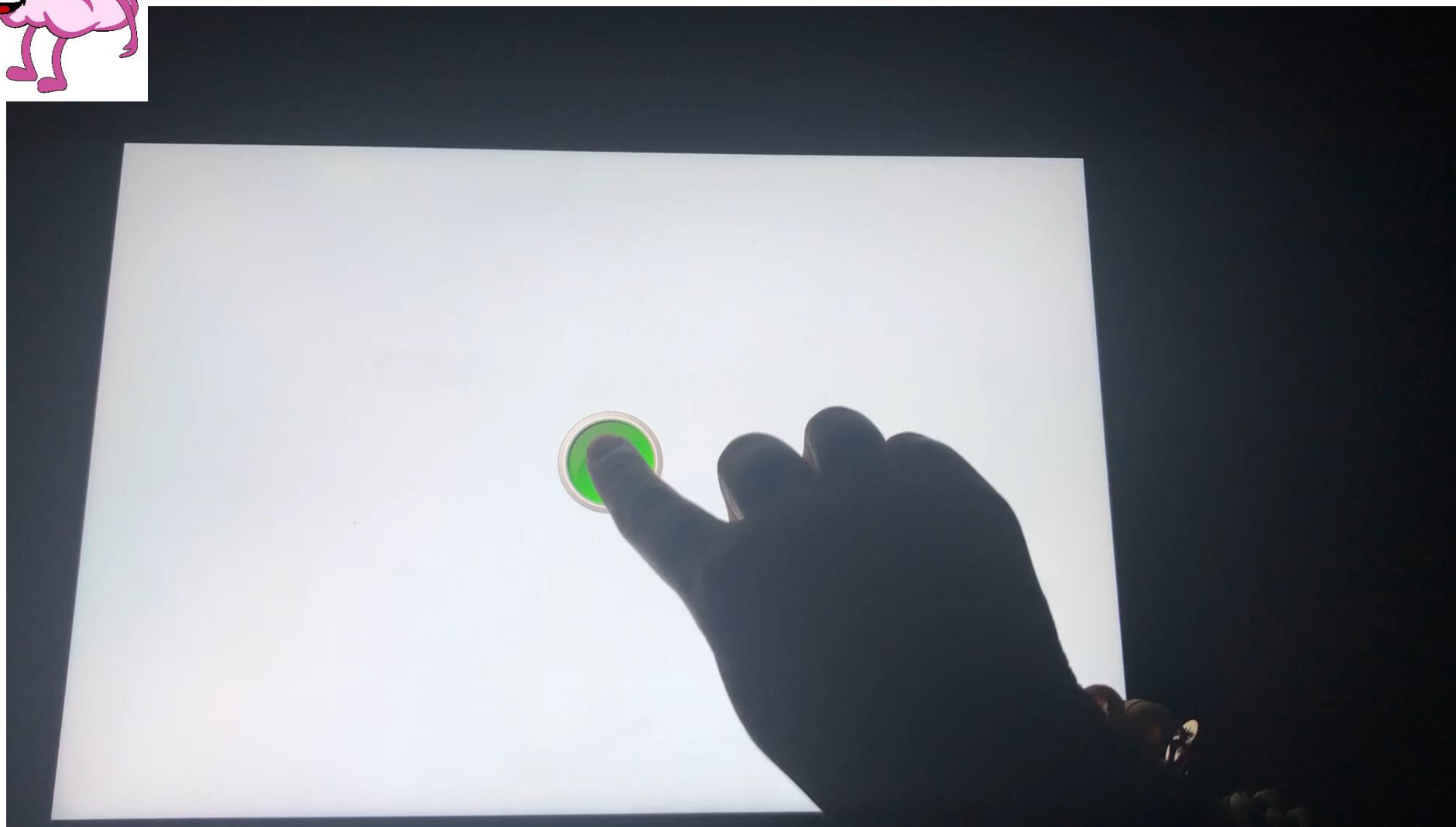
Papier

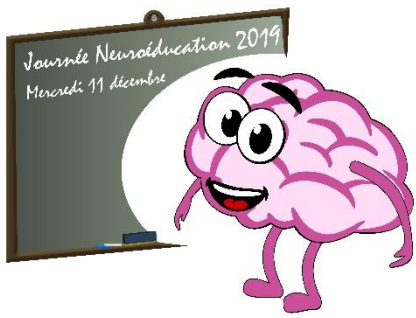


Journée Neuroéducation 2019  
Mercredi 11 décembre



# Entraînements



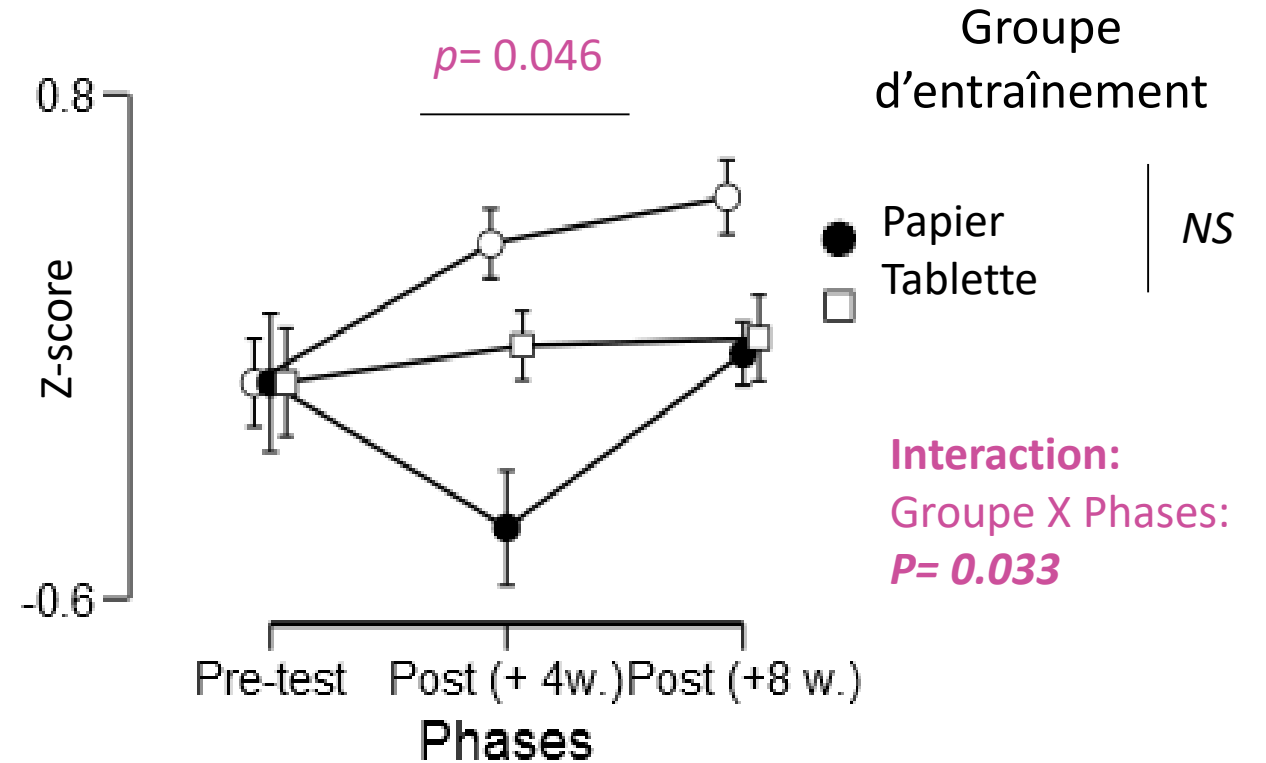


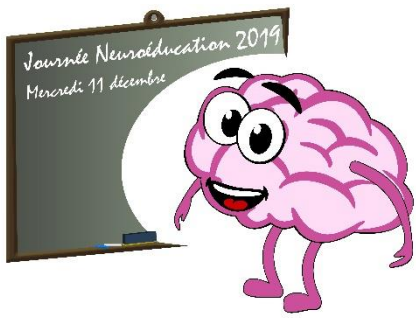
# L'entraînement avec DigiTrack améliore la reconnaissance des mots

Exemple :

Entoure **soleil**

SOLEIL mari soleil OLIVE MARI forage





# Et ensuite.. Quel niveau de preuve??

Peut-on étendre ces résultats chez les CP?

## Les Inspecteurs et conseillers pédagogiques de l'Education Nationale

Pascale Creusevault, Circonscription Lyon 4

## La direction et le corps enseignants des écoles

**Etude CP:**

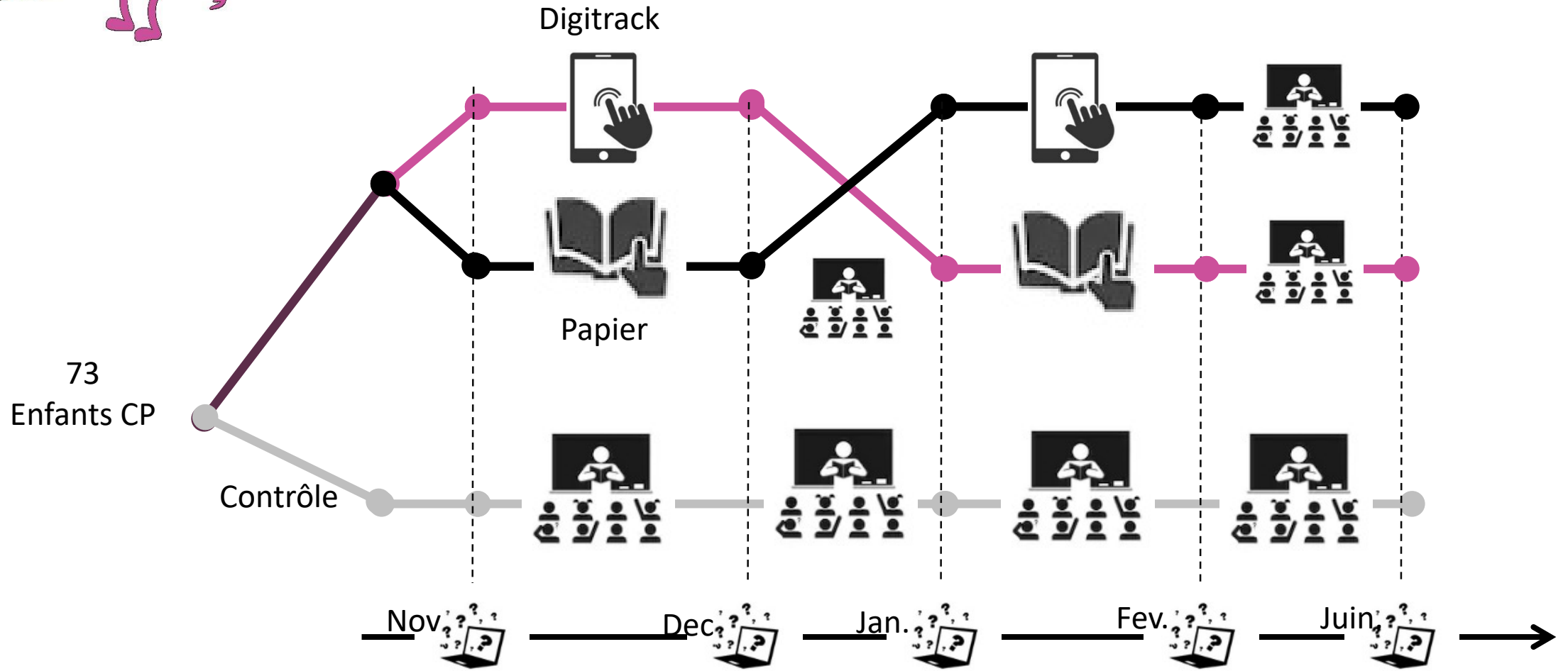
**Ecole Commandant Arnaud, Lyon 04:**

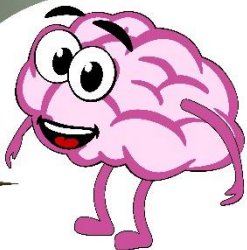
Geneviève Moriclet, Agnès Roux, Laura Flamé, Diane Payet,  
Antoine Radel, Caroline Cocquempot





# Apprendre à lire et lire pour apprendre?





# Entraînements

Le stylo est à côté de l'ordinateur





# Digitrack améliore la lecture de textes

L'alouette.

Sous la mousse ou sur le toit,  
dans les haies vives ou le chêne fourchu,  
le printemps a mis ses nids.  
Le printemps a nids au bois.

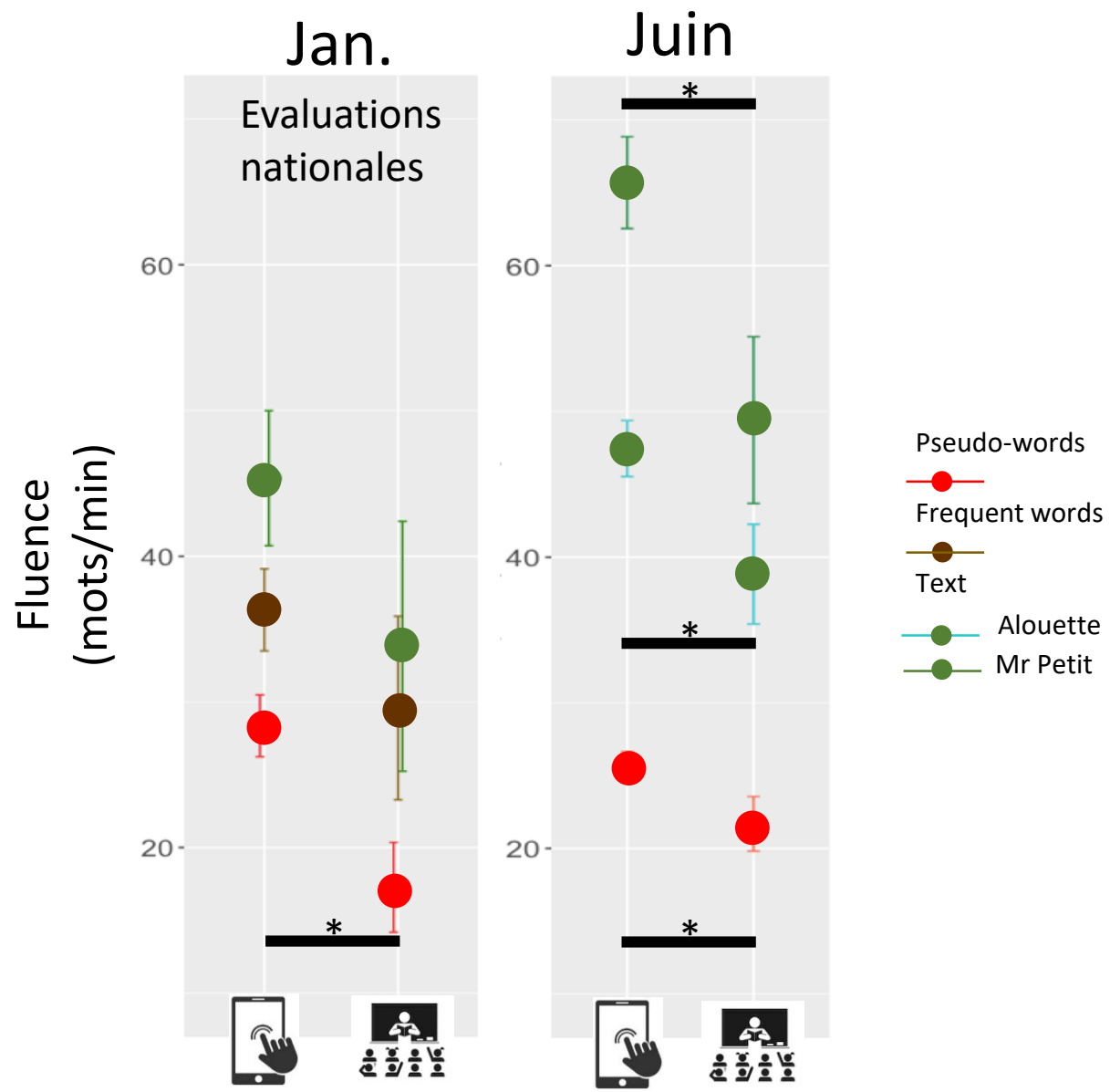
Annie amie, du renouveau, c'est le doux temps.  
Amie Annie, au bois joli gamine le pinson.  
Dans les buis, gîte une biche, au bois chantant.  
Annie, Annie! au doigt joli, une églantine laisse du sang :  
au bout du temps des féeries viendra l'ennui.

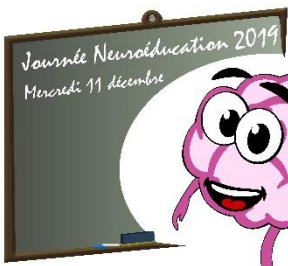
L'alouette fait ses jeux; alouette fait un nœud avec un rien de paille.  
L'hirondelle piaille sous la pente des bardeaux et, vif et gai, le geai  
sur l'écaillage argentée du bouleau, promène un brin d'osier.  
Au verger, dans le soleil matinal, goutte une pompe dégelée.  
On voit un bec luisant qui trille éperdument des notes claires  
et, dans les pampres d'or que suspend la grille antique,  
on surprend des rixes de moineaux.  
Au potager s'alignent les cardeaux; l'if est triste à l'horizon  
et lourd et lent l'envol des corbeaux.

Un lac étire ses calmes rives et, quand le soir descend,  
le miroir de ses eaux reflète les poisons des brignoles perfides.  
Et, quand descend le soir, quand joue la pourpre du couchant,  
le ciel rougit ses eaux.  
Dans la moire de l'eau danse l'ombre d'un écuil.  
Tout est cris! Tout est bruits!

Une amarre est décochée... une barque est arrimée... des matelots  
jettent leurs cassettes sur le rivage...  
Tout est cris! Tout est bruits!  
Au clair de la lune mon ami Pierrot...  
Au clair de lune mon amie annie...  
Au clair de la lune mon ami Pierrot, prête-moi la plume pour écrire un mot.

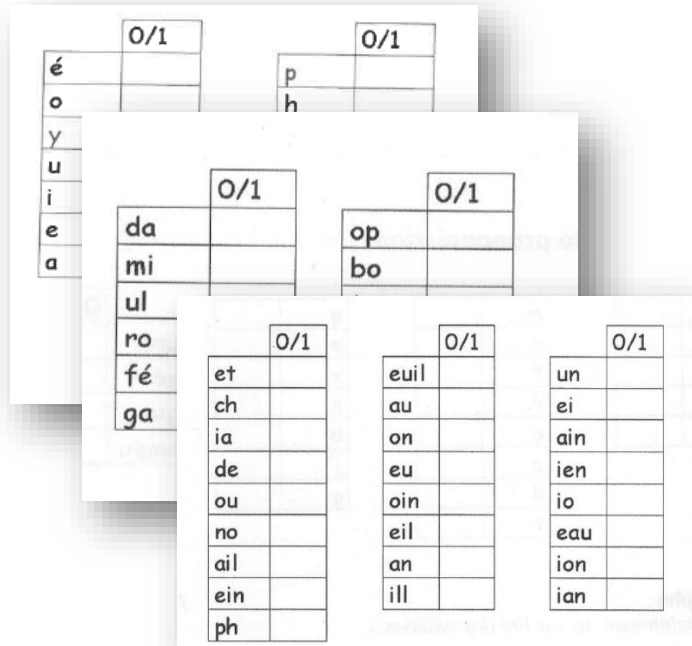
o u e i a  
le la les un dans des do ti pu mi



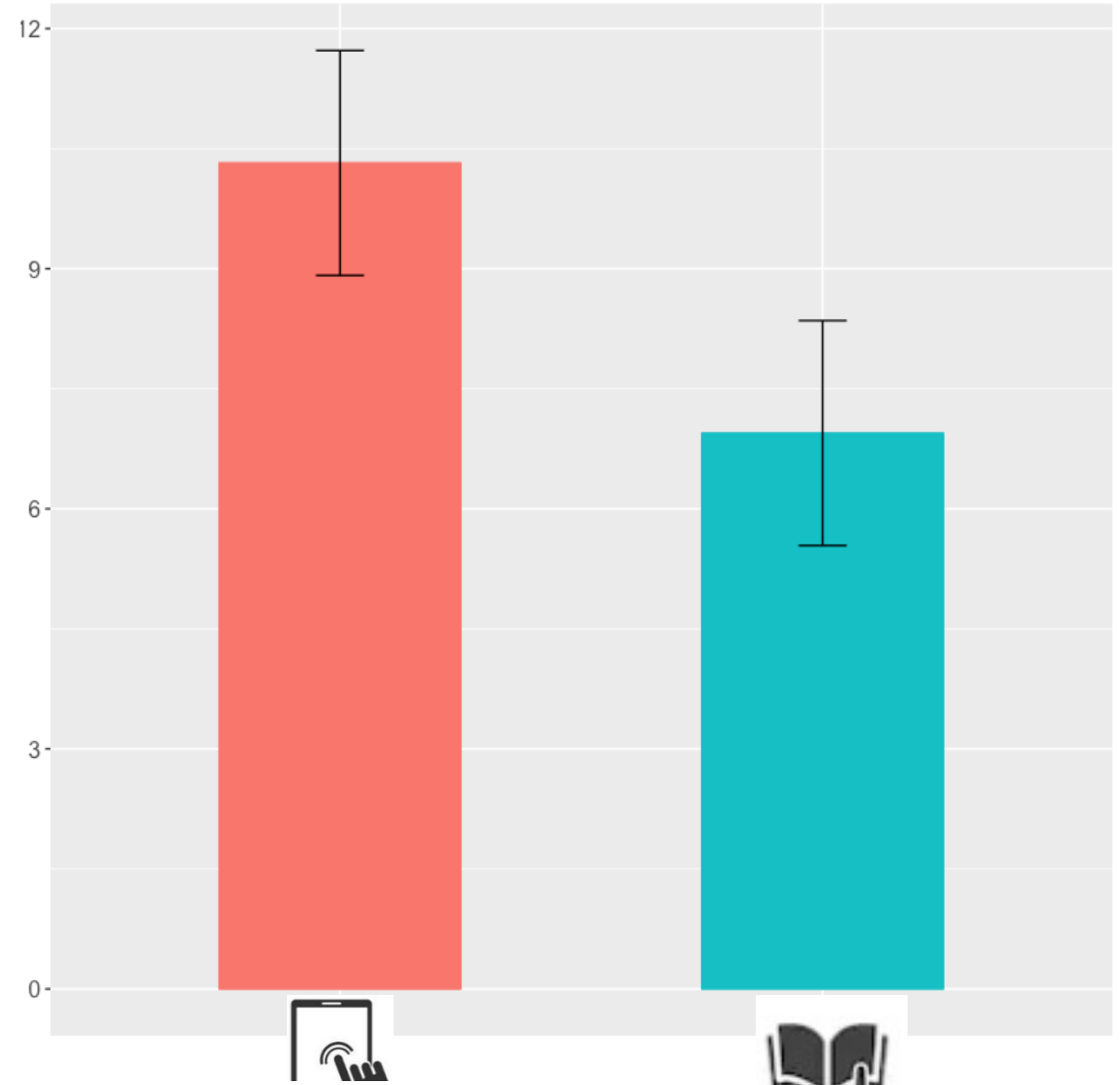


# Meilleure amélioration de la lecture des syllabes avec DigiTrack

Batterie d'évaluation du langage oral (BELO)  
Reading syllable test



Progression (%)  
Score BELO



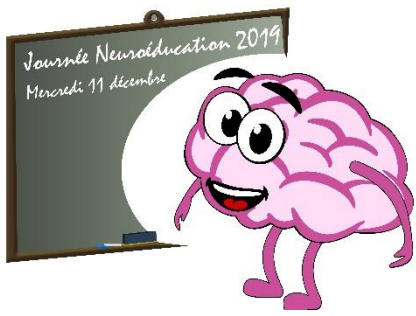


# Efficacité de la méthode par rapport à une pratique traditionnelle mais pas seulement...

- DigiTrack peut améliorer l'apprentissage de la lecture chez les enfants en GS et en CP
- Amélioration spécifique à l'usage du flou biomimétique







# Journée Neuroéducation Lyon - 11 décembre 2019

## Les sciences au service des apprentissages

