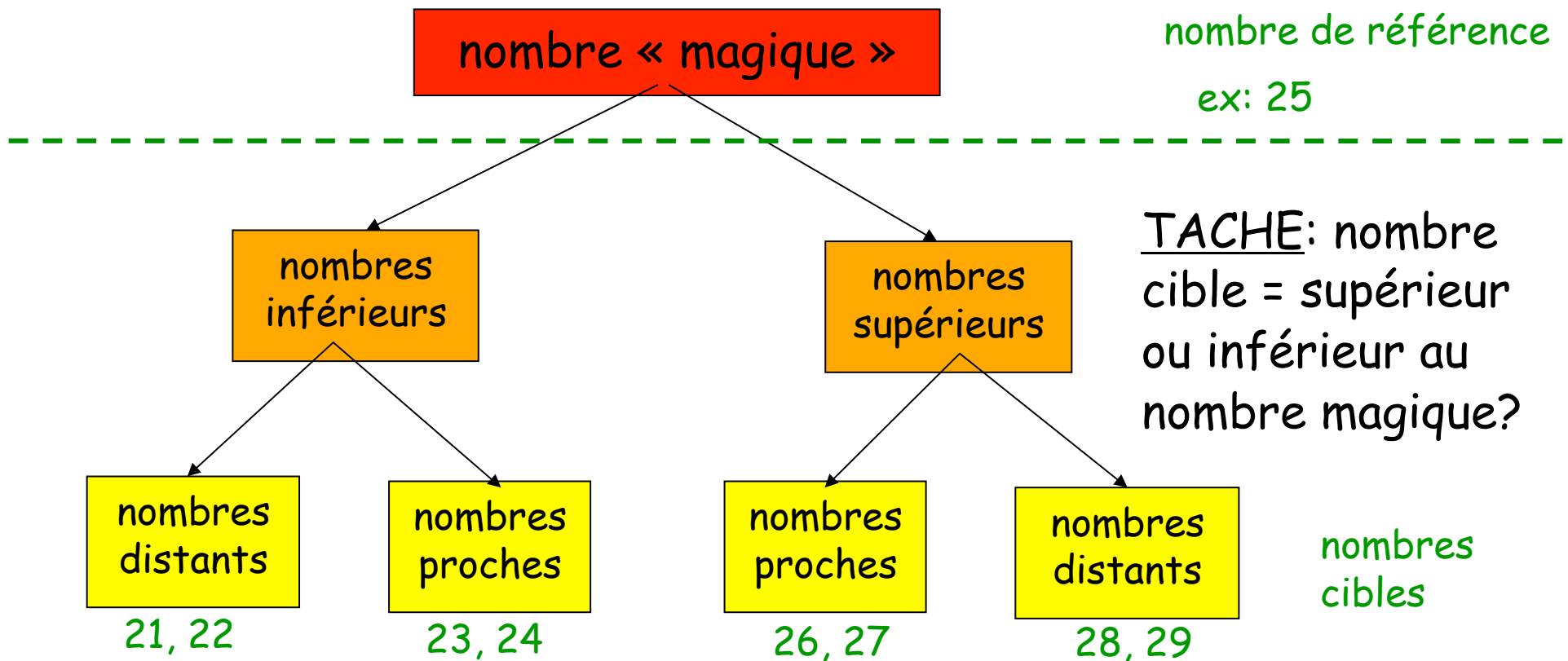


Protocole expérimental



- analyses:
- Temps de Réaction (TRs)
 - % erreurs
 - Potentiels Evoqués (PEs) par la cible

METHODES

EXPERIENCE MAGI:

données comportementales (TRs et % erreurs)

données électrophysiologiques (PEs)

- 10 enfants dyslexiques (8 à 12 ans)
- 12 enfants normolecteurs (7 à 8 ans)

données orthophoniques (L2MA)

test mathématique (Zareki-R)

HYPOTHESES - comportement

enfants de
CONTRÔLE



EFFET DE DISTANCE

TRs et % erreurs nombres proches > nombres distants

enfants DYSLEXIQUES

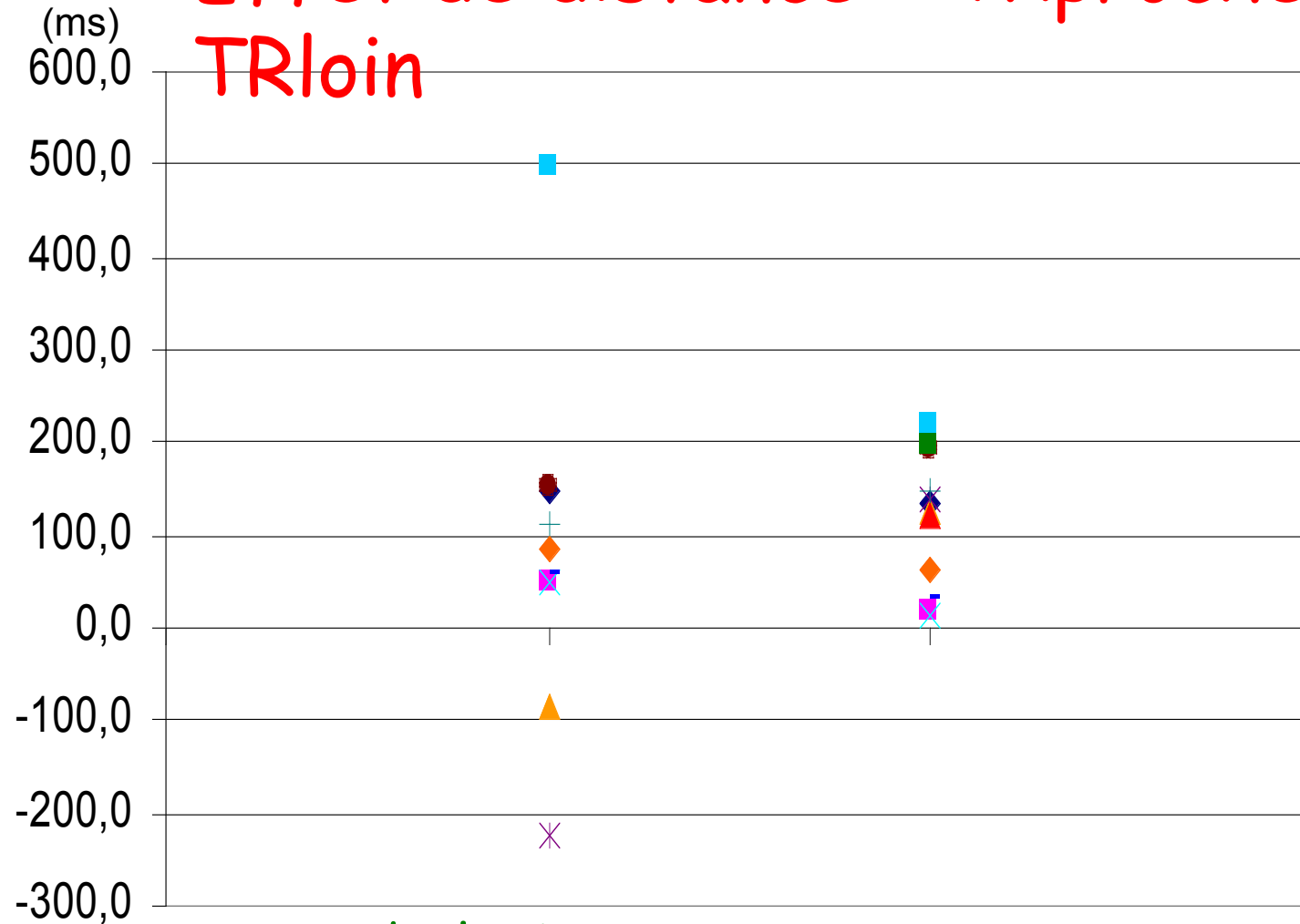


TRs et % erreurs plus élevés
que les contrôles



PAS D'EFFET DE DISTANCE ?

Effet de distance = TRproche - TRloin



dyslexiques

moy=84ms
(ou 38ms)

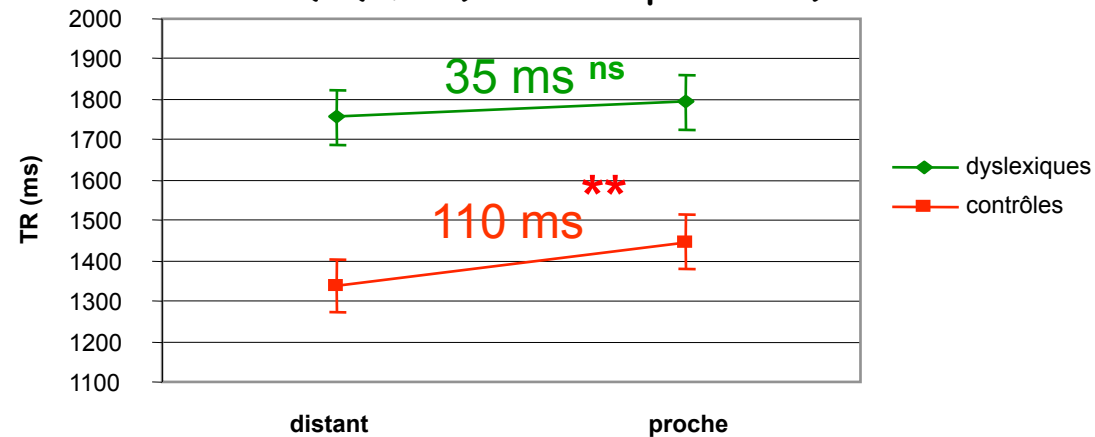
normolecteurs

moy=116ms

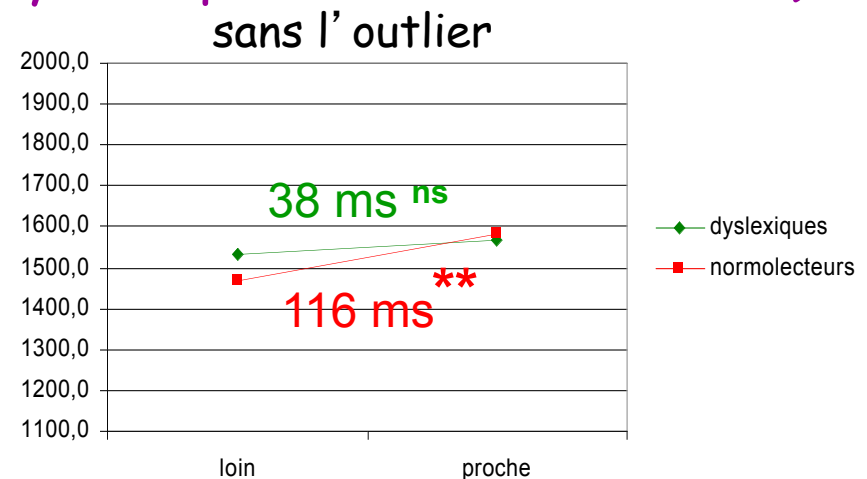
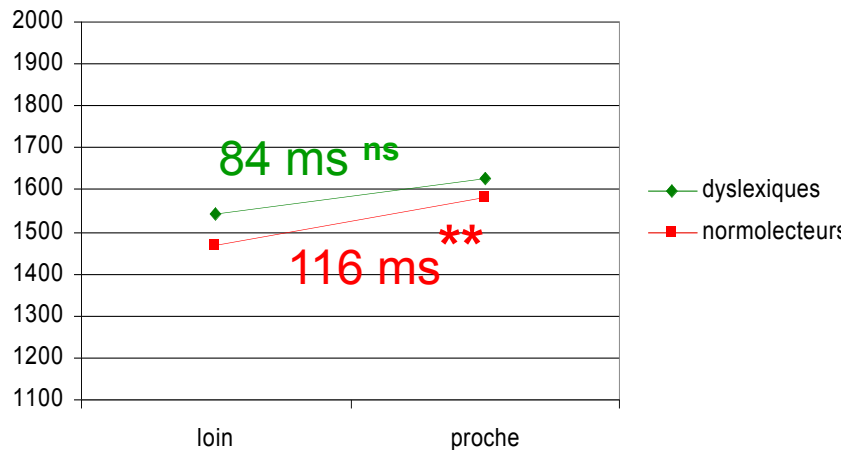
DONNEES comportementales - TRs

Expérience comportementale M2: (18 dyslexiques/18 normolecteurs)

Interaction entre les effets des facteurs Distance et Groupe
($F(1,34)= 5.53; p<0.001$)



Expérience (septembre 2007): (10 dyslexiques/12 normolecteurs)



Résumé: données comportementales

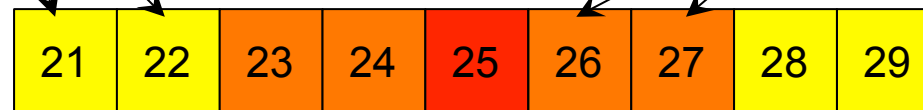
enfants NORMOLECTEURS: effet de distance →

TR nombres proches
> TR nombres
distants

↓
2 stratégies de calcul:

Calcul approximatif pour
les nombres distants

Calcul exact pour les
nombres proches



enfants DYSLEXIQUES: pas d'effet de distance
significatif ↓

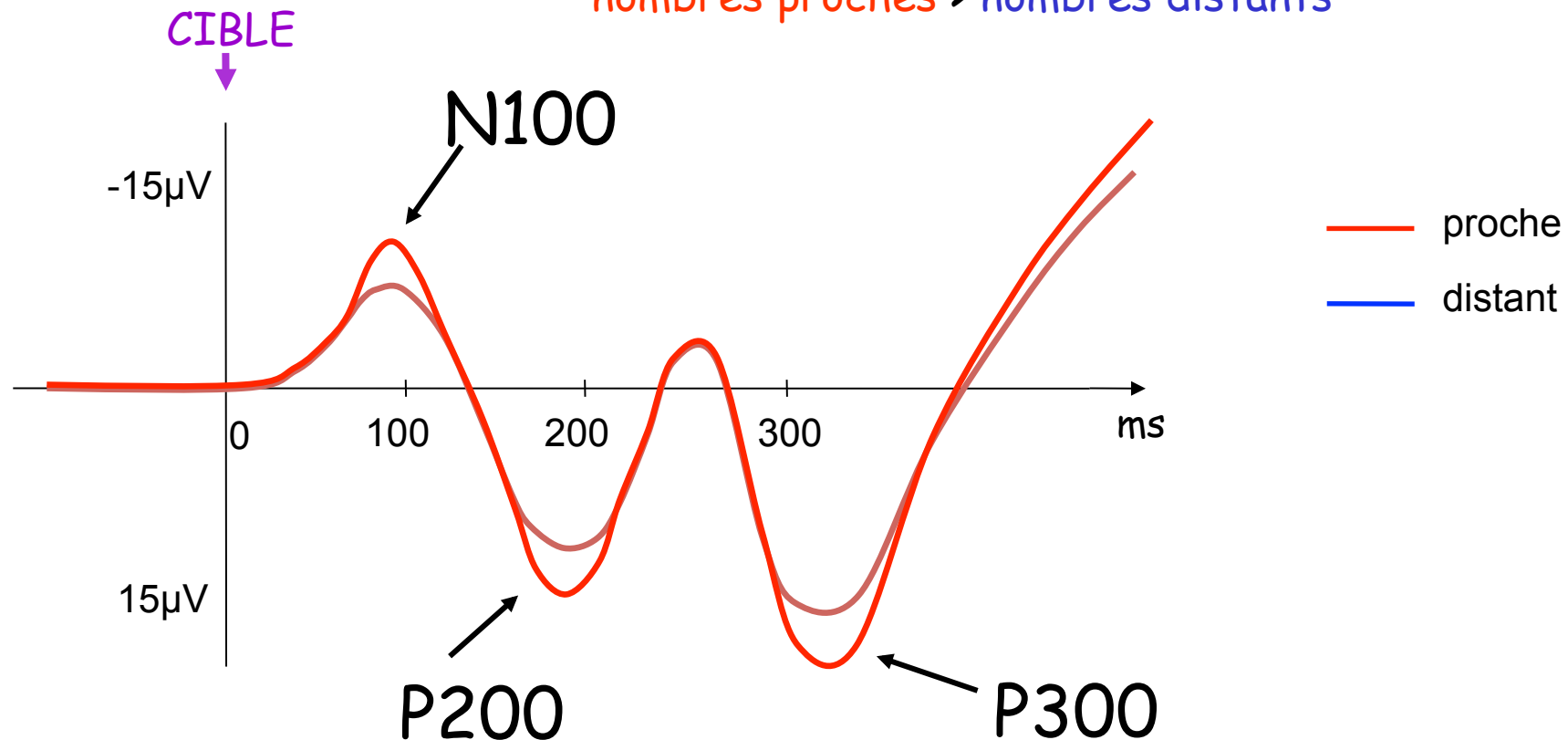
1 seule stratégie de calcul:

Calcul exact pour les nombres proches et distants (comptage)

HYPOTHESES - électrophysiologie

NORMOLECTEURS

Amplitude composantes PEs associées aux
nombres proches > nombres distants



DYSLEXIQUES

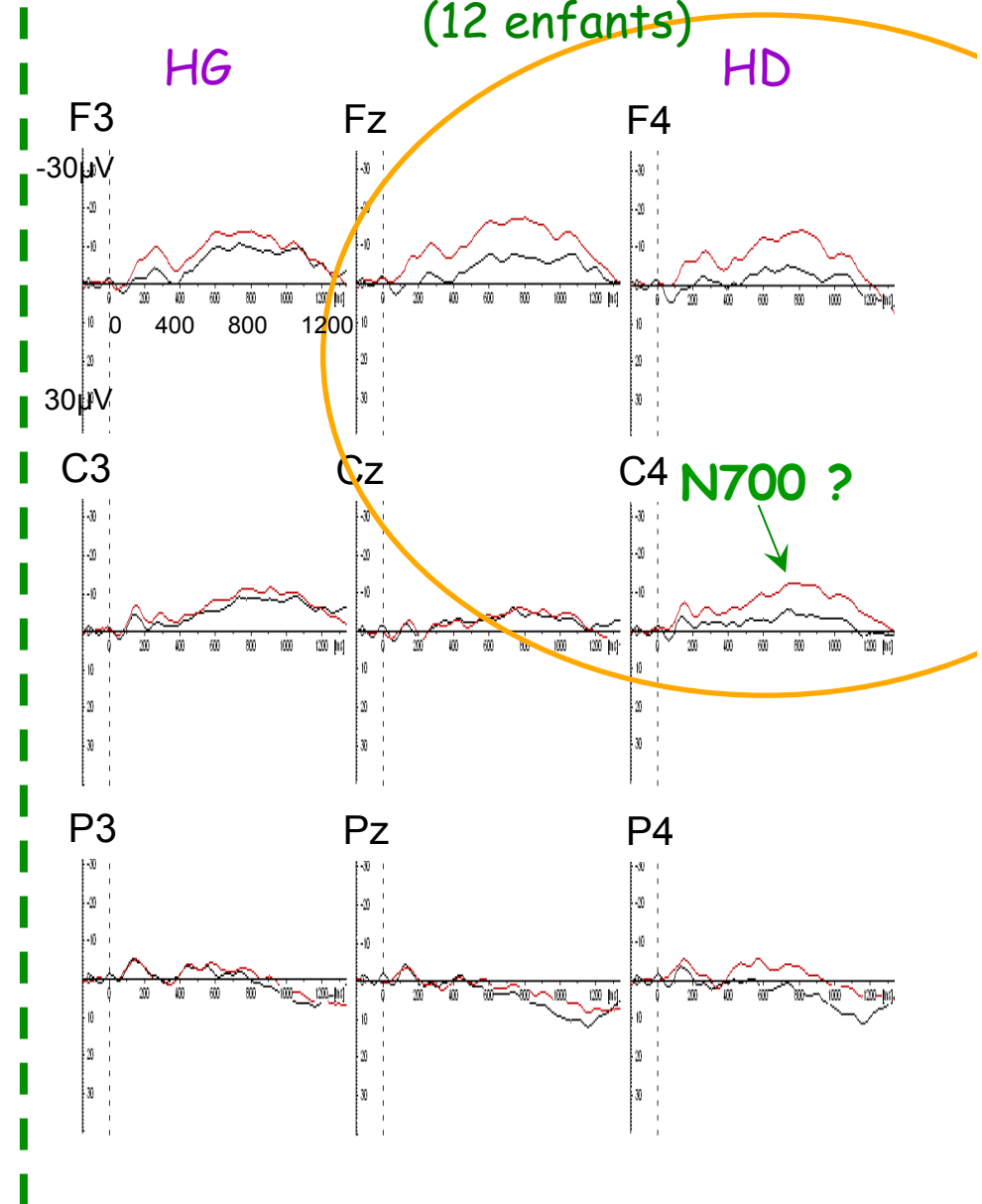
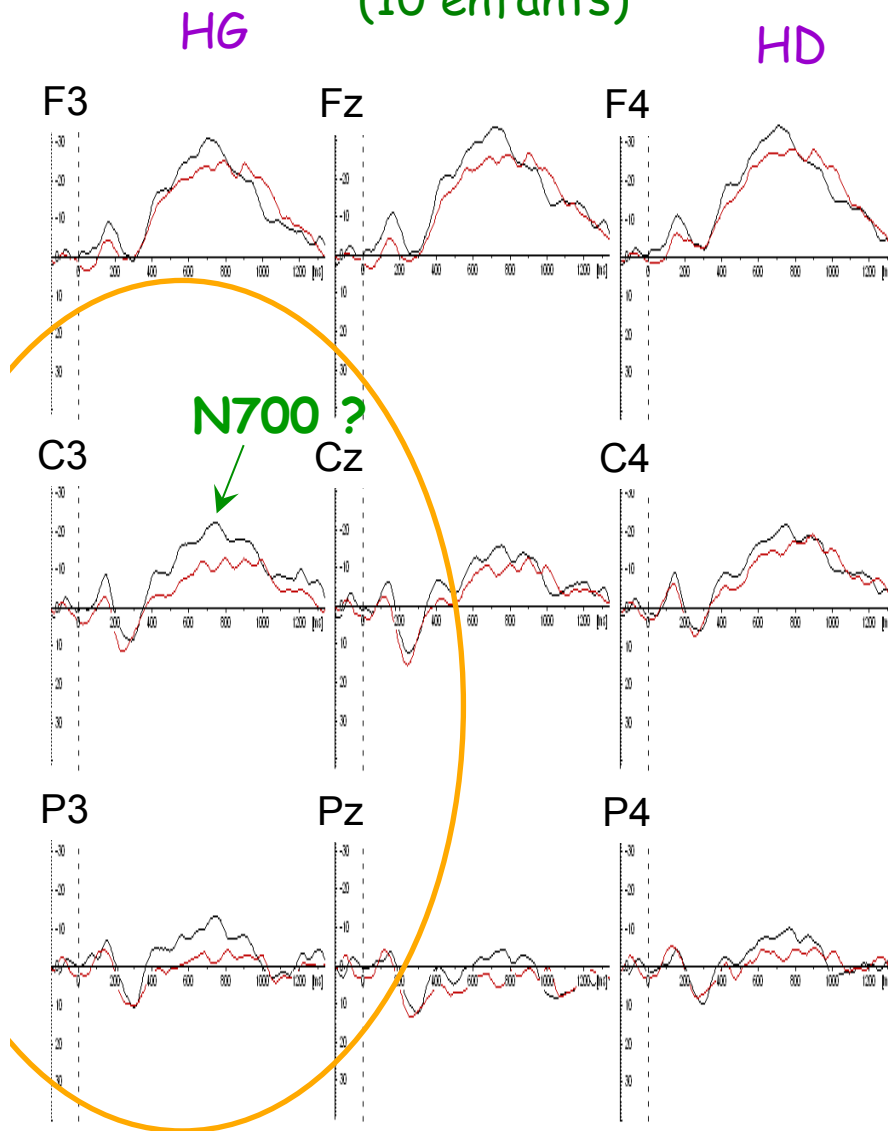
Pas d'effet de distance sur les composantes PEs ?

DONNEES électrophysiologiques

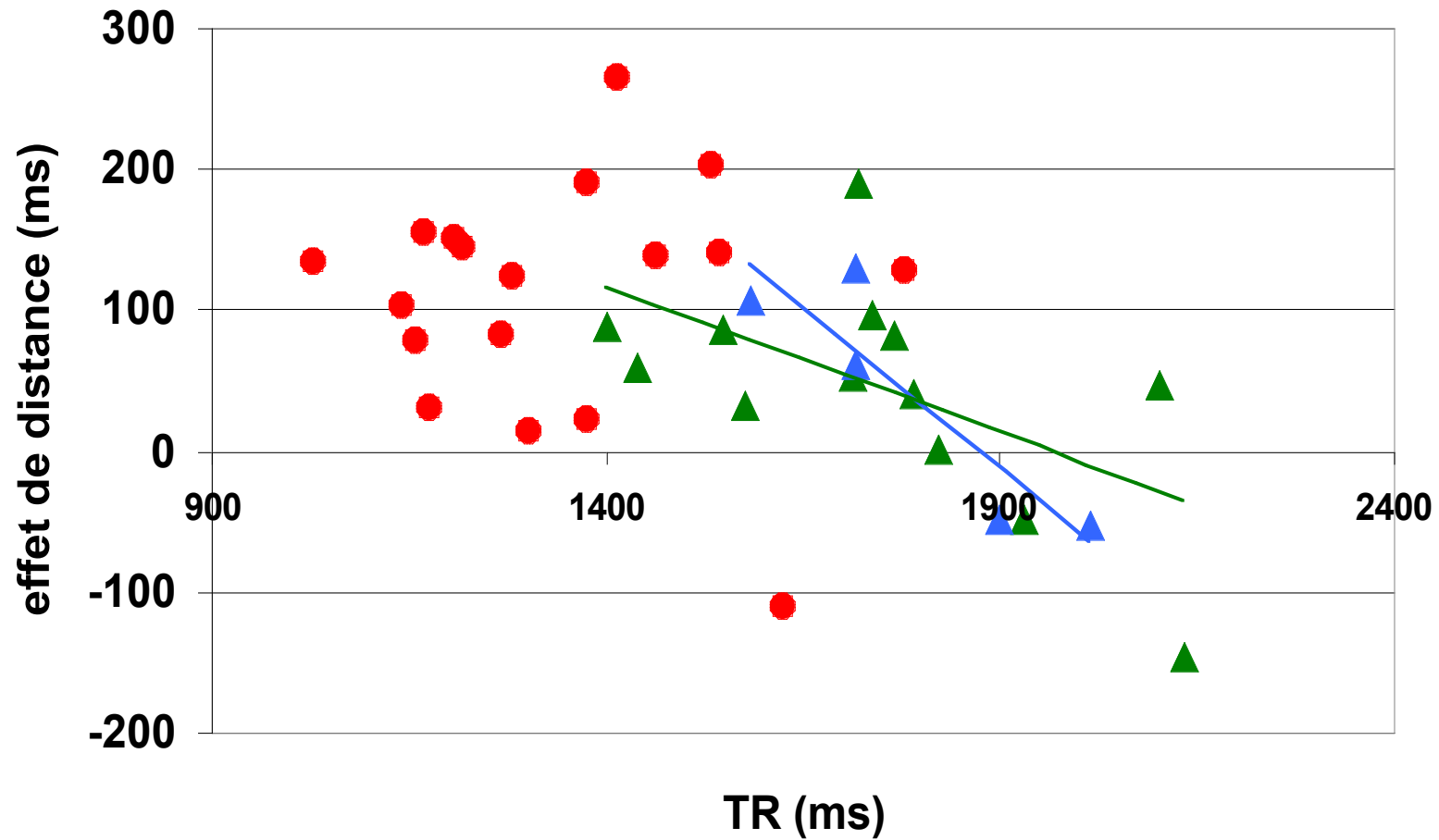
dyslexiques
(10 enfants)

— loin
— proche

normolecteurs
(12 enfants)



Analyse du TR en fonction de l'effet de distance



● normolecteurs (18)

▲ dyslexiques (13)

▲ dyslexiques-dyscalculiques (5)

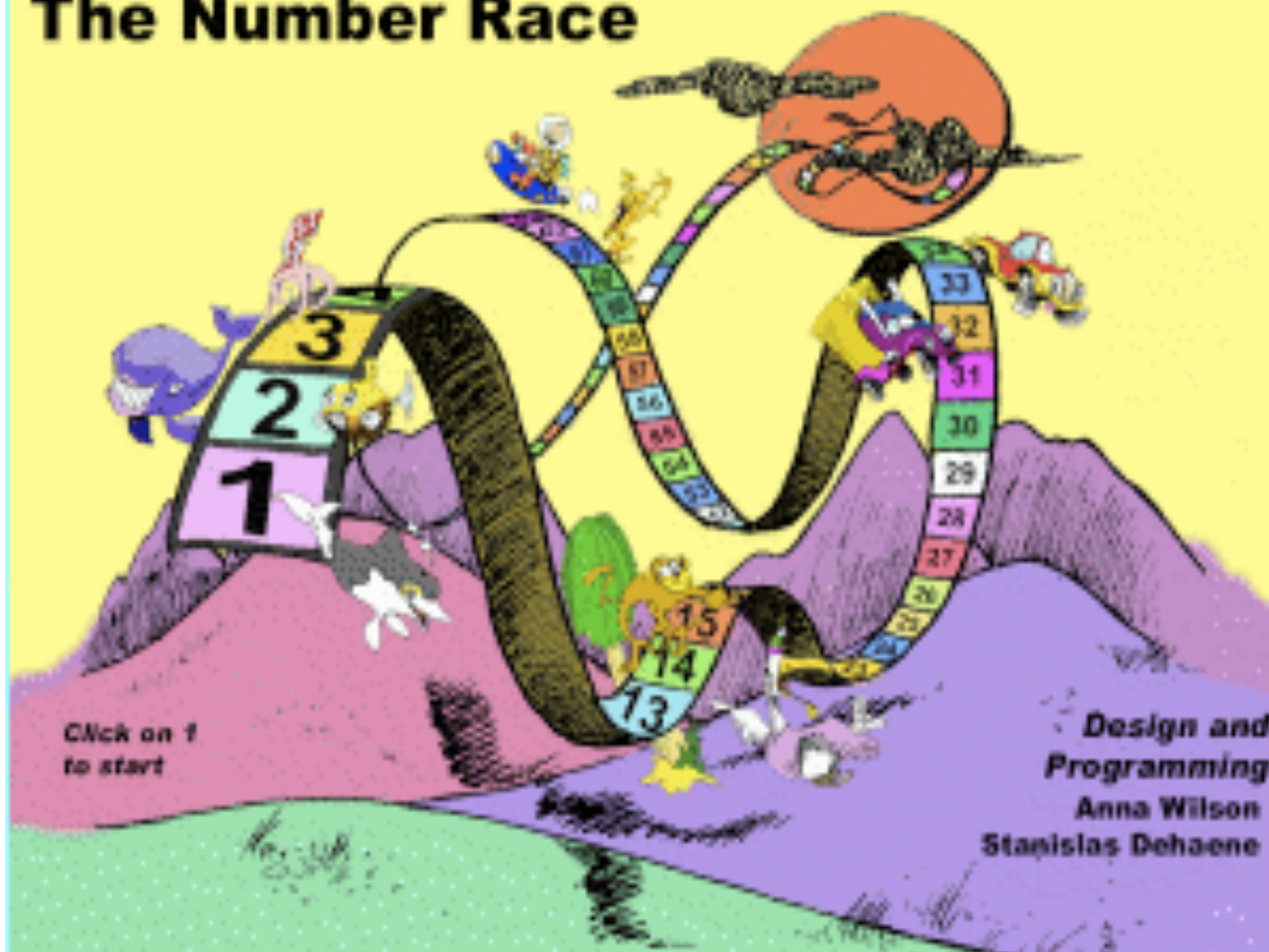
— corrélation (dyslexiques)

— corrélation (dyslexiques-dyscalculiques)

Expérience 'magi' : conclusion

- Les dyslexiques ne présentent pas l'effet de distance caractéristique lors d'une tâche de comparaison de nombre
- Les dyslexiques, même non dyscalculiques, ont un défaut d'accès à la représentation automatique des magnitudes
- Cette absence d'effet de distance est corroboré par une altération des potentiels évoqués enregistrés lors de la passation de l'épreuve
- Les dyslexiques semblent utiliser une stratégie de comptage (hémisphérique gauche) pour résoudre la comparaison alors que les témoins utilisent une stratégie de calcul approximatif (hémisphérique droit)


The Number Race







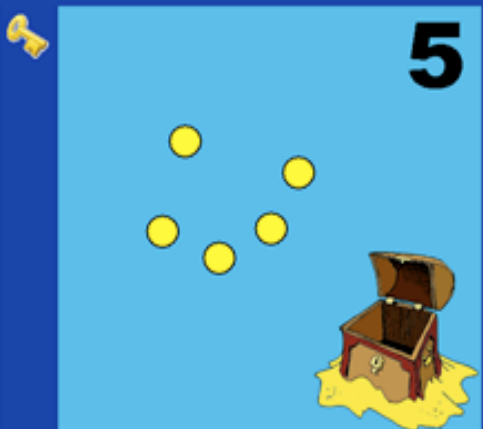
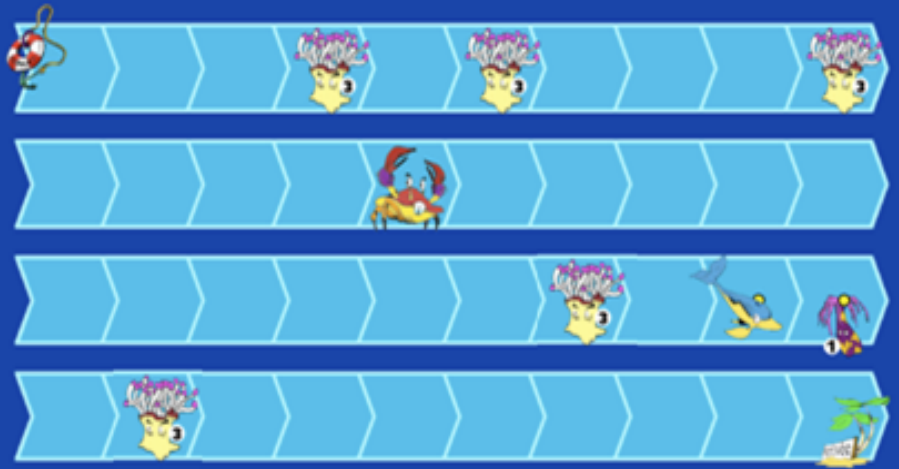
		2
	• • • •	4



4



5




6-4=2



4+0=4





6-4=2



4+0=4



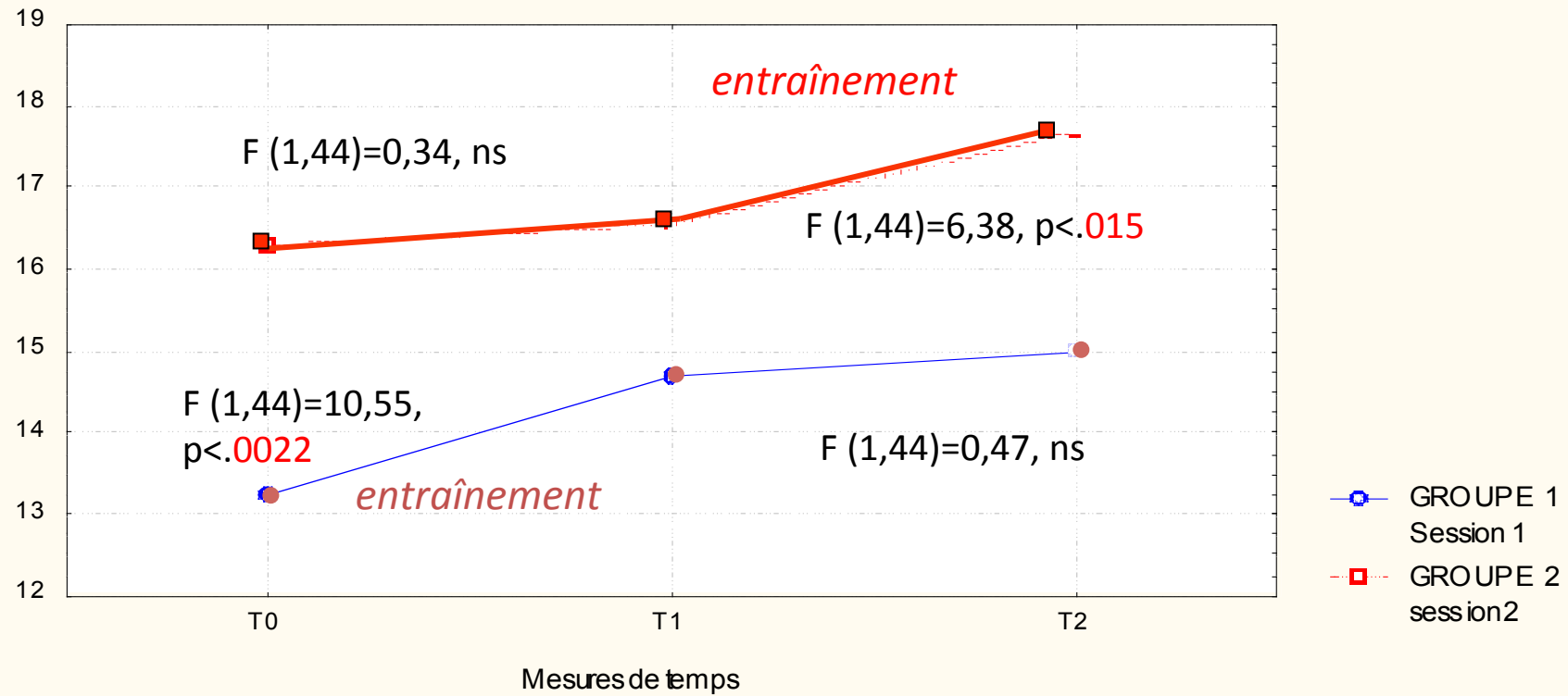
Efficacité de la "course au nombres" sur les aptitudes arithmétiques

- 48 sujets, âge moyen de 7.8 ans (7.0 à 9.0).
- issus de deux classes de CE1 d'un même établissement.
- Le niveau intellectuel de chaque enfant a été vérifié préalablement à l'aide de la batterie WISC-IV et/ou des épreuves PM47
- Exclusion si scores sont inférieurs au 25^{ème} percentile au PM 47 et/ou inférieurs à 8/19 au subtest Similitudes du WISC.
- Zareki : 6 enfants mesurés comme dyscalculiques

Protocole d'entraînement

- Entraînement quotidien, 1/2 heure par jour durant 4 semaines
- Design expérimental : la population totale a été divisée en deux groupes représentant approximativement la moitié de chacune des deux classes. Deux sessions de 4 semaines séparées par les vacances de février
- 3 mesures des capacités arithmétiques scolaires à T0, T1 et T2
- Le groupe 1 a réalisé l'entraînement lors des 4 premières semaines (T0 à T1), le groupe 2 pendant les 4 semaines suivantes (T1 à T2)

Résultats (1)



Amélioration significative des performances en arithmétique seulement lors de la période spécifiquement entraînée

Résultats (2) : mesure des subtests du Zareki®

- un effet significatif sur les subtests
 - « comptage oral à rebours » [F (1,90)= 10,95, p<.001] ;
 - « Dictée de nombres » [F (1,90)= 17,53, p<.0001] ;
 - « Position de nombres sur une échelle verticale » [F (1,90)= 17,30, p<.0001]
 - « calcul mental oral » [F (1,90)= 30,32, p<.0001] ;
 - « Problèmes arithmétiques présentés oralement » [F (1,90)= 11,93, p<.001]
- un effet non significatif sur les subtests
 - « dénombrement de points » [F (1,90)= .058, ns]
 - « comparaison de deux nombres présentées oralement » [F (1,90)= .080, ns] ;
 - « estimation visuelle de quantité » [F (1,90)= .09, ns] ;
 - « estimation qualitative de quantités en contexte » [F (1,90)= .30, ns] ;
 - « comparaison de deux nombres écrits » [F (1,90)= 2,40, ns].

Conclusion

- Cette étude confirme l'utilité d'un entraînement adaptatif spécifique de la représentation des magnitudes (comparaisons numériques et symboliques) sur les aptitudes mathématiques d'enfants en période d'apprentissage
- L'effet ne se réduit pas aux épreuves impliquant directement le code analogique (approximation, comparaisons...) mais s'étend également à diverses autres tâches comme le calcul mental ou la résolution de problèmes
- Cela suggère le rôle déterminant du système de représentation des magnitudes sur le développement des aptitudes mathématiques générales