



# PLURADYS

F O R M A T I O N

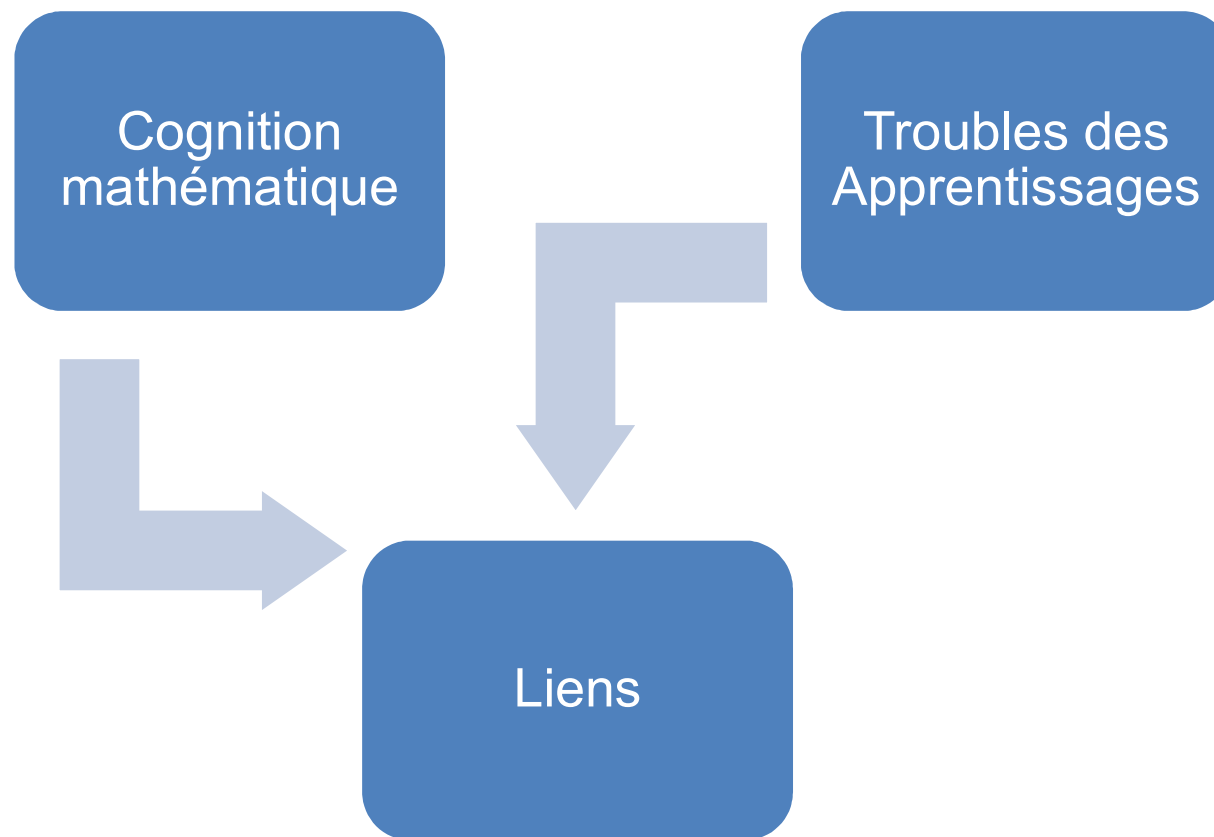
## Troubles des Apprentissages et Cognition Mathématique : Liens et intérêts pour les acteurs du diagnostic pluridisciplinaire.

*Diaporama réalisé par S. Saltarelli, orthophoniste  
Directrice et Coordinatrice Santé de PLURADYS*

**3 D rue Ernest Lory– 21000 DIJON  
tél. 03 80 50 09 48 - [contact@pluradys.org](mailto:contact@pluradys.org) - [www.pluradys.org](http://www.pluradys.org)**

Siège Social : 7, rue du Volnay 21000 DIJON – SIRET : 50754055700026  
Le Réseau PLURADYS est porté par l'association PLURADYS, association loi 1901 enregistrée en Préfecture le 21 novembre 2007 sous le n° W212003368

# SOMMAIRE



# COGNITION MATHÉMATIQUE



# Approches conceptuelles

NEUROPSYCHOLOGIQUE

- Subitizing
- Estimation
- Frise numérique
- Transcodages
- Mémoire de travail
- Planification

*Dehaene, Fayol, Lafay*

CONSTRUCTIVISTE

- Conservations
- Classifications et inclusion numérique
- Sériations

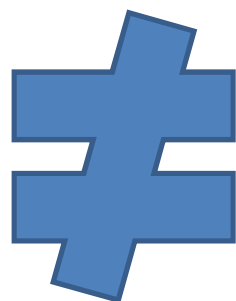
*Piaget, Meljac*

**Un ensemble de compétences sous jacentes et associées.....**



# Numération

***Numération = Estimer une quantité + Dénumbrer + Coder***



Calcul

Opérations

Tables

Problèmes

Langage

Mémoire de travail

Visuo Spatial

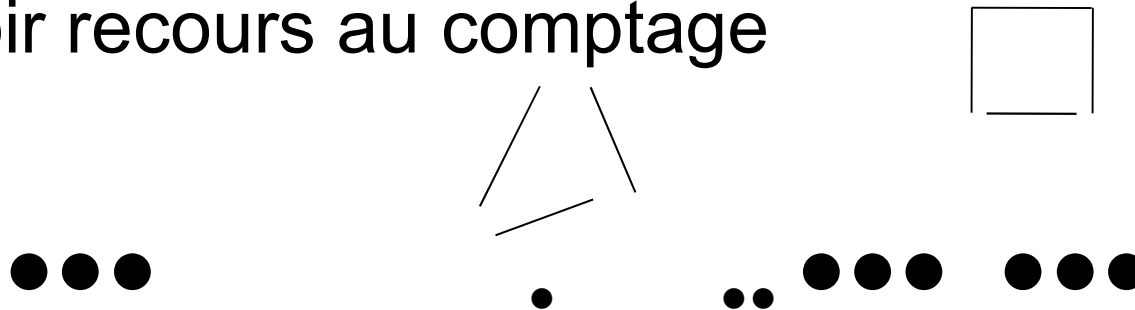
Fonctions exécutives

Structures logiques



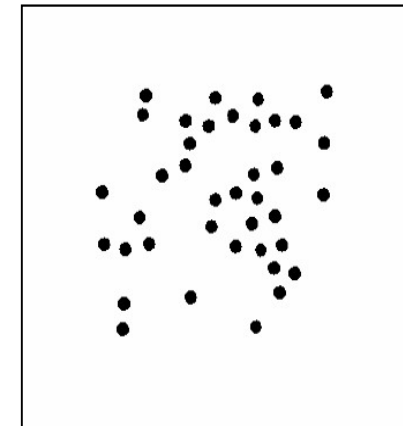
## NUMERATION.1 / Estimer quantités

**Subitizing** : perception d'une quantité sans avoir recours au comptage



**Estimation de quantité :**

Combien de points environ ?



Sillon pariétal intra inférieur gauche

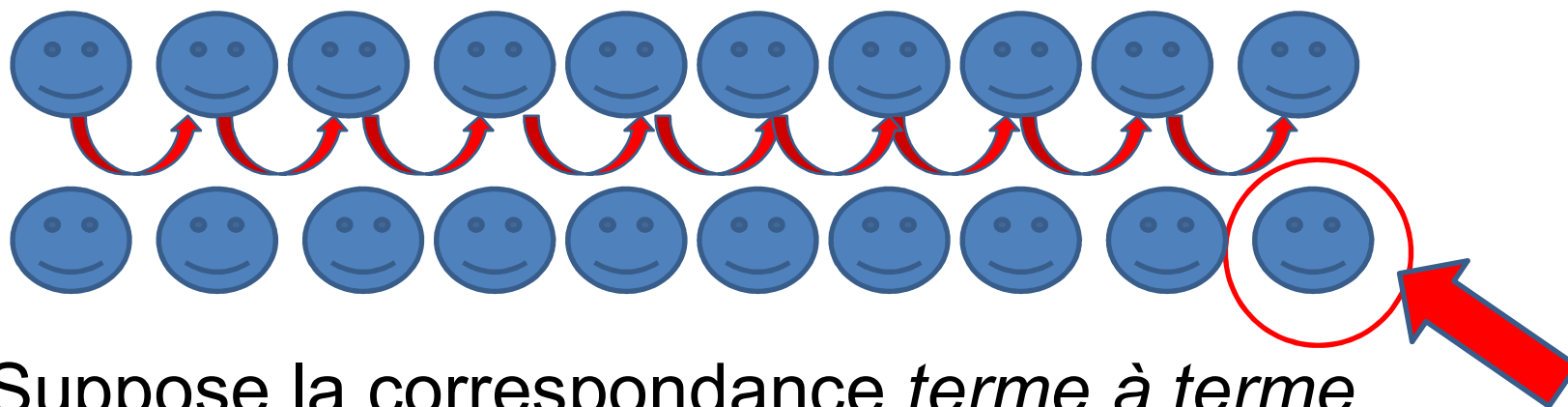
Ligne numérique mentale et effet de distance



## NUMERATION.2 / Dénombrer

(Gelman et Gallistel 1978)

- Coordination entre Pointage + Comptage



Suppose la correspondance *terme à terme*  
*et la cardinalisation.*

***Encore une équation :***

***Langage + Mémoire + Visuo spatial + Logique***



## D'un point de vue logique ?

- **Classification:** mettre ensemble ce qui va ensemble d'après un critère donné
- **Conservation et Ordre indifférent :** le cardinal de la collection est toujours le même quel que soit l'ordre dans lequel on compte les éléments.

Ces deux dernières notions construisent  
**l'invariance du nombre (*entre 5 et 6 ans*).**




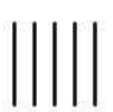


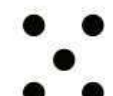


## NUMERATION.3 / Codage

**Transcodages :**  
 Plusieurs formats de  
 représentation du nombre  
 mais n'accepte aucune  
 ambiguïté

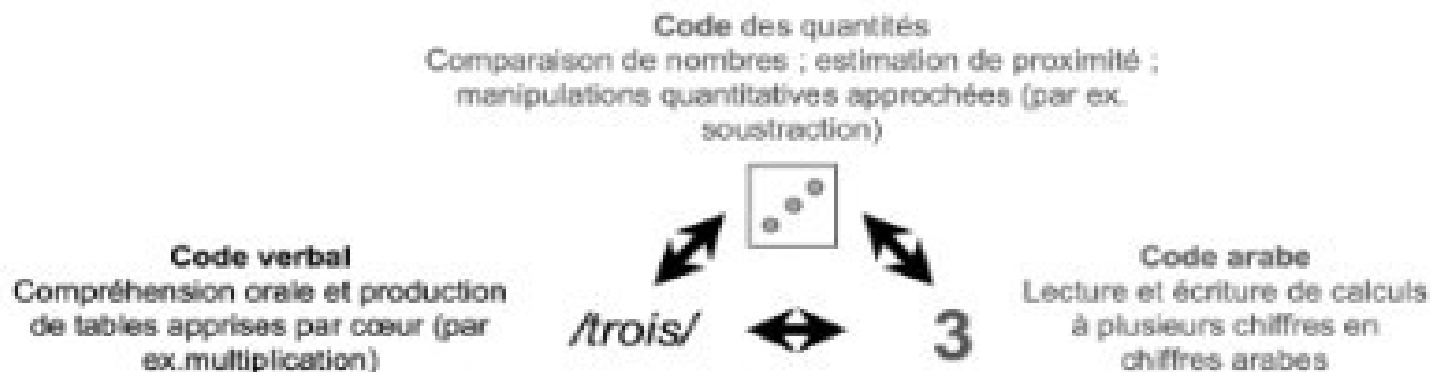
**Formes** **Verbale**  
**Visuelle**  
**Grandeur**

**Apprentissage explicite**

		
		cinq
5		

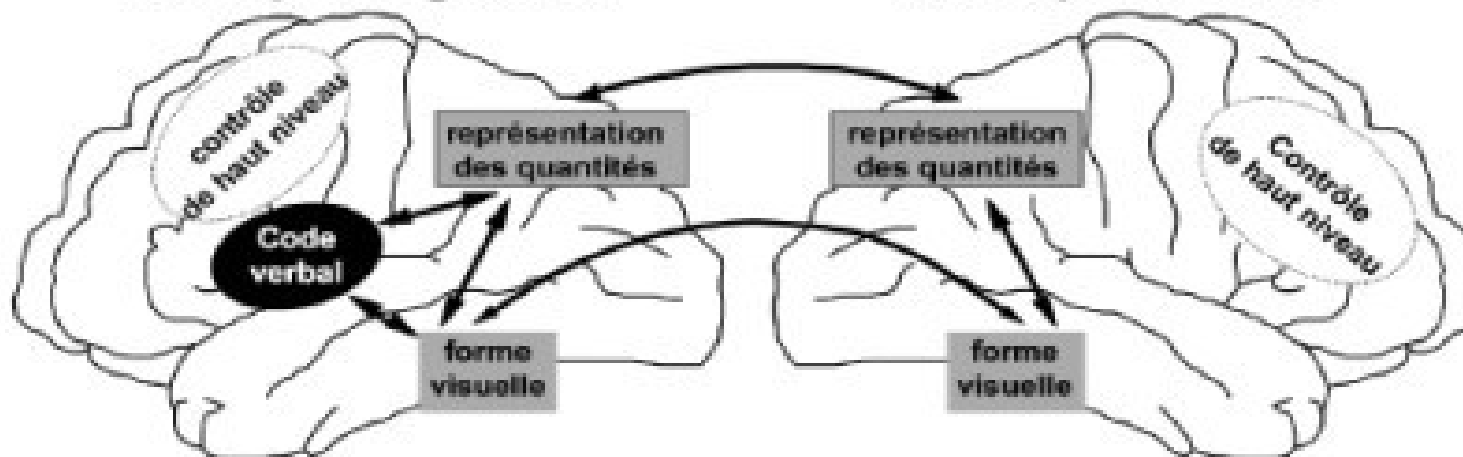


# Triple Code, S. DEHAENE



**hémisphère gauche**

**hémisphère droit**



# Et avec les Troubles des Apprentissages ?



# DSM 5, évolution de la classification internationale



Handicaps  
Intellectuels

Troubles spécifiques  
des apprentissages  
(lecture – expression  
écrite – calcul)

Troubles du  
spectre  
autistique

**Troubles  
neurodéveloppementaux**

Trouble de la  
communication  
(dont trouble  
structurel du  
langage oral)

Trouble **moteur**  
(dont trouble du  
développement  
des coordinations)

Déficit  
d'attention –  
Hyperactivité  
(TDAH)



## Troubles Spécifiques des Apprentissages

- 1 **Persistance** depuis au moins **6 mois** d'un des **6 symptômes** suivants, en dépit d'une **prise en charge individualisée** et d'une **adaptation pédagogique ciblée** :

LIRE

ECRIRE

COMPTER

- 1- lecture de mots inexacte, lente ou laborieuse
- 2- difficulté à comprendre la signification de ce qui est lu
- 3- difficultés d'orthographe
- 4- difficultés dans l'expression écrite
- 5- difficulté à maîtriser le sens des nombres, les faits numériques, ou le calcul
- 6- difficulté dans le raisonnement mathématique

- 2 Résultats **significativement** en-dessous de ceux attendus pour l'âge et qui **interfèrent** avec les performances académiques ou les occupations.

- 3 L'**âge** auquel se manifestent les TSA peut être **variable**, le plus souvent à l'école primaire mais les TSA peuvent ne se manifester pleinement qu'à l'adolescence.

- 4 **Pas mieux expliqué par** : troubles mentaux, sensoriels, neurologiques, psychologiques, handicap intellectuel, illettrisme, manque d'instruction.



## TSA : Coder/ décoder

XXXIV + VI + CXXII = ??

420 => 40020

1093 => 1 8013

Monsieur etma damare novon deupari achameau nit.

Ladisten cet deux 600 Km lavoix tureconsso me 10 litr  
rausan quil aumaître. Ilfocon thé 18€ deux pé âge d'aux  
taou tet 8€ dere papour désjeu néleumidit. Les sens  
kou tes 1€ leli treu ilpar ta 8 eureh.

Kélai laconso mas siondes sans ?

Quélai ladaipan setota lepour levoiaje ?



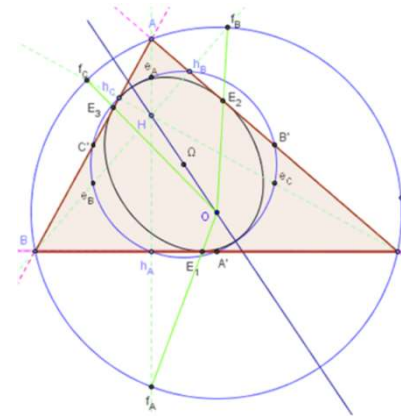
## Numération de POSITION

103 – 130 – 301

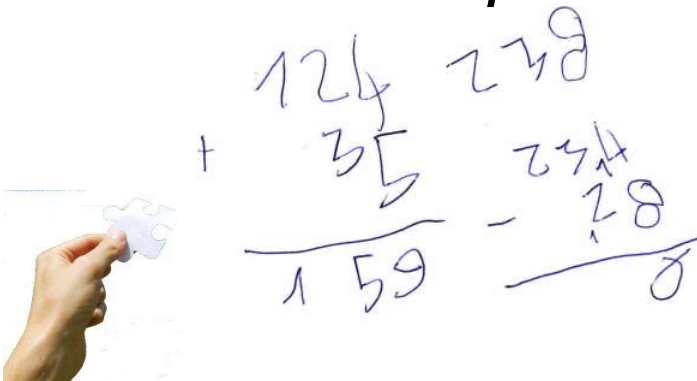
"zéro«

*Balayage pour dénombrer, faire des collections*

*Se repérer pour mesurer*



## Pose des opérations



# Lien dyspraxie- dyscalculie

De façon générale :

- Lenteur de réalisation
- Dysgraphie
- Motrices: praxies gestuelles (maladresse)
- Visuo-constructives : mvmt yeux /organisation dans l'espace → anomalies construction de la représentation spatiale

**Conséquences sur :**

**dénombrement, écriture des chiffres/nombres arabes, pose des opérations, géométrie, résolution de problème, logique**





# Sources

- <http://www.amiform.com/web/documentation-troubles-app-enfant/troubles--acquisition-de-la-coordination-et-dyspraxie.pdf>
- *Rééducation des compétences logicomathématiques d'enfants présentant une dyspraxie visuo-spatial*, mémoire soutenu par Sandrine Goblet en vue de l'obtention du Master 2 Logopédie, disponible à l'adresse <http://pontt.net/wp-content/uploads/2010/06/Log-math-dyspraxie-vissuospatiale.pdf>



## Trouble Structurel Langage Oral

Transcodages : 245 « 200405 »

Phonologiques : 14 41 « k »

Encodage lexical : *11 à 16, 70, 80, 90, 100*

Inclusion lexicale et compréhension de  
l'énoncé



# TDAH et raisonnement logique

Lors des résolutions de problèmes numériques :

## Déficit du contrôle inhibiteur

« Jean a 10 billes. Il en a 5 de plus que Pierre. Combien Pierre a-t-il de billes? **15** (*Lubin et Borst -2013*)

Mais aussi choix de l'opération, transcription et transcodages, planification.....



## Retard de raisonnement logique

- Manque de souplesse mentale pour envisager des hypothèses, changer de point de vue
- Retard dans l'installation des conservations (recompter, être leurré par les aspects visuels)
- Difficultés pour coordonner  $\frac{2}{5}$
- Stratégies de copier coller (« il est bon dans les exercices, mais n'arrive pas ensuite à réutiliser »)....



# L'évaluation :

## Les diagnostics différentiels et l'évaluation par habileté



## Troubles Spécifiques des Apprentissages

Persistance depuis au moins 6 mois d'un des 6 symptômes suivants, en dépit d'une prise en charge individualisée et d'une adaptation pédagogique ciblée :

- 1- lecture de mots inexacte, lente ou laborieuse
- 2- difficulté à comprendre la signification de ce qui est lu
- 3- difficultés d'orthographe
- 4- difficultés dans l'expression écrite
- 5- difficulté à maîtriser le sens des nombres, les faits numériques, ou le calcul
- 6- difficulté dans le raisonnement mathématique

Résultats **significativement** en-dessous de ceux attendus pour l'âge et qui **interfèrent** avec les performances académiques ou les occupations.

L'âge auquel se manifestent les TSA peut être **variable**, le plus souvent à l'école primaire mais les TSA peuvent ne se manifester pleinement qu'à l'adolescence.

**Pas mieux expliqué par : troubles mentaux, sensoriels, neurologiques, psychologiques, handicap intellectuel, illettrisme, manque d'instruction.**

Syndrome de TURNER

Syndrome de WILLIAMS

Syndrome 22q11.2 = DI GEORGE

Prématurité

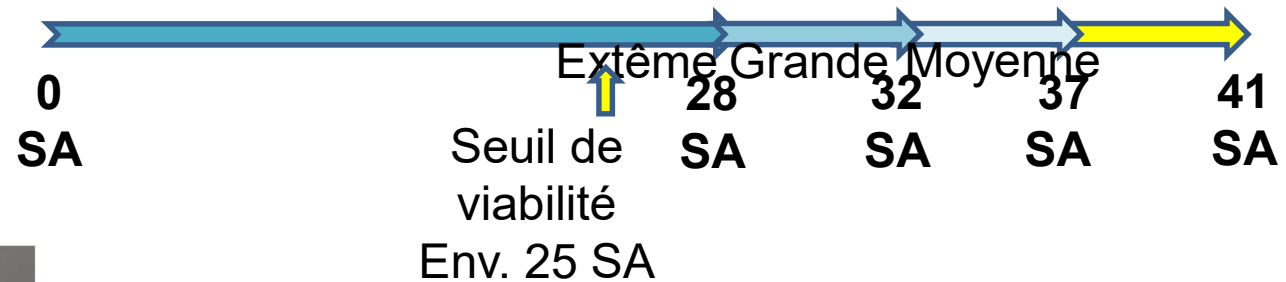
???????

Déficit d'Attention Hyperactivité

Trouble Développementale des Coordinations



# Prématurité



- **Langage** : lexique phonologique et morphologique, habiletés de dénomination
- **Traitement visuo-spatial, visuo-moteur, visuo-perceptuel,**
- **Troubles attentionnels**
- **Problèmes de mémoire**
- **Troubles des fonctions exécutives** : contrôle de l'impulsivité, anticipation/planification/organisation, initiation d'activité, stratégies de résolution de problèmes
- **Compétences numérique** (Thévenot et al, 2016)
- **Troubles comportementaux et difficultés psychologiques** :
  - bouleversement du processus de parentalité → anxiété, retrait social
  - survie sous machine → sources désorganisantes d'excitation, intrusion ou déprivation sensorielle
  - maintien de l'enfant dans une position de fragilité et d'impuissance → pas de confiance dans leurs compétences



# Syndrome de Williams Beuren

Délétion Chromosome 7, mais avec phénotypes variables et éventail large de degrés.

Comportement hyper sociable + Anxiété

VOIX RAUQUE et Trouble visuo spatial

## **Naissance :**

**Petit poids,  
faciès mais  
formes  
mineures  
aussi**

**Prb d'  
Alimentation**

**Pleurs...**

**Cardiaque**

## **Maternelle**

**Retard psychomoteur**

**Prb Dentaire**

## **Primaire**

**Difficultés  
logiques**

## **Adolescence**

**Anxiété ++ et  
risque  
dépression**



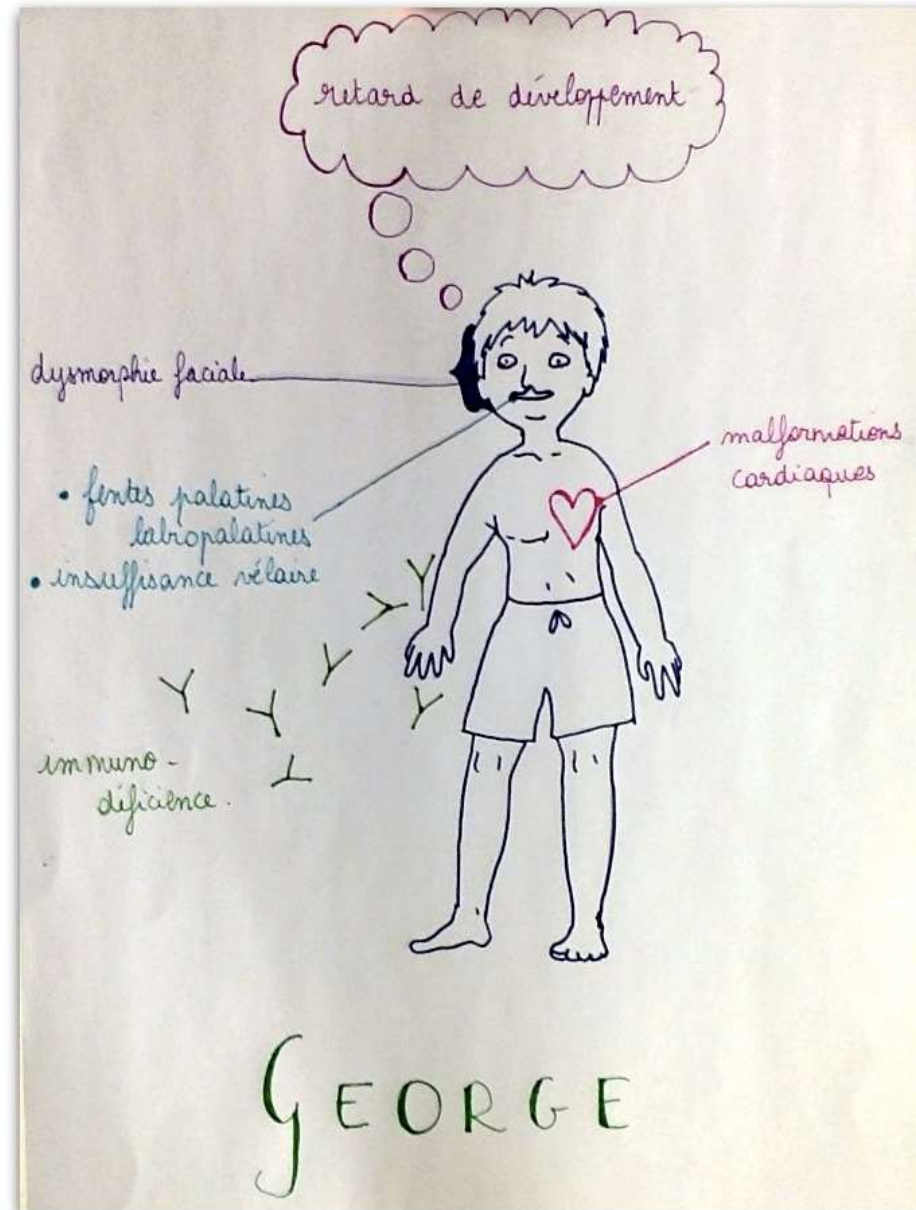


# Microdélétion 22q11 (Di Georges)

## Retard logique

Difficultés ++ pour  
Résolution de problèmes :  
planification, logique,  
inclusion lexicale

Mais le SENS du Nombre  
est préservé.

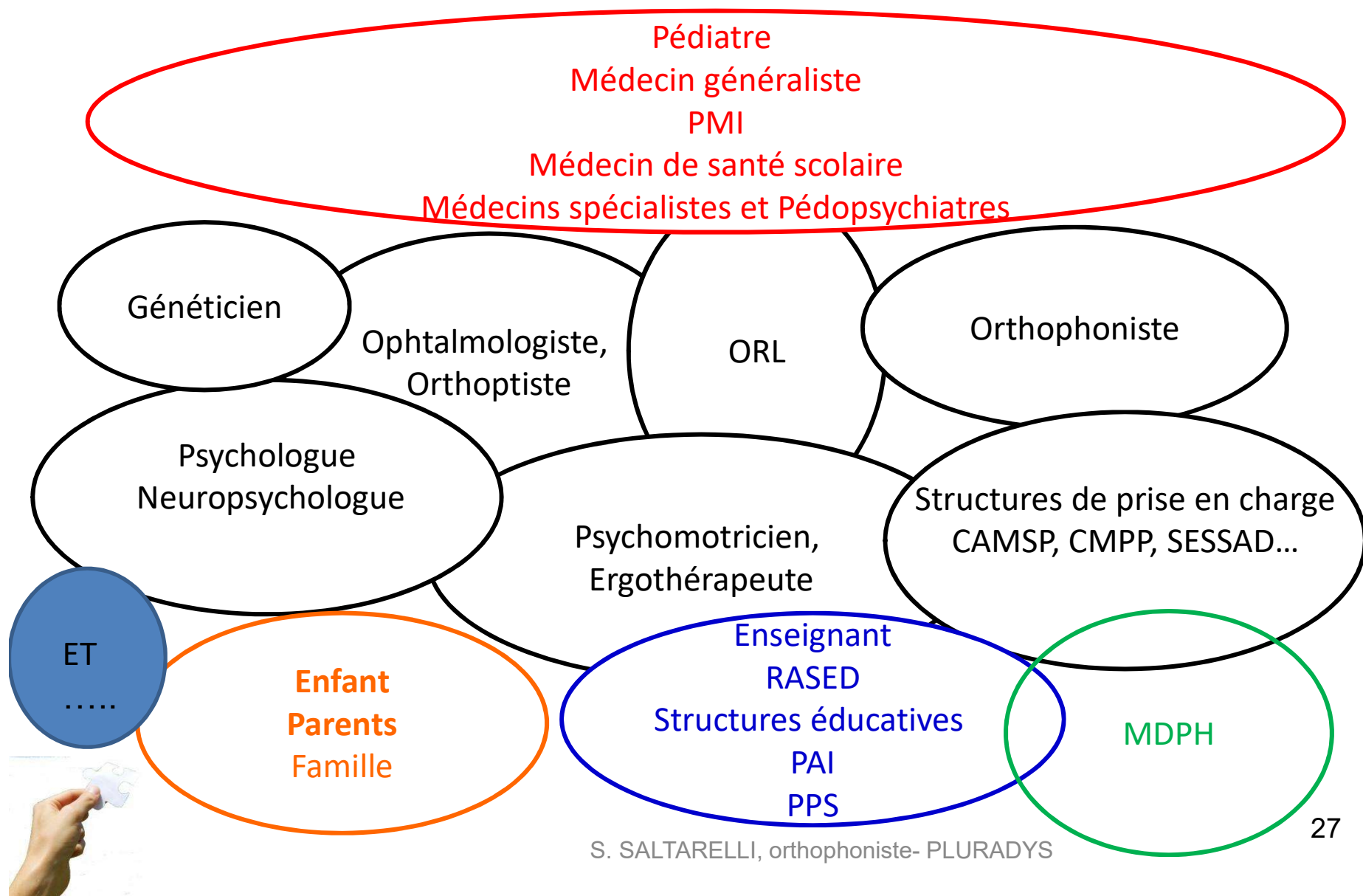


# SYNDROME de TURNER

- Absence totale ou partielle du chromosome X
  - Prévalence : 1naissance féminine / 2500
  - Intelligence normale mais QIP < QIV
  - Profil neuropsychologique particulier :
    - Difficultés en calcul, résolution de problèmes
    - Orientation visuo-spatiale
    - Motricité fine
    - Attention
- ▶ Problèmes exécutifs / Trouble de la pragmatique
- ▶ Difficultés psychosociales : Anxiété, dépression, perte de l'estime de soi

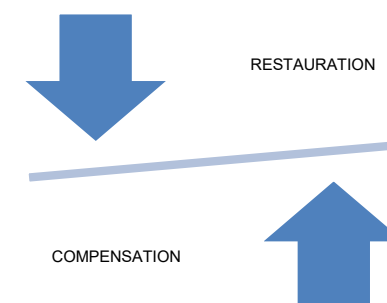


# En pratique !!



# Organiser un Parcours diagnostique

REPÉRAGE/DÉPISTAGE :		
MÉDECIN GÉNÉRALISTE, PÉDIATRE, MÉDECIN DE PMI, MÉDECIN SCOLAIRE		
<p><b>ORL, Ophtalmologiste, Orthoptiste</b> (oculomotricité et neurovision)  <i>Si nécessaire : avis en Neuropédiatrie, en Médecine Physique et de Réadaptation</i></p>		
INVESTIGATION DIAGNOSTIQUE : INSTRUMENTALE ET PSYCHOLOGIQUE		
<p><b>Ergothérapeute</b>  <i>(habilité gestuelle, graphisme, autonomie scolaire et vie quotidienne)</i></p>	<p><b>Kinésithérapeute</b>  <i>(posture, vestibulaire et visuel, alternance, sensori-neuromotricité)</i></p>	<p><b>Neuropsychologue</b>  <i>(efficacité intellectuelle, stratégie, raisonnement/organisation, attention/concentration, mémoire)</i></p>
<p><b>Orthophoniste</b>  <i>(déglutition, communication, langage oral et écrit, logique)</i></p>	<p><b>Psychologue et Psychiatre</b>  <i>(efficacité intellectuelle, habiletés sociales, affects, personnalité, humeur)</i></p>	<p><b>Psychomotricien</b>  <i>(investissement et expression corporels, relation à soi et à l'autre)</i></p>
DIAGNOSTIC PLURIDISCIPLINAIRE ET EVALUATION DES BESOINS		
<p><b>Retards ou difficultés, troubles spécifiques des apprentissages</b> (dysphasie, dyslexie, dysorthographe, dyscalculie, dyspraxie, TDAH), <b>trouble du spectre autistique, trouble psychiatrique, déficience intellectuelle, Haut Potentiel.</b></p>		
PROJET THERAPEUTIQUE, PRISE EN CHARGE		
<p><b>Thérapeutique</b>  <i>(médicamenteuse, accompagnement psychologique, rééducations)</i></p>	<p><b>Pédagogique</b>  <i>(adaptations scolaires)</i></p>	



# En Orthophonie

## « Bilan orthophonique du raisonnement logico mathématiques

Il est indispensable de vérifier **l'acquisition des fondamentaux** :

- Activités logico-mathématiques (classements, sériations, intrus...)
- La conservation du nombre, le sens du nombre
- Les transcodages
- Le subitizing et l'estimation

Les compétences sous jacentes :

- Les habiletés verbales des codages des nombres
- Les habiletés visuelles et perceptives (constellations, doigts...)
- L'attention et la mémoire de travail



## Affirmer caractère spécifique

- Eliminer déficience : facteur G
- Secteurs préservés : profil cognitif

**Affirmer et Quantifier la pathologie** : Tests étalonnés ou conduites de développement normées

(-2 e.t. et/ ou marqueurs cliniques spécifiques de déviance )

**Primaire ou secondaire ?**





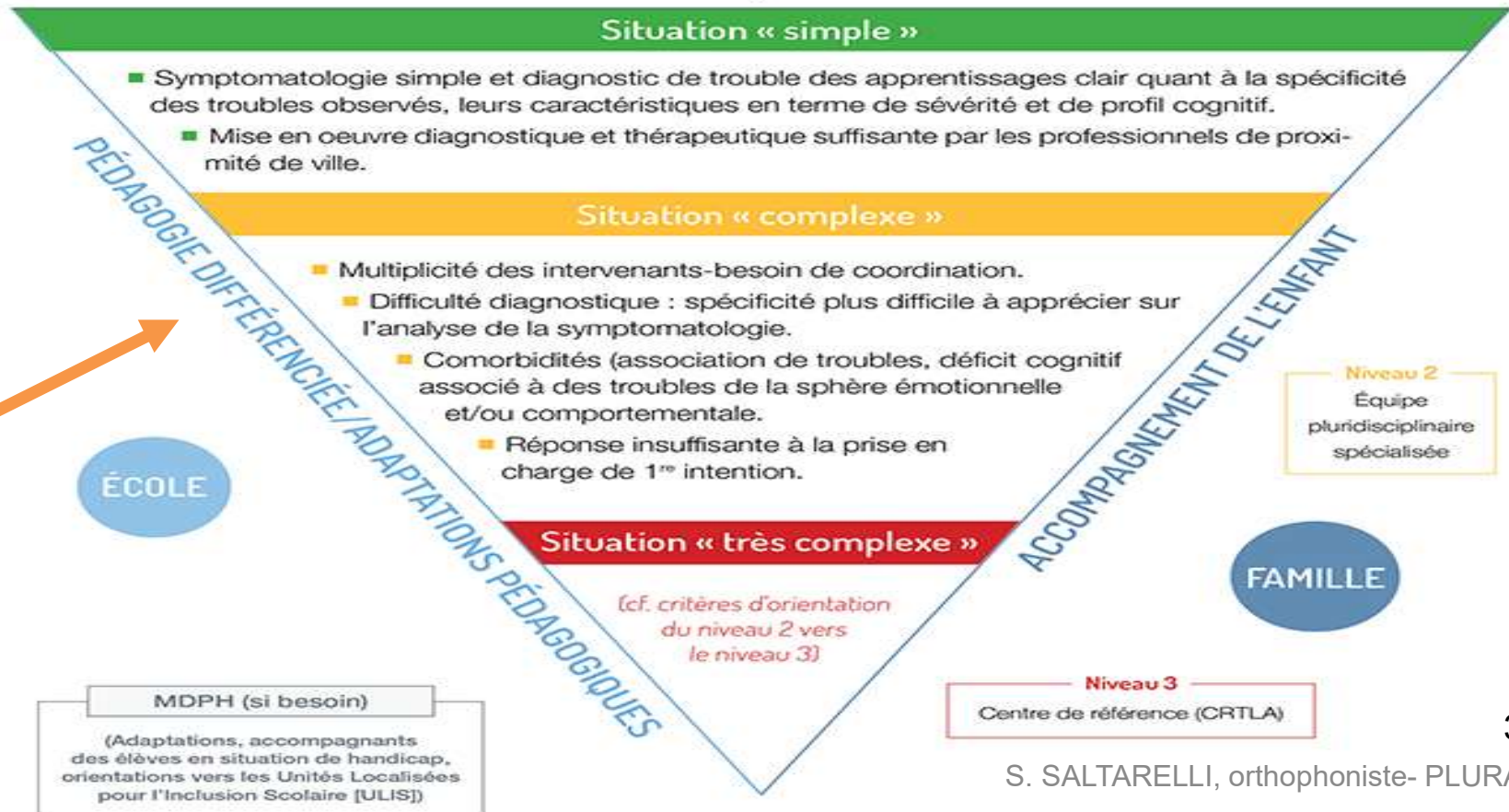
# Organiser le parcours

[www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr)

Intensité et durabilité (3 à 6 mois) des difficultés d'apprentissages scolaires et/ou dans la vie quotidienne et sociale, et absence ou insuffisance de réponse aux mesures pédagogiques qui ont été entreprises, en lien avec les parents



**Niveau 1**  
Médecin de l'enfant, en lien avec le médecin scolaire ou de PMI + orthophoniste et/ou autre rééducateur + psychologue



# TSA versant Calcul

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	

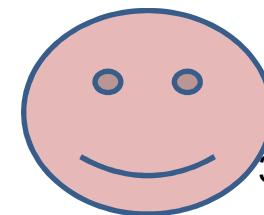
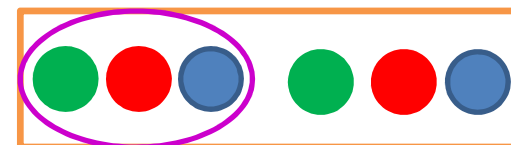
Les centaines

Les dizaines

Les unités

**235**

m	c	d	u





# TSA versant Calcul

Outil n° 13

Tables d'addition

<b>+1</b> 1+1=2 2+1=3 3+1=4 4+1=5 5+1=6 6+1=7 7+1=8 8+1=9 9+1=10 10+1=11	<b>+2</b> 1+2=3 2+2=4 3+2=5 4+2=6 5+2=7 6+2=8 7+2=9 8+2=10 9+2=11 10+2=12	<b>+3</b> 1+3=4 2+3=5 3+3=6 4+3=7 5+3=8 6+3=9 7+3=10 8+3=11 9+3=12 10+3=13	<b>+4</b> 1+4=5 2+4=6 3+4=7 4+4=8 5+4=9 6+4=10 7+4=11 8+4=12 9+4=13 10+4=14	<b>+5</b> 1+5=6 2+5=7 3+5=8 4+5=9 5+5=10 6+5=11 7+5=12 8+5=13 9+5=14 10+5=15
<b>+6</b> 1+6=7 2+6=8 3+6=9 4+6=10 5+6=11 6+6=12 7+6=13 8+6=14 9+6=15 10+6=16	<b>+7</b> 1+7=8 2+7=9 3+7=10 4+7=11 5+7=12 6+7=13 7+7=14 8+7=15 9+7=16 10+7=17	<b>+8</b> 1+8=9 2+8=10 3+8=11 4+8=12 5+8=13 6+8=14 7+8=15 8+8=16 9+8=17 10+8=18	<b>+9</b> 1+9=10 2+9=11 3+9=12 4+9=13 5+9=14 6+9=15 7+9=16 8+9=17 9+9=18 10+9=19	<b>+10</b> 1+10=11 2+10=12 3+10=13 4+10=14 5+10=15 6+10=16 7+10=17 8+10=18 9+10=19 10+10=20



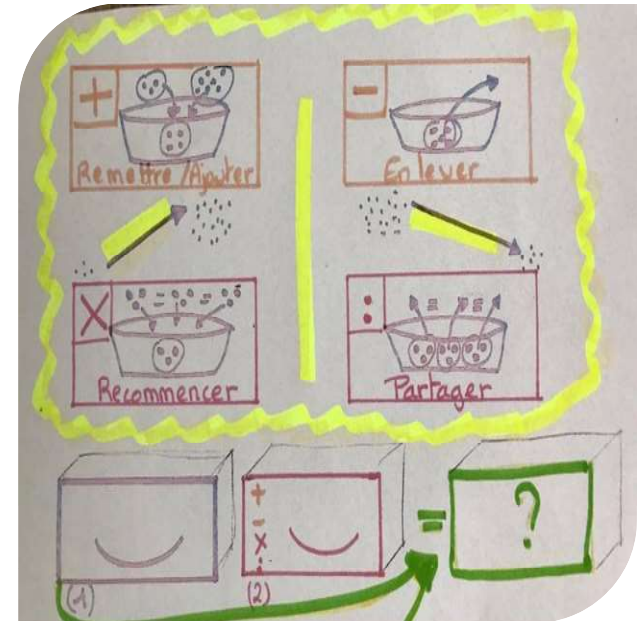
s'approprier l'énoncé

se représenter la situation

modéliser la situation

valider la réponse

rédigé une réponse



## *Pour aller plus loin :*

- *Livret\_DYS\_APAJH.2016*
- *Le guide HAS « Troubles des Apprentissages »*
- *Les enfants DYS, P.Fourneret*
  
- *La Bosse des Maths, S. DEHAENE*
- *L'acquisition du nombre chez l'enfant, FAYOL*
- *L'esprit piagétien: Hommage international à Jean Piaget de C. Meljac, Olivier Houdé*
  
- *L'évaluation des habiletés mathématiques de l'enfant : inventaire critique des outils disponibles. Anne Lafay, Marie-Catherine Saint-Pierre, Joël Macoir (2014, dans Glossa).*
- *Examath 8-15, une batterie informatisée d'évaluation des habiletés mathématiques. Lafay, A. & Helloin, M.-C. (2017). Rééducation orthophonique, 270, 145-165.*
- *Version française du test Numeracy Screener (NS-f), un outil de dépistage des difficultés de traitement du nombre et des quantités. Lafay, A., Archambault, S., Vigneron, M., & Nosworthy, N. (2018). Glossa.*



« Tout seul, on va vite...  
A plusieurs, on va plus loin ! »

Merci pour eux

