

Petite enfance et neurosciences

Comprendre les besoins des enfants pour mieux les accueillir



**Journées de la Petite Enfance
2018**

Christine Schuhl et Josette Serres

Quelle mission éducative ?



- ▶ Il **faut** leur apprendre !!! À partager, à attendre, à être propre, les couleurs
- ▶ Leur apprendre Quoi et Comment leur apprendre ?
- ▶ Le plus tôt possible ?

Que dit la recherche ?

- Grande **dépendance** du bébé humain qui ne peut survivre sans l'adulte. **Grande immaturité.**
 - **Longue période d'apprentissage** jusqu'à l'adolescence mise à profit pour fabriquer des réseaux de neurones. **Grande intelligence !**
-



Pré-câblage du cerveau pour les apprentissages

Au départ : 100 milliards de neurones

A l'arrivée : Un million de milliards de connexions (synapses)

Comme on trace un chemin...

Le développement du cerveau dépend
de l'expérience



- ▶ **La synaptogenèse** est la multiplication aléatoire des synapses suivie d'une disparition des moins utilisées. Elle conduit à une stabilisation du parcours de l'information.
- ▶ La maturation cérébrale est étalée dans le temps. Le lobe frontal est le plus long à maturer



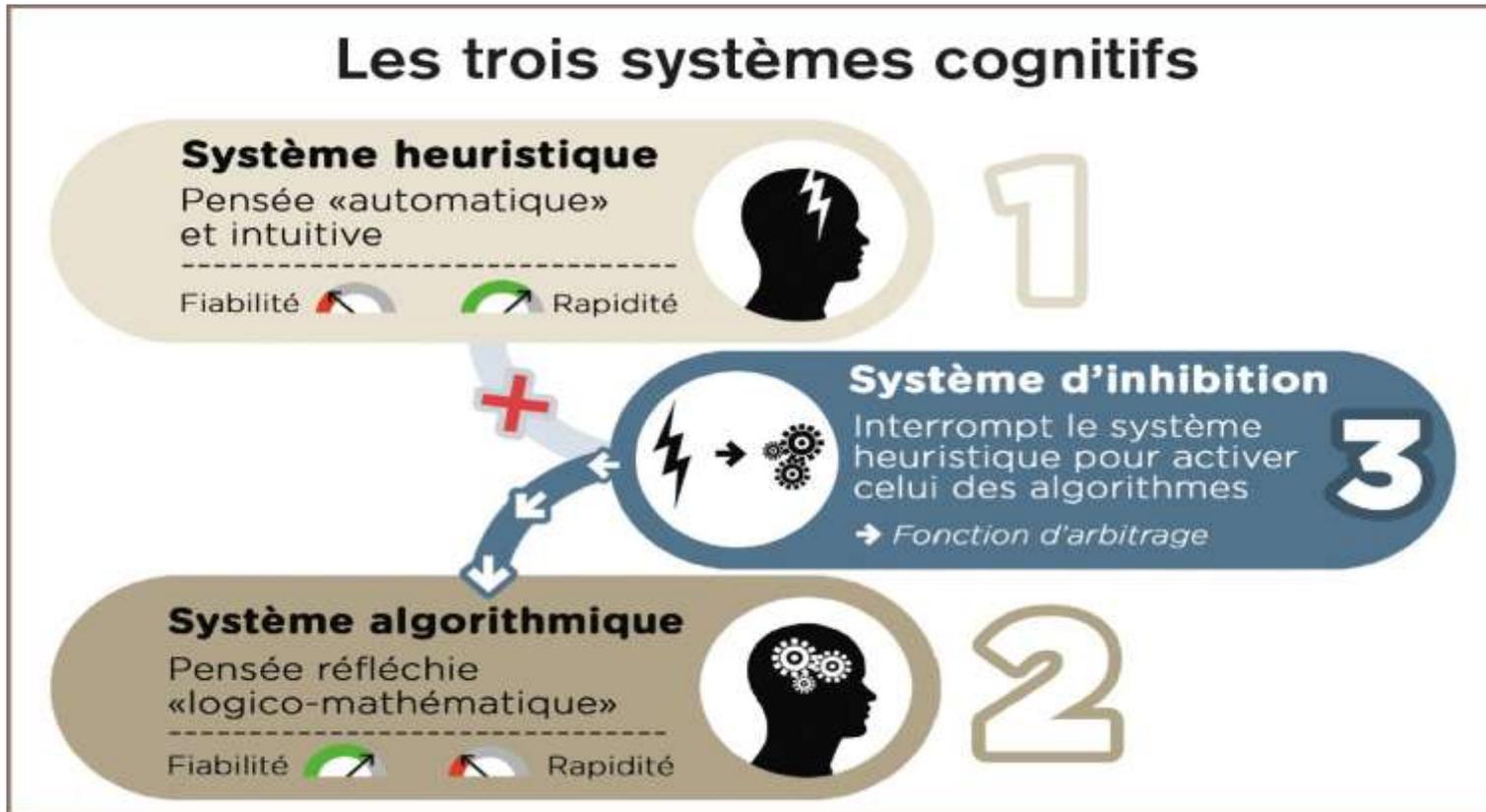
Le cerveau ne décalque pas le monde,
il essaie de le prédire

Calculs de probabilités : $v(x | \vartheta) = P r(x | \vartheta)$

- ▶ Au lieu de concevoir le cerveau comme réagissant aux stimuli extérieurs, les hypothèses actuelles font plutôt de cet organe, un **instrument de prédiction**.
- ▶ Notre cerveau calculerait en permanence ce qui doit se passer en fonction de ce qui s'est passé jusque-là, et c'est **l'erreur de prédiction** qui permettrait l'apprentissage. (MMN)
- ▶ Théorie de l'incongruité – Humour



Théorie de l'inhibition



- ✓ Se développer, c'est non seulement construire et activer des stratégies cognitives mais c'est aussi apprendre à inhiber des stratégies qui entrent en compétition.



Tout petit déjà ...le bébé aime l'ordre

- ▶ Son cerveau trie les informations (**familier/nouveau**)
- ▶ Il recherche des **régularités** et calcule les chances d'apparition des phénomènes (*maman va-t-elle venir avec le biberon?*)
- ▶ En ayant observé une situation identique 3 fois de suite, il la considère **probable** et donc prévisible (*le soir, la maman de Paul arrive avant ma maman, donc...*)
- ▶ Il fait des **regroupements** (classifications)
- ▶ Il fait des **hypothèses** et teste ses hypothèses en action
- ▶ Il anticipe et **corrige ses erreurs**
- ▶ **Il se construit un monde cohérent**



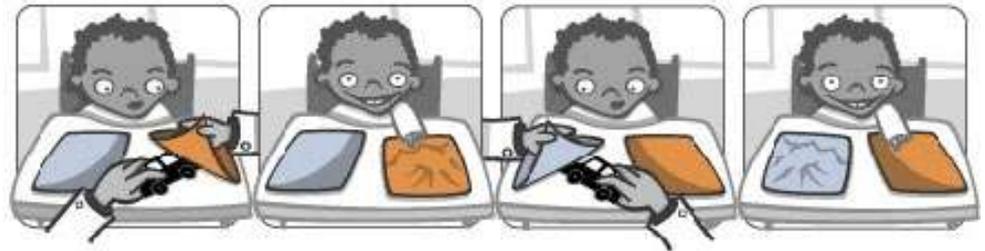
Théorie de l'inhibition

Pas si facile de se contrôler !

Au cours du développement, l'enfant apprend à **se contrôler**, à renforcer les **stratégies appropriées** et à **inhiber** les stratégies inappropriées.

Nombreux domaines

- Cognitif
- Moteur
- Emotionnel



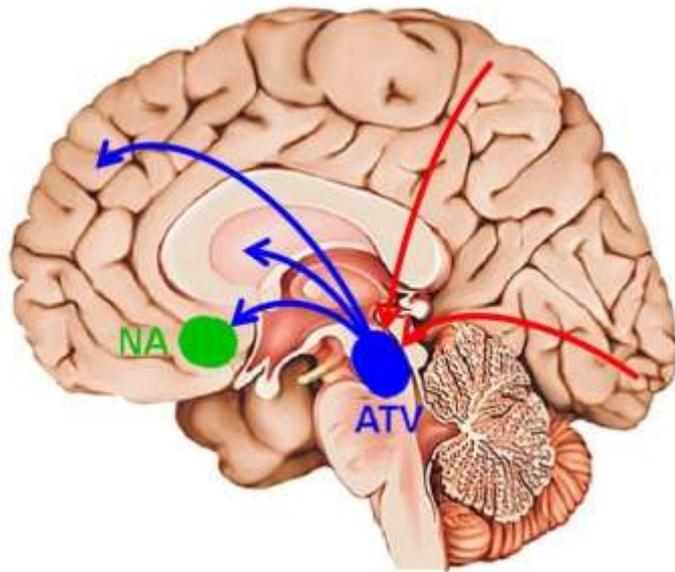
Nombreux exemples:

- *Re-appuyer sur le bouton de l'ascenseur qui ne vient pas !*
 - *Test du chamallow*
-



Pas de découverte sans plaisir

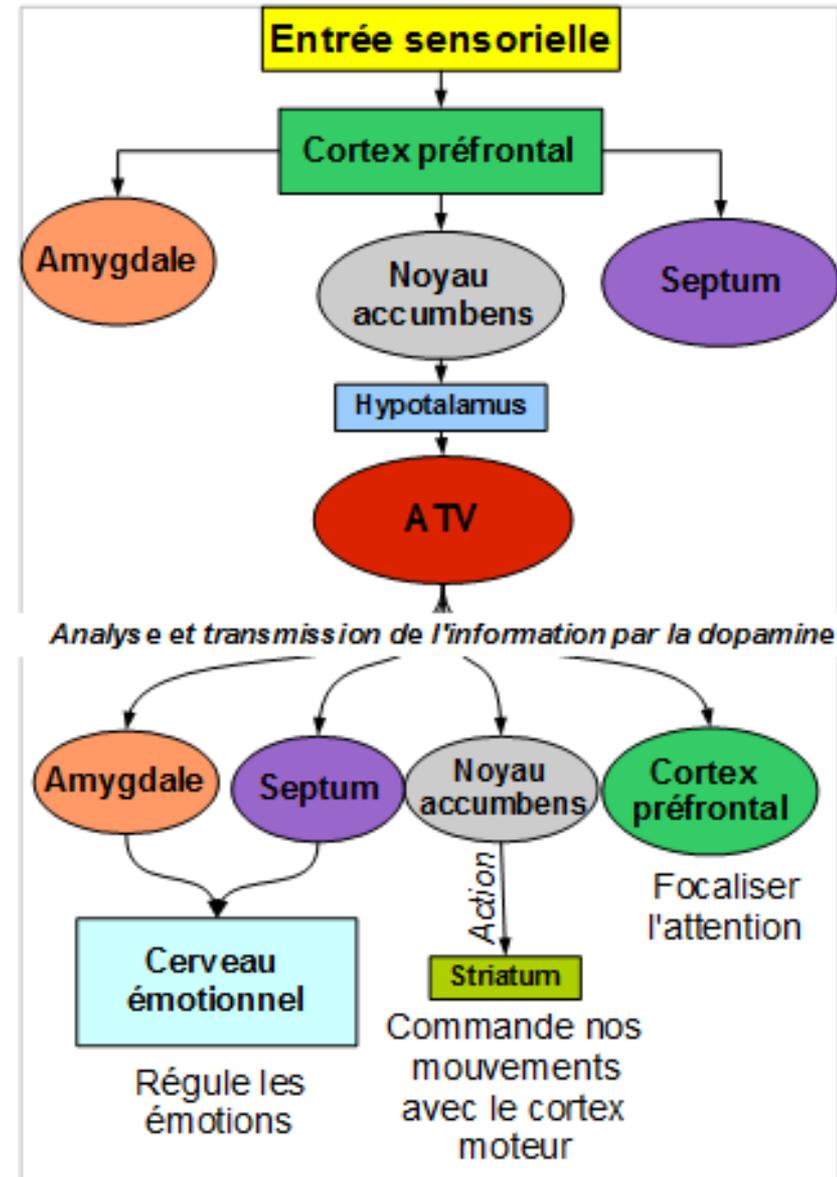
Le circuit de la récompense



← Entrées sensorielles

← Voies nerveuses à dopamine

ATV: aire tegmentale ventrale
NA : Noyau Accumbens



Ne pas demander à l'enfant de se contrôler **mais lui apprendre** quelques idées de jeux

- ▶ **Avec des jeux de marche/arrêt** (contrôle moteur)
 - La musique s'arrête on fait la statue
 - La cloche retentit, on lève les bras
- ▶ **Avec des changements de règle**
 - On remplit la bassine de balles rouges puis maintenant il faudra mettre que des balles bleues
- ▶ **En inhibant une réponse automatique**
 - Je dois miauler quand on me montre un chien et aboyer quand on me montre un chat





Le système nerveux sert à Agir

Un bébé physicien et mathématicien

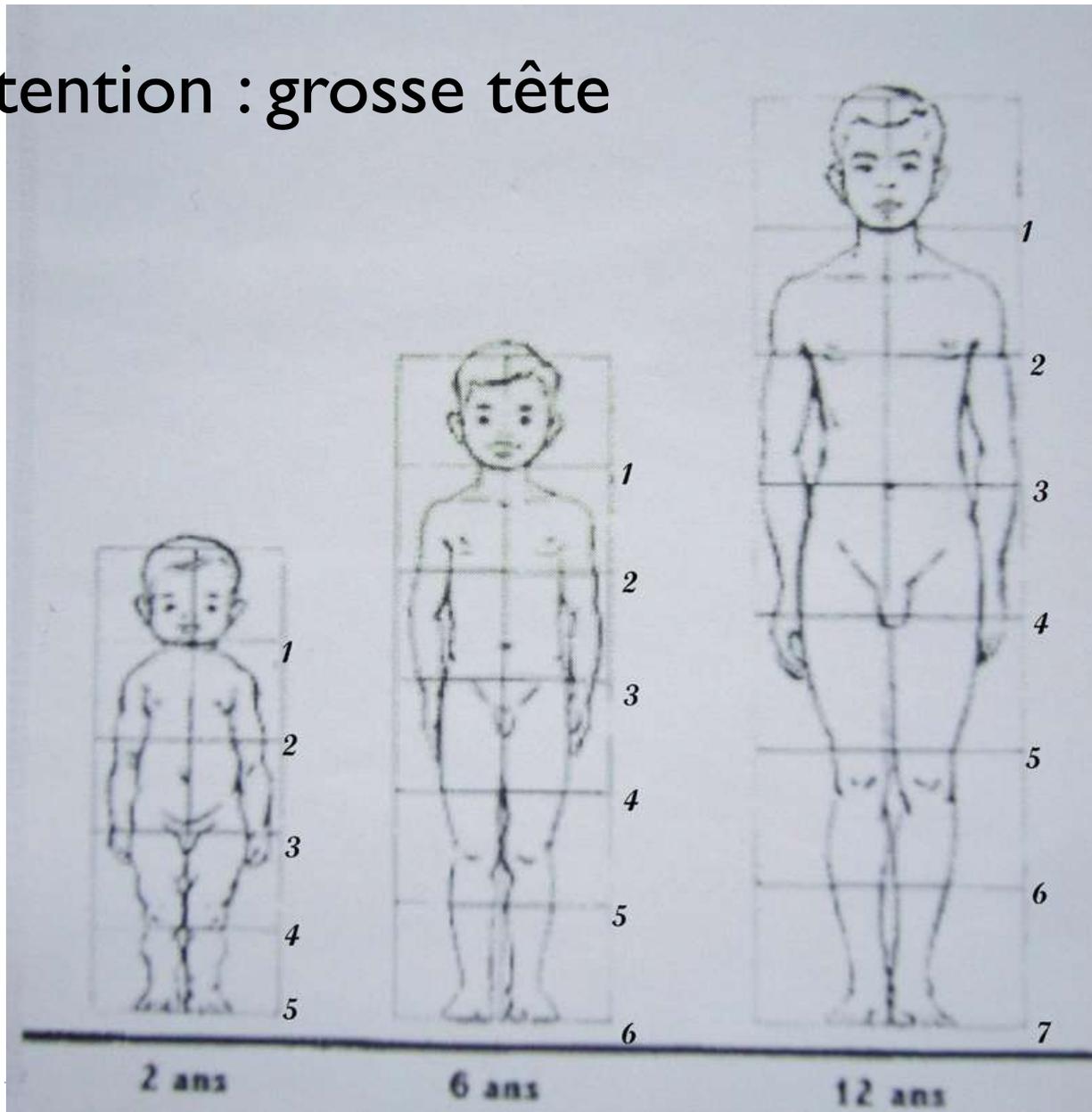
Tout est mouvement



- ▶ **Nous avons un cerveau dans le but de produire des mouvements adaptables et complexes**
- ▶ Le mouvement est notre seule façon d'avoir un **effet sur le monde** qui nous entoure. La communication, le discours, les gestes, écrire, le langage des signes sont tous faits par l'intermédiaire de contractions musculaires
- ▶ Pour acquérir de nouvelles habiletés motrices, nous traitons toutes les informations grâce aux machines à inférences bayésiennes.
- ▶ **Le bébé est un athlète de haut niveau !**

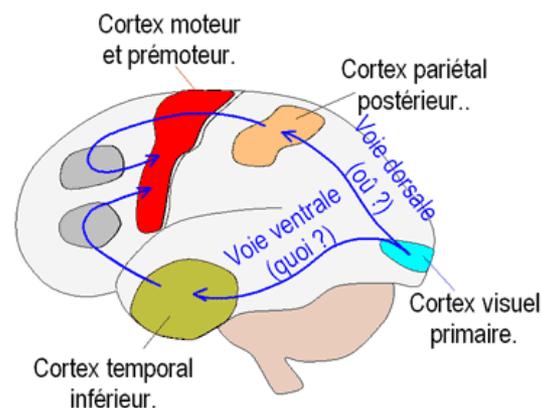
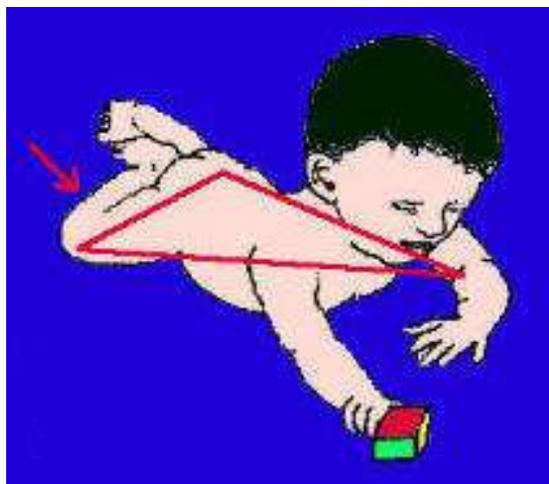


Attention : grosse tête



La boucle perception-action : **Automatique**

- ▶ **L'action** a un aspect *intentionnel*, un but à atteindre et un aspect *opérationnel*, comment s'y prendre.
- ▶ Le bébé qui convoite un objet devra réaliser son geste en maintenant son équilibre postural quand il avancera ses bras tout en tenant compte des informations visuelles sur la taille et la distance de cet objet.



L'affordance



- ▶ Toute action doit donc "négocier" les propriétés de l'environnement. **L'affordance** générée par un objet dépend de ses propriétés physiques mais également des caractéristiques morphologiques et des possibilités d'action de celui qui le perçoit.
- ▶ L'information perceptive ne déclenche pas le mouvement mais guide l'action. Ergonomie du geste



Il faut un bon prof !

Qui donne les bonnes conditions d'apprentissage

Place des adultes dans les apprentissages



- ▶ L'enfant tient compte des intentions pédagogiques des adultes (modèles) et il apprend par observation et par imitation.
- ▶ La théorie de la « *pédagogie naturelle* » soutient que l'enfant se sert des signaux ostensibles pour inférer qu'ils sont informatifs. Le regard et les émotions
- ▶ L'enfant cherche toujours à *faire plaisir* à l'adulte car il sait qu'il dépend entièrement de lui. Empathie naturelle.
- ▶ L'autorité de l'adulte est donc évidente. Pas besoin d'en douter !



Les hormones de l'attachement



- Deux peptides (parmi d'autres) jouent un rôle crucial, à la fois comme hormone et neuromédiateur : **le cortisol et l'ocytocine**. Ils agissent sur deux systèmes essentiels dans l'évolution des espèces : **le circuit de la peur et le circuit du plaisir**.
- Chez le bébé, le contrebalancement entre les deux n'est pas encore possible. Une attention constante aide l'enfant à développer des connexions qui lui permettront plus tard, d'apaiser seul ses états d'alerte



Comprendre aussi le monde des humains

- ▶ **Grammaire de l'action** – les intentions
- ▶ Voir l'autre agir active **les neurones miroirs** (percevoir c'est déjà agir)
- ▶ **Concept d'agent** – distinction du mouvement biologique chargé d'intentions du mouvement d'objets (animé vs inanimé)
- ▶ Développement de la conscience de l'autre par l'imitation (18 mois)- **synchronisation des actions**
- ▶ **Théorie de l'esprit**: ce que je pense et ce que pensent les autres
- ▶ Préférence pour les gentils – sens de l'équité - empathie



Place des adultes dans les apprentissages

Les 6 conditions pour que le jeune enfant comprenne le monde des objets et des humains

1. Faciliter le maintien de son **attention** (pas trop de choses en même temps)
2. favoriser ses expériences par un **engagement actif** (curiosité)
3. Le **féliciter**, le récompenser (sourire)
4. Le laisser **se tromper** pour qu'il détecte son erreur.
5. **Répéter** pour favoriser l'automatisation
6. Sans oublier le pouvoir stabilisant du **sommeil**.



Apprendre quoi en priorité ?

Les fondements des apprentissages d'un jeune enfant concernent :

- ▶ ses **moyens de communication** pour interagir et comprendre ses semblables,
- ▶ ses **compétences motrices** pour se déplacer, explorer et agir pour comprendre le monde des objets
- ▶ ses **compétences inhibitrices** pour contrôler ses actions et ses pensées. Le mauvais contrôle inhibiteur du lobe frontal ne permet pas de changer de stratégie même si le résultat est décevant: *(l'enfant appuie plusieurs fois sur le bouton qui faisait de la musique alors qu'il ne marche plus !)*



Rendre l'enfant « acteur » de son éducation

- ▶ L'enfant doit rester **attentif, actif, prédictif**. Plus la **curiosité** est grande, plus l'apprentissage est facilité.
- ▶ **Un environnement riche en expériences** augmente les capacités d'apprentissage
- ▶ **L'erreur** est parfaitement normale – elle est indispensable à l'apprentissage.
- ▶ Ne pas confondre l'erreur (signal informatif) et *la sanction* ou *la punition*. Les punitions ne font qu'augmenter la peur, le stress, et le sentiment d'impuissance.
- ▶ **Le stress** diminue les capacités d'apprentissage (orphelinat en Roumanie)



Tout comportement demandant du **contrôle** et de l'**inhibition** sera difficile.....



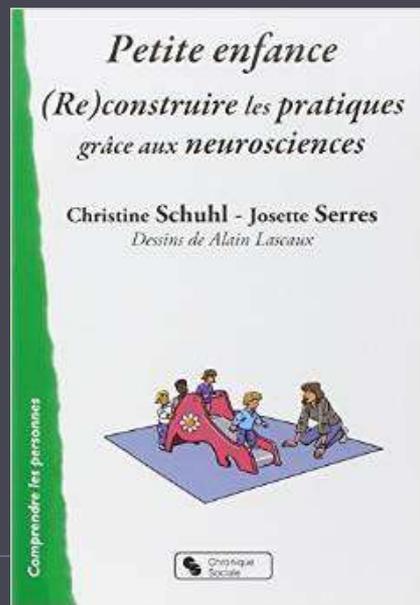
- ▶ Il n'y a pas de **bêtise**, mais de la **maladresse**,
- ▶ Il n'y a pas de **caprice**, mais des **désirs non satisfaits (émotion forte)**
- ▶ Quant un enfant nous **cherche**, c'est qu'il a besoin que nous lui accordions notre **attention** et voyons de quoi il a **besoin**
- ▶ Quand un enfant nous **teste**, c'est que nous n'avons pas été **clair**



Revoyons nos exigences :

- ▶ Pour **respecter les autres, partager**, il faut avoir la conscience des autres. Elle est en construction
- ▶ Pour **respecter les règles, attendre**, il faut savoir inhiber ses envies. Ça viendra !
- ▶ Si un enfant n'**obéit** pas, est-on certain qu'il nous a compris ?
- ▶ Si un enfant **bouge** beaucoup....c'est normal !
- ▶ Un enfant n'est pas **coquin** (manipulateur) , il ne sait pas encore ce qui se passe dans votre tête.





Merci de votre attention