

PSYCHOLOGIE

LE CERVEAU ET LES COMPETENCES SCOLAIRES

02/10/2013

Sommaire

LE CERVEAU ET LES COMPETENCES SCOLAIRES.....	2
1. Le cerveau humain	2
1.1. Structure du cerveau.....	2
1.2. Cortex cérébral.....	2
2. Développement cognitif	2
2.1. Développement du cerveau.....	2
2.2. Société et développement cognitif	3
2.3. Mémoires	3
3. Compétences scolaires	3
3.1. Mathématiques.....	4
3.2. Lecture	4

LE CERVEAU ET LES COMPETENCES SCOLAIRES

1. Le cerveau humain

Le système nerveux central (**SNC**) est constitué du **cerveau** et de la **moelle épinière**. Il est formé de cellules nerveuses, les neurones. A la naissance, les **neurones** sont espacées, puis sont nombre augmente très rapidement. Son poids passe de 400 g à la naissance à 1,450 kg à l'âge adulte.

1.1. Structure du cerveau

En observant une coupe sagittale de l'hémisphère droit, on remarque :

- Le cerveau archaïque (profond) : siège des émotions
- Le corps calleux : voie de transmission entre les deux hémisphères
- Le cortex : tout le reste

Le tout baigne dans le liquide céphalo-rachidien qui sert de protection au cerveau.

1.2. Cortex cérébral

- 1 cm² de cortex correspond à 2 500 km de neurones
- Le cortex est séparé en différentes régions spécialisées :
 - Les lobes occipitaux : cortex visuel
 - Les lobes pariétaux : cortex somesthésique (sensitif, le toucher)
 - Les lobes temporaux : cortex auditif ou langage (droitier : langage à gauche)
 - Les lobes frontaux : cortex moteur (siège de la prise de décision)

Chaque lobe est ensuite séparé en plusieurs aires.

- Les deux hémisphères sont spécialisés, chacun est responsable de la moitié opposé du corps.
- Le corps calleux sert de communication entre les deux hémisphères :
Les patients épileptiques split-brain (corps calleux sectionné) ont des problèmes de coordination mais arrive à compenser.
- Les droitiers :
 - Hémisphère gauche dominant, siège du langage, des tâches logiques, symboliques et séquentielles
 - Hémisphère droit, tâches spacio-visuelles, reconnaissance des visages, traitement de la musique
- Les gauchers : plus compliqué, dépend de l'individu

2. Développement cognitif

2.1. Développement du cerveau

- Pendant les premières années de la vie, le cortex cérébral est encore immature. Certaines formes de cognition sont impossibles. Au cours de la première année, le développement est très important :
 - Augmentation du nombre de connexions entre les neurones (à la naissance, tous les neurones existent déjà, mais pas les synapses)
 - Multiplication par 10 de nombre de synapses la 1^{re} année
- Vers 2 ans, la densité de synapses est 2 fois plus élevée que chez l'adulte.

- Vers 7 ans, la densité de synapses se stabilise, elle est proche de celle des adultes (environ 1 000 synapses pour 1 neurone)
- Le phénomène de surproduction puis de réduction du nombre de synapses connaît des rythmes différents selon les aires du cortex.

2.2. Société et développement cognitif

- Les manifestations de notre société exercent une influence sur ce que l'enfant pense et sur la façon dont il pense
 - Livre, télévision, ordinateurs
 - Le rôle de la société a changé (beaucoup d'écrans, de livres, d'images, ce qui fait qu'à l'entrée en maternelle les enfants ont déjà beaucoup de connaissances)
- Vigotsky a étudié la façon dont notre monde social contribue à la pensée des enfants
- **ZPD** (zone proximale de développement)

Distance entre ce que l'enfant peut faire seul dans la résolution de problème et ce qu'il est capable de faire avec l'aide d'un adulte. Si l'enseignant se trouve hors de cette zone, l'élève peut être confronté à l'échec

Ex : Sur comptage : $5 + 3$, au CP sur les doigts, $8 + 3$, au CE1 8 dans la tête le plus grand nombre puis 3 sur les doigts

2.3. Mémoires

Il existe 3 types de mémoires :

- La mémoire sensorielle (persistance rétinienne)
 - Visuelle (1/4 de seconde)
 - Auditive (quelques secondes)
- La mémoire à court terme (capacité limitée, ex : « *the magical number 7* » par G. Miller en 1956)
- La mémoire à long terme (ce qui leur permet d'être maintenus dans cette mémoire est la réactivation des faits en mémoire)
 - Episodique
 - Lexical
 - Visuelle

Avec les élèves on travaille la mémoire à court terme au moyen de :

- Poésie
- Calcul mental
- Déduction logique

3. Compétences scolaires

Les capacités mentales des élèves influencent les apprentissages scolaires et inversement., les apprentissages scolaires influencent les capacités cognitives générales, les connaissances et les habiletés des élèves.

3.1. Mathématiques

3.1.1. Les stratégies

En fin de Grande Section, les enfants savent normalement dénombrer jusqu'à 10 (activité rituelle). A l'entrée en CP, ils disposent d'une compréhension élémentaire des nombres.

Pour l'arithmétique, les enfants ne font pas tous pareil pour obtenir le même résultat (illustrer les différentes techniques utilisées par les élèves).

Ex : Multiplication de 7×8

- Par analogie : $7 \times 7 = 49$ et $49 + 7 = 56$
- Par addition répétée ($8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8$)
- Par dessin puis comptage
- Par récupération en mémoire

Avec l'expérience, les stratégies évoluent. Dans la résolution de problèmes, cela permet d'augmenter la rapidité d'exécution et la précision : il faut privilégier la stratégie la plus efficace.

3.1.2. Les disparités

Il existe une disparité selon les pays (Geavy et Al, 1993) :

Les petits élèves chinois sont plus disposés au maths que les occidentaux (à cause de leur type de langage, de leur culture)

Il existe également une disparité individuelle (les élève perfectionnistes qui manque de confiance en eux et ont des problèmes de rapidité).

3.1.3. Troubles des mathématiques

En CP :

- Procédures de comptage immatures
- Peu ou pas de récupération en mémoire
- Lenteur
- Inexactitude

Ces problèmes peuvent être dus :

- A des connaissances préalables pauvres
- A une capacité de mémoire de travail et de maintien des informations numériques limitée
- A une compréhension conceptuelle restreinte

Il existe également des effets de contexte :

Une étude a été réalisée au Brésil avec des enfants vendant sur les marchés, ils sont très performants en maths dans la vie courante mais pas quand on les place devant une feuille avec un crayon, dans le contexte scolaire.

3.2. Lecture

La lecture se développe chronologiquement en 5 stades :

- **Pré requis** : de la naissance au CP, reconnaissance des lettres de l'alphabet, écriture du prénom..., connaissances beaucoup plus larges qu'il y a 50 ans (TV, PUB, ...)
- **Année de CP** : Acquisition du recodage phonologique, correspondance entre graphèmes et phonèmes, assemblage des sons pour former des mots
- **CE1** : lecture plus fluide et plus rapide, mais la lecture ne permet pas encore l'apprentissage, les enfants sont trop dans la lecture technique (voix des personnages, ponctuation, reprise des sons complexes...)
- **CE2 à CM2** : capacité à lire pour apprendre
- **Collège** : intégration des différents points de vue

3.2.1. Les pré-lecteurs

Ils ont des habilités acquises avant la lecture :

- Sens
 - Perception des lettres (forme)
 - Conscience phonologique (mot = succession de sons)
- ➔ Les scores de conscience phonologique prédisent la réussite en lecture

3.2.2. Les lecteurs précoces

- Enfant de 4/5 ans qui a déchiffré le code alphabétique par lui-même
- Connaissance verbale supérieure à la moyenne et empan de mémoire de travail élevé
- Habiletés de pré-lecteur maîtrisées à un âge précoce
- Intérêt fort pour la lecture

3.2.3. Apprentissage de la lecture

- Méthode **ANALYTIQUE / SYLLABIQUE** : permet de lire des mots nouveaux
- Méthode **GLOBALE** : récupération visuelle directe du mot stocké en mémoire à long terme. Reconnaissance de la forme globale du mot

Pour le lecteur expert, choix de la stratégie de lecture lors de l'identification des mots :

- Entrée visuelle du mot, récupération de l'identité à partir de sa forme globale
 - Si échec, décomposition en syllabes
- ➔ Mots faciles, connus : GLOBAL et mots complexes, nouveaux : décodage phonologique

3.2.4. Dyslexie

Caractéristiques de la dyslexie :

- Intelligence normale
- Retard en lecture de plus de 18 mois (milieu du CE2)
- 2 types de dyslexies :
 - Phonologique (troubles du recodage)
 - De surface (troubles de récupération visuelle directe)

On peut la diagnostiquer en faisant une lecture :

- De mots irréguliers (Monsieur...), PB pour le dyslexique de surface qui utilise la phonologie
 - De non-mots (Tadi...), PB pour le dyslexique phonologique, car pas de récupération en mémoire de mot qui en fait n'existe pas
- ➔ Dans la plupart des cas, difficultés dans les 2 champs (phono et mémoire)