

# Les grands principes de l'apprentissage

<http://www.college-de-france.fr/site/stanislas-dehaene/symposium-2012-11-20-10h00.htm>

Stanislas Dehaene

*Quels sont les mécanismes par lesquels l'éducation modifie le cerveau de l'enfant? Je tenterai de résumer quelques grands principes issus des sciences cognitives et applicables à la salle de classe. La psychologie cognitive et l'imagerie cérébrale soutiennent deux idées fortes : 1. L'enfant possède une vaste gamme d'intuitions précoces, notamment dans le domaine du langage et des mathématiques, qui servent de fondation aux apprentissages ultérieurs; 2. Dès la toute petite enfance, le cerveau est doté d'un algorithme sophistiqué d'apprentissage dont quelques composantes essentielles sont l'attention, l'engagement actif, la récompense, la détection d'erreur, l'automatisation et le sommeil.*

Les enseignants doivent avoir un bon modèle mental du cerveau de l'enfant, connaître certains fondamentaux (pas sciences stabilisées, beaucoup d'évolutions avec les recherches) :

- compétences précoces : vision, langage, nombres, géométrie
- algorithmes d'apprentissage : le rôle de l'attention, du sommeil ...
- les difficultés que tous les enfants rencontrent mais aussi les réelles pathologies : dyslexie, dyscalculies, dyspraxie, trouble de l'attention.

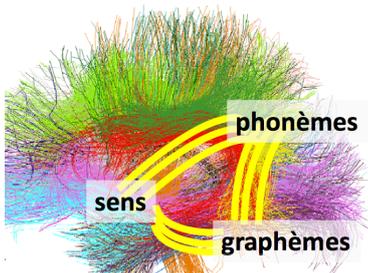
Notion d'expérimentation : je vais essayer telle péda pour voir si cela fonctionne ou pas.

Deux sources importantes: imagerie mais aussi observation du comportement

Le cerveau de l'enfant est structuré et organisé dès la naissance.

L'éducation comme un « recyclage neuronal » (théorie en cours d'élaboration) : s'appuyer sur les intuitions non conscientes sur lesquelles l'enseignant peut et doit s'appuyer (neurones qui répondent aux nombres par exemple et les mathématiques s'appuient sur des fondations qui existent chez l'enfant).

→ Les circuits cérébraux qui sous-tendent les apprentissages sont fortement reproductibles. L'apprentissage de la lecture spécialise certaines aires du cortex visuel pour la reconnaissance des chaînes de lettres, et les relie aux codes des sons du langage. L'apprentissage des correspondances graphème-phonème est la manière la plus rapide d'acquérir la lecture et la compréhension. Une fois ces correspondances établies, un auto-enseignement se produit par ses lectures.



**Quatre piliers de l'apprentissage** (au moins 4 qui déterminent la vitesse et la facilité d'apprentissage) :

- L'attention
- L'engagement actif (importance de l'évaluation et de la métacognition)
- Le retour d'information (signaux d'erreurs, motivation et récompense)
- La consolidation (l'automatisation : transfert du conscient au non-conscient, et libération de ressources – le sommeil)

## - **Pilier 1 : l'attention**

Mécanisme qui nous sert à sélectionner une info et à moduler le traitement

Au moins trois systèmes attentionnels (selon Michael Posner):

- **alerte** : modulation globale de la vigilance
- **orientation** (spatiale): sélection d'une entrée
- **contrôle exécutif**: sélection d'une chaîne de traitement, résolution des conflits entre tâches.

L'attention module massivement l'activité cérébrale et facilite l'apprentissage.

Cécité intentionnelle → expérience des passes/gorille

L'attention peut empêcher de percevoir une situation. Pareil pour des élèves.

L'attention a des limites : pas réaliser deux tâches simultanément.

→ Conséquences pour l'éducation:

- Peut-être le plus grand talent d'un enseignant consiste à **canaliser et captiver**, à chaque instant, **l'attention de l'enfant**. – l'enseignant doit créer des matériaux attrayants mais qui ne distraient pas l'enfant de sa tâche primaire.

- Prendre garde à ne pas créer de « **double tâche** », notamment pour les enfants « dys » ou en difficulté.

## - **Pilier 2 : l'engagement actif**

- Un organisme passif n'apprend pas.

L'apprentissage est optimal lorsque l'enfant alterne apprentissage et

- **test répété de ses connaissances**

- Cela permet à l'enfant d'apprendre à *savoir quand il ne sait pas* (métacognition) : le test permet à l'enfant lui-même ou il en est, s'il sait ou s'il ne sait pas et donc pour l'élève comme pour l'enseignant d'ajuster.

## - **Pilier 3 : le retour d'information**

Le rôle essentiel de la **prédiction** et de l'**erreur de prédiction**

Modèle valable pour tous les apprentissages.

L'apprentissage se déclenche lorsqu'un **signal d'erreur** montre que cette prédiction n'est pas parfaite → pas d'apprentissage si tout est parfaitement prévisible, si tout est routinier.

Le signal d'erreur peut venir d'une correction explicite de l'enseignant) ou de la détection d'un décalage entre prédiction et observation (surprise). Les signaux d'erreur se propagent dans le cerveau, sans que nous en ayons nécessairement conscience, et **ajustent sans cesse nos modèles mentaux**.

→ Quelques conséquences pour l'éducation

L'erreur ou l'incertitude sont normales – elles sont même indispensables.

Elles n'impliquent ni sanction ni punition. Les punitions ne font qu'augmenter la peur, le stress, et le sentiment d'impuissance.

Privilégier la motivation positive et la récompense qui modulent l'apprentissage.

Le terme de récompense n'implique ni *behaviorisme* ni conditionnement. Il y a une récompense dans le regard des autres et la conscience de progresser.

## - Pilier 4 : la consolidation

Au début de l'apprentissage, le cortex mobilise un traitement explicite avec effort. Progressivement, l'automatisation transfère les connaissances vers des réseaux non-conscients, libérant les ressources.

Automatisation essentielle car elle permet à l'enfant de se concentrer sur autre chose (en lecture, se concentrer sur le sens et plus le décodage).

Revenons en enfance...

Il ni a peu tè tre pa de jour de no  
tre an fan ce ke nou ai ion si plè  
ne man vé ku ke ce ke nou a von  
cru lè cé san lé vi vre, ceux que  
nous avons passés avec un livre  
préférè.

Marcel Proust, *Sur la lecture*

### L'importance du sommeil dans les apprentissages

- Il intervient dans la **consolidation** des apprentissages: après une période d'apprentissage, une période de sommeil, même courte, améliore
    - – la mémoire
    - – la généralisation
    - – la découverte de régularités (*insight*)
  - Durant le sommeil, notre cerveau rejoue (parfois à vitesse accélérée) les décharges neuronales éprouvées pendant la veille.
  - Conséquences:  
**(1) L'amélioration du sommeil** peut être une intervention très efficace, notamment pour les enfants avec troubles de l'attention (2) il faut **distribuer l'apprentissage** : tous les jours!
- Enseignement exigeant et structuré mais simultanément tolérant à l'erreur.  
pas UNE méthode mais des principes d'enseignement structurés.

