

APPRENDRE ! LES TALENTS DU CERVEAU, LE DÉFI DES MACHINES

STANISLAS DEHAENE

QU'EST-CE QU'APPRENDRE

Apprendre = saisir par la pensée → construire au sein de notre cerveau un nouveau modèle du monde

Apprentissage → transformer des données brutes en données abstraites et suffisamment générales pour pouvoir les exploiter dans des situations nouvelles = **modèles internes**

Modes d'apprentissage :

- ✓ **Actif** : l'enfant s'interroge comme un scientifique en herbe
- ✓ **Réceptif** : l'enfant se contente d'enregistrer ce que d'autres lui enseignent.

Apprendre exige une double architecture : une immense quantité de modèles génératifs internes et des algorithmes efficaces pour les ajuster à la réalité.

COMMENT NOTRE CERVEAU APPREND

L'inné : chaque bébé vient au monde avec une extraordinaire base de données (objets, nombres...) → vaste savoir invisible sur le monde qui guide les apprentissages.

L'acquis : modification, enrichissement de l'organisation précoce sous l'effet de l'expérience

Plasticité cérébrale : le modèle interne du cerveau s'affine à mesure qu'il compile des statistiques sur ses entrées sensorielles.

- ✓ **Contrainte spatiale** = modification des terminaisons des faisceaux de connexions en place à la naissance.
- ✓ **Contrainte temporelle** = **période sensible** → la plasticité n'est présente que pendant un intervalle de temps limité ; une série de périodes sensibles s'ouvrent et se ferment à des moments différents selon les régions cérébrales.

Mémoire :

- ✓ **Mémoire de travail (court terme)** : conserve pendant un très court moment une représentation mentale à l'état actif
- ✓ **Mémoire épisodique** : enregistre les épisodes forts ou moins forts de notre vie quotidienne
- ✓ **Mémoire sémantique** : les souvenirs se transforment en connaissances permanentes (sommeil)
- ✓ **Mémoire procédurale** : enregistrement inconscient des configurations d'activités routinières

Recyclage neuronal : plasticité du cerveau provoqué par l'éducation. S'éduquer c'est recycler son cerveau. Chaque apprentissage scolaire réoriente un circuit neuronal préexistant dans une direction nouvelle.

→ **Modèle du cerveau bayésien (ou statisticien), cerveau = système prédictif ; l'inné et l'acquis se combinent.**

→ **L'épanouissement du cerveau de l'enfant passe par l'enrichissement de son environnement (rôle de l'école mais aussi des parents).**

LES 4 PILIERS DE L'APPRENTISSAGE

Les apprentissages reposent sur la modification des circuits de notre cerveau pendant une période sensible où ceux-ci sont encore flexibles et possèdent une marge de plasticité.

Notre cerveau s'est doté de 4 fonctions majeures qui maximisent la vitesse avec laquelle nous parvenons à extraire des informations de notre environnement.

→ **Faire attention, s'engager, se mettre à l'épreuve et savoir consolider ses acquis sont les secrets d'un apprentissage réussi.**

L'attention : mécanisme de filtrage permettant de sélectionner les informations pertinentes

- ✓ **L'alerte** indique *quand* faire attention et adapte notre niveau de vigilance
- ✓ **L'orientation de l'attention** qui signale à *quoi* faire attention
- ✓ **Le contrôle exécutif** qui décide *comment* traiter l'information

→ **« Effet maître » = le contact visuel et verbal induit en l'enfant « une posture pédagogique »**

→ **Diversifier les apprentissages, les activités variées stimulent les compétences cognitives que constituent la mémoire de travail et l'attention exécutive.**

L'engagement actif : un organisme passif n'apprend pas. Apprendre efficacement c'est refuser la passivité, s'engager, explorer, générer activement des hypothèses. **Curiosité** = fondement de l'engagement actif, force incitant à explorer. Le rire augmente la curiosité, émotion sociale qui guide l'apprentissage et maximise donc l'apprentissage.

→ Enseignement structuré (progression claire et rigoureuse) pour fournir un environnement d'apprentissage progressif, explicite, stimulant et encourageant la créativité.

→ Récompenser la curiosité par une récompense directe (confort) ou cognitive (gain d'information).

→ La métacognition joue un rôle déterminant dans la curiosité : être curieux c'est vouloir savoir et cela suppose de savoir ce qu'on ignore.

Le retour sur erreur : prédiction → erreur de prédiction = signal d'erreur (différence entre la prédiction et la réalité) → correction de la représentation interne.

→ Apprentissage supervisé = donner un retour sur erreur rapide et détaillé en indiquant précisément ce qu'il aurait fallu faire pour ne pas se tromper.

→ La note sans appréciation détaillée et constructive est un mauvais retour sur erreur. Le stress et l'anxiété nuisent à la faculté d'apprendre.

→ Se tester (mettre à l'épreuve sa mémoire) régulièrement maximise l'apprentissage à long terme. Cela oblige à se frotter au réel et à se rendre compte de ce qu'on ne sait pas.

→ Règle d'or = espacer les apprentissages sur plusieurs jours (rôle du sommeil). Tant que nos connaissances ne sont pas absolument certaines, les réviser et les remettre à l'épreuve continuent d'améliorer nos performances sur le long terme. La répétition automatise les opérations mentales jusqu'à les rendre inconscientes.

La consolidation : passer d'un traitement lent, conscient avec effort à un fonctionnement rapide, inconscient, automatique → consolider un apprentissage c'est rendre les ressources du cerveau disponibles pour d'autres objectifs.

→ Routinisation importante pour libérer les ressources absorbées par l'attention exécutive, empêchant l'enfant de se concentrer sur autre chose.

→ Rôle du sommeil : La consolidation nocturne renforce les connaissances existantes mais réorganise les découvertes sous une forme plus abstraites et plus générales.

13 MAXIMES POUR L'ÉPANOUISSMENT DES ENFANTS

1. Ne pas sous-estimer les enfants
2. Profiter des périodes sensibles
3. Enrichir l'environnement
4. Ne pas croire que les enfants sont tous différents
5. Faire attention à l'attention
6. Rendre l'enfant actif, curieux, engagé, autonome
7. Faire de chaque jour d'école un plaisir
8. Encourager les efforts
9. Aider les élèves à approfondir leur pensée
10. Fixer des objectifs clairs d'apprentissage
11. Accepter et corriger les erreurs
12. Réviser, encore et encore
13. Laisser les enfants dormir