

# AXE : QU'EST-CE QU'APPRENDRE ?



## Définir apprendre

Toute la réflexion sur l'apprentissage scolaire s'articule autour de trois questions-clés :

- Qu'est-ce qu'apprendre ?
- Qu'apprendre ?
- Comment apprendre ?

La présente fiche tente des entrées sur la première question, en s'inspirant notamment des apports des sciences cognitives. Nous prenons le parti, concernant la définition d'« apprendre » de nous placer du côté de celui qui apprend, et non de celui qui enseigne. D'où la différence entre apprendre et enseigner. Et plus particulièrement de nous placer dans l'organe de la pensée qu'est le cerveau. En l'état actuel des connaissances, nous tenterons de répondre à des interrogations telles que :

- Le cerveau est-il naturellement conçu pour apprendre ?
- Apprendre dépasse-t-il la réception de savoirs ?
- En quoi le développement des connaissances sur la cognition modifie-t-il notre conception d'apprendre ?
- Dans quelles limites peut-on espérer pouvoir apprendre ?

**MÉCONCEPTION** Apprendre se ramène à mémoriser des savoirs et les comprendre.

**MESSAGE CLÉ** Apprendre est une réalité biologique de modifications dans le cerveau, qui s'appuie sur la plasticité cérébrale, entraînant des modifications de savoirs, de compétences et d'aptitudes d'exécutions (par les fonctions exécutives).

### COMPOSITION DE LA FICHE

- Test de positionnement initial à faire avant de commencer la lecture,
- Les points clés théoriques
- La correction du test de positionnement initial
- La liste des fiches associées
- Références bibliographiques

## Sommaire

### 1. Quelles définitions peut-on donner du terme apprendre ?

Différence entre apprendre et enseigner

Mémoriser

Propositions de définitions pour apprendre

### 2. Le cerveau est conçu pour apprendre

Le cerveau est conçu pour apprendre

La pré-configuration du cerveau à la naissance

Des zones cérébrales programmées pour développer les fonctions cognitives

### 3. La nature prédictive du cerveau ?

### 4. Ajustement des modèles mentaux et statut de l'erreur

Qu'apprendre ?

Le statut de l'erreur

Le transfert

### 5. Stratégies d'apprentissage et métacognition

Point d'arrivée

Stratégies d'atteinte

La métacognition



## Questions auxquelles va répondre la fiche

1. Quelles acceptions peut-on donner aujourd'hui du terme apprendre ?
2. Dans quelles limites le cerveau est-il conçu pour apprendre ?
3. Qu'entend-on par nature prédictive du cerveau ?
4. Que signifie ajustement des modèles mentaux, quel est le statut de l'erreur ?
5. Qu'entend-on par stratégies d'apprentissage et métacognition ?
6. Comment pouvons-nous mieux aider les élèves à apprendre ?

## TEST DE POSITIONNEMENT

Avant de consulter la fiche, sauriez-vous répondre précisément aux questions suivantes (plusieurs items peuvent convenir pour une même question) ?

### **Q1. Différence entre apprendre et enseigner**

- Ces deux termes recouvrent la même réalité
- L'élève apprend, l'enseignant enseigne

### **Q2. Apprendre, mémoriser, comprendre**

- On peut mémoriser sans avoir compris
- On peut comprendre sans avoir besoin de connaître les éléments qui composent le système à comprendre
- Comprendre suffit pour mémoriser

### **Q3. La plasticité cérébrale**

- Permet au cerveau d'apprendre
- N'a pas trop de rapport avec l'enseignement
- Concerne tous les cerveaux depuis la conception jusqu'au dernier souffle de la vie

### **Q4. Le développement du cerveau de l'enfant**

- S'effectue par stades successifs, conformément à la théorie constructiviste de Piaget
- S'effectue sur la base de compétences innées, résultat de la lente évolution de l'espèce humaine
- S'effectue selon des cheminements enchevêtrés et non linéaires

### **Q5. En quoi la nature prédictive du cerveau donne-t-elle lieu à des modalités particulières d'apprentissage ?**

- Je ne sais pas répondre ...
- Je connais la réponse

### **Q6. Quel item n'est pas en rapport avec la métacognition ?**

- Stratégies d'apprentissage
- Confiance en soi
- Motivation
- Orthophonie
- Objectifs des études

## 1. QUELLES DEFINITIONS PEUT-ON DONNER DU TERME APPRENDRE ?

**Apprendre** peut se définir de plusieurs façons, selon que l'on se place du point de vue des comportements observables, des fonctions cognitives ou de la neurobiologie. Mais toutes ces conceptions s'organisent autour des mêmes concepts de base. Il est nécessaire toutefois de clarifier les sens et distinguer les termes autour d'apprendre.

### Différence entre apprendre et enseigner

Enseigner c'est se placer du côté de celui qui transmet, qui conçoit, conduit la démarche d'apprentissage. L'enseignant enseigne.

Apprendre, c'est se placer du côté de celui qui se construit, se transforme au cours de toute démarche d'apprentissage, volontaire ou non. Apprendre s'appuie sur l'hypothèse fondamentale de plasticité cérébrale du cerveau, susceptible d'évoluer.

### Différence entre apprendre et comprendre

Apprendre recouvre l'ensemble des processus au cours desquels le cerveau se transforme, avec comme conséquences les modifications des comportements associés à la pensée et à l'action.

Comprendre résulte de trois processus cognitifs complémentaires, face à tout système :

- ❖ Identification la plus claire et juste possible du sens des éléments et concepts constitutifs du système (les termes d'un texte, les symboles d'une expression mathématique, les composants d'une situation, ...),
- ❖ Perception des liens entre ces éléments, qui structurent le système,
- ❖ Etablissement de liens entre le système étudié et d'autres systèmes extérieurs à celui-ci.

Comprendre relève de processus non binaires (compris/pas compris), et s'inclut dans apprendre. Ils ne sont jamais achevés, la compréhension s'explore à des degrés plus ou moins profonds.

Comprendre n'est pas mémoriser. On peut comprendre sans pour autant mémoriser (je comprends la configuration de l'échiquier à un moment donné de la partie, mais j'aurais du mal à la restituer dans quelques jours). Et on peut mémoriser une notion sans pour autant l'avoir comprise (je suis capable de mémoriser une configuration d'échiquier à un moment donné de la partie, alors que je ne sais pas jouer aux échecs, et je ne la comprends pas).

### Mémoriser

Relève d'un ensemble de processus cognitifs permettant de percevoir, traiter, intégrer les informations afin de pouvoir ultérieurement les récupérer. Le cerveau est pour cela doté d'un ensemble complexe de systèmes inter-reliés de la mémoire.

### Propositions de définitions pour apprendre :

- ❖ **Définition très générale** : capter et intégrer des informations sous forme de savoirs, modèles internes, compétences, modifications de fonctions cognitives, en vue de les réutiliser dans la pensée et dans l'action.
- ❖ **Sous l'angle neurobiologique** : modifier les structures neuronales qui supportent les connaissances, les compétences, les fonctions cognitives.

- ❖ **Sous l'angle des modèles mentaux** : ajuster et enrichir les modèles mentaux et les représentations autour de concepts, situations, déroulements.
- ❖ **Approche par les erreurs de prédiction** : rectifier nos erreurs relatives à nos savoirs et prédictions, suite à des mises à l'épreuve par l'expérience et l'apprentissage.
- ❖ **Par rapport à l'adaptation à l'environnement** : sélectionner, traiter, intégrer les informations les plus utiles afin de les utiliser ultérieurement.

#### Infos clés :

- L'élève **apprend**, le professeur **enseigne**.
- **Comprendre et mémoriser** relèvent de processus différents et complémentaires. On peut comprendre sans mémoriser, et mémoriser sans comprendre. Mais il faut avoir mémorisé pour comprendre, et il est souvent essentiel de comprendre pour mémoriser.
- Apprendre relève à la fois de la modification des **réseaux neuronaux**, et de l'enrichissement des **modèles mentaux** qu'ils portent.
- Apprendre, c'est **réduire nos erreurs de prédiction** (principe du cerveau prédictif).

## 2. LE CERVEAU EST CONÇU POUR APPRENDRE

### ► La plasticité cérébrale

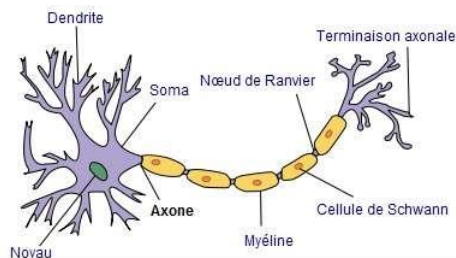
Apprendre est une réalité biologique. Le cerveau, dont la complexité commence à nous livrer quelques secrets, pourrait être imaginé comme un incommensurable fourmillement de cellules (neurones et gliales) qui ne cessent tout au long de notre existence depuis la conception jusqu'au dernier souffle, de se transformer tant à l'échelle cellulaire qu'à celle des réseaux qui les unissent.

C'est parce que la structure cérébrale est plastique que le cerveau peut apprendre, acquérir des savoirs, développer des compétences, et améliorer les fonctions exécutives qui permettent à l'individu de penser et agir.

Rappelons l'allure d'un neurone et de la structure en réseaux (le schéma qui suit n'est qu'un exemple parmi les nombreuses formes que peuvent prendre les neurones) :



Réseau de neurones



Un exemple de neurone

Au cours de l'apprentissage, les modifications touchent :

- ❖ **La connectivité synaptique**, c'est-à-dire le nombre et la force des contacts entre les neurones par l'intermédiaire des synapses. La ramification dendritique se multiplie au cours de la vie et de l'apprentissage. Un neurone est lié entre 1000 et 100.000 fois à d'autres neurones. La connectivité est fortement évolutive.
- ❖ **La myélinisation des axones** grâce à la proximité des cellules gliales qui les entourent en les entourant d'une gaine de myéline, ce qui produit une augmentation de la transmission de l'influx nerveux.
- ❖ **Le nombre des neurones** (neurogenèse pour l'apparition de nouveaux neurones, élagage neuronal pour la disparition).
- ❖ **Les cellules gliales** en nombre au moins égal à celui des neurones, qui contribue à la fois à un rôle d'assistance autour des neurones, mais également de transmetteurs d'information.

Pour plus d'information, le lecteur est invité à consulter la fiche sur le thème de la plasticité cérébrale.

Lors de toute expérience de vie et d'apprentissage, le cerveau réagit et s'adapte. Ce sont chaque fois des milliers voire des millions de neurones qui sont touchés.

La vision que nous portons sur notre cerveau qui apprend sans cesse, et sur le cerveau des élèves doit prendre en compte :

- ❖ Un potentiel de changement considérable en raison de la plasticité cérébrale que nous pilotons en partie ;
- ❖ Limité en raison du capital génétique inné (évolution de l'espèce humaine, transmission héréditaire) ;
- ❖ Mais possible grâce à l'évolution de l'expression des gènes (épigénétique) et l'apprentissage.

### Infos clés :

- Le concept d'apprentissage repose sur le principe de la plasticité cérébrale qui permet la **reconfiguration des neurones et réseaux neuronaux** au cours de toute expérience de vie, situation d'apprentissage, et perception de stimuli externes.

### ► La pré-configuration du cerveau à la naissance

Contrairement aux hypothèses de la théorie piagétienne (développement par stades successifs), le modèle actuel de développement de l'enfant est celui de processus multiples et concomitants, sur un mode non linéaire, et sur la base d'un fondement de prédispositions innées. Le cerveau du bébé n'arrive pas vierge de toute compétence.

Dans le droit fil d'une évolution (phylogénèse) vieille de millions d'années, le bébé dispose d'un grand nombre de prédispositions relatives à la vision, le langage, la motricité, le repérage dans l'espace, la numération (des neurones sensibles aux nombres des objets), un sens statistique de la plausibilité des événements, une aptitude à la communication et à la relation aux autres, etc. Le tout est organisé au sein d'un système préstructuré, et prêt à assurer la suite du développement. Le bébé est outillé pour apprendre, engranger des connaissances, manier des symboles, s'approprier des langages, entrer dans l'abstrait, créer, imaginer.

Existe-t-il une limite supérieure aux possibilités de l'apprentissage ? Si la capacité d'évolution est immense, des limites existent :

- ❖ L'apprentissage volontaire et orienté vers des buts exige une **mobilisation coûteuse en efforts**, en consolidations, en compensations d'oubli, en ajustements. Le temps est compté et on ne peut passer sa vie à apprendre.
- ❖ **Notre savoir apprendre est encore peu performant.** Les élèves, étudiants et adultes en connaissent-ils les règles efficaces, rien n'est moins sûr.

Voici quelques exemples parmi les plus connus sur lesquels vont pouvoir s'appuyer les apprentissages dès les premières heures et tout au long de la vie :

- ❖ **La reconnaissance des formes et des visages**, dont l'incidence la plus puissante chez l'enfant sera de pouvoir reconnaître les lettres et la forme des mots au moment de l'acquisition de la **lecture**. Cette compétence en effet n'est pas initialement et directement prévue. Il s'opère un **recyclage neuronal** d'une zone du cerveau (reconnaissance des formes et des visages) vers une reconnaissance des symboles de la lecture. On mesure déjà ici l'ampleur du phénomène de **plasticité cérébrale**. On réalise par ailleurs que pour lire, il ne suffit pas de reconnaître les lettres et les mots, mais d'activer des liens entre les lettres, les symboles, les mots, leur sens, leur phonologie (la fameuse correspondance graphèmes-phonèmes)

- ❖ **La capacité de comprendre**, c'est-à-dire d'établir des liens entre des modèles mentaux portant sur des concepts et situations particuliers. Liens entre des éléments constitutifs d'une situation donnée, mais également avec des acquis antérieurs. Pouvoir adosser une information à d'autres informations grâce à un système sophistiqué de **connectivité** et de transmission de l'information en tous points du cerveau. Pour cela, le cerveau fonctionne en système de **réseaux neuronaux** enchevêtrés les uns dans les autres et sur lesquels se construisent les différents **degrés de la compréhension**.
- ❖ Est associée à cette structure de réseaux neuronaux, qui ne cesse de se complexifier et se réorganiser tout au long des expériences de vie, la possibilité **d'accroître la vitesse de transmission des informations** (influx nerveux) le long des axones, grâce à la myélinisation. Le cerveau de l'apprenant sera de plus en plus connecté, avec des informations se déplaçant de plus en plus vite. Un cerveau qui a bien appris est un cerveau qui fonctionne vite (la vitesse de déplacement de l'influx peut atteindre 430 km/h).
- ❖ **Un système de stockage et de récupération**, involontaire ou à la demande, dans les multiples systèmes de la **mémoire**. La nature a en effet prévu de pouvoir, grâce à un système de **reprises** (tel un élève qui révise ses leçons) et **d'entraînement** (en sport, en musique, en gestes professionnels), stabiliser les acquis et surmonter l'oubli. Les espaces mémoriels sont prévus sans limite quantitative, sauf celles du temps pour acquérir les données et surmonter l'oubli. Nous avons par ailleurs la capacité de **récupérer les informations** aux fins de penser, agir, réagir. Soit involontairement dans le cas des automatismes (procédures), soit volontairement en hissant les connaissances au niveau de la conscience.
- ❖ **Un sens élémentaire de la numération et de la quantification**, jusqu'à quelques unités, mais que les enfants pourront développer jusqu'en des quantités incommensurables. Un bébé est déjà capable de distinguer une quantité de l'ordre de 2 d'une autre de l'ordre de 4. La numération « discrète » ne vient qu'ultérieurement, et peut engager les mécanismes des opérations élémentaires (addition / soustraction).
- ❖ **Le repérage dans l'espace** : pouvoir rapidement évoluer dans une pièce, avoir un sens rudimentaire du proche/lointain, de la gauche et de la droite, du haut et du bas, des positionnements, aube de la pratique de la géométrie.
- ❖ **Un sens du probable et du prédictif**. L'expérience acquise, aussi menue soit-elle au départ, permet au petit, et de façon immensément plus raffinée plus tard, de distinguer des attentes plus ou moins probables (le bébé s'étonne que d'une urne contenant une majorité massive de boules rouges et de quelques boules blanches, sorte par tirage une boule blanche !). Cette capacité lui permettra d'apprendre par prédiction rapide, et par rectification de ses erreurs de prédiction. C'est sur ce principe qu'est fondée la mémorisation par questionnement.
- ❖ **Le circuit de la récompense**. Ce sont des zones internes liées au cortex en charge des fonctions cognitives de haut niveau, qui génèrent une tendance à reproduire une action réussie ou plaisante, par réaction des neurones dopaminergiques. Les synapses régulent leur efficacité à chaque **erreur de prédiction** qui est l'écart entre la récompense observée et la récompense attendue. Dans toutes les éventualités, de réussite ou d'échec. On perçoit l'interaction entre l'apprentissage et les émotions.
- ❖ **Mode par défaut**. La capacité de poursuivre les processus d'apprentissage dans les moments d'inconscience. **Le mode « par défaut »** permet ainsi durant les pauses, les rêveries, le sommeil, de poursuivre son travail de sélection des informations, d'élimination de l'inutile, et de consolidation des acquis. Ce mode, coûteux en énergie mais inconscient, est précieux pour œuvrer au bénéfice des apprentissages.
- ❖ **L'attention, at last but not at least**. Autre compétence développable dès le début de la vie, et pas le moindre, la capacité d'accroître l'intensité de l'activation des neurones pour mieux apprendre. Ce que l'on nomme couramment **les mécanismes de l'attention** (fiche Nature de l'attention).



## Infos clés :

- Notre cerveau est **conçu et structuré pour apprendre**.
- Le bébé arrive avec de nombreuses compétences issues de l'évolution humaine (**phylogénèse**).
- Notre capacité d'apprentissage est immense, mais le temps est compté, notre vie ne se passe pas qu'à apprendre, et nous ne savons pas encore bien comment **apprendre efficacement**.

### ► Des zones cérébrales programmées pour développer les fonctions cognitives

L'humain arrive à la naissance avec un cerveau préconfiguré pour apprendre toute la vie. Avec un capital apporté par la longue évolution de l'espèce, qui va lui faciliter l'accès à l'apprentissage.

Par la nature même de sa structuration organique, l'humain est capable de :

- ❖ **Percevoir les stimuli externes** qui lui parviennent par la voie des sens. On connaît les principaux : la vision, l'ouïe, l'odorat, le toucher, le goût. Il y en a d'autres : celui de pouvoir identifier dans notre corps la localisation d'une sensation, les indicateurs de l'équilibre physique, la perception des sensations liées aux impressions de chaud et froid, de même que celles de la douleur. A chacun de ces sens sont associés des mécanismes permettant de transmettre les informations au cerveau. Par les sensations éprouvées, l'humain va pouvoir accroître son capital d'expériences : c'est l'apprentissage.
- ❖ **Encoder les stimuli perçus**, c'est-à-dire les transformer en messages neuronaux qui vont être traités, puis stockés dans les différents systèmes de la mémoire. Tout est prêt pour faire évoluer le capital mémoriel.
- ❖ **Stocker les informations dans les différents systèmes de la mémoire**, selon leur nature (visuelle, imagée, auditive, souvenir, concept, émotion, etc.). Non seulement les lieux de stockage sont identifiables dans le cortex (enveloppe extérieure des hémisphères de quelques millimètres d'épaisseur, communément appelé la matière grise), mais également dans d'autres zones internes (hippocampes, noyaux gris centraux, etc.). Pour un fonctionnement opérationnel efficace, la nature a prévu des interactions possibles entre les zones. Le cerveau fonctionne en système global.

## Infos clés :

- **Pour apprendre, le cerveau a besoin d'informations nouvelles** perçues de l'extérieur par l'interface des sens. L'organisme est prévu pour les **ressentir**, les **percevoir**, les **encoder** dans le cerveau sous forme de messages neuronaux. Puis les stocker dans les multiples systèmes de la **mémoire**.

### 3. LA NATURE PREDICTIVE DU CERVEAU

Le cerveau est naturellement conçu pour se poser des questions, tenter d'y répondre avec les meilleures chances de réponses satisfaisantes, et apprendre en ajustant ses hypothèses avec les réponses fournies par la vie et l'apprentissage. On peut même poser comme nouvelle définition pour apprendre : **le cerveau apprend en se questionnant.**

Le plus souvent à notre insu dans la vie quotidienne, mais de façon plus perceptible au cours de l'apprentissage, nous sommes confrontés à une multitude de questionnements. Quel est mon chemin ? Qui est cette personne ? Que se passe-t-il au loin ? Que signifie ce message ? Etc. Et le plus souvent nous sommes en mesure d'émettre des hypothèses de réponses. Parmi elles, nous sentons que certaines sont plus probables. Grâce à notre mémoire qui a déjà accumulé une quantité considérable d'expériences, de savoirs, de réponses possibles. **Notre mémoire nous offre des pistes pour répondre par des hypothèses.**

#### ► Deux possibilités pour le feedback

1. **L'hypothèse était correcte.** L'élève a répondu juste, le chemin engagé était le bon, la prévision était correcte. L'hypothèse est confirmée, ce qui est déjà une forme d'apprentissage, **le feedback est positif.** Le cerveau reçoit une décharge de dopamine, neurotransmetteur du plaisir, de la motivation et du désir. Le système de la récompense est activé. Mais il n'a pas appris, dans la mesure où le sujet, soit connaissait la réponse, soit en avait une présomption très forte.

2. **L'hypothèse n'est pas correcte, ou inexistante. Le feedback est négatif.** Il y a erreur de prédiction. L'apprentissage démarre dans la mesure où la personne accepte de revenir sur l'écart, de travailler sur l'erreur. Un mécanisme d'apprentissage est enclenché pour ajuster le modèle mental.

C'est ainsi qu'apprendre peut-être défini comme ajuster les erreurs de prédiction.

L'enchaînement : question / hypothèse(s) / probabilité émise pour chaque hypothèse / résultat / feedback, dépend de chaque personne, par rapport à ses acquis en mémoire. Il s'opère avec la subjectivité individuelle.

Les questions qui se posent très concrètement **dans le monde scolaire** sont :

- ❖ Dans quelle mesure doit-on tenir compte de la nature prédictive du cerveau pour construire des **modalités efficaces d'apprentissage** ?

Réponse : assurément, le questionnement est très efficace pour apprendre. De multiples études l'atteste pour la mémorisation, en insérant des tests et des résolutions de problèmes.

- ❖ Doit-on privilégier le **mode interrogatif** par rapport au mode traditionnel de transmission, pour apprendre et mémoriser plus efficacement ?

Réponse : si l'apprentissage par la découverte permet une implication positive, ce seul mode n'est pas le plus performant. Des moments de transmission sont indispensables, il n'est pas question de réduire l'apprentissage à la seule démarche de découverte.

- ❖ La **curiosité** (envers le monde, les autres) n'est-elle pas une piste formidable à développer chez tout humain, en particulier chez l'élève ?

Réponse : La curiosité est sans doute l'une des qualités les moins partagées du monde. Quel dommage ! Et si l'école travaillait davantage les modalités favorisant le développement de la curiosité, ainsi que la flexibilité mentale ?

#### Infos clés :

- Le cerveau est de **nature prédictive** : toute situation nouvelle, tout apprentissage, engage le cerveau à mobiliser ses savoirs et ses expériences pour tenter d'émettre des hypothèses.
- Les réponses conduisent à deux sortes de **feedback** :
  - . Positif, si l'hypothèse était la bonne. Il a confirmation, mais l'apprentissage est faible
  - . Négatif, si l'hypothèse était incorrecte ou absente. Il a y **erreur de prédiction** et l'apprentissage peut commencer.

## 4. AJUSTEMENT DES MODELES MENTAUX ET STATUT DE L'ERREUR

On les appelle modèles mentaux, modèles internes, modèles cognitifs, schémas mentaux, représentations. Ils sont stockés en mémoire à long terme et nous permettent d'interpréter le monde autour de concepts, d'idées que nous nous faisons d'un terme, d'un objet, d'une personne. Ils sont les entités de base sur lesquelles nous pensons et agissons, celles que nous ajustons continûment par l'apprentissage. Nous en possédons un nombre immense dont les contours ne sont pas strictement définis comme pourraient l'être les pièces d'un puzzle. Car ils sont tous enchevêtrés.

**Apprendre c'est enrichir ces modèles en les nourrissant et les ajustant.**

Leur champ couvre :

- ❖ Les **savoirs** ;
- ❖ Les **compétences**, permettant de traiter des situations en incluant des savoir-faire et des automatismes. L'amplitude d'une expertise repose sur les compétences et reflète la maîtrise d'un grand nombre de situations, de gestes, de mises en œuvre ;
- ❖ Les **fonctions cognitives** relatives à l'ensemble des mécanismes de la pensée et de l'action. Elles sont l'équipement cognitif grâce auquel nous percevons, traitons les informations, comprenons, raisonnons, analysons, communiquons, mémorisons, faisons attention, nous concentrons. Elles sont transversales aux savoirs et compétences.

### ► Qu'apprendre ?

Les référentiels scolaires décrivent par le menu détail des listes très détaillées de savoirs à faire acquérir par les élèves, et de compétences à développer.

Cependant, grâce à une description de plus en plus fine que nous apportent les sciences cognitives, nous savons de mieux en mieux ce que sont les fonctions cognitives, en particulier les fonctions exécutives, comment elles sous-tendent l'apprentissage pour acquérir des savoirs et des compétences. En cela, on peut regretter que les programmes scolaires ne les pointent pas assez précisément en proposant par des modalités adaptées, des objectifs clairs de développement. Car elles sont essentielles pour conduire chaque acte de la vie.

D'où la question : doit-on penser la formation d'un élève qu'à travers la seule acquisition de savoirs et de compétences, lui permettant de comprendre le monde, obtenir une validation pour exercer un métier ? Ou doit-on la penser de façon plus large en armant l'élève avec de solides fonctions cognitives permettant d'optimiser sa mémoire de travail, son attention, le contrôle et l'organisation de sa pensée, sa communication, ses compétences de travail collaboratif ? En travaillant sur les outils transversaux de l'activité du cerveau. Le tout en s'appuyant sur l'acquisition de savoirs et compétences.

On pourrait considérer en effet que toute activité scolaire stimule le développement des fonctions cognitives. Et cela serait juste. Mais on pourrait raisonner différemment en se fixant des objectifs précis de développement de fonctions cognitives (attention et concentration, inhibition, mémorisation) sur la base des savoirs et compétences à acquérir.

### ► Le statut de l'erreur

Les sciences cognitives portent sur l'erreur un regard qui se rapproche de l'origine étymologique du verbe errer : avancer au fil d'un parcours hésitant, sinueux. Regard plutôt bienveillant, contrairement à la connotation de faute entraînant le retrait de points (par exemple). Dans le droit fil du cerveau prédictif exposé plus haut, l'erreur de prédiction non seulement fait partie intégrante de la démarche d'apprentissage (lors de

tout questionnement), mais elle en est un levier nécessaire pour ajuster tout modèle mental. Pas d'apprentissage sans erreur. En cela la représentation que nous avons de l'erreur mérite d'être revue.

On comprend là tout le travail pédagogique à mettre en place autour de la correction, qui trop souvent s'arrête à la remise des copies : grilles de repérage des attendus, îlots de correction, deuxième correction, etc.

Il est intéressant de signaler tout le travail d'exploration réalisé en intelligence artificielle autour de l'erreur pertinente (il y a dans toute situation d'apprentissage des erreurs remarquables sur lesquelles l'élève peut travailler efficacement pour apprendre).

### ► Le transfert

Le transfert permet d'appliquer dans une situation nouvelle ce qui a été appris antérieurement dans des situations voisines et un peu différentes. Il s'agit là d'une préoccupation majeure dans tout apprentissage, en particulier dans celui de la formation professionnelle.

La plupart des contrôles sont construits sur le principe du transfert : l'élève saura-t-il appliquer ce qu'il a appris dans un exercice qu'il n'a jamais rencontré, mais proche des situations d'apprentissage ? D'où les deux questions :

- Combien de situations d'apprentissage l'élève doit-il étudier pour devenir capable de traiter une situation voisine et différente ? Par exemple sur combien d'exercices de mathématique l'élève devra-t-il s'entraîner pour réussir le prochain contrôle qui posera un exercice un peu différent ?
- Quel écart entre la nouvelle situation et les situations d'apprentissage va-t-on soumettre à l'élève le jour de l'évaluation ?

C'est souvent ce que vivent les élèves en formation professionnelle dans leurs stages, où les situations rencontrées ne sont pas exactement celles qu'ils ont étudiées en établissement.

### Infos clés :

- La formation de tout élève a trois objectifs : acquérir des **savoirs**, développer des **compétences**, améliorer nos **fonctions cognitives**. On peut regretter que ces dernières ne fassent pas l'objet d'objectifs précis de développement dans les référentiels scolaires.
- Une **modification du statut de l'erreur** s'impose. Il n'y a pas d'apprentissage sans feedback engendrant une erreur de prédiction.
- Un des objectifs de l'apprentissage est de permettre à l'élève de traiter des situations nouvelles proches mais différentes de celles étudiées en apprentissage : c'est la définition du **transfert**.

## 5. STRATEGIES D'APPRENTISSAGE ET METACOGNITION

Comment orienter et organiser les étapes d'apprentissage permettant d'atteindre un objectif précis dans un souci maximal d'efficacité, et à partir d'un état donné ?

Il n'est pas d'apprentissage efficace sans stratégies. Comment les mettre en place ?

► **Point d'arrivée** : quels objectifs cherche-t-on à atteindre ? Il est extrêmement important d'en avoir une idée aussi claire que possible. Ce peut être parmi les trois grands axes suivants :

- ❖ Faire acquérir durablement des notions (savoirs) autour d'un thème. Si oui, lesquelles précisément ? Avec quelle échelle de priorités ?
- ❖ Contribuer à développer des éléments de compétences (il en existe dans toutes les disciplines) ? Si oui, lesquelles précisément ? Dans quel but pour l'élève ?
- ❖ Développer des fonctions cognitives. Si oui lesquelles : attention, planification, inhibition et contrôle de la pensée, mémoire de travail ?

► **Stratégies d'atteinte** : quelles modalités pédagogiques mettre en place pour atteindre efficacement les objectifs ?

C'est là où les sciences cognitives apportent une aide précieuse, limitant l'apprentissage « en aveugle ». Quelques exemples de stratégies :

- ❖ Permettre aux élèves d'améliorer substantiellement leur mémorisation par application des règles fondamentales ;
- ❖ Permettre aux élèves d'améliorer la compréhension des textes, problématiques grâce à des modalités adaptées ;
- ❖ Permettre aux élèves d'améliorer la rigueur de leur pensée grâce au développement des capacités d'inhibition ;
- ❖ Permettre aux élèves d'optimiser et améliorer la mémoire de travail, tout en restant en dessous de seuil de surcharge cognitive ;
- ❖ Accroître chez les élèves leur compétence métacognitive en vue d'une plus grande autonomisation et motivation ;
- ❖ Mieux construire des outils d'évaluation représentatifs de ce que les élèves savent ;
- ❖ Développer les modes implicatifs permettant un plus grand engagement des élèves.

### ► La métacognition

Compte tenu de l'importance croissante de cette question dans les scénarios d'apprentissage, le thème de la métacognition fait l'objet d'une fiche entière du site. Vous pouvez vous y reporter.

**Définition** : regard et analyse que l'élève, accompagné par un adulte formé, porte sur son parcours d'apprentissage : représentation et confiance en soi, conditions requises pour réussir, stratégies optimales, régulation, leviers de la motivation.

**Développement de la compétence métacognitive** chez l'élève : formation aux mécanismes de l'apprentissage, prises de conscience au cours de pauses métacognitives.

La représentation que l'élève a de ses capacités d'apprendre est-elle objective (libération des biais socio-cognitifs) ? A-t-il confiance en lui ? A-t-il ajusté tous les paramètres de la motivation ? Quel intérêt l'apprentissage représente-t-il pour lui ?

Quels sont ses buts, est-il dans les conditions de pouvoir les atteindre : acquis antérieurs, fenêtre de difficulté désirable, conditions de travail, accompagnement, efforts à déployer, importance de la tâche

Ses stratégies d'apprentissage lui permettent-elles de gravir les marches de la difficulté ?

## Développement de la compétence de l'accompagnateur.

**Les outils** : grilles de suivi, questions métacognitives.

### Infos clés :

- Le cerveau a la **capacité métacognitive** d'exercer un regard en méta sur son état et son parcours.
- Il est fondamental de commencer à **préciser l'objectif** de l'apprentissage. La visée peut être lointaine, mais l'objectif à atteindre doit être **proche, précis, réalisable**.
- Toute atteinte d'objectif doit s'accompagner d'une **stratégie** : méthodes sûres. D'où l'apport des sciences cognitives.
- La **métacognition** offre des possibilités efficaces pour aider l'élève à se positionner favorablement sur son parcours.

## Réponses au TEST DE POSITIONNEMENT

### Q1. Différence entre apprendre et enseigner

- Ces deux termes recouvrent la même réalité
- L'élève apprend, l'enseignant enseigne**

### Q2. Apprendre, mémoriser, comprendre

- On peut mémoriser sans avoir compris **Oui, mais mal, très mal !**
- ~~On peut comprendre sans avoir besoin de connaître les éléments qui composent le système à comprendre~~
- ~~Comprendre suffit pour mémoriser~~

### Q3. La plasticité cérébrale

- Permet au cerveau d'apprendre**
- N'a pas trop de rapport avec l'enseignement
- Concerne tous les cerveaux depuis la conception jusqu'au dernier souffle de la vie**

### Q4. Le développement du cerveau de l'enfant

- ~~S'effectue par stades successifs, conformément à la théorie constructiviste de Piaget~~
- S'effectue sur la base de compétences innées, résultat de la lente évolution de l'espèce humaine**
- S'effectue selon des cheminements enchevêtrés et non linéaires**

### Q5. En quoi la nature prédictive du cerveau donne-t-elle lieu à des modalités particulières d'apprentissage ?

- Je ne sais pas répondre ...
- Je connais la réponse

### Q6. Quel item n'est pas en rapport avec la métacognition ?

- Stratégies d'apprentissage
- Confiance en soi
- Motivation
- Orthophonie**
- Objectifs des études





- ▶ Les biais cognitifs
- ▶ La plasticité cérébrale
- ▶ La métacognition



## Références théoriques

### **Le cerveau et les apprentissages**

Ouvrage collectif sous la direction d'Olivier Houdé et Grégoire Borst, Editions Nathan, 2017

### **Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines**

Stanislas Dehaene, Editions Odile Jacob, 2018

### **Cours du Collège de France**

Stanislas Dehaene

Le cerveau prédictif (et autres thèmes relatifs au cerveau apprenant)

<https://www.college-de-france.fr/site/stanislas-dehaene/course-2011-2012.htm>

### **Se développer, c'est apprendre à inhiber**

Interview La recherche, Olivier Houdé

<https://www.larecherche.fr/olivier-houd%C3%A9-%C2%AB-se-d%C3%A9velopper-cest-apprendre-%C3%A0-inhiber-%C2%BB>

### **Activer ses neurones, pour mieux apprendre et enseigner**

Steve Masson

Odile Jacob, 2020