

Cours : Bases scientifiques de l'apprentissage (MTU – 2025)

issu du cours MTU de M. Perrone-Bertolotti – ne pas reproduire – ne pas diffuser

Introduction

Dans ce premier cours, l'idée est de mieux comprendre les bases scientifiques du fonctionnement de l'apprentissage afin de pouvoir en tirer des applications concrètes sur votre méthode de travail.

Les connaissances issues de la psychologie, des neurosciences et des sciences cognitives vont vous permettre de réfléchir à votre propre méthodologie de travail, afin de créer des stratégies plus adaptées et efficaces.

L'objectif, c'est finalement d'apprendre à apprendre, c'est-à-dire développer une plus grande autonomie dans vos études en sachant utiliser ce qui favorise l'apprentissage.

Stanislas Dehaene.

V.O. Les quatre piliers de l'apprentissage. Stanislas Dehaene, neuroscientifique

- L'attention = « projecteur mental » qui joue le rôle d'un amplificateur ;
 - L'engagement actif : difficile d'apprendre quand on est passif ;
 - Le retour sur l'erreur (feedback) : avoir un retour quand on apprend (positif ou négatif) permet de « mieux apprendre » ;
 - La consolidation mnésique ;
 - Le rôle du sommeil : le sommeil permet de mémoriser.
-

1. Qu'est-ce que l'apprentissage ?

1.1. Définitions

- « L'apprentissage est un PROCESSUS ou un ensemble de processus qui SOUS-TEND DES MODIFICATIONS DES COMPORTEMENTS, à la suite de L'EXPÉRIENCE ou du contact avec l'ENVIRONNEMENT » (Malcuit, Pomerleau et Maurice, 1995)
- « MODIFICATION de la capacité d'un individu à réaliser une activité sous l'effet des INTERACTIONS avec son environnement » (Grand dictionnaire de la psychologie, Larousse)
- « Dans les sciences de l'éducation, modalité D'ACQUISITION DES CONNAISSANCES, des COMPÉTENCES ou des APTITUDES » (GDP, Larousse)

Points communs des définitions

- L'apprentissage est un processus, c'est-à-dire une transformation progressive et dynamique.
- Il entraîne une modification des comportements/capacités (ex. savoir faire du vélo, mémoriser une règle). Il repose sur l'expérience et les interactions avec l'environnement.
- Dans une perspective éducative, il correspond à l'acquisition de connaissances, de compétences ou d'aptitudes.

1.2. Variété des apprentissage

- **Lecture** : apprentissage cognitif, nécessitant répétition et accompagnement.
- **Vélo** : apprentissage moteur, nécessitant répétition et accompagnement.

- **Conduite** : apprentissage complexe qui combine règles, attention et habiletés motrices.
- ...

1.3. Plasticité cérébrale

La plasticité cérébrale est la capacité du cerveau à adapter son organisation et son fonctionnement en fonction des expériences et des apprentissages. Elle repose sur la modification des connexions entre les neurones, qui peuvent se renforcer, se réorganiser ou disparaître, et ce à tous les âges de la vie.

Chaque apprentissage laisse une empreinte dans le cerveau et modifie son fonctionnement.

- Exemple 1 : chauffeurs de taxi londoniens (Maguire et al., 2000) → hippocampe postérieur plus développé grâce à la navigation.

[Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers - PubMed](#)

Maguire EA, Gadian DG, Johnsrude IS, Good CD, Ashburner J, Frackowiak RS, Frith CD. Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. Proc Natl Acad Sci U S A. 2000 Apr 11;97(8):4398-403. doi: 10.1073/pnas.070039597. PMID: 10716738; PMCID: PMC18253.

- Exemple 2 : apprentissage du jonglage (Draganski et al., 2004) → augmentation temporaire de la matière grise dans les aires visuelles et pariétales pour ceux qui pratiquent le jonglage pendant 3 mois.

[Neuroplasticity: changes in grey matter induced by training - PubMed](#)

Draganski B, Gaser C, Busch V, Schuierer G, Bogdahn U, May A. Neuroplasticity: changes in grey matter induced by training. Nature. 2004 Jan 22;427(6972):311-2. doi: 10.1038/427311a. PMID: 14737157.

☞ Conclusion : **apprendre, c'est changer son cerveau.**

2. Les fonctions cognitives impliquées

- **Perception** : permet d'analyser les stimuli sensoriels, indispensable pour traiter des informations nouvelles.
- **Attention** : assure la sélection de l'information pertinente et son maintien.
- **Mémoire** : permet l'encodage, le stockage et la restitution des informations ; sans elle, aucun apprentissage ne peut s'ancrez durablement.
- **Fonctions exécutives** : regroupent des compétences de haut niveau telles que la planification, l'organisation, l'inhibition (résister aux distractions) et la flexibilité cognitive (changer de stratégie, s'adapter).
- **Langage (oral et écrit) et praxies** : jouent un rôle transversal, car ils interviennent dans l'ensemble des activités d'apprentissage.

Ainsi, l'apprentissage repose sur la coordination dynamique de l'ensemble de ces fonctions cognitives.

3. L'attention

3.1. Définition

William James (1910) : « L'attention est la sélection claire et précise d'une information ou d'un événement et son maintien dans la conscience. »

3.2. Caractéristiques

1. La **sélection**, qui consiste à choisir l'information la plus pertinente selon la tâche. Cela permet de filtrer les distractions et de stabiliser une représentation mentale. Elle est séquentielle.
2. Le **maintien**, qui correspond à la capacité de garder cette information active le temps nécessaire pour l'approfondir, la traiter, ou réaliser une action.

3.3. Formes d'attention

- Soutenue (longue durée) : ex : passer un examen
- Sélective (focalisée) : Se focaliser sur une seule source d'information (visuelle ou auditive) parmi d'autres sans se laisser distraire par d'autres stimuli. ex : avoir une conversation avec une personne dans une soirée, écouter le prof en cours...
- Divisée (multitâche) : capacité à partager ses ressources attentionnelles entre plusieurs tâches (ex : écouter, prendre des notes).
- Alerte (préparation à réagir) : ex : réagir à la sonnerie du téléphone, réaction en conduisant face à un évènement...

3.4. Limites

Nos ressources attentionnelles sont **limitées** : le multitâche nuit à l'apprentissage.
(Shneider & Shiffrin, 1977)

[Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention.](#)

Schneider, W., & Shiffrin, R. M. (1977). Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. *Psychological Review*, 84(1), 1–66. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.1.1>

Différents types de processus :

- ➔ **Processus contrôlés** : lents, séquentiels, coûteux en ressources attentionnelles ; Exemple : apprendre à conduire, où chaque action (changer de vitesse, regarder dans le rétroviseur, gérer les pédales) demande un contrôle conscient.
Conséquences : ils sont **facilement interrompus** et ne peuvent pas être exécutés en même temps qu'une autre tâche contrôlée.
- ➔ **Processus automatiques** : rapides, parallèles, peu coûteux.
Exemple : conduire après des années de pratique, où certaines actions (changer de vitesse, tourner le volant) se font sans effort conscient
Conséquences : ils sont **difficiles à interrompre** et peuvent se dérouler en même temps qu'une autre activité contrôlée.

Fluctuations de l'attention

- 15 à 50 % du temps, notre esprit **divague** (« mind wandering »).
- Importance de **structurer son temps de travail** et de **réduire les distractions** (ex. : éloigner son téléphone).

[jonathan.w.schooler.the.restless.mind.pdf](#)

Smallwood J, Schooler JW. The restless mind. Psychol Bull. 2006 Nov;132(6):946-958. doi: 10.1037/0033-2909.132.6.946. PMID: 17073528.

Vidéos sur l'attention :

<https://ecole-universitaire-paris-saclay.fr/reussir-ses-etudes/se-faire-accompagner/des-modules-e-learning-pour-devenir-plus-autonomes-dans-ses-etudes>

- [Apprendre à gérer son attention : introduction - YouTube](#)
 - [Apprendre à gérer son attention : quelles sont les caractéristiques de l'attention \(partie 1\)](#)
 - [Apprendre à gérer son attention : attention à votre attention \(partie 1 suite\)](#)
 - <https://www.youtube.com/watch?v=1Qc5gvk-qEc>
 - [Apprendre à gérer son attention : comment soutenir mon attention \(partie 3\)](#)
 - [Apprendre à gérer son attention : ressources complémentaires sur le sommeil](#)
-

3. La mémoire

- MOOC *La psychologie pour les enseignants* – ENS & Réseau Canopé – F. Ramus, J. Proust, J.-F. Parmentier – Licence CC BY-NC-SA
- Conseils pour améliorer la mémoire : https://youtu.be/-Fnwc_ORZFM

3.1. Définition (APA, 2020)

Capacité à **acquérir, stocker, conserver et récupérer** des informations.

3.2. Types

- **Mémoire de travail** : court terme, limitée (empan 7+ou- 2).
- **Mémoire à long terme (MLT)** :
 - sémantique (faits, connaissances) : Paris Capitale de la France, je m'appelle Stéphanie...
 - épisodique (événements vécus) : Mes vacances au bord de la mer cet été...
 - procédurale (automatismes, savoir-faire) : faire du vélo...

3.2. Les trois processus fondamentaux

1. **Encodage** : acquisition de l'information. Dépend de l'attention/vigilance, de l'émotion au moment de l'encodage (événements heureux ou triste par ex), de la répétition, de la profondeur du traitement et de l'organisation du matériel.
2. **Stockage** : pendant le délai, la mémoire consolide les informations pour les stabiliser, notamment par le sommeil.
3. **Récupération ou rappel** : restitution ou réactualisation.

3.3. Caractéristiques de la MLT :

- Peut s'effacer avec le temps

- Contenus **modifiables** (**distorsions, faux souvenirs**)

Préserver la mémoire ?

- Faire appel régulièrement à elle !

Reconsolidation

- Renforcement du contenu de la mémoire en l'évoquant (se rappeler)
- Chaque nouvel accès renforce la trace en mémoire

Contrepartie

- La mémoire peut être transformée ou déformée

Malléabilité

- Empilage des apprentissages/ évolution des concepts
-

4. Les effets qui améliorent l'apprentissage

- **Effet de test** (Roediger & Karpicke, 2006) : se tester (QCM, récitation) est plus efficace que relire (on renforce la trace en mémoire en se rappelant).
Roediger, Henry L., and Jeffrey D. Karpicke. "Test-Enhanced Learning." *Psychological Science*, vol. 17, no. 3, 2006, pp. 249–55, <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x>.
- **Feedback** : permet également de mieux mémoriser : faire des quizz avec les réponses, flashcards..
- **Profondeur de traitement** : l'apprentissage est plus efficace lorsque le traitement est profond (Craik & Tulving, 1975), c'est-à-dire quand l'information est reliée à des connaissances déjà présentes en mémoire. Un traitement superficiel (ex. compter les voyelles d'un mot) ne laisse qu'une trace faible. Un traitement profond (ex. réfléchir au sens d'un mot, l'associer à une catégorie ou à une expérience vécue) crée une trace mnésique plus stable et durable. Plus il y a de mises en relation avec les connaissances acquises, plus la mémorisation est solide, car elle s'appuie sur un réseau déjà existant.

Craik, Fergus I. M., and Endel Tulving. "Depth of Processing and the Retention of Words in Episodic Memory." *Journal of Experimental Psychology: General*, vol. 104, no. 3, 1975, pp. 268–94, <https://doi.org/10.1037/0096-3445.104.3.268>.

- **Espacement des révisions** (Bahrick, 1979) : étaler dans le temps les révisions → mémorisation sur une plus longue période. Effet d'apprentissage distribué versus apprentissage massé.
Bahrick, Harry P. "Maintenance of Knowledge: Questions about Memory We Forgot to Ask." *Journal of Experimental Psychology: General*, vol. 108, no. 3, 1979, pp. 296–308, <https://doi.org/10.1037/0096-3445.108.3.296>.
 - **Sommeil** : consolide les apprentissages.
-

5. Stratégies pratiques

- Poser des questions pendant les cours (« pourquoi ? », « comment ? »).
 - Expliquer le cours à un camarade.
 - Faire des liens entre chapitres/matières/concepts…
 - Organiser le matériel : fiches, schémas, cartes mentales.
 - Espacer les révisions et inclure du sommeil.
 - Privilégier les activités basées sur le rappel : récitation, QCM, auto-explication.
-