

Chapitre 2 :

État de l'art sur l'apprentissage

Ce chapitre se concentre sur l'apprentissage en tant qu'un processus d'éducation : sa définition, ses différentes théories et psychologies ainsi que ses différentes méthodes qui mènent à l'acquisition en général.

2.1. Introduction

L'histoire de l'éducation fait partie de l'enseignement et de l'apprentissage dans le passé et le présent. Chaque génération, depuis le début de l'existence humaine, en cherchant à passer les traditions culturelles et sociales, la religion, l'éthique et les compétences à la prochaine génération [2].

L'apprentissage dans les sociétés de la phase de pré alphabétisation a été obtenu oralement et par observation. Les jeunes apprennent de façon informelle à partir des parents et des membres de la famille.

Dans les dernières phases, les jeunes ont reçu un enseignement scientifique dans une forme structurée et formelle, et pas nécessairement par les parents et les membres de la famille, mais le transfert des compétences est fait par une personne formée dans le travail, dans l'élevage, la pêche, la préparation des aliments, la construction, le militaire, et bien d'autres compétences [3].

Aujourd'hui, un certain type d'enseignement est obligatoire pour tous les gens dans la plupart des pays. En raison de la croissance démographique et la prolifération de la scolarité obligatoire, l'UNESCO a calculé que dans les 30 prochaines années plus de personnes recevront une éducation formelle que dans toute l'histoire humaine jusqu'à présent [4].

Et avec l'introduction d'Internet et des technologies multimédias de nouveaux types d'éducation ont apparu certaines optionnel ou complémentaire, de nombreux cours, formations, conférences et ressources sont disponibles sur le web. Maintenant, l'éducation est par tous et à la portée de tous.

2.2. Le processus d'apprentissage

2.2.1. Définition

Apprentissage : L'apprentissage est décrit comme un ensemble de mécanismes menant à l'acquisition de savoir, savoir-faire, savoir-être ou de connaissances.

Dans ce processus l'acteur de l'apprentissage est appelé apprenant son rôle et d'acquérir la connaissance qui peut être opposé à l'enseignement dont le but est de dispenser des connaissances et savoirs [5].

Enseignement : L'enseignement est l'action de transmettre des connaissances nouvelles ou savoirs à un apprenant (instruire et endoctriner tout en respectant certaines règles). Il s'agit du système et de la méthode d'enseigner, composée par tout un ensemble de connaissances, de principes et d'idées transmis à quelqu'un.

L'enseignement constitue un composant de l'éducation, ce dernier terme beaucoup plus général, correspond à la formation globale d'un individu, à divers niveaux (au niveau religieux, moral, social, technique, scientifique, médical, etc.) [6]

Pédagogie : La pédagogie est une science appliquée à caractère psychosocial, dont l'objet d'étude est l'éducation. Elle rassemble les méthodes et les pratiques d'enseignement et d'éducation ainsi que toutes les qualités requises pour transmettre une connaissance, un savoir ou un savoir-faire. La pédagogie reçoit des influences de plusieurs sciences, telles que la psychologie, la sociologie, l'anthropologie, la philosophie, l'histoire et la médecine, parmi d'autres.

Il est important de faire la différence entre la pédagogie, en tant que science qui étudie l'éducation, et la didactique, en tant que discipline ou qu'ensemble de techniques qui aident à l'apprentissage. La didactique n'est qu'une discipline à l'intérieur de la pédagogie.

Didactique : La didactique vient du grec qui signifie "enseigner", c'est la science qui a pour objet l'étude des méthodes et des pratiques de l'enseignement en général, ou de l'enseignement d'une discipline ou d'une matière particulière [7].

Une méthode didactique c'est une méthode d'enseignement qui suit une approche scientifique ou style éducatif cohérente pour engager l'esprit de l'étudiant. Et on distingue :

- La didactique générale qui s'intéresse à la conduite de la classe (cours magistraux, leçons dialoguées, travaux pratiques individuels ou collectifs, utilisation de manuels, etc.);
- La didactique spéciale qui s'intéresse à l'enseignement d'une discipline particulière pour une classe, un cycle d'études ou un ordre d'enseignement.

Le triangle didactique : proposé par Jean Houssaye en 1988 comme modèle de compréhension du pédagogique. Il se compose des composantes principales d'un acte pédagogique (étudiant, savoir, enseignant) et les processus (apprendre, enseigner, former). De cela, il permet de

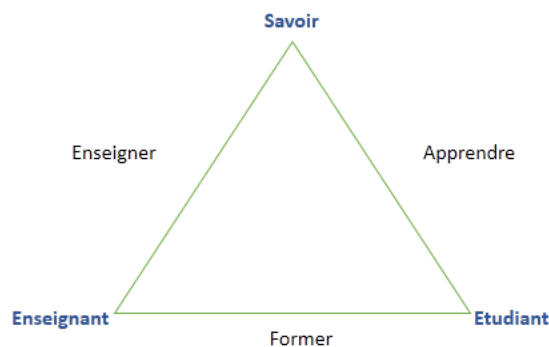


Figure 2: Le triangle de Jean Houssaye

faire des comparaisons entre les diverses situations pédagogiques [8] :

- **Le processus Enseigner** : axé de façon privilégiée sur la relation Savoir-Enseignant, et sur la transmission de ce savoir structurée par l'enseignant.
- **Le processus Former** : axé sur la liaison Enseignant-Former. Il correspond aux pédagogies centrées sur la formation humaine et sur la socialisation.

- **Le processus Apprendre** : Il porte sur le rapport direct Savoir-Apprenant. Là, l'enseignant devient l'organisateur de situations et de conditions externes d'apprentissage par lesquelles il met en relation savoir et apprenant en jouant un rôle de médiateur.

2.2.2. Les types perceptifs d'apprentissages

Les types d'apprentissages se classifie selon la manière que l'apprenant traite ou perçoit l'information, il apprend mieux si on l'enseignait conformément à son style d'apprentissage.

Il y en a qui couvrent leurs cahiers de notes, d'autres qui préfèrent écouter attentivement quand certains ont besoin pour assimiler leur savoir de bouger de s'impliquer physiquement.

Apprentissage auditif : L'apprenant de type d'apprentissage auditif peut collecter facilement des informations entendues, les retenir et les répéter. Il peut suivre des explications verbales et les étudier. Pour cette personne, les explications entendues sont cohérentes, il peut les comprendre, elles «sonnent juste». Il apprend au mieux s'il entend la matière, alors qu'elle lit le texte en même temps à haute voix ou qu'elle écoute une autre personne.

Apprentissage visuel : L'apprenant de type d'apprentissage visuel apprend au mieux en lisant l'information et le suivi des séquences d'action. Il trouve que le contenu est plus facile à mémoriser, lorsqu'il le démontre sous forme de graphiques ou d'images. Il aime bien lire, regarder des images, des illustrations ou des diagrammes, pour pouvoir comprendre des faits. Il se rappelle particulièrement bien ce qu'il lit et voit.

Apprentissage communicatif : L'apprenant de type d'apprentissage communicatif apprend au mieux par la discussion et la conversation. Pour lui, l'argumentation linguistique sur la matière et la compréhension dans le dialogue sont d'une grande importance. Il doit retravailler les explications, les examiner, les discuter avec d'autres.

Apprentissage moteur (par mouvement) : L'apprenant de type d'apprentissage moteur apprend au mieux lorsqu'il se met en scène lui-même et arrive, de cette manière, à prendre les déroulements de l'action en considération. Il est important pour lui d'être directement impliquée dans le processus d'apprentissage et d'acquérir, par le « Learning by doing », une expérience indépendante.

Ces apprenants se souviennent excellemment des informations qu'ils reçoivent sous forme de mouvement, d'action et de ressenti ; et s'ils réalisent des expériences.

2.2.3. Les styles d'apprentissage

Tout le monde n'apprend pas de la même manière. Et donc chaque apprenant a ses propres manières et styles d'apprentissage, la compréhension de ces styles d'apprentissages permettra à l'apprenant de maximiser les stratégies d'apprentissage qui seront les plus efficaces, ce qui est essentiel étant donné l'énorme quantité de connaissances qu'il va tenus d'assimiler [9].

De mêmes manières l'enseignant doit se familiariser avec les différents styles d'apprentissages des apprennent afin de prendre la décision du choix de certaines stratégies qui serrent les mieux appropriés à chaque apprenant [10].

2.2.4. Graphe d'apprentissage

La courbe de l'apprentissage se réfère à la modification de la composition, de la formation d'habitudes et de comportement dans le temps, soit par la pratique et l'expérience, ou par les tentatives répétées.

Il a été noté que l'intensité de la présence du comportement de l'apprenant varie avec l'augmentation des tentatives répétées pour apprendre [11].

La Figure 3 représente la courbe d'apprentissage, et elle est composée de :

Degré d'apprentissage: explique le degré de croissance de la courbe dans l'acquisition du comportement.

Arrêt de l'apprentissage: période où le processus d'apprentissage s'arrête, cependant, qu'il n'y a pas d'augmentation de l'acquisition de comportements.

Extinction d'apprentissage : Automatiquement si l'individu s'arrête d'apprendre pour une période. La production individuelle se diminue et les chances de l'émergence de comportements à enseigner se réduisent.

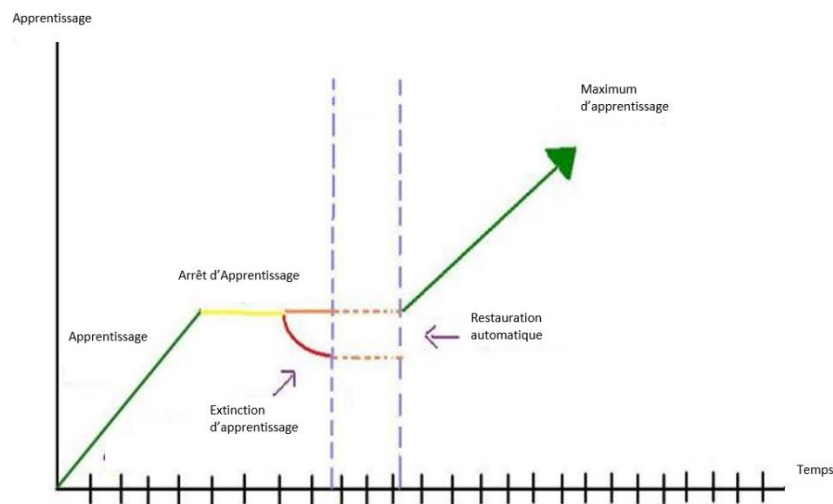


Figure 3: Courbe d'apprentissage

Restauration automatique : Toute extinction dans la phase d'éducation. L'apprenant prend un temps de repos. Après cette période, l'apprenant essaye de restaurer les comportements déjà appris.

Maximum de l'apprentissage : c'est la différence entre le comportement de l'apprenant au début de ses études à la fin des périodes de l'éducation. Nous donne les informations sur la quantité de connaissances qu'il a acquises l'individu.

2.3. Les types d'apprentissages

Les termes d'apprentissage formel, informel et non formel sont directement liés à la formalité de l'apprentissage, et à la direction qui contrôle les objectifs et les buts d'apprentissage qui peut être une institution, organisation ou l'apprenant lui-même.

Dans un environnement d'apprentissage formel, le département de formation définit les buts et les objectifs, tandis que dans l'apprentissage informel l'apprenant définit les buts et les objectifs [05]. En outre, si une organisation (autre que le département de la formation) fixe les buts et les objectifs d'apprentissage alors il est normalement appelé apprentissage non formel [12].

Deux autres types méritent d'être mentionnés sont l'apprentissage incident et intentionnel :

- Dans le cas d'un apprentissage intentionnel, les buts et les objectifs et la manière à apprendre sont autodirigés et bien définis.
- Dans le cas d'un apprentissage incident l'apprenant perd la concentration sur les objectifs, ce qui mène à un apprentissage non planifié aux termes d'objectif [13].

La distinction entre les types d'apprentissages peut être faite selon deux axes :

- Un axe qui concerne la détermination des objectifs
- Un axe qui concerne l'intentionnalité de l'apprentissage

La figure suivante (*Figure 2*) distingue entre les différents types d'apprentissages existants

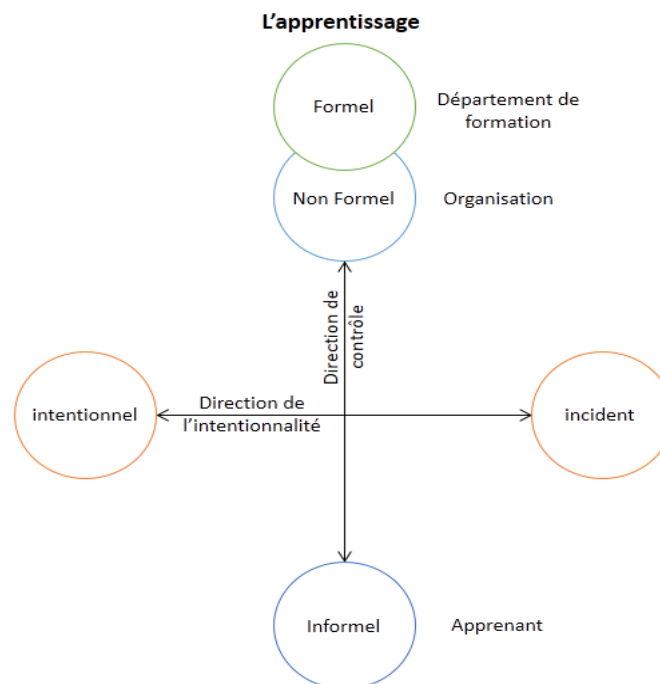


Figure 4: Les types d'apprentissages

2.3.1. L'apprentissage formel

Est celui qui est dispensé dans un contexte organisé et structuré (par exemple dans un établissement d'enseignement ou de formation, ou sur le lieu de travail), et qui est explicitement désigné comme apprentissage (en termes d'objectifs, de temps ou de ressources).

L'apprentissage formel est intentionnel de la part de l'apprenant, car il débouche généralement sur la validation des objectifs et la certification.

2.3.2. L'apprentissage non formel

L'apprentissage non formel renvoie à un apprentissage, qui n'est pas dispensé par un établissement d'enseignement ou de formation. Cependant, tout comme l'apprentissage formel, il est structuré en termes d'objectifs, de temps ou de ressources. Il est intentionnel, c'est-à-dire que l'apprenant a conscience d'améliorer ses compétences. Mais, les acquis, issus de cet apprentissage, ne sont pas officiellement reconnus.

2.3.3. L'apprentissage informel

Découle des activités de la vie quotidienne liées au travail, à la famille ou aux loisirs. Il n'est ni organisé ni structuré (en termes d'objectifs, de temps ou de ressources).

L'apprentissage informel est intentionnel si l'apprenant fixe un ensemble d'objectifs ou de buts pour lui-même, et accidentel si l'apprentissage se fait au hasard sans objectif précis.

2.4. Les théories d'apprentissage

Une théorie est définie comme un ensemble d'explications, de notions ou d'idées sur un sujet précis, pouvant inclure des lois et des hypothèses, induites par l'accumulation de faits trouvés par l'observation ou l'expérience [14].

Les théories d'apprentissage sont des cadres conceptuels décrivant comment l'information est absorbée, traitée et conservée pendant l'apprentissage. Ces théories ont été développées au début du XXe siècle et leurs développements restent jusqu'à l'époque actuelle. Les premières écoles philosophiques qui se concentraient sur les théories de l'apprentissage étaient le behaviorisme, bien que plusieurs travaux similaires ont commencé avec les théoriciens classiques.

Il est important de citer les cinq grandes théories de l'apprentissage [15, 16]:

Behaviorisme : Ses premiers théoriciens sont Skinner, Thorndike, Pavlov, Watson, Guthrie, Hull, Tolman. Il est basé sur des changements observables dans le comportement. Le behaviorisme se concentre sur un nouveau modèle de comportement se répète jusqu'à ce qu'il devienne automatique.

Constructivisme: Les pionniers de cette théorie sont Piaget, Vygotsky, Bruner. Il est basé sur le principe que nous avons tous construit notre propre point de vue du monde, à travers des expériences individuelles. Le constructivisme concentre sur la préparation de l'apprenant à résoudre des problèmes dans des situations ambiguës.

Socioconstructivisme : est une théorie de la connaissance en théorie de la sociologie et de la communication, qui examine le développement de la compréhension construite conjointement du monde. Il suppose que la compréhension, la signification et le sens ne sont pas développés séparément par l'individu, mais plutôt en coordination avec d'autres êtres humains [17].

Connectivisme: développée par George Siemens et Stephen Downes, cette théorie est basée sur les apports des nouvelles technologies. Elle s'appuie sur leur analyse des limites du behaviorisme, du cognitivisme et du constructivisme afin d'expliquer les effets que la technologie a sur la façon dont vivent, communiquent et apprennent les gens [18, 19].

Transmissive: cette pédagogie privilégie la relation entre l'enseignant et le savoir. La pédagogie dite magistrale ou transmissive contribue à renforcer la dépendance de l'élève vis-à-vis du professeur. Autrement dit, l'enseignant expose un savoir sous forme de cours magistral, généralement suivi d'exercices ou/et de leçons à apprendre. L'élève doit intégrer et appliquer le savoir exposé par l'enseignant.

Le schéma suivant représente le développement de ces théories au cours du temps.

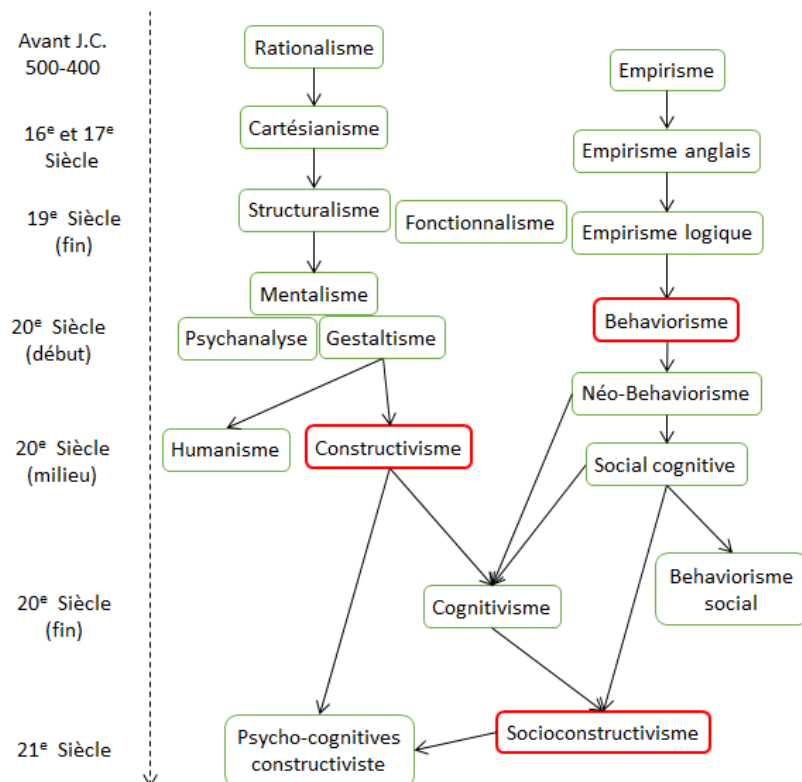


Figure 5: Le développement des théories d'apprentissage [1]

Le tableau suivant représente une étude comparative entre trois approches pédagogiques [20]:

Approche	Transmissive	Behavioriste	Socioconstructiviste
Représentations de l'acquisition du savoir	Principe de l'empreinte : on imprime des connaissances exemplaires sur un apprenant malléable et passif	Principe de décomposition : un savoir complexe est une somme d'éléments simples qu'il suffirait d'apprendre séparément et progressivement	Principe d'oscillation entre assimilation et accommodation : le savoir s'acquiert par un processus cyclique où tantôt l'on intègre de nouvelles informations

	Principe de remplissage et bachotage : plus on répète plus ça doit rentrer !	Principe de hiérarchisation : la bonne compréhension dépend de l'ordre choisi par le formateur	(assimilation) et tantôt on aménage d'anciennes connaissances et cadre de pensée (accommodation), tout en traversant des phases de déstabilisation des savoirs
Centré sur	l'enseignant : le groupe est suspendu à ses lèvres, l'apprentissage dépend de la qualité de son exposé	Le savoir : but unique auquel tout le monde aspire, tout l'apprentissage repose sur l'art du bien découper	L'apprenant : chacun a sa propre logique d'apprentissage qu'il convient d'apprécier et d'utiliser au mieux
Activité de l'enseignant	Faire un cours magistral : présentation, explication, argumentation et illustration d'un savoir	Animer des travaux pratiques (et dirigés) : il guide et stimule la pratique par une aide individualisée, des encouragements... il hiérarchise les tâches par complexité croissante selon les besoins de l'apprenant	créer et gérer des situations problèmes : il propose une tâche complexe sur laquelle planchent les apprenants et se met en retrait. Il les interpelle sur leurs stratégies
Activité de l'apprenant	Écoute attentive et obéissante : avec éventuellement quelques questions à la fin	Suivre les consignes et pratiquer : individuellement le plus longtemps possible	Partager, débattre ou construire : au sein d'un groupe des savoirs relatifs à un problème à résoudre.
Statut de l'erreur	Effet regrettable d'un manque de compétence disciplinaire de l'enseignant Solution : Répétition de la même leçon !	Indice des défauts de l'élaboration didactique ou du programme de formation Solution : Décomposition encore plus fine du savoir	Outil capital et matériau à analyser : justifie et stimule l'apprentissage Solution : recherche de la logique de pensée qui empêche de comprendre et explique l'erreur
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Facile à mettre en œuvre - Censé être rapide et économique 	<ul style="list-style-type: none"> - Économique (machines à enseigner individualisant la formation à moindre coût) - Exploite efficacement certains mécanismes d'apprentissage (conditionnement opérant) - Évite certains mécanismes phénomènes affectifs pouvant parasiter la relation pédagogique (trac...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Le plus fidèle aux modes de construction individuelle et sociale des savoirs complexes - Favorise métacognition et autonomie

Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Totalement inefficace en dessous d'un haut niveau de formation et de motivation - Exacerbe les inégalités et la violence dans l'accès au savoir 	<ul style="list-style-type: none"> - À trop les décomposer, les savoirs perdent leur sens - Ignore les particularités des sujets : différentes stratégies et/ou styles d'apprentissage 	<ul style="list-style-type: none"> - Temps d'apprentissage extrêmement long - Ne vaut pas pour tous les savoirs (p. ex. ceux issus d'une pure convention arbitraire, qu'on ne peut pas deviner)
----------------------	--	--	---

Tableau 1 : Tableau comparatif des modèles pédagogiques

2.4.1. Les méthodes d'apprentissage

L'acquisition de la connaissance, savoir, savoir-être ou savoir-faire est toujours suit un processus appelé méthode d'apprentissage, donc il est important d'identifier les principales méthodes et techniques d'apprentissage. [5]

Apprentissage par imitation : Le plus courant: il suppose de la part de l'enfant la valorisation d'un modèle et la volonté de le posséder, de le prendre.

C'est par l'imitation que se font tous les apprentissages « spontanés » de la petite enfance: parole, gestes, mimiques, etc., ainsi que ceux de la dimension esthétique des activités: ton, grâce, style, manière, etc. Le rôle du pédagogue est de montrer l'exemple ou de proposer des modèles, sans devoir faire appel à la rationalité expérimentale et à sa systématisation. Abandonné par la pédagogie scolaire, il reste utilisé pour l'enseignement de tous les arts: qu'il s'agisse de l'équitation, du violon, de la cuisine, du dessin ou de la danse.

Apprentissage par induction : L'induction est une forme d'apprentissage qui fonctionne très bien lorsqu'elle est bien encadrée. Elle consiste à créer une théorie, une loi, à partir d'observations, d'expériences. Par exemple, si j'observe une seringue remplie d'air que je peux compresser et étirer, j'en induirai que l'air, et les gaz sont compressibles. Par contre, si un enfant observe une plume et une roche qui ne tombent pas à la même vitesse dans l'air, il induira que les objets lourds tombent plus vite, ce qui est faux. Il faut donc bien encadrer les sujets lorsque l'on utilise cette méthode. Elle se révèle très efficace, car elle suscite des interrogations, ce qui établit un maximum de connexions dans notre cerveau, car nous apprenons avec ce que nous savons déjà.

Apprentissage par association : On associe un stimulus nouveau à un mécanisme déjà appris, pour créer un nouveau savoir (exemple : si une réaction à une odeur est déjà apprise, on peut faire apprendre la même réaction à un son en faisant systématiquement précéder l'odeur par le son).

Apprentissage par essais et erreurs : Le sujet est mis en situation, on ne lui donne aucun mode d'emploi (parfois même pas la condition de succès ou d'élimination). Pour fonctionner correctement, il faut que la solution soit assez facile à trouver, compte tenu de ce que le sujet sait déjà.

Pour apprendre des choses complexes, il faut donc s'appuyer sur l'apprentissage par association pour enchaîner des situations de difficulté croissante et permettant de nombreuses répétitions. Cela rend cet apprentissage coûteux. Mais c'est le seul qui fonctionne encore quand la solution doit être découverte, on parle alors de démarche heuristique.

On peut distinguer une variante mentale : le sujet ne fait pas vraiment certains essais, mais utilise seulement des résultats virtuels, imaginaires, pour trier les essais qui valent la peine d'être faits : les expériences de pensée sont utilisées pour raisonner sur des phénomènes que nous ne pouvons expérimenter dans la réalité. Cette construction imaginaire peut aller très loin, jusqu'à constituer un cadre théorique complet : beaucoup de mathématiciens depuis la plus haute antiquité imaginent ainsi « se déplacer » dans un univers de concepts mathématiques qui existerait indépendamment des humains (conception dite « platonicienne », dont Alain Connes est un des représentants célèbres).

On peut également distinguer deux stratégies : la suppression des causes d'échec (détecter les événements conduisant à l'élimination) et la recherche des facteurs de succès (détecter les événements caractéristiques du succès).

Dans le premier cas, il faut être capable de supporter l'échec pour frôler la limite ; cela permet de bien délimiter le domaine, et le sujet est plus à même de transposer à d'autres situations similaires, mais différentes ; mais le risque est, par association, de faire l'apprentissage de l'échec plutôt que de la réussite...

Apprentissage par explication : On explique au sujet, oralement ou par écrit, ce qu'il doit savoir (exemple : un manuel de secourisme). C'est le principe des cours magistraux.

Apprentissage par répétition : On fait faire au sujet ce qu'il doit apprendre, d'abord passivement, puis de plus en plus activement, jusqu'à ce qu'il puisse faire et refaire seul les opérations.

Apprentissage combiné : C'est le plus efficace, et il est très utilisé en matière d'enseignement de savoir-faire professionnel, car il combine les modalités précédentes : le sujet est mis en situation (en commençant par les plus simples), on lui montre quelquefois les bons gestes en lui expliquant les principes d'action ; on le laisse ensuite se perfectionner par une répétition de moins en moins supervisée.

Apprentissage par immersion : Les langues s'apprennent mieux en situation d'immersion totale. Par exemple, lorsque les cours ne sont donnés que dans la langue à apprendre et que le professeur ne parle avec les élèves que dans leur langue d'immersion. À défaut, il est conseillé de passer une année ou deux dans un pays parlant la langue souhaitée afin de mieux saisir les différences d'expressions orales et écrites. De plus, en se débrouillant seul, on apprend plus facilement à comprendre la langue, les coutumes et la culture d'un pays.

2.5. La pédagogie d'apprentissage

La pédagogie est un terme de l'éducation d'origine grecque signifiant " conduire, mener, accompagner, élever" apprenant. Dans l'Antiquité, le *pédagogue* était un esclave qui accompagnait l'enfant à l'école, lui portait ses affaires, mais aussi lui faisait réciter ses leçons et faire ses devoirs.

Selon **Françoise Clerc** la pédagogie est l'ensemble des savoirs scientifiques et pratiques, des compétences relationnelles et sociales qui sont mobilisées pour concevoir et mettre en œuvre des stratégies d'enseignement [21].

2.5.1. Les Scénarios pédagogiques

Initié par un enseignant ou une équipe de conception dans le but d'encadrer les activités des apprenants, un scénario pédagogique décrit une séquence d'apprentissage, ses objectifs pédagogiques et les moyens à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs [22].

Généralement, le scénario pédagogique donne lieu à un projet, une activité particulière d'apprentissage, dont la réalisation permettra à l'enseignant de vérifier l'acquisition des compétences recherchées chez l'étudiant. Le scénario pédagogique est considéré comme un ensemble structuré et cohérent constitué de deux parties:

- **Le scénario d'apprentissage** dont le rôle revient à décrire les activités d'apprentissage qui seront proposées et de définir leur articulation dans le dispositif pédagogique, ainsi que les productions qui sont attendues de la part des apprenants.
- **Le scénario d'encadrement** qui précise le rôle des enseignants (notamment en matière de tutorat) et les modalités des interventions destinées à soutenir le scénario d'apprentissage.

Phase de cycle de vie de scénario :

- **Détermination des objectifs de la formation** : objectifs généraux ; domaine d'apprentissage ; discipline ; prérequis ; résultats attendus ; contraintes ; durée.
- **Définition d'un scénario abstrait (générique)** : rôles, activité, et environnement
- **Mise en œuvre de la situation d'apprentissage** :
 - Personnalisation (relatif à un apprenant ou à un profil d'apprenant)
 - Affectation des rôles (acteurs -> rôle)
 - Médiatisation (définition des ressources pédagogiques qui seront utilisées)
 - Instrumentation (définition des services et outils nécessaires)
 - Planification (organisation du déroulement des activités dans le temps)
- **Évaluation du scénario en vue de sa réutilisation** : évaluation de la participation, de la production, des rôles, des modalités de travail

2.5.2. Méthodes pédagogiques

Une méthode pédagogique décrit le moyen pédagogique adopté par l'enseignant pour favoriser l'apprentissage et atteindre son objectif pédagogique.

Dans la pratique on peut distinguer entre cinq méthodes pédagogiques : expositive, démonstrative, interrogative, de découverte et expérientielle. Elles peuvent être pratiquées dans une séquence pédagogique soit individualisée soit en petits ou grands groupes avec la médiation d'outils pédagogiques ou sans [23].

Le tableau suivant représente les caractéristiques de ces méthodes ainsi que leur utilisation

La méthode pédagogique	Caractéristiques	L'utilisation
Expositive (Transmissive, passive ou magistrale)	dite aussi transmissive, passive ou magistrale, dans laquelle l'enseignant maîtrise un contenu structuré et transmet ses connaissances sous forme d'exposé, ou cours magistraux.	Pour l'acquisition des savoirs théoriques et procéduraux
Démonstrative	l'enseignant suit l'enchaînement suivant une démonstration puis une expérimentation à la fin une reformulation, afin que l'apprenant acquît un savoir-faire.	Pour l'acquisition de savoir-faire technique et procédural
Démonstrative (Interrogative)	À l'aide d'un questionnement approprié, l'enseignant permet à l'étudiant de construire ses connaissances par lui-même ou de faire des liens et de donner du sens à des connaissances non organisées.	Pour l'acquisition de connaissances
Découverte (active)	l'enseignant crée un scénario pédagogique avec du matériel qui permet d'utiliser les essais, les erreurs et le tâtonnement pour apprendre.	Pour l'acquisition des concepts
Expérientielle	L'enseignant supporte la formalisation du savoir-faire par l'étudiant qui est le vrai producteur du savoir qu'il partage et réélabore avec d'autres.	Pour l'acquisition de savoir, de savoir-faire, de savoir-être, de savoir procédural

Tableau 2: Les méthodes pédagogiques et leurs utilisations.

2.5.3. L'ingénierie pédagogique: méthode ADDIE

L'ingénierie pédagogique (ID) est un terme général pour une famille systématique des méthodes de planification, de développement, d'évaluation et de gestion efficace du processus d'enseignement [24]. En d'autres termes, l'ingénierie pédagogique est la pratique de créer "des expériences pédagogiques qui rendent l'acquisition de connaissances et de compétences plus efficiente, efficace et attrayante" [25]. Le procédé consiste généralement à :

- **Déterminer des objectifs de la formation** : objectifs généraux ; domaine d'apprentissage ; discipline ; prérequis ; résultats attendus ; contraintes ; durée.
- **Définir un scénario abstrait (générique)** : rôles, activité, et environnement
- **Mettre en œuvre la situation d'apprentissage** :
 - Personnalisation (relatif à un apprenant ou à un profil d'apprenant)
 - Affectation des rôles (acteurs -> rôle)
 - Médiatisation (définition des ressources pédagogiques qui seront utilisées)
 - Instrumentation (définition des services et outils nécessaires)
 - Planification (organisation du déroulement des activités dans le temps)
- **L'Évaluer le scénario en vue de sa réutilisation** : évaluation de la participation, de la production, des rôles, des modalités de travail

Il existe de nombreux modèles de conception pédagogique, mais beaucoup d'eux sont basés sur le modèle ADDIE avec les cinq phases: analyse, conception, développement, mise en œuvre et l'évaluation

2.5.3.1. *Méthode ADDIE*

ADDIE est un processus de mise en place d'une conception pédagogique et comprend classiquement cinq phases, soit l'analyse, le design, le développement, l'implantation et l'évaluation, désignés par l'acronyme ADDIE. Les phases, dont les tâches constitutives peuvent varier selon les contextes et le type de système d'apprentissage à élaborer consiste en les cinq phases suivantes :

Les phases, dont les tâches constitutives peuvent varier selon les contextes et le type de système d'apprentissage à élaborer consiste en les cinq phases suivantes [26]:

- **Analyse** : Cette phase consiste à analyser un certain nombre de composantes qui servent à orienter le projet de développement du système d'apprentissage : les besoins de formation, les caractéristiques de la clientèle cible, le contexte dans lequel s'insérera la formation, les ressources existantes pouvant être utilisées ou adaptées pour le système d'apprentissage...
- **Design (ou Conception)** : Cette phase vise à spécifier les objectifs d'apprentissage, à développer la stratégie pédagogique et à sélectionner les médias d'apprentissage, et, le cas échéant, à élaborer des devis médiatiques (pouvant prendre la forme, dans certains cas, de maquettes ou de prototypes) des différents éléments composant le matériel pédagogique inclus dans le système d'apprentissage.
- **Développement (ou Production ou Réalisation)** : Cette phase consiste à mettre en forme le système d'apprentissage, à l'aide de divers outils (papier, crayon, appareil photographique, caméscope, caméra télé, traitement de texte, éditeur graphique, logiciel de programmation, etc.).
- **Implantation (ou Diffusion)** : Cette phase consiste à rendre le système d'apprentissage disponible aux étudiants, ce qui nécessite la mise en place d'une infrastructure organisationnelle et technologique. Dans le cas d'un cours donné en classe, c'est le moment où le professeur fait sa prestation.

- **Évaluation** : Cette phase consiste à évaluer le système d'apprentissage afin de porter un jugement sur sa qualité et son efficacité et, dans le cas d'une évaluation sommative, sur le maintien ou non de la diffusion du système d'apprentissage. Des évaluations formatives des différentes composantes du système d'apprentissage peuvent également être faites à différentes phases du processus de design pédagogique, et non uniquement à la fin du processus.

2.6. La mémorisation d'apprentissage

2.6.1. La mémoire

La mémoire est un processus de stockage et d'exploitation d'une connaissance antérieurement acquise, ce processus s'opérant sur la base d'une modification des propriétés d'un support physique [27].

En psychologie, la mémoire est la faculté de l'esprit d'enregistrer, conserver et rappeler les expériences passées. Son investigation est réalisée par différentes disciplines : psychologie cognitive, neuropsychologie, et psychanalyse.

Le courant cognitiviste classique regroupe habituellement sous le terme de mémoire les processus d'encodage, déstockage et de récupération des représentations mentales. Beaucoup de recherches sur la mémoire en psychologie cognitive consistent à repérer et à décrire ses différents composants. Pour ce faire, les psychologues se basent sur des données expérimentales et sur les symptômes manifestés par des patients cérébrolésés [28].

2.6.2. Le modèle modal de la mémoire

Le modèle modal de la mémoire est le plus influent des modèles structuraux de la mémoire, il divise la mémoire en trois sous-systèmes : registre sensoriel, mémoire à court terme et mémoire à long terme.

Ce modèle est une synthèse de nombreux résultats expérimentaux et représente la conception dominante de la mémoire humaine dans la psychologie cognitive de la fin des années 1960. Une formulation classique de ce modèle a été proposée par Atkinson et Shiffrin.

Les trois composantes de la mémoire dans le modèle modal sont :

2.6.2.1. *Le registre sensoriel*

Il peut retenir une grande quantité d'informations sous forme visuelle pendant un temps extrêmement court (quelques millisecondes). Ce processus est différent du phénomène de rémanence visuelle.

L'enregistrement sensoriel est ce qui nous met en contact avec le monde extérieur. En effet, à chaque instant nous sommes exposés à une multitude de stimuli, dont pour la plupart nous ne prenons pas conscience. Cependant, même s'il est nécessaire de porter notre attention sur ces stimuli pour en saisir le sens, cela ne veut pas dire qu'ils ne sont pas enregistrés par notre organisme. Au contraire, toutes les informations qui atteignent nos sens sont enregistrées [29].

2.6.2.2. *La mémoire à court terme*

La mémoire à court terme (MCT) (ou mémoire de travail) contient un nombre limité d'éléments, stockés sous forme verbale pendant quelques secondes. La mémoire de travail se situe entre la mémoire sensorielle et la mémoire à long terme, c'est-à-dire qu'elle reçoit en entrée des informations de la mémoire sensorielle et peut en sortie entreposer des informations dans la mémoire à long terme (à l'aide d'autorépétition de maintien et/ou d'intégration) [30].

2.6.2.3. *La mémoire à long terme*

La mémoire à long terme (MLT) correspond à notre conception intuitive de la mémoire. La MLT ne connaît pas en pratique de limites de capacité ou de durée de mémorisation.

La mémoire à long terme est le sous-système mnésique ayant une capacité indéfinie de stockage dans le temps et en volume.

Les psychologues subdivisent la mémoire à long terme en deux sous-systèmes fonctionnels : la mémoire explicite (ou déclarative) et la mémoire implicite (ou non déclarative). La distinction entre mémoire implicite et mémoire explicite concerne l'utilisation de la conscience lors du rappel. Les informations en mémoire explicite sont celles qui sont récupérées lors d'un rappel conscient, tandis que la mémoire implicite est celle des comportements et actions qui ne font pas intervenir la conscience [28].

2.6.3. Les étapes de mémorisation

La notion de mémoire et de son corollaire qui est l'apprentissage représente des concepts fondamentaux de la cognition et sous-tend l'ensemble des activités cognitives que nous accomplissons chaque jour. L'apprentissage correspond à la phase d'acquisition d'une connaissance alors que la mémorisation correspond à sa conservation et à son rappel.

Selon Beaugé, les étapes nécessaires à tout processus de mémorisation d'une connaissance sont au nombre de trois : acquisition, stockage et exploitation [31].

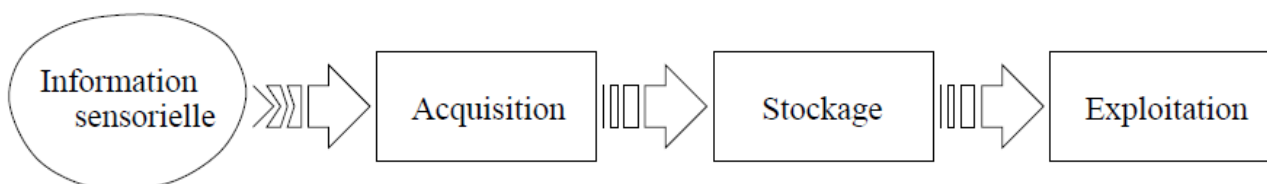


Figure 6: Les étapes de mémorisation d'une connaissance

2.6.3.1. *Acquisition*

La phase d'acquisition correspond à la phase préliminaire et obligatoire de la mémorisation durant laquelle une connaissance est extraite d'un flux d'informations externes. Cette étape est primordiale puisqu'elle contraint la nature même de la connaissance qui sera stockée. Selon que l'on désire mémoriser tel ou tel aspect de la connaissance, on extraira ou l'on considérera telle ou telle caractéristique du flux d'information présent. Par exemple, lors d'un processus de mémorisation d'une information écrite, on ne considère que le sens des mots et non le format ou la couleur des lettres utilisées alors que ces informations font partie intégrante du flux d'information.

Ce processus d'acquisition peut être assimilé au processus d'apprentissage qui se définit alors comme capacité à extraire une connaissance pertinente à partir d'un flux d'informations.

2.6.3.2. *Stockage*

Le processus de stockage représente sans doute la phase la plus complexe de la mémorisation dans la mesure où il induit la prise en compte d'un nombre important de facteurs tels que l'expérience, l'organisation de la connaissance, la prise en compte du contexte, etc. Il consiste en une modification (ou transformation) d'un support physique autorisant la rétention effective d'une connaissance. Cette modification du support physique est effectuée selon des règles propres au système mnésique et suppose l'existence implicite de règles d'encodage de la connaissance. Ainsi, l'encodage gouvernant la rétention de la connaissance « $2 * 2 = 4$ » ne sera pas le même selon que l'on connaît la table de 2 ou non, selon que l'on sait lire ou non, etc. L'organisation de la connaissance sur ce support va induire les propriétés de la mémoire.

2.6.3.3. *L'exploitation*

L'exploitation d'une connaissance préalablement mémorisée peut se faire selon deux formes distinctes; la reconnaissance et le rappel. La reconnaissance correspond à un processus passif qui autorise la discrimination d'un stimulus par rapport à ceux mémorisés, c'est-à-dire que l'on dispose d'un flux d'information et le processus de reconnaissance permet de signifier si tout ou partie de ce flux a déjà été rencontré auparavant. Par exemple, le fait de reconnaître le visage de quelqu'un est une conséquence du processus de reconnaissance. Le rappel correspond quant à lui à un processus actif qui autorise l'exploitation ou la recherche d'une connaissance en l'absence du flux d'information qui a produit sa rétention. Ainsi, il n'est pas nécessaire de posséder une feuille où est marqué son nom pour s'en souvenir.

2.6.4. Les cartes de mémoire

Une carte mémoire est une fiche cartonnée avec une question sur sa face et la réponse sur le verso. L'exercice d'apprentissage consiste à tirer les questions une à une et à les redistribuer en fonction de la qualité que l'apprenant attribue à sa réponse.

Les cartes de mémoire sont un outil d'apprentissage basé sur la technique de la répétition espacée.

2.6.4.1. *Fonctionnement : Le système de Leitner*

Le système de Leitner, du nom de Sebastian Leitner, ingénieur allemand, utilise la répétition mémorielle du flashcard, mais selon un procédé qui optimise encore plus le temps de mémorisation. Au lieu de présenter à chaque fois tout le jeu, le système de Leitner divise le jeu en plusieurs sous-ensembles. Lors de la révision d'un jeu, les cartes mémorisées correctement passent au sous-jeu suivant. Lors de la révision de ce deuxième sous-jeu, les cartes réussies passent à leur tour à un troisième sous-jeu, etc.

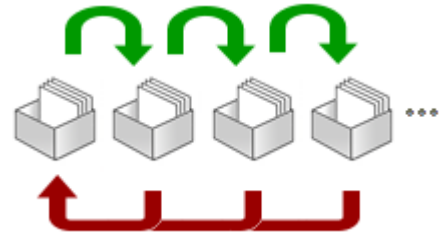


Figure 7: Le système de Leitner

Les sous-jeux sont présentés à des fréquences différentes à l'apprenant. Les cartes restées dans le premier jeu seront probablement les plus difficiles à mémoriser. Elles devront être révisées plus souvent. Plus on s'éloigne du premier jeu, plus on trouve des cartes "faciles" à apprendre. Elles seront rafraîchies moins souvent que les premières.

En principe, trois jeux de cartes de Leitner sont suffisants pour apprendre un lexique de termes ou de mots de plusieurs dizaines voire centaines de termes. Le nombre trois vient de l'hypothèse de division de la mémoire humaine [32].