Filière de Français Année universitaire : 2020/2021 ( S2 )

Niveau : 3 LMD Module : **Psychologie cognitive**

Groupes : 1, … 9 Enseignant : M. Mansouri

**…………………………………………………………**

**Cours no 12 : Les théories du traitement de l’information**

Les théories du traitement de l’information veulent expliquer comment le cerveau recueille, traite, emmagasine et récupère les informations afin de les réutiliser. Ces théories considèrent les processus mentaux comme une succession d’étapes où chacune est consacrée à l’exécution d’une fonction particulière. A la base des diverses théories en ce domaine, on peut citer les travaux de R. Atkinson et R. Shiffrin publiés dès 1968. Selon ces théories, les stimuli externes sont tout d’abord captés par nos sens. C’est l’enregistrement sensoriel. Cet enregistrement est continu et souvent inconscient. Les stimuli sont retenus dans le registre (mémoire) sensoriel pour une très courte durée de une à deux secondes.

Si le contenu de cet enregistrement retient l’attention de la part de l’individu, il est transmis à la mémoire de travail (dite aussi à court terme) pour une durée approximative de 30 secondes. S’il n’y a pas de concentration ou d’attention, l’information passe à l’oubli, sinon elle est encodée et transférée au cerveau (mémoire à long terme) pour emmagasinage et pour réutilisation future. C’est ainsi que les chercheurs de ce domaine se donnent pour tâche d’étudier les différentes formes d’activités cognitives que le sujet exerce dans ses interactions avec l’environnement (comprendre et interpréter, inférer et prédire, lire et écrire, résoudre des problèmes, raisonner, évaluer …) et les différents types de structures et de capacités cognitives mobilisées dans ces activités (connaissances déclaratives et procédurales, représentations, capacités métacognitives …).

Ce cognitivisme va donc plus loin que la Gestalt qui s’intéressait principalement à la perception ; il se distingue aussi du constructivisme dont la préoccupation centrale était la modification des structures en fonction des stades de développement du sujet et la compréhension des mécanismes de transformation de ses structures. Parmi les apports les plus visibles de ces théories à une vision globale de l’apprentissage, nous retiendrons la nécessité de créer et d’établir des liens entre les différences connaissances, de les présenter sous diverses formes (en schéma par exemple) car ceci renforce la rémanence de la mémorisation des informations, d’associer diverses « images » à ces informations (l’objet, ses attributs, son image, son bruit, ses circonstances …).

Associées à certains principes du béhaviorisme (création d’environnements favorables à ’apprentissage), ces théories ont conduit à l’élaboration de l’enseignement dirigé (Directed instruction) qui visait à fournir aux enseignants une démarche rationnelle pour l’élaboration de cours ou de séquences d’apprentissage. Robert Gagné fut un des pionniers de cette approche.

1-Définition de l’apprentissage

 Cette théorie postule que les prises de décisions et donc les réponses que l’individu produit en réaction aux sollicitations du milieu, dépendent  du traitement   par le cerveau  des informations prélevées sur ce milieu. Ce sont ces opérations mentales qui intéressent l’enseignant car c’est sur elles qu’il va tenter d’agir pour modifier ou construire les réponses des apprenants.

Pour **PAILLARD** (Psychologue du travail, in Psychopédagogie des APS) le traitement de l’information est hiérarchisé en quatre niveaux. Les deux  niveaux inférieurs constituent le système sensori-moteur où le contrôle de l’action est automatique et évacue les processus cognitifs, il concerne le contrôle des mouvements rapides.

Les deux niveaux supérieurs, ou système cognitif, produisent des schémas moteurs ou des représentations qui orientent la perception, définissent des stratégies, et font appel à la prise de conscience. Entre les deux systèmes il existe des échanges. En temps normal, l’ensemble essaie de fonctionner

* au niveau minimal où les régulations sont automatisées,
* niveau 1 (niveau musculaire)
* niveau 2 (niveau des programmes câblés) et si ce n’est pas suffisant il passe aux  niveaux supérieurs
* (niveau 3 auto-adaptatif construction de programmes nouveaux) et
* (niveau 4 de l’auto-organisation cognitive, prévision des actions et conséquences des actions) pour adapter la conduite à des contraintes nouvelles.

 Le but de l’apprentissage moteur est de faire en sorte que les régulations cognitives soient automatisées au niveau du traitement sensori-moteur ce qui libère le niveau cognitif pour d’autres tâches.

Le système ne fonctionne pas de la même façon pendant l’apprentissage. Ceci pose des questions à l’enseignant:

Chez l’enfant le système est-il centré sur le sensori-moteur ou le cognitif? (voir SCHMIT) Vaut-il mieux mettre l’accent sur le premier ou le second? Est ce qu’en fonction du niveau d’expertise   ou du stade de développement, on est plutôt sur l’un que sur l’autre?

Dans les apprentissages va-t-on mettre l’accent sur un contrôle de type” montant” - du sensori-moteur vers le cognitif  pour tendre vers une abstraction et une mémorisation de cette abstraction - ou de type” descendant” - partir des données représentationnelles pour construire le mouvement? C’est une question fondamentale car l’apprentissage ne peut pas se faire sans de multiples répétitions mais des répétitions intelligentes, ce que l’élève a dans la tête ce n’est pas ce qu’il sait faire. Il y a un décalage entre la représentation de l’action et le contrôle de l’action.

 Dans la théorie behavioriste l’objectif de l’apprentissage est le produit attendu (en EPS le geste sportif techniquement juste). L’erreur est à bannir.

Dans la théorie du traitement de l’information, le produit est la preuve que l’apprentissage a eu lieu mais  l’accent est mis sur les processus mentaux qui sous-tendent le produit, d’où l’importance de la clarté du but, de la connaissance du résultat pour que l’élève puisse réguler ses apprentissages. L’erreur est l’indice d’un mauvais traitement de l’info de la part du sujet et doit conduire l’enseignant (et l’élève) à identifier les causes de l’erreur et à modifier la situation.

## 2-SCHÉMAS MOTEURS:

Pour SCHMIDT, le schéma moteur représente la structure du geste qui est commune à tout un ensemble de gestes possibles. Il possède une composante abstraite, les invariants du geste (aspects spatio-temporels, la forme globale (par exemple : les lancers) et une composante concrète (intensité force vitesse amplitude direction) qui permet l’adaptation à la situation (par exemple : le tir au hand ball). L’invariant se construit sur la base de répétitions variées. La composante concrète est actualisée à chaque essai et s’élabore sur la base de la prise d’info.

Construction du programme moteur pour le débutant: lorsqu’un sujet projette une action il va mobiliser un programme moteur déjà constitué ou programme câblé. Dans le cas de l’apprentissage, il va solliciter un programme qu’il pense être le plus proche possible de celui nécessaire pour effectuer l’action. Entre le projet d’action et le résultat réel de l’action il y a une distorsion, surtout si l’on demande au débutant de s’adapter à des contraintes nouvelles ce qui est le cas dans le cadre des APS. Ce résultat réel de l’action va être comparé au résultat attendu à l’aide d’un comparateur ou idée du but de l’action.

Conséquence pédagogique: lorsqu’on demande à un enfant d’agir il faut qu’il ait clairement à l’esprit le produit, le résultat, le but de ce qu’il doit faire. Or, définir clairement le but de la tâche est une activité beaucoup plus difficile à réaliser par l’enseignant que l’on ne pense. Si le but de la tâche n’est pas clair pour l’élève, il va redéfinir la tâche généralement en essayant de limiter les efforts à fournir pour réussir.

Grâce à ce comparateur qui va produire un signal d’erreur, l’élève va mesurer l’écart entre le résultat réel et le résultat attendu, ce qui lui permettra de reformuler le projet d’action pour corriger le programme moteur. (En modifiant certains paramètres, la force, la direction etc...)

Conséquence pédagogique: il n’y a pas d’apprentissage sans erreurs, l’erreur n’est donc pas à sanctionner mais doit être considérée comme un processus normal à exploiter, à interpréter par le maître et l’élève pour adapter le geste au but de l’action.

Évolution vers l’expert: le schéma se complexifie car la régulation ne se fera plus seulement à partir du résultat de l’action mais aussi à partir des conséquences sensorielles du geste. Dès le projet d’action  il y a dans le programme, non seulement le résultat attendu mais également les conséquences sensorielles. On est dans des possibilités de contrôle au cours du déroulement du programme sauf pour les programmes balistiques comme les lancers. Construire un programme c’est construire une structure où l’on met en adéquation des conséquences sensorielles et le résultat de l’action.

Conséquences pédagogiques: a certains moments, il est important de dire à l’élève qu’il a réussi immédiatement après son action car il va pouvoir corréler sa réussite et les conséquences sensorielles de sa réussite pour construire son programme. Encore faut-il que l’enseignant ait une idée juste de ce qui permet la réussite et qu’il sache s’organiser pédagogiquement pour rendre possible ce retour individualisé de l’info vers l’élève.

L’identification de la réponse juste est plus efficace si elle peut être différenciée des réponses qui ne le sont pas. Par exemple en tennis on peut demander à l’élève de viser une fois le bas du filet puis derrière le court  plutôt que de viser uniquement le carré de service, pour l’aider à perfectionner le comparateur. Il faut que l’enfant apprenne à réguler son activité à travers des feed-back sensoriels et non uniquement à travers du guidage verbal. A la notion d’erreur on préfère substituer la notion de connaissance du résultat, l’apprentissage bénéficie tout autant des succès que des erreurs.

Pour certains auteurs, il n’y a jamais création d’un mouvement nouveau, il y a réorganisation d’ensembles connus pour élaborer un schéma différent (le triple saut est la rupture et la réorganisation d’un automatisme de base qui est la course).

Limites de cette approche cognitiviste (courant du contrôle de l’action):

Cette approche, quoi qu’apportant des connaissances indispensables, ne prend pas en compte la complexité des conduites humaines lors d’un apprentissage, en particulier elle ne dit rien de la motivation de l’élève pour l’apprentissage d’un geste précis (foot ou tennis ou danse?), des stratégies à identifier et dans lesquelles ce geste prend sa signification, des conséquences liées aux contraintes des situations d’enseignement (collectif, obligatoire, de courte durée), des conditions à créer pour donner du sens aux apprentissages proposés. Tous ces problèmes sont abordés par d’autres domaines scientifiques.

# 3-ÉTAPES DE L’APPRENTISSAGE:

FITTS (1964) distingue 3 étapes du débutant à l’expert, qui va de la construction du schéma moteur vers l’automatisation du geste.

* **La première phase** est appelée phase cognitive car l’élève a à faire un effort important sur le plan cognitif. Il va devoir répondre à la question: “comment m’y prendre pour avoir une réponse adaptée à cette situation problème?” Son but sera d’organiser son plan d’action ou son schéma moteur et de mémoriser les indices pertinents pour la construction du geste fournis par l’enseignant. Toutes les aides vont permettre de faciliter l’identification du but et des sous but (si le but est trop général il ne permet pas la construction d’un plan d’action efficace), et d’orienter l’attention du sujet vers les indices pertinents pour la réussite. Le guidage et le contrôle de l’action s’effectuent à partir de signaux verbaux (consignes).
* **La deuxième phase** est appelée phase associative. C’est une phase ou l’on considère que le sujet sait faire le geste dans sa globalité. Ce qui est recherché c’est l’affinement du geste et la régularité de la réponse, (sa fixation ou sa diversification en fonction de la nature de l’habileté). Le guidage et le contrôle de l’action s’effectuent à partir de repères extérieurs pris sur l’environnement.
* **La troisième phase** est appelée phase autonome. Les repères sont intériorisés, les signaux pris en compte pour réguler l’action, sont proprioceptifs. Cela se traduit par une baisse et un partage de l’attention, car le geste est géré à un niveau sensori-moteur, la possibilité de choix entre diverses stratégies qui vient de l’amélioration de la mémoire à long terme, et une automatisation complète du geste. (Exemple en demi fond l’élève doit passer d’une gestion de sa course à partir de repères extérieurs - coups de sifflet, chronomètre, etc.. à une gestion à partir de repères intériorisés - essoufflement, rythme de course  etc...)

 4- Modèles du traitement de l'information :

Rappel des principes de base de fonctionnement du système de traitement de l'information (STI) :

1. le système traite de l'information ;

2. opère par stade ;

3. utilise des mémoires.



## 4.1-Modèle proposé par WELFORD en 1968.

Premier modèle proposé par WELFORD en 1968

ES Stade Stade Stade SM Entrée sensorielle perceptif décisionnel moteur sortie motrice

On situe donc trois étapes entre ES et SM.

4.2-Second modèle développé par THEIOS en 1975

Le modèle de Theios propose différentes étapes du traitement de l'information provenant d'une source externe. Il reconnaît cinq stades :

* **Stade 1** : l'entrée dans le STI se fait au niveau de capteurs spécifiques de l'information (œil pour, l’information visuelle par exemple). Il s'agit de processus sensoriels périphériques où le signal est codé dans un langage qui puisse être transmis et traité par le système nerveux central.
* **Stade 2 :** le signal externe ainsi codé est comparé aux autres signaux internes codés présents en mémoire : il est ainsi reconnu et identifié.
* **Stade 3 :** le résultat de cette étape permet une recherche en mémoire de la réponse globale associée à la situation ou la détermination d'une réponse en termes d'objectif.
* **Stade 4 :** ainsi définie en termes de finalité, la commande motrice permet l'élaboration progressive d'un programme d'action. Il s'agit de sélectionner et d'organiser les instructions qui vont activer les effecteurs en fonction des conditions d'exécution de l'action.
* **Stade 5** : enfin, le dernier stade prend en compte les opérations de transmission des informations codées vers les effecteurs sélectionnés, le décodage de ces informations et les ajustements de la réponse motrice (état des effecteurs).

## 4.3 Troisième modèle développé par SANDER en 1990.

Les propositions de Sanders (1983) s'inscrivent dans le cadre des modèles linéaires du traitement de l'information. Selon ces modèles, le traitement de l'information est réalisé selon une succession de stades, permettant le passage du stimulus à la réponse.

L'identification de ces stades a été réalisée selon les principes de la méthode des facteurs additifs, proposée par Sternberg (1969). Cette méthode est basée sur l'analyse des effets mutuels de certaines variables expérimentales (par exemple, la qualité du signal, la compatibilité de la réponse, ou la durée de la période préparatoire), dans des tâches de temps de réaction de choix. Si l'on obtient un effet d'additivité entre deux variables (c'est-à-dire que leurs effets sont indépendants), on en conclut que ces deux variables affectent chacune des stades différents. Par contre si l'on obtient un effet d'interaction (c'est-à-dire que l'effet d'une variable est lié à l'effet de l'autre), on suppose que ces deux variables affectent au moins un stade en commun.

La méthode des facteurs additifs a permis la mise en évidence d'un certain nombre de stades de traitement, affectés sélectivement par une certaines variables. Dans une formulation simplifiée du modèle, Sanders (1983) retient quatre stades de traitement :

* + un stade de prétraitement, affecté par l'intensité du stimulus,
	+ un stade d'extraction des caractéristiques, affecté par la qualité du signal,
	+ un stade de sélection de la réponse, affecté par la compatibilité du signal,
	+ un stade d'ajustement moteur, affecté par l'incertitude temporelle.

Les variables citées présentent toutes entre elles des effets d'additivité. Ces variables, que l'on peut qualifier de "computationnelles", modifient la difficulté de la tâche et affectent directement les étapes de traitement de l'information. D'autres variables, davantage liées au contexte (Delignières, 1993a) qu'à la tâche stricto-sensu, sont supposées affecter en premier lieu l'état énergétique du sujet. Parmi ces variables "énergétiques", on peut citer certaines drogues (caféine, barbituriques, amphétamines), la privation de sommeil, le temps passé sur la tâche, l'heure du jour, la connaissance des résultats, etc...

L'effet de ces variables énergétiques sur le temps de réaction a été étudié par certains auteurs selon la méthode des facteurs additifs. Ces travaux ont montré que les effets étaient sélectifs, c'est-à-dire que l'effet d'une variable donnée ne se répercute pas sur l'ensemble des étapes de traitement, mais sélectivement sur une ou deux d'entre elles.

 Sanders, Wijnen et van Arkel (1982) montrent que l'effet de la privation de sommeil est interactif avec celui la qualité du signal, mais additif avec ceux de l'intensité du signal et de la compatibilité de la réponse. Frowein (1981b) obtient pour sa part un effet d'interaction entre privation de sommeil et incertitude temporelle. La privation de sommeil affecterait donc de manière sélective les étapes d'identification du stimulus et d'ajustement moteur, mais serait sans effet sur l'étape de prétraitement et sur l'étape de sélection de la réponse.

Sanders (1983) propose un modèle cognitivo-énergétique tendant de rendre compte de ces résultats expérimentaux. Dans la logique des modèles basés sur le concept de ressource, Sanders admet que la rapidité de traitement dépend simultanément de la quantité d'information à traiter, et de l'état énergétique du sujet. Selon l'auteur, les différentes étapes du traitement de l'information sont liées de manière sélective à trois types de réservoirs énergétiques, ou ressources.

**LE SCHEMA DU TRAITEMENT DE L'INFORMATION HUMAIN** (D’après ATKINSON et SHIFFRIN 1958).

|  |
| --- |
|  Mémoire à court terme (MCT) |

|  |
| --- |
| Mémoire à long terme(MLT) |

|  |
| --- |
|  **Registre sensoriel**  **VISUEL**  **AUDITIF** **TACTILE**  |

|  |
| --- |
|  Stimuli    (son, lumière …) en provenance de l'environnement   |

|  |
| --- |
|  Processus de contrôle :-Autorépétition-Encodage-Décision  **-**Stratégies de récupération    |

 **Réponse**

Le STI utilise des mémoires ou différents niveaux de stockage. On reconnaît :

* **1er niveau de stockage** : la mémoire sensorielle où l'information est stockée sur une très courte durée.

Ex : on croise quelqu'un dans la rue, on la dépasse et on la reconnaît juste après. L'information dans ce contexte est gardée présente durant seulement quelques secondes et son traitement nous reste inconscient.

* **2ème niveau de stockage** : c'est la mémoire à court terme ou mémoire de travail, mémoire de l'instant. C'est une mémoire opérationnelle qui permet d'agir. Chargement du programme moteur pour agir. La mémoire à court terme permet de stocker l'information autant de temps que l'on reste vigilant et que l'on s'efforce de la garder présente à l'esprit. Progressivement l'information a tendance à s'effacer sauf si on continue à la cultiver, dans ce cas elle passe en mémoire à long terme.
* **3ème niveau de stockage** : mémoire à long terme. C'est la mémoire du sens commun qui est stocké très longtemps et qui perdure d'autant plus si on la rappelle de temps en temps. Elle stocke l'action sous forme de programme moteur.

Ex : lors d'une attaque en hand-ball, il faut comparer la situation présente avec une situation que l'on a déjà connu ce qui produit une action adaptée.

 Source : wwww.ufc.dz www.efad.ufc.dz