



NEUROSCIENCES ET APPRENTISSAGE

IFAC, Poitiers – 14 janvier 2017

Frédéric GUILLERAY



frederic.guilleray@ac-versailles.fr

- ▶ Maîtrise de sciences cognitives
- ▶ Formateur académique sur l'application des sciences cognitives en situation d'apprentissage
- ▶ Membre du groupe de travail de Jean-Luc Berthier

Jean-Luc BERTHIER

- ▶ Enseignant, Principal et Proviseur honoraire, puis responsable national de la formation des personnels de direction du Ministère de l'Education nationale
- ▶ Spécialiste des sciences cognitives de l'apprentissage
- ▶ Leader/animateur du site www.sciences-cognitives.fr

Sur google : [sciences cognitives comment changer l'école](https://www.google.com/search?q=sciences+cognitives+comment+changer+l'ecole)





PLAN DE L'INTERVENTION

4.

La motivation

3

LA
CONSOLIDATION
MNESIQUE

2

LE RETOUR
D'INFORMATION

*Le cerveau
fonctionne par
itérations*

1

L'ATTENTION

*un filtre à
canaliser*

2

L'ENGAGEMENT
ACTIF

*Un organisme passif
n'apprend
pas*

Stanislas DEHAENE

Professeur au Collège de France, chaire de psychologie cognitive expérimentale

NEUROSCIENCES ET APPRENTISSAGE, Frédéric GUILLERAY



1. Attention
2. Engagement actif et feed-back
3. Mémorisation
4. Motivation

QUIZZ



Exercice : Combien d'affirmation sont justes parmi celles proposées ci-dessous ?

Un souvenir est fiable

Le cerveau gauche est logique, le cerveau droit est artistique

Les femmes peuvent faire deux choses consciences en même temps

Il existe 3 profils cognitifs (visuel, auditif, kinesthésique)

Nous utilisons 10% de notre cerveau

La mémoire photographique sert à mémoriser des images



1. Attention
2. Engagement actif et feed-back
3. Mémorisation
4. Motivation

QUIZZ



Exercice : répondre à la question suivante.

Pensez-vous avoir une bonne mémoire ?

- A. Oui, tout à fait
- B. Plutôt oui
- C. Plutôt non
- D. Non, pas du tout

1. L'attention : un filtre à canaliser



Qu'est-ce que l'attention ?



Exercice : dessiner le logo rouge et bleu de Carrefour.



Exercice : un symbole va être projeté pendant 2 minutes. Être attentif à ce symbole pour pouvoir le reproduire une fois le temps écoulé.

汉语

1. Attention

1.1 Attention soutenue

1.2 Attention sélective

1.3 Attention partagée

1.4 Développer la concentration

2. Engagement actif et feed-back

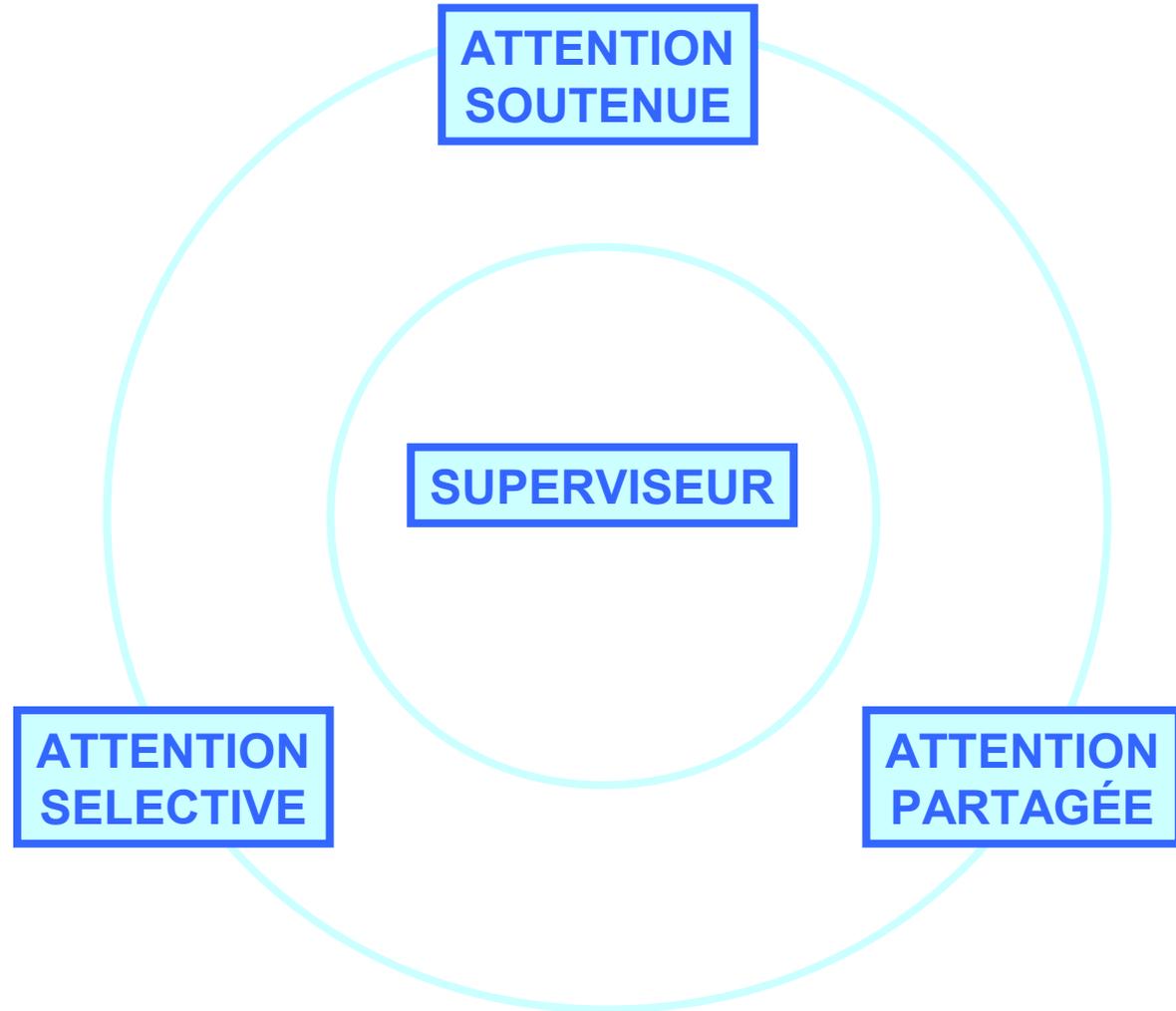
3. Mémorisation

4. Motivation

1. L'attention : un filtre à canaliser



L'attention n'est pas UNE...



1. Attention

1.1 Attention soutenue

1.2 Attention sélective

1.3 Attention partagée

1.4 Développer la concentration

2. Engagement actif et feed-back

3. Mémorisation

4. Motivation

1. L'attention : un filtre à canaliser

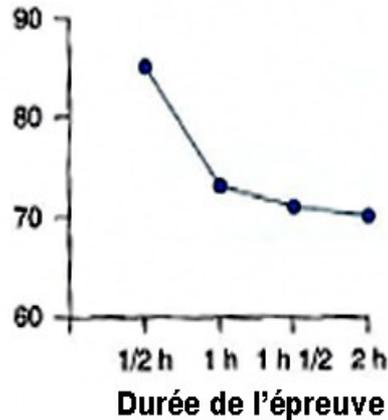
Attention soutenue : maintien de la concentration sur une tâche

Exemple : écouter les consignes ou les explications du chef de chœur

Mesure de l'attention soutenue

Test des Horloges de Norman Mackworth (1958) : une aiguille d'une fausse horloge fait 100 déplacements dans un tour complet. De temps en temps, elle saute deux crans. Ce double saut est rare (6/1000), ce qui nécessite une attention soutenue pour les remarquer.

% de sauts détectés



→ concentration pendant une demi-heure.

→ si tâches plus longues : attention pas maximale (70%) ou tâches entrecoupées de pause (discussion, évocation mentale, café, etc.)

1. Attention

1.1 Attention soutenue

1.2 Attention sélective

1.3 Attention partagée

1.4 Développer la concentration

2. Engagement actif et feed-back

3. Mémorisation

4. Motivation

1. L'attention : un filtre à canaliser



1. Attention

1.1 Attention soutenue

1.2 Attention sélective

1.3 Attention partagée

1.4 Développer la concentration

2. Engagement actif et feed-back

3. Mémorisation

4. Motivation

Attention soutenue : maintien de la concentration sur une tâche

Attention sélective : focalisation de la concentration sur un élément parmi plusieurs

Exemple : se focaliser sur des voix dans un ensemble choral



Exercice : compter le nombre de passes des joueurs en blanc.



Exercice : repérer les changements.

1. L'attention : un filtre à canaliser



1. Attention

1.1 Attention soutenue

1.2 Attention sélective

1.3 Attention partagée

1.4 Développer la concentration

2. Engagement actif et feed-back

3. Mémorisation

4. Motivation

Attention soutenue : maintien de la concentration sur une tâche.

Attention sélective : focalisation de la concentration sur un élément parmi plusieurs.

Attention partagée : maintien de la concentration pendant deux tâches menées en même temps.

Exemple : lire une partition en regardant le chef de chœur.

QUESTIONS :

1. Pour quelle raison fondamentale nous laissons-nous distraire aussi facilement ?
2. Chaque enfant, chaque élève a un devoir dans la vie, dans sa famille, à l'école : lequel ?
3. Qu'est-ce qui est difficile lorsque tout le monde parle en même temps ?
4. Quels sont les bénéfices d'être attentif ?
possibles, etc.

1. L'attention : un filtre à canaliser



1. Attention

1.1 Attention soutenue

1.2 Attention sélective

1.3 Attention partagée

1.4 Développer la concentration

2. Engagement actif et feed-back

3. Mémorisation

4. Motivation

Attention soutenue : maintien de la concentration sur une tâche.

Attention sélective : focalisation de la concentration sur un élément parmi plusieurs.

Attention partagée : maintien de la concentration pendant deux tâches menées en même temps.

- ▶ Proximité des tâches
- ▶ Niveau de difficulté
- ▶ Expertise de l'apprenant

1. L'attention : un filtre à canaliser



1. Attention

1.1 Attention soutenue

1.2 Attention sélective

1.3 Attention partagée

1.4 Développer la concentration

2. Engagement actif et feed-back

3. Mémorisation

4. Motivation

Attention soutenue : maintien de la concentration sur une tâche.

Attention sélective : maintien de la concentration sur un stimulus spécifique en ignorant les autres.

Attention partagée : maintien de la concentration pendant deux tâches menées en même temps.

Distracteurs

Distracteurs externes

Distracteurs internes

INHIBITION

1. L'attention : un filtre à canaliser

La capacité d'attention s'entraîne...



Exercice : remettre la phrase dans le bon ordre en 30 secondes.

La capacité de concentration est la première qualité de réussite scolaire et professionnelle. La capacité de réussite est la première et

1. Attention

1.1 Attention soutenue

1.2 Attention sélective

1.3 Attention partagée

1.4 Développer la concentration

2. Engagement actif et feed-back

3. Mémorisation

4. Motivation

1. L'attention : un filtre à canaliser

La capacité d'attention s'entraîne...



Exercice : remettre la phrase dans le bon ordre en 30 secondes.



Exercice de MBSR (*Mindfulness Based Stress Reduction*) = exercice de méditation.

~~A. C'est spirituel ou religieux~~

~~B. C'est de la relaxation~~

~~C. C'est faire le vide dans sa tête~~

1. Attention

1.1 Attention soutenue

1.2 Attention sélective

1.3 Attention partagée

1.4 Développer la concentration

2. Engagement actif et feed-back

3. Mémorisation

4. Motivation

1. L'attention : un filtre à canaliser



1. Attention

1.1 Attention soutenue

1.2 Attention sélective

1.3 Attention partagée

1.4 Développer la concentration

2. Engagement actif et feed-back

3. Mémorisation

4. Motivation

EN RESUME

3 grands types d'attention...

Attention soutenue ► **BESOIN DE PAUSES**

Attention sélective ► **RESTE NON TRAITÉ**

Attention partagée ► **UNE TÂCHE AUTOMATIQUE ou FACILE**

... qui peuvent être entraînés

Par des exercices de concentration

Par la mise au repos de l'esprit



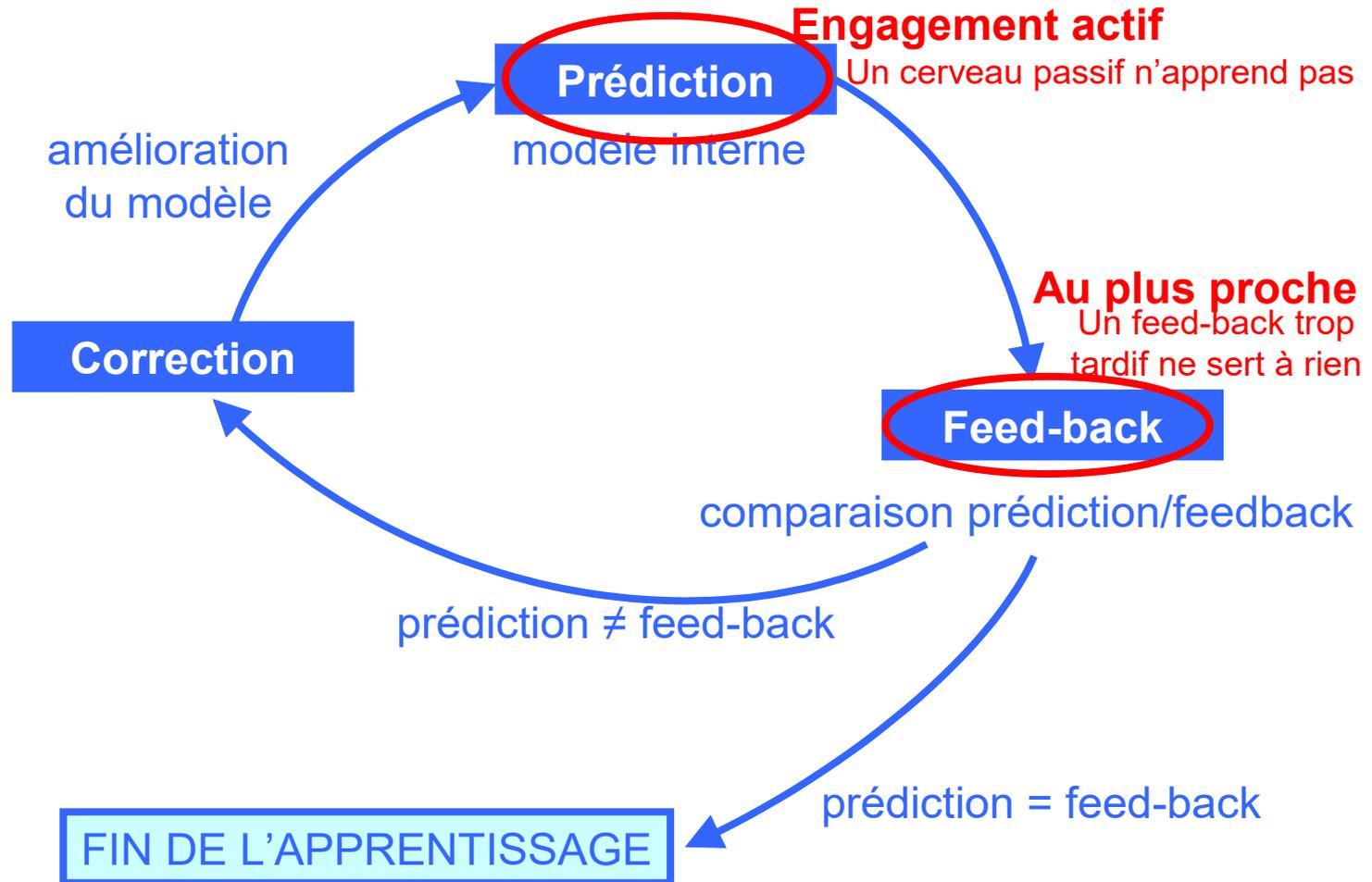
- 1. Attention**
- 2. Engagement actif et feed-back**
- 3. Mémorisation**
- 4. Motivation**



2. Engagement actif et feed-back

Le cerveau fonctionne par **itérations** pour apprendre

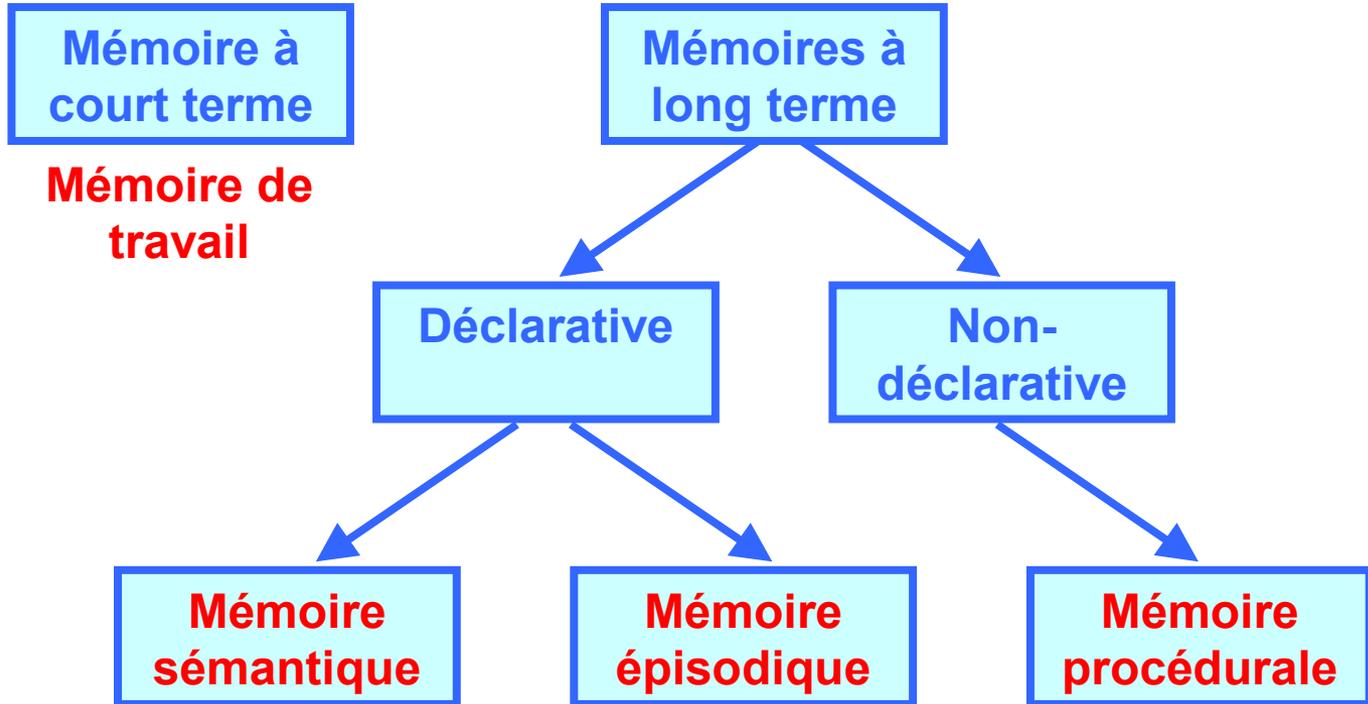
- 1. Attention
- 2. Engagement actif et feed-back
- 3. Mémorisation
- 4. Motivation



3. La consolidation mnésique



LES MEMOIRES



- 1. Attention
- 2. Engagement actif et feed-back
- 3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
- 4. Motivation

3. La consolidation mnésique

LES MEMOIRES



Exercice : identifier de quel type de mémoire dépendent les éléments ci-dessous.

	Sémantique	Travail	Procédures
Je sais définir une harmonique			
Je retiens pendant quelques minutes le code d'entrée d'un immeuble			
Je retiens les retenues dans une multiplication			
Je sais faire un geste continu d'une main en conservant la battue de l'autre			
Je sais traduire une liste de mots anglais, en mots français			
Je sais jouer d'un instrument de musique			
Je retiens le sens de la phrase d'un texte pour l'associer au sens de la phrase suivante			

- 1. Attention
- 2. Engagement actif et feed-back
- 3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
- 4. Motivation



3. La consolidation mnésique

La mémoire de travail



Exercice : mémoriser les 7 mots qui vont apparaître sur l'écran. Dès que le dernier sera passé, écrire aussitôt un maximum de mots.

Correction :

TUZKA
STROM
TUZKA
STROM
LETADLO
SVITIDLO
LETADLO
MESTO
NIMOVITY
CESTOVANI
MESTO
CESTOVANI

- 1. Attention
- 2. Engagement actif et feed-back
- 3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
- 4. Motivation

3. La consolidation mnésique

La mémoire de travail



Exercice : mémoriser les 7 mots qui vont apparaître sur l'écran. Dès que le dernier sera passé, écrire aussitôt un maximum de mots.

1^{ère} **LIMITE DE LA MEMOIRE DE TRAVAIL :**

▶ elle est **limité en quantité d'éléments** pouvant être mémorisés en même temps (= empan mnésique)

7 ± 2

▶ effet de primauté et de récence

- 1. Attention
- 2. Engagement actif et feed-back
- 3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
- 4. Motivation

3. La consolidation mnésique

La mémoire de travail



Exercice : même exercice avec 7 nouveaux mots.

Correction :

CRAYON
ARBRE
CRAYON
ARBRE
AVION
LAMPE
IMMEUBLE
AVION
VILLE
IMMEUBLE
VOYAGE
VILLE
VOYAGE

1. Attention
2. Engagement actif et feed-back
3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
4. Motivation

3. La consolidation mnésique

La mémoire de travail



Exercice : même exercice avec 7 nouveaux mots.

AMELIORER LA MEMOIRE DE TRAVAIL :

- ▶ Si les éléments peuvent être assemblés entre eux, ils sont stockés comme un seul item dans la mémoire de travail
- ▶ Avoir un maximum de savoirs mémorisés facilite la rétention de nouveaux savoirs

- 1. Attention
- 2. Engagement actif et feed-back
- 3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
- 4. Motivation

3. La consolidation mnésique

La mémoire de travail



Exercice : mémoriser les séries de chiffres qui vont apparaître.

5 4 8 3 1
5 4 8 3 1

1 3 8 4 8 6 7 9
1 3 8 4 8 6 7 9

5 4 8 7 5 4 1 2 5 4 6 3 5 4 0 9
5 4 8 7 5 4 1 2 5 4 6 3 5 4 0 9

1 9 1 4 1 9 1 8 1 9 3 9 1 9 4 5
1 9 1 4 1 9 1 8 1 9 3 9 1 9 4 5

- 1. Attention
- 2. Engagement actif et feed-back
- 3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
- 4. Motivation

3. La consolidation mnésique

La mémoire de travail



Exercice : mémoriser les séries de chiffres qui vont apparaître.

AMELIORER LA MEMOIRE DE TRAVAIL :

- ▶ L'empan mnésique dépend de la nature des éléments à mémoriser.
- ▶ Les regroupements et les liens favorisent la rétention en mémoire de travail.

- 1. Attention
- 2. Engagement actif et feed-back
- 3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
- 4. Motivation

3. La consolidation mnésique

La mémoire de travail



Exercice : répondre aux questions suivantes.

- 1. Quels sont les trois types d'attention ?**
- 2. Quelles sont les trois mémoires à long terme ?**
- 3. Quels sont les 7 mots français mémorisés il y a une dizaine de minutes ?**

- 1. Attention**
- 2. Engagement actif et feed-back**
- 3. Mémorisation**
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
- 4. Motivation**

3. La consolidation mnésique

La mémoire de travail

- 
1. Attention
 2. Engagement actif et feed-back
 3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
 4. Motivation

1^{ère} LIMITE DE LA MEMOIRE DE TRAVAIL :

► elle est **limité en quantité d'éléments** pouvant être mémorisés en même temps (= empan mnésique)

$$7 \pm 2$$

2^{ème} LIMITE DE LA MEMOIRE DE TRAVAIL :

► elle est **limité en temps** : le temps de rétention est de l'ordre de la minute si aucune stratégie n'est mise en place pour maintenir les éléments en mémoire

3. La consolidation mnésique

La mémoire de travail

- 
1. Attention
 2. Engagement actif et feed-back
 3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
 4. Motivation

▶ dans un premier temps, la mémoire de travail sert à **comprendre**. Et pour comprendre, il faut disposer du maximum de savoirs fiables (vocabulaire, connaissances).

▶ Attention à **l'illusion de savoir**. Lors du premier apprentissage c'est surtout la mémoire de travail (éphémère) qui est à l'œuvre.

3. La consolidation mnésique

La mémoire de travail



Exercice : échanger par binôme sur les applications dans votre activité de chef de chœur en rapport avec le fonctionnement de la mémoire de travail (et ses limites).

Qu'est-ce que ces connaissances peuvent changer dans vos pratiques ?

- 1. Attention
- 2. Engagement actif et feed-back
- 3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
- 4. Motivation

3. La consolidation mnésique



- 1. Attention**
- 2. Engagement actif et feed-back**
- 3. Mémorisation**
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
- 4. Motivation**



3. La consolidation mnésique

La mémoire procédurale

- 
1. Attention
 2. Engagement actif et feed-back
 3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
 4. Motivation

▶ Les procédures sont acquises au prix de **très nombreux exercices/répétitions/entraînements**.

▶ Mais elles sont généralement **acquises pour la vie**.

▶ Elles accélèrent considérablement la réalisation des tâches et **limitent l'effort**.

▶ Elles permettent la réalisation de **double tâches**.

Une des deux tâches en mémoire procédurale ?

Lire une partition en suivant les gestes du chef de chœur.

Interpréter un morceau sans réfléchir sur la **technique de chant**.

Battre la mesure d'une main en **donnant une consigne** de l'autre.

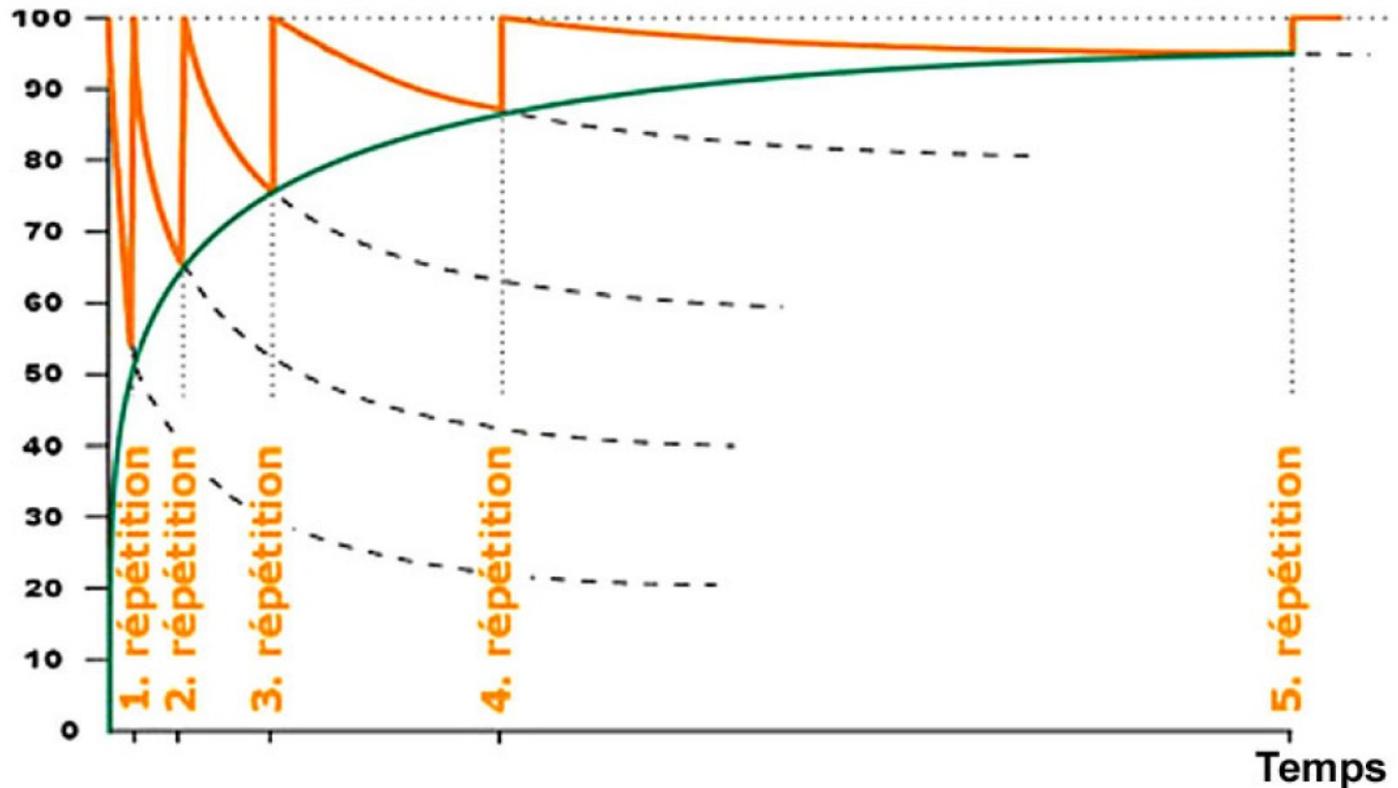
3. La consolidation mnésique

La mémoire sémantique

1. Attention
2. Engagement actif et feed-back
3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
4. Motivation

Probabilité de
rappel correct (%)

Hermann Ebbinghaus (1885)



Apprentissage initial massé + reprises espacées dans le temps

3. La consolidation mnésique

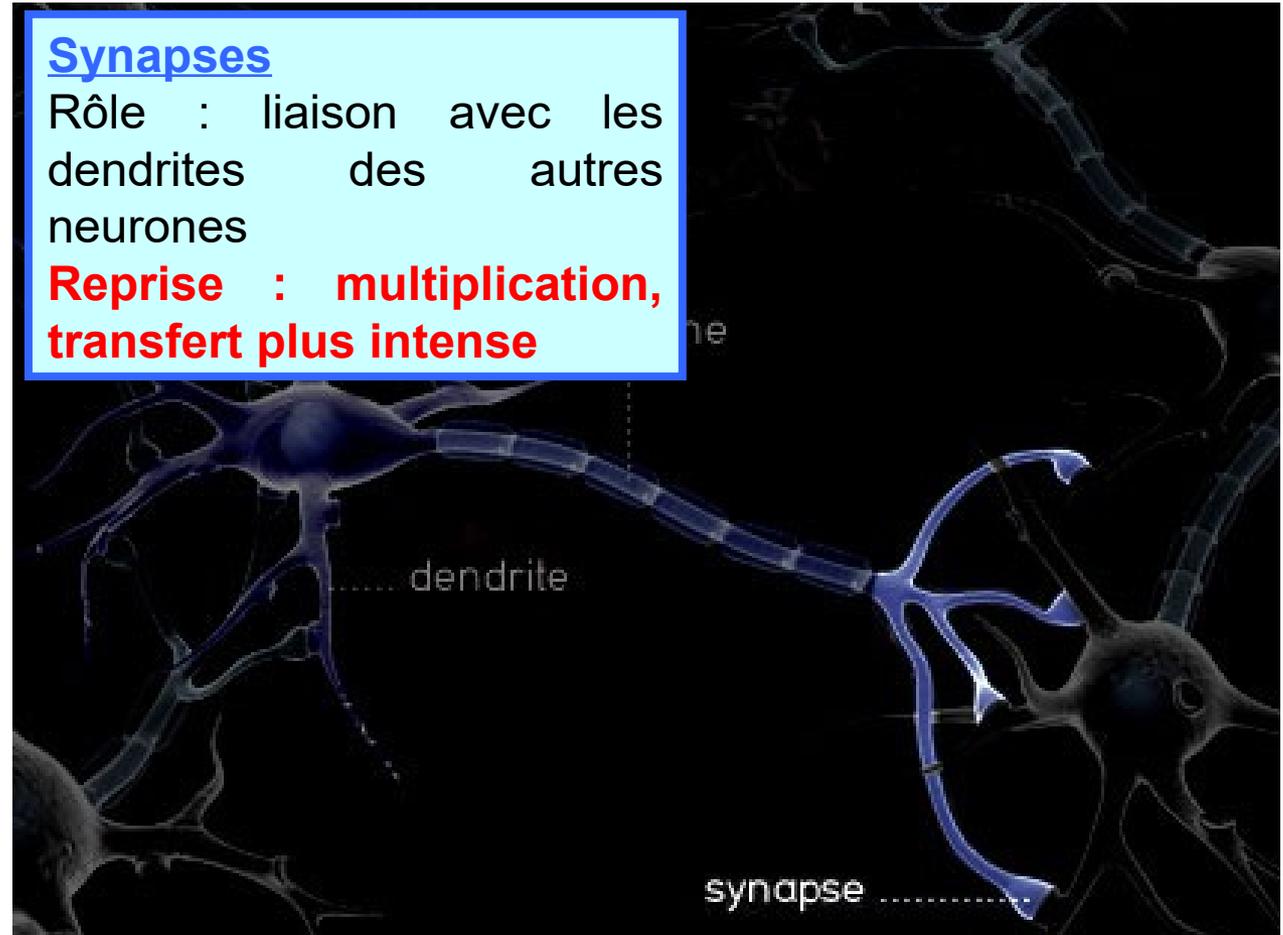
La mémoire sémantique

Que se passe-t-il dans notre cerveau lors des reprises ?

Synapses

Rôle : liaison avec les dendrites des autres neurones

Reprise : multiplication, transfert plus intense

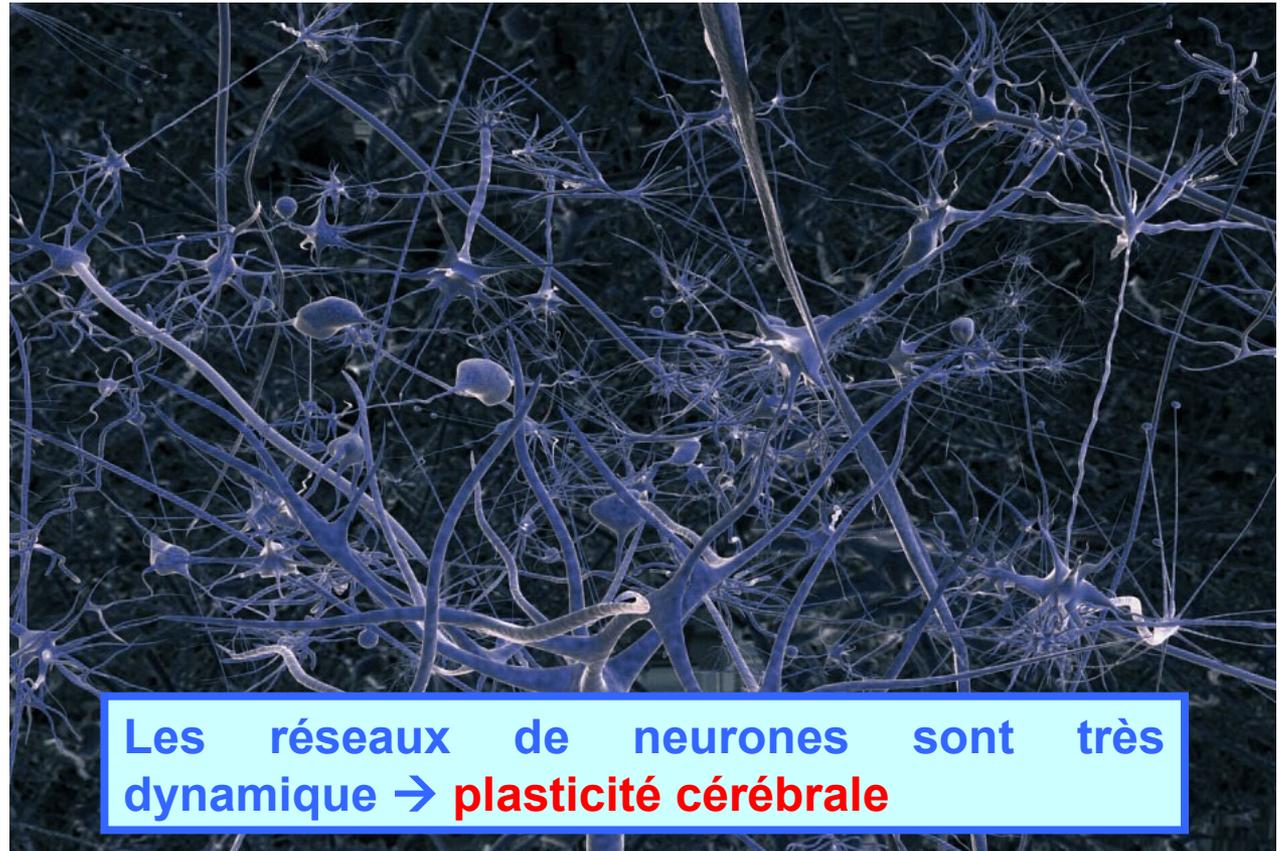


- 1. Attention
- 2. Engagement actif et feed-back
- 3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
- 4. Motivation

3. La consolidation mnésique

La mémoire sémantique

Que se passe-t-il dans notre cerveau lors des reprises ?



Les réseaux de neurones sont très dynamique → **plasticité cérébrale**

1. Attention
2. Engagement actif et feed-back
3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
4. Motivation

3. La consolidation mnésique

La mémoire sémantique



Exercice : faire la différence entre mémorisation passive et mémorisation active

Mémorisation passive

Lire
Cacher
Ré

Mémoire de travail

us
ou dans
(che)

Mémorisation active

Préparer des questions

Mémoire sémantique

- 1. Attention
- 2. Engagement actif et feed-back
- 3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
- 4. Motivation

3. La consolidation mnésique

La mémoire sémantique



Exercice : faire la différence entre mémorisation passive et mémorisation active

Mémorisation passive

1. La période baroque

La musique baroque désigne la musique de la période allant du début du XVII^e siècle jusqu'au milieu du XVIII^e siècle (1750, mort de Bach). Les deux principaux pays dans lesquels elle s'est développée sont l'Italie et la France, mais l'on considère souvent que la musique baroque a culminé en Allemagne avec Jean-Sébastien Bach. Voici quelques auteurs : Bach, Vivaldi, Haendel, Pachelbel, Albinoni, Monteverdi, Telemann, Couperin, Lully, Charpentier, Rameau...

2. Caractéristique de la musique baroque

Le baroque se caractérise par l'utilisation du contrepoint et de plus en plus de l'harmonie. Un des principaux traits de la musique baroque est la présence d'une basse continue (ligne de basse jouée en long d'un morceau) par un ou plusieurs instruments graves (violoncelles, viole, contrebasse...). La musique baroque est une musique de contrastes : grave/aigu, sombre/clair (accords majeurs/mineurs...). Enfin, c'est une musique très codifiée.

Mémorisation active

Période du baroque ?	Début 17 ^{ème} → 1750 mort de Bach
Pays du baroque ?	France, Italie + Allemagne avec Bach
Auteurs baroques les plus connus ?	Bach, Vivaldi, Haendel, Lully
4 caractéristiques de la musique baroque ?	<ol style="list-style-type: none">1. Utilisation du contrepoint et de plus en plus de l'harmonie2. Présence d'une basse continue3. Musique Contrastée (graves/aigus, sombre/clair, majeurs/mineurs)4. Très codifiée

1. Attention
2. Engagement actif et feed-back
3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
4. Motivation

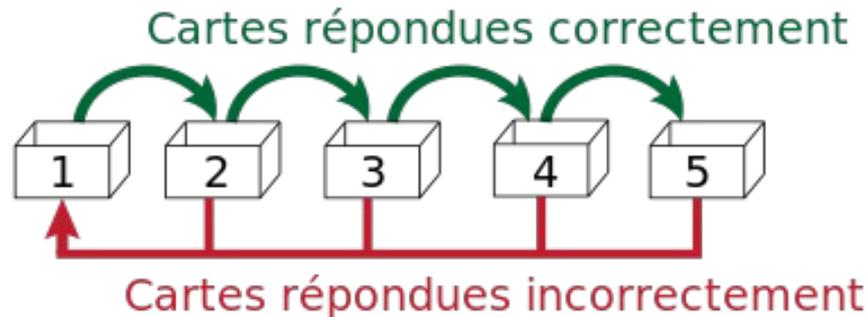
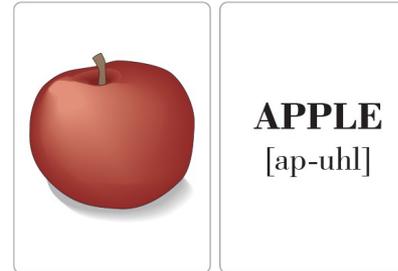
3. La consolidation mnésique

La mémoire sémantique

Utilisation d'outils numériques : exemple d'**Anki**.



Carte mémoire
(*flashcard*)



Retour d'information – Mémorisation active –
Répétition espacée



- 1. Attention
- 2. Engagement actif et feed-back
- 3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
- 4. Motivation

3. La consolidation mnésique

La mémoire sémantique

Utilisation d'outils numériques : exemple d'**Anki**.



4 caractéristiques de la musique baroque ?

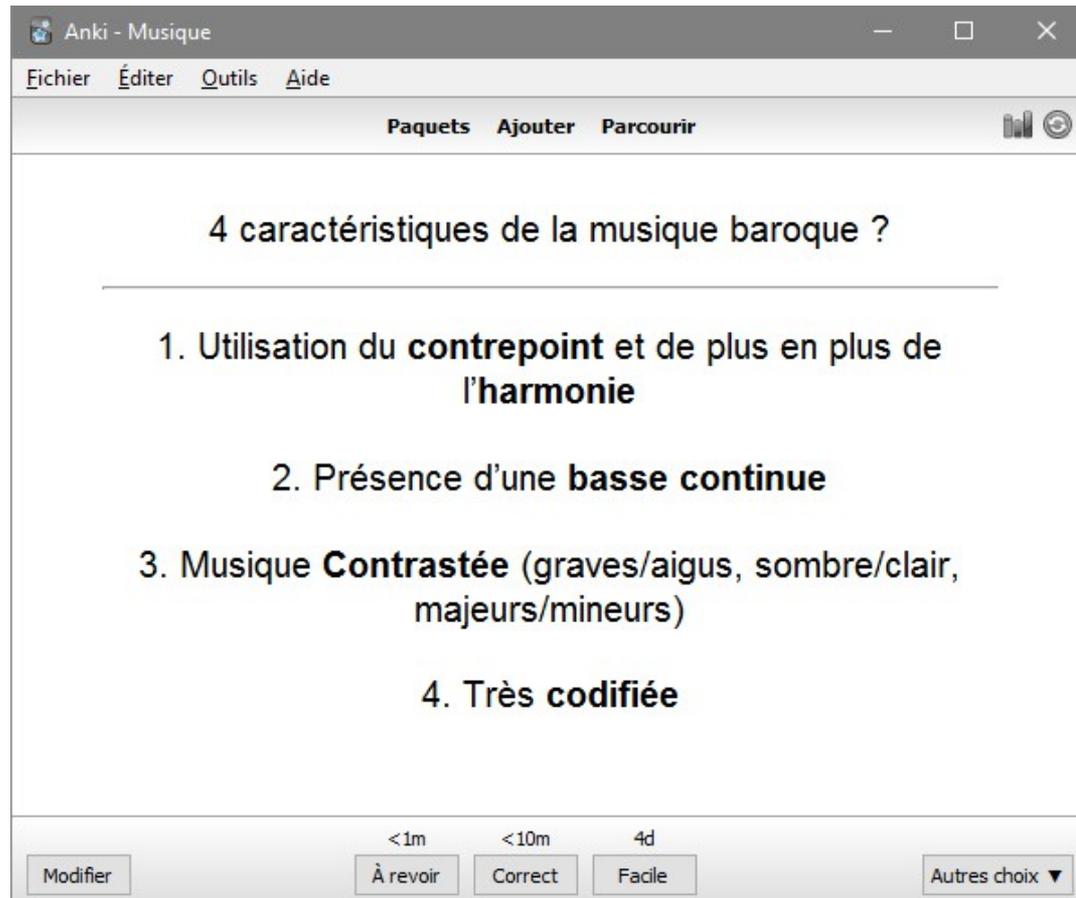


- 1. Attention
- 2. Engagement actif et feed-back
- 3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
- 4. Motivation

3. La consolidation mnésique

La mémoire sémantique

Utilisation d'outils numériques : exemple d'**Anki**.



Anki - Musique

Fichier Éditer Outils Aide

Paquets Ajouter Parcourir

4 caractéristiques de la musique baroque ?

1. Utilisation du **contrepoint** et de plus en plus de **l'harmonie**
2. Présence d'une **basse continue**
3. Musique **Contrastée** (graves/aigus, sombre/clair, majeurs/mineurs)
4. Très **codifiée**

<1m <10m 4d

Modifier À revoir Correct Facile Autres choix ▼

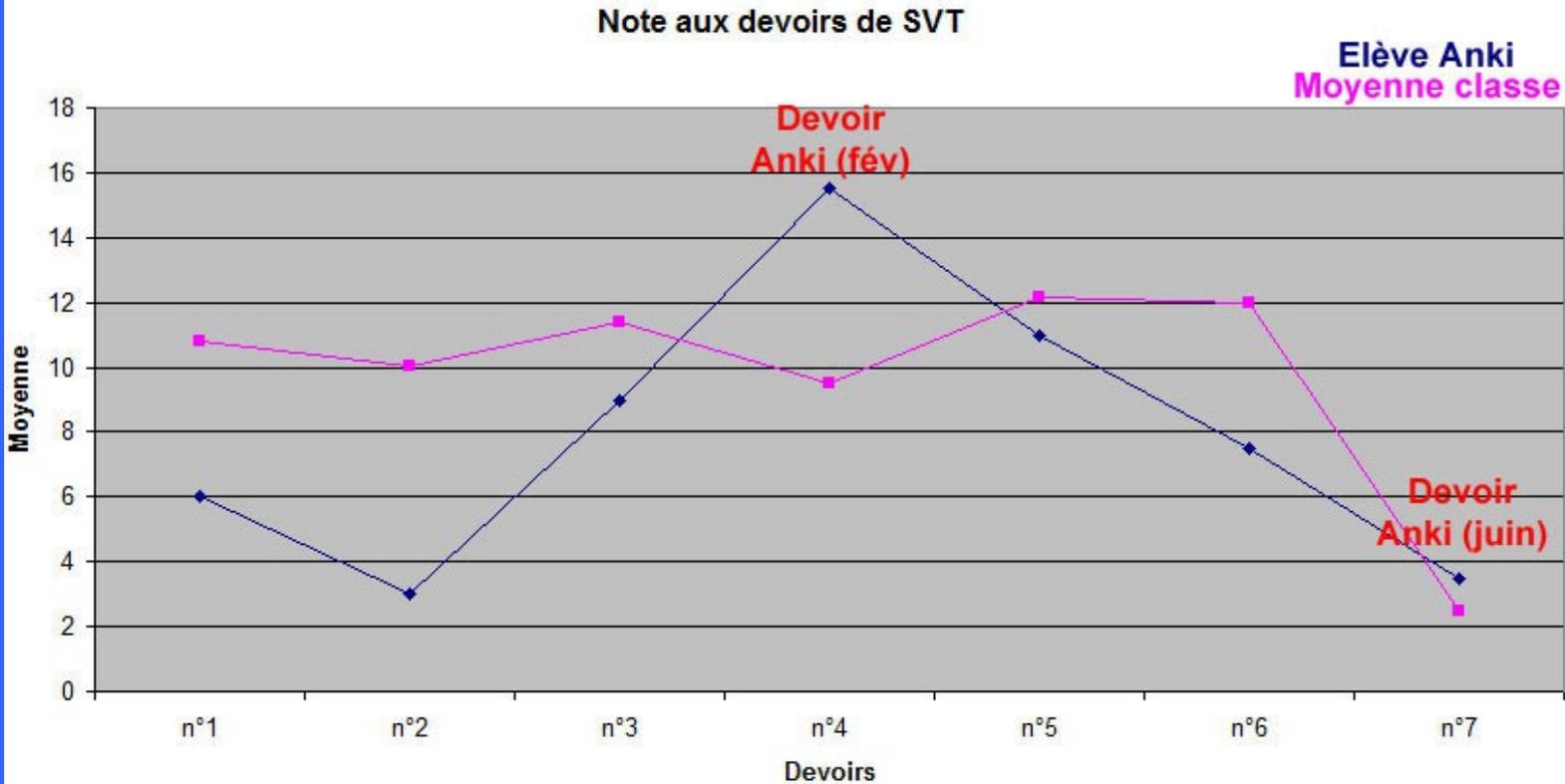
1. Attention
2. Engagement actif et feed-back
3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
4. Motivation

3. La consolidation mnésique

La mémoire sémantique

Utilisation d'outils numériques : exemple d'Anki.

1. Attention
2. Engagement actif et feed-back
3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
4. Motivation



3. La consolidation mnésique



- 1. Attention
- 2. Engagement actif et feed-back
- 3. Mémorisation
 - 3.1 Un modèle
 - 3.2 La mémoire de travail
 - 3.3 La mémoire procédurale
 - 3.4 La mémoire sémantique
 - 3.5 Un jeu sur les neuromythes
- 4. Motivation

EN RESUME

La mémoire de travail

1^{ère} limite ► **TEMPS (min)**

2^{ème} limite ► **NOMBRE (7±2)**

COMPRÉHENSION (illusion du savoir)

La mémoire procédurale

Nombreux **ENTRAÎNEMENTS**

La mémoire sémantique

REPRISES ESPACÉES

AUTO-INTERROGATION



- 1. Attention**
- 2. Engagement actif et feed-back**
- 3. Mémorisation**
- 4. Motivation**



4. La motivation

Le cerveau est **plastique** ► les capacités d'apprentissage ne sont pas limitées

+

Le cerveau est **dynamique** ► plasticité tout au long de la vie

=

Postulat d'éducabilité : chacun est apte à l'apprentissage et à l'actualisation de ses potentialités quel que soit son âge, son sexe, son origine sociale, etc.

Caleb Gattegno, didacticien des mathématiques, affirmait que « la capacité à reconnaître des invariants, extraire des lois, effectuer les distinctions nécessaires pour apprendre sa langue maternelle, confèrent à tous ceux qui ont réussi cette prouesse des compétences pour réussir dans une filière "mathématiques " jusqu'au niveau bac+4. »



- 1. Attention
- 2. Engagement actif et feed-back
- 3. Mémorisation
- 4. Motivation
 - 4.1 Un postulat
 - 4.2 Des circuits de renforcement
 - 4.3 Apprendre = déstabilisation
 - 4.4 Quelques pistes

4. La motivation



- 1. Attention
- 2. Engagement actif et feed-back
- 3. Mémorisation
- 4. Motivation
 - 4.1 Un postulat
 - 4.2 Des circuits de renforcement
 - 4.3 Apprendre = déstabilisation
 - 4.4 Quelques pistes

Le système activateur de l'action

Circuit nerveux de renforcement positif
(circuit de la récompense)

Action gratifiante possible

Activation du MFB

Action et satisfaction

Circuit nerveux de renforcement négatif
(circuit de la punition)

Action requise par un danger

Activation du PVS

Fuite ou lutte

Ces deux circuits fournissent la **motivation** nécessaire à la plupart de nos comportements

L'exploration, l'expérimentation et l'apprentissage sont **biologiquement récompensés.**

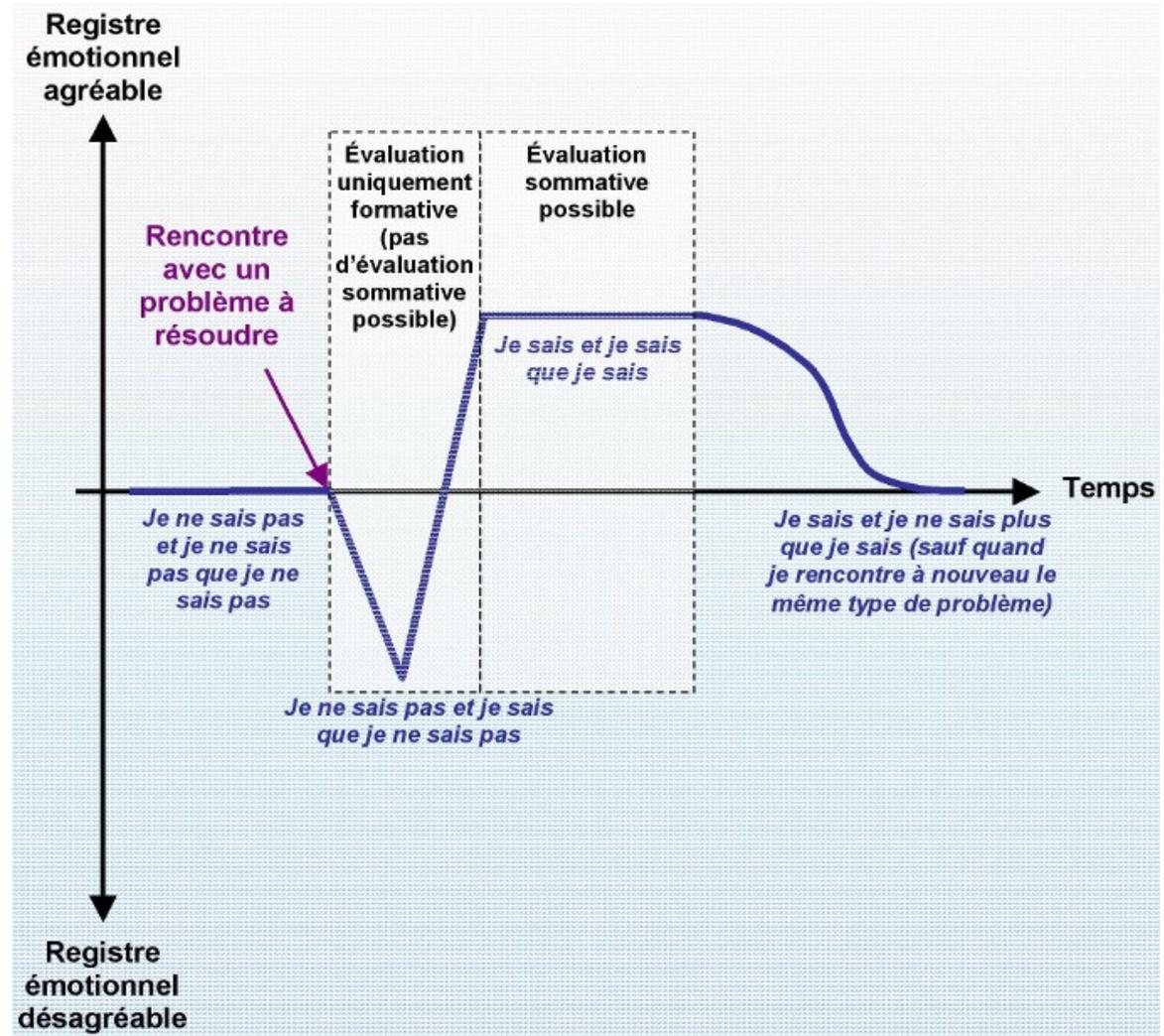
MFB : faisceau de fibres médian du cerveau antérieur
PVS : système périventriculaire



4. La motivation

L'apprentissage : une **déstabilisation cognitive** et **affective**

1. Attention
2. Engagement actif et feed-back
3. Mémorisation
4. Motivation
 - 4.1 Un postulat
 - 4.2 Des circuits de renforcement
 - 4.3 Apprendre = déstabilisation
 - 4.4 Quelques pistes



4. La motivation

Quelques pistes pour sécuriser l'apprentissage...

1. Rendre étanche les **périodes d'apprentissage** et d'**évaluation**.

2. **Partager la responsabilité** des apprentissages → co-prévoir le temps d'évaluation pour qu'il survienne après la période de déstabilisation cognitive.

3. **Donner du temps** : les rythmes d'apprentissage sont différents pour chacun → différenciation pédagogique

- 
1. Attention
 2. Engagement actif et feed-back
 3. Mémorisation
 4. Motivation
 - 4.1 Un postulat
 - 4.2 Des circuits de renforcement
 - 4.3 Apprendre = déstabilisation
 - 4.4 Quelques pistes

4. La motivation

EN RESUME

Un postulat de base d'éducabilité

Et un circuit de renforcement positif qui récompense l'apprentissage

Apprendre implique une période de déstabilisation cognitive et affective

Il faut donc sécuriser l'apprentissage (quelques pistes évoquées)

- 
1. Attention
 2. Engagement actif et feed-back
 3. Mémorisation
 4. Motivation
 - 4.1 Un postulat
 - 4.2 Des circuits de renforcement
 - 4.3 Apprendre = déstabilisation
 - 4.4 Quelques pistes