



FQ J I X D Y M E B S L J B W X D U N L
G F B V W L C T F P O I Z Q A Y W X A T
M Y V L O Y F J R C V U N I J P N J K I
W Z U X Q U R A X I O M V M V O F T D C
V Y C D Y C J K M O P X E F R S P C O B
K B J I M U K I V A G V G R Q N T E Z X
Z H Y B S E C N I M D G O M F V E T O E
C I P U Y K F I X O C T F Z C H J E A R
Y K R V E C I O C R L X C L K L C T R D
Q L G Z R W F P F O E I Y F V R M Z H X
R P Z Y D U I V T E A X L J W S I R U C
J L A V M P L O T Y C K I B Q Y W Y P K
B P F R D J T V A Q I F S T Z V F M J C
S Y E C V I N G F B R N Y U C B S N T D
C F I B R M S Z J E D X R W T K A D F E

Connaître les fonctions
exécutives pour
favoriser l'accessibilité
aux apprentissages

Attention, concentration, flexibilité cognitive,
mémoire :

Des fonctions cognitives incontournables

Master MEEF EED EC 234/ Isabelle DEBREUVE

Au programme

- Apprendre à apprendre: connaître le son cerveau
- La mémoire a de l'avenir ...
- Définir les systèmes de mémoire
- Quelles pistes pour travailler la mémoire ?
- Comment éviter d'alourdir la tâche mémorielle ?

QUIZZ:

—

VRAI ou FAUX



LES ÉLÈVES N'EXPLOITENT QUE 10 % DE
LEUR CERVEAU

Faux !

L'idée que l'être humain n'utiliserait que 10 % des cellules de son cerveau est l'un des neuromythes les plus répandus chez les enseignants (Dekker, Lee, Howard Jones, et Jolles, 2012).

Les écrits et films de science fiction (par exemple Sans limites, 2011) ont d'ailleurs, à maintes reprises, tiré profit de cette idée que le cerveau humain ne serait pas exploité à son plein potentiel.

Or, aucune évidence neuroscientifique n'est venue, à ce jour, appuyer cette croyance populaire.

Au contraire, les recherches en neurosciences ont plutôt montré qu'une simple action comme bouger un doigt peut activer une large proportion du cerveau, et que ce dernier est constamment simulé, même durant notre sommeil (Geake, 2008).

Bref, dans les milliers de recherches menées en neurosciences, aucune partie du cerveau ne s'est avérée inutilisée !

VRAI
OU
FAUX

IL Y A DES « CERVEAUX DROITS » ET DES « CERVEAUX
GAUCHES »

Faux!

Ce neuromythe voudrait que l'on puisse catégoriser les individus en « cerveaux-droits » créatifs et émotifs, et en « cerveaux-gauches » logiques et analytiques.

Certes, il existe certaines tâches, telles la reconnaissance d'un visage ou la lecture, pour lesquelles un hémisphère est dominant chez la plupart des individus.

Du reste, certaines personnes sont à l'évidence davantage portées vers le raisonnement, alors que d'autres sont enclines à une imagination débordante, il ne faut y voir aucune cause biologique.

D'ailleurs l'OCDE (2002) nous rappelle que la plupart des tâches nécessitent le travail des deux hémisphères en parallèle qui sont toujours interconnectés.

VRAI
OU
FAUX

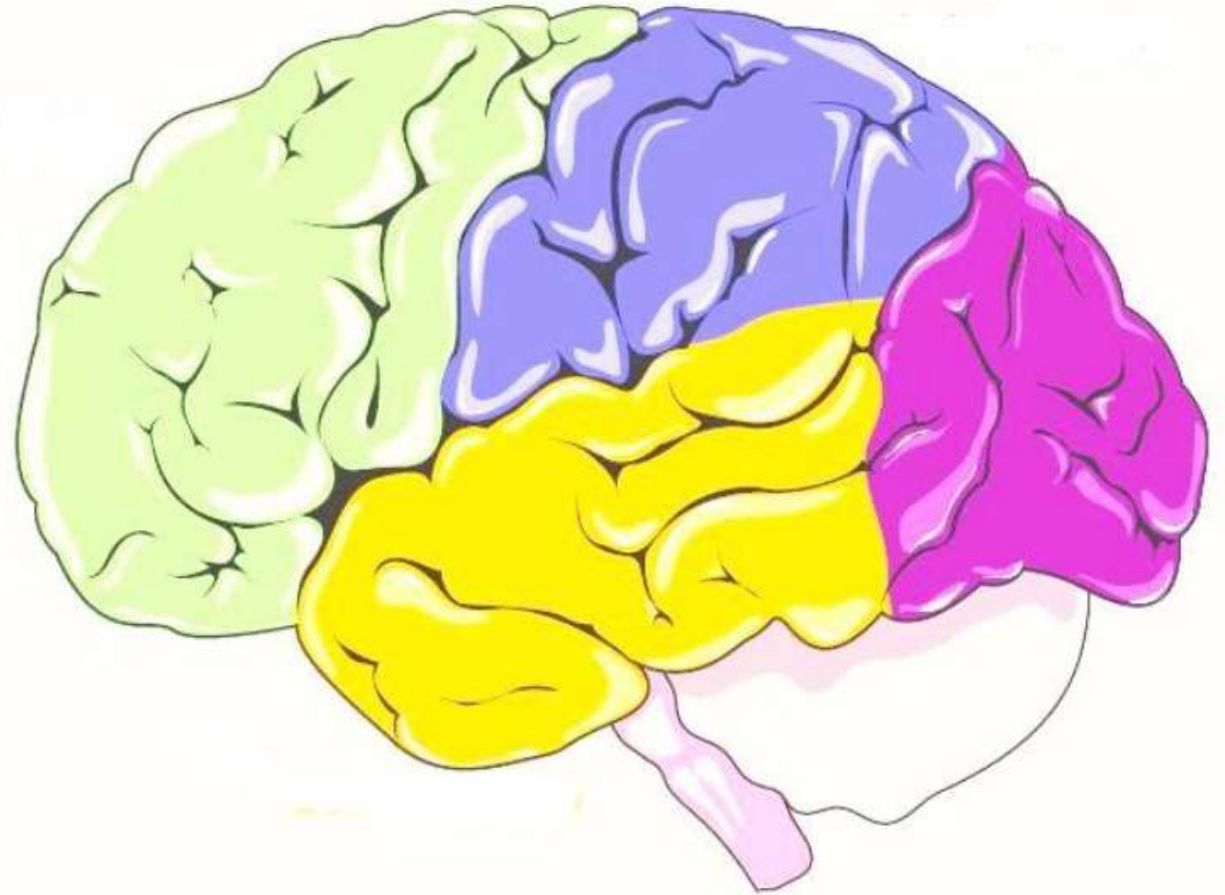
« TOUT SE JOUE AVANT 3 ANS »

FAUX!

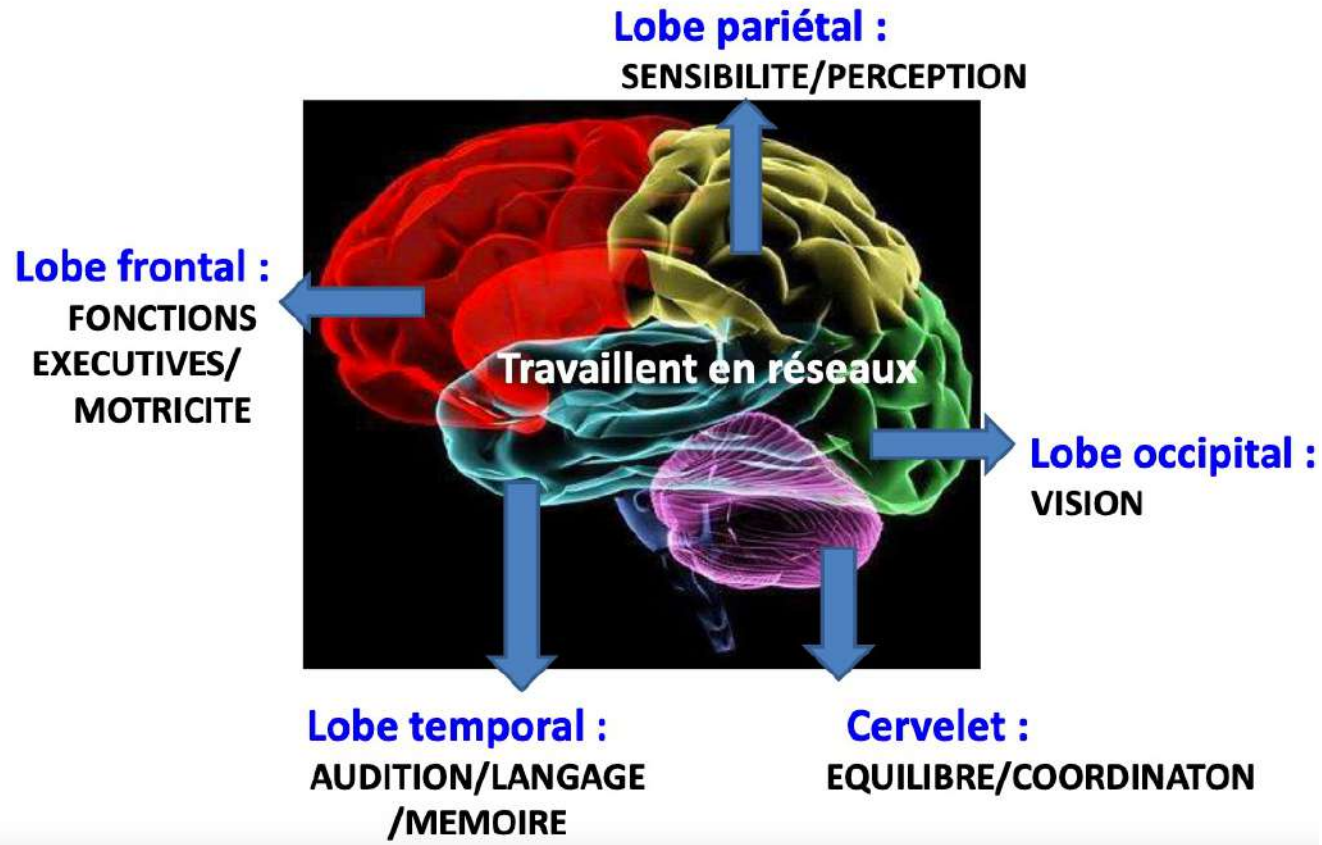
Le cerveau demeure plastique tout au long de la vie (c'est à dire capable de modifier ses connexions synaptiques) tout au cours de la vie.

D'ailleurs, une augmentation de la densité synaptique n'indique pas nécessairement une augmentation du potentiel d'apprentissage.

Connaissez vous les
différentes zones de
votre cerveau ?



Les différentes aires cérébrales



Ces aires cérébrales, support des fonctions cognitives sont **interconnectées** entre elles via de vastes réseaux dans tout le cerveau.

Les fonctions cognitives

ATTENTION

Capacité d'atteindre un niveau d'éveil suffisant afin de pouvoir se concentrer sur diverses situations.

- soit sur un élément en particulier
- soit sur deux plusieurs choses en même temps
- soit pendant une longue période de temps

MOTRICITÉ

Contrôle des mouvements du corps

PERCEPTION

de la forme, de la couleur, de la distance des objets

ORIENTATION

Perception des relations entre les objets dans l'espace

LANGAGE ORAL

FONCTIONS EXÉCUTIVES

Capacité à adopter des comportements adaptés à des situations nouvelles ou complexes

- **Organisation et planification**
- **Abstraction**
Comprendre la nature des liens entre les choses et entre les idées.
- **Jugement**
Évaluer les faits et agir selon ses connaissances et le bon sens.
- **Auto-contrôle**
Contrôler ses émotions et ses actions selon les situations.
- **Flexibilité**
Pouvoir passer facilement d'une idée à une autre.

LANGAGE ÉCRIT

MÉMOIRE

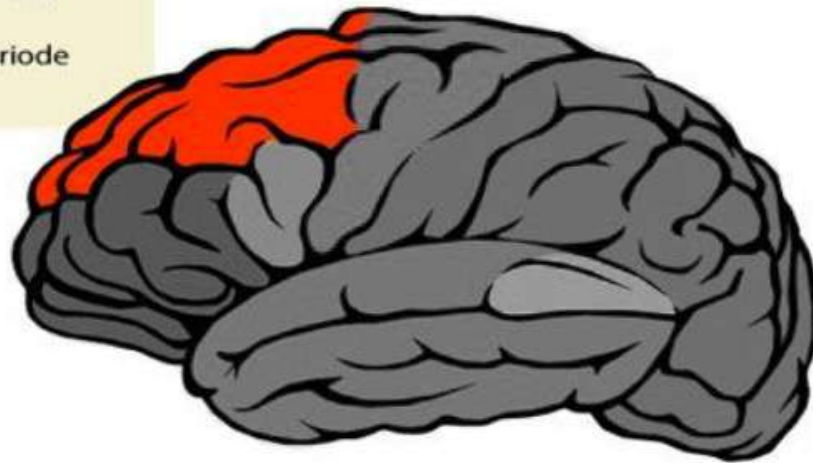
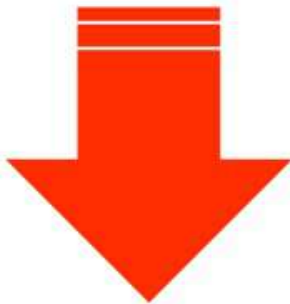
- **Mémoire à court terme**
Permet de retenir une quantité d'information limitée pendant une brève durée (quelques secondes)
- **Mémoire à long terme**
Mémoire des faits, connaissances et habiletés accumulés au fil des années
 - Les expériences vécues personnellement
 - Les connaissances générales associées au langage (vocabulaire, etc.) et aux concepts (caractéristiques des objets, des personnes, des lieux)



ATTENTION

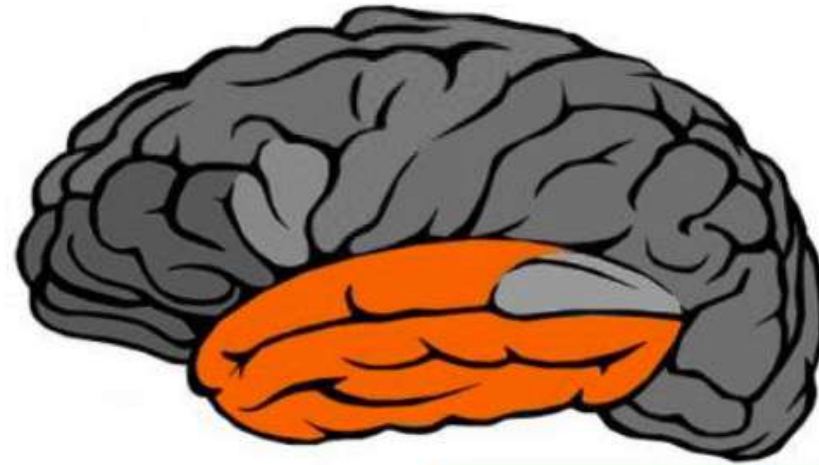
Capacité d'atteindre un niveau d'éveil suffisant afin de pouvoir se concentrer sur diverses situations.

- soit sur un élément en particulier
- soit sur deux plusieurs choses en même temps
- soit pendant une longue période de temps



- **Attention sélective**
- **Attention divisée**
- **Attention soutenue**

- **Mémoire à court terme**
- **Mémoire de travail**
 - Permet de manipuler une quantité d'information limitée



MÉMOIRE

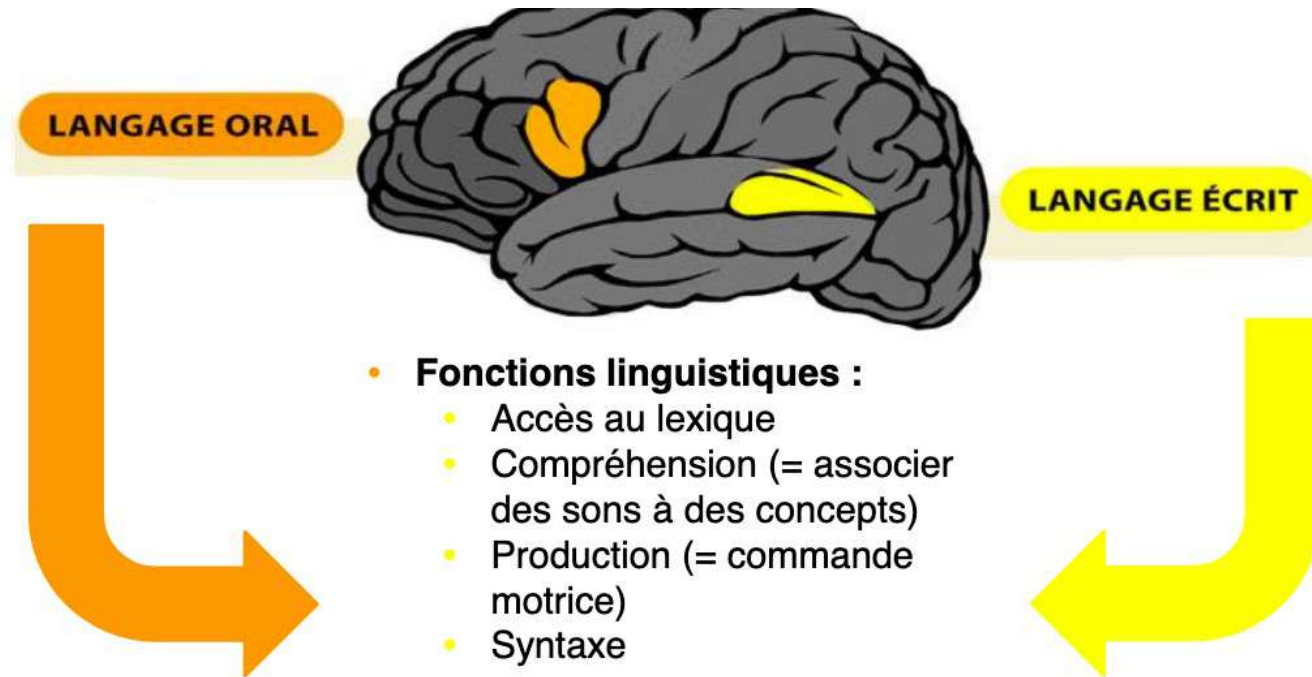
- **Mémoire à court terme**
Permet de retenir une quantité d'information limitée pendant une brève durée (quelques secondes)
- **Mémoire à long terme**
Mémoire des faits, connaissances et habiletés accumulés au fil des années
 - Les expériences vécues personnellement
 - Les connaissances générales associées au langage (vocabulaire, etc.) et aux concepts (caractéristiques des objets, des personnes, des lieux)

Mémoire à long terme

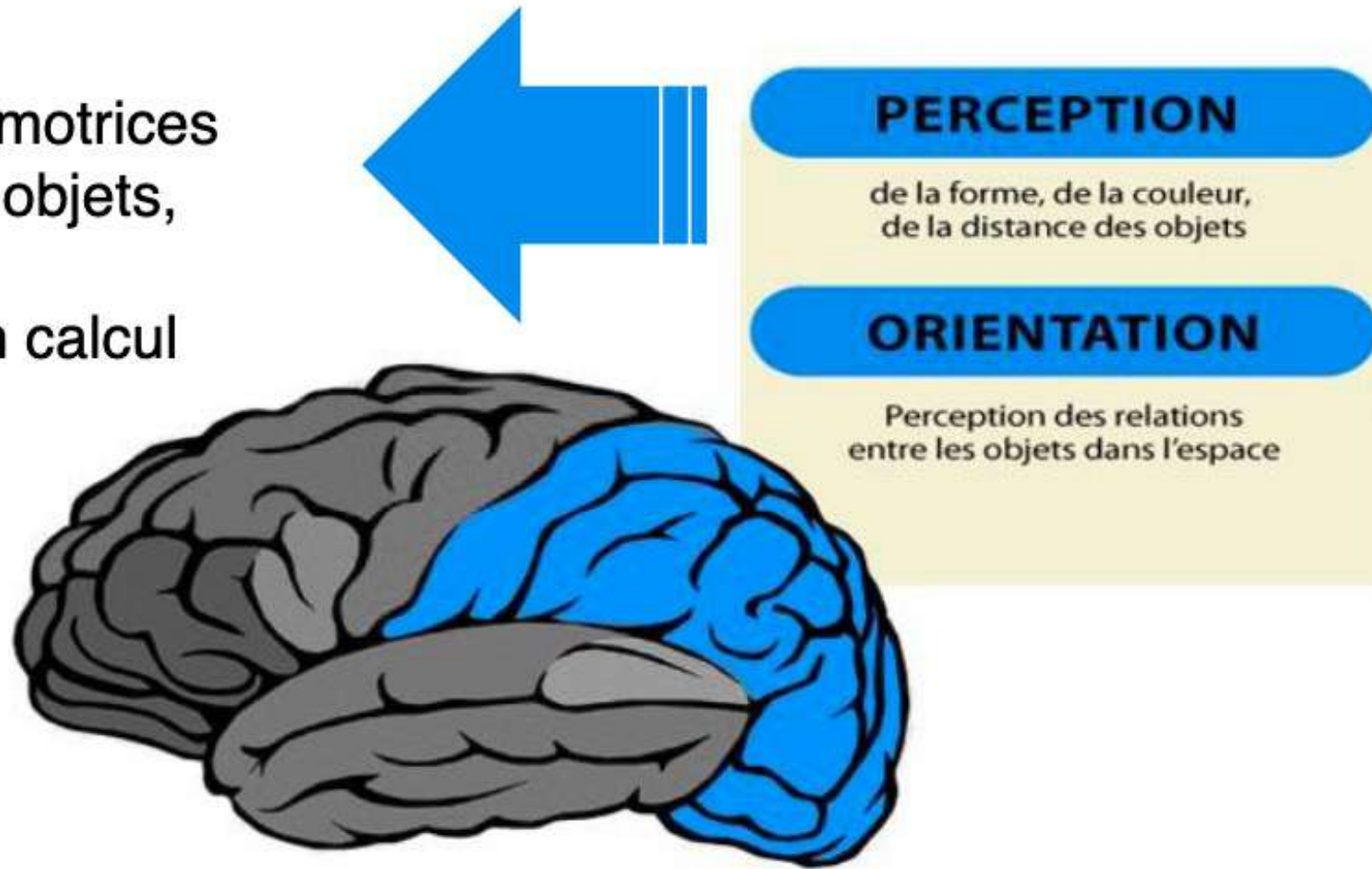
- Mémoire épisodique
- Mémoire sémantique
- Mémoire procédurale



Les langages



- Perception
- Orientation
- Sensibilité
- Fonctions visuo-motrices (préhension des objets, graphisme...)
- Compétences en calcul



Les enfants connaissent-ils leur cerveau ?

Vidéo sur le cerveau

Regardez les interviews des élèves.



<https://magistere.education.fr/reseau-canope/course/view.php?id=871§ion=10>

<https://magistere.education.fr/reseau-canope/course/view.php?id=871§ion=11>

Comment les aider à mieux connaître leur cerveau ?



<https://magistere.education.fr/reseau-canope/course/view.php?id=871§ion=14>

Comment enseigner aux enfants la maîtrise de leurs fonctions exécutives ?



<https://www.reseau-canope.fr/notice/decouvrir-le-cerveau-a-lecole.html>



La mémoire a de
l'avenir ...

« La mémoire est souvent définie
comme un moyen de revenir dans le
passé. Seulement notre mémoire
s'efface... elle oublie.

Mais ne serait-ce pas plutôt un système
de projection dans l'avenir ? »

Stanislas Dehaene

Maximiser le niveau
futur de la performance
à long terme

Favoriser le transfert de
la mémoire de travail à
la mémoire déclarative
(l'apprentissage dans
des situations nouvelles)

Au programme

- La mémoire a de l'avenir ...
- Définir les systèmes de mémoire
- Quelles pistes pour travailler la mémoire ?
- Comment éviter d'alourdir la tâche mémorielle ?
- Et comment inhiber ?



La mémoire a de
l'avenir ...

« La mémoire est souvent définie
comme un moyen de revenir dans le
passé. Seulement notre mémoire
s'efface... elle oublie.

Mais ne serait-ce pas plutôt un système
de projection dans l'avenir ? »

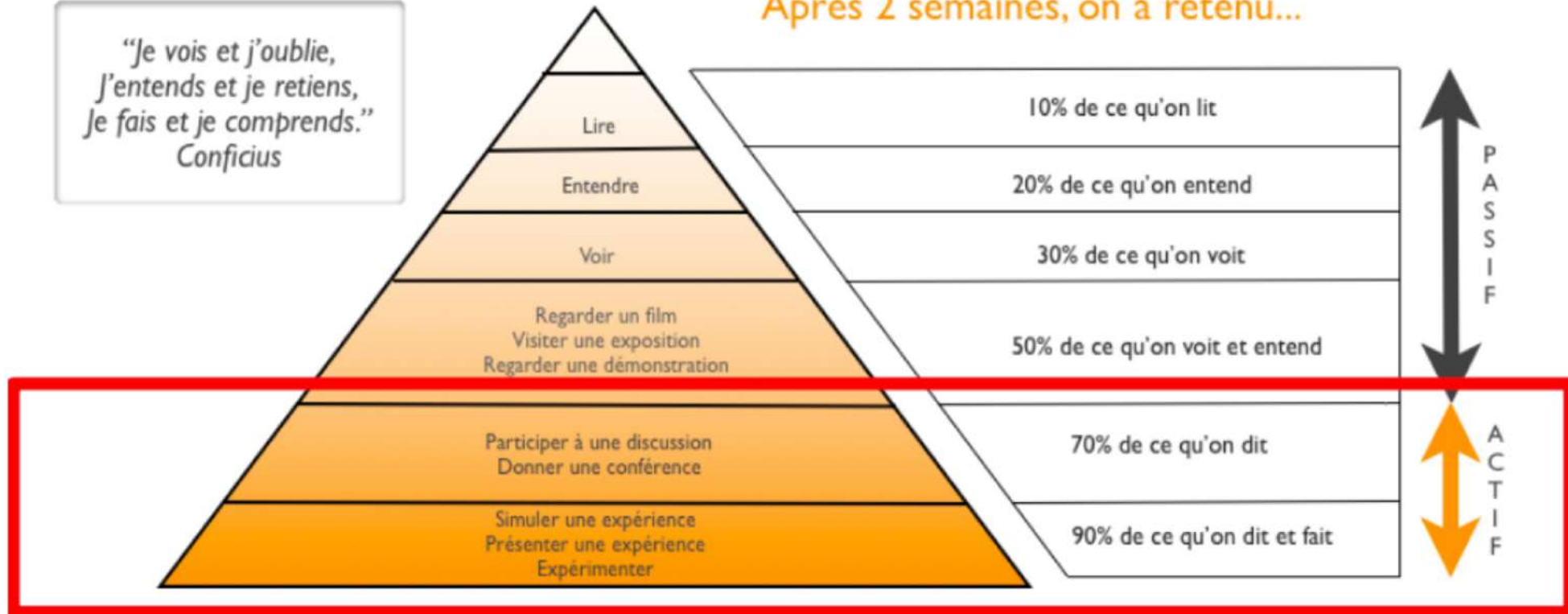
Stanislas Dehaene

Rappelez vous ...

Le cône d'apprentissage d'Edgar Dale

*"Je vois et j'oublie,
J'entends et je retiens,
Je fais et je comprends."
Confucius*

Après 2 semaines, on a retenu...



L'objectif de l'école, de l'apprentissage

Maximiser le **niveau futur** de la performance à long terme

Favoriser le transfert de la mémoire de travail à la **mémoire déclarative** (l'apprentissage dans des situations nouvelles)

Les mémoires sensorielles

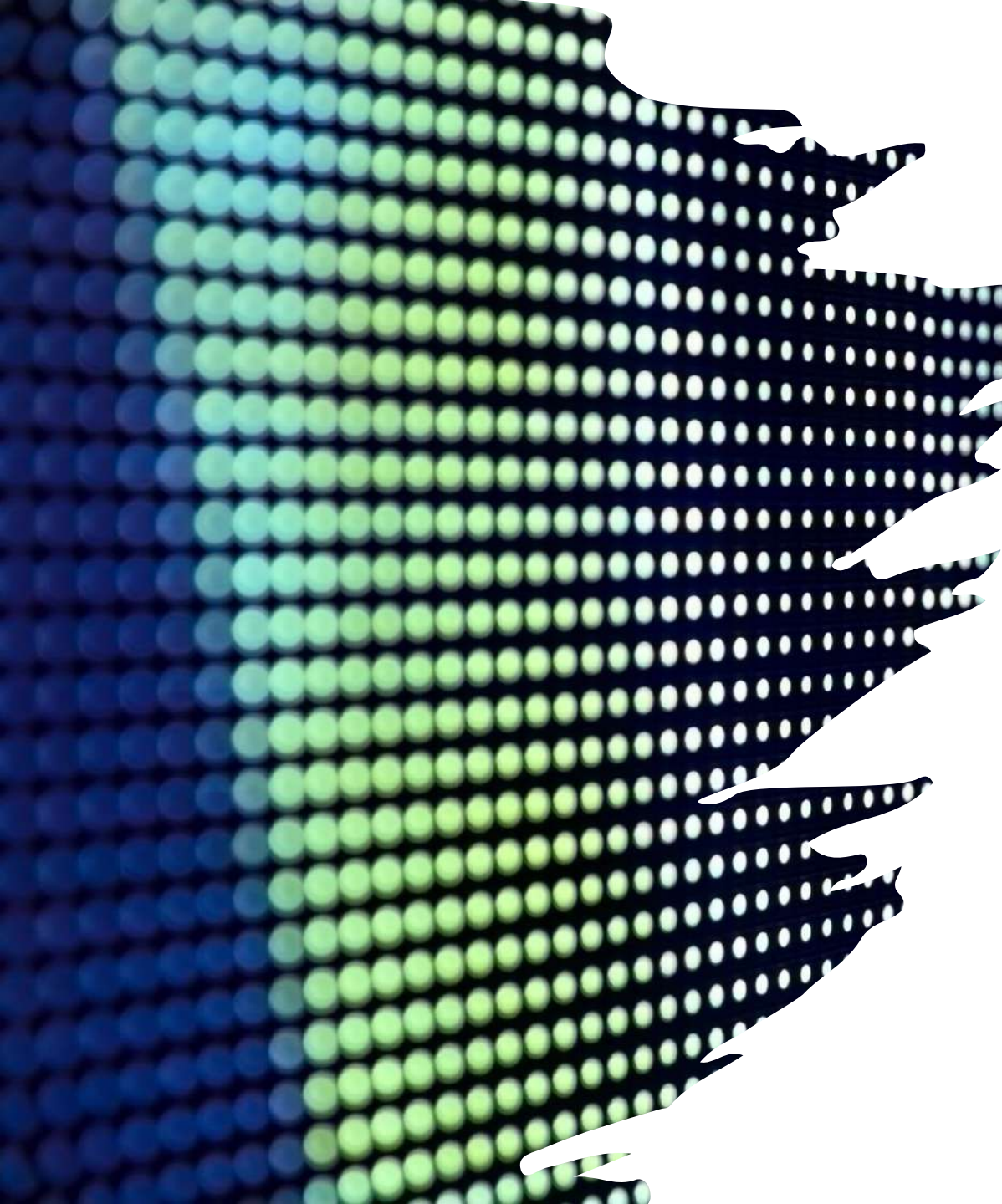
- L'imaginaire populaire continue d'attribuer les réussites ou les difficultés scolaires à la nature sensorielle de nos mémoires:

« Si tel élève échoue c'est parce qu'il est plus visuel et n'a pas suffisamment accès aux images dans le cours. »

- Cette conception provient de la théorie des mémoires partielles du neurologue Charcot au XIX e siècle.

Par exemple Balzac se disait un « olfactif » on disait que les joueurs d'échecs avaient une mémoire visuelle prodigieuse et que les musiciens étaient des grands auditifs.

Qu'en pensez-vous ?

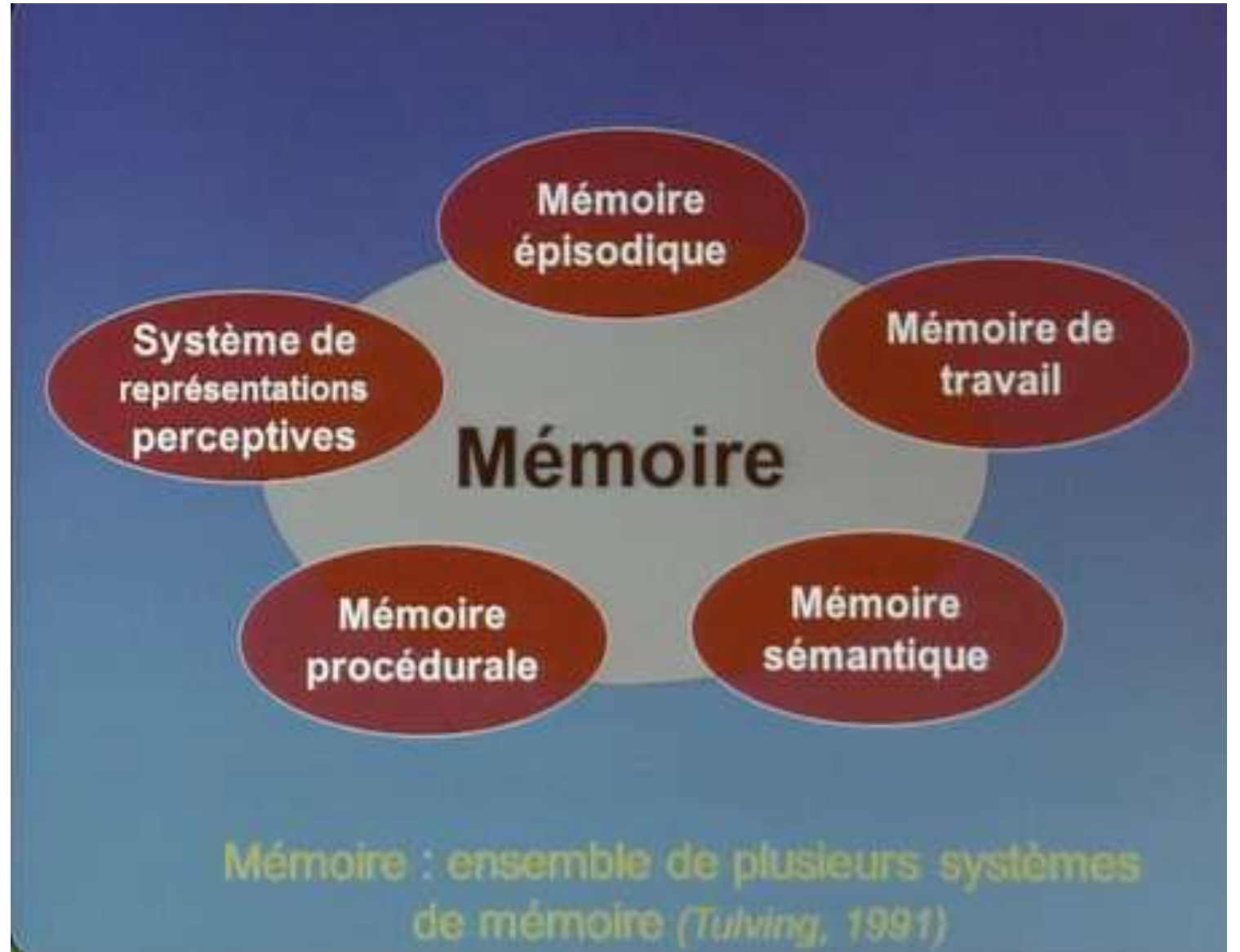


Cette théorie est dépassée car la mémoire apparaît beaucoup plus variée et complexe.

En outre les « mémoires sensorielles » sont de très courtes durée (1/4 de seconde à 3 secondes) et sont donc, sauf handicap sensoriel, des mémoires peu importantes à l'école...

Ce ne sont pas les mémoires qu'il faut solliciter mais les entrées vers l'apprentissage dont il faut varier les stimuli

Quels sont
les systèmes
de
mémoires ?

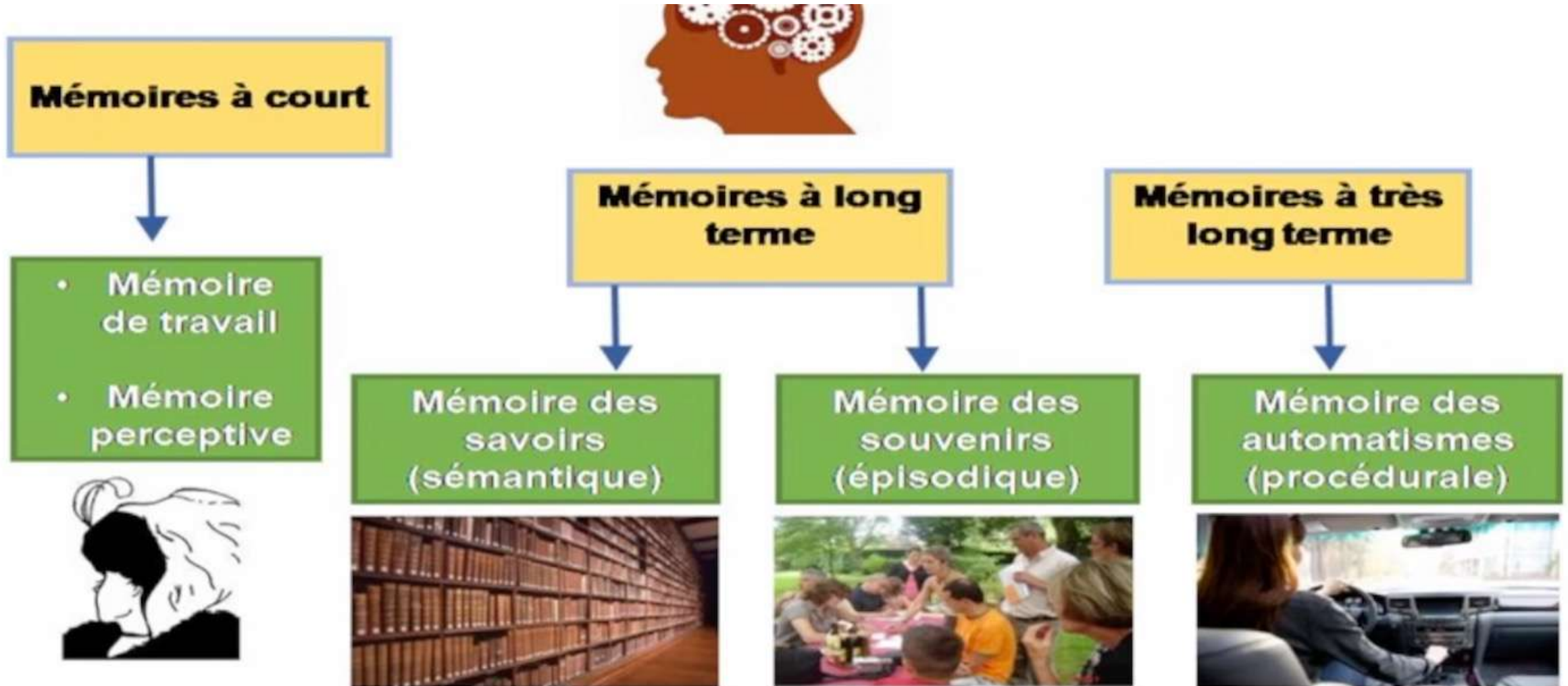


A vos
mémoires !

- Quels sont les systèmes de mémoires ?
- A quoi correspondent ces mémoires ?



Revoyons les mémoires les plus utilisées à l'école



A vos
mémoires !!

Comment
interviennent les
différentes
mémoires dans les
apprentissages ?



Activité collective à
l'oral 15 min

Quelle mémoire



	CONDUIRE	LIRE	PRENDRE DES NOTES	REPONDRE A DES QUESTIONS	APPRENDRE UN NOUVEAU MOT DANS UNE AUTRE LANGUE
Procédurale					
Sémantique					
Épisodique					
Perceptive					
Court terme Mémoire de travail					



Quelle(s) mémoire(s) ?

Correction

		CONDUIRE	LIRE	APPRENDRE UN NOUVEAU MOT DANS UNE AUTRE LANGUE	PRENDRE DES NOTES	REPONDRE A DES QUESTIONS
LONG TERME	Procédurale	1	1	2		
	Sémantique	4	1	1		
	Épisodique	3	3	3		
	Perceptive	2	4	4		
COURT TERME	Court terme Mémoire de travail					

Exercice 1:



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

Vidéo

La consolidation mnésique

2. 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.


TUZKA
STROM
SVITIDLO
LETADLO
NIMOVITY
MESTO
CESTOVANI

Quelles
stratégies
avez-vous
mis en
œuvre pour
retenir ?

Et les stratégies des collègues ??



Isabelle Roos
Christophe Rodo



La consolidation mnésique 2. 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.

TUZKA
STROM
SVITIDLO
LETADLO
NIMOVITY
MESTO
CESTOVANI

EXPERIMENTATION COGNI'CLASSE

Expérimentation Cogni'Classe



A retenir!!!!



La mémoire de travail 1ères limites

COURT
TERME

- Elle est limitée en nombre d'éléments pouvant être mémorisés en même temps
- Empan mnésique 7 (+,-2)

• Effet de primauté

• Effet de récence

Exercice 2:




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

Vidéo

La consolidation mnésique

2. 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.


CRAYON
ARBRE
LAMPE
AVION
IMMEUBLE
VILLE

Quelles
stratégies
avez-vous
mis en
œuvre pour
retenir ?

Et les stratégies des collègues ??



Isabelle Roos
Christophe Rodo



La consolidation mnésique 2. 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.

TUZKA
STROM
SVITIDLO
LETADLO
NIMOVITY
MESTO
CESTOVANI

EXPERIMENTATION COGNI'CLASSE

Expérimentation Cogni'Classe



A retenir!



COURT
TERME

La mémoire de travail

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.

Pourquoi enseigner la mémorisation ?

- [VIDEO](#)



**Isabelle Roos
Christophe Rodo**



Evaluation

Expérimentation ≠ Expérience

Droit à l'erreur

Rigueur scientifique

Premiers indicateurs/tendances (subjectifs et)

La mémoire procédurale

Vidéo: mémoire procédurale et reprise
expansée



Ile Roos
ophe Rodo



La consolidation mnésique 4. La mémoire sémantique

Comment mémoriser efficacement à long terme ?

Apprentissage
espacé

Mémorisation
active

Probabilité de
rappel correct (%)



EXPERIMENTATION COGNI'CLASSE

Expérimentation Cogni'Classe





La consolidation mnésique

4. La mémoire sémantique

Comment mémoriser efficacement à long terme

Apprentissage
espacé

Mémorisation
active

**Mémorisation
passive**

**Lire
Cacher
Réciter**

**Répéter le
processus**
(avec ou sans
fiche)

**Mémorisation
active**


**Préparer des
questions**

**S'interroger
ou se faire
interroger**

Vidéo:
astuces pour
consolider


Petit rappel: Fonctionnement de la mémoire



Perceptive	Les cinq sens perçoivent des informations, reconnues ou non, et les transforment en signaux neuronaux en un temps très court. C'est le domaine où se forment les représentations erronées souvent difficiles à rectifier.
Sémantique	C'est la bibliothèque personnelle : éléments de savoir que l'on peut expliciter (définitions, sens des concepts, références, études de cas...). Elle sert à comprendre et à traiter l'information. Sujette à l'oubli, elle nécessite des réapprentissages par le biais de la consolidation.
Episodique	Très importante dans la compréhension, c'est la mémoire des événements personnels qui peuvent servir de référence en termes d'exemples.
Procédurale	Mémoire des automatismes moteurs ou de pensée. Permet de réaliser la majorité des activités quotidiennes rapidement, avec peu d'efforts.
Mémoire de travail 	Domaine de l'attention, de la compréhension, du raisonnement, de la créativité, de la décision, du traitement de l'information, de la coordination des autres mémoires. Très sollicitée dans les activités pédagogiques, mais éphémère et limitée.

Attention à ne pas surcharger la mémoire de travail

En résumé... et des outils



La consolidation mnésique Résumé

La mémoire de travail

- 1^{ère} limite ► **TEMPS (min)**
- 2^{ème} limite ► **NOMBRE (7±2)**
- COMPRÉHENSION** (*illusion du savoir*)

La mémoire sémantique

- 1. REPRISES ESPACÉES**
- 2. AUTO-INTERROGATION**



Charge cognitive
et apprentissage

La théorie de la charge cognitive de John Sweller

DIAPO 9,10,11,12,13,14,15 je laisse pour toi pour que tu puisses voir la progression mais on ne les utilisera pas demain. On verra, en fonction de la suite que tu souhaites donner et des profs présents ...



La théorie de la charge cognitive de John Sweller suggère que l'apprentissage se déroule mieux dans des conditions qui s'alignent avec l'architecture cognitive humaine.

La charge cognitive est liée à la quantité d'informations que la mémoire de travail peut stocker simultanément.

Sweller dit que la mémoire de travail a une capacité limitée. Ainsi, les méthodes d'enseignement doivent éviter de la surcharger avec des activités additionnelles. Ces dernières ne contribuent effectivement pas directement à l'apprentissage.

La capacité de la mémoire de travail est très **limitée**. Lorsque trop d'informations se présentent en même temps, nous commençons à **stresser**. Par conséquent, une grande partie de ces informations se perd.

La théorie de la charge cognitive rend l'apprentissage plus efficace en utilisant des démarches qui incluent:

Cette théorie implique que chaque expérience d'apprentissage a **3 composantes** ou 3 types de charge cognitive :

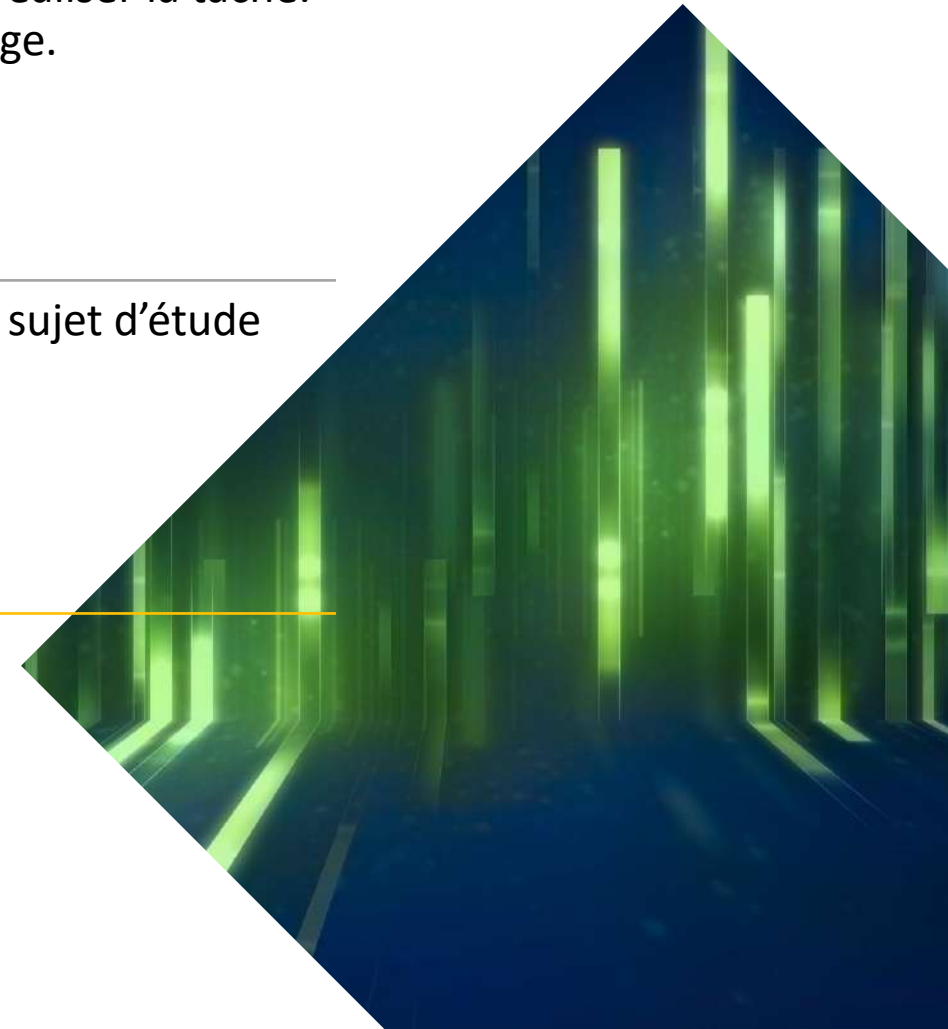
La **charge intrinsèque**, liée aux informations à traiter et à mettre en relation pour réaliser la tâche. En d'autres mots, elle **renvoie à la complexité inhérente** du contenu d'apprentissage.

(exemple: savoir que blue = bleu)

La **charge essentielle** ou générative, Le but final de ces activités est de maîtriser le sujet d'étude jusqu'à avoir un schéma d'idées richement connectées.

(exemple: faire des comparaisons, faire des analyses, etc...)

La **charge extrinsèque**, liée aux informations inutiles. (...)





Avez-vous bien compris ?

Exemples

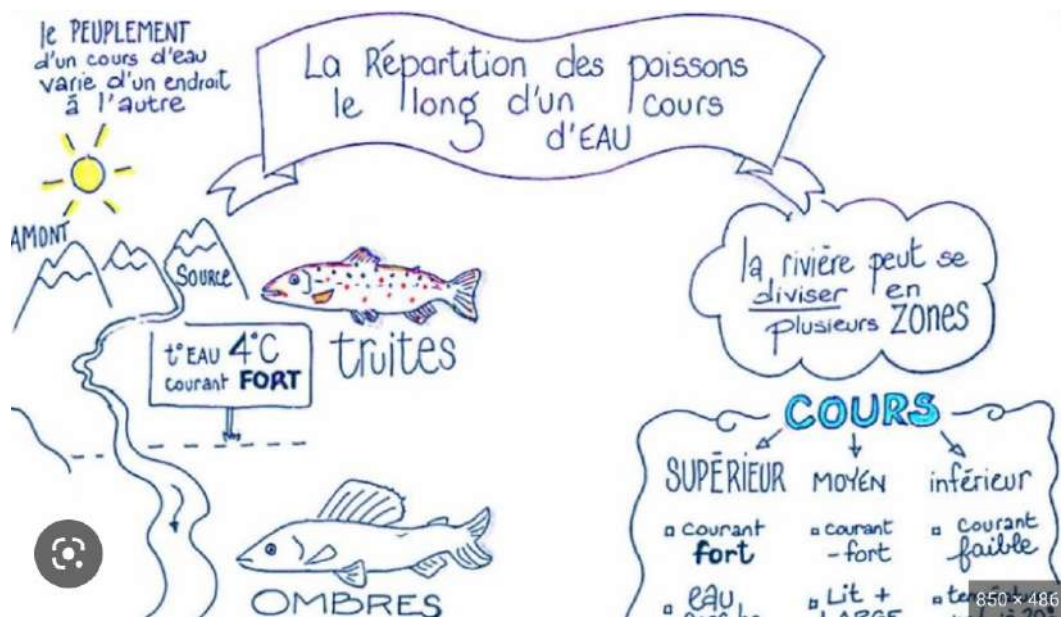
Illustrations non essentielles, variations de polices de caractères, supports surchargés, liens hypertextes...

Processus automatisé ou non
(ex. décodage / lecture fluide)

Tâche complexe (ex. rédiger un résumé)
vs tâche simple ou séquentialisée

Type de charge cognitive

Le scketchnote :



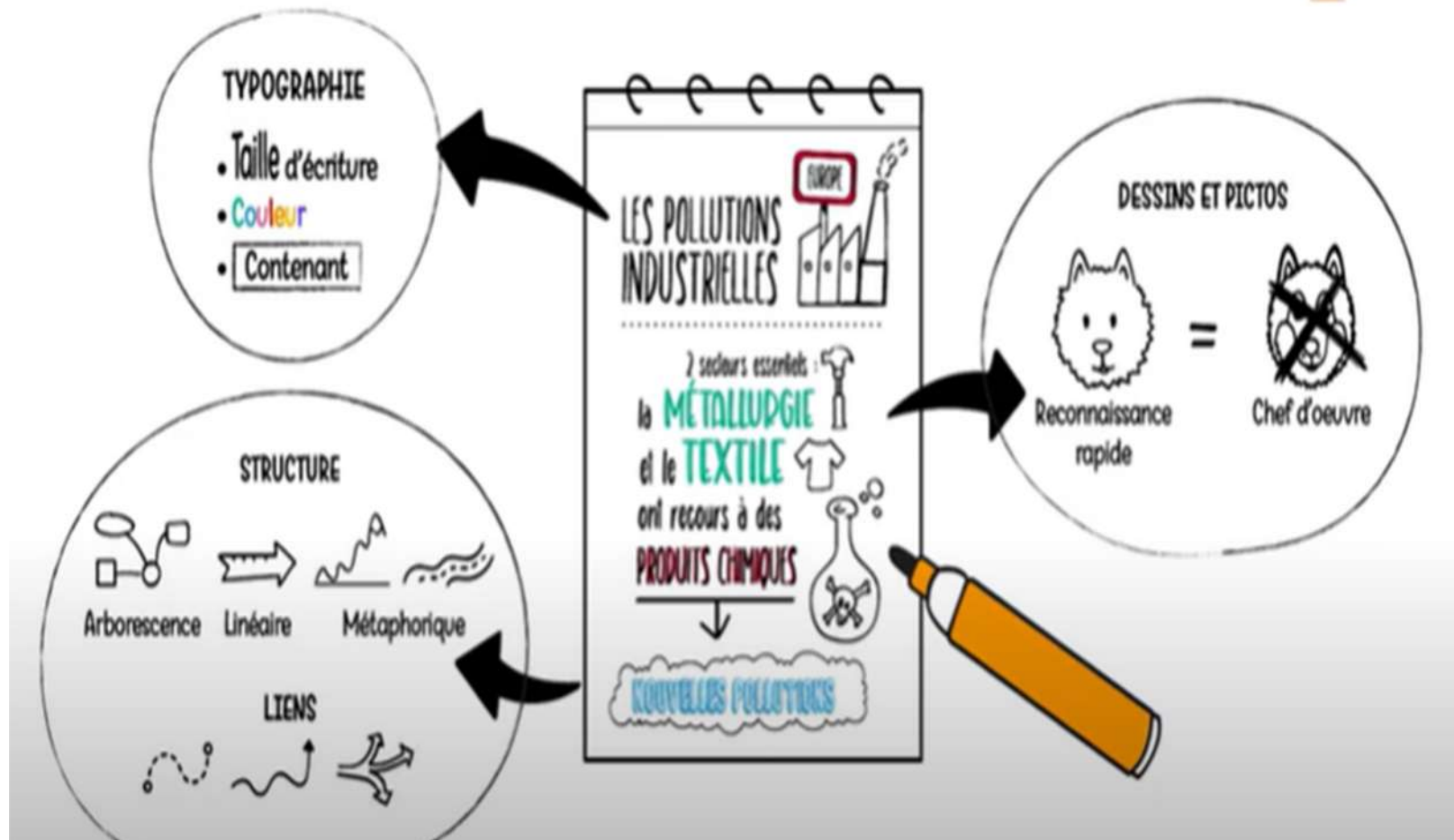
- La prise de note visuelle
- Un facilitateur graphique
- En différé : Efficace, agréable à relire, facile à mémoriser

Une pratique pour permettre la **mémorisation active** et favoriser la prise de note

Les principes du sktechnoting

- **Béatrice Lhuillier** écrit que le taux de rétention des informations en mémoire après 3 jours augmente de 550% avec l'utilisation du sktechnoting.
- La prise de notes sous forme de sktechnotes oblige à une **concentration soutenue** pour capter toutes les informations émises puis les sélectionner selon leur pertinence et les ordonner, pour transformer les phrases en schémas, mots clés ou pictos et pour réfléchir à l'aspect esthétique de la production finale.
- Peut se partager, se comparer, s'échanger
- **L'enseigner lors des temps d'AP** en méthodologie

- Pas nécessaire de savoir dessiner : il faut juste que la forme soit reconnaissable
- Pas de phrases trop longues : des propositions brèves et succinctes
- Les couleurs et la taille des caractères indiquent ce qui est essentiel



A vos crayons !





15 mn

A vous de
mémoriser

Vous allez réaliser un outil synthétisant toutes les informations que vous avez apprises sur la mémoire.

Vous avez le choix de l'outil mais il doit tenir compte de tous les éléments évoqués.

Un exemple: Louis IX et les croisades

LOUIS IX
et les croisades

DATES: 987: début de la dynastie des capétiens
7^{ème} siècle: apparition et conquête de l'islam
1095: appel à la croisade du pape Urbain II

Louis IX (1226-1270)
Descendant: H. Capet
Dynastie: capétiens
Capitale: Paris
Royaume de France agrandi
Organise le pays: Baillis + Sénéchaux
↳ justice + finances dans les provinces

Très chrétien: persécution non-chrétien
↳ **SAINT LOUIS**

Société féodale = trois ordres
islam: combat Jérusalem → 8 croisades
✝ Mort 5^{ème} Louis dernière croisade

LES CROISADES

Apparition de l'islam 7^{ème} siècle
Le Pape Urbain II veut délivrer Jérusalem
Première croisade en 1095
DE 1095 à 1270
↳ 8 croisades
Saint Louis meurt de la peste devant Tunis lors de la dernière croisade.

LA SOCIÉTÉ FÉODALE

3 ORDRES:
• ceux qui travaillaient
• ceux qui prient ✝
• ceux qui combattent

LESSEIGNEURS:
Seigneurs ou vassaux selon leur degré de puissance

L'ÉGLISE: rôle très important

SAINT LOUIS

ROYAUME DE FRANCE AGRANDI
↳ Louis IX organise le pays: Baillis + Sénéchaux = justice et finances dans les provinces
✝ Très croyant, Louis IX aide les pauvres, vit simplement et persécute les non-chrétiens

LOUIS IX ou Saint Louis
(1226 - 1270)
Descendants: Hugues Capet
Dynastie: Capétiens
Capitale: Paris
Religion: Chrétienne

Des ressources utiles pour débuter

Le lien ci-dessous vous conduira à un padlet vous présentant des ressources physiques et numériques utiles pour bien débuter en sketchnoting :

https://padlet.com/yann_poirson/SketchnoteRessources

**Merci de votre
attention !**

Pour aller plus loin

Apprendre à inhiber les automatismes



<https://www.youtube.com/watch?v=tcQTBHnfEj0>

Apprendre à résister

- http://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/jcms/c_10743308/fr/conference-a-chamonix-sur-les-sciences-cognitives-a-l-ecole-par-isabelle-roos-2

La mémoire n'est pas durable

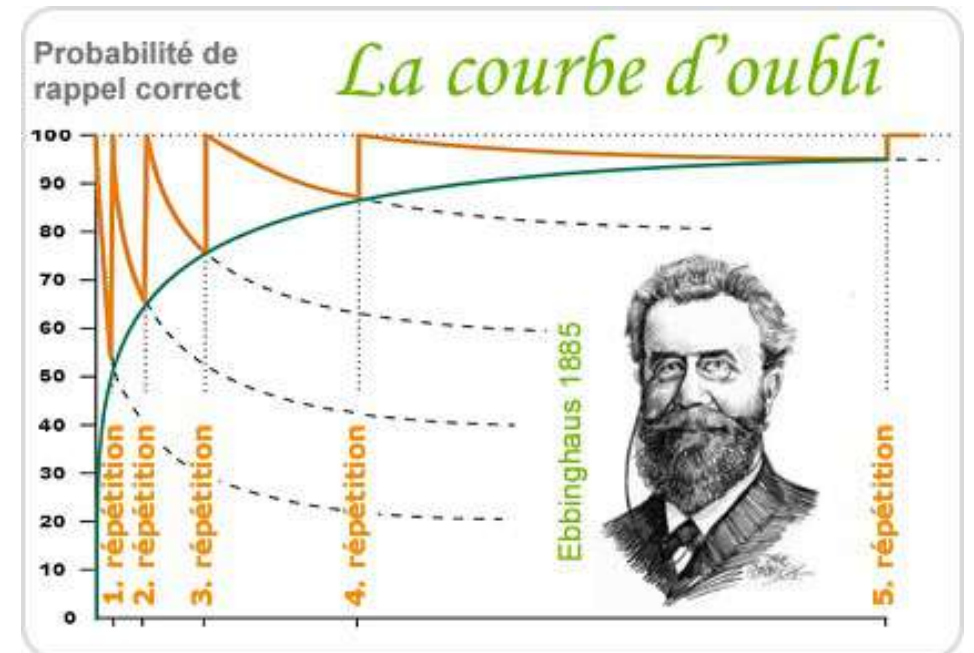
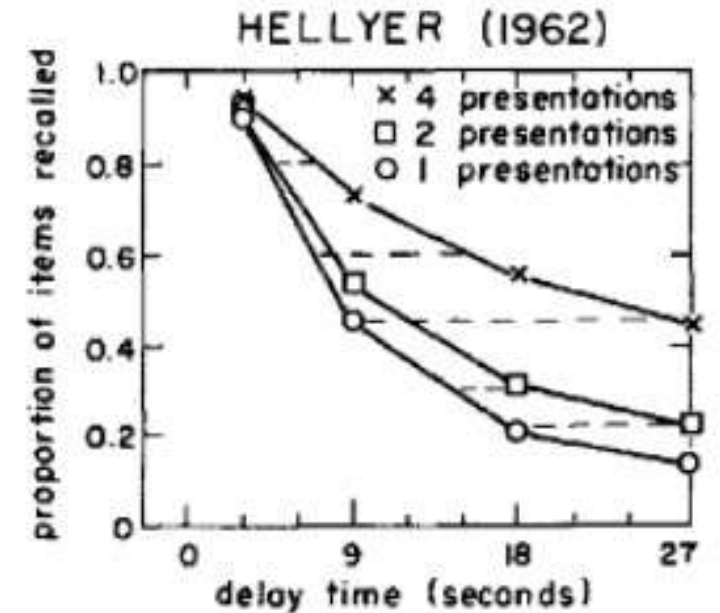
L'oubli suit une courbe exponentielle:

Dès 1885, Ebbinghaus postule que l'oubli suit une loi exponentielle en fonction du temps.

Il postule que l'oubli dépend de plusieurs facteurs, dont la **force de l'encodage** et la **profondeur du traitement sémantique**.

Loftus (1985) réanalyse de nombreuses données et montre que l'oubli est (légèrement) plus lent lorsque les faits initiaux ont été sur-appris.

Il semble donc possible de prolonger la mémoire.



Le sens et la mémoire

- Le surapprentissage ralentit l'oubli mais peu notablement alors que la profondeur du traitement est plus contrastante.
- Une tâche sémantique permet un traitement en profondeur dans une tâche explicite.
- C'est un effet qui affecte davantage le mot que les images. La mémoire est donc prolongée par le sens de la tâche et à la recherche du sens :

Essayez de retenir cette phrase :

« Le garçon renversa son pop-corn parce que la cage se brisa . »

Et avec un indice : LION



Des situations pour mieux mémoriser

« Rendre les conditions d'apprentissage plus difficiles, ce qui oblige les étudiants à un surcroît d'engagement et d'effort cognitif, conduit souvent à une meilleure rétention. »

Par exemple, **poser des questions difficiles**, proposer des situations ambitieuses, laisser les élèves réfléchir à l'aide d'indices avant de leur donner la réponse, devrait faciliter l'apprentissage et la rétention.

Mémoriser repose donc sur le fait d'avoir agi et d'avoir compris ...

Mais aussi sur le fait d'avoir cherché...

Faire « l'effort » pour tester sa mémoire

« Une étrange particularité de notre mémoire est que les faits s'y impriment mieux par une répétition active que passive.

J'entends par là que pendant un apprentissage (par cœur, par exemple), lorsque nous parvenons presque à retenir quelque chose, il vaut mieux attendre et faire l'effort d'essayer de se souvenir, plutôt que de se précipiter sur un livre.

Si nous nous entraînons à récupérer les mots de cette manière, nous les saurons probablement la prochaine fois; sinon, nous aurons très probablement besoin d'aller à nouveau regarder dans un livre. »

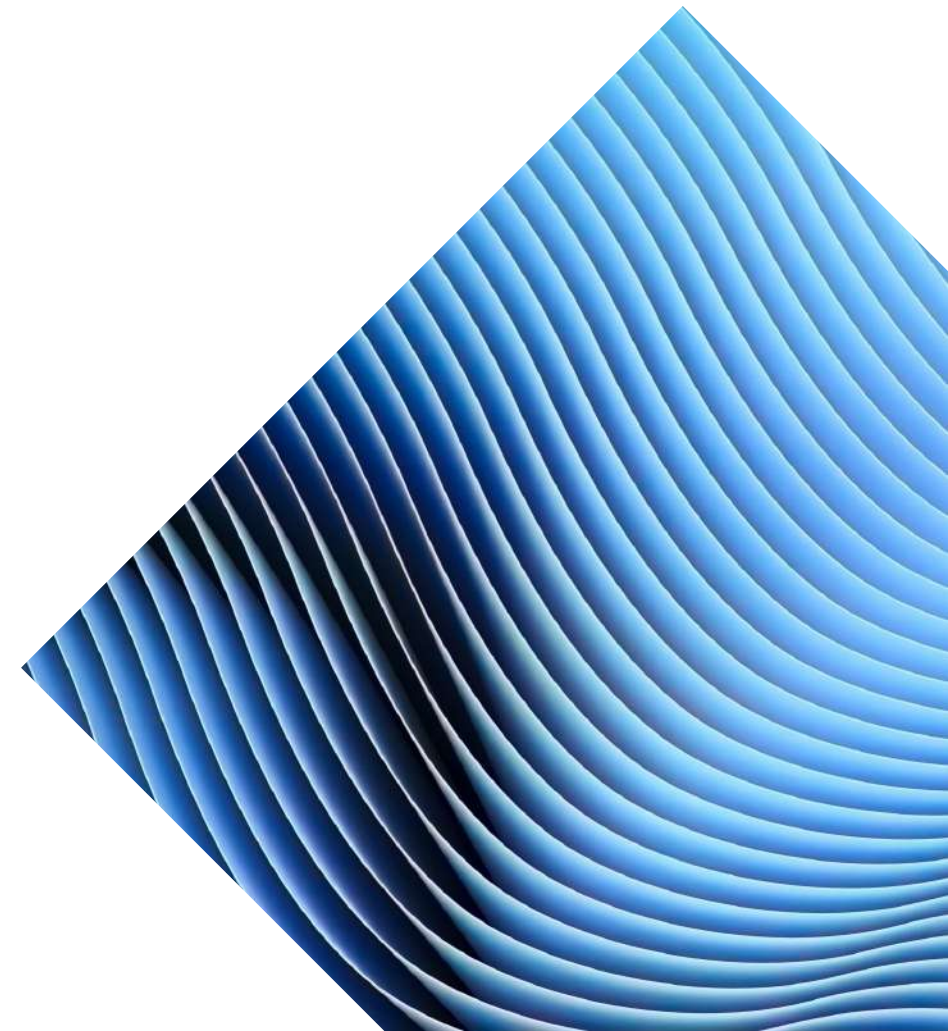
Distributed practice: apprentissage espacé

C'est le fait de distribuer dans le temps les épisodes d'apprentissage.

C'est le cas de l'apprentissage de la lecture, des mots mais moins des mathématiques.

L'apprentissage espacé permet aussi de déplacer les stratégies dans différents contextes

La présentation distribuée entraîne un surcroît d'activation dans la région frontale inférieure gauche, ce qui est interprété comme un entraînement supplémentaire de la mémoire phonologique.



Quel serait l'espace optimal ?



Hal Pashler

De combien faudrait-il espacer les cours pour que l'information soit retenue ?
Quel est le délai entre l'apprentissage et l'oubli (intervalle de rétention) ?

Une étude prouve que l'information révisée le lendemain de son apprentissage sera bien moins retenue sur le long terme qu'une information révisée un mois après son apprentissage.

Les délais de « révision »

Les études montrent qu'un délai de révision trop court est pire qu'un délai trop long pour mémoriser sur la durée.

Il faut donc tenter de trouver le délai optimal en fonction de son public et de la tâche et du temps imparti pour l'apprentissage.

Les évaluations devraient être cumulatives:

-la 1^{ière} sur le cours 1

-la 2^{ième} sur le cours 1 et 2

-...

L'organisation des manuels

- La plupart des manuels sont organisés par leçons suivies d'exercices qui portent uniquement sur le sujet de cette leçon:

- Chapitre 1 ; exercices du chapitre 1
- Chapitre 2 ; exercices du chapitre 2
- etc.

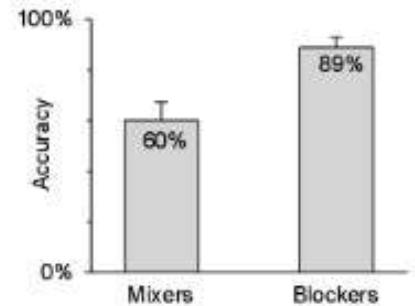
- Conséquences:

- Espacement insuffisant entre l'apprentissage et la révision ou le test.
 - Absence de méta-apprentissage : L'étudiant n'apprend pas à déterminer quelle méthode est la plus appropriée pour un problème donné
- Effectivement, le mélange des exercices améliore grandement la performance en mathématiques.

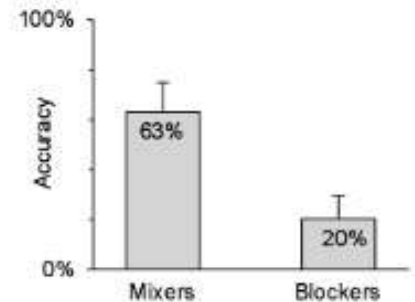
Rohrer, D., & Taylor, K. (2006). The effects of overlearning and distributed practise on the retention of mathematics knowledge. *Applied Cognitive Psychology*, 20(9), 1209–1224. doi:10.1002/acp.1266

Rohrer, D., & Taylor, K. (2007). The shuffling of mathematics problems improves learning. *Instructional Science*, 35(6), 481–498.

B Practice Performance



C Test Performance



Trois facteurs modulent la force de la mémoire et la vitesse de l'oubli

La profondeur de l'encodage initial:
- Faire travailler activement les élèves
sur le sens de ce qu'ils apprennent

2. L'alternance de périodes
d'apprentissage et de test:
- Ne pas simplement exposer les élèves à
un cours, mais les tester en permanence,
leur demander de donner une réponse et
corriger leurs erreurs

3. La distribution de l'apprentissage en
plusieurs fois:
- Espacer les séances d'apprentissage sur
plusieurs jours ou semaines, et y revenir
plusieurs mois après, ou même l'année
suivante.

Ces
phénomènes
sont
universels.

L'idée répandue selon laquelle chacun dispose d'un « style d'apprentissage » qui lui est propre, est tout simplement fausse.

Une « méta-conclusion »: La plupart des élèves ignorent ces phénomènes et étudient avec des méthodes inefficaces.

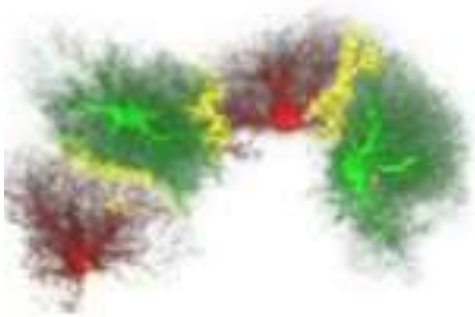
Nous ne pouvons pas nous appuyer uniquement sur nos intuitions pour optimiser l'école.
L'Éducation devrait être fondée sur la preuve.

Des traces fragiles

2. Toute acquisition nouvelle laissera une trace fragile dans la mémoire à long terme.

La lecture d'un texte, l'écoute d'un propos, l'apprentissage de notions, d'un savoir-faire par un élève, relèvent tous d'un même processus cognitif:

- **La première « prise en main »** par le cerveau du message se traduit par **une trace fragile**, hautement **susceptible de disparaître sur un terme court**: quelques heures, quelques jours, parfois davantage.
- Vouloir conserver sur un terme long les éléments de cette ébauche relève d'une véritable stratégie de consolidation sans laquelle le savoir disparaît, s'estompe, ou devient difficile à rappeler. **Comment inverser cette tendance naturelle?**



La reprise expansée

3. Le principe de la reprise expansée

Aucun cerveau n'oublie, n'estompe ou ne retient de la même façon qu'un autre. Les variables sont:

- Le «stock» possédé en amont par la personne, plus au moins riche, et sur lequel la nouvelle information va pouvoir s'adosser → **Plus la personne sait, plus il lui est facile de retenir.**
- Les conditions dans lesquelles l'information a été perçue et intégrée: concentration, durée, traitement, etc → **On retient mieux en l'absence de distracteurs, en étant concentré**
- Les caractéristiques propres à la personne (son âge par exemple).

Les résultats statistiques (empiriques) de l'oubli et des reprises indiquent que :

- **Plus les reprises sont nombreuses, plus la rétention en mémoire est durable.**
- **Rien ne sert de réapprendre une notion de façon trop rapprochée (c'est un peu inutile car le cerveau n'a pas le temps d'oublier. Par exemple chaque jour durant trois jours, ou trois fois la même après-midi).**
- **L'idéal est d'écarter de plus en plus les reprises :** par exemple après 1 puis 2 jours, 4 jours...



4. Combien de reprises et avec quels écarts ?

Il n'existe pas de loi arithmétique simple qui donnerait la valeur exacte entre les écarts ...
s'agit d'une loi statistique portant sur un grand nombre d'individus, et des items de natures variées.

- Attention : Ce n'est qu'une indication. La réalité est plus complexe ! Ce qui compte est de reprendre, et d'espacer les intervalles...et de jouer sur la statistique, sachant que les espacements des uns ne conviendront pas exactement aux espacements des autres.

Proposition des rythmes des reprises :

Règle empirique :

Après chaque reprise, on peut laisser un écart de plus en plus long (c'est la notion de rythme expansé). Par exemple, un écart double du précédent (d'abord 1 semaine, puis 2, 4, 8, 16).

- Phase d'apprentissage : reprises des notions abordées lors des séances précédentes en début de séance suivante autant de fois que nécessaire.

- Première reprise 1 semaine après l'apprentissage.
- Deuxième reprise 2 semaines après
- Troisième reprise 4 semaines après
- Quatrième reprise 6 semaines après

→ Mais rappelons-le, il n'y a pas de règle arithmétique stricte, l'important est de reprendre plusieurs fois, et à un rythme de plus en plus grand.

<https://www.youtube.com/watch?v=SQjbv7R-Rzs>

Une intelligence artificielle au services des apprentissages



Navi

Présenter aux professeurs

Navi, l'ingénieur assistant pour enseigner la lecture
et l'écriture au cycle 2



<https://navi.education/actualite/une-video-de-5-minutes-pour-comprendre-lia-de-navi/>



Attention à ne pas surcharger la mémoire de travail

- La **mémoire de travail** a une capacité de traitement limitée.
- C'est pourquoi les informations sont ensuite stockées à long terme en **mémoire à long terme** qui a une capacité illimitée.
- Le traitement effectué par la mémoire de travail est un prérequis pour encoder les informations en mémoire à long-terme.
- Ainsi, parce que la mémoire de travail a une capacité très limitée, l'apprenant doit être sélectif concernant les informations qui proviennent de la mémoire sensorielle auxquelles il prête attention durant un apprentissage.

Références

- <https://www.college-de-france.fr/site/stanislas-dehaene/course-2015-02-17-09h30.htm>
- Sweller (1988, 1989, 1994 cités dans Brame, 2016)
- ©Professeur, laboratoire de psychologie cognitive, Aix-Marseille, CNRS & Institut Universitaire de *France*.
- NAVI: <https://navi.education/>
- Houdé Olivier, l'école du cerveau 2022
- Gueguen Christine, Pour une enfance heureuse
- **Isabelle Roos:** Isabelle Roos, IEN adjointe au délégué académique au numérique pour le premier degré pour l'académie d'Aix-Marseille présente quelques neuromythes, que la science a désormais infirmés, et l'expérimentation Cogni'classe. https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/jcms/c_10743306/fr/conference-a-chamonix-sur-les-sciences-cognitives-a-l-ecole-par-isabelle-roos-3