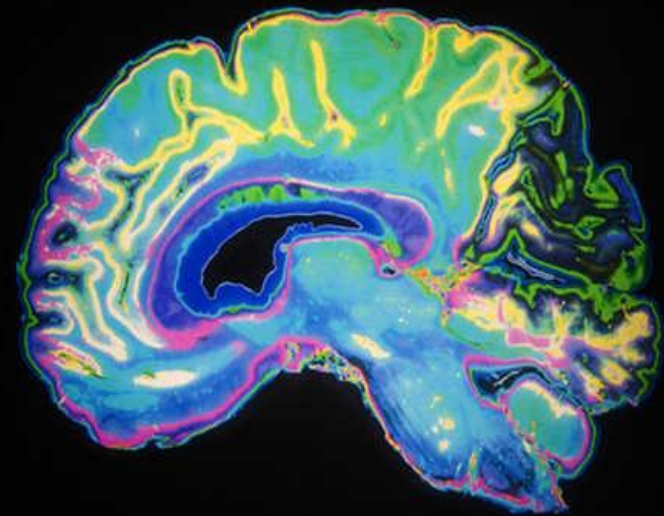


Etre & Réussir
1^{er} février 2020

Neurosciences cognitives

Les sciences cognitives peuvent-elles améliorer l'apprentissage ?



Apprendre
et former
avec **SCIENCES**
les **COGNITIVES**

Jean-Luc BERTHIER

droits protégés janvier 2020

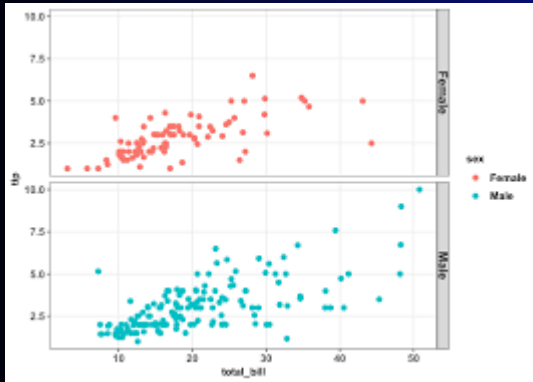
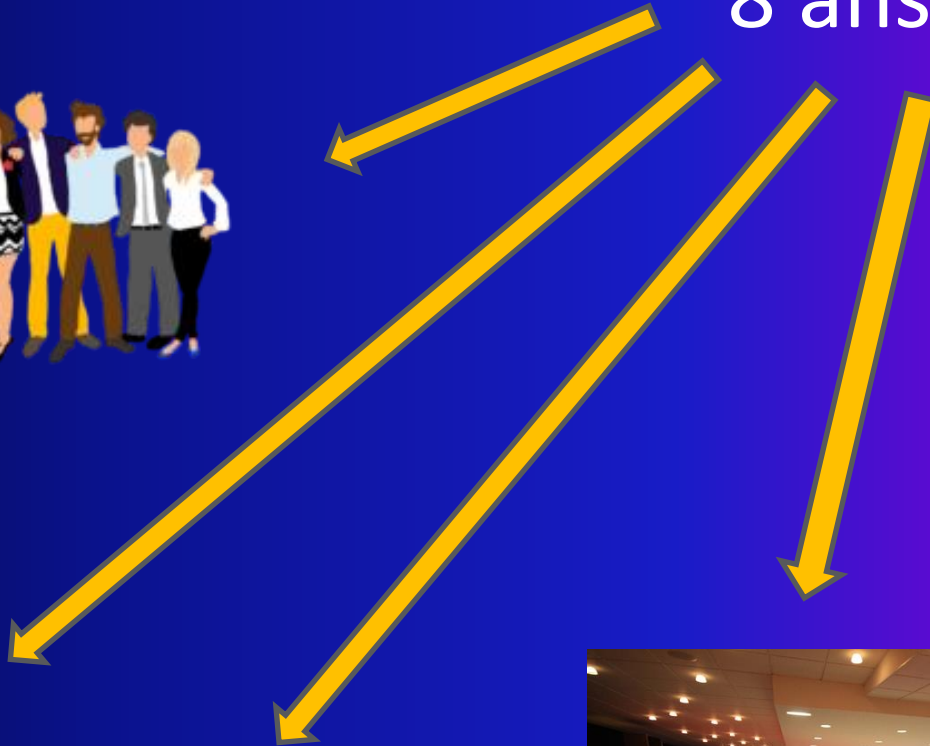


Se présenter

Présentation de l'équipe



8 ans



Proposition :
Noter vos questions
et commentaires



L'organisation de l'après-midi

Nos mots-clés

Rigueur scientifique

Est-on sûr de la technique
des reprises en mémoires

Nos domaines
d'intervention

Est-on sûr qu'apprendre aux
élèves comment fonctionne
leur cerveau, leur permet
d'améliorer leurs résultats ?



Didask

Partenaires



LaPsyDÉ

GRENE MONDE
group droits protégés janvier 2020



Nos mots-clés

Placer les enseignants en posture d'expérimentateurs pédagogiques

Le passage est à créer entre les théories sur la cognition et l'acte d'enseigner

Le cerveau oublie
systématiquement les
premières traces acquises
Quelle stratégie mettre en
place ?



Nos mots-clés

Déverrouiller les routines

Connaissez-vous la
classe renversée ?



Nos mots-clés

Influencer les pratiques scolaires par le haut et par le bas



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE, DE
L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR ET DE
LA RECHERCHE

Nos mots-clés

Former les acteurs concernés par le monde scolaire

Que savez-vous des sciences cognitives de l'apprentissage ?

Et les élèves sur le fonctionnement de leur cerveau qui apprend ?

Et les enseignants ?

Et les familles ?

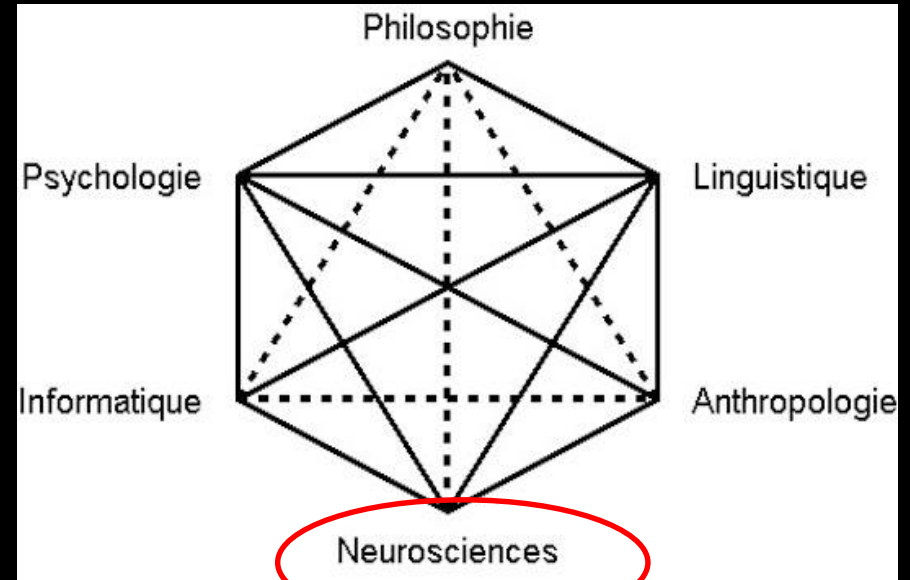
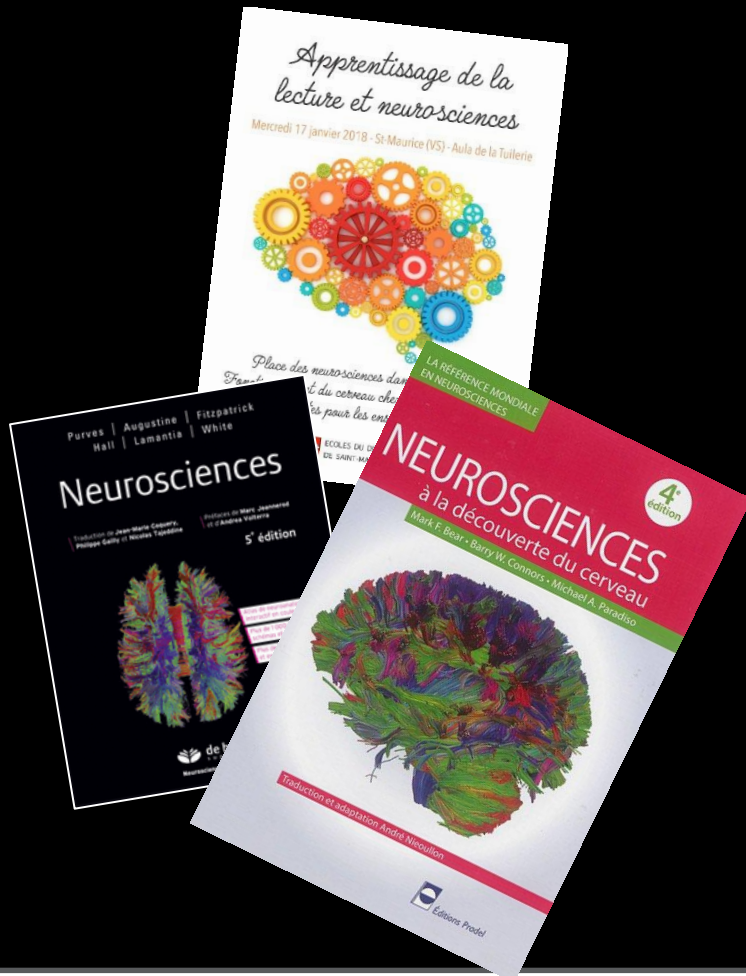


MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE, DE
L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR ET DE
LA RECHERCHE

Pourquoi s'intéresser aux sciences cognitives de la formation ?

Levons l'ambiguïté

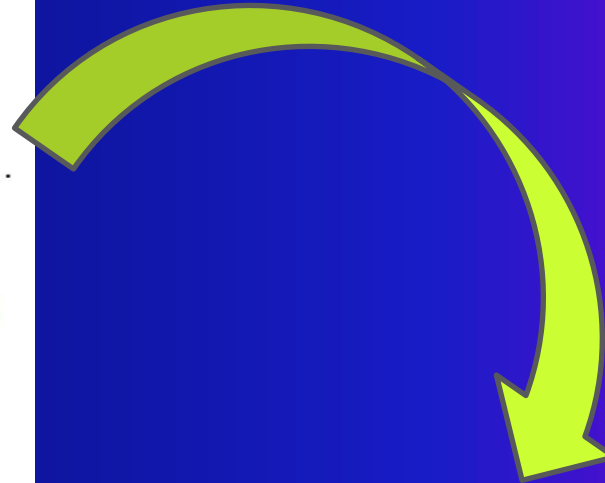
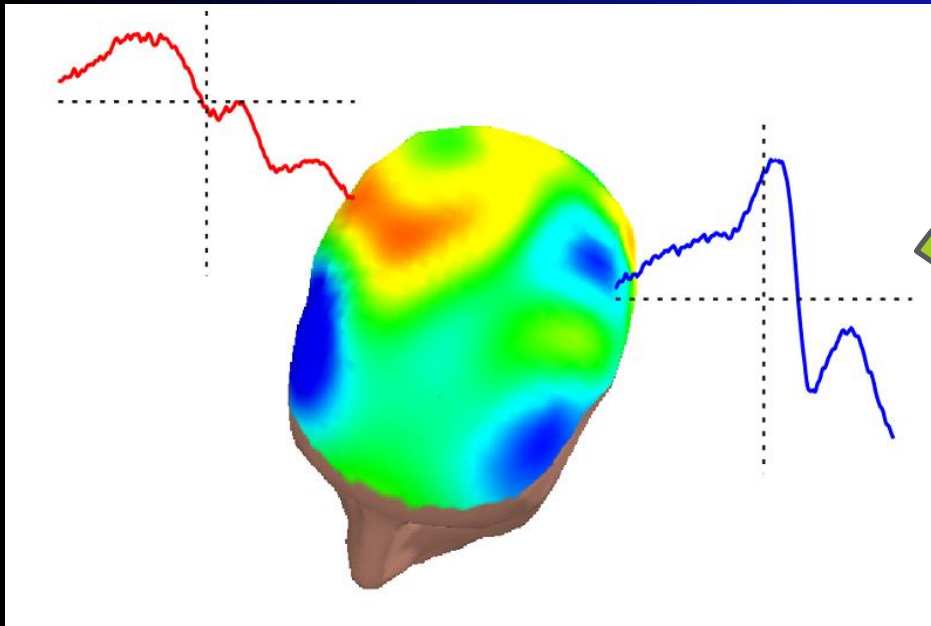
Neurosciences



Sciences cognitives

Est-il pensable que
l'enseignant ignore les
processus cognitifs de
l'apprentissage ?





Il est l'heure de faire
interagir les résultats de la
recherche et le terrain





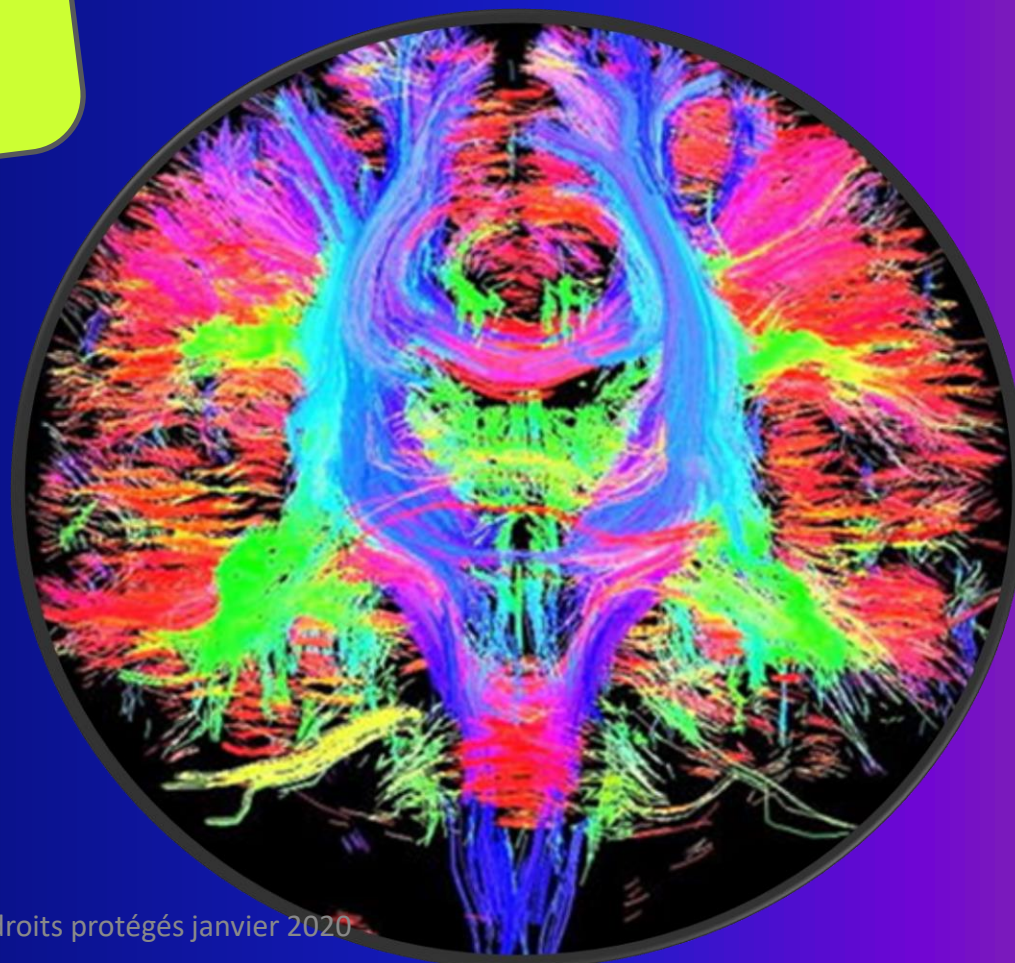
Difficulté scolaire
Fracture scolaire
Ennui

La vie des élèves a-t-elle
été modifiée par l'arrivée
du numérique ?



Pour vous ?

Qu'est-ce
qu'apprendre ?



On arrête de
raconter n'importe
quoi sur le cerveau
qui apprend !

Un souvenir est fiable

Je n'ai pas une
bonne
mémoire

Surtout ne pas entremêler
deux apprentissages

Le bilinguisme freine le
développement des
capacités cognitives



VRAI

Le score de l'élève peut « exploser » s'il sait apprendre

Un souvenir est fiable

Profils cognitifs
visuel auditif
kinesthésique

Le bilinguisme freine le développement des capacités cognitives

10% du cerveau utilisés

FAUX

Développer la mémoire en apprenant des poésies

Cerveau gauche
cerveau droit

Vous avez une bonne/mauvaise mémoire

On apprend une fois, on retient

Elena Pasquinelli Mon cerveau ce héros

mon cerveau,
ce héros.

BEAUCOUP D'HISTOIRES CIRCULENT SUR NOS CAPACITÉS CÉRÉBRALES. NOUS N'UTILISONS

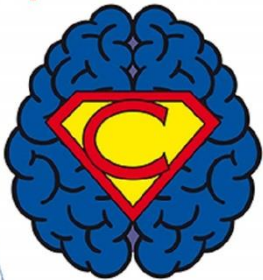
QUE 10% DE NOTRE CERVEAU. ÉCOUTER MOZART AUGMENTE

mythes et réalité

LE QI : ON PEUT ENTRAÎNER SON CERVEAU COMME UN MUSCLE...

elena
LA PLUPART SONT FAUSSES... ET NOUS

pasquinelli
SOMMES PARTICULIÈRE. MENT ENCLINÉS À TOMBER DANS LE PANNEAU.



[MANIFESTE LE POMMIER!]

FAUX

Développer la mémoire
en apprenant des
poésies

Le score de l'élève
peut « exploser »
s'il sait apprendre

Un souvenir est
fiable

Le bilinguisme freine
le développement des
capacités cognitives


Cerveau gauche
cerveau droit

Profils cognitifs
visuel auditif
kinesthésique

On apprend une
fois, on retient

10% du cerveau
utilisés

Vous avez une
bonne/mauvaise
mémoire

A microscopic image of neurons, showing their cell bodies and branching processes. A red circle highlights the text 'Plasticité cérébrale' in the lower-left quadrant. The background is a mix of purple and teal colors.

Plasticité
cérébrale


A microscopic image of neurons. The background shows a network of thin, branching processes. A single neuron is highlighted in a bright yellow-green color, showing its cell body (soma) and several processes extending outwards. The overall color palette is dark with some green and yellow highlights.

De quoi s'agit-il ?

Immense capacité d'évolution
(prendre garde à la catégorisation)

Plasticité
cérébrale


A microscopic image of neurons, showing various cell bodies and branching processes. A red circle highlights the text 'Plasticité cérébrale' in the lower-left quadrant. The background is a mix of purple, blue, and green, with some bright spots.

A microscopic image of neurons with a yellow text box and a red circle. The neurons are shown in various colors (purple, green, blue) and are interconnected. A yellow text box is located in the upper right, and a red circle is in the lower left.

Immense capacité d'évolution
(prendre garde à la catégorisation)

Apprentissage involontaire
Apprentissage volontaire (scolaire)

Plasticité
cérébrale


The background of the slide is a microscopic image of neurons, showing various cell bodies and long, branching processes. A yellow rounded rectangle is positioned in the upper right, and a red circle is in the lower left.

Immense capacité d'évolution
(prendre garde à la catégorisation)

Apprentissage involontaire
Apprentissage volontaire (scolaire)

Représentation qu'a l'élève de ses
potentiels

Plasticité
cérébrale

A microscopic image of neural tissue, showing various fibers and structures. A yellow rounded rectangle is overlaid on the right side of the image, containing text. A red oval highlights the text 'Plasticité cérébrale' in the lower-left area of the image.

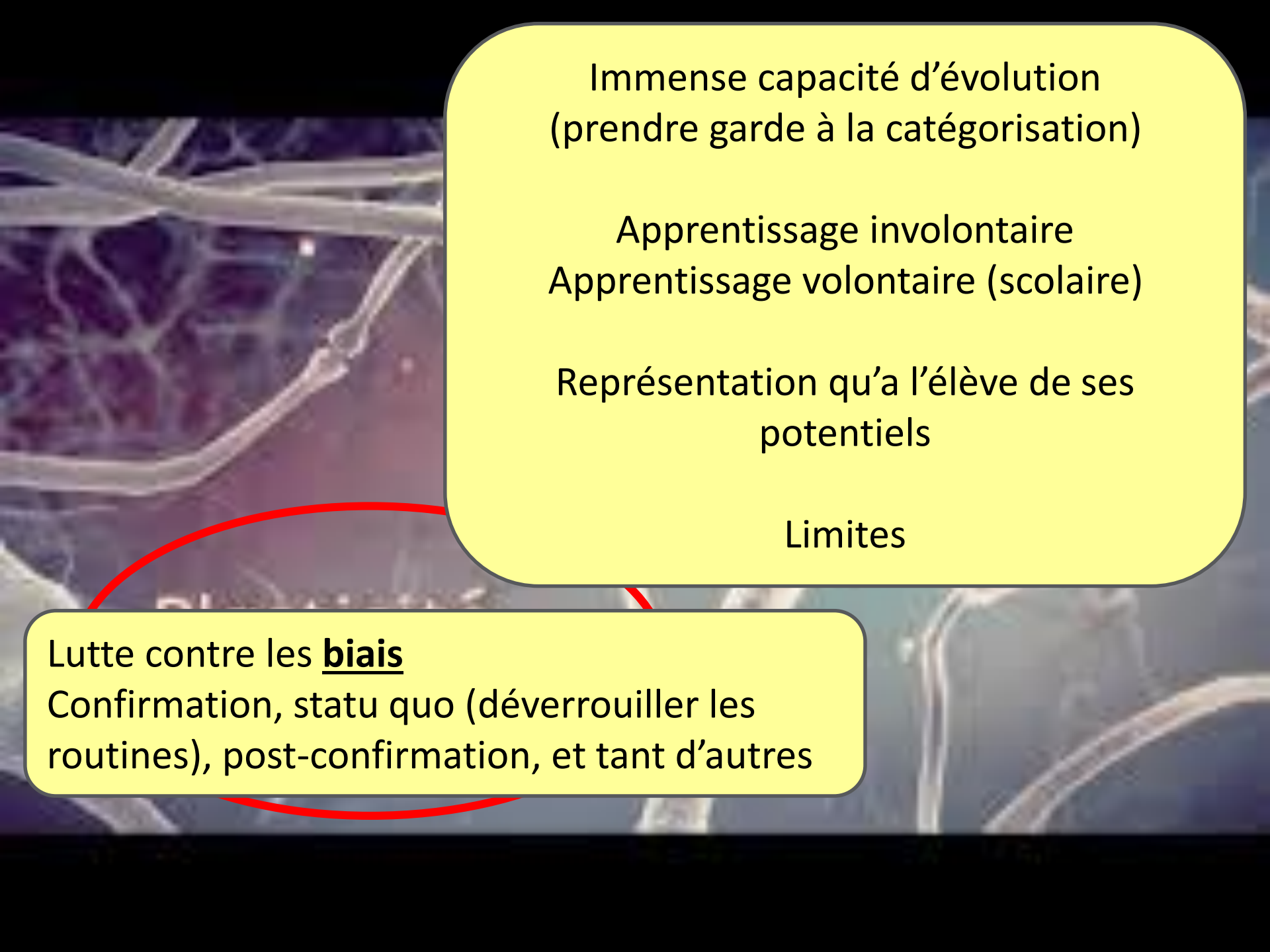
Immense capacité d'évolution
(prendre garde à la catégorisation)

Apprentissage involontaire
Apprentissage volontaire (scolaire)

Représentation qu'a l'élève de ses
potentiels

Limites

Plasticité
cérébrale



Immense capacité d'évolution
(prendre garde à la catégorisation)

Apprentissage involontaire
Apprentissage volontaire (scolaire)

Représentation qu'a l'élève de ses
potentiels

Limites

Lutte contre les **biais**

Confirmation, statu quo (déverrouiller les
routines), post-confirmation, et tant d'autres

Biais de familiarité et autres biais cognitifs

Rationalisation
post choix

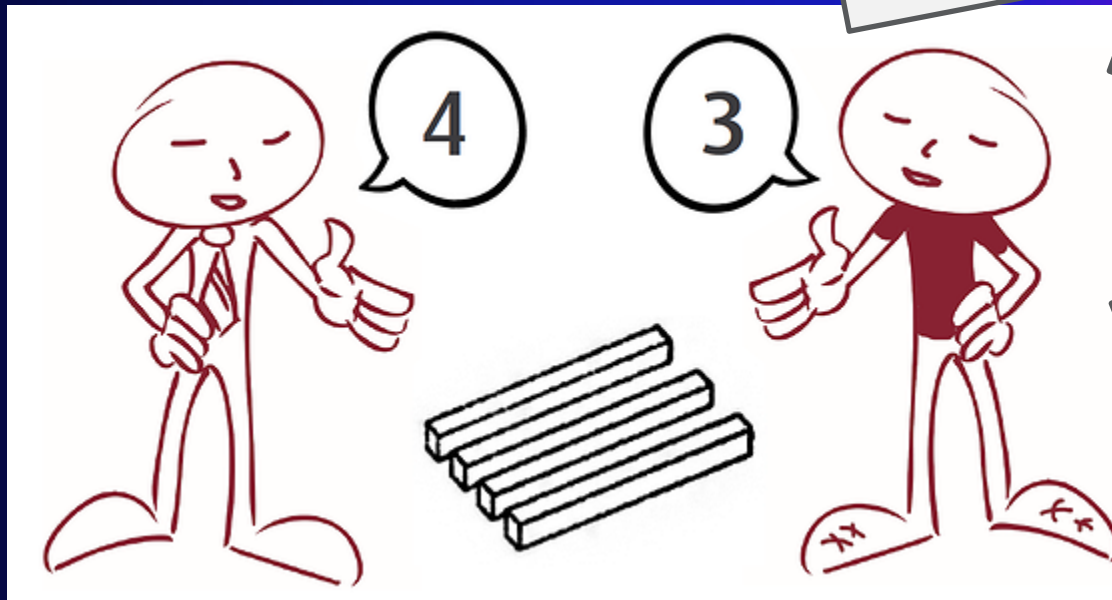
Corréla
tion

Statu
quo

Dunning
Kruger

Illusion
de
savoir

Perception
sélective



Négativité

Développement des fonctions exécutives

Priorité sur la base du contenu des programmes ?



Ou



Entrée par les programmes qui sont prioritaires, et permettent de développer certaines fonctions exécutives

FONCTIONS EXÉCUTIVES

Décision
Planification

Mémoire de travail

Comprendre
Raisonner
Traiter

Attention
Inhibition

Contrôle de la pensée

Flexibilité cognitive

Gestion de la vie intellectuelle, sociale, émotive
Développement surtout avant l'âge adulte

FONCTIONS EXÉCUTIVES (EXEMPLES)

Développer la capacité d'écoute (*attention, flexibilité*)

Être capable d'une rigueur de raisonnement
(*inhibition*)

Traiter des situations de complexité croissante
(*mémoire de travail*)

Être capable de rester attentif sur l'exécution
d'une tâche (*vigilance attentionnelle*)

FONCTIONS EXÉCUTIVES (EXEMPLES)

Organiser le développement d'une tâche
(planification)

Être capable de différer la satisfaction d'un désir
(inhibition)

Mieux gérer la réception des fakes news et
résister aux biais cognitifs *(flexibilité, inhibition)*

FONCTIONS EXÉCUTIVES / PROGRAMMES

Esprit actuel

Programmes
traités
*Sur la base
des fonctions
exécutives
(aléatoire)*

Perspective

Développement
des fonctions
exécutives
*En s'appuyant
sur les
programmes*

FONCTIONS EXÉCUTIVES (DEVELOPPEMENT)

Apprentissage de la cognition et passage à la **métacognition**

Modules de formation

Présenter le lien avec les actes pédagogiques

Accentuer l'objectif de développement fonctions exécutives
Dans le cadre des programmes

En EPS,
Langues,
maths
Technologie

Et tout travail collaboratif

En faire des objectifs de développement

FONCTIONS EXÉCUTIVES

exemples d'opportunités pédagogiques

Techno : Organisation d'un groupe de projet : répartition des rôles, revue de projet, présentation des résultats.
FabLab : impression 3D et prototypage rapide

Langues vivantes
Comprendre les messages
Participer à une situation de dialogue

APSA : place du développement de l'attention, de l'inhibition
Contrôle du mental

Les 5 axes communs
À tous les humains
Sur la **cognition** de l'apprentissage

ATTENTION (inhibition)

MEMORISATION

COMPREHENSION

IMPLICATION

METACOGNITION

**Etes-vous
attentifs ?**

Exercice sur les systèmes d'alerte

REGARDEZ BIEN L'ÉTOILE





Quelle émotion sur l'émoticone ?



A murder scene set in a grand, ornate room. A man in a dark suit and light trousers lies face down on a patterned rug. A small brown box, likely a murder weapon, lies on the rug near his head. Several people stand around the body, looking on with various expressions. On the left, a man in a grey overcoat holds a hat. In the center, a woman in a pink top and a wide-brimmed hat looks towards the body. To her right, a man in a dark suit and white shirt stands with his hands behind his back. Further right, a woman in a dark uniform and white skirt holds a large brass gong. On the far right, a person in a black bear costume stands near a chair. The room is decorated with a large painting, a chandelier, a mounted animal head, and a table with a large bouquet of pink flowers in the foreground.

WHODUNNIT?



Le plus tôt possible par l'entraînement



Mono attentionnel

FONCTION EXECUTIVE



Mémorisation

Ce que les Services généraux, le CO/DG associé, le CDir et le D Gest SB peuvent améliorer

Charge de travail 65 % ont une surcharge de travail plus élevée que les équipes.	Niveau de travail 62 % ont une perception négative des facteurs de stress liés à l'emploi, comme le temps de travail en les heures de travail.	Autonomie 54 % ont un niveau moyen ou faible de sentiment d'autonomie quant au sentiment d'implication, de liberté et de décisions.
Influence 57 % ont un niveau moyen ou faible de sentiment d'influence quant au degré auquel ils contribuent à la prise de décisions financières.	Compétences de surveillance en temps de travail 84 % ont un niveau moyen à élevé de performance quant aux gestes et aux réactions (positives ou négatives) de leur comportement en matière de problèmes de sécurité.	Reconnaissance 63 % ont un niveau moyen ou faible de reconnaissance quant au sentiment de reconnaissance qu'ils reçoivent au travail.
Soutien organisationnel 54 % ont un niveau moyen ou faible de soutien organisationnel quant au soutien de leur hiérarchie.	Culture de groupe 59 % ont un niveau moyen à élevé de performance quant à l'impact de leur culture organisationnelle sur leur soutien à la participation, à l'entraide, à l'entraide mutuelle et à l'impact d'équipe.	Morale 55 % ont un niveau moyen ou faible de morale quant au sentiment de satisfaction à l'égard de réaliser les objectifs du groupe.
Équipement professionnel 59 % ont un niveau moyen à élevé de performance quant à leur équipement professionnel et leur engagement professionnel.	Stress psychologique 54 % ont un niveau moyen ou faible de stress psychologique quant à tout le temps (travail, loisirs, équilibre, relations) affectés au cours des 4 dernières semaines.	

Surcharge cognitive

Le développement de l'attention (témoignages)

Le développement de l'attention (témoignages)

ATOLE / ADOLE Jean-Philippe Lachaux

EPS Observation des fautes dans un jeu collectif

*Activité de **mise au calme***

EPS transmission des consignes

Cours à 5 temps, phase d'écoute attentionnelle

Ecoute vidéo en langue et repérages

Lettres : lecture d'un texte chez les élèves jeunes

SVT : respect d'un protocole en séance de travaux pratiques

HG : reformulation d'un propos

Arts appliqués : l'attention s'organise

Mindfulness

L'inhibition

Les systèmes

1

2

3

De la pensée

**Capacités
inhibitoires**

Tout ce qui est rare est
cher,

**Algorithmique
Rationnel**



**Heuristique
Automatismes**



A quoi servent les
heuristiques ?



**Libérer la
mémoire de
travail pour
réfléchir**

Autour de la mémoire de travail

- *Les élèves du collège de Garges ne parviennent pas à réfléchir*
- *Les persdirs de l'IH2EF traitent leurs messages durant la conférence de l'expert*
- *Trop de texte pour tirer les idées essentielles*
- *Mince, j'ai oublié le beurre...*

Mémoire de travail

*Ce n'est pas un
espace du cerveau !*

**Comprendre
Raisonner
Produire
Créer
Décider**

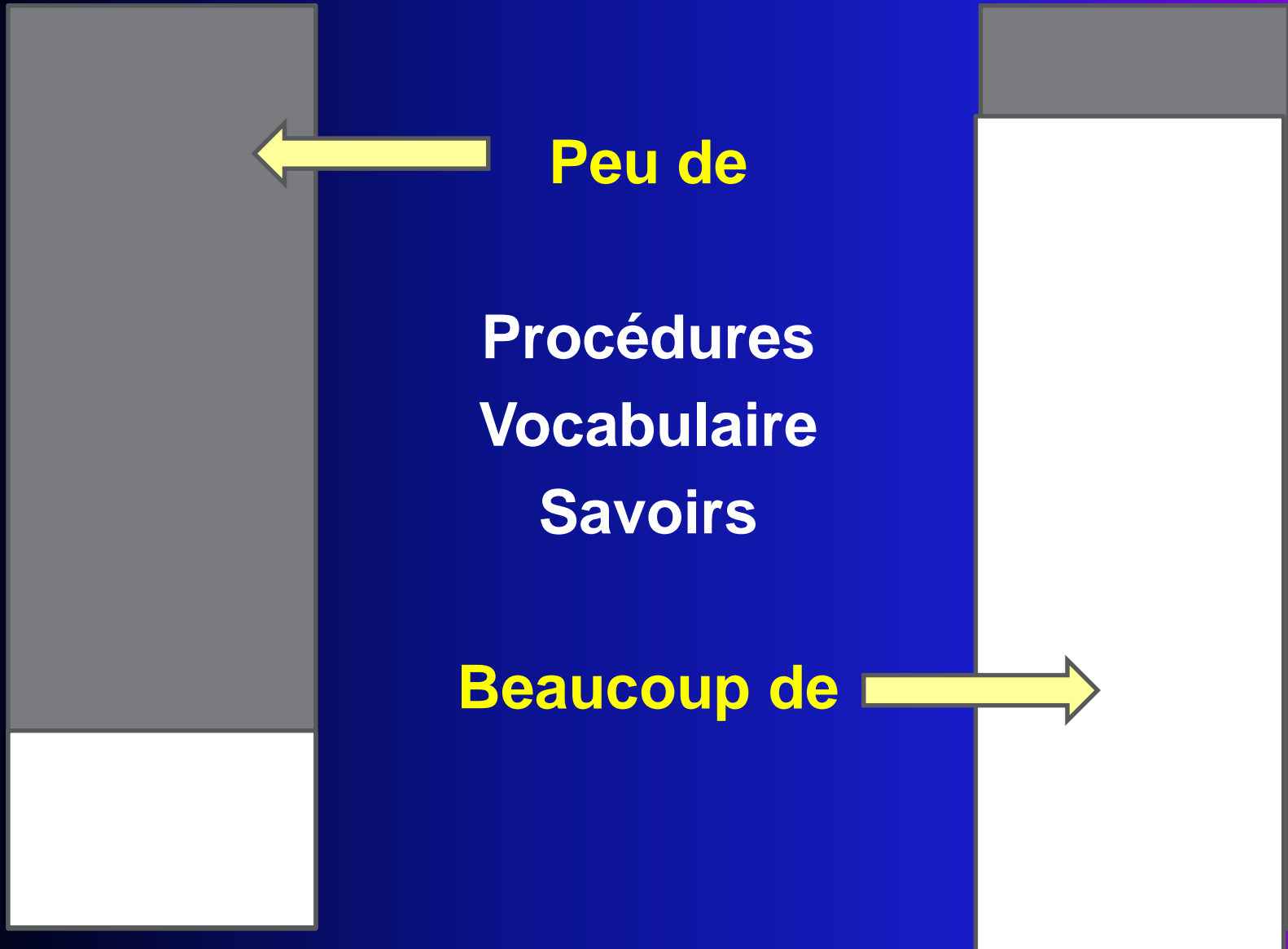
Oui, mais...



**Ephémère
Et Limitée**



mémoire de travail et réflexion



Systemes 1, 2 (Daniel Kahneman), 3

Systeme 1

Heuristique
Inconscient
Rapide
Confortable
Pas tj sûr

Systeme 3



Systeme 2

Algorithmiq
Conscient
Lent
Effort
Bcp + sûr

Connaître la mémoire de travail pour traiter la

Acquérir des automatismes

Connaitre du vocabulaire avec précision

Développer l'attention



**Double
modalité de
présentation**

**Organisation
des cours**

**Acquisition de
procédures**

M d T

**Les cartes
d'organisation**

**Décomposition
en étapes pour
la complexité**

**Développement
de la
mentalisation**



Lisez ces 15 mots



direction

processus

réponse

corps

machine

recette

concept

stinoerthézk

règle

régime

exercice

formule

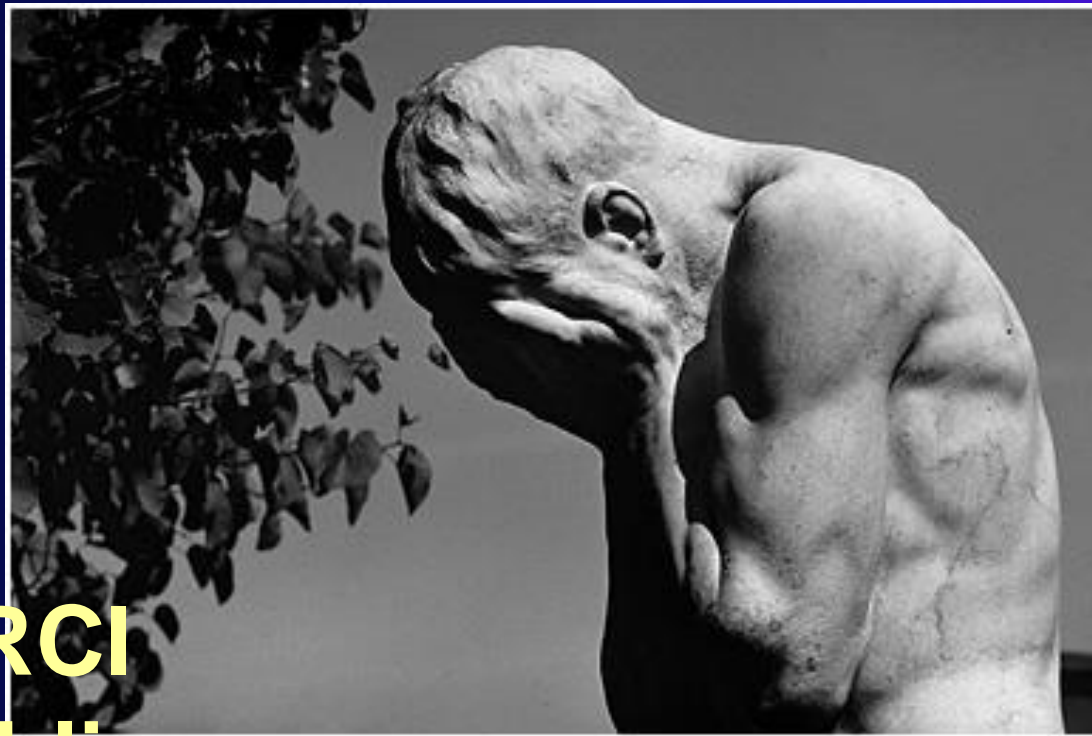
esprit

vent

découverte

Qu'est-ce que l'oubli ?

Naturel
Incessant
Filtre et protection



MERCI
l'oubli

Quels étaient les 15 mots ?

Nos systèmes de mémoire sont multiples

Chacun possède son fonctionnement

Y a-t-il un intrus parmi ces 8 vignettes ?



$$\begin{array}{r}
 8239 \\
 - 584 \\
 \hline
 5
 \end{array}$$



L'HUMAIN EST UN ETRE DE MEMOIRES



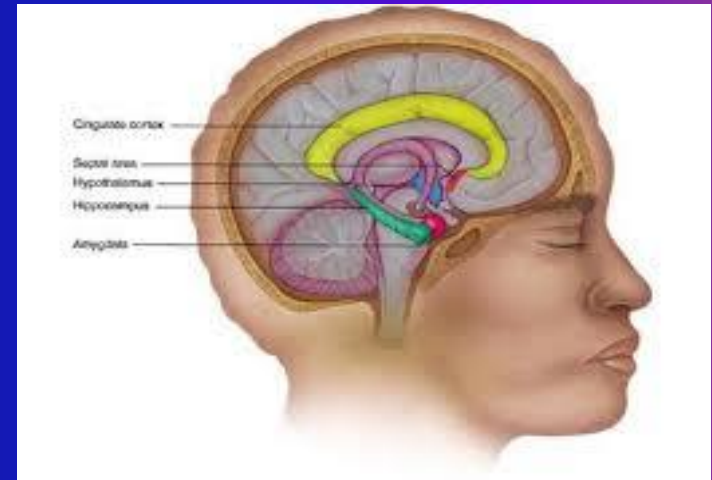
$$\begin{array}{r}
 8239 \\
 - 584 \\
 \hline
 5
 \end{array}$$



Les systèmes de mémoires



Perceptives



Emotion/ Décision



Sémantiques



Episodique



Procédurale

Propriété Apprendre et Former avec les sciences cognitives © Août 2019



Mémoire de Travail



La mémoire procédurale

Comment nourrit-on la mémoire procédurale ?

- *A jouer d'un instrument de musique*
- *A communiquer dans une langue étrangère*
- *A conduire tout en parlant à son passager*
- *A compter aisément*
- *A lire avec une bonne fluence*
- *Etc.*

En stockant en mémoire procédurale

Très long terme

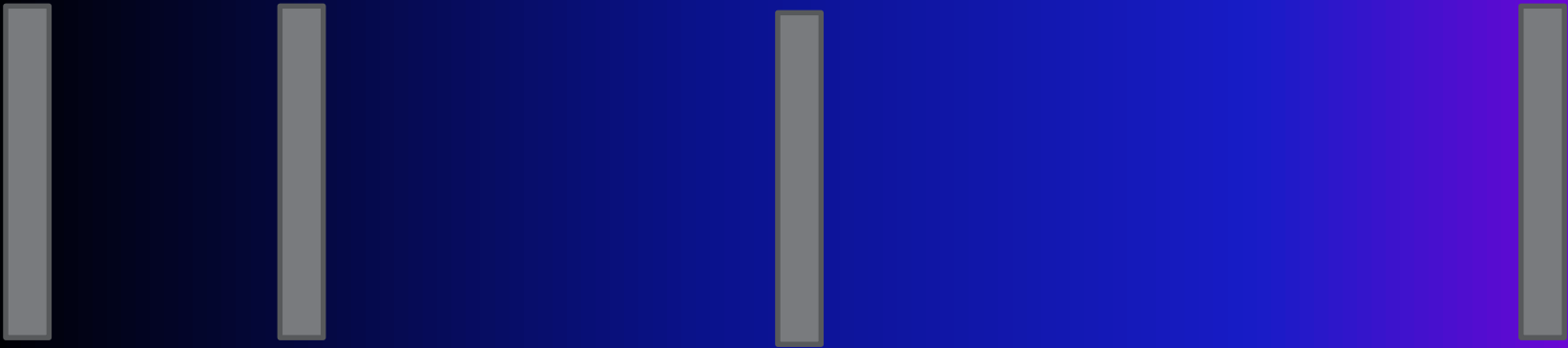
Rapide

Confortable

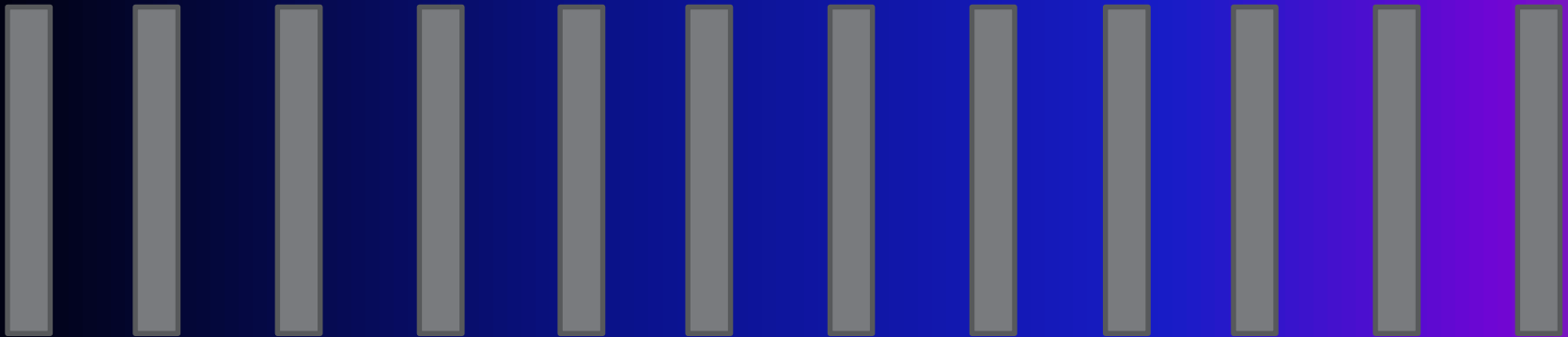
Inconsciente



Les routines s'acquièrent
au prix d'un nombre **très
important** de répétitions



Quelques reprises : stockage en mémoire sémantique pour rappel conscient



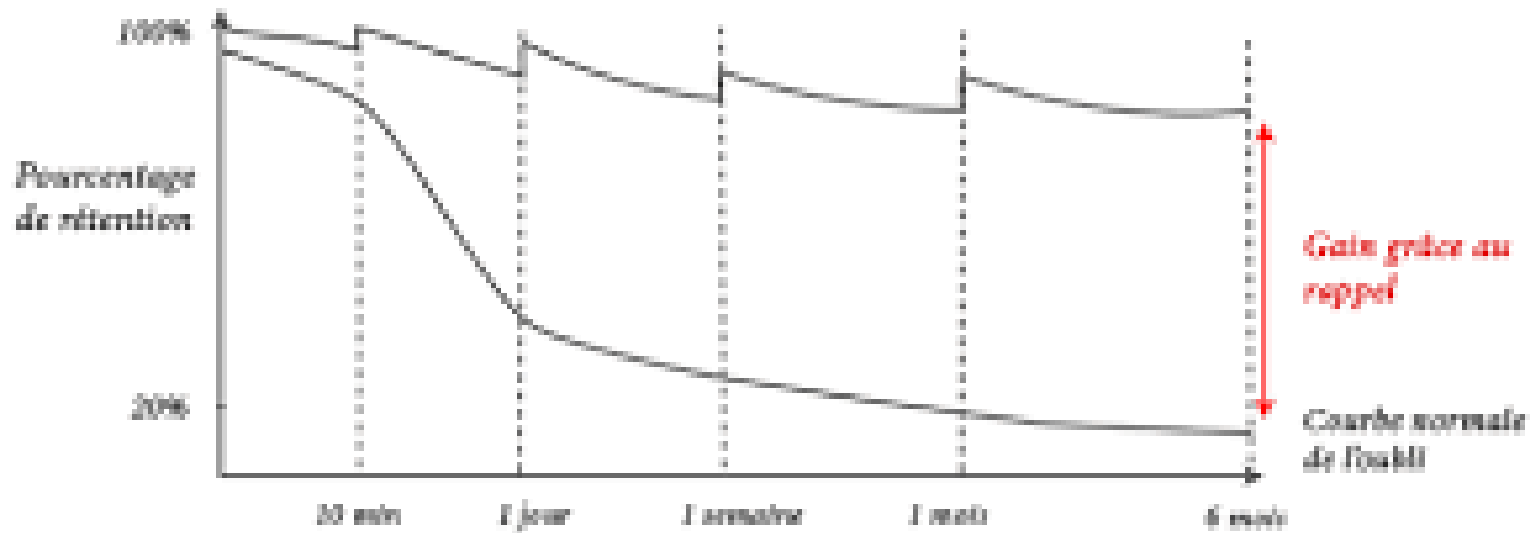
Reprises fréquentes entraînement: stockage en mémoire procédurale pour rappel automatique, glissement

Les règles universelles

Mémorisation sémantique

La consolidation

La courbe d'Ebbinghaus



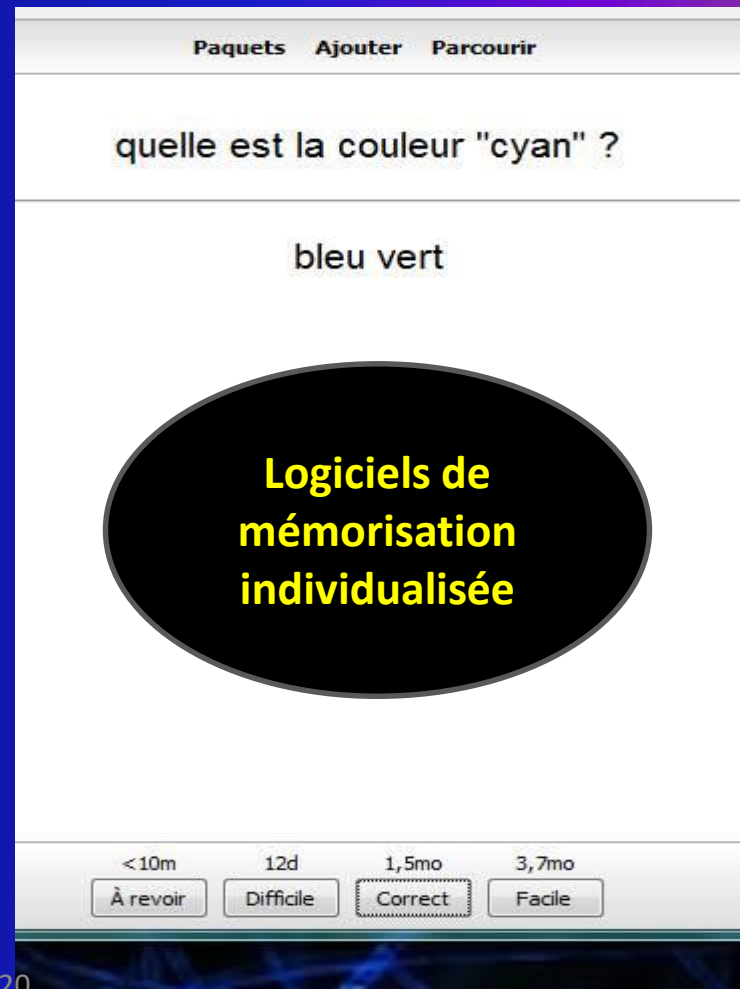
La consolidation

N°reprise	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Paquet 1	■		■			■					■				
Paquet 2		■		■			■					■			
Paquet 3				■		■			■				■		
Paquet 4					■		■			■				■	
Paquet 5						■		■			■				
Paquet 6							■			■					■
Paquet 7									■			■		■	
Paquet 8										■			■		
Paquet 9											■		■		
Paquet10												■			■
Paquet11														■	
Paquet12															■

La consolidation

Merci Anki !

**Logiciel de
mémorisation à
parcours
personnalisé**



La consolidation

ANKI **Exemple**

**Ouverture vers
l'intelligence
artificielle**

La mémorisation par questionnement

**Vous avez un
cerveau**

PREDICTIF



La mémorisation par questionnement

Situation

.

La mémorisation par questionnement

Situation Questionnement

.

La mémorisation par questionnement

Situation
Questionnement
Modèles mentaux

La mémorisation par questionnement

Situation
Questionnement
Modèles mentaux
Hypothèses

La mémorisation par questionnement

Situation
Questionnement
Modèles mentaux
Hypothèses
Confrontation

La mémorisation par questionnement

Situation

Questionnement

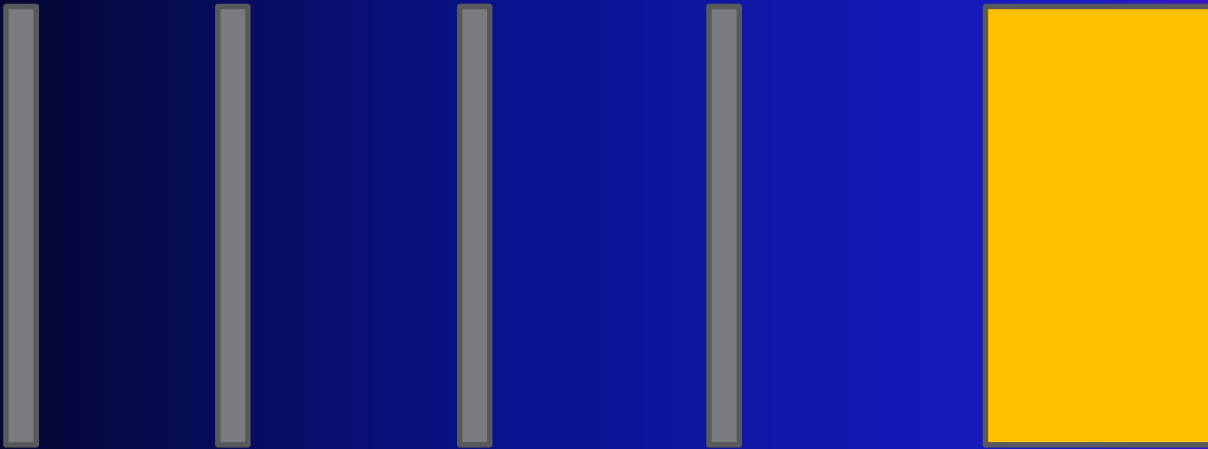
Modèles mentaux

Hypothèses

Confrontation

Apprentissage

La mémorisation par questionnement



A A A A A A A T

A T A T A T A T

Multitesting et
contrôle différé



La mémorisation par questionnement

Encourager toute forme de
pédagogie du questionnement

Tests

Minute mémo

Groupes d'interrogation

Fiche de mémorisation

Cahier de réactivation

Les fiches de mémorisation

Selon le principe de la mémorisation active : se poser la question avant d'y répondre

	Qu'est-ce que l'orientation sexuelle ?	
	Qu'est-ce que l'identité sexuelle ?	
	Que sont les caractères sexuels primaires ?	
Caractères sexuels primaires chez l'homme	Quelles sont les gonades ?	
	Quelles sont les voies génitales internes ?	
	Quelles sont les voies génitales externes ?	
	Quelles sont les glandes annexes ?	

Le professeur fournit la fiche sans les réponses

Les élèves remplissent la fiche au fil du cours

A titre d'activité pédagogique, ils peuvent en réaliser une de temps à autre

On peut imaginer des fiches à plusieurs niveaux d'approfondissement (différenciation)

Le cahier de réactivation

Réactivation
d'essentiels choisis
dans toutes les
matières

Matière (date)	Question	Réponse	J	J+1	J+7	J+30	J+60

Chaque enseignant note un ou deux essentiels à la fin du cours, avec Q/R/date

Chaque enseignant pose des questions correspondant à la date du jour

L'enseignant pose généralement des questions hors de sa discipline

Les groupes d'interrogation



	Qu'est-ce que l'orientation sexuelle ?	
	Qu'est-ce que l'identité sexuelle ?	
	Que sont les caractères sexuels primaires ?	
Caractères sexuels primaires chez l'homme	Quelles sont les gonades ?	
	Quelles sont les voies génitales internes ?	
	Quelles sont les voies génitales externes ?	
	Quelles sont les glandes annexes ?	

La minute mémo

Fin du cours, acte 1 de la mémorisation



Un exemple d'application
numérique de test :
SOCRATIVE



Feedback proche

**Travail plus efficace
sur contours de
sens, malentendus**



Explicitation

Je crois
savoir

J'explicite



Je ne sais
pas

Le cerveau apprend quand il n'a pas conscience d'apprendre



Stabilisation et
renforcement des acquis

Filtrage des
incohérences

Compréhension



Mémorisation

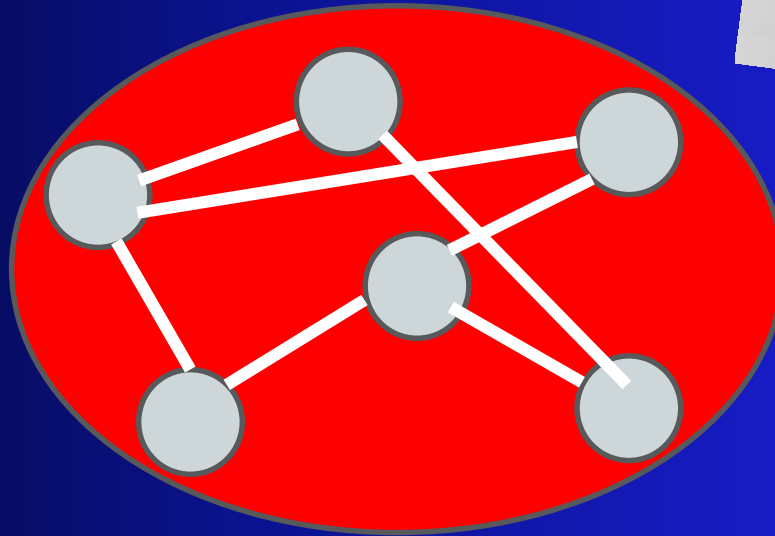
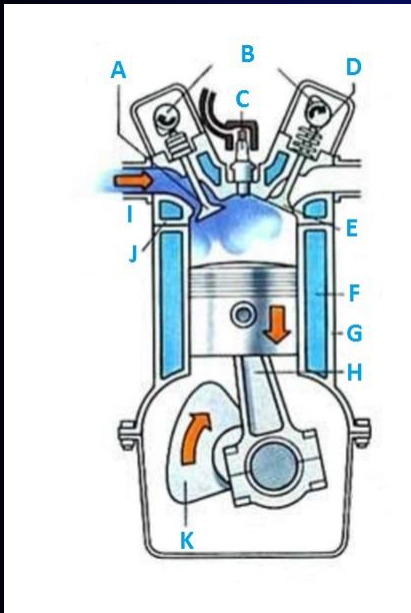
Compréhension

Craquelures, étirements, enroulements, vagues de matières, écorchures de terre, densité de peinture..... la toile devient monde.
 Un trait, une courbe viennent barrer, balafrer, ouvrir et entrevoir ces écumes de peinture..... Le vivant apparaît et s'anime alors.
 Les couleurs franches se déploient et accrochent l'œil du spectateur en de multiples reliefs incessants, narrant vallées et montagnes, rochers et cascades, découvrant par cela même dans l'œil habile de l'artiste, dans l'optique de cette anamorphose un nouveau regard sur le monde qui nous entoure.
 Des coquelicots, gracieux fleurs sauvages, naît un enfer de vie rougeoyant rappelant les quatorze chemins de croix, d'une coque de bateau, ressort toute la rugosité d'un arbre majestueux, de la lèvres mouillée d'une vague, un rivage ensablé.
 L'infiniment grand et l'infiniment petit se rejoignent dans les œuvres de dominique Haab-Camon, bousculant nos échelles, nos représentations et nos repères, nous laissant instables, parfois même ensevelis sous ces représentations onirique à la limite de l'abstraction, libre de toute association, de tout commentaire.
 Exploré à la loupe, au microscope ou même au télescope, le monde semble être saisi de son vivant sous le couteau de dominique Haab-Camon, lui conférant grâce et majesté, en suspend de toute temporalité.

Lucie Cabanes



$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$$



Interne-Externe; Explicite-Implicite



On résume

Qu'avez-vous retenu ?

On résume

**Développer
l'attention**

Et l'inhibition

On résume

**Interroger pour
retenir**

**Tester à intervalles
expansés**

On résume

**Déminer les sens
inconnus**

**Méthode
transmissive très
inefficace**

**Pas de mémorisation
sans compréhension**

On résume

**Pas de
compréhension
sans savoirs**

Expliciter

On résume

**Acquérir des
procédures**

On résume

Développer
l'attention

Et l'inhibition

Expliciter

Déminer les sens
inconnus

Pas de
compréhension
sans savoirs

Acquérir des
procédures

Méthode
transmissive très
inefficace

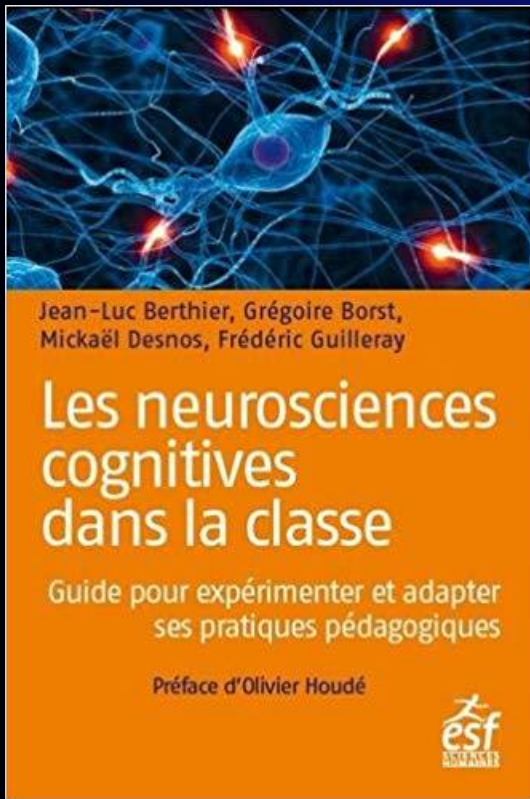
droits protégés janvier 2020

Interroger pour
retenir

Tester à intervalles
expansés

*Bon voyage
vers la
réussite avec
les sciences
cognitives*

Pas de mémorisation
sans compréhension



MERCI

contact@sciences-cognitives.fr



Guide nathan
mémorisation collègue