

Enjeux des sciences cognitives dans l'apprentissage

Poitiers
Enseignants Eco-gestion
9 novembre 2022



Proviseur honoraire
*Ancien responsable national de la formation des personnels
de direction pour le MEN (IH2EF Poitiers)*
Spécialiste en sciences cognitives de l'apprentissage
Fondateur Apprendre et Former avec les sciences cognitives



Apprendre
et former
avec SCIENCES
les COGNITIVES

Apprendre et former avec les sciences cognitives

50 collaborateurs

11 ans d'existence

Appui sur le monde
de la **recherche**



Remplacer
l'intuition par les
connaissances
validées

Collaboration avec
les **institutionnels**

Production de ressources

Sensibilisation

Formation

Publications

Suivis de cogni'classes

Des milliers de
cogni'classes



Quel que soit
l'ampleur du
projet



Thèmes abordés

1^{ère} partie (1h15)

Positionnement des sciences cognitives dans l'apprentissage

Quel sens pour les postures enseignantes

Quelques éléments sur le cognition

Application (Cogni'classes)

2^{ème} partie (45)

Applications pédagogiques autour de la mémoire



Apprendre
et former
avec SCIENCES
les COGNITIVES



***Positionnement des sciences cognitives
dans l'apprentissage***



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

Quelques exemples de remises en question

**La mémoire requiert une
stratégie de consolidation
des traces**

Quelques exemples de remises en question

La mémoire requiert une stratégie de consolidation des traces

Le cerveau est conçu pour apprendre en se questionnant



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

Quelques exemples de remises en question

La mémoire requiert une stratégie de consolidation des traces

Le cerveau est conçu pour apprendre en se questionnant

Combattre l'illusion de maîtrise (biais)



Apprendre
et former
avec SCIENCES
les COGNITIVES

Quelques exemples de remises en question

La mémoire requiert une stratégie de consolidation des traces

Renversement de représentation de l'erreur

Le cerveau est conçu pour apprendre en se questionnant

Combattre l'illusion de maîtrise (biais)



Quelques exemples de remises en question

La mémoire requiert une stratégie de consolidation des traces

La nécessité d'une difficulté désirable : relever de nécessaires défis

Renversement de représentation de l'erreur

Le cerveau est conçu pour apprendre en se questionnant

Combattre l'illusion de maîtrise (biais)



Quelques exemples de remises en question

La mémoire requiert une stratégie de consolidation des traces

La compréhension est l'un des leviers majeurs de l'apprentissage

La nécessité d'une difficulté désirable : relever de nécessaires défis

Renversement de représentation de l'erreur

Le cerveau est conçu pour apprendre en se questionnant

Combattre l'illusion de maîtrise (biais)



Quelques exemples de remises en question

La mémoire requiert une stratégie de consolidation des traces

La compréhension est l'un des leviers majeurs de l'apprentissage

La nécessité d'une difficulté désirable : relever de nécessaires défis

Renversement de représentation de l'erreur

Le cerveau est conçu pour apprendre en se questionnant

Diversifier les activités d'apprentissage d'une même notion

Combattre l'illusion de maîtrise (biais)



Quelques exemples de remises en question

La mémoire requiert une stratégie de consolidation des traces

La compréhension est l'un des leviers majeurs de l'apprentissage

La nécessité d'une difficulté désirable : relever de nécessaires défis

Renversement de représentation de l'erreur

Le cerveau est conçu pour apprendre en se questionnant

Diversifier les activités d'apprentissage d'une même notion

Combattre l'illusion de maîtrise (biais)

Les modalités d'évaluation sont aussi faites pour apprendre



Quelques exemples de remises en question

La mémoire requiert une stratégie de consolidation des traces

La compréhension est l'un des leviers majeurs de l'apprentissage

La nécessité d'une difficulté désirable : relever de nécessaires défis

Renversement de représentation de l'erreur

Faire travailler l'apprenant dans les limites de la charge cognitive de sa mémoire de travail

Le cerveau est conçu pour apprendre en se questionnant

Diversifier les activités d'apprentissage d'une même notion

Combattre l'illusion de maîtrise (biais)

Les modalités d'évaluation sont aussi faites pour apprendre



Quelques exemples de remises en question

La mémoire requiert une stratégie de consolidation des traces

La compréhension est l'un des leviers majeurs de l'apprentissage

La nécessité d'une difficulté désirable : relever de nécessaires défis

Renversement de représentation de l'erreur

Faire travailler l'apprenant dans les limites de la charge cognitive de sa mémoire de travail

Le cerveau est conçu pour apprendre en se questionnant

Diversifier les activités d'apprentissage d'une même notion

Combattre l'illusion de maîtrise (biais)

Les modalités d'évaluation sont aussi faites pour apprendre

Et des dizaines d'autres pistes



Sciences cognitives

Fonctions cognitives

Mémorisation

Compréhension

Attention

Implication

Métacognition

Qui incluent les fonctions exécutives

Mémoire de travail
Flexibilité mentale
Inhibition

Planification
Raisonnement
Résolution de problèmes



Sciences cognitives

Fonctions cognitives

Mémorisation

Compréhension

Attention

Implication

Métacognition

Qui incluent les fonctions exécutives

Mémoire de travail
Flexibilité mentale
Inhibition

Planification
Raisonnement
Résolution de problèmes

Dans quelle mesure le monde scolaire élargit-il ses
objectifs d'apprentissage ?

Champ d'applications concrètes



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



Exemples

. Maitriser en les appliquant les **règles universelles de la mémorisation**

. **L'attention** et l'inhibition, fonctions majeures pour la vie !

. Rendre **les contrôles accessibles et durables**

. Mieux **savoir apprendre**

Améliorer la
performance
d'apprentissage pour
tous



Exemples

Développer le maximum de dimensions de la personnalité de l'élève


- . Entraînement au **contrôle mental** (les Systèmes de la pensée)
- . Développement des **compétences collaboratives**
- . Acquisition **d'autonomie** par la démarche métacognitive



Surmonter la difficulté
et la fracture scolaires

Exemples


- . Une autre représentation de **l'erreur**
- . Gestion de la **complexité**
- . Les pistes pour **mieux comprendre**
- . Travail sur le **vocabulaire et la connaissance des concepts** pour comprendre




Améliorer le rapport
de l'élève à
l'apprentissage

Exemples

- . Davantage **d'individualisation**
(outils de mémorisation, îlots
augmentés)
- . Démarche **métacognitive**
(connaissance de sa cognition,
construction de représentation
positive de soi)
- . Un **climat de classe** plus
détendu



Catalogue de dizaines de pistes
pédagogiques applicables du cycle 1 au
cycle terminal et +



Sciences cognitives et postures professionnelles



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



Référence à la science

Crédibilité des sources

Neuromythes et biais

La « science » concerne toutes les disciplines

En évolution



Exemples de neuromythes

Les profils d'apprentissage

J'ai appris, je sais

Les 10%

Les garçons meilleurs en maths

Muscler le cerveau

Intelligence fixiste

Cerveau gauche / droit

Exemples de biais

Confirmation

Illusion de maîtrise

Confusion attention/concentration

De groupe

Le détail pour une généralité

Non-analyse

Statu quo



Passage obligé

Site (sciences-cognitives.fr)

- . Bibliographie
- . Fiches théoriques et pédagogiques
- . Partie adhérents
 - Webinaires
 - Fiches AGIR
 - Cogni'forum
 - Pack Formation

PARCOURS FORMATION

Premiers pas en sciences cognitives de l'apprentissage

- **M@gistère (Enseigner avec les sciences cognitives)**

DU Neuro éducation (Paris Descartes)

Dispositifs académiques, FIL

Inter-formation entre collègues

Ouvrages Nathan (Lea.fr)



L'esprit de l'expérimentation

Une autre représentation de l'erreur

Avancer avec les élèves

Formation des élèves

Modalités

- Séances dédiées (AP)
- Au détour des situations
- Filées au cours de l'année

Sur le site : [Formation des élèves](#)



Tous les acteurs sont concernés

- . Direction
- . Elèves
- . Parents
- . Collègues

Innover et expérimenter avec ou sans les collègues

Faut-il mobiliser tous les collègues de la classe ?

Doit-on harmoniser les outils entre disciplines

Les collègues réfractaires

Maintenir le projet dans la durée

Bilan collectif fin d'année

Le passage d'une année à l'autre

Rôle de la direction

Site sciences-cognitives.fr

Menu Cogni'classes

Le positionnement de l'Institution

Ministère et DGESCO
très favorable
(convention)

**Formations de
formateurs** validées
dans les académies

Concept de
cogni'classes
accepté dans
quasiment toutes les
académies

Soutien des grands
**organismes de
recherche**



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

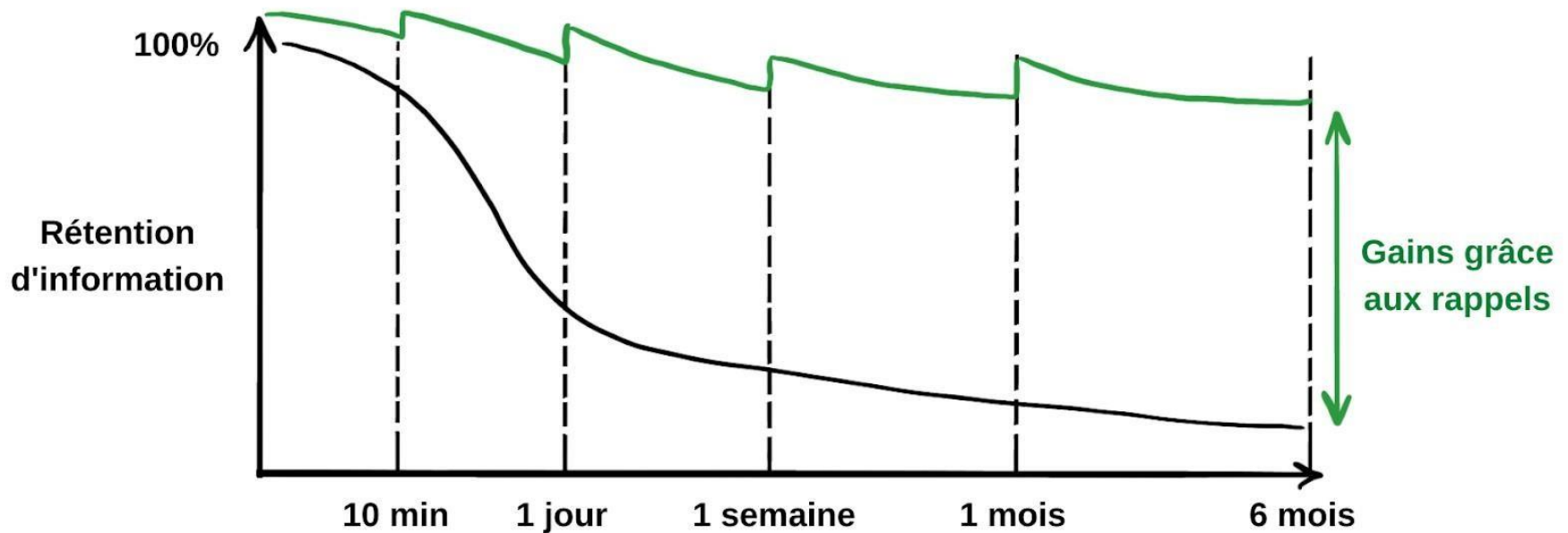
Quelques éléments précis sur la cognition de l'élève



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

Consolidation à rythme expansé

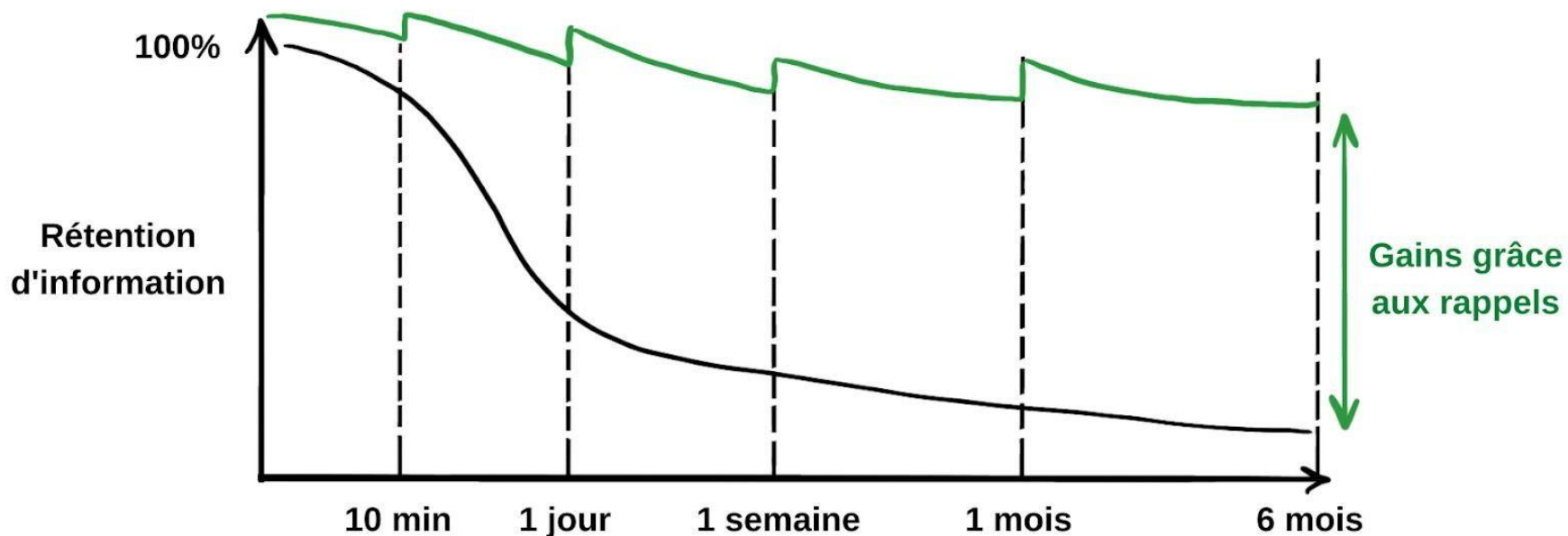
COURBE D'EBBINGHAUS



Le calendrier des reprises

Consolidation à rythme expansé

COURBE D'EBBINGHAUS



Nombreuses pratiques
pédagogiques

Le calendrier des reprises

Développement de la concentration

L'élève devient pilote de son attention

1

Travail sur la
précision des
cibles

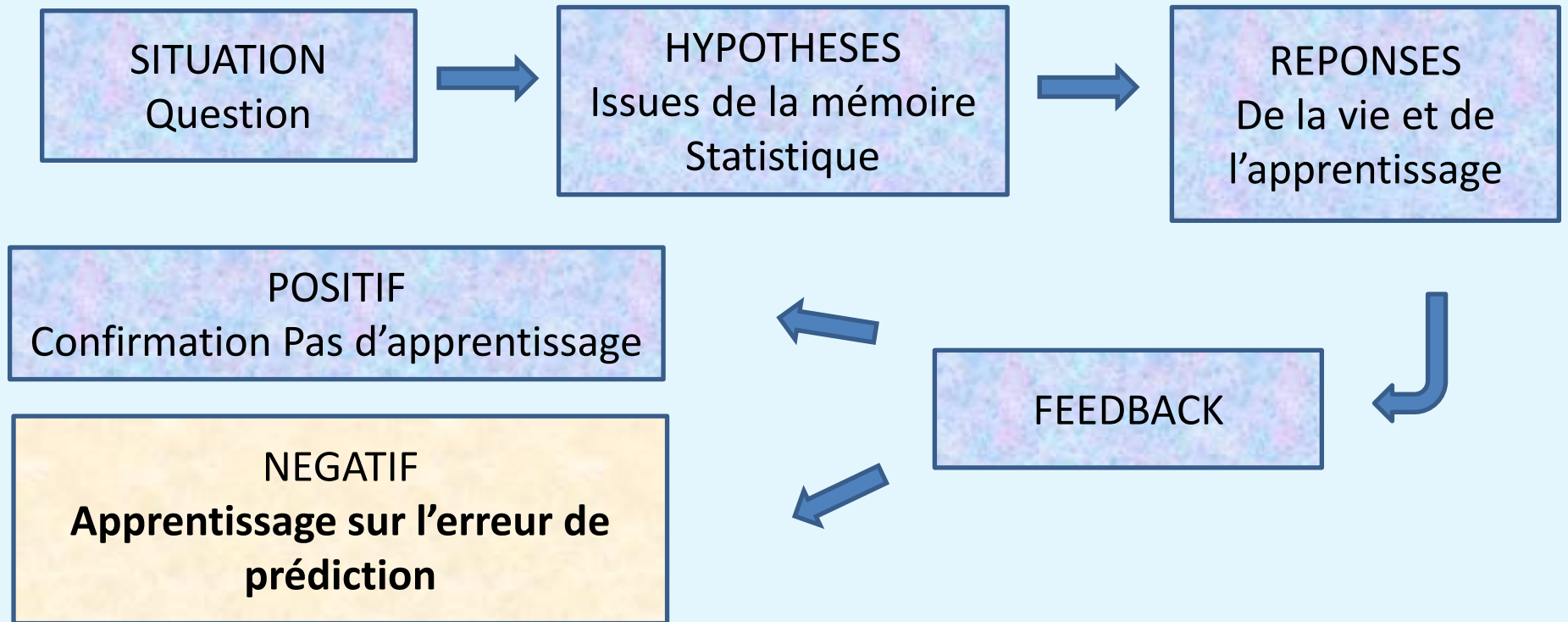
2

L'intention de
l'attention

3

Compréhension
claire sur la
manière de faire

Le cerveau est fait pour apprendre en se questionnant



Les îlots augmentés



. **Première étape** en groupes hétérogènes (choisis par l'enseignant)

- Une phase individuelle
- Une phase collective
- Une phase individuelle

. **Deuxième étape**

- *Sas de reprise par l'enseignant*

. **Troisième étape** en groupes homogènes (choisis par l'enseignant)

- Une phase individuelle
- Une phase collective
- Une phase individuelle

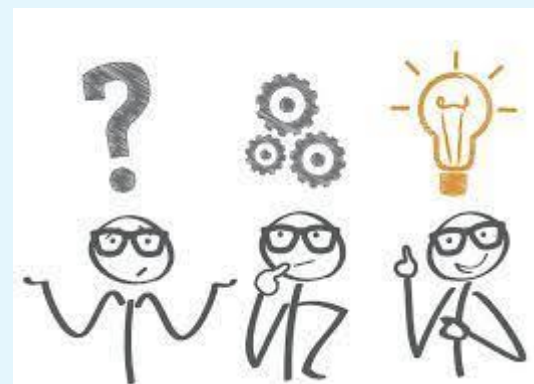
Le niveau d'activation des neurones peut varier d'intensité

1	Attention floue, mode par défaut, on fait attention sans faire attention
2	Suffisante pour gérer la sécurité et la présence, conscience minimale
3	Rythme de croisière de l'attention pour apprendre en classe
4	Top attentionnel : captation, mémorisation

La technique des problèmes résolus

Supériorité d'apprentissage à partir d'un exemple analysé ?

1. *On part d'une situation pédagogique*
2. *On prend comme base de travail la résolution ou la correction d'un exemple d'application.*
3. *Les élèves analysent la démarche de résolution davantage sur le POURQUOI que sur le COMMENT*
4. *Les élèves développent en profondeur le mode de résolution du problème, et deviennent nettement plus aptes à résoudre des problèmes similaires par transfert réussi.*



Ramener le calme mental

A tout âge

Quelques minutes

Peu d'effets avérés à
très long terme

Régulation appréciée



Apprendre
et former
avec SCIENCES
les COGNITIVES

Cogni'classes



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



Définition

Cogni'Classe

Un ou plusieurs enseignants mettent en œuvre des pistes pédagogiques éclairées par les sciences cognitives, autour d'une classe

Site de référence <https://sciences-cognitives.fr/>

Menu [Cogni'classes](#)

outils sur le site

À l'usage des enseignants souhaitant monter une cogni'classe

<https://sciences-cognitives.fr/>

Qu'est-ce qu'une cogni'classe ?	Monter un projet cogni'classe	Tous les acteurs sont concernés	Fiche projet
Comment monter en expertise en sc.cog	La formation des élèves	Messages au personnel de direction	Impact des sc.cog sur les postures enseignantes
Intégrer des éléments sc.cogn de l'apprentissage dans l'établissement	Les ressources du site (vers un catalogue de 70 pistes)		
Observer et évaluer les effets sur les élèves et sur soi	Présenter la cogni'classe aux parents		

Exemple de projets

Collège à Maizières-lès-Metz

2 professeurs

Classes de 6^{ème} et 3^{ème}

7 classes concernées



Axe 1

Apprentissage de la métacognition durant les heures d'AP sous forme de présentation avec exercices et tests autour de la mémoire, le *sommeil*, *l'inhibition*, la gestion optimisée des *mémoires*, la *plasticité cérébrale*

Axe 2

Mémorisation par reprises de consolidation à rythme expansé (réactivation de notions antérieures)

Construction de fiches mémoire

Utilisation du logiciel **ANKI**

Axe 3

Planification des contrôles J-10, J-7, J-4

Axe 4

Activité mathématique ludique « la course aux nombres », mentalisation numérique

Exemple de projets

Ecole élémentaire Rambouillet

1 professeur

CM2

1 classe



Axe 1

Programme de formation *pour l'enseignante*

Axe 2

Attention : entrée dans le programme ATOLE

Axe 3

Formation des élèves à leur cognition

Axe 4

Mémorisation

Fiches de mémorisation : création, utilisation planifiée
(mathématiques, histoire, sciences)

Boîte à souvenirs (création de cartes, pioche aléatoire quotidienne)

Axe 4

Compréhension :

Technique Plickers

Acquisition rigoureuse de vocabulaire

Cartes mentales

Exemple de projets

Lycée de Bonneville (74)

4 professeurs

2^{nde}

1 classe



Axe 1

Formation des élèves à leur cognition

Axe 2

Mémorisation

Fin du cours, acte 1 de la mémorisation

Rituel de remémoration en début de cours

Détermination de questions/réponses portant des essentiels (élèves)

Fiches de mémorisation

Axe 3

Compréhension

Travaux semi-collectif par l'outil de la carte d'organisation,
individuels d'abord puis mise en commun

Notre accompagnement

3 nouvelles modalités

1. **La newsletter** pour les enseignants de cogni'classes : nécessité de déposer un projet

sciences-cognitives.fr

Cogni'classes

Créer une cogni-classe

Fiche 4, fiche projet

1. **Les webinaires** de suivi
2. **Les sollicitations** à témoignages sur des points précis

cogniclasses@sciences-cognitives.fr

ALLER PLUS LOIN

Site

sciences-cognitives.fr

Contact

cogniclasses@sciences-cognitives.fr

Préciser : PsyEN

Facebook

Apprendre et Former avec les sciences cognitives
4 questions obligatoires d'entrée

Twitter

@BerthierBonfig2



Apprendre et former avec les SCIENCES cognitives



Pistes pédagogiques autour de la mémorisation



Se rappeler :

1. Que nous avons **plusieurs formes de mémoire** qui fonctionnent différemment

Sémantique (plusieurs reprises expansées)

Episodique

Procédurale (nombreuses reprises régulières)

2. **Qu'un ou deux apprentissages sont insuffisants** pour laisser des traces récupérables aisément

3. Que **le questionnement** est très efficace (nature prédictive du cerveau)

4. Que **l'attention** est majeure pour la qualité de la mémorisation

5. Que **la compréhension** est indispensable

Flécher les essentiels

Les mémoires à long terme ont des **capacités énormes de stockage**

Mais il faut **beaucoup de temps** pour les intégrer

Les ESSENTIELS
Perspectives
d'apprentissage
sélectionnés par
l'enseignant

Éléments
Contextuels
Illustratifs
D'appui

Éléments de
développement
de compétences

Flécher les essentiels

Les mémoires à long terme ont des **capacités énormes de stockage**

Mais il faut **beaucoup de temps** pour les intégrer

Les ESSENTIELS
Perspectives
d'apprentissage
sélectionnés par
l'enseignant

Éléments

Contextuels
Illustratifs
D'appui

Les élèves ne savent pas les repérer

Éléments de
développement
de compétences

Transformer les fiches en fiches d'interrogation

Je lis mes fiches



Je surligne dans le cours

Se questionner

~~Je lis mes fiches~~



Biais de familiarité

Illusion de maîtrise

Effet positif à court terme

Je surligne dans le cours

Consolider les essentiels

Fiche MEMO

Questions EFFICACES
Récupération

Réponses
Feedbacks

Chapitre : la diversité des entreprises

1°) Qu'est-ce que la production marchande ?

2°) Qu'est-ce que la production non marchande ?

3°) Quelles sont les trois formes d'organisations productives ?

CACHE

Consolider les essentiels

Pistes pédagogiques

Questions EFFICACES
Récupération

Réponses
Feedbacks

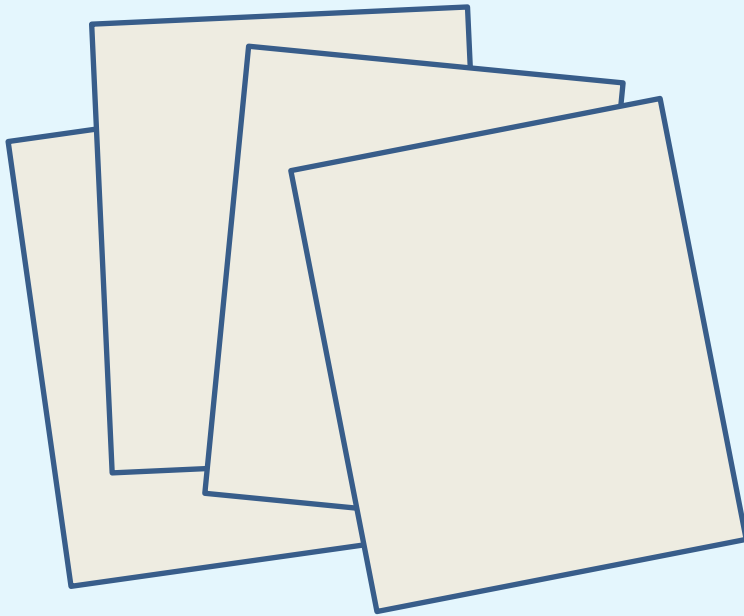
Chapitre : la diversité des entreprises

1°) Qu'est-ce que la production marchande ?	C'est une production destinée à être vendue à un prix couvrant les coûts de production
2°) Qu'est-ce que la production non marchande ?	CACHE
3°) Quelles sont les trois formes d'organisations productives ?	

Fiche MEMO

Consolider les essentiels

Fiches MEMO



- Compilent les essentiels de l'année
- Servent à la consolidation planifiée
- Peuvent s'utiliser en classe

Se questionner

LES TESTS

Validation
scientifique

E

E T E T

2^{ème} modalité plus
performante à
moyen et long
terme

*Sont davantage des techniques de
mémorisation que de contrôle*



Socrative, Kahoot, TNI...

Se questionner

LES TESTS

Validation
scientifique

E

E T E T

2^{ème} modalité plus
performante à
moyen et long
terme

*Sont davantage des techniques de
mémorisation que de contrôle*

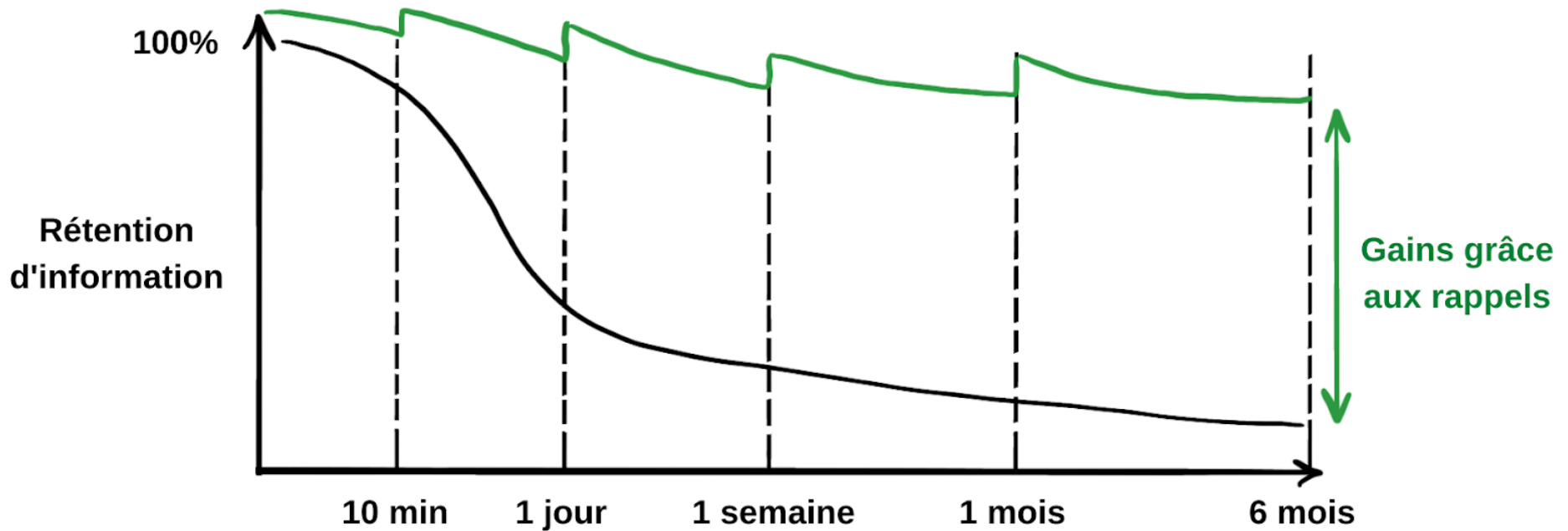


Plickers, La Martinière, QCMcam

Consolidation mémorielle

Lisons ensemble cette courbe

COURBE D'EBBINGHAUS



Consolidation mémorielle

Stratégie pilotée par le professeur

1		1			1				1
	2		2			2			2
		3		3			3		
			4		4			4	

Soit :

- Soumettre des **tests** prévus pour cela
- **Insérer** dans les contrôles
- On prévient les élèves
- Nécessité qu'ils disposent d'un **état très clair des notions** (fiches Mémo)

Consolider les essentiels

Groupes interrogation



- Utilisation des fiches
Mémo
- A tour de rôle

*Comme les étudiants qui
se préparent à un
examen*

L'exemple de ANKI



Paquets Ajouter Parcourir

quelle est la couleur "cyan" ?

bleu vert

**Logiciels de
mémorisation
individualisée**

<10m 12d 1,5mo 3,7mo

À revoir Difficile **Correct** Facile

Consolider les essentiels

Minute Mémo



- Cahiers fermés
- Professeur pose quelques questions actuelles ou anciennes
- Réponses sur brouillon ou La martinière
- Ou test numérique

Consolider les essentiels

Application Socrative



Socrative



Socrative

- Tests retour prérequis
- Test mi-cours
- Test positionnement

- Qq minutes
- Correction immédiate
- Historique des réponses
- Plusieurs modalités de déroulé

L'oubli

Questions	Vos propositions
L'oubli est-il un phénomène binaire (j'ai oublié, je n'ai pas oublié) ?	
L'intensité de l'oubli dépend-il de la stratégie de mémorisation mise en place ?	
En quoi le sommeil joue-t-il un rôle sur la consolidation mnésique ?	
Le taux d'oubli croît-il avec la densité des informations que l'on veut retenir (effet « bourrage de crâne ») ?	
L'hypothèse est-elle plausible d'un oubli plus fort au début de l'apprentissage ?	

L'OUBLI

Questions

Vos propositions

L'oubli est-il un phénomène binaire (j'ai oublié, je n'ai pas oublié) ?

Binaire pour mémoires perceptives, non binaire pour mémoire sémantique ni procédurale

L'intensité de l'oubli dépend-il de la stratégie de mémorisation mise en place ?

OUI : concentration, compréhension, consignes

En quoi le sommeil joue-t-il un rôle sur la consolidation mnésique ?

Sélection, renforcement

Le taux d'oubli croît-il avec la densité des informations que l'on veut retenir (effet « bourrage de crâne ») ?

OUI, plus on apprend plus on oublie
D'où les techniques de spaced learning

L'hypothèse est-elle plausible d'un oubli plus fort au début de l'apprentissage ?

Phase de consolidation rapide après l'apprentissage, phase de chute brutale après quelques heures

Egaux face à l'oubli ?

Certainement **pas** !

1. **Importance de l'attention** exercée au cours de la mémorisation
2. **Plus on sait**, moins on oublie à long terme : l'importance des liens
3. Importance de la **compréhension** qui s'appuie sur les acquis
4. Importance des **rappels antérieurs**

L'oubli est-il une calamité ?

Certainement pas !

- 1. Délivre de la surcharge cognitive**
- 2. Estompe la vivacité des remémorations douloureuses**
- 3. Invite à la consolidation**
- 4. Merci au sommeil régulateur de la rétention !**