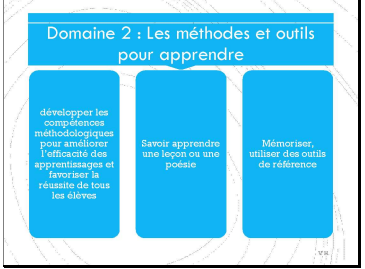
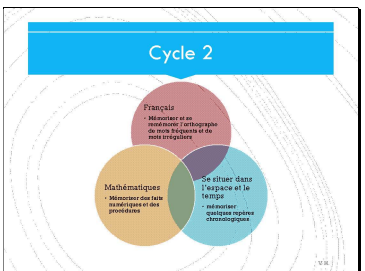
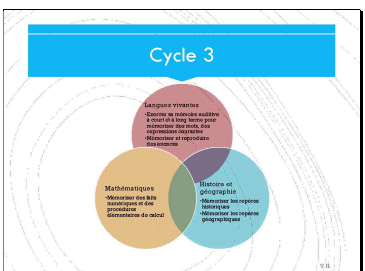


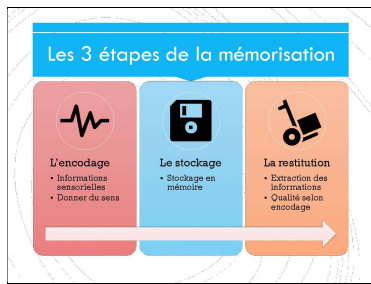
La mémorisation active

Aider les élèves à mémoriser de manière efficace

Que disent les programmes ?

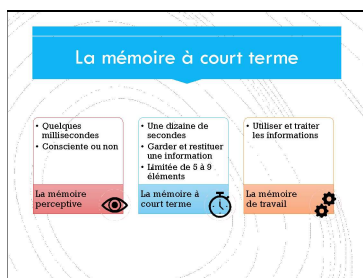
	<ul style="list-style-type: none">• Développer les compétences méthodologiques pour améliorer l'efficacité des apprentissages et favoriser la réussite de tous les élèves• Savoir apprendre une leçon ou une poésie• Mémoriser, utiliser des outils de référence
	<ul style="list-style-type: none">• Français : Mémoriser et se remémorer l'orthographe de mots fréquents et de mots irréguliers• Se situer dans l'espace et le temps : mémoriser quelques repères chronologiques• Mathématiques : Mémoriser des faits numériques et des procédures
	<ul style="list-style-type: none">• Langues vivantes :<ul style="list-style-type: none">○ Exercer sa mémoire auditive à court et à long terme pour mémoriser des mots, des expressions courantes○ Mémoriser et reproduire des énoncés• Histoire et géographie<ul style="list-style-type: none">○ Mémoriser les repères historiques○ Mémoriser les repères géographiques• Mathématiques<ul style="list-style-type: none">○ Mémoriser des faits numériques et des procédures élémentaires de calcul

La mémoire, comment ça marche ?



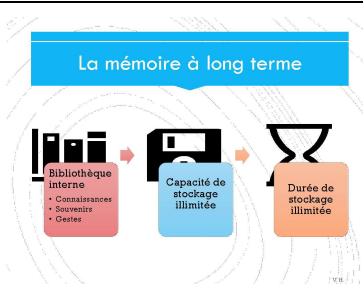
Mémoriser une information se fait en 3 étapes :

- L'encodage : tous nos sens envoient en permanence des informations au cerveau (sons, odeurs, images, vibrations, température, ...), sans que nous en soyons conscients. Nous sélectionnons les informations qui seront stockées. Par exemple une pomme : sa forme, sa couleur, son odeur, son goût...
- Le stockage : ces informations précises sont analysées et comparées aux informations déjà présentes en mémoire. Elles seront alors classées en mémoire
- La restitution : plus l'information sera bien codée, organisée, structurée, plus il sera facile de la retrouver



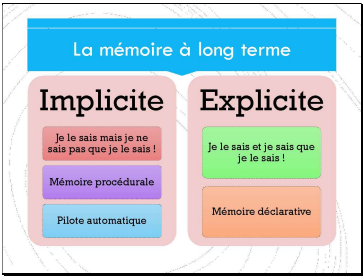
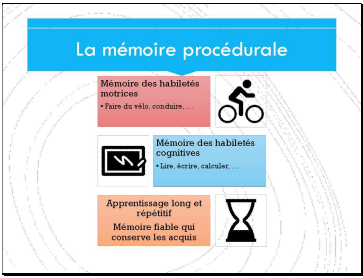
Dans un premier temps les informations passent par la mémoire à court terme, qui peut être décomposée en 3 parties :

- La mémoire perceptive qui conserve quelques millisecondes les informations sensorielles
- La mémoire à court terme qui permet de garder une information (issue donc de la mémoire perceptive) et de la restituer pendant une dizaine de secondes environ. C'est la mémoire qui est en jeu quand on retient un numéro de téléphone donné à l'oral pour pouvoir le composer de suite ou lorsqu'en cuisine nous lisons les ingrédients et mémorisons la quantité nécessaire le temps de chercher l'ingrédient dans le placard.
- Cette mémoire est assez limitée en nombre d'éléments qu'elle peut stocker. Elle varie de 5 à 9 éléments chez les adultes, le nombre dépend également du type d'informations. On parle d'empan mnésique. L'empan sera généralement pour un adulte de 7 groupes de mots, de 9 s'il s'agit d'images et de seulement 4 pour des positions spatiales.
- Avec la mémoire de travail, on garde l'information et on peut la restituer pendant quelques secondes, mais on peut également l'utiliser dans des tâches complexes. C'est la mémoire utilisée en calcul mental, lorsqu'il s'agit de retenir et traiter une consigne.



Les informations jugées pertinentes par le cerveau passent en mémoire à long terme

- C'est notre bibliothèque interne. Elle conserve toutes les informations que nous stockons : celles que nous venons juste d'apprendre ou de vivre, et toutes celles que nous conservons depuis longtemps (1515 Marignan, $5 \times 5 = 25$, les souvenirs...).
- Contrairement à une bibliothèque ou à un disque dur, notre mémoire à long terme n'a pas de limite de durée (dans le sens où on peut se rappeler d'informations très anciennes)

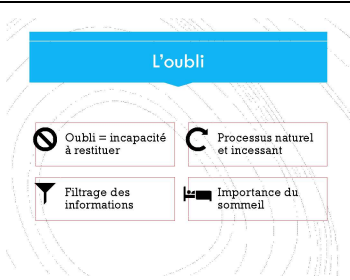
	<ul style="list-style-type: none"> • Elle n'a pas de limite de quantité (puisqu'on mémorise tous les jours de nouvelles choses).
	<p>Il existe plusieurs types de mémoires : les mémoires explicites et les mémoires implicites.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les mémoires explicites sont les mémoires des choses dont on peut parler : je le sais et je sais que je le sais. On parle de mémoire déclarative. C'est notre encyclopédie interne • Les mémoires implicites, sont les mémoires des choses qu'on sait sans pouvoir les expliciter. Il y a parmi celles-ci la mémoire procédurale, c'est la mémoire des automatismes.
	<p>La mémoire procédurale</p> <ul style="list-style-type: none"> • C'est la mémoire des fonctions motrices : faire du vélo ou conduire une voiture. C'est tout ce que notre corps apprend à faire en « pilote automatique ». • C'est aussi la mémoire des habiletés cognitives que l'on peut mobiliser rapidement et inconsciemment : lire, les tables de multiplication, ... • C'est une mémoire fiable qui conserve ses acquis même s'ils ne sont pas utilisés pendant plusieurs années. • La mémoire procédurale est très difficile à modifier : une fois qu'un geste est ancré dans en mémoire, on aura beaucoup de mal à le réaliser différemment.



Parmi les mémoires déclaratives, il y a

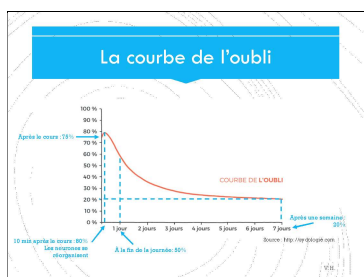
- La mémoire sémantique : C'est la mémoire des connaissances et des concepts : les mots, leur sens, les références, les symboles, l'utilité des objets, les règles sociales, Mais aussi les connaissances sur soi (identité, particularités, ...) Elle est relativement stable dans le temps. C'est elle qui permet de se construire des représentations mentales. Elle peut se comparer à une encyclopédie personnelle de connaissances avec leurs significations.
- La mémoire épisodique : C'est la mémoire des souvenirs et du contexte des événements. C'est la mémoire du « où », « qui », « quand » « quoi » d'une expérience, d'un apprentissage. C'est la mémoire des situations que l'on a vécues, avec la chronologie des faits. Elle se complète avec la mémoire sémantique. Elle intègre des éléments tels que les émotions, les perceptions sensibles.

Ces 2 mémoires sont soumises à l'oubli.



L'oubli se définit par une incapacité à restituer un souvenir, une information. Oublier une information c'est comme perdre un objet : l'objet existe toujours quelque part mais nous sommes incapables de retrouver le chemin qui mène à cet objet.

- L'oubli est un processus naturel et continu, prévu par la nature.
- Il permet de nous protéger contre le nombre considérable d'informations d'origine sensorielle qui nous parvient. Ces informations n'étant pas indispensables.
- Les recherches sur l'oubli nous montrent que le sommeil joue un rôle fondamental dans la consolidation des informations.



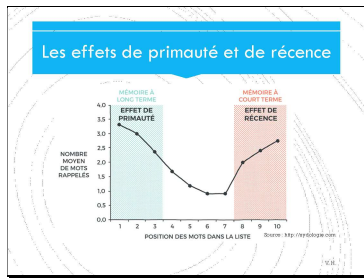
Différentes recherches ont montré que

- Tout de suite après le cours, un élève qui a été attentif peut restituer 75% des informations
- 10 minutes après le cours, il peut restituer 80% des informations, les neurones se sont réorganisés
- Après une journée, il pourra restituer environ 50%
- Au bout d'une semaine, et s'il ne révise pas, il retiendra 20% du contenu auquel il aura été attentif.

L'oubli va dépendre des capacités de chaque élève, mais aussi de la complexité de l'information, de l'intérêt porté à l'information, etc.

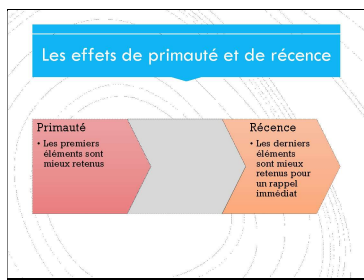
Une expérience : Des élèves ont appris 26 définitions en EPS pour un contrôle. Huit semaines plus tard, le résultat moyen est divisé par 5.

Des expériences similaires dans différentes disciplines et dans différents niveaux de classe aboutissent au même résultat.

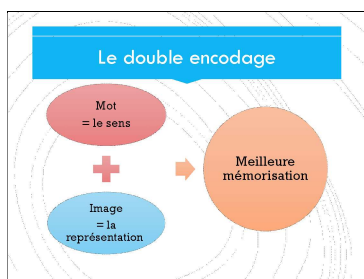


Si on donne des listes de mots puis si on demande d'énoncer les mots dont on se souvient, sans contrainte d'ordre, ce qu'on appelle un rappel libre.

- Quand le rappel a lieu immédiatement, les premiers et les derniers éléments de la liste ont plus de chance d'être rappelés tandis que peu de sujets se souviennent du milieu de la liste.
- Quand le rappel a lieu après 15 ou 30 secondes, seuls les éléments du début de la liste ont une forte probabilité de rappel.



- L'effet de primauté correspond au fait que les premiers éléments de la liste sont plus facilement rappelés : ils ont déjà été transférés à la mémoire à long terme ! L'effet de primauté baisse avec la longueur de l'information perçue.
- Effet de récence : Ce sont surtout les derniers éléments d'une lecture ou d'un discours qui sont les mieux retenus dans le cas d'un rappel immédiat. En revanche pour un rappel différé, l'effet de récence diminue presque totalement.

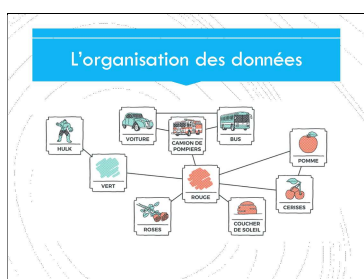


Le traitement d'une information par notre cerveau nécessite un double encodage :

- Une image, qui sera la représentation de cette information ;
- Un mot, qui sera le sens donné à cette information.
- La combinaison des 2 modes de présentation assure une meilleure mémorisation

Les expériences montrent que si on demande à un groupe de mémoriser une liste de 25 mots concrets ; un groupe mémoriserait une liste de 25 images (correspondant aux mots) ; et enfin un 3^{ème} groupe aura 25 cartes qui comportent les images et les mots en légende.

Si on demande ensuite à chaque sujet de rappeler ce qu'il a vu, le rappel moyen sera de 61% pour le groupe qui avait les mots écrits, 70% pour le groupe qui avait les dessins et 76% pour le groupe qui avait les cartes dessin + mot



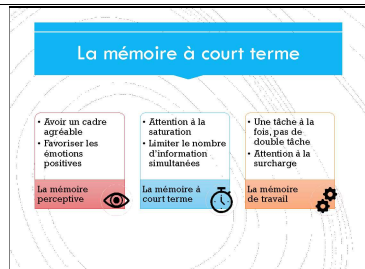
Les informations sont organisées sous forme d'une arborescence. Les informations sont à la fois hiérarchisées : « le canari est un oiseau » et de fait le concept hérite de toutes les caractéristiques de l'oiseau (plumes, voler, ...) mais les relations sont aussi sémantiques : « le canari chante ».

Des liens peuvent exister entre des concepts qui sont dans des catégories qui n'ont rien à voir entre elles : les concepts « cerises » et « pompier » peuvent ainsi être reliés par le concept « rouge ».

Quelles démarches mettre en œuvre ?



- **Encodage** : Bien encoder une information est la clé de la mémorisation et surtout de la restitution. Bien encoder permet de bien stocker les informations, comme lorsqu'on range un livre dans une bibliothèque, si celle-ci n'a pas un rangement respectant certaines règles, le livre sera impossible à retrouver. Pour faciliter l'encodage, il faut aider les élèves à organiser les informations, à trouver les concepts rattachés aux notions. Pour cela, il est nécessaire d'aider les élèves à faire des liens avec leurs acquis antérieurs. Il faut aussi les aider à catégoriser.
- **Le stockage** : plus que le stockage lui-même c'est le chemin qu'il sera nécessaire d'emprunter pour retrouver l'information (oublier ce n'est pas perdre l'information mais perdre la façon de la retrouver). Il est donc nécessaire de faire des rappels réguliers par exemple sous forme de quizz. Comme lorsqu'on passe à travers un pré. Si on passe une fois, la trace de ce passage ne sera plus visible quelques heures plus tard tandis que si on passe souvent et par le même chemin, celui-ci finira par être quasi définitif
- **La restitution** : ne pas hésiter à donner des indices de rappel : 1^{ère} lettre, anecdote, contexte de la séance le jour de l'apprentissage



- **La mémoire perceptive** est un bon facilitateur de l'encodage en mémoire : (exemple de la madeleine de Proust)
Le contexte d'apprentissage est important car on est réceptif à tout ce qui nous entoure (les odeurs, les bruits, l'éclairage, etc.) et, dans notre cerveau, ces éléments sont liés à ce que l'on apprend à ce moment-là.
- Il faut tenir compte de l'empan mnésique (7 ± 2) et ne pas surcharger la mémoire de travail des élèves.
- De même, nous ne pouvons pas traiter 2 tâches à la fois à moins que l'une d'elle soit automatisée : lire et comprendre n'est possible que si la reconnaissance des mots est automatisée, ...


La mémoire à long terme

La mémoire implicite ou procédurale

- Enseigner par l'exemple, montrer les bons gestes
- Tutorat

La mémoire explicite

- Faire le lien avec le quotidien, des expériences vécues
- S'assurer de la maîtrise du vocabulaire

- La mise en mémoire procédurale nécessite un apprentissage long et répétitif. Apprendre à écrire, lire,... demande du temps et beaucoup d'entraînement. Comme il est difficile de modifier un geste, une habileté ancrée en mémoire procédurale, il est important d'accompagner les gestes des élèves (tenue du crayon par exemple), montrer, expliciter, guider. Le tutorat entre pair est possible en choisissant un tuteur expert pour cette compétence qui saura expliquer avec ses mots les gestes et procédures.
- La mémoire sémantique : l'élève ne peut pas reconnaître une information qui n'est pas inscrite dans sa mémoire perceptive. Toute nouvelle connaissance doit être reliée à des acquis antérieurs il faut aider l'élève à faire des liens avec son vécu. De même, il faut s'assurer de la maîtrise du vocabulaire employé, s'il est trop éloigné des connaissances de l'élève, celui-ci ne pourra mémoriser l'information.

L'oubli : ancrer les informations en mémoire

Réactiver, réactiver et réactiver encore...


Après 10 minutes

Avant la fin de la journée

À la fin de la semaine

Dans le mois

Dans les 6 mois



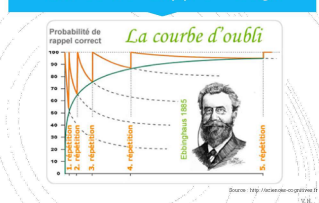
L'oubli est naturel et inévitable. Mais alors comment lutter ?

- Il sera nécessaire de réactiver, réactiver et réactiver encore...
- Un premier rappel peut se faire après 10 min (mais pas dès la fin de la leçon car on est encore en mémoire à court terme)
- Puis, réactiver plus tard dans la journée, en fin de semaine ; puis dans le mois, les 6 mois, ...

Courbe du réapprentissage

Probabilité de rappel correct

La courbe d'oubli



Ebbinghaus 1885

Source: <http://fr.wikipedia.org/wiki/1885>

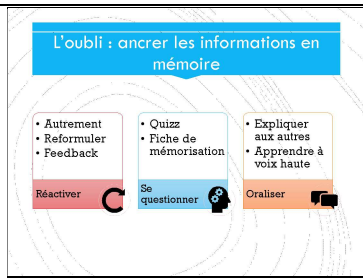
Les différentes études sur les conditions de rétention des informations ont toutes abouti aux mêmes conclusions. Parmi celles-ci l'étude de Ebbinghaus est la plus connues et se présente sous la forme d'une courbe de l'oubli et du réapprentissage.

Le premier apprentissage exige un effort important tant au niveau de l'attention à fournir qu'au niveau de la mémorisation. Il engendre également un oubli important. Plusieurs reprises sont nécessaires pour une mémorisation en mémoire à long terme.

Les reprises doivent s'étaler dans le temps avec des écarts de plus en plus grands (apprentissage expansé). Par exemple après 1 semaine, puis 2, 4, 8, 16.

La durée nécessaire pour réapprendre est de plus en plus faible au fil des apprentissages (on parle d'économie cognitive). C'est à l'enseignant de programmer ces reprises, de les prévoir dans ses programmations.

Il ne s'agit pas de refaire toute la leçon mais de revenir sur les essentiels accompagnés d'un ou deux exercices



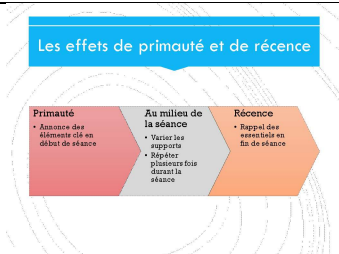
Comment réactiver pour ancrer les informations ?

Lire et relire une leçon est un mode passif, qui donne l'illusion de savoir. Si le bachotage fonctionne en prévision d'un examen, il n'y aura pas de véritable mise en mémoire à long terme.

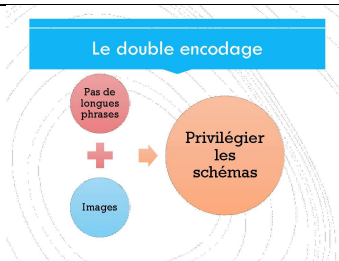
Pour mémoriser à long terme, il faut que le cerveau soit actif.

Plusieurs pistes :

- Réactiver à plusieurs reprises : en amenant la notion différemment, en reformulant
En fractionnant l'apprentissage sur plusieurs séances plus ou moins espacées dans le temps, durant ce temps le cerveau continue de travailler sur la notion en se réorganisant, on parle de reprise expansée.
- En se questionnant à l'aide de quizz, de fiches de mémorisation. Ce n'est pas le fait de connaître ou non la réponse mais le fait de se donner le temps de la chercher en mémoire qui va ancrer l'information en mémoire. Il est nécessaire d'avoir un laps temps entre la lecture ou l'écoute de la question et la lecture de la réponse
Toute forme de questionnement est suivi d'un feedback pour modifier les mauvaises représentations ou les compréhensions erronées.
- Reformuler à autrui : redire avec ses propres mots nécessite de chercher les informations en mémoire, les synthétiser, les organiser pour expliquer à quelqu'un qui n'aurait pas assisté à la leçon.
Oraliser : les recherches montrent que le larynx joue un rôle dans la mémorisation

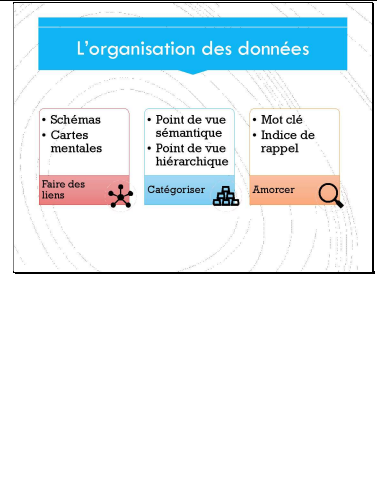


- Selon le principe de primauté, annoncer les essentiels du cours en début de séance. « Nous allons apprendre... »
Cela a aussi pour but de pré-activer le cerveau
- De même, en fin de séance, rappeler ou faire rappeler par les élèves les points clés.
- Et pendant la séance ? faire de nombreuses répétitions, varier les supports pour une même notion (double encodage)



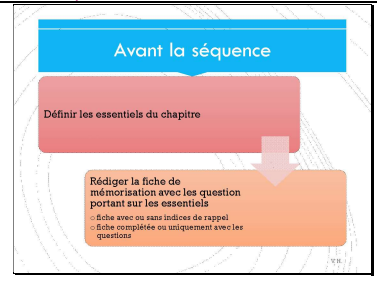
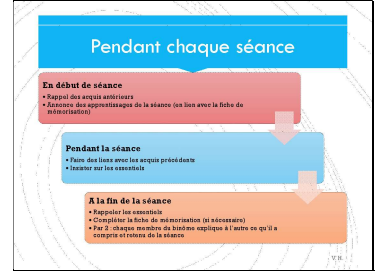

Le double encodage image + texte favorise la mémorisation.

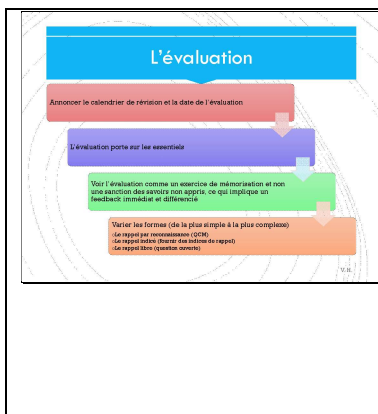
- Pour les traces écrites, privilégier les phrases courtes et y associer des images et/ou des schémas
Attention : les images doivent apporter une information complémentaire et ne pas seulement agrémenter le support (dispersion de l'attention)
- Privilégier les schémas où les annotations sont proches de l'images, plutôt qu'un schéma où les légendes sont numérotées et l'élève doit faire un aller-retour entre le schéma et le texte.

 <p>L'organisation des données</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schémas • Cartes mentales • Point de vue sémantique • Point de vue hiérarchique • Mot clé • Indice de rappel <p>Faire des liens Catégoriser Amorcer</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pour mémoriser, il faut organiser, relier les informations. Les schémas de synthèse et les cartes mentales permettent d'organiser, synthétiser les informations. C'est le fait de créer la carte ou le schéma (seul ou collectivement) qui aide à mémoriser ; une carte toute faite n'apporterait que de la mémorisation passive. • Catégoriser les notions les concepts : les hiérarchiser (le caniche est un chien, le chien est un mammifère, ... mais aussi d'un point de vue sémantique : la cerise est un fruit rouge comme la fraise, rouge comme le camion des pompiers, rouge est une couleur comme vert ou bleu, ... • Amorcer le rappel par des indices de rappel ou des mots clés
---	---

Comment faire en classe ?

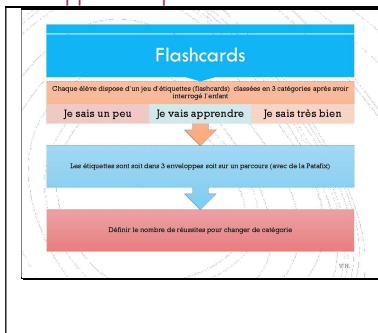
Acquérir des savoirs

 <p>Avant la séquence</p> <p>Définir les essentiels du chapitre</p> <p>Rédiger la fiche de mémorisation avec les questions portant sur les essentiels</p> <ul style="list-style-type: none"> - fiche avec ou sans indices de rappel - fiche complétée ou uniquement avec les questions 	<ul style="list-style-type: none"> • Définir les essentiels du chapitre • Rédiger la fiche de mémorisation avec les questions portant sur les essentiels : <ul style="list-style-type: none"> ○ fiche avec ou sans indices de rappel ○ fiche complétée ou uniquement avec les questions
 <p>Pendant chaque séance</p> <p>En début de séance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappel des acquis antérieurs • Annonce des apprentissages de la séance (en lien avec la fiche de mémorisation) <p>Pendant la séance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faire des liens avec les acquis précédents • Insister sur les essentiels <p>A la fin de la séance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Répéter les essentiels • Compléter la fiche de mémorisation (si nécessaire) • Par 2, chaque membre du binôme explique à l'autre ce qu'il a compris et retenu de la séance 	<ul style="list-style-type: none"> • En début de séance <ul style="list-style-type: none"> ○ Rappel des acquis antérieurs ○ Annonce des apprentissages de la séance (en lien avec la fiche de mémorisation) • Pendant la séance <ul style="list-style-type: none"> ○ Faire des liens avec les acquis précédents ○ Insister sur les essentiels • A la fin de la séance <ul style="list-style-type: none"> ○ Rappeler les essentiels ○ Compléter la fiche de mémorisation (si nécessaire) ○ Par 2 : chaque membre du binôme explique à l'autre ce qu'il a compris et retenu de la séance
 <p>Plus tard...</p> <p>Plus tard dans la journée ou le lendemain</p> <ul style="list-style-type: none"> • Par 2 à l'aide de la fiche de mémorisation, l'un lit les questions, l'autre répond, correction immédiate • Collectivement revenir sur les incompréhensions <p>Programmer les reprises expansées</p> <ul style="list-style-type: none"> • Après une semaine • Au cours des mois suivants 	<ul style="list-style-type: none"> • Plus tard dans la journée ou le lendemain <ul style="list-style-type: none"> ○ Par 2 : à l'aide de la fiche de mémorisation : l'un lit les questions, l'autre répond, correction immédiate ○ Collectivement revenir sur les incompréhensions • Programmer les reprises expansées <ul style="list-style-type: none"> ○ Après une semaine ○ Au cours des mois suivants

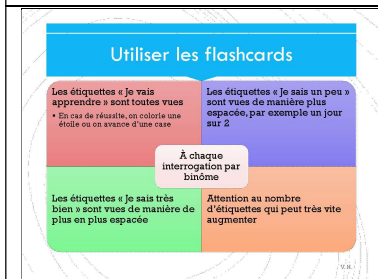


- Annoncer le calendrier de révision et la date de l'évaluation
- L'évaluation porte sur les essentiels
- Voir l'évaluation comme un exercice de mémorisation et non une sanction des savoirs non appris, ce qui implique un feedback immédiat et différencié
- Varier les formes (de la plus simple à la plus complexe)
 - Le rappel par reconnaissance (QCM)
 - Le rappel indicé (fournir des indices de rappel)
 - Le rappel libre (question ouverte)

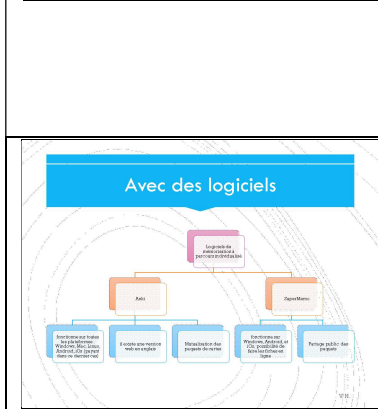
Apprendre pour automatiser



- Chaque élève dispose d'un jeu d'étiquettes (flashcards) classées en 3 catégories après avoir interrogé l'enfant
 - Je vais apprendre
 - Je sais un peu
 - Je sais très bien
- Les étiquettes sont soit dans 3 enveloppes soit sur un parcours (avec de la Patafix)
- Définir le nombre de réussites pour changer de catégorie



- À chaque interrogation par binôme
- Les étiquettes « Je vais apprendre » sont toutes vues, en cas de réussite, on colorie une étoile ou on avance d'une case
- Les étiquettes « Je sais un peu » sont vues de manière plus espacée, par exemple un jour sur 2
- Les étiquettes « Je sais très bien » sont vues de manière de plus en plus espacée
- Attention au nombre d'étiquettes qui peut très vite augmenter



- Logiciels de mémorisation à parcours individualisé
- Anki
 - fonctionne sur toutes les plateformes : Windows, Mac, Linux, Android, iOS (payant dans ce dernier cas)
 - il existe une version web en anglais
 - Mutualisation des paquets de cartes
 - SuperMemo
 - fonctionne sur Windows, Android, et iOS, possibilité de faire les fiches en ligne
 - Partage public des paquets