

GUILLAUME PETIT-JEAN

Préface du Pr Philippe Amouyel

MÉMORISER

en médecine

du
PASS

aux
EDN



Toutes les techniques
du **triple champion de France**
de **mémoire** pour réussir
ses études médicales

Vuibert

GUILLAUME PETIT-JEAN

MÉMORISER
en médecine
du PASS aux EDN

Vuibert

L'auteur

Guillaume Petit-Jean est formateur, coach et expert en méthodes d'apprentissage et de mémorisation. Il est détenteur de trois titres de champion de France de mémoire (2019-2021-2022) et d'un titre de vice champion du monde par équipe (2018). Il a travaillé en finance dans plusieurs pays en Asie et en Europe et a fondé l'Association des Sports de Mémoire qui organise des compétitions de mémoire internationales et diffuse les techniques de mémorisation auprès du grand public. (www.asmemoire.fr). Il travaille depuis plusieurs années en partenariat avec la méthode Martinez pour former et accompagner les professionnels et les étudiants dans leur cursus d'apprentissage (www.sebastien-martinez.com/methode-martinez).

Il aime lire des ouvrages stimulants, les bons gueuletons et le jeu sous toutes ses formes.

Remerciements

Merci en priorité à Nissa et Justine sans qui je n'aurais pas réalisé ce projet et qui m'ont accompagné à chaque étape du livre.

Merci à Sébastien qui a été le premier à me faire confiance et me pousser vers le chemin de la mémorisation. Et merci à Delphine et Alexandra qui m'ont accueilli dans l'équipe à bras ouverts.

Merci à Quentin qui a été le premier médecin à tester avec moi les techniques de mémorisation pour devenir encore meilleur dans son domaine.

Merci à Philippe qui a été le dernier en date à me faire confiance et à m'accueillir dans son université, et pour son enthousiasme pour cet ouvrage.

Merci à tous les étudiants et professeurs/enseignants/chercheurs avec qui j'ai échangé pendant ces dernières années et qui m'ont fait découvrir le domaine fascinant et les exigences de la médecine. J'ai un respect immense pour tous les professionnels de la santé qui mettent leur cerveau et leurs compétences au service de notre bien-être.

Merci à tous ceux que j'ai rencontrés dans ma vie et au fil d'ateliers, de compétitions ou de conférences et qui m'ont tant apporté grâce à nos discussions et nos lectures communes.

Enfin et surtout merci à Emilie, Apolline et Marcus qui m'apportent chaque jour leur soutien et leur amour sans limites.

PRÉFACE

Notre cerveau est un merveilleux organe. Il est le siège de notre conscience, il gouverne l'ensemble de nos fonctions vitales. Chacun d'entre nous possède 90 à 100 milliards de neurones capables d'établir des milliers d'interconnexions entre eux. Hors du champ de la pathologie, nous avons donc tous, entre nos deux oreilles, un outil fantastique qui ne demande qu'à être exploité. Mais pour cela, il faut apprendre à s'en servir le plus efficacement possible, en particulier si vous voulez vous engager par le PASS avec succès dans vos études de médecine et en sortir par les EDN. Et c'est bien là l'objectif majeur de ce livre.

Depuis des centaines d'années, de nombreuses méthodes pour faire travailler sa mémoire ont été développées. Aujourd'hui, grâce aux progrès des neurosciences et des sciences cognitives nous comprenons de mieux en mieux comment notre cerveau fonctionne et parfois comment il nous trompe. Armé de ces dernières connaissances scientifiques, vous pourrez développer votre mémoire au-delà des limites de ce que vous pouvez imaginer. Ce livre va vous apprendre à retenir.

Vous allez commencer par vous débarrasser des préjugés, des doutes et des légendes urbaines qui inhibent vos capacités mémorielles : vous n'utilisez pas une mémoire visuelle ou auditive, vous les utilisez toutes. Il n'y a pas de cerveau droit ou de cerveau gauche : seule votre propre logique compte. Notre cerveau n'est pas multitâche, alors quand vous apprenez soyez concentré sur ce que vous apprenez et rien d'autre. Passer des nuits blanches à apprendre ne va pas vous aider à mieux retenir. En revanche un sommeil régulier vous aidera à ancrer les informations durablement.

Les techniques détaillées ont toutes fait la preuve de leur efficacité. Leur auteur, triple champion de France de mémoire (2019-2021-2022) et vice-champion du monde de mémoire en 2018, en est la

preuve vivante. Lisez ce livre en détail et testez les méthodes qu'il décrit. Vous verrez vous n'en reviendrez pas vous-même.

Ce que vous allez apprendre grâce à ce formidable livre ne vous servira pas uniquement à passer en seconde année de médecine ou à pouvoir choisir sereinement votre spécialité médicale et votre lieu d'exercice. Ce livre vous servira aussi dans votre vie quotidienne. À long terme, il vous permettra de vous construire ce que nous appelons une réserve cognitive, un capital-cerveau, qui vous aidera, le jour venu, à lutter plus efficacement contre les outrages du temps sur votre cerveau...

...pour donner un futur à votre mémoire !

Docteur Philippe Amouyel
Professeur de Santé Publique au CHU de Lille
Directeur général de la Fondation Alzheimer

AVANT-PROPOS

Ce livre se veut avant tout être un guide pratique et explicatif. Il est émaillé de nombreux encadrés, résumés et divers quizz pour entraîner votre mémoire et votre réflexion. Je vous encourage à faire de nombreuses pauses et à digérer les nombreuses informations qui vous intéressent, puis à vous mettre immédiatement à pratiquer et à tester les techniques décrites au fil de votre lecture. C'est en faisant vous-même l'expérience de ces méthodes que vous pourrez vous faire un avis sur leur efficacité.

Je vous souhaite une très bonne lecture !

Guillaume Petit-Jean

SOMMAIRE

1. L'APPRENTISSAGE : MYTHES ET VÉRITÉS SUR LE CERVEAU

CHAPITRE 1 [Les neuromythes](#)

CHAPITRE 2 [Les bases des processus cognitifs humains](#)

2. LES STRATÉGIES D'APPRENTISSAGE SCIENTIFIQUES

CHAPITRE 1 [Introduction : un apprentissage basé sur la science](#)

CHAPITRE 2 [La récupération espacée](#)

CHAPITRE 3 [Les exemples concrets](#)

CHAPITRE 4 [L'entraînement par récupération](#)

CHAPITRE 5 [Le double codage](#)

CHAPITRE 6 [L'élaboration](#)

CHAPITRE 7 [L'intercalage](#)

CHAPITRE 8 [La métacognition](#)

3. LES MÉTHODES POUR MÉMORISER

CHAPITRE 1 [Introduction](#)

CHAPITRE 2 [Les moyens mnémotechniques alphabétiques](#)

CHAPITRE 3 [Les méthodes visuo-spatiales](#)

CHAPITRE 4 [Les méthodes sémantiques](#)

CHAPITRE 5 [La prise de notes : la méthode Cornell](#)

CHAPITRE 6 [Mémoriser des chiffres avec le système Majeur](#)

4. [LES QUESTIONS AUTOUR DES RÉVISIONS](#)

QUESTION n°1 [Quels sont les facteurs qui jouent sur la mémoire ?](#)

QUESTION n°2 [La lecture rapide est-elle vraiment utile ?](#)

QUESTION n°3 [Est-il efficace de réviser en musique ?](#)

QUESTION n°4 [Quelles sont les méthodes à appliquer en fonction du contenu à réviser ?](#)

5. [CAS PRATIQUES](#)

EXEMPLE n°1 [Une planche anatomique : l'humérus](#)

EXEMPLE n°2 [Un support de cours : introduction à l'embryologie](#)

[ANNEXES](#)

[Corrigés des quiz](#)

[Bibliographie](#)

PARTIE 1
L'APPRENTISSAGE :
MYTHES ET VÉRITÉS SUR LE
CERVEAU

CHAPITRE 1

Les neuromythes

Les neuromythes sont des **croyances erronées ou non vérifiées sur le fonctionnement du cerveau**. Ces derniers sont parfois dus à des informations mal transmises ou mal comprises par les médias ou le grand public, à des rumeurs ou des corrélations non vérifiées ou des recherches de mauvaise qualité qui n'ont pas été répliquées.

Ces mythes sont très difficiles à combattre d'une part car il est très coûteux de réfuter une croyance existante et d'autre part car nous sommes tous sujets au fameux biais de confirmation¹ et aux raccourcis simplistes.

L'important pour combattre un mythe ou une idée reçue est toujours de répéter plus souvent l'idée vraie que l'idée fausse : même si l'on sait que cette idée est fausse, le cerveau a tendance à retenir l'idée à laquelle il est le plus souvent exposé.

Diverses études² montrent que plusieurs de ces mythes sont répandus au sein de la population et plus particulièrement de la population enseignante. Ci-après, je vous en présente quelques-uns parmi les plus néfastes à l'apprentissage afin de vous éviter de perdre du temps à tester des méthodes inefficaces.

1. Les théories des styles d'apprentissage

Il s'agit d'un ensemble de théories qui partent de la même idée selon laquelle les apprenants auraient **des façons différentes d'acquérir leurs connaissances** et qu'il faudrait donc que chacun apprenne à l'aide de la manière qui lui correspond le mieux. Ces

2. La théorie du cerveau gauche/cerveau droit

L'idée selon laquelle nous apprendrions différemment en fonction d'une dominance de l'un des deux hémisphères de notre cerveau est très répandue. Il existe même des exercices qui vous proposent d'intégrer ou de connecter plus efficacement vos deux hémisphères.

Les gens avec un hémisphère gauche dominant seraient plus analytiques et logiques, contrairement à ceux avec un hémisphère droit dominant qui seraient plus créatifs et émotionnels.

S'il est vrai que nos deux hémisphères cérébraux ont des rôles différents et que certaines fonctions (comme le langage) sont polarisées dans un hémisphère plutôt qu'un autre, il n'y a aucune étude scientifique qui prouve l'existence d'une dominance d'un hémisphère sur l'autre. Au contraire, nos deux hémisphères sont **étroitement liés** et **doivent en permanence travailler de concert et communiquer** pour fonctionner correctement.

On trouve dans les médias de nombreux questionnaires qui proposent de découvrir si vous êtes « cerveau gauche » ou « cerveau droit ». Il existe même des applications payantes qui promettent de vous faire mieux travailler si vous avez une dominance hémisphérique particulière. Mais pour les scientifiques, tout cela ne constitue que le célèbre « mythe du cerveau gauche ou droit »⁶.

En synthèse

Il est inutile de savoir si vous êtes plutôt

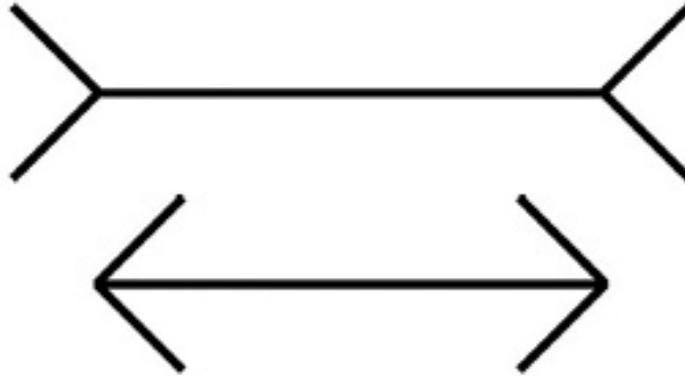
« cerveau gauche » ou « cerveau droit ». Chacun de nous mobilise les deux hémisphères de notre cerveau et nous verrons qu'il est important d'utiliser toutes les ressources à notre disposition, qu'elles soient analytiques ou créatives, pour apprendre et mémoriser.

3. « Un bon croquis vaut mieux qu'un long discours »

Cette citation attribuée à Napoléon Bonaparte résume une croyance très répandue qui met la mémoire visuelle au-dessus des autres types de mémoire. Cette idée qu'un contenu court et visuel est toujours plus efficace ou mieux retenu qu'un contenu long et écrit est pourtant loin d'être parfaitement exacte.

La façon dont nous allons retenir une information dépend surtout de **son degré de complexité et de notre compréhension** de celle-ci. Une synthèse visuelle permet parfois de véhiculer un message mais n'est pas forcément appropriée pour maîtriser vraiment un cours ou un concept.

Il est toutefois vrai que lorsque l'on compare la mémorisation de contenus visuels par rapport à des contenus auditifs, le taux de rétention est souvent supérieur. Mais il faut bien comprendre qu'il s'agit principalement de contenus courts et simples comme des mots ou des images.



Aussi, **la mémoire visuelle n'est pas toujours correcte** et peut être facilement induite en erreur. Dans son ouvrage *Systeme 1, Systeme 2 : les deux vitesses de pensée*⁷, Daniel Kahneman résume plusieurs décennies de recherche en psychologie et explique notamment les raccourcis cognitifs que notre cerveau peut faire. Il montre une image simple pour illustrer cet exemple ([voir ci-contre](#)). C'est une illusion d'optique représentant deux lignes qui apparaissent de différentes longueurs mais qui sont en fait parfaitement identiques. Ce sont seulement les flèches au bout des lignes qui les font paraître différentes.

Nous ne pouvons donc pas toujours faire confiance à nos yeux ou à nos impressions car certains contenus demandent plus d'efforts pour être correctement compris et retenus sur le long terme.

Alain Lieury⁸, qui est une référence internationale dans le domaine, explique à ce sujet que « la mémoire étant complexe, il ne peut y avoir de méthode unique qui aboutirait à des résultats miracles. Pour des mémoires multiples, il faut de multiples méthodes. »⁹

En synthèse

La mémoire visuelle n'est pas plus puissante que nos autres mémoires : elle est sans doute plus abordable et plus naturelle, mais pas plus efficace ou

correcte. Nous verrons comment nous pouvons combiner nos différents types de mémoires et de perception pour améliorer notre mémorisation.

Pour résumer

Les mythes sur le cerveau sont nombreux, voici ce qu'il faut retenir :

- 1) il n'existe **pas de style d'apprentissage préféré** : il faut utiliser une diversité de supports pour bien apprendre ;
- 2) il n'existe **pas de « cerveau gauche »/« cerveau droit »** : chacun doit utiliser sa logique et sa créativité pour apprendre efficacement ;
- 3) **la mémoire visuelle n'est pas plus efficace** : nous avons de multiples mémoires qu'il faut utiliser de concert.

Parmi ces propositions lesquelles sont vraies ?

- A. Les personnes logiques utilisent plus leur cerveau gauche.
- B. Notre mémoire est limitée par notre attention.
- C. Les personnes visuelles apprennent mieux en utilisant des supports visuels.
- D. Il est plus facile de retenir un contenu visuel qu'un contenu écrit.

Corrigé p. [147](#).

1. Le biais de confirmation est la tendance instinctive de l'esprit humain à rechercher en priorité les informations qui confirment sa manière de penser, et à négliger tout ce qui pourrait la remettre en cause.
2. Dekker, Sanne et al, 2012.
3. Dekker, Lee et al, 2012 ; Dündar & Gündüz, 2016 ; Ferrero, Garaizar & Vadillo, 2016.
4. Willingham, Hughes et Dobolyi, 2015.
5. Lilienfeld et al, 2010.
6. Goswami, 2006.
7. Kahnéman D. Système 1 / Système 2 : Les deux vitesses de la pensée. Paris : Flammarion. 560 pages.
8. Alain Lieury est professeur émérite de psychologie cognitive et spécialiste français de la mémoire, ancien directeur de laboratoire de psychologie expérimentale.
9. Lieury A. Mais où est donc... ma mémoire ? Paris : Dunod ; 2005. 260 pages.

CHAPITRE 2

Les bases des processus cognitifs humains

Pour apprendre et interagir avec le monde, nous faisons appel à de nombreuses compétences qui, combinées les unes aux autres, nous permettent d'assimiler de nouvelles connaissances et ainsi de prendre des décisions. C'est ce que l'on appelle les **processus cognitifs humains**. Certains de ces processus sont étroitement liés à notre mémoire.

1. La perception

Avant de parler d'apprentissage, nous devons parler de perception. Ce sont en effet nos perceptions qui définissent comment nous comprenons le monde. Ici, nous allons notamment nous concentrer sur deux de nos sens que sont **la vue et l'ouïe**, car ce sont les sens qui sont les plus sollicités et les plus utiles dans notre apprentissage au quotidien. La plupart des supports de cours ou de travail seront sous forme visuelle ou écrite/auditive.

Par ailleurs, notre perception étant **intimement liée au monde réel et à nos sens**, les idées et concepts abstraits sont plus difficiles à appréhender pour notre cerveau. Nous verrons à quel point il est bénéfique de concrétiser les idées abstraites et d'être capable de représenter avec nos sens une information récemment acquise ([voir pages 39 et 54](#)). En outre, de nombreuses techniques de mémorisation utilisent des **associations sensorielles** qui peuvent se révéler très utiles sur le long terme.

1. La perception face à l'interprétation individuelle

Notre perception des informations présentées peut être **très différente de l'interprétation** qu'on en fait. On pourrait imaginer que si l'on présente le même contenu et le même cours à un groupe d'étudiants, ils reçoivent un contenu neutre et impartial. Néanmoins, chaque étudiant a son propre bagage éducatif et personnel, ses idées préconçues, sa culture (médicale ou non) et une perspective ou une stratégie différente pour aborder les connaissances présentées. Cela implique alors que chaque étudiant peut avoir une **perception très différente de la même information**, ou d'un même cours. Ce qui se révèle être facile pour certains peut se révéler être le plus dur à comprendre ou à retenir pour d'autres.

Par exemple, je me souviens d'étudiants de troisième année avec qui j'ai travaillé qui m'ont fait part de manière individuelle de leurs difficultés sur un cours spécifique. Une élève a souligné la grande difficulté qu'elle avait à retenir des tableaux comparés entre deux pathologies assez proches comme l'asthme et la BPCO, quand un autre élève m'a au contraire affirmé qu'il s'agissait de ses contenus préférés car il trouvait facile de mémoriser les points communs et les différences sous ce format de tableau.

2. L'effet connaissance

Le concept de l'effet connaissance préalable (ou *prior knowledge effect*¹⁰) montre qu'on **ne peut apprendre efficacement qu'en fonction de ce que l'on connaît déjà**, et que chaque connaissance s'appuie sur les précédentes. C'est encore plus vrai pour les études de santé qui demandent une compréhension intime du corps

humain et de notre biologie pour être capable d'effectuer un diagnostic.

Au sein même de cet effet existe également ce qu'on appelle la « **malédiction de la connaissance** » qui frappe principalement les professeurs et formateurs qui enseignent un sujet depuis longtemps. Cette « malédiction » correspond au phénomène qui conduit à penser que quelque chose est facile ou évident parce que vous avez une grande expérience ou maîtrise du sujet depuis longtemps¹¹. Cela explique notamment pourquoi les professeurs peuvent passer très rapidement sur des concepts de base qui leur paraissent très simples ou ne définissent parfois pas suffisamment des termes nouveaux pour les étudiants.

Lorsqu'un étudiant est confronté à énormément de concepts nouveaux, de visuels inconnus, et de vocabulaire complexe, sa perception du sujet peut devenir biaisée et altérer négativement son apprentissage. C'est pourquoi il est très important de prendre le temps de comprendre et de reformuler ces informations et ces termes nouveaux.

En synthèse

Nos perceptions et nos connaissances affectent de manière directe notre façon d'apprendre et nos difficultés à retenir un contenu. Il faut accepter que votre apprentissage soit différent de celui de votre voisin et vous concentrer sur vos points faibles afin de prioriser efficacement vos révisions.

2. L'attention

De nombreux psychologues cognitifs débattent sur la difficulté d'établir une définition correcte de l'attention. La plupart sont néanmoins d'accord pour dire qu'elle est essentielle à l'apprentissage et à la mémorisation.

L'une des définitions la plus acceptée est que l'attention est la **capacité à se concentrer sur un stimulus ou une zone unique**.

1. Une ressource limitée

L'attention est considérée comme une ressource à capacité limitée. Cela veut dire que nous avons une **certaine quantité d'attention que nous pouvons attribuer à différentes tâches**.

Si nous effectuons une tâche vraiment difficile (comme suivre un cours de biochimie cellulaire pour la première fois en amphi...), il ne nous restera plus beaucoup d'attention pour faire quoi que ce soit d'autre. Alors que si nous faisons une tâche qui nous est familière et qui ne requiert que peu d'attention, nous pouvons tout à fait garder une part de notre attention pour d'autres tâches (comme préparer un sandwich tout en accompagnant notre chanson préférée à la radio).

L'idée que l'attention est une ressource à capacité limitée implique que le montant d'informations que notre cerveau peut emmagasiner ou comprendre à la fois est lui aussi limité. Ce montant d'informations est connu sous le terme de **charge cognitive** et lorsqu'elle devient trop importante, on parle de **surcharge cognitive**¹².

Pour éviter cette néfaste surcharge cognitive, il faut réfléchir à comment nous pouvons morceler notre apprentissage et comment nous pouvons concevoir des cours, des contenus et des supports d'apprentissage qui limitent cette charge cognitive.

Nous verrons comment nous pouvons optimiser cela notamment grâce au concept d'élaboration en posant des questions pertinentes sur notre apprentissage et en utilisant des exemples concrets ([voir page 39](#)).

2. Peut-on être multitâche ?

Si nous parlons d'attention, nous devons aborder le sujet du **multitasking**, ou plutôt de son impossibilité. En effet, on pense parfois qu'il est possible de réaliser ou de se concentrer sur plusieurs tâches à la fois, mais les études montrent qu'il n'est pas possible de se concentrer sur deux tâches qui requièrent un **effort cognitif en même temps**. La plupart des individus ont du mal à le croire, car ils vivent au quotidien une expérience différente : conduire et discuter, regarder la télé et téléphoner, réviser et écouter de la musique, etc. Parfois on pense même que ces actions sont complémentaires ou sont simplement sans effet sur notre degré d'attention. Malheureusement, ces intuitions sont fausses.

Par exemple, lorsque l'on se concentre sur une lecture alors qu'il y a de la musique dans la pièce, il n'est pas possible de se concentrer efficacement sur les deux tâches. Si on se concentre vraiment sur la lecture, il devient très compliqué de suivre les paroles de la chanson ou de fredonner l'air, et inversement si on se concentre sur la musique, il devient très compliqué de répéter ce que l'on vient de lire.

Le cerveau est très doué pour passer rapidement d'une tâche à l'autre et pour donner l'illusion que ces tâches sont effectuées en même temps. Ainsi, lorsque l'on pense effectuer plusieurs tâches à la fois, ce que l'on fait réellement est en fait une **succession rapide d'allers-retours entre chaque tâche**. Et c'est très fâcheux car cela

diminue notre performance pour toutes ces tâches : le fait d'alterner entre deux tâches nous coûte cher en termes d'efficacité et diminue nos temps de réaction pour ces deux tâches¹³.

3. Optimiser l'attention

L'attention est également affectée par ce qu'on appelle l'**effet de saillance**. Cet effet explique que notre attention agit comme un éclairage particulier sur l'objet de notre étude permettant de le faire ressortir/saillir. Le fait d'avoir un support de cours qui est présenté d'une certaine manière, d'avoir un professeur qui démontre certains concepts avec plus ou moins de richesse et d'exemples, et bien sûr la motivation ont un effet important sur le degré d'attention de l'étudiant.

Par exemple, si vous regardez autour de vous et cherchez tout ce qui est de couleur rouge, votre cerveau met immédiatement en avant les éléments rouges de votre environnement qui semblent ressortir de manière très forte alors que vous ignorez soudainement toutes les autres couleurs.

C'est l'une des raisons pour lesquelles le **surlignage** ou les textes **en gras** ou en MAJUSCULES sont des outils appréciés des étudiants.

4. Différencier intérêt et attention

Il y a deux types d'intérêts que l'étudiant peut avoir pour un sujet¹⁴ :

- l'intérêt individuel ;
- l'intérêt situationnel.

Si un étudiant peut être très intéressé par un cours sur l'embryologie (= intérêt individuel), la façon dont le cours lui est présenté et les différents schémas ou visuels utilisés peuvent impacter l'intérêt situationnel qu'il aura pour cette matière.

Un étudiant peut faire en sorte d'augmenter l'intérêt situationnel et la saillance d'un cours en ayant recours à différents types de supports ([voir page 54](#)), en ayant des contenus plus riches en termes de représentations ou de couleurs, ou une plus grande diversité de types de tests et de modes de révision (individuel ou en groupe).

5. Attention et mémoire à court terme

Si notre attention est limitée, c'est en partie dû à notre mémoire à court terme. La mémoire à court terme est elle-même limitée en termes de durée et de capacité. Les études¹⁵ montrent que nous pouvons stocker en moyenne entre 5 et 9 items dans notre mémoire à court terme pour une durée entre 15 et 30 s.

Cela peut paraître ridiculement bas, mais heureusement notre cerveau est capable de contourner ces limites. Lorsque l'on essaye de mémoriser une suite de chiffres ou de lettres, on peut mémoriser chaque élément séparément ou bien nous pouvons morceler (= *chunking*) notre apprentissage et créer des morceaux d'informations. Notre cerveau est en effet très doué pour **associer les informations en morceaux plus digestes** afin d'optimiser la mémorisation.

Un numéro de 10 chiffres devient alors un ensemble de 5 paires ou de 3 triolets plus 1 chiffre.

Une poésie de 300 mots, devient 6 strophes de quatrains.

Un tableau de 2 pages sur le métabolisme devient une dizaine d'histoires concrètes.

Comprendre comment notre attention et notre mémoire fonctionnent est donc primordial pour améliorer notre apprentissage en fonction de nos ressources limitées.

En synthèse

Notre attention est limitée et il n'est pas possible d'effectuer plusieurs tâches en même temps. Pour focaliser cette attention, il est possible de faire ressortir le contenu important sur un support et de morceler les informations pour faciliter la mémorisation.

3. La mémoire

1. Des capacités extraordinaires

La bonne nouvelle, c'est que nous avons tous une **mémoire exceptionnelle**. Notre cerveau possède environ 86 milliards de neurones et il existe bien plus de connexions entre eux (plus de 10 000 milliards). À titre de comparaison, c'est plus que le nombre d'étoiles dans notre galaxie.

Notre capacité de stockage est quasi infinie. Les personnes qui ont entraîné leur mémoire à des niveaux très élevés sont capables de mémoriser des quantités éblouissantes d'informations : Jonas Von Essen (double champion du monde de mémoire) a par exemple

mémorisé 100 000 décimales de Pi. Certaines personnes mémorisent des livres entiers par cœur ou des milliers d'informations grâce à différentes méthodes de mémorisation sans ressentir aucun effet de « trop-plein ».

Il n'y a pas que notre capacité de stockage qui est importante : la **vitesse d'encodage de l'information** peut également être très grande.

Andrea Muzii, champion du monde de mémoire en 2021, a mémorisé 630 chiffres en moins de 5 minutes, et Yolan Cohen un compétiteur français détient le record du monde dans l'épreuve des images avec 547 images mémorisées dans l'ordre en moins de 5 min.

Alex Mullen, ancien champion du monde américain, est capable de mémoriser l'ordre d'un paquet de 52 cartes en moins de 12 s !

Dans d'autres circonstances, nous avons tous déjà fait l'expérience des capacités étonnantes de notre mémoire. Une simple madeleine de Proust, une image, un son, une odeur ou un visage peut faire surgir dans notre esprit une multitude de souvenirs anciens et parfois très détaillés.

2. L'optimisation

Malgré toutes ces capacités extraordinaires, notre cerveau est également très doué pour oublier beaucoup d'informations. C'est l'**optimisation** et c'est à double tranchant. La façon dont notre cerveau a évolué a conduit notre espèce à se concentrer sur des souvenirs utiles pour notre survie. Nous avons donc tendance à retenir essentiellement ce qui nous est agréable et ce qui satisfait nos besoins primaires (comme de la nourriture riche, des signes de statut social comme des objets rares ou chers, des signaux de

disponibilité sexuelle) ou bien ce qui peut potentiellement nous mettre en danger (des bruits forts, des images violentes, des animaux sauvages) : en bref, ce qui entraîne chez nous des réactions ou des émotions fortes. Ce n'est malheureusement pas le cas de la plupart des sujets des études de santé. Notre cerveau peut tout à fait rappeler à notre bon souvenir des informations qui nous paraissent futiles alors que nous oublions sans cesse des choses qui nous paraissent plus essentielles.

Nous avons une **tendance naturelle à l'oubli** et notre cerveau est entraîné à se débarrasser de ce qui lui paraît inutile ou superflu. Il a son propre mode de sélection des informations et c'est à nous de comprendre comment il fonctionne si l'on souhaite optimiser notre apprentissage.

3. Les 3 étapes de la mémorisation

Il existe trois processus essentiels à la mémorisation : l'encodage, l'archivage et la récupération. Tous sont nécessaires à une mémoire efficace.

L'encodage

L'encodage est le processus qui permet la **mémorisation de l'information** en elle-même. Lorsque nous encodons une information, nous ne mémorisons pas toute l'information mais nous encodons un groupe de stimuli que nous associons ensuite à une clé ou à un code. Cette association entre la clé et l'information est ensuite archivée dans notre cerveau.

Si on comprend bien ce processus, on comprend qu'on ne mémorise jamais les informations de manière brute mais que nous mémorisons une clé qui nous permet ensuite d'accéder à une partie de l'information. Cela souligne l'importance de cette clé pour tout le processus de mémorisation et notamment pour la récupération de l'information qui nous intéresse.

Cela signifie que nous devons surtout prêter attention au **chemin qui nous permet de retrouver une information** plus qu'à l'information elle-même.

L'archivage

L'archivage peut se produire dans différentes parties de notre cerveau et cela dépend surtout du type d'informations et de la façon dont nous l'avons mémorisé. Par défaut, une information est toujours stockée dans la **mémoire à court terme puis dans la mémoire à long terme**.

La mémoire est parfois comparée à une bibliothèque ou à un ordinateur qui enregistrerait et classerait les informations pour que nous puissions les consulter et les retrouver dans leur état originel. Mais il n'en est rien ! Notre mémoire est principalement

reconstructive : nous reconstruisons chaque souvenir à chaque fois que nous y accédons. C'est pourquoi notre mémoire est changeante et toujours en évolution et qu'il est facile de modifier un souvenir et d'en créer des faux. C'est comme une histoire que l'on raconte plusieurs fois et qui s'enrichit de nouveaux détails à chaque fois. L'histoire originelle n'a plus grand-chose à voir avec l'histoire racontée.

Notre mémoire n'est donc **ni objective, ni inaltérable**. Il est essentiel de comprendre cela et l'importance des révisions si l'on souhaite créer des associations durables dans le temps.

La récupération

La récupération consiste à essayer de **se souvenir d'une information sans l'avoir devant soi**. Il s'agit bien là d'un essai car la récupération n'est pas toujours couronnée de succès. Ce processus décrit non seulement la capacité à restituer une information de tête mais aussi le fait d'essayer d'accéder à cette information. C'est une distinction qui nous sera très utile lorsque nous parlerons d'entraînement par récupération, une stratégie d'apprentissage très importante ([voir page 44](#)).

Un exemple de récupération est l'apprentissage d'une langue. Vous apprenez de nouveaux mots de vocabulaire, puis on vous teste en vous demandant de traduire des mots de votre langue natale vers la langue étrangère. La récupération correspond à ce moment où votre cerveau recherche le mot que vous avez appris précédemment. Toute forme de quiz ou de test sur une connaissance apprise au préalable, constituera *de facto* un entraînement par récupération.

4. La mémoire de travail

La mémoire de travail (ou mémoire à court terme) définit plusieurs processus dans notre cerveau qui visent à **retenir l'information**

pendant un court laps de temps, à la manipuler et à communiquer avec la mémoire à long terme.

Processus de la mémoire de travail

Il existe trois processus qui intéressent particulièrement la psychologie cognitive dans ce processus : la boucle phonologique, le calepin visuo-spatial et l'administrateur central¹⁶.

- [La boucle phonologique](#)

La boucle phonologique retient et répète **l'information verbale/auditive**.

C'est ce qui se passe lorsqu'on se répète un numéro de téléphone mentalement pour pouvoir le noter sur une feuille par exemple.

En effet, la répétition permet de garder l'information plus longtemps en mémoire et de contourner les limites de la mémoire à court terme. Ce « **dialogue mental** » est essentiel pour retenir les informations entendues ou lues. C'est une forme de **répétition mentale** qui permet de garder les informations plus longtemps en mémoire.

Toutefois, si pendant que vous essayez de retenir le numéro, on vous demande de répéter une autre information (comme 1-2-3 ou A-B-C), le numéro de téléphone devient beaucoup plus difficile à retenir car votre boucle phonologique est déjà sollicitée.

- [Le calepin visuo-spatial](#)

Le calepin visuo-spatial permet de retenir **l'information visuelle** et de créer des **images mentales**. Il permet également de s'orienter dans l'espace et de se représenter des cartes ou des trajets. Il

travaille indépendamment de la boucle phonologique ce qui rend possible le fait de, simultanément, se répéter une phrase ou une suite de chiffres mentalement et de visualiser une pièce ou une image mentale. Ceci nous intéressera fortement lorsque nous utiliserons la méthode des lieux ([voir page 86](#)).

- [L'administrateur central](#)

L'administrateur central est le troisième processus de ce modèle de la mémoire de travail. C'est le mécanisme attentionnel de contrôle et de coordination des autres systèmes. Il est étroitement lié avec l'attention dont nous avons parlé précédemment ([voir page 17](#)) et permet de réaliser simultanément **le stockage et le traitement d'une information**.

La mémoire de travail permet de garder plusieurs informations en tête (comme lorsqu'on effectue un calcul comme 25×9) et de se souvenir du début de la phrase que vous êtes en train de lire sans revenir en permanence en arrière.

Mémoire et performance

Plusieurs études ont montré une corrélation entre la capacité de notre mémoire de travail et la performance académique¹⁷. Cependant, malgré les nombreux programmes et applications vantant l'entraînement cognitif et le développement de la mémoire, il n'existe pas encore de programme ou d'exercice qui soit reconnu par la communauté scientifique comme étant utile pour améliorer la mémoire de travail¹⁸.

C'est pourquoi je conseille vivement de se concentrer sur les stratégies et les méthodes ([voir page 30](#)) qui ont plusieurs décennies de preuves et de recherche scientifique qui les soutiennent¹⁹. La plupart de ces méthodes impliquent une méthode de travail ou d'entraînement spécifique ou des moyens mnémotechniques et agissent directement sur notre mémoire à long terme plutôt que sur notre mémoire à court terme.

5. La mémoire à long terme

Nous avons donc abordé la mémoire de travail qui est une forme de mémoire à court terme. Tout ce qui n'est pas de la mémoire à court terme rentre dans la mémoire à long terme (MLT).

La mémoire à long terme a pour fonction de **stocker les informations pour une durée qui peut être illimitée**. Elle se divise elle-même en plusieurs types de mémoires telles que la mémoire implicite (non déclarative et utilisée de manière automatique) et la mémoire explicite (consciente et déclarative). Elle inclut notamment la mémoire des **savoirs** et la mémoire de nos **compétences motrices acquises** comme la marche, la pratique d'un sport ou d'un instrument de musique. Cela inclut également notre **mémoire autobiographique et épisodique** qui rassemble nos souvenirs vécus et nous permet de nous repérer dans le temps.

La mémoire à long terme passe toujours dans un premier temps par la mémoire à court terme. C'est lorsqu'une information est contenue dans la mémoire de travail qu'elle sera stockée dans la mémoire à long terme s'il y a **répétition de l'information**. Deux phénomènes de répétition permettent de stocker l'information : la répétition mentale d'une part et l'encodage sémantique d'autre part qui associent l'information nouvelle à une information existante déjà stockée.

En synthèse

Notre mémoire possède des capacités extraordinaires que ce soit en termes de stockage, de vitesse ou de durée. Les trois étapes du processus de mémorisation sont l'encodage, l'archivage et la récupération et ont

chacun leur importance dans notre apprentissage. La mémoire à court terme (ou de travail) est très limitée dans le temps mais est essentielle pour apprendre et précède toujours le transfert d'une information dans notre mémoire à long terme.

Pour résumer

L'apprentissage fait appel à notre perception, notre attention et notre mémoire :

1) pour bien apprendre, nous devons nous **représenter concrètement les idées et utiliser un maximum de sens**, en priorité la vue et l'ouïe ;

2) **notre attention est limitée** : il faut donc éviter toute distraction pendant l'apprentissage et renforcer l'intérêt du contenu grâce au morcelage, à la diversité du contenu et à l'association ;

3) notre mémoire a des **capacités extraordinaires** : elle est corrélée à la réussite académique et peut être améliorée grâce à des méthodes prouvées scientifiquement.

Parmi ces propositions lesquelles sont vraies ?

A. Chaque fois que nous accédons à un souvenir, il est modifié.

B. Notre perception et notre attention limitent notre capacité à mémoriser.

C. La mémoire est liée à l'intelligence et à la réussite académique.

D. Notre mémoire est principalement sensorielle.

Corrigé p. [147](#).

10. Haoyu, Xueling, Lingwei & Jiongjiong, 2018.

11. Nickerson, 1999.

12. Sweller & Chandler, 1994.

13. Gopher, Armons & Greenshpan, 2000.

14. Hidi & Harackiewicz, 2000.

15. Miller, 1956 ; Cowan, 2001 ; Bays & Husain, 2008.

16. Baddeley & Hitch, 1974 ; Baddeley, 2003.

17. Gathercole, Pickering, Knight, & Stegmann, 2004.

18. Andrews, 2016.

19. Weinstein, Madan, & Sumeracki, 2018.

PARTIE 2
LES STRATÉGIES
D'APPRENTISSAGE
SCIENTIFIQUES

CHAPITRE 1

Introduction : un apprentissage basé sur la science

Une stratégie d'apprentissage est un **ensemble d'actions cognitives ou métacognitives** (c'est-à-dire une réflexion sur son apprentissage) utilisées dans une situation d'apprentissage et dont le but est la **mémorisation d'un corpus de connaissances** ou la **réalisation d'une tâche** nécessitant la compréhension de concepts nouveaux pour l'apprenant.

Il s'agit bien ici d'actions que vous pouvez mettre en place afin d'**optimiser votre apprentissage et votre mémorisation**. Une stratégie d'apprentissage présentera des actions claires que vous pourrez appliquer dans l'apprentissage d'un cours ou pour préparer un examen spécifique.

Ces stratégies d'apprentissage s'articulent autour de 3 axes centraux :

- la planification et l'organisation dans le temps de l'apprentissage ;
- le renforcement de l'apprentissage ;
- l'amélioration de la compréhension et des associations.

Dans cette partie, nous allons découvrir les différentes stratégies d'apprentissage qui ont un réel impact sur la qualité de votre apprentissage et votre performance. Ces stratégies sont au nombre

de 7 et possèdent toutes des méthodes que vous pouvez utiliser dans votre travail quotidien :

- la **récupération espacée** (voir page [33](#)) applique le principe de répétition et d'espacement ;
- les **exemples concrets** (voir page [39](#)) permettent d'illustrer des notions abstraites de manière spécifique ;
- l'**entraînement par récupération** (voir page [44](#)) se concentre sur l'auto-évaluation et la notion de test ;
- le **double codage** (voir page [54](#)) préconise de combiner les supports écrits et visuels ;
- l'**élaboration** (voir page [61](#)) applique le questionnement et la reformulation ;
- l'**intercalage** (voir page [66](#)) montre l'intérêt de changer l'ordre et le rythme des apprentissages ;
- la **métacognition** (voir page [70](#)) demande à l'étudiant de se poser des questions sur son raisonnement et sur ses processus d'apprentissage et de mémorisation.

L'ordre dans lequel j'ai choisi de présenter ces stratégies n'est pas laissé au hasard. J'ai souhaité présenter les stratégies **en fonction de leur degré de complexité**. Les premières stratégies comme la répétition espacée ou les exemples concrets sont en effet des stratégies qui paraissent assez familières à chacun et peuvent se comprendre intuitivement. Cependant, plus on avance dans ces stratégies, plus on découvre que certaines sont contre-intuitives et vont parfois à l'encontre des « réflexes » d'apprentissage des étudiants en études de santé.

Vrai ou faux ? Les méthodes d'apprentissage scientifiquement prouvées sont connues du grand public.

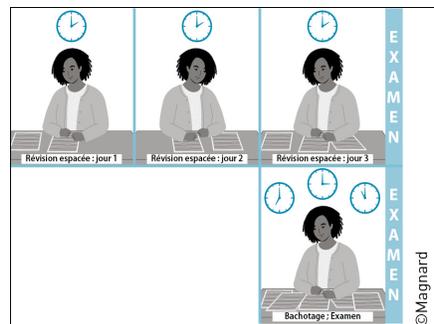
Corrigé p. [147](#).



CHAPITRE 2

La récupération espacée

La récupération espacée ou révision espacée est une stratégie d'apprentissage qui consiste à **étaier dans le temps les séances de révision et d'étude**. Beaucoup d'étudiants ont tendance à bachoter et à réviser peu de temps avant un examen. Certains passent même des nuits blanches à relire leurs notes ou à réviser leurs cours. La récupération espacée prône l'exact inverse de cela car elle permet de créer des **opportunités de révision** et de **pratiquer le contenu étudié des semaines avant l'examen**. Elle a beaucoup de bienfaits même si elle demande une **réelle organisation** afin d'être correctement appliquée par les étudiants.

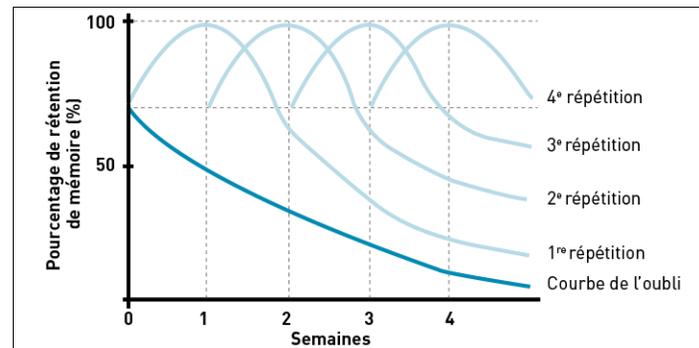


Récupération espacée (en haut) et bachotage (en bas)

1. Qu'est-ce que la courbe de l'oubli ?

La récupération espacée repose sur l'une des courbes les plus célèbres dans le monde de la mémoire : **la courbe de l'oubli**. Cette courbe a été théorisée par le chercheur allemand Hermann Ebbinghaus à la fin du XIX^e siècle. Il a étudié sa propre capacité à

apprendre et retenir des informations sur le long terme. Pour déterminer combien de temps il lui fallait pour retenir ces informations, il notait la fréquence et le nombre de répétitions qu'il lui fallait afin d'obtenir un score parfait lors de sa récitation.



Courbe de l'oubli (pour une information nouvellement acquise)

Sur cette courbe, on trouve en abscisse l'axe du temps et en ordonnée le pourcentage de mémorisation de l'information. La première courbe (la plus à gauche) représente l'évolution de l'information mémorisée après le premier apprentissage. On peut voir que le pourcentage de mémorisation diminue assez rapidement pour atteindre un niveau très bas au bout de plusieurs semaines. Les courbes suivantes montrent l'évolution de la mémorisation de cette même information après un ou plusieurs rappels successifs. On s'aperçoit que chaque rappel ou répétition de l'information permet de garder cette information plus longtemps en mémoire et permet de ralentir la vitesse et le niveau de l'oubli ultérieur.

La conclusion d'Hermann Ebbinghaus, qui a été depuis lors confirmée par de nombreuses autres études et chercheurs, était que le fait d'espacer les répétitions était beaucoup plus avantageux que de les concentrer sur une seule période de révision.

2. Quel est l'intérêt de la révision espacée ?

Le principal intérêt de la révision espacée est de **garder l'information en mémoire plus longtemps**.

Si vous étudiez pour un examen et que vous avez un emploi du temps chargé, vous voulez être sûr d'optimiser votre temps d'étude et d'être le plus efficace possible dans votre apprentissage.

La récupération espacée a été testée pour tous les âges et dans des contextes très différents, aussi bien pour l'apprentissage d'une langue, que pour des textes, des notions abstraites ou même des compétences physiques ou la pratique d'un instrument de musique. Pour chacun de ces tests, la récupération espacée s'est montrée supérieure à des séances de révisions concentrées. En espaçant de plus en plus les périodes d'étude, les informations sont maintenues dans notre mémoire à long terme plus efficacement. Si cette stratégie exige de planifier ses révisions pour les étaler dans le temps, le jeu en vaut la chandelle.

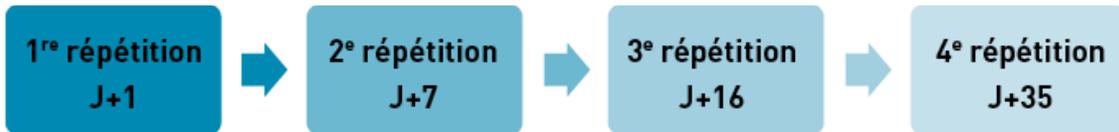
La clé lorsqu'on souhaite appliquer la récupération espacée est de comprendre qu'il faut réviser **en priorité les informations apprises récemment**, puis espacer de plus en plus les révisions dans le temps. Comme l'a précédemment montré la courbe de l'oubli, nous oublions très rapidement un contenu nouveau. Il est donc essentiel de réviser et de se tester très rapidement après un nouvel apprentissage (idéalement le jour même ou le lendemain).

3. Comment planifier ses révisions ?

Un exemple d'application de cette stratégie est ce qu'on appelle « **la méthode des J** », très connue des étudiants en médecine. Elle consiste à réviser chaque cours du programme à des **intervalles calculés en jours** à partir de la première étude (appelée ici J0).

L'objectif est de réviser le cours étudié en J +1 (lendemain), J +7 (une semaine après), J +14, etc. Il existe plusieurs variantes de cette méthode avec des intervalles différents.

Ce qui nous intéresse ici est la **planification en amont des révisions** d'un contenu étudié afin d'optimiser sa mémorisation. Une planification qui semble avoir de bons résultats pour des examens avec une échéance de 3 à 6 mois est la suivante :



Il faut souligner que plus l'échéance de l'examen est lointaine, plus les répétitions doivent être espacées. Si l'examen est très proche, il faut réduire le nombre de répétitions et les rapprocher grandement.

Une étude de 2008²⁰ réalisée pendant plusieurs mois sur 1350 individus a cherché à répondre à cette question des intervalles. Il a été trouvé que l'intervalle optimal entre la première et la deuxième session d'étude augmentait en fonction de l'échéance de l'examen.

Temps avant l'examen	Premier intervalle de révision
1 semaine	1-2 jours
1 mois	1 semaine
3 mois	2 semaines
6 mois	3 semaines
1 an	1 mois

Vos séances de révision doivent donc être idéalement espacées de quelques jours si votre test est la semaine ou le mois prochain, et de

plusieurs semaines si votre examen final est dans plusieurs mois ou à la fin de l'année.

Par exemple, si vous avez une colle prévue dans 4 jours sur un thème précis, je vous conseille de réviser aujourd'hui et la veille de la colle. En revanche, si vous avez un examen écrit dans 3 à 6 mois, vous devriez réviser aujourd'hui puis dans 2 ou 3 semaines.

4. Comment quantifier ses révisions ?

On peut légitimement se poser la question suivante : combien de répétitions nous sont nécessaires afin de retenir un ensemble d'informations ? La réponse courte serait la suivante : entre 3 et 5 répétitions. Mais la réalité est bien plus complexe et cela dépend premièrement de la **complexité du contenu étudié** et de votre **niveau de familiarité avec le cours**.

Un étudiant de première année qui découvre la biochimie aura besoin de révisions plus nombreuses qu'un étudiant qui redouble ou qui est dans une année supérieure.

Cela dépend en second lieu du **degré de maîtrise** que vous souhaitez atteindre. Pour certains cours, des connaissances générales, logiques ou synthétiques sont parfois l'essentiel de ce qui est demandé par les examinateurs. Pour d'autres matières, on demande au contraire des définitions, des valeurs et des connaissances très précises.

Il incombe donc à chacun de se fixer le nombre de révisions en fonction de ses priorités et de ses objectifs d'apprentissage. Il n'est

malheureusement pas possible de donner une réponse précise à cette question qui se posera de manière très différente selon le niveau et les besoins de chaque étudiant.

Heureusement, il existe de nombreuses applications et d'outils qui permettent d'utiliser facilement la répétition espacée pour l'inclure dans son programme de révision. Les applications et outils en ligne incluent souvent des algorithmes qui suivent la courbe de l'oubli et organisent automatiquement vos révisions en fonction des intervalles que vous préférez.

Des applications telles que *Anki*, *Space*, *Quizlet*, *Chegg*, *Cram* et bien d'autres permettent de créer vos propres cartes ou programmes de révision et de vous tester régulièrement. Ces logiciels tiennent compte de vos réponses et permettent de suivre vos progrès afin de faciliter la gestion de vos révisions. Certaines applications permettent également d'importer des paquets existants et des programmes de révision créés par d'autres élèves ou utilisateurs.

Les *flashcards* ou cartes mémoires sont également un moyen idéal de pratiquer la répétition espacée ([voir page 99](#)).

Pour résumer

Pour conclure, je citerai le livre « *Understanding how we learn* » de Y.Weinstein et M. Sumeracki : « Le bénéfice de la répétition espacée pour l'apprentissage est sans conteste l'une des plus importantes contributions de la psychologie cognitive dans le domaine éducatif. L'effet est simple : des répétitions espacées dans le temps apportent une meilleure rétention de l'information sur le long terme que le même nombre de répétitions rapprochées dans le temps. »

Parmi ces propositions sur la répétition espacée lesquelles sont vraies ?

- A.** Les révisions doivent être étalées dans le temps.
- B.** Il est important de réviser le plus tôt possible après l'apprentissage.
- C.** Il vaut mieux réviser souvent avant l'examen.
- D.** La répétition espacée est efficace pour retenir les informations sur le long terme.

Corrigé p. [147](#).

CHAPITRE 3

Les exemples concrets

Les exemples concrets sont une stratégie d'apprentissage qui peut vous paraître évidente. Le fait est qu'elle est listée dans les 7 stratégies scientifiquement prouvées ayant le plus grand impact sur l'apprentissage. Cette stratégie consiste à **illustrer les concepts abstraits par des exemples concrets** et spécifiques de manière systématique. C'est l'une des méthodes les plus simples mais qui est néanmoins très complexe car elle vise à rendre l'abstrait concret.

Même si les humains sont l'une des rares espèces capables d'abstraction, il est beaucoup plus facile pour nous de retenir des informations concrètes que des informations abstraites. C'est ce qu'on appelle l'**effet de concrétude**²¹. Une expérience assez parlante sur le sujet illustre cette différence.

Environ 200 étudiants universitaires ont été testés sur la rétention et la restitution de listes de mots soit concrets (« table » ou « livre »), soit abstraits (« bonté » ou « justice »). Les résultats montrent une capacité bien supérieure de notre cerveau pour retenir des images ou des idées concrètes.

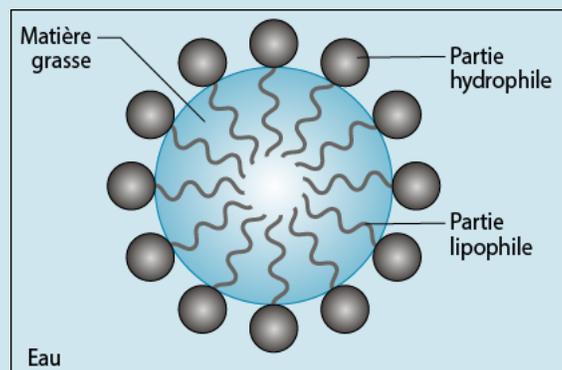
1. Avec quels types de contenu utiliser les exemples concrets ?

L'effet de concrétude est particulièrement puissant lorsque vous découvrez un nouveau sujet ou un nouveau cours, et que vous n'avez pas encore de connaissance du sujet. Les notions de bases peuvent vous échapper facilement. C'est également vrai lorsqu'il y a beaucoup de nouveaux termes, de définitions et de processus à retenir. C'est sans doute la raison pour laquelle la plupart des méthodes de mémorisation visent à utiliser des images concrètes pour associer des concepts et des informations à des objets, des personnages ou des lieux.

La méthode des exemples concrets intervient donc non seulement lors de la découverte d'un sujet pour améliorer la compréhension d'un contenu mais également lors de la **création d'associations mémorables** permettant la mémorisation sur le long terme. Il est important d'utiliser des exemples multiples pour illustrer des concepts ou des notions abstraites.

Exemple de la définition d'une espèce chimique amphiphile en biochimie

Amphiphile se dit de certaines molécules ou ions qui ont une moitié hydrophile et une moitié hydrophobe. On utilise aussi le terme d'amphilyophile, d'amphipathique ou bien amphipolaire.



©Magnard

Un composé hydrophile a une affinité pour l'eau et les solvants polaires et a tendance à s'y dissoudre. Un composé hydrophile est typiquement polaire et peut créer des liaisons hydrogènes avec l'eau ou un solvant polaire.

Un composé hydrophobe est repoussé par l'eau : il est insoluble dans l'eau. Il n'a pas la capacité de créer des liaisons hydrogènes avec les molécules d'eau. Il est aussi souvent polaire ou de faible polarité. La majorité des molécules hydrophobes sont lipophiles.

Cette définition est correcte et permet de comprendre beaucoup de choses sur un composé amphiphile. Elle est toutefois quasiment systématiquement accompagnée d'un exemple concret que chacun a pu rencontrer dans la vie quotidienne.

Les savons sont des composés amphiphiles dont la partie lipophile fixe les molécules organiques que l'eau seule ne peut retirer, tandis que la partie hydrophile est emportée par l'eau. Le savon se dissout à la fois dans l'eau et dans l'huile, ce qui explique son pouvoir détergent et la formation de bulles avec la partie hydrophile qui crée des liaisons à l'extérieur et la partie hydrophobe qui se lie à la graisse/saleté à l'intérieur.

L'exemple associé à la définition permet de bien mieux comprendre la définition et rend des notions abstraites beaucoup plus concrètes. La plupart des cours sont bien conçus et regorgent d'exemples concrets et d'illustrations explicatives. Les professeurs savent à quel point ces exemples sont importants pour l'élève qui découvre une notion ou un principe.

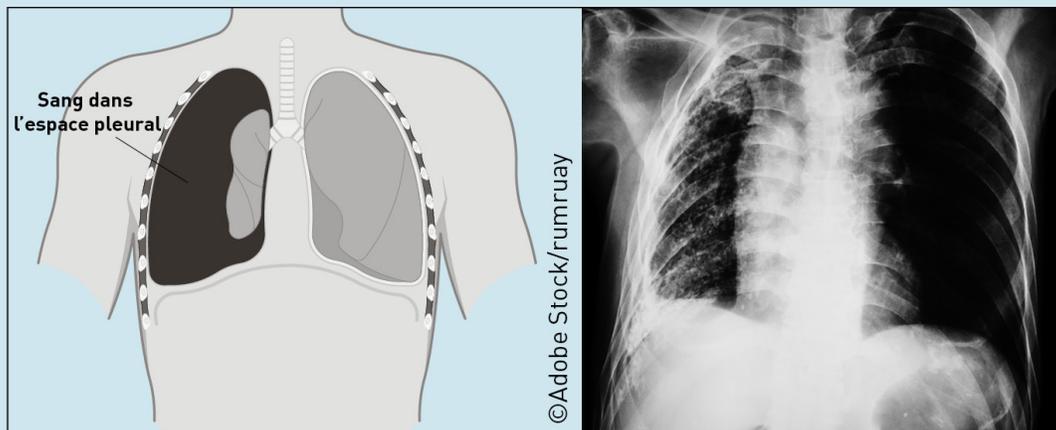
Voici un autre exemple de cette stratégie avec l'atélectasie pulmonaire.

Lorsqu'un étudiant apprend ce qu'est une atélectasie pulmonaire, il commence en général par la définition :

l'atélectasie pulmonaire correspond à l'affaissement des alvéoles pulmonaires par absence de ventilation alors que la circulation sanguine y est normale. Il y a une condensation rétractile d'un tissu pulmonaire relevant de l'obstruction complète et de l'obturation de la bronche qui ventile le territoire pulmonaire atteint. Elle peut porter sur tout ou partie d'un poumon et il y a une perte du volume pulmonaire.

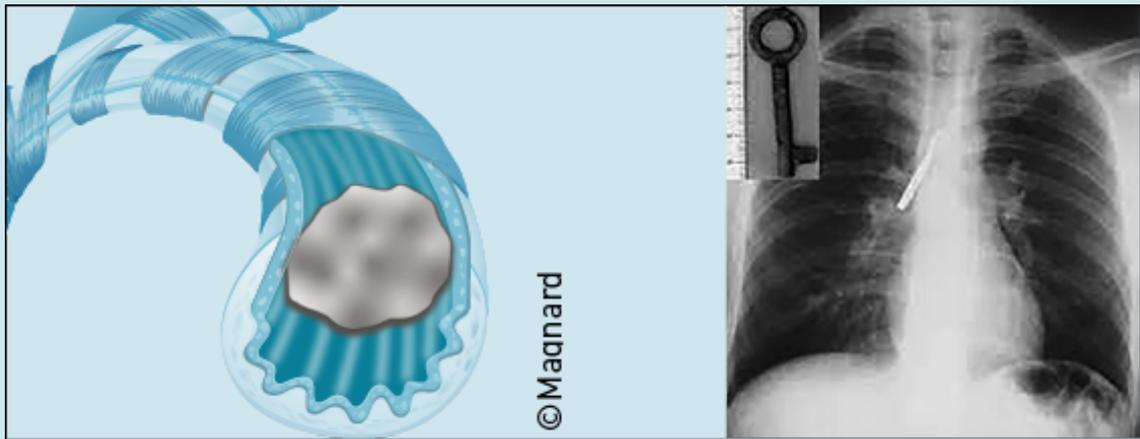
On donne souvent l'étymologie grecque du terme : *atèles* qui veut dire incomplet et *ektasis* qui veut dire extension ou gonflement. C'est donc l'extension incomplète d'un organe creux (ou d'un vaisseau).

La plupart des cours donnent ensuite des schémas et des clichés précieux qui illustrent ce terme et sont des exemples concrets et parlants qui aident grandement la compréhension de l'étudiant.

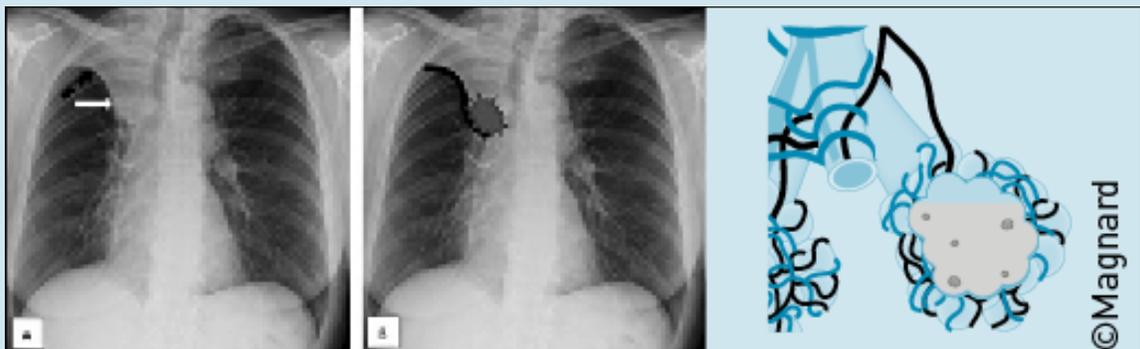


Lorsque l'on décrit plus précisément les différents types d'atélectasie, on ne donne pas forcément systématiquement un nouvel exemple concret ou un nouveau cas clinique qui permet d'illustrer spécifiquement chaque déclinaison. Idéalement, l'étudiant devrait avoir accès ou chercher des clichés et des schémas multipliant les exemples pour chaque cas de figure.

L'atélectasie obstructive peut être due à des sténoses tumorales ou inflammatoires, un corps étranger, une impaction mucoïde ou à une broncholithiase. Ici, on propose un exemple d'impaction mucoïde avec le mucus clairement visible sur le dessin, et un exemple de corps étranger avec une radiographie qui montre la présence d'une clé dans la bronche principale droite.



Une atélectasie non obstructive peut être due à des compressions bronchiques extrinsèques (adénopathie, tumeur, etc.), à une compression par un épanchement pleural ou bien à un syndrome de détresse respiratoire aigu. À gauche, un exemple de compression due à une tumeur (en bleu), à droite un dessin de l'impact d'un syndrome de détresse respiratoire aigu au niveau d'une alvéole pulmonaire.



Ces schémas et dessins ne sont cependant pas suffisants. Il serait judicieux de les accompagner de cas cliniques, de patients ou de situations auxquelles l'étudiant peut associer ces notions et ces clichés. Il peut s'agir d'un exemple personnel, d'un exemple utilisé dans un cours ou un ouvrage, dans des annales (Mme B., 68 ans arrive aux urgences...), d'un exemple tiré de la culture médicale de l'étudiant (livre, film, série, etc.) ou même d'un exemple inventé. Le tout est de multiplier les exemples et d'avoir des illustrations spécifiques de chaque notion abstraite.

C'est ce que vit le personnel de santé en rencontrant des patients et des cas cliniques, mais vous n'êtes pas obligé d'attendre d'être en stage ou en externat pour commencer à vous créer une base de données d'exemples concrets pertinents.

2. Comment utiliser les exemples concrets ?

Vous pouvez mettre à profit cette stratégie de manière systématique :

- en **recupérant les exemples** que le professeur utilise et en cherchant d'autres exemples pertinents dans d'autres supports de cours ou bien en ligne ;
- en **faisant le lien entre l'idée étudiée et chaque exemple** pour comprendre comment l'exemple s'applique à l'idée ;
- en **partageant des exemples** avec les autres étudiants et en essayant d'expliquer quels principes ces exemples illustrent ;
- en **créant vos propres exemples** et en décrivant les notions ou idées illustrées par un exemple concret. Il s'agit d'un bon moyen de vérifier sa compréhension.

Il est toutefois essentiel d'**être certain de la pertinence de ces exemples** et il vaut mieux s'assurer auprès d'un professeur que les exemples utilisés sont corrects.

Une étude réalisée sur le sujet¹ met en avant l'intérêt de cette stratégie pour l'apprentissage de concepts déclaratifs (définitions) :

2 groupes d'étudiants ont étudié des définitions puis ont soit reçu des exemples illustrant ces définitions, soit effectué une étude supplémentaire des définitions apprises. On a ensuite testé chaque groupe en leur présentant des exemples concrets et en leur demandant d'identifier quel concept correspondait à chaque exemple présenté. Le groupe ayant étudié avec l'aide d'exemples a eu des résultats très largement supérieurs au groupe qui a seulement étudié les définitions.

¹. Rawson, Thomas & Jacoby. 2015.

3. Pertinence et usage des exemples

Créer ou fournir des exemples concrets (surtout en tant que professeur ou formateur) paraît facile et nous le faisons assez naturellement lorsque l'on apprend ou que l'on transmet des informations. Cependant, plus on avance dans un cursus scolaire ou professionnel, plus on s'aperçoit parfois que le nombre et la qualité des exemples décroissent. Comme si des exemples concrets seraient plus utiles à des enfants ou des néophytes et deviendraient moins intéressants pour des adultes ou des professionnels. Mais il

n'en est rien ! La capacité d'abstraction d'un apprenant n'empêche en rien d'utiliser l'effet de concrétude pour retenir plus efficacement.

Il est important de noter que les exemples concrets peuvent devenir un frein à l'apprentissage si l'apprenant se concentre trop sur les détails de surface des exemples et s'il n'est pas capable d'expliquer les idées abstraites illustrées par l'exemple. Il est donc essentiel d'avoir accès à plusieurs exemples pour un même concept et d'être capable d'expliquer à l'écrit ou à l'oral les notions connectées à un exemple particulier.

Un exemple typique de ce genre de travers arrive lorsque les étudiants en médecine commencent à travailler avec des *flashcards* ou cartes mémoires, notamment sur des clichés. Ils ont tendance à utiliser toujours le même cliché pour illustrer un diagnostic ou une pathologie.

Prenons l'exemple d'une radiographie du thorax de face qui montre un pneumothorax (présence d'air dans la cavité pleurale). Le problème étant qu'à force de s'entraîner avec un exemple précis, l'étudiant a tendance à reconnaître directement l'image donnée en exemple et à l'associer dans son esprit à la notion de pneumothorax. Malheureusement, si un autre cliché est présenté le jour de l'examen avec un type différent de pneumothorax ou une localisation différente, voire un angle différent ou bien un autre type de cliché (scanner, échographie), l'étudiant est perdu et ne reconnaît pas les signes importants dans ce cliché différent (hyperclarté, poumon collabé, décollement pleural, etc.).

Pour résumer

L'utilisation systématique d'exemples concrets pour

illustrer des concepts et des idées abstraites ou complexes est essentielle à la bonne compréhension et mémorisation et devrait être une priorité dans tout type d'apprentissage.

21. Paivio, 1969 ; Paivio, Walsh & Bons, 1994.

CHAPITRE 4

L'entraînement par récupération

Une bonne façon de mémoriser est de :

- A. Morceler les informations.
- B. Espacer l'apprentissage dans le temps.
- C. Faire des tests ou des examens blancs.
- D. Créer des associations.

Corrigé p. [147](#).

L'entraînement par récupération est l'action de **restituer de mémoire une chose apprise par le passé**. Cela veut par exemple dire se souvenir d'une information lue ou entendue auparavant. Le simple fait d'amener cette information à l'esprit constitue un entraînement par récupération. En d'autres termes, l'entraînement par récupération consiste à **tester ses connaissances** que ce soit de manière écrite ou orale.

1. Avec quels types de contenu utiliser l'entraînement par récupération ?

L'entraînement par récupération est particulièrement utile pour l'**apprentissage de faits bruts** (vocabulaire, dates, chiffres, définitions, concepts, etc.) mais il s'applique également **aux liens logiques et au raisonnement**.

Une étude parlante¹ a séparé deux groupes d'étudiants universitaires qui étudiaient le système respiratoire. L'un des deux groupes a utilisé la relecture comme outil de révision et l'autre groupe la récupération (en écrivant ce dont ils se rappelaient après leur lecture).

Une semaine plus tard, les étudiants ont été testés sur la restitution des connaissances apprises (avec des questions courtes et identiques au matériel étudié) mais également avec des questions plus ouvertes dans lesquelles on leur demandait d'extrapoler sur les connaissances apprises (par exemple en leur demandant d'imaginer une maladie comme la polio qui paralysait les muscles et son impact potentiel sur le système respiratoire).

Le matériel étudié ne parlait pas de la polio ou de paralysie, mais les étudiants qui avaient pratiqué l'entraînement par récupération ont obtenu de meilleurs résultats que ceux qui avaient simplement relu plusieurs fois le contenu étudié.

¹. Smith, Blunt, Whiffen & Karpicke, 2016.

L'entraînement par récupération améliore donc non seulement la **mémorisation** et la **durabilité des connaissances** mais augmente également la **compréhension** et la **capacité de réutilisation** de ces connaissances dans un contexte différent.

Cette méthode est particulièrement efficace pour la mémorisation des connaissances **sur le long terme**. En effet, les études montrent que plus le délai entre l'apprentissage et la restitution finale de

l'information (en l'occurrence l'examen final pour l'étudiant) est long, plus cette méthode est efficace.

Au contraire, si le test est effectué immédiatement ou peu de temps après l'apprentissage, alors la relecture semble donner des résultats supérieurs à l'entraînement par récupération²². Le bachotage peut donc marcher mais uniquement sur le très court terme.

Étant donné que les étudiants en études de médecine souhaitent avant tout retenir leurs cours sur le long voire le très long terme, l'entraînement par récupération devient une stratégie d'apprentissage essentielle.

2. Faut-il relire ses cours ?

La relecture consiste en de la reconnaissance. On l'appelle parfois la forme de révision « faussement rassurante ». Comme la relecture demande un effort cognitif très limité, elle est très appréciée des étudiants et donne l'illusion de travailler beaucoup. Même si on peut en effet relire ses cours pendant des heures sans nécessairement fournir beaucoup d'efforts cognitifs, relire et surligner ne sont pas des activités qui permettent de retenir efficacement sur le long terme. La relecture devrait rester cantonnée à la **vérification des informations** et à la correction une fois que l'étudiant s'est testé.

Cependant, plusieurs études²³ montrent que même lorsque les étudiants connaissent les méthodes les plus efficaces d'apprentissage comme l'entraînement par récupération, ils ont tendance à utiliser d'autres stratégies moins efficaces comme la relecture.

Une étude¹ montre bien ce paradoxe. On a demandé à deux groupes d'étudiants d'apprendre le même cours. L'un des deux groupes a pu relire le cours 3 fois. Le second groupe n'a lu le cours qu'une seule fois mais a ensuite restitué par écrit ce dont il se souvenait. On leur a ensuite demandé de prédire

leurs résultats lors d'un examen qui aurait lieu une semaine plus tard.

Les étudiants ayant lu le cours 4 fois au total étaient beaucoup plus confiants vis-à-vis de leur performance que ceux qui s'étaient testés après une seule lecture.

Toutefois, après le test réalisé une semaine plus tard, les résultats étaient sans appel. Ceux qui avaient relu ont eu des résultats bien moindres à ce qu'ils avaient prédit, alors que ceux qui se sont testés ont eu des résultats supérieurs à leurs prédictions.

Finalement, la stratégie que les étudiants estimaient la moins efficace, s'est révélée être celle qui apportait les meilleurs résultats.

1. Roediger & Karpicke, 2006.

La relecture crée un faux sentiment de familiarité et de maîtrise mais ne permet pas forcément de restituer ce qui a été lu lors d'un futur test.

L'entraînement par récupération reste quant à lui bien supérieur à d'autres types d'entraînement comme la création de cartes conceptuelles ou la rédaction de synthèses sur un sujet²⁴. En effet, tout type d'entraînement qui vous permet de restituer l'information est efficace.

3. La puissance de la récupération par les tests

La façon la plus courante d'utiliser l'entraînement par récupération pour les étudiants est sans doute la **pratique de tests ou de quiz**. Toutefois, cette stratégie ne se limite pas aux tests ou aux examens

blancs. Toute pratique qui permet de rappeler l'information à l'esprit de l'apprenant améliore l'apprentissage.

Chaque fois que le souvenir d'une information est mobilisé, ce souvenir est modifié et renforcé ([voir page 24](#)). La compréhension de ce mécanisme de **consolidation de la mémoire par le rappel** est essentielle pour intégrer l'importance de l'entraînement par récupération dans l'apprentissage. Plus nous testons une connaissance, plus nous la rendons durable et facile à utiliser dans le futur.

Ce processus de consolidation de la connaissance intervient même s'il n'y a pas de correction effectuée ou de nouvelle session d'étude. Il n'y a donc aucune raison de repousser l'usage du test sous prétexte qu'il n'est pas possible de corriger ses fautes par exemple.

De nombreuses études sur l'entraînement par récupération ont été effectuées, et ce depuis le début du XX^e siècle²⁵. La plupart des scientifiques restent encore très surpris de la méconnaissance par le grand public de cette méthode et de son usage très limité par le plus grand nombre.

L'entraînement par récupération possède en plus de ses bénéfices directs pour l'apprentissage et la mémorisation, un intérêt supplémentaire qui agit de manière indirecte sur les étudiants. La pratique de cette méthode vous fournit un retour immédiat sur ce que vous maîtrisez ou non. Cela vous permet de vous concentrer sur les connaissances que vous n'avez pas encore intégrées et donc de **prioriser vos révisions**. Pour les enseignants, cela donne également un aperçu des lacunes et des acquis de chaque étudiant, et oriente le choix du travail individuel adéquat. Certaines études montrent même que l'entraînement par récupération améliore l'efficacité des séances de révision ultérieures²⁶. On parle alors d'**apprentissage potentialisé par le test**²⁷, ce qui permet de capitaliser encore plus sur cette stratégie d'apprentissage.

Ces tests peuvent avoir lieu avant un cours, pendant le cours ou à la fin d'un cours.

4. Comment utiliser l'entraînement par récupération ?

1. À l'écrit

On peut utiliser une simple feuille blanche et essayer de restituer tout ce qu'on sait sur le sujet. C'est sans doute le plus difficile mais c'est très efficace.

Vous pouvez également créer des synthèses à partir de ce dont vous vous souvenez sur un sujet. Il peut s'agir :

- de **synthèses écrites** (résumés, fiches de révisions, plans de cours, etc.) ;
- de **synthèses visuelles** (cartes mentales ou conceptuelles, tableaux, schémas, etc.).

Dans les deux cas, cela signifie réaliser ces synthèses de mémoire ou bien réaliser les synthèses à partir du cours, puis se tester en essayant de restituer les synthèses.

2. À l'oral

On peut tout aussi bien se tester à l'oral en expliquant ou en restituant ce qu'on a compris d'un contenu. Cette restitution peut se faire seule et n'a pas besoin d'être faite en groupe ou devant un examinateur même si la **présence d'un interlocuteur** est très utile pour avoir un retour pertinent.

3. Les quiz et examens

Les examens blancs et les QCM ou tests sans enjeu particulier sont bien entendu très utiles. L'important étant avant tout de vous tester de la manière dont vous allez l'être le jour de l'examen.

Si vous savez que les TCS (tests de concordance de scripts) sont une épreuve des EDN avec laquelle vous rencontrez des difficultés, il va falloir vous entraîner à répondre à ces tests complexes en graduant vos réponses.

Si vous en êtes encore à une étape antérieure avec des questions de QCM plus simples portant sur des connaissances brutes comme des schémas anatomiques ou des formules chimiques, entraînez-vous avec les annales adaptées.

Les « bons » étudiants savent souvent déjà intuitivement que **se tester est la clé de la réussite**. Cela permet de mieux mémoriser, de mieux comprendre et de savoir sur quels cours on doit travailler mais permet également de réduire le stress des examens. Plus vous avez habitué votre cerveau à se mettre en situation de test et de restitution, plus il sera prêt à répondre présent le jour de l'examen réel.

5. Quels sont les tests à utiliser ?

Faut-il préférer des tests de type QCM avec la réponse correcte qui est donc présente, ou bien des tests avec des réponses courtes ou rédigées ?

1. Y a-t-il des différences entre les tests ?

Les études montrent que des différences existent entre les types de tests, mais que ces différences sont marginales et que tous les

types d'entraînement par récupération apportent à peu de chose près les mêmes bénéfices. Mon conseil est donc d'utiliser le type de tests qui est le plus accessible et le plus simple à mettre en place dans votre routine.

Il faut néanmoins apporter plusieurs nuances à cette méthode d'entraînement par récupération avant de passer à la suivante.

La difficulté de l'entraînement doit être adaptée à votre niveau de maîtrise.

Par exemple, si on teste un étudiant sur un QCM qui a déjà été vu en cours et pour lequel les bonnes réponses ont été identifiées et expliquées, il est fort possible que la difficulté du test soit trop basse pour qu'il y ait un réel gain mnésique à se tester à nouveau sur ce QCM. On pourrait donc privilégier un autre QCM sur le même contenu mais avec des questions nouvelles faisant appel aux mêmes connaissances.

De la même manière, si on demande à un étudiant de restituer de tête (à l'oral ou à l'écrit) un cours complexe qui n'a été vu qu'une seule fois, l'effort demandé est sans doute trop important et le pourcentage de restitution de l'étudiant sera sans doute très bas (en dessous de 10 %). Il ne s'agit plus de récupérer mais presque de deviner ou de supposer ce qui a été oublié.

2. Théorie de la charge cognitive et récupération

Un concept qui peut être utile pour orienter notre pratique est la théorie de la charge cognitive²⁸ (voir page 17). Pour rappel, cette théorie est fondée sur la capacité limitée de notre mémoire à court terme et sur le fait que si cette mémoire est saturée, cela nuit à l'efficacité de notre apprentissage. C'est un peu comme lorsqu'il y a

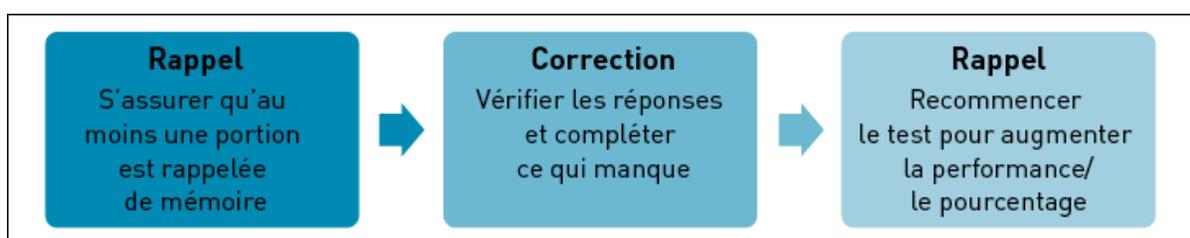
trop d'applications ou de programmes ouverts sur un ordinateur ou un téléphone : cela ralentit la vitesse et la performance de l'appareil.

Cette théorie suggère donc qu'il faut limiter votre charge cognitive lorsque vous apprenez avec des supports de cours et un environnement qui minimisent cette charge, notamment en enlevant les distractions superflues. Cela implique également de limiter la difficulté et le nombre des informations présentées en même temps.

Non seulement le travail demandé ne doit pas être trop dur et la charge cognitive trop élevée, mais cette dernière ne doit pas non plus être trop basse et l'effort demandé trop facile. C'est à vous de mesurer la difficulté des tests que vous effectuez.

3. Application à des sujets complexes

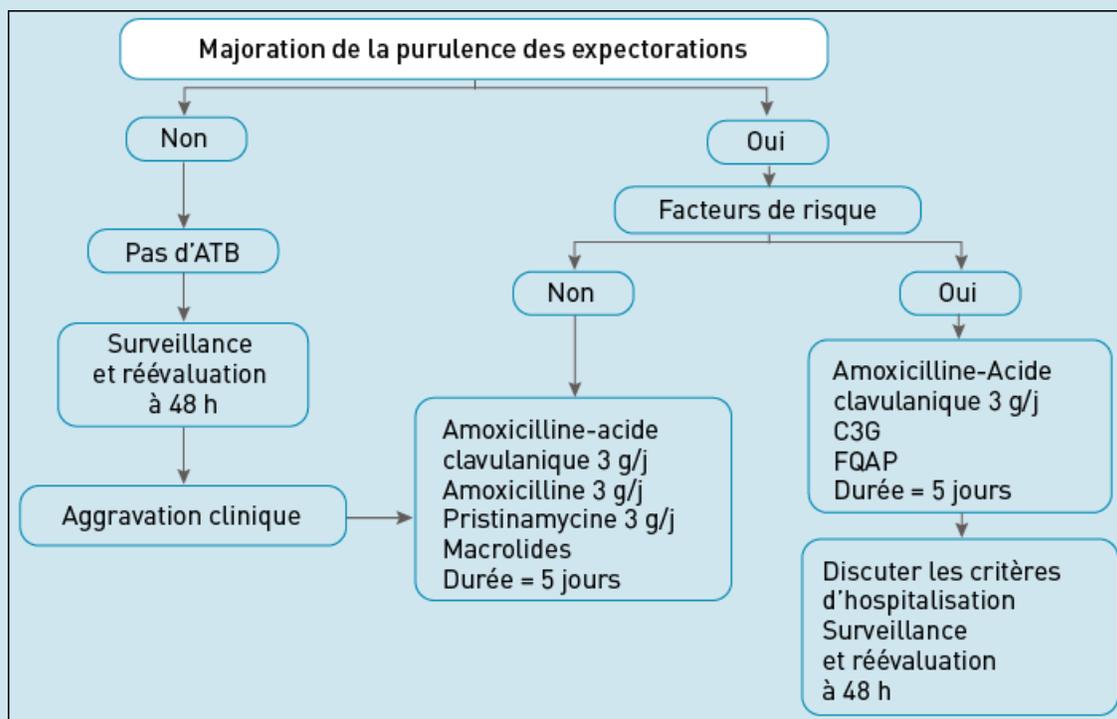
Pour utiliser l'entraînement par récupération sur un sujet complexe ou ardu, il faut faire une première récupération et essayer de restituer une partie de l'information (synthèse ou notions essentielles), puis aller vérifier les réponses dans le cours et essayer une nouvelle récupération plus complète en essayant d'augmenter le degré de détail et le pourcentage d'informations restituées.



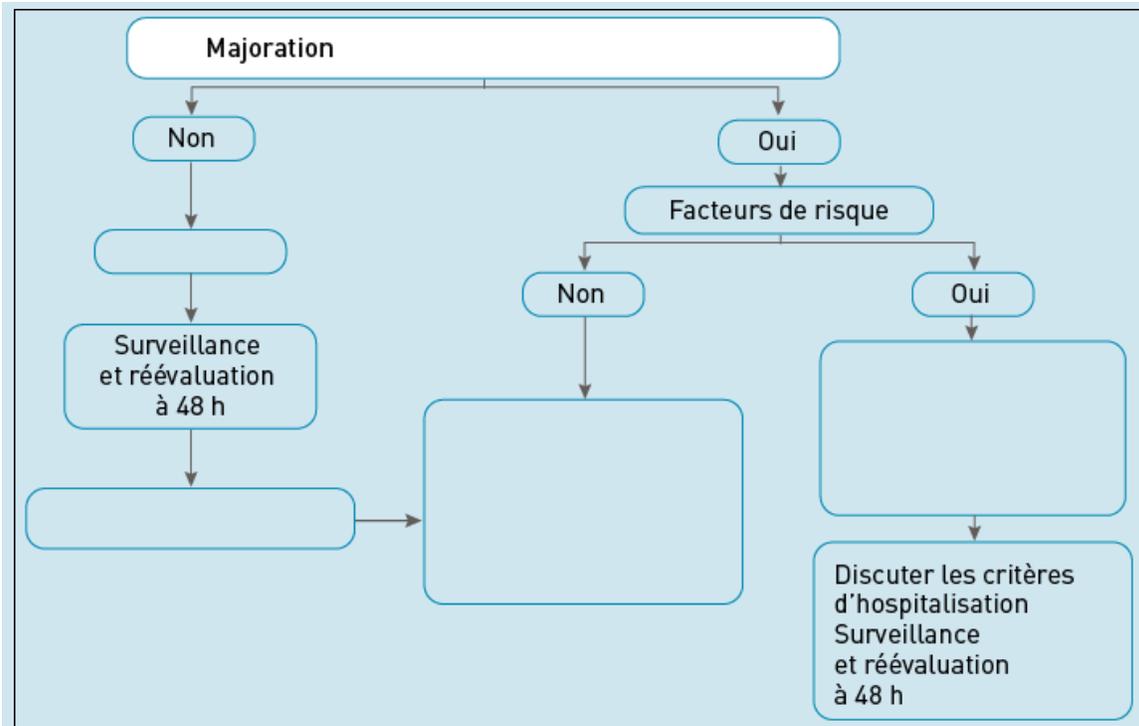
Afin d'optimiser ou de faciliter l'entraînement par récupération, vous (ou le corps professoral) pouvez mettre en place un processus d'« échafaudage ». Cela consiste à créer ou fournir des diagrammes ou des informations parcellaires (textes à trous, cartes conceptuelles, tableaux/schémas à compléter) afin de guider la récupération des informations. C'est un procédé qui est facile à

mettre en place et qui permet de vous créer une étape plus accessible entre la relecture et le rappel libre.

Voici un exemple de processus d'échafaudage avec un arbre décisionnel qui utilise de manière simple l'entraînement par récupération.



Antibiothérapie des exacerbations de BPCO prises en charge en ville
(facteurs de risque = VEMS < 50 % de la valeur prédite, plus de deux exacerbations par an, cardiopathie ischémique, oxygénothérapie à domicile, corticothérapie orale chronique)



Algorithme à compléter pour l'entraînement par récupération

Pour résumer

L'entraînement par récupération consiste à s'auto-évaluer et à se tester régulièrement et le plus tôt possible lors de l'apprentissage de nouvelles informations. C'est l'une des stratégies d'apprentissage les plus efficaces et constitue un outil de premier choix pour la mémorisation et la compréhension de tout type de contenu.

Comment définir l'entraînement par récupération ?

A. Répéter les informations dans sa tête.

- B.** Un nouveau type de quiz.
- C.** Une façon de se tester soi-même.
- D.** Une façon de répondre aux questions lors d'un examen.

Corrigé p. [147](#).

22. Roediger & Karpicke, 2006.

23. Hartwig & Dunlosky, 2012 ; Karpicke, Butler & Roediger, 2009 ; Kornell & Bjork, 2007.

24. Karpicke & Blunt, 2011.

25. Abbott, 1909.

26. Mc Dermott & Arnold, 2013.

27. Sotola & Crede, 2020.

28. Tricot, 1998.

CHAPITRE 5

Le double codage

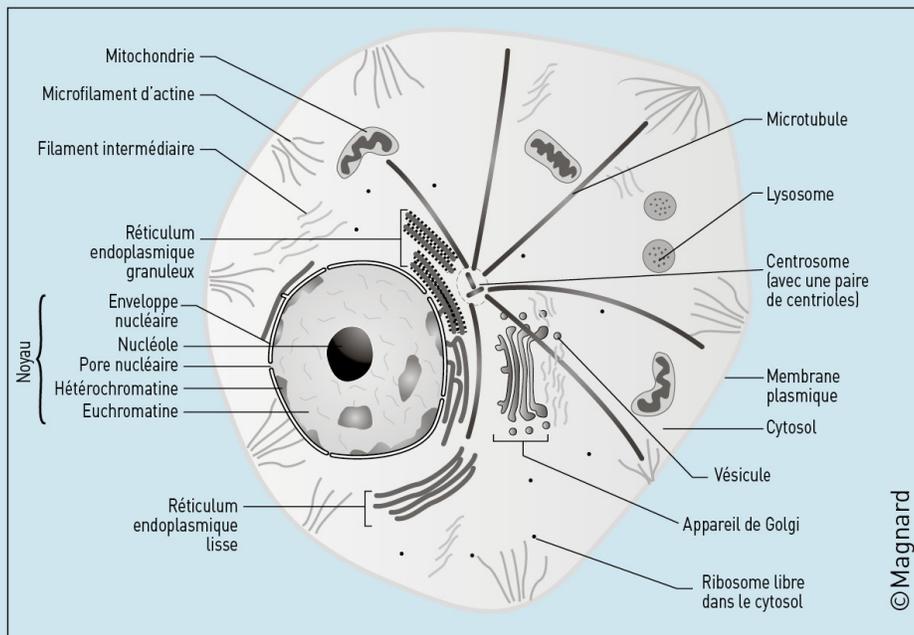
Le double codage est le processus consistant à **combiner des supports écrits et des supports visuels**.

1. Quel est l'intérêt du double codage ?

En moyenne, les images sont mieux mémorisées que les supports écrits. Cela peut sans doute s'expliquer par le caractère plus concret des images pour notre cerveau par rapport à des mots. Lorsque nous combinons l'information d'un texte avec une information visuelle, notre apprentissage est amélioré parce que nous traitons à la fois des informations verbales et visuelles à travers des canaux différents²⁹.

L'idée sous-jacente est que lorsque nous apprenons la même information avec deux supports différents (visuel et écrit), nous avons accès à deux façons différentes de récupérer l'information par la suite ([voir page 24](#)).

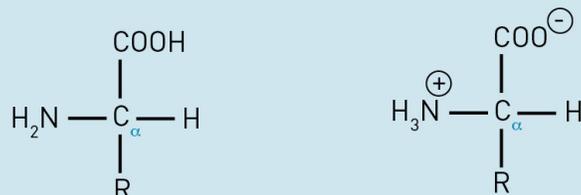
Une expérience qui démontre l'effet du double codage a comparé la capacité de restitution d'apprenants de la manière suivante. Un groupe d'apprenants a mémorisé des images en écrivant ou en prononçant le mot décrivant ces images, un autre groupe a dessiné ou imaginé une image en mémorisant des mots, et d'autres groupes ont mémorisé les images seules, ou les mots seuls.



Exemple des acides aminés

On appelle acides aminés ou aminoacides des acides carboxyliques porteurs de fonctions amines. Ce sont les unités structurales de base des protéines. La plupart des acides aminés naturels, et en particulier ceux qui existent dans les protéines (une vingtaine) sont des acides α -aminés.

Un acide α -aminé ou α -aminoacide est une molécule organique possédant un groupement amine primaire —NH_2 , un groupement carboxyle —COOH et un radical —R attachés à un même atome de carbone dit carbone α (exception faite de la proline qui présente un groupement amine secondaire).



Pour bien comprendre la structure d'un acide aminé, il est essentiel d'avoir ces figures afin d'avoir une représentation

claire en tête.

2. Comment utiliser le double codage ?

Une des questions qui revient le plus souvent concernant le double codage est la suivante : comment puis-je intégrer cette stratégie dans mon apprentissage ?

La première étape est de rechercher dans les supports de cours existants le **type d'information prédominant**. La plupart du temps, vous aurez uniquement accès à du texte ou bien à du texte combiné à des visuels. Il faudra donc très souvent essayer de compléter les supports existants avec des images ou des visuels. Il est important de comparer les visuels fournis ou trouvés avec le texte. Il ne faut pas hésiter à aller chercher d'autres cours comparables qui permettent souvent de trouver d'autres visuels intéressants.

La deuxième étape est d'**observer les visuels** attentivement et d'expliquer ce qu'ils signifient avec ses propres mots. Cela permet de faire des liens solides entre le visuel et le texte, plutôt que d'utiliser le visuel uniquement comme une illustration secondaire du cours.

Une troisième étape, si vous avez suffisamment de temps pour cela, est de prendre les informations qui paraissent essentielles et d'essayer de **créer des visuels pour les synthétiser ou les illustrer**.

3. Quels sont les différents types de supports visuels ?

Il existe énormément de types de supports visuels différents dont certains sont très utilisés par les étudiants en médecine, et d'autres

qui sont très souvent délaissés voire parfaitement inconnus. L'objectif n'est pas de les utiliser tous ou encore de devenir un artiste accompli. Il s'agit de trouver les supports les plus utiles et les plus faciles à utiliser. Le choix est vaste : infographies, dessins, schémas, diagrammes, courbes, cartes graphiques, chronologies, tableaux.

Voici plusieurs exemples appliqués à la médecine de supports visuels différents :

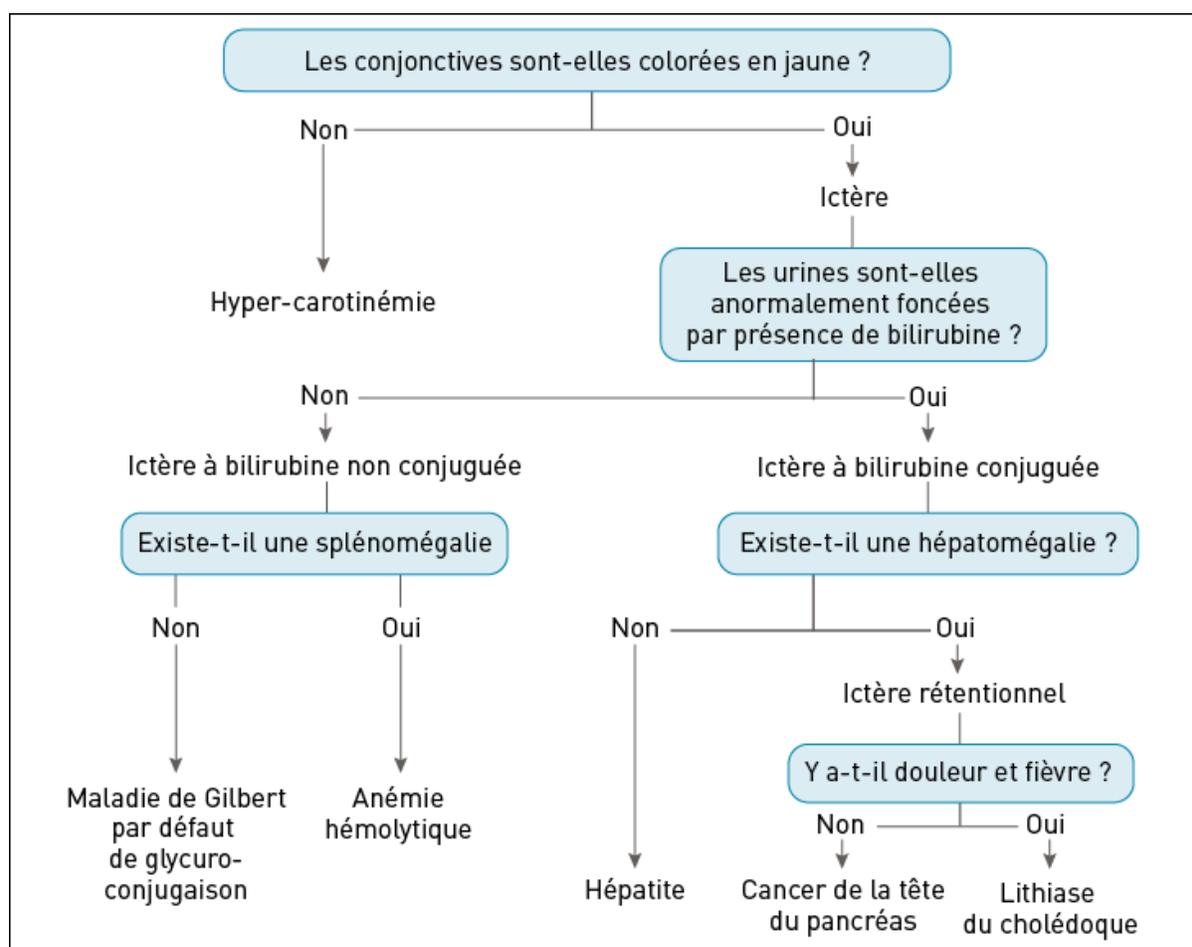
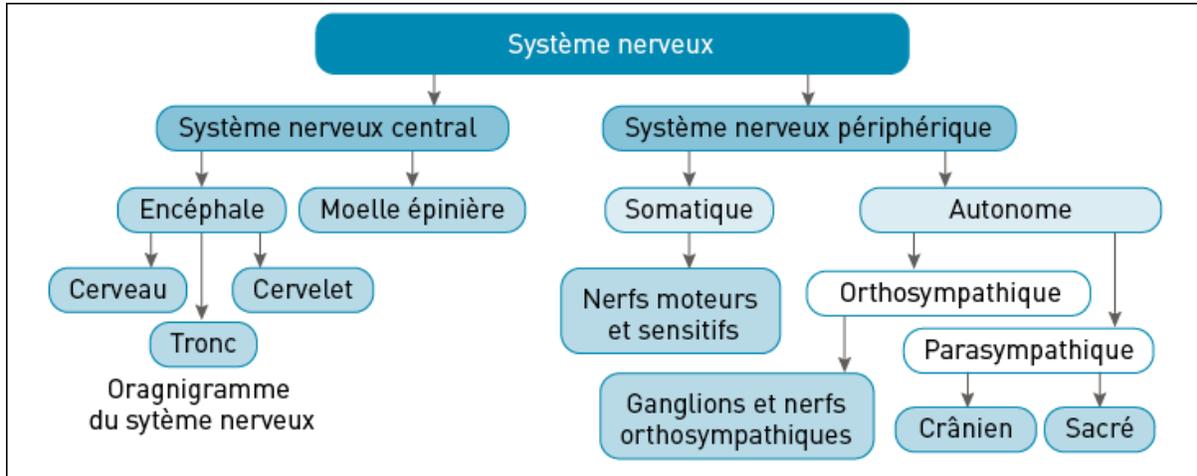


Diagramme en arbre ou arbre décisionnel



Organigramme

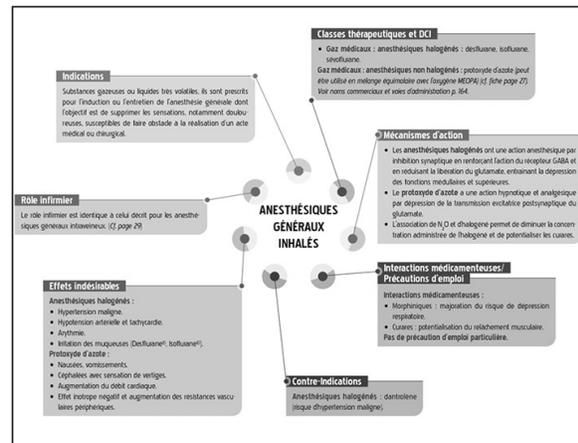
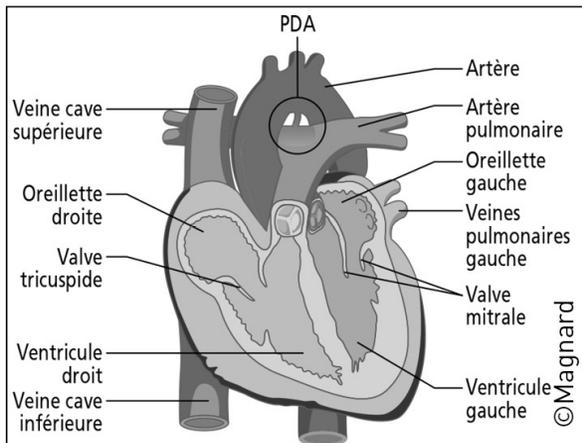


Schéma ou dessin

Carte mentale³⁰



Cliché médical



Photographies

Il y a toutefois des précautions à prendre avec le double codage. Le fait de vouloir combiner les visuels et l'écrit ne veut pas dire ajouter sans distinction pléthore de dessins ou de photos pour rendre le cours plus attractif. Tous les visuels doivent **être pertinents** et apporter quelque chose d'important à l'apprentissage. Certaines études montrent que multiplier sans raison les visuels ou encombrer un cours avec trop de visuels peut nuire à l'apprentissage d'un contenu³¹.

Pour résumer

Le double codage est une stratégie qui demande peu d'efforts à mettre en place et qui fonctionne très bien avec l'entraînement par récupération. Utilisez donc des visuels qui sont utiles et pertinents pour votre apprentissage.

Quelle est la meilleure façon de retenir les éléments importants d'un cours ?

- A.** Relire le cours.
- B.** Entourer les idées clés.
- C.** Faire un court test sur le contenu étudié.
- D.** Dessiner les idées importantes.

Corrigé p. [147](#).

29. Paivio & Csabo, 1969, 1973 ; Paivio, 1971, 1986.

30. Barrau A. Mémento 100 % visuel de la pharmacologie. Paris : Editions Vuibert ; 2022. 192 pages.

31. Meyer & Anderson, 1992 ; Harp & Mayer, 1997 ; Mayer & Moreno, 2003.

CHAPITRE 6

L'élaboration

L'élaboration consiste à **expliquer et à décrire les idées avec de nombreux détails**. Cela signifie notamment être capable d'expliquer un concept avec ses propres mots et de reformuler un contenu. On pourrait également parler d'**appropriation du contenu** car l'élaboration permet d'enrichir la connaissance d'un sujet en créant de nouvelles ramifications et de nouvelles connexions.

Dans sa définition la plus simple, l'élaboration est le fait d'ajouter quelque chose à une connaissance ou un souvenir. L'intérêt principal de cette méthode d'apprentissage est d'améliorer la compréhension et la force de la mémorisation de l'information. Les concepts sont mieux retenus, maîtrisés à un niveau plus profond, et l'information reste plus durablement en mémoire.

1. Choisir le niveau de traitement de l'information

Une information peut être traitée par notre cerveau à différents niveaux :

- un **traitement superficiel** de l'information permet par exemple de reconnaître un mot en fonction de son orthographe ou de sa police, ou un organe en fonction de sa forme ou de sa position ;
- un **traitement plus en profondeur** permet de déterminer la signification d'un terme, ses différentes interprétations (par

exemple les différentes fonctions d'un organe ou bien ses liens avec les autres organes ou tissus avoisinants).

Lorsque vous réfléchissez de manière plus approfondie à une idée, vous utilisez l'élaboration. Un traitement plus profond de l'information entraîne une meilleure mémorisation de cette dernière.

Cela signifie notamment que la bonne compréhension d'un contenu est essentielle à la mémorisation³², ce qui fait de l'élaboration l'une des meilleures méthodes pour améliorer l'apprentissage et la mémorisation selon de nombreux scientifiques.

Prenons l'exemple d'une étude qui montre la corrélation entre niveau de traitement et mémorisation.

On donne une liste de mots à deux groupes d'étudiants. Un groupe doit noter les différences phonétiques ou orthographiques entre les mots et l'autre groupe doit noter les différences sémantiques (sens) entre ces mots ou trouver des synonymes.

Les résultats montrent que le groupe qui a traité l'information à un niveau plus profond (sens ou définition du mot) est capable de mieux restituer la liste de mots que le groupe qui a simplement traité des informations de surface (orthographe ou prononciation).

Pour étayer cela, l'imagerie médicale nous donne aujourd'hui des éléments probants concernant ce niveau de traitement de l'information. En effet, lorsque l'on observe sur un scanner l'activité cérébrale³³ d'un sujet qui identifie le type de mot (par exemple savoir si c'est un objet ou un animal) par rapport à l'activité cérébrale du sujet lorsqu'il identifie si le mot contient un A, on observe que plus de parties du cerveau sont activées lors d'un

traitement plus profond de l'information, notamment dans le cortex préfrontal.

2. Comment utiliser l'élaboration ?

1. L'élaboration interrogative

Le processus est lié fortement à deux autres méthodes : le **double codage** (voir page 54) et les **exemples concrets** (voir page 39) dont nous avons déjà parlé et que nous pouvons donc appliquer pour bénéficier déjà d'une forme d'élaboration.

Cependant, la méthode la plus importante à citer reste l'**élaboration interrogative**³⁴. Cette dernière est une méthode spécifique d'élaboration où l'étudiant se pose lui-même des questions sur le comment et le pourquoi de son apprentissage (questions auxquelles il doit lui-même répondre). Ces questions dépendent bien entendu largement du sujet étudié.

Exemple d'application : les QCM à contexte riche

Je cite ici le livre « Mon coach externat »¹ de Mattéo Mauget (60^e aux ECNi 2021) :

« Les EDN (épreuves dématérialisées nationales) demandent une grande transversalité dans vos connaissances médicales. Non seulement dans la réflexion sur les interactions entre les pathologies d'un même patient (cardiaque, diabétique, insuffisance respiratoire chronique, etc.) mais aussi entre les pathologies elles-mêmes (liens entre cancérologie et cirrhose par exemple).

Pour les EDN, les QCM à contexte riche sont un bon exemple du type de connaissances qu'il vous faudra connaître à terme pour réussir. Un QCM à contexte riche est beaucoup plus discriminant car l'objectif de ce type de QCM est de mieux évaluer le raisonnement de l'étudiant. C'est pourquoi il est essentiel de vous poser le plus tôt possible des questions sur

vosre apprentissage. Par exemple : « Quels sont les éléments que je dois rechercher car ils sont potentiellement discriminants dans ma prise en charge ? » ; Et à chaque nouvelle information sur un tableau clinique : “En quoi cette nouvelle information va-t-elle changer la donne ?” ».

1. Mauguet M. Mon coach externat : 3 ans pour optimiser sa préparation. Paris : Éditions Vuibert ; 2022, 208 pages.

2. Réflexion sur son propre apprentissage

Le fait de se poser des questions pendant que l'on étudie permet de mieux comprendre mais aussi de mieux retenir. Cependant, l'élaboration est une méthode qui demande un **réel engagement de la part de l'apprenant**. Le fait d'échanger et de partager sur un sujet appris permet de faire des connexions entre les différentes idées et d'expliquer comment elles interagissent entre elles.

Prendre différents cours et se poser des questions sur les liens entre ces cours est un exemple concret de cette élaboration. Il s'agit ensuite de créer des connexions entre ces cours et d'être capable d'expliquer comment ils sont liés. Très souvent, lors de la présentation ou de la lecture d'un cours, le professeur ou l'auteur fait référence à d'autres cours ou contenus. Il est essentiel à ce moment de l'apprentissage de faire une pause et de vérifier ses connaissances sur le sujet cité ou de noter ce lien avec un autre item ou cours et d'expliquer leur relation (par écrit ou simplement à l'oral).

En tant qu'étudiant, vous vous devez de savoir si vous êtes actif ou passif dans votre apprentissage. Est-on en train d'apprendre par cœur et de simplement lire et relire ses cours ou est-ce que l'on est en train de se poser des questions et de faire des connexions entre les idées ?

Par exemple, si vous étudiez une partie spécifique du corps humain comme la cage thoracique, posez-vous des questions sur les liens entre chaque organe et élément, sur la manière dont ils sont reliés les uns aux autres, sur leurs interactions possibles, etc.

Pour les étudiants plus avancés, il s'agit plutôt de questions sur les types de maladies ou de traumatismes qui pourraient avoir lieu, sur les différents traitements possibles. Que peut-il se passer s'il y a un traumatisme sur le côté supérieur droit de la cage thoracique ? Sur la partie dorsale basse ? S'il y a un enfoncement ? Une hémorragie ? Une douleur vive ou légère ? Etc. Posez-vous des questions sur les complications possibles, sur les facteurs de risques, sur la fréquence des pathologies, etc.

Afin de procéder à ce type d'élaboration interrogative, il est important de comprendre comment fonctionne son curriculum et savoir si l'on est au début de l'éducation médicale lorsqu'il est nécessaire de retenir des connaissances fondamentales comme les mécanismes biochimiques ou anatomiques basiques, ou si l'on se trouve dans une phase plus avancée des études et qu'il est nécessaire de commencer à avoir une approche clinique des connaissances comme lors d'un externat.

Pour ce faire, on peut par exemple comparer deux idées différentes pour déterminer leurs similarités ou leurs différences. On parle parfois de **méthode « miroir »** car on compare deux concepts l'un à côté de l'autre comme une image et son reflet. Cela peut être très utile pour mieux retenir des informations qui sont fortement similaires.

On pourrait par exemple se poser la question de ce qui est commun ou différent entre l'asthme et une BPCO, ou bien

entre les deux grands types d'emphysème.

L'élaboration est aussi l'action de décrire la manière dont les idées étudiées s'appliquent à vos propres expériences ou souvenirs et en cela rejoint fortement la méthode des exemples concrets abordée plus tôt ([voir page 39](#)). Au fur et à mesure de votre apprentissage, vous devez être capable de faire des connexions entre les idées et les informations apprises. Idéalement à terme, vous pourrez décrire et expliquer le contenu appris sans le support de cours, élaborer sur le sujet et ainsi aller au-delà de la simple récitation.

Pour résumer

L'élaboration est une stratégie cognitive qui vous demande de vous poser des questions sur votre apprentissage et de traiter l'information à un niveau plus profond afin d'améliorer à la fois votre compréhension et votre mémorisation. Cela demande d'être capable de reformuler et d'extrapoler sur les notions apprises mais aussi de rapprocher ou d'opposer les idées. C'est une stratégie exigeante mais qui donne d'excellents résultats sur le long terme.

Vrai ou faux ? Les étudiants qui révisent un cours apprennent moins que les étudiants qui se posent des questions sur le cours.

Corrigé p. [147](#).

32. Craik & Lockhart 1972 ; Craik & Tulving, 1975.

33. Kapur, Craik, Tulving, Wilson, Houle & Brown, 1994.

34. McDaniel & Donnelly, 1996 ; Pressley, McDaniel, Turnure, Wood & Ahmad, 1987.

CHAPITRE 7

L'intercalage

L'intercalage décrit le fait d'**alterner entre les thèmes lorsque l'on étudie**. Il peut s'agir de passer d'une idée à l'autre, d'un cours à l'autre ou bien de changer l'ordre dans lequel on étudie.

1. Quel est l'intérêt de l'intercalage ?

L'intérêt principal de l'intercalage est de permettre au cerveau de faire de **nouveaux liens entre les sujets** et d'augmenter l'effort cognitif afin de promouvoir une meilleure mémorisation. Il ne s'agit pas de changer trop souvent de sujet ou d'idée mais de passer suffisamment de temps sur chaque notion pour bien la comprendre.

L'intercalage semblera plus difficile que d'étudier un seul sujet pendant une plus longue période et c'est normal, car l'effort demandé est plus important : c'est l'objectif de cette méthode.

Une étude sur l'intercalage³⁵ a démontré l'intérêt de la stratégie notamment pour aider les étudiants à **distinguer des concepts similaires**. Lorsque les étudiants rencontrent un ensemble de concepts ou de termes qui sont très proches, ils éprouvent souvent de la confusion et ont du mal à les distinguer. Cela peut être le cas parce que les mots utilisés sont très proches (par exemple : hypoxie et hypoxémie), ou bien parce que les notions sont proches de manière logique (par exemple : ovocyte, œuf, morula, blastocyste qui sont des stades successifs d'une même cellule en embryologie).

Les études montrent que ce type de confusion est plus courant lorsque les concepts sont étudiés ensemble et pendant les mêmes sessions. Lorsque l'intercalage est utilisé, les étudiants sont exposés à ces notions une par une puis sont testés avant d'être exposés à un concept différent. Finalement, les étudiants ayant étudié les notions similaires dans des ordres différents à chaque fois ont obtenu de meilleurs résultats que les étudiants ayant étudié les informations dans le même ordre.

2. Comment utiliser l'intercalage ?

Lors d'une session d'étude ou de révision, il est préférable d'utiliser l'intercalage en passant d'une idée à l'autre, d'un cours à l'autre régulièrement.

Par exemple, sur une séance d'étude de 4 h à la BU, on pourrait imaginer consacrer 1 h à la biochimie, 1 h à l'anatomie, 1 h à l'histologie et 1 h aux mathématiques.

Lors de l'étude d'un seul sujet, il faut prévoir d'étudier et de réviser le cours dans un ordre différent pour renforcer la compréhension.

Par exemple :

- on peut imaginer étudier les phases d'embryologie en commençant par la naissance et en remontant dans le temps ;
- on peut étudier un os en partant de la partie distale plutôt que de la partie proximale, et réviser l'insertion des muscles dans un ordre différent ;
- on peut également décrire une réaction chimique en partant du résultat, ou bien effectuer une opération

mathématique à l'envers pour retrouver les valeurs de départ.

Le maître-mot pour un intercalage efficace est la **variation**. Ainsi, même lorsqu'on étudie un seul thème, on peut changer l'ordre dans lequel le contenu est travaillé afin de renforcer la maîtrise et la compréhension du sujet.

Idéalement, lorsque vous planifiez une séance d'étude ou de révision, vous pourriez choisir des cours différents mais qui ont certains rapports entre eux. De cette manière, de nouveaux liens et de nouvelles associations peuvent être créés.

3. Avec quels types de contenu appliquer l'intercalage ?

C'est une stratégie qui est particulièrement utile au-delà de la première année, lorsque les étudiants se rendent compte du grand degré de transdisciplinarité qui existe entre les différents cours de médecine. Lorsque vous travaillez un cours de pneumologie, puis un cours de cardiologie, puis un cours d'infectiologie, les connexions entre les matières sont considérables.

Certaines études³⁶ indiquent que l'intercalage est bénéfique pour les **mathématiques** et notamment pour la **résolution des problèmes**. Le fait de s'entraîner à résoudre des problèmes mathématiques dans un ordre différent, en commençant par le début, le milieu ou la fin permet d'augmenter les résultats des étudiants testés par rapport à ceux qui s'entraînent à résoudre les problèmes toujours dans le même ordre.

C'est une stratégie qui est intimement liée à la récupération espacée ([voir page 33](#)) puisqu'elle implique de s'entraîner de manière différente à plusieurs reprises sur un même sujet. Cela sous-entend

que l'étudiant utilise déjà la récupération espacée et planifie plusieurs séances de révision pour un même cours.

Pour résumer

L'intercalage est une stratégie de planification de l'étude et de la révision qui recommande d'alterner entre les cours et les thèmes régulièrement plutôt que d'étudier une seule matière pendant une longue durée. L'intercalage vous aide à mieux retenir et mieux comprendre des notions similaires en changeant l'ordre dans lequel vous étudiez et en variant notre apprentissage.

Vrai ou faux ? Les quizz sont un outil efficace d'apprentissage.

Corrigé p. [147](#).

35. Rohrer, 2012.

36. Taylor & Rohrer, 2010.

CHAPITRE 8

La métacognition

La métacognition est la **perception** qu'une personne a de ses propres connaissances et de son apprentissage. On parle parfois de « **cognition sur la cognition** », autrement dit ce sont les connaissances et les savoirs que l'on possède sur sa propre réflexion et sur son processus d'apprentissage.

Par exemple, la métacognition d'un apprenant en études de santé peut inclure la connaissance qu'il a des mécanismes de la mémoire, ainsi que les différentes stratégies d'apprentissage et la capacité à déterminer lesquelles sont les plus efficaces ou encore quels sont les neuromythes les plus répandus.

Une autre définition de la métacognition est la façon dont un étudiant **planifie, contrôle et évalue** son apprentissage.

1. Quel est l'intérêt de la métacognition ?

1. Prendre conscience de son apprentissage

Le fait de savoir des choses sur sa façon d'apprendre permet une **prise de conscience** des méthodes et des processus intellectuels utilisés lors de l'apprentissage. Cette prise de conscience permet à l'élève de choisir judicieusement les stratégies d'apprentissage les

plus adaptées à son besoin et de diminuer le stress lié au doute sur le bien-fondé de telle ou telle méthode.

Cette réflexion sur ses propres mécanismes d'acquisition de connaissance ou de mémorisation n'est pas indispensable. Il est tout à fait possible d'atteindre un haut niveau de connaissances d'un sujet sans développer sa métacognition.

Par exemple un étudiant qui applique par défaut ou bien par habitude la répétition espacée peut obtenir d'excellents résultats. Il connaîtra sans doute quelques moyens mnémotechniques qui lui auront été transmis par des professeurs ou d'autres étudiants et cela peut lui suffire.

La métacognition est un **processus cognitif de haut niveau** qui est accessible à très peu d'espèces sur Terre. Lorsque l'on commence à prendre conscience de la façon dont nous réfléchissons, notre perspective peut évoluer rapidement et l'impact sur nos résultats peut être impressionnant. La bonne nouvelle est que le simple fait de lire cet ouvrage vous permet d'améliorer votre connaissance métacognitive. Afin de bénéficier au maximum de la métacognition, il ne vous reste plus qu'à appliquer les méthodes décrites dans le livre et à évaluer vos résultats !

2. Gagner du temps en trouvant les bonnes méthodes

Le fait d'en apprendre plus sur ses capacités cognitives et sur les méthodes de mémorisation peut également faire **gagner un temps précieux** à certains étudiants. C'est notamment le cas lorsque :

- le degré de complexité ou de difficulté de l'information varie grandement ;
- la charge de travail augmente considérablement ;
- les compétences et les connaissances exigées changent et évoluent au fil du cursus.

Souvent, la méthode de travail de l'étudiant ne répond alors plus à ce qui est demandé et il arrive qu'il doute ou bien qu'il perde beaucoup de temps à chercher ou à adapter une méthode de travail.

Grâce au développement de la métacognition, vous pouvez réguler votre travail et choisir, parmi les méthodes, celle qui est la plus adaptée au contenu étudié et au résultat désiré.

Visualisez une voiture en panne. Lorsqu'une voiture tombe en panne, la façon dont vous allez réagir dépend de votre métacognition. Allez-vous ouvrir le capot et vérifier le moteur ? Allez-vous essayer à nouveau de démarrer ? Allez-vous vérifier le niveau d'essence ou d'huile ? Allez-vous tout simplement faire appel à un dépanneur ?

Cette méthode demande de la **planification** et différents types de **contrôle** et d'**évaluation**.

Dans notre exemple, les processus découlant de vos décisions dépendent entièrement de votre métacognition et en l'occurrence de votre connaissance mécanique de la voiture. Quelqu'un qui n'y connaît rien aux voitures aura des choix très limités et sera obligé de demander l'avis d'un professionnel ou d'aller voir sur internet. Quelqu'un qui s'y connaît un peu plus peut essayer diverses choses et vérifier si cela fonctionne avant d'évaluer le type de problème potentiel.

Chacun peut ensuite évaluer son résultat et décider de la marche à suivre et de ce qu'il pourra faire la prochaine fois que ce type de problème se présentera. C'est une **démarche réflexive**.

2. De quoi se compose la métacognition ?

De nombreuses études³⁷ montrent qu'il est possible d'améliorer la métacognition grâce à des instructions claires, en étudiant les méthodes d'apprentissage et en les pratiquant régulièrement.

Deux dimensions principales constituent la métacognition :

- notre **connaissance métacognitive** qui représente tout ce qu'une personne sait sur son propre apprentissage, sur ses capacités cognitives, sur les stratégies existantes et sur un sujet particulier ;
- la **régulation métacognitive** qui représente tout ce qu'une personne fait pour son apprentissage : comment planifie-t-elle et contrôle-t-elle son apprentissage ? Comment change-t-elle et adapte-t-elle sa stratégie ? Comment s'évalue-t-elle ?

La métacognition est donc constituée d'une part de nos connaissances sur nos capacités et nos méthodes pour apprendre, et d'autre part de la manière dont nous contrôlons et adaptons notre apprentissage au quotidien.

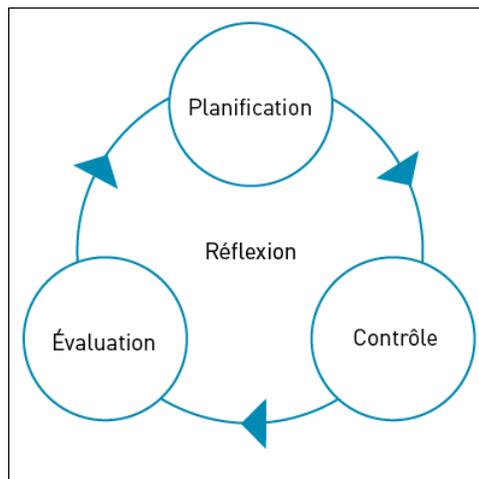
3. Comment appliquer la métacognition ?

1. Améliorer sa métacognition

Techniques	Bénéfices sur l'apprentissage et la métacognition
Étudier la mémoire et le fonctionnement de nos processus d'apprentissage (voir page 22)	Connaître les bénéfices de la métacognition augmente la métacognition. Un étudiant qui sait que réfléchir à son apprentissage est bénéfique se posera plus de questions et passera plus de temps à améliorer sa méthode de travail.
Connaître les stratégies d'apprentissage scientifiquement prouvées et être capable de les décrire (voir page 30)	Vous trouverez au fil de votre lecture des questions pour tester vos connaissances et vérifier votre compréhension.
Expliciter les méthodes utilisées et les différentes stratégies testées (voir page 76)	Être capable de décrire son processus de travail : « dans un premier temps je vais me tester sur ce cours, puis je vérifierai ensuite les réponses et pour toutes les réponses incorrectes je vais créer soit une association visuelle soit un flashcard que je réviserai à intervalles réguliers, etc. »
Pratiquer les stratégies et les méthodes décrites dans ce livre et dans d'autres ouvrages de référence	Permet de mieux maîtriser chaque aspect de son apprentissage et de consolider sa métacognition.

2. Mesurer et suivre son progrès

Améliorer sa métacognition signifie aussi être capable de **mesurer et de suivre son progrès**. Se poser des questions de ce type est important pour progresser dans sa réflexion : « Comment est-ce que je me débrouille ? Quelle est ma maîtrise de ce sujet ? Quel pourcentage du cours ai-je mémorisé ? Suis-je satisfait de mes résultats ? Est-ce que je devrais changer de méthode ou de stratégie ? Quelles autres ressources ou exemples puis-je utiliser ? »



Les 3 phases du processus de métacognition

Pour résumer

La métacognition est notre capacité à **prendre du recul sur notre apprentissage** et à étudier notre façon d'apprendre. C'est un processus qui permet à la fois d'en savoir plus sur notre apprentissage et de réguler et d'adapter nos stratégies en fonction de nos besoins. C'est une réflexion qui a lieu naturellement chez tout étudiant en études de santé qui teste différentes méthodes de travail et qui se pose la question de la pertinence et de l'efficacité de ses révisions.

Vrai ou faux ? Combiner les supports écrits et visuels augmente la mémorisation.

Corrigé p. [147](#).

37. Dignath and Büttner, 2008 ; Hattie, 2011 ; Hattie et al., 1996.

PARTIE 3
LES MÉTHODES POUR
MÉMORISER

CHAPITRE 1

Introduction

1. De quoi parle-t-on ?

Les étudiants en études de santé connaissent tous au moins quelques moyens mnémotechniques. Ils ont pu les trouver dans des livres, sur internet ou parfois même directement dans leurs cours ou partagés par des professeurs. Lorsqu'un moyen mnémotechnique est efficace, on s'en rend compte très rapidement car il est aisé à retenir et facilite la restitution d'une information qui paraissait auparavant complexe. Nous allons voir dans cette partie quelles sont les différentes méthodes utilisées pour créer ces moyens mnémotechniques. Ainsi, vous pourrez choisir vous-même les méthodes que vous préférez et serez capable de créer vos propres méthodes de mémorisation lorsque les méthodes classiques d'apprentissage ne sont pas suffisantes.

Dans les nombreuses matières abordées lors d'un cursus médical, certaines informations sont très abstraites, très complexes et parfois leur volume rend leur apprentissage très difficile. Le but de ces méthodes n'est pas de s'appliquer à tous les cours ou contenus mais bien aux sections particulièrement ardues ou qui sont très difficiles à retenir autrement.

2. Quel est l'objectif de cette partie ?

Nous allons ici découvrir ensemble plusieurs méthodes de mémorisation. L'objectif n'est pas de faire une liste exhaustive de tous les moyens existants, mais de vous donner des idées de techniques à tester pour résoudre les différents problèmes de mémorisation que vous pouvez rencontrer.

Aucune de ces méthodes n'est supérieure aux autres : on peut en appliquer une ou plusieurs, à chaque problème rencontré. Le but est de vous familiariser avec ces techniques et de vous les approprier pour voir celles qui vous plaisent le plus.

Il est difficile de cataloguer les différentes méthodes de mémorisation car beaucoup utilisent des concepts communs comme l'association ou le double codage. J'ai choisi de vous parler d'abord des moyens mnémotechniques les plus répandus car ce sont des astuces qui permettent de rapidement mémoriser des informations simples et qui sont aisément transmissibles car faciles à comprendre. Plus vous en rencontrerez et plus vous les pratiquerez, plus vous arriverez à créer vos propres astuces aisément.

Ensuite, nous verrons des méthodes plus avancées qui permettent de mémoriser des informations plus complexes mais demandent également plus d'investissement et de pratique. Ne vous laissez pas rebuter par l'apparente difficulté de ces méthodes. Si vous les pratiquez à plusieurs reprises, vous serez capables de les apprivoiser sans peine.

Vous aurez parfois envie de noter certaines astuces immédiatement et tant mieux si vous les trouvez utiles mais n'oubliez pas que le but de ce livre n'est pas de simplement multiplier les exemples de moyens mnémotechniques mais que vous soyez vous-mêmes capables de créer vos propres associations lorsque vous en aurez besoin.

Vrai ou faux ? Les étudiants qui se testent le plus ont tendance à sous-estimer leurs compétences.

Corrigé p. [147](#).

CHAPITRE 2

Les moyens mnémotechniques alphabétiques

Le but de ces techniques est d'utiliser des **syllabes, des mots, des lettres ou tout élément contenu dans l'écriture ou la prononciation** d'une idée pour **trouver des associations utiles à la mémorisation**. Elles sont sans doute les plus utilisées par les néophytes et sont aisément applicables par tous.

1. Les acronymes

1. Définition

Les acronymes sont des termes formés en utilisant les **premières lettres de chaque mot d'une phrase** ou d'un groupe de mots. Ils peuvent être utilisés pour faciliter la mémorisation d'informations en les rendant plus facilement accessibles. Cela rejoint la notion de morcelage (« *chunking* ») dont nous avons parlé lorsque notre cerveau utilise sa mémoire de travail ([voir page 25](#)).

Par exemple :

- IMC (indice de masse corporelle) ;
- MST (maladie sexuellement transmissible) ;
- VIH (virus d'immunodéficience humaine) ;
- TA (tension artérielle) ;
- BPCO (bronchopneumopathie chronique obstructive).

Les acronymes peuvent également simplifier la compréhension d'un sujet complexe en regroupant les informations sous une forme plus facile à retenir.

En médecine, les acronymes sont tellement utilisés qu'il devient presque impossible pour un néophyte de comprendre ne serait-ce qu'une phrase d'un cours de deuxième ou troisième année. En ce sens, les acronymes doivent bien entendu d'abord être compris et le sens de chaque mot doit être connu avant de les utiliser.

2. Intérêt des acronymes pour les études médicales

Il existe des ouvrages entiers et nombre de ressources sur Internet qui proposent des acronymes pour aider à la mémorisation de l'anatomie et d'autres notions médicales. Ne sous-estimez pas l'intérêt de cette méthode : c'est sans doute l'une des plus répandues et elle a fait ses preuves.

La plus grande difficulté avec les acronymes est de trouver une phrase ou un mot qui soit facile à retenir et qui possède un sens réel. Lorsque vous trouvez une séquence ou une liste de mots à mémoriser dans vos cours, cherchez tout d'abord si un acronyme n'existe pas déjà, et si vous n'en trouvez pas, essayez d'en créer un vous-même. Cela demande un peu de pratique et d'imagination mais permet sur le long terme de vous faire gagner beaucoup de temps par rapport à une répétition brute.

Liste des 11 acides aminés essentiels : Leucine, Thréonine, Lysine, Tryptophane, Phénylalanine, Valine, Méthionine,

Isoleucine

Retenir « Le très lyrique Tristan fait vachement méditer Iseult »

Même dans les années supérieures des études, cette méthode reste très utile. Le livre de Théo Pezel³⁸ (33^e au classement des ECN 2014) rassemble plus de 600 moyens mnémotechniques basés uniquement sur des acronymes classés par spécialités.

En voici un exemple typique : Cancérogenèse, propriétés de la cellule cancéreuse

Croissance, **A**ptoptose, **N**éo-angiogenèse, **C**apacité de prolifération illimitée, **E**nvahissement, **R**éparation

Retenir « **C**ANCER »

3. Créer ses acronymes : les différents types d'acronymes

La fonction principale des acronymes en tant que moyen mnémotechnique est pour nous plus spécifique.

Il s'agit en effet d'utiliser des acronymes qui vont nous permettre de mémoriser des informations plus facilement. Cela signifie que l'acronyme en lui-même doit apporter un avantage par rapport au groupe de mots d'origine au-delà de la forme plus courte.

Il existe énormément d'acronymes utilisés uniquement pour leur intérêt mnémotechnique en nous permettant de retenir l'ordre ou la séquence d'éléments, ou encore une liste exhaustive d'informations importantes.

Muscles de la patte d'oie : Sartorius, Gracile, Semi-tendineux

Retenir : - « ça gratte » (sa = sartorius ; gra = gracile ; te = semi-tendineux)

Os du tarse :

Calcanéus, Talus, Naviculaire, Cuboïde, Cunéiforme latéral, Cunéiforme intermédiaire, Cunéiforme médial

Retenir « Chez tata Nicole, c'est chocolat lacté, crêpe interminable et café macchiato »

TACANACUCU (*on peut le retenir comme une formule magique*)

Muscles de la loge thénar de la main :

Court abducteur du pouce, Opposant du pouce, Court fléchisseur du pouce, Adducteur du pouce

Retenir « COCA »

Dans les exemples ci-dessus, on peut voir plusieurs styles d'acronymes.

La combinaison de syllabes

La combinaison de syllabes ou de plusieurs mots permet de créer un autre mot ou une autre phrase comme pour les muscles de la patte d'oie³⁹. On voit ici qu'il ne s'agit pas simplement d'un mot ou d'une expression hasardeuse. La phrase « **ça gratte** » est une expression existante et que n'importe qui, y compris un néophyte, a certainement déjà rencontrée ou utilisée. Aussi, elle est suffisamment évocatrice pour nous permettre de l'associer à l'information que l'on souhaite retenir. On peut donc aller plus loin et imaginer quelqu'un qui se gratte la partie du genou en question, ou bien même une oie qui nous gratte cette même partie avec sa patte.

L'association des initiales (hors acrostiches)

L'exemple des os du tarse (pied) montre ici un acronyme différent, où chaque initiale est utilisée non pas pour former un mot ou une expression mais pour créer une phrase différente qui a les mêmes initiales mais a une logique interne qui est plus facile à retenir.

L'acronyme qui est utilisé ici est « **CTNCCLCIC** » mais n'est pas plus facile à retenir que la liste des mots en elle-même. On utilise donc ces lettres pour créer une nouvelle phrase avec des mots plus mémorables : « **Chez tata Nicole, c'est chocolat lacté, crêpe interminable et café macchiato** ». Cette phrase sert alors d'indice qui va nous permettre de retrouver chaque os et surtout l'ordre dans lequel nous voulions les apprendre.

L'acrostiche

Une autre variante de l'acronyme est ce qu'on appelle l'acrostiche : les initiales de chaque mot vont former un nouveau mot. Ici, l'exemple utilisé est « **COCA** » pour certains muscles de la main. Lorsque c'est possible, il est toujours plus simple de retenir un acrostiche qui est un mot existant, mais il est également possible de retenir un mot inventé qui aide tout de même à la mémorisation, ce qui est le cas dans l'autre exemple donné pour les os du tarse (partie du pied) : « **TACANACUCUCUCU** ».

2. Les associations orthographiques et homophoniques

Il existe des méthodes basées sur le caractère phonétique ou orthographique des mots plutôt que sur leurs initiales. Cela peut être très utile lorsque l'on **découvre des termes qui sont nouveaux**, et que l'on souhaite se souvenir de leur définition ou se représenter mentalement à quoi cela correspond.

Le principal intérêt de ces méthodes pour les étudiants est d'être capable de **différencier ou de rapprocher des informations nouvelles** rapidement. Il s'agit d'une mesure de précaution ou de moyen supplémentaire de se rappeler la bonne information, notamment lorsqu'on découvre de nouveaux termes et de nouvelles notions. Elles sont en outre très simples d'utilisation et demandent peu d'efforts à mettre en place.

1. Les associations orthographiques

Ces associations s'intéressent à une partie de l'orthographe d'un terme et peuvent se situer à n'importe quel endroit du mot.

Par exemple, pour se rappeler des différences entre un mouvement de pronation et de supination :

- **pronation** : **prendre** ;
- **supination** : **supplier**, subir, paume supérieure.

On se focalise ici sur la première lettre de chaque mot pour l'associer à un autre mot qui commence par la même lettre. Il ne s'agit pas ici d'un acrostiche ou d'un acronyme car on ne forme pas un mot ou une phrase avec les initiales.

Un autre exemple pour différencier les mouvements d'adduction et d'abduction :

- **adduction** : en **dedans** (deux d) ;
- **abduction** : en **dehors** (un seul d).

Ici, nous mettons l'accent sur deux lettres qui sont différentes dans chaque terme. Adduction possède deux **d** alors qu'abduction n'en possède qu'un seul. On associe facilement cela au terme dedans et dehors. Ces associations sont simples et faciles à retenir.

On peut également se concentrer sur des similarités de lettres entre des notions liées de manière logique : vous devez repérer les lettres ou groupes de lettres identiques.

Par exemple : accès au **S**ervice de l'**A**ME (Aide médicale d'État) :

être en **S**ituation irrégulière

- être **S**oumis à un plafond de ressources
- ne pas avoir le droit à l'**A**ssurance maladie
- résider en France depuis plus de 3 **M**ois

2. Les associations homophoniques

Ces associations se basent non pas sur l'orthographe mais sur la prononciation et les sonorités similaires ou proches de différents termes à retenir ou à associer.

Par exemple pour retenir les mouvements d'inversion et d'éversion :

- **i**nversion : pied vers l'**i**ntérieur ;
- **é**version : pied vers l'**e**xterieur.

On se concentre sur le son -in- dans inversion et intérieur et -é- et -è- qui sont assez proches dans éversion et extérieur.

Autre exemple :

- déficit en **AcétyL**choline impliqué dans la maladie d'**AL**zheimer ;
- déficit en do**PA**mine impliqué dans la maladie de **PA**rkinson.

On trouve dans le premier terme un A et un L qui correspondent au début d'Alzheimer. De même on trouve le PA de Parkinson dans dopamine.

La différence principale avec la méthode de l'acronyme est qu'on s'attache à une partie différente du mot, en dehors de l'initiale ou de la première syllabe. Quelle que soit la méthode phonétique ou orthographique utilisée, on cherche toujours à créer des associations qui aident à la compréhension et qui portent une signification particulière. C'est aussi ce que nous essaierons de faire lorsque nous parlerons des méthodes sémantiques ([voir page 102](#)).

Pour résumer

Les méthodes phonétiques et orthographiques sont des astuces de mémorisation simples qui permettent de rapidement associer des informations. Elles font partie des moyens mnémotechniques les plus connus et fonctionnent efficacement. L'étudiant a tout intérêt à trouver des astuces existantes lorsqu'il le peut et à apprendre à créer ses propres associations lorsqu'il

est confronté à une difficulté.

Vrai ou faux ? Les moyens mnémotechniques sont essentiels pour retenir durablement une information.

Corrigé p. [147](#).

38. Pezel T. Les moyens mnémotechniques pour réussir les ECNi. Paris : Éditions Vuibert ; 2016, 408 pages

39. Muscles de la cuisse reliés à la partie intérieure postérieure du genou.

CHAPITRE 3

Les méthodes visuo-spatiales

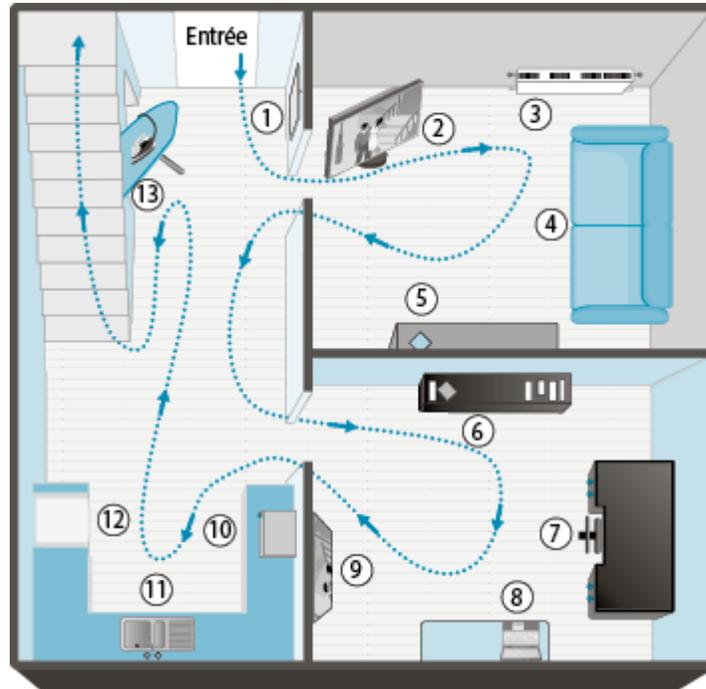
Les méthodes visuo-spatiales sont des techniques qui utilisent notre **capacité à créer des images mentales** et des **schémas dans l'espace**. L'humain a naturellement une excellente mémoire visuo-spatiale et ces méthodes exploitent une capacité naturelle de notre cerveau à créer des images et des trajets mentaux.

1. La méthode des lieux/le palais mental

1. Définition et application

C'est sans doute l'une des méthodes de mémorisation les plus connues au monde mais qui reste néanmoins très peu exploitée. C'est également la méthode de choix de tous les champions de mémoire lors des compétitions officielles car elle est très fiable et très efficace.

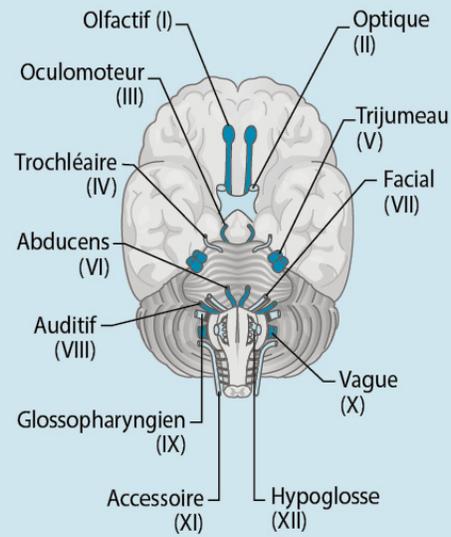
Elle consiste à utiliser des lieux familiers pour mémoriser des informations et est très utile lorsque vous souhaitez retenir des listes d'éléments ou des informations complexes.



©Magnard

1. Tableau
2. TV
3. Radiateur
4. Canapé
5. Décoration
6. Bibliothèque
7. Bureau
8. Ordinateur
9. Portrait de famille
10. Micro-onde
11. Évier
12. Lave-vaisselle
13. Table à repasser

2. Intérêt pour les études de médecine



©Magnard

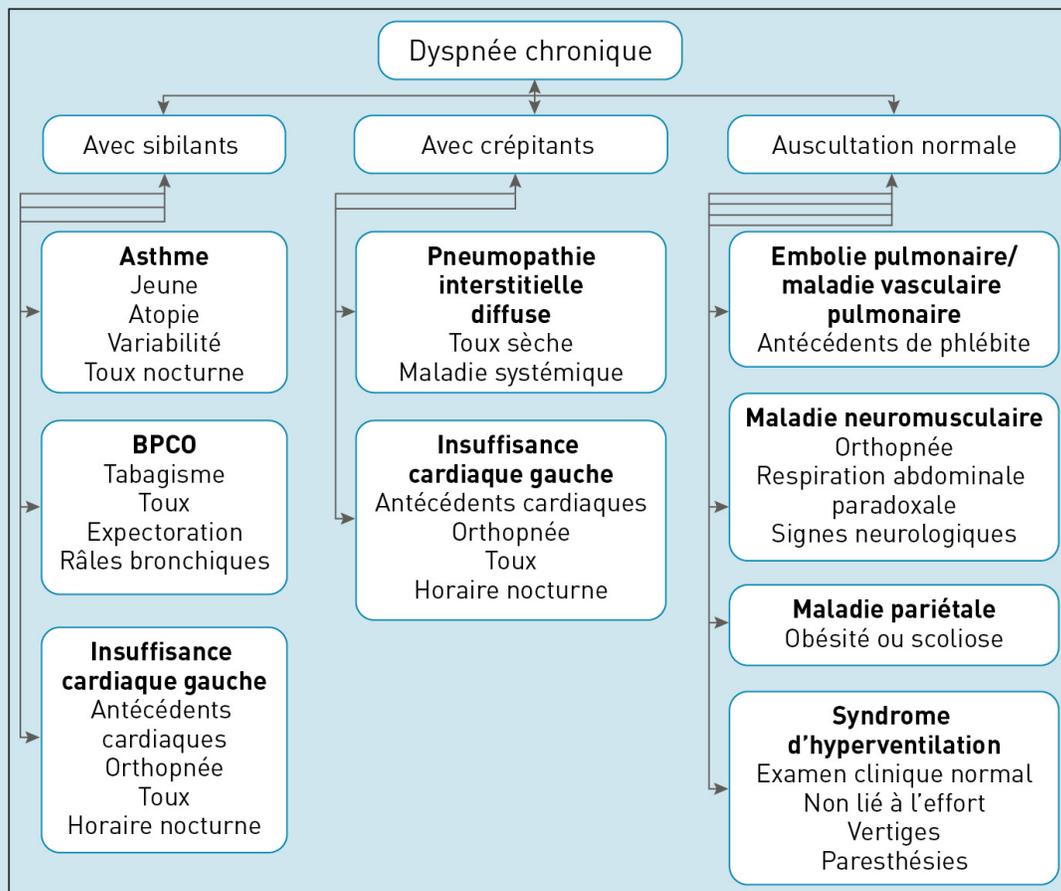
Par exemple, si l'on souhaite mémoriser les 12 paires de nerfs crâniens dans l'ordre. Voici comment on peut procéder. Je visualise :

- sur mon lit, un gros nez surmonté d'une paire de lunettes postiches (nerf olfactif et optique) ;
- sur ma table de chevet, un gros moteur avec un trou en forme d'éclair (oculomoteur et trochléaire) ;
- accrochés à ma fenêtre, trois jumeaux qui font leurs abdos (trijumeau et abducens) ;
- sur mon radiateur un visage de face avec de grandes oreilles (facial et auditif) ;
- dans mon armoire une femme se met du gloss en surfant sur une vague (glossopharyngien et vague) ;
- sur les toilettes des accessoires de mode en forme d'hippopotame (accessoire et hypoglosse).

Les images sont mémorables, simples et faciles à associer aux informations importantes. La séquence est facile à retenir

car c'est un lieu que je connais bien et je ne peux pas me tromper dans la séquence. Si on me demande par exemple quel est le sixième nerf crânien, je peux rapidement refaire mon trajet mentalement : lit, table de chevet, fenêtre et retrouver mon image des trois jumeaux en train de faire des abdos. Il s'agit donc du nerf abducens.

Voici un autre exemple appliqué à un arbre décisionnel pour les dyspnées chroniques lors d'une auscultation :





- J'imagine un arbre accroché à la plante en pot qui représente les sibilants ;
- sur le canapé se trouve un inhalateur de Ventoline® pour l'asthme ;
- à la fenêtre un fumeur avec une BPCO tousse et fume en soufflant la fumée dehors ;
- une personne avec une insuffisance cardiaque s'accroche à la lampe suspendue pour ne pas tomber ;
- dans la bibliothèque un feu crépite pour les crépitants ;
- sur le cadre au mur il y a un gros **PleD** dessiné qui représentera les PID ;
- sur l'ordinateur une autre personne avec une insuffisance cardiaque est inconsciente la tête sur le clavier ;
- pour les auscultations normales, je commence par le lampadaire auquel est accroché une embolie pulmonaire (un vaisseau sanguin qui éclate sur la lampe blanche !) ;
- sur le canapé, une personne en fauteuil roulant représente les maladies neuromusculaires ;
- sur la table basse une tour Eiffel représente Paris pour les maladies pariétales ;
- et enfin sur le tapis un gros ventilateur aère la pièce (hyperventilation).



Cette technique peut être améliorée en ajoutant des détails aux images mentales pour les rendre plus mémorables et plus faciles à retenir.

La méthode des lieux est une méthode qui est très stable dans le temps et demande peu de révisions par rapport à un apprentissage par la pure répétition.

4. Limites de la méthode

Cette méthode a néanmoins plusieurs inconvénients qui expliquent sans doute pourquoi elle reste peu utilisée.

Tout d'abord, elle demande de la pratique. En effet, beaucoup de néophytes ont du mal à visualiser un lieu de manière détaillée ou à créer des représentations visuelles pertinentes des informations qu'ils cherchent à retenir. Chaque création d'association dans un palais mental demande de fournir un **effort imaginatif et associatif**. Créer des images qui peuvent paraître de prime abord loufoques ou incongrues pour retenir des informations sérieuses et détaillées peut rebuter les étudiants cartésiens et ceux qui n'ont jamais utilisé ce type de méthodes auparavant.

La méthode des lieux demande de créer différents palais mentaux. On comprend bien que chaque fois que vous souhaitez mémoriser une liste avec cette méthode, vous devrez vous créer un trajet dans un lieu connu. Cela veut dire à chaque fois créer un trajet dans un appartement, un lieu de travail ou d'étude, un restaurant ou un magasin, un itinéraire à pied ou en véhicule, etc. Cela peut également rebuter beaucoup d'étudiants qui préfèrent étudier directement le contenu plutôt que de créer des espaces mentaux pour stocker des informations.

Ensuite, c'est une méthode qui est exigeante du point de vue cognitif. Elle demande de visualiser des lieux et des trajets connus, mais également de faire appel à **l'imagerie mentale**. Créer des images mentales demande un réel effort et paraîtra fatigant dans un premier temps à l'étudiant qui découvre cette méthode. Néanmoins cet effort sera vite récompensé avec un peu de pratique par une facilité de restitution des connaissances mémorisées grâce à cette technique et une certitude sur la séquence des informations.

Ayant travaillé avec de nombreux étudiants en études de santé, je peux affirmer que cette méthode peut être l'une des plus précieuses dans certains domaines. Certains étudiants utilisent cette technique de manière intensive avec plusieurs centaines de palais pour mémoriser des listes ou des séquences qui leur paraissent essentielles.

2. La visualisation/les images mentales

1. Définition

Ces méthodes utilisent l'imagerie mentale. Il s'agit d'une forme de **représentation cérébrale mémorisée ou imaginée** d'un objet physique, d'une idée ou d'une situation. En tant qu'êtres humains, nous avons une capacité particulièrement développée à former, utiliser et retenir des images mentales. C'est une capacité qui est fortement liée à l'intelligence. Les biologistes s'intéressent particulièrement à cette capacité chez les espèces animales pour mesurer leur intelligence.

Nous sommes capables de stocker, traiter et faire évoluer notre capital d'images et de représentations mentales. Ce sont nos perceptions (en particulier notre sens visuel) qui permettent de

générer ces images. L'imagination et la réflexion jouent également un rôle de premier plan dans l'utilisation de l'imagerie mentale.

2. Intérêt de cette méthode pour les études de médecine

Lorsque nous avons abordé le double codage ([voir page 54](#)), nous avons vu que les images étaient mieux retenues par défaut que les supports écrits et que la combinaison des deux types de supports était une stratégie d'apprentissage efficace. Cela s'applique également aux images mentales.

Le processus de création d'images mentales est très utile pour la mémorisation. Il est possible d'utiliser cette capacité naturelle de notre cerveau à générer des images mentales comme un moyen mnémotechnique très efficace. En effet, il n'est pas obligatoire de stocker ces images mentales dans un lieu spécifique si les informations qui vous intéressent n'ont pas de séquence particulière. Cette méthode est donc **plus simple et plus rapide que la méthode des lieux**.

De plus, la visualisation est un outil idéal pour aider à la mémorisation d'idées abstraites et pour mieux se représenter des informations apprises récemment. Comme la plupart des méthodes associatives, elle fait appel à notre perception et à notre imagination, c'est-à-dire être capable de voir en détail les images mentales dans notre tête, et de pouvoir imaginer des scènes avec l'aide de plusieurs sens afin de retenir les informations essentielles.

Par exemple, on demande souvent à l'étudiant en médecine d'être capable de se représenter le corps humain, ce qui se passe au niveau micro- ou macroscopique, d'analyser et d'interpréter des clichés tels que des radiographies, scanners ou autres. Il paraît donc essentiel de se créer une **base de données mentale** de

toutes ces références visuelles auxquelles l'étudiant pourra accéder lors d'un examen et plus tard dans son quotidien professionnel.

3. Comment utiliser cette méthode ?

Une fois encore l'exagération sera votre alliée. Plus les images mentales seront choquantes et marquantes, mieux vous les retiendrez. Ce n'est d'ailleurs pas pour rien que l'on trouve souvent des images grivoises ou dégoûtantes dans les moyens mnémotechniques ([voir page 79](#)) car notre cerveau retient beaucoup mieux tout ce qui sort de l'ordinaire.

Un bon exemple de l'utilisation de cette méthode est l'apprentissage de vocabulaire ou de définitions médicales. Par exemple lorsque l'on découvre certains termes nouveaux, il peut être utile de se créer une image mentale qui va nous permettre d'associer le sens du mot avec sa prononciation. Le but étant d'utiliser cette association surtout au début de l'apprentissage lorsque les termes ne sont pas encore familiers. À terme, grâce à la répétition et l'entraînement, ces associations ne seront plus nécessaires.

Il peut être notamment intéressant d'appliquer cette méthode aux préfixes ou suffixes courants qui présentent une difficulté.

Pneumo- ne pose pas de problème en français car on connaît tous le lien de ce mot avec les poumons (qui est toutefois loin d'être évident pour un anglophone par exemple).

Chondro- pose plus de problèmes aux étudiants : il signifie cartilage mais le lien est moins évident avec les racines grecques. On peut donc créer une association visuelle : chondro- sonne un peu comme coudre. On peut imaginer un enfant qui a déchiré sa poupée en tissu et qu'il soit nécessaire de la recoudre aux articulations (parties riches en cartilage).

L'association est simple, phonétique, visuelle et permettra d'immédiatement retrouver le sens de cette racine dans un mot plus complexe comme chondromatose ou chondroblaste.

Il existe également des pathologies, des procédures ou des normes qui sont définies par un nom propre. Il s'agit souvent du nom du médecin ou du scientifique qui a créé ou découvert ladite information. Dans ce cas, il paraît essentiel d'avoir une association forte dès le début de l'apprentissage car il ne sera tout simplement pas possible d'avoir un lien logique.

Pour le terme iatrogène ou iatrogénique, si l'on connaît le sens de la racine *iatro* (médecin en grec) et *gène* (qui génère, qui crée) alors on pourra retrouver le sens du terme : se dit d'un état qui a été provoqué par un acte médical ou une automédication.

Mais pour la maladie ou le virus de Marburg qui possède le nom d'une ville, il est compliqué de trouver des liens logiques avec cette zoonose transmise à l'origine par des fluides corporels ou des cadavres infectés d'animaux comme les singes et les chauves-souris. Cette fièvre hémorragique virale est assez proche du virus *Ebola* et est apparue pour la première fois en Allemagne chez des chercheurs de laboratoires de la ville de Marbourg. On peut visualiser un chercheur atteint d'une fièvre hémorragique qui est étendu dans une **mare** de sang à côté de son **bureau** sur lequel il travaillait à un vaccin (mare + bureau = Marbourg).

3. Les films mentaux

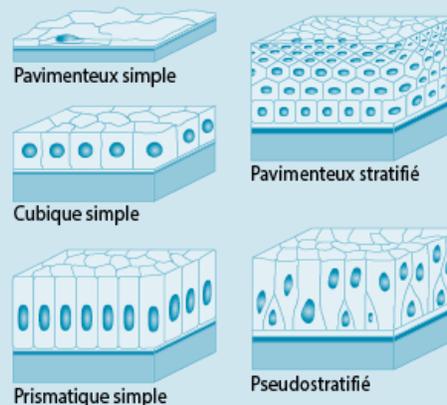
1. Définition et intérêt pour les études de médecine

Il s'agit simplement de **combiner des images mentales de manière animée** et plus complexe qu'une image statique. Un film mental peut inclure de nombreuses associations différentes et possède également une chronologie intrinsèque qui peut être utile pour mémoriser une séquence comme avec la technique du palais mental ([voir page 86](#)).

2. Comment utiliser cette technique ?

On parle de film car il ne s'agit pas seulement de raconter une histoire mais toujours de créer des images et des associations mentales. Cette fois-ci, il s'agit davantage d'un film animé ou d'une succession de scènes vivantes plutôt que de simples images fixes. Plus il y aura de détails visuels et multisensoriels, plus l'histoire sera mémorable. Certaines personnes utilisent d'ailleurs cette technique avec des films existants et choisissent leurs films préférés pour associer à chaque scène importante un élément à mémoriser.

Exemple avec la classification des épithéliums de revêtement en histologie



©Magnard

Les épithéliums de revêtement tapissent ou bordent **l'intégralité de la surface du corps humain**, de ses cavités et de ses tubes formant ainsi des interfaces entre les différents compartiments du corps.

Ce sont des tissus caractérisés par l'**étroite juxtaposition** des cellules qui les composent et ils réalisent une transition entre l'organisme et l'extérieur ou entre divers compartiments de l'organisme. Ces cellules sont organisées en une ou plusieurs assises ou couches.

Selon la forme des cellules et le nombre d'assises cellulaires, on distingue plusieurs variétés d'épithéliums de revêtement.

1) Selon les cellules :

- **pavimenteuses** (cellules plus larges que hautes, en forme de pavés) ;
- **cubiques** (cellules aussi hautes que larges, en forme de cubes) ;
- **cylindriques ou prismatiques** (cellules plus hautes que larges, en forme de cylindres ou de prismes).

2) Selon le nombre d'assises cellulaires :

- **simple** (une seule assise) ;
- **stratifié** (plusieurs assises superposées, c'est le cas du type cellulaire « superficiel » qui lui donne son nom) ;
- **pseudostratifié** (avec des noyaux cellulaires à hauteur variable).

Les épithéliums de revêtement sont des tissus **non vascularisés**, leur **nutrition** est assurée par le tissu conjonctif sous-jacent.

Ils sont **séparés** du tissu conjonctif sous-jacent par une **membrane basale**.

Tous les épithéliums sont **polarisés** avec une face basale tournée vers le milieu intérieur, la face opposée étant en rapport avec l'extérieur ou avec la lumière de l'organisme.

On peut commencer à imaginer le film mental suivant :

Un homme du nom d'**Epi** a le **corps recouvert** des pieds à la tête d'épis de blé. Ces épis sont très **nombreux** et **très serrés** entre eux. Si serrés qu'il est difficile de les distinguer à l'œil nu et pourtant ces épis sont très différents. Epi part en voyage et commence à marcher sur des **pavés** puis il découvre un gigantesque Rubik's **Cube**[®] sur la route, sans doute une œuvre d'art. À côté de cette grande œuvre d'art se trouve une belle voiture, une grosse **cylindrée**. Il monte dedans et le chauffeur qui est un nain du nom de **Simplet** démarre en trombe. Il commence à rouler sur un parquet stratifié très glissant et lui révèle que Simplet n'est qu'un **pseudo**. En fait, son vrai nom est le comte **Vascular**. Ils finissent par avoir faim et décident de s'arrêter pour se **nourrir**. Ils s'arrêtent et mangent des plats **congelés** puis se **séparent**. Epi va vers le **pôle Nord** seul et perd un **membre** à cause des températures **basses**.

Il faudra certainement plusieurs passages pour mémoriser l'intégralité du film et pour bien visualiser tous les éléments. Mais une fois ce film mémorisé, il sera bien plus durable qu'un apprentissage effectué par la simple répétition. Le film mental a en outre la particularité d'être renforcé par le double codage ([voir page 54](#)) et par les images que l'étudiant peut trouver dans ses cours ou dans certains ouvrages, le film s'enrichira alors de nouvelles images et de nouvelles associations qui reviendront naturellement lorsque le sujet sera évoqué.

4. Les représentations et synthèses/cartes mentales

1. Définition et intérêt pour les études de médecine

La carte mentale n'est pas un outil miracle qui permet de tout retenir, loin de là. Néanmoins, elle utilise certains principes qui peuvent être utiles pour **synthétiser et représenter des informations**.

Il existe également d'autres techniques de représentation visuelle qui sont différentes de la carte mentale et qui fonctionnent très bien. Je pense notamment aux cartes conceptuelles, mais aussi aux tableaux, aux schémas, aux courbes et diagrammes. En bref, toute représentation graphique et synthétique qui permet d'aider à structurer et à retenir un contenu.

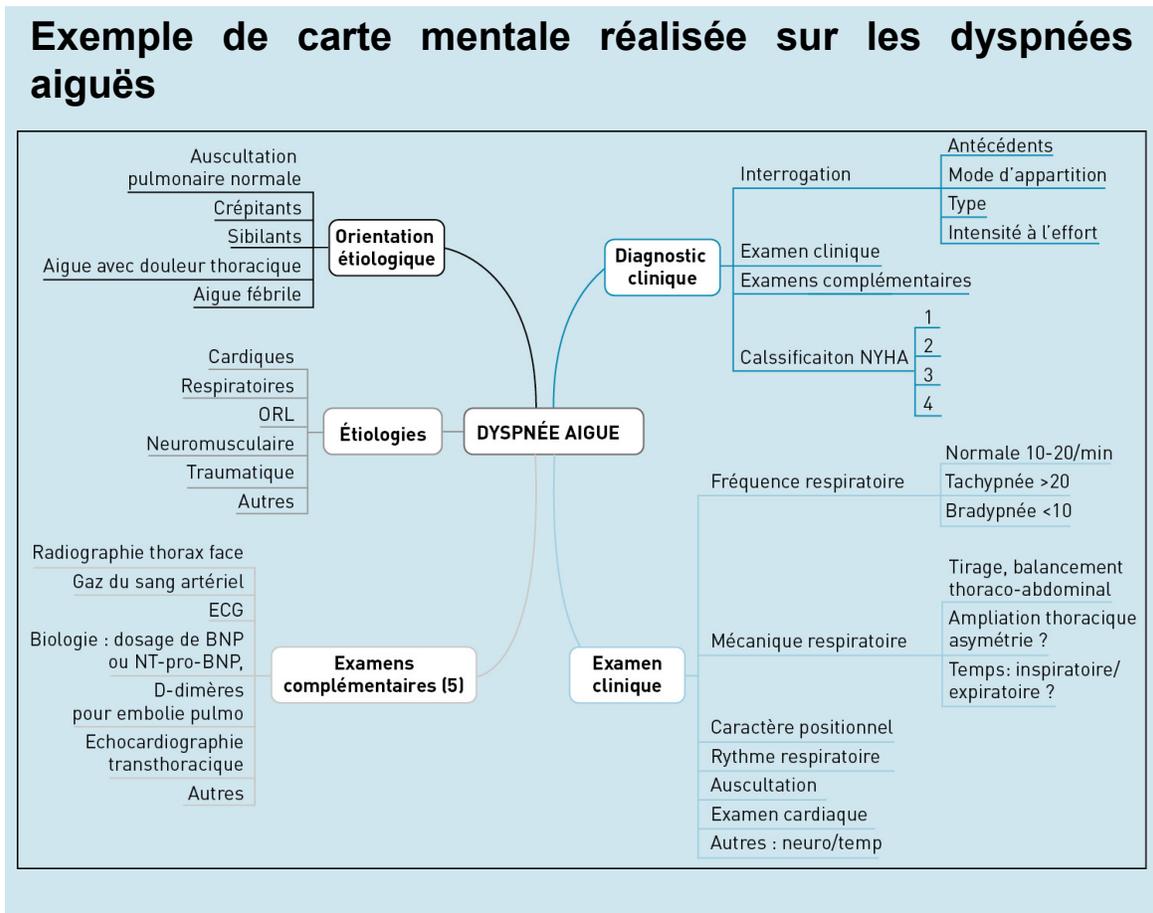
Le but d'une représentation visuelle n'est pas d'inclure toutes les informations d'un cours ou d'un livre mais plutôt de synthétiser ce contenu et d'aider à structurer et organiser les connaissances de l'étudiant. Une synthèse visuelle réalisée à partir de notes classiques permet en outre de **mettre en avant les mots-clés et les notions importantes d'un cours**, et donne une autre représentation de l'information au cerveau, ce qui est intéressant pour fournir au cerveau différents supports d'apprentissage ([voir page 54](#)).

Une synthèse visuelle fait également appel à la notion d'élaboration ([voir page 61](#)) et demande à l'étudiant de hiérarchiser et de reformuler les idées du cours.

2. Les cartes mentales

Définition

La carte mentale permet de visualiser les relations entre les informations.



Il apparaît évident qu'une synthèse visuelle de ce type ne contient pas autant d'informations que le cours d'origine. Néanmoins, il permet une représentation rapide et claire de la structure des connaissances à retenir et présente un avantage certain notamment lors de la révision du cours combinée à un entraînement par récupération ([voir page 44](#)). En effet, pour bien s'entraîner avec une carte mentale, il faut faire appel à l'entraînement par récupération et se tester en essayant de reproduire de tête la synthèse visuelle. Cela sera beaucoup plus efficace que simplement la relire.

La vue d'ensemble et la compréhension du contenu s'en trouvent renforcées. La réalisation d'une telle carte mentale qui possède seulement deux ou trois niveaux de profondeur nécessite peu de temps et peut servir de test pour l'étudiant qui souhaite vérifier rapidement sa maîtrise d'un sujet.

Il est tout à fait possible d'aller jusqu'à 5 ou 6 niveaux de profondeur si on en a le temps et le besoin. Il existe d'ailleurs des ouvrages qui proposent des cartes mentales et des représentations visuelles de cours déjà existants classés par matière et par année. Cela peut être utile pour gagner du temps mais reste à mon sens moins efficace qu'une synthèse réalisée directement par l'étudiant.

Comment créer une carte mentale et hiérarchiser les informations ?

La carte mentale part d'une **idée centrale qui rayonne** et c'est à vous de décider comment les branches et sous-branches vont s'organiser. Plus on s'éloigne du centre, plus on va dans le détail. Le deuxième sens de lecture est dans le sens horaire des branches et il est d'usage de commencer en haut à droite. Les parties successives de cette synthèse se placent donc selon la course des aiguilles d'une montre.

La difficulté principale lors de la réalisation d'une carte mentale est de sélectionner les **mots-clés** les plus pertinents et de laisser le reste. Pour choisir la façon dont ces mots-clés sont reliés les uns avec les autres, c'est à vous de déterminer l'arborescence selon votre propre compréhension du cours. Une carte mentale est une **synthèse personnelle** et il est tout à fait normal d'obtenir des cartes avec des structures différentes d'une personne à l'autre car elles reflètent la compréhension et la synthèse personnelle de chaque individu. Ne vous alarmez donc pas si votre carte mentale est différente de celle de votre voisin !

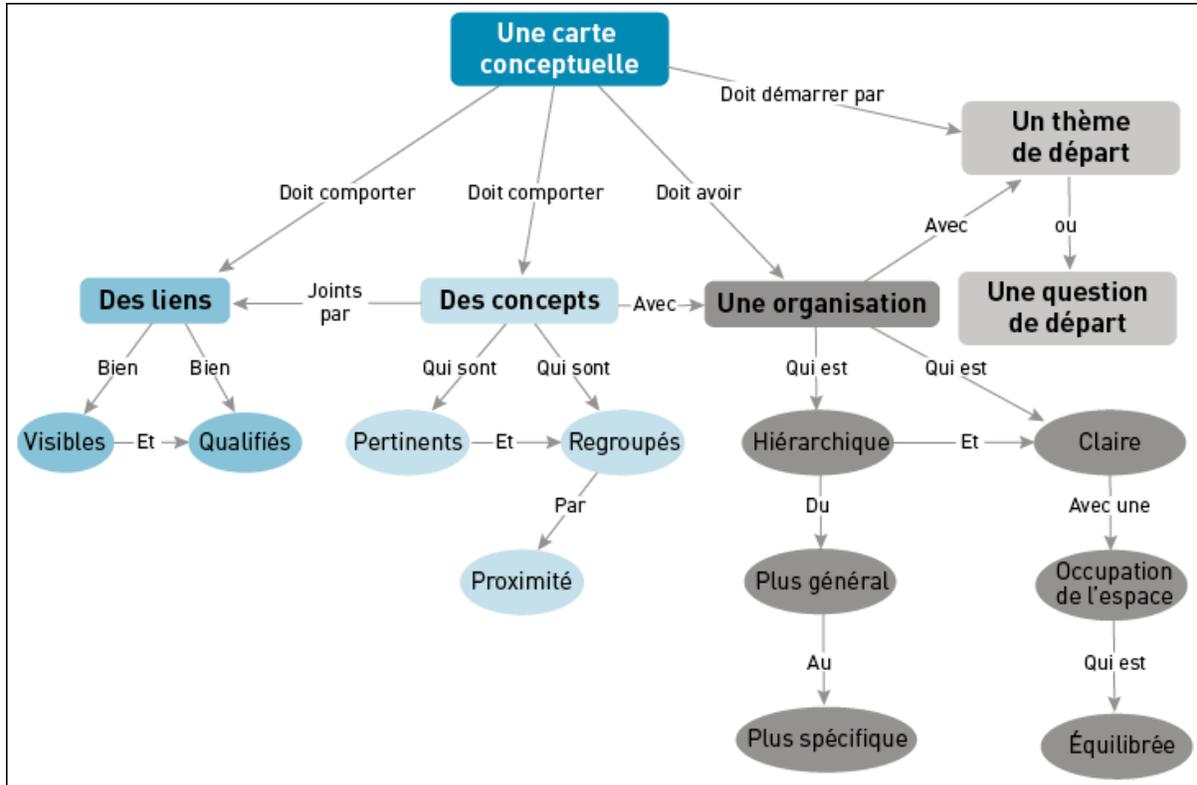
3. Les cartes conceptuelles

Les cartes conceptuelles sont différentes des cartes mentales. En effet, elles permettent de représenter graphiquement les **relations entre différents concepts** de manière plus détaillée.

Une carte conceptuelle se compose généralement de différents concepts représentés par des boîtes ou des bulles, reliés par des lignes qui représentent les relations entre ces concepts. Chaque concept peut être décomposé en sous-concepts plus spécifiques, qui sont également représentés sur la carte.

Elles sont très utiles pour mieux comprendre et mémoriser un sujet de manière structurée, en mettant en évidence les liens entre les différents concepts. Elles sont particulièrement efficaces lorsque les relations logiques entre les informations sont aussi importantes que les informations elles-mêmes. Comme les autres types de synthèses ou de représentations visuelles, elles sont plus efficaces si élaborées directement par l'étudiant.

Une carte conceptuelle est de la même manière que les autres synthèses visuelles plus efficaces si elle est utilisée avec de l'entraînement par récupération ([voir page 44](#)). Il est essentiel de se tester et d'essayer de reproduire la carte de tête si l'on souhaite la retenir sur le long terme.



Organisation d'une carte mentale (Boukobza, 2013)

4. Les tableaux

Les tableaux sont souvent proposés à la fin d'un chapitre ou d'une section de cours et présentent un élément visuel car ils organisent dans l'espace l'information et créent des catégories. Ils représentent l'information en créant des **rapprochements et des distinctions**. Il peut être très utile de s'entraîner à remplir un tableau important du cours grâce à un processus d'échafaudage.

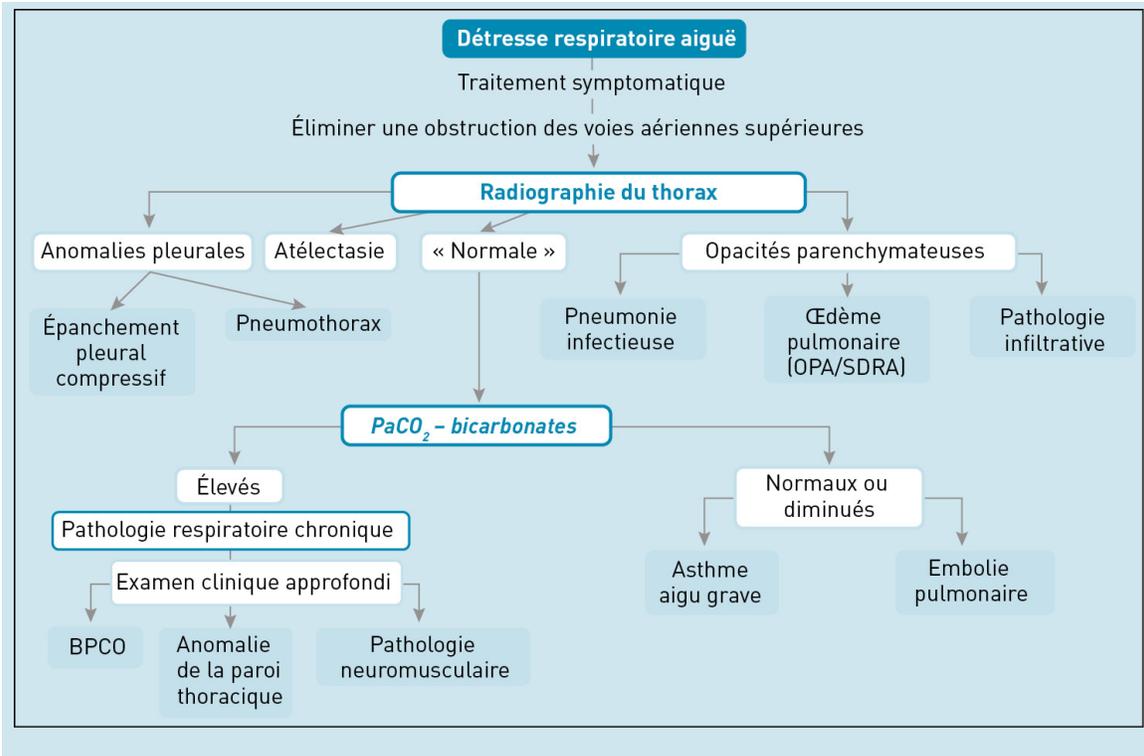
Les différents types d'organismes du vivant

	Procaryote	Eucaryote
Taille	1 à 10 µm	10 à 100 µm
Organismes	Eubactéries, archéobactéries	Champignons, plantes, animaux
Forme d'organisation	Unicellulaire	Uni- ou pluricellulaire
Organites, compartimentation cellulaire	Absent	Présent, complexe, spécialisé
ADN	Petit, circulaire, normalement sans introns	Grand, dans le noyau cellulaire, nombreux introns
ARN (synthèse et maturation)	Simple : dans le cytoplasme	Complexe : dans le noyau cellulaire
Protéines (synthèse et maturation)	Simple : couplée à la synthèse de l'ARN	Complexe : dans le cytoplasme et le réticulum endoplasmique rugueux
Métabolisme	Anaérobie ou aérobie Grande capacité d'adaptation	Surtout aérobie
Endo/exocytose	Non	Oui

5. Les arbres ou algorithmes décisionnels

Les arbres décisionnels sont quant à eux très utilisés à partir de la troisième année, notamment pour les **diagnostics étiologiques**. Ils sont des outils très importants mais peuvent également se révéler compliqués à mémoriser. La bonne façon de s'entraîner avec eux est une fois de plus l'entraînement par récupération ([voir page 44](#)). Il faut donc prendre chaque arbre de décision comme un quiz à choix multiple et cacher les branches avant de répondre et ensuite de se corriger si nécessaire. Ce sont des outils qui demandent à être pratiqués plutôt que relus ou répétés.

Exemple d'un arbre décisionnel diagnostique face à une détresse respiratoire aiguë



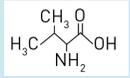
6. Aparté sur les flashcards

Les *flashcards* (ou cartes mémoire) sont un outil simple et efficace qui peut être physique ou virtuel. Elles sont constituées d'un recto et d'un verso :

- sur le recto figure une question, une image, un thème, un schéma, ou n'importe quel type de sujet qui appelle une forme de réponse ;
- sur le verso se trouvent toutes les informations ou les réponses que l'on souhaite mémoriser et être capable de restituer en lien avec le recto.

Il peut s'agir par exemple :

- **de question/réponse :**

- (recto) Quelle est la différence entre l'urètre et l'uretère ?
- (verso) Urètre = canal de sortie de la vessie/Uretères = conduits qui transportent l'urine du rein vers la vessie
- **de définition/vocabulaire/date :**
 - (recto) Hétéroprotéine
 - (verso) Composé d'une fraction protéique liée à un groupement non protéique (exemple hémoglobine ou myoglobine : composés de la globine et de l'hème)
- **image/dénomination/formule :**
 - (recto) The image shows the chemical structure of Valine, an alpha-amino acid. It consists of a central alpha-carbon atom bonded to a hydrogen atom (H3C), an amino group (NH2), a carboxyl group (COOH), and a side chain consisting of a methylene group (CH2) and a methyl group (CH3).
 - (verso) Valine

Afin de réviser efficacement avec des *flashcards*, il faut absolument s'entraîner à la récupération. Cela veut dire éviter de lire directement la réponse au verso sinon on fait simplement de la relecture. Les *flashcards* sont en outre un outil génial pour appliquer la répétition espacée. On peut utiliser le système Leitner qui permet de classer les cartes en fonction de la réponse donnée. Toutes les cartes commencent dans la boîte numéro 1. Si la réponse donnée est correcte, alors la carte passe dans la boîte numéro 2. Si la réponse donnée est fausse alors la carte retourne dans la boîte 1. Ainsi de suite avec des boîtes 3, 4 ou 5. Chaque boîte est révisée à des intervalles de plus en plus espacés. Par exemple, la boîte 1 est révisée tous les jours, la 2 tous les 3 jours, la 3 toutes les semaines, la 4 tous les mois, etc. selon les espaces de révision souhaités.

Ce système permet de s'entraîner à la récupération et de filtrer les cartes en fonction de la maîtrise de l'étudiant. Ce système est souvent appliqué aux différentes applications de *flashcards* et de

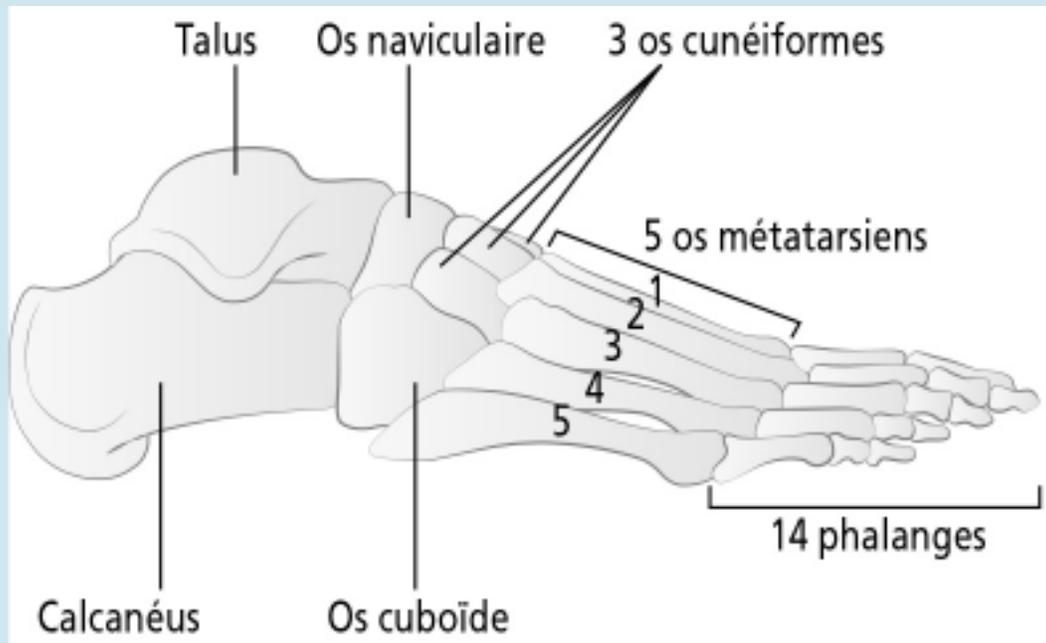
sites de révision en ligne qui trient les cartes en fonction des réponses données par l'utilisateur.

5. La reconnaissance de formes/paréidolie

La capacité à **reconnaître des formes ou des motifs** est une fonction innée de notre cerveau. Vous voyez régulièrement un nuage qui ressemble à un animal, une plante qui ressemble à un personnage, une tranche de pain grillé qui ressemble à un visage célèbre. Cette capacité n'est pas anodine et certaines sociétés dépensent des fortunes pour enseigner à des programmes informatiques à reconnaître et identifier des objets à partir de leur forme, parfois avec des déconvenues importantes. Il n'est pas facile pour un programme informatique de faire la différence entre plusieurs images ou entre des objets qui pour nous sont aisément identifiables du premier coup d'œil.

Cette capacité de notre cerveau à reconnaître des formes familières dans d'autres formes qui sont étrangères ou aléatoires fait partie du processus de **paréidolie** (du grec *para* [= à côté/au lieu] et *eidolon* [=image/forme]). C'est non seulement un phénomène psychologique intéressant qui reflète la tendance de notre cerveau à essayer de donner un sens à ce qui l'entoure (même lorsque cela n'a pas de sens réel), mais cela peut également être utilisé comme un moyen de **trouver des significations et donc des associations pour retenir des informations visuelles**. Il est possible d'utiliser la paréidolie pour trouver des formes ou des figures dans les structures que l'on souhaite mémoriser. Cela peut aider à rendre ces structures plus mémorables et aider à les visualiser plus facilement dans notre esprit.

Pour retenir les os du pied par exemple, on pourrait utiliser une phrase mnémotechnique avec la technique de l'acrostiche mais la plupart des os du pied ont une forme très reconnaissable qui est d'ailleurs parfois incluse dans sa dénomination.



©Magnard

Le naviculum ou os naviculaire prend son nom de *navicula* qui veut dire petit bateau en latin, et a en effet la forme d'une petite coque de navire notamment vu du dessus.

Le cuboïde a bien entendu la forme d'un cube et les trois os cunéiformes ont des formes en coin comme leur nom l'indique.

Le talus a une forme en pente sur laquelle s'appuie l'articulation avec le tibia et la fibula, on peut visualiser un talus sur lequel les os de la jambe s'appuient ou s'enfoncent.

Le calcanéus est l'os le plus imposant du pied est celui sur laquelle repose la plus grande partie du poids. Il a la forme

d'une voiture vue de côté. On peut imaginer une voiture qui permet à tout le pied d'avancer sans caler.

Pour résumer

Les méthodes visuo-spatiales sont des techniques plus complexes qui font toutes appel à l'imagerie mentale et à notre capacité à visualiser l'information. Les associations créées par ce genre de techniques sont **puissantes et très durables car très concrètes** pour notre cerveau. Elles sont un atout précieux et permettent de compléter l'attirail de l'étudiant en lui proposant d'autres options lorsqu'il est confronté à une difficulté d'apprentissage.

Les moyens mnémotechniques permettent :

- A. Un groupe de soutien et de révision.
- B. Un support d'information parcellaire.
- C. Une carte mémoire.
- D. Une carte mentale.

Corrigé p. [147](#).

CHAPITRE 4

Les méthodes sémantiques

1. Définition et intérêt pour les études en médecine

Les méthodes de mémorisation sémantiques sont des techniques qui visent à mémoriser des informations en les associant à des **connaissances déjà acquises** ou à des **concepts familiers**. Elles sont particulièrement utiles pour mémoriser des informations abstraites ou complexes. Ces méthodes se concentrent sur la notion de sens plutôt qu'à la représentation mentale ou à la construction phonétique ou orthographique d'un mot.

Elles font néanmoins toujours appel au principe de l'association et peuvent prendre une tournure logique ou loufoque selon les besoins.

2. Les associations sémantiques simples

Il s'agit ici d'associer des éléments de la manière la plus simple possible en créant une association qui ajoute un sens particulier à une information.

Prenons un exemple en biochimie : les kinases sont des enzymes qui sont les catalyseurs de la phosphorylation. Ce sont des enzymes du groupe des transférases catalysant les

réactions de phosphorylation par l'ajout d'un ion phosphate à une molécule cible à partir de l'ATP. La molécule cible, appelée le substrat, peut être une protéine, un lipide, un sucre ou encore une kinase.

Assez rapidement, **l'étudiant apprend que toutes les enzymes se terminent par -ase, comme tous les glucides se terminent par -ose.** Les enzymes sont des protéines dotées de propriétés catalytiques : elles agissent en abaissant l'énergie d'activation d'une réaction chimique, ce qui accroît la vitesse de réaction.

On peut simplement associer la terminaison -ase à **un gymnase dans lequel des athlètes en gym (enzyme) mangent des protéines et abaissent l'énergie d'activation de leurs muscles tout en augmentant la vitesse de leur réaction.**

La nature des associations est ici parfois phonétique, parfois visuelle, mais l'association sémantique (c'est-à-dire le sens que l'on ajoute) contribue ici à la compréhension du mécanisme d'une enzyme. L'association n'est pas ici présente uniquement comme un moyen mnémotechnique mais bien comme un outil supplémentaire de compréhension.

On peut également appliquer cette méthode pour des formules comme ci-dessous.

L'équation de Michaelis-Menten permet de décrire la cinétique d'une réaction catalysée par une enzyme agissant sur un substrat unique pour donner irréversiblement un produit.

$$V_i = V_{max} \frac{[S]_0}{K_M + [S]_0}$$

V_i étant la vitesse initiale, V_{\max} la vitesse max, S_0 la concentration initiale en substrat, K_M la constante de Michaelis de l'enzyme.

On peut associer chaque élément afin de faire un tout plus facile à retenir :

- on sait qu'on part de la vitesse initiale donc il est pour moi logique de partir de V_i ;
- V_{\max} : un scooter d'une marque connue ;
- S_0 : un seau ;
- K_M : Kaamelott

Le tout donne : Michaelis-Menten (Michael Jackson avec un gros menton) dont la vitesse initiale est celle d'un scooter qui percute un seau et écrase le roi Arthur qui lui-même porte un seau sur la tête.

Là où la méthode des images mentales se concentrait sur l'aspect visuel des associations, nous nous concentrons ici sur l'association en tant que porteuse de sens (dans ce cas un enchaînement de valeurs mathématiques).

La nuance peut paraître subtile mais le besoin et l'application sont différents.

3. Les histoires mnémotechniques

Cette méthode consiste à **créer une histoire imaginaire** dans laquelle chaque détail est associé à une information à mémoriser. Par exemple, pour mémoriser une liste d'informations ou les chapitres d'un cours on peut créer une histoire avec une logique

intrinsèque et des éléments qui sont associés à chaque élément important à retenir.

Par exemple pour retenir les étapes de l'examen physique en cas de maladie ou de symptôme respiratoire, il nous faudra d'abord créer une histoire logique et basée sur la réalité de l'examen :

- un patient arrive aux urgences pour une gêne respiratoire (non spécifiée). Le médecin demande au patient de se mettre torse nu et commence par **inspecter** attentivement le malade ;
- le patient présente une **cyanose**, a les lèvres et les ongles bleutés et ses mains sont déformées ;
- son thorax est **distendu et déformé** et il présente un **hippocratisme digital** avec des doigts en forme de baguettes de tambour ;
- il présente également une **circulation collatérale** avec un réseau de veines sinueuses et bleutées qui apparaît sur la poitrine et un gonflement du cou ;
- son **mode ventilatoire** présente des signes de distension marquée et une sollicitation des muscles respiratoires accessoires ;
- un **nodule de perméation** apparaît sur le thorax ;
- le médecin commence ensuite **l'auscultation cadran par cadran** à l'aide du **stéthoscope** pour détecter **une modification du murmure vésiculaire ou des bruits surajoutés** ;
- le médecin commence ensuite la **palpation cadran par cadran** et étudie les **vibrations vocales**, trouve un œdème et vérifie les muscles accessoires. Il vérifie également s'il y a un **reflux hépato-jugulaire** en appuyant sur le foie ;

- le médecin commence ensuite la **percussion** en tapant avec les doigts dans les espaces intercostaux pour détecter une **matité** ou un **tympanisme**.

On peut ensuite associer cette suite d'évènements à une histoire plus loufoque et plus marquante.

Un patient arrive aux urgences avec une gêne respiratoire, un médecin inspecte le patient à la **loupe** (inspection) et observe ses **lèvres bleutées** (cyanose), son **thorax déformé** (distendu/déformation) qu'il tient avec ses doigts qui ressemblent à des **baguettes de tambour** (hippocratisme digital). Il porte un **collier de veines bleues autour de son cou gonflé** (circulation collatérale) et porte un **impermeable à la dernière mode avec des boutons brillants** (mode ventilatoire + nodule de perméation).

Le médecin sort son **stéthoscope** (auscultation) pour écouter la respiration du patient tout en regardant sa **montre** (cadrans) qui **vibre** (vibrations vocales). Puis, il lui **appuie** (palpation) sur le **foie** avec un **haltère gonflable** (reflux hépato jugulaire + muscles accessoires + œdème). Il garde cet haltère pour **taper le patient sur les côtes** (percussion).

On peut modifier l'histoire pour qu'elle contienne plus ou moins de détails et pour obtenir des associations plus ou moins logiques. L'important est que l'histoire en elle-même soit suffisamment marquante et que l'enchaînement des évènements soit suffisamment naturel pour être retenu.

4. Les associations logiques concrètes

Le but est ici d'**associer de manière concrète deux notions** qui ont une relation logique entre elles.

Par exemple, la respiration cellulaire est la dégradation complète du glucose en présence d'oxygène qui permet une libération totale de son énergie l'ATP. Une association concrète de cette respiration cellulaire est la combustion d'un morceau de bois. Dans un feu, l'oxygène contribue à activer la combustion et le feu dégage de l'énergie sous forme de chaleur.

Il ne s'agit pas à première vue d'un moyen mnémotechnique mais la création ou l'utilisation d'associations logiques concrètes augmente considérablement la compréhension ainsi que la mémorisation d'une information sur le long terme.

Exemple de la définition de l'emphysème

« L'emphysème se définit comme une **destruction/distension anormale et permanente** des espaces aériens au niveau des bronchioles terminales, au niveau des lobules, par la **destruction de la membrane alvéocapillaire**, et cela **sans processus fibrotique**. C'est un processus **diffus, évolutif et irréversible**. Un ancien fumeur continuera à souffrir des conséquences de l'emphysème même après arrêt du tabagisme, d'où l'importance de la prévention anti-tabac. »

Cette définition seule suffit à un étudiant en médecine pour comprendre et se représenter de quoi il s'agit. Elle demande bien sûr de connaître l'anatomie des poumons et ce qu'est une fibrose. Néanmoins, il est possible d'améliorer la compréhension et la mémorisation de cette information avec une association concrète.

Les alvéoles pulmonaires sont les petites poches d'air dans les poumons où se produit l'échange gazeux avec le sang. Ces alvéoles sont comme des petits ballons qui se gonflent et

se dégonflent en permanence. On peut comprendre que si ces petits ballons sont déformés ou crevés, l'air s'échappe et l'échange gazeux avec le sang est alors diminué. On comprend également que c'est un processus irréversible car une fois qu'un ballon est éclaté, il n'est plus possible de le réparer. Si la cause de cet emphysème n'est pas stoppée, on constate que ce processus de dégradation va continuer et qu'il peut toucher tout le poumon. C'est donc bien un processus évolutif et diffus.

Cette comparaison avec des ballons de baudruche est logique et très concrète. Elle permet à n'importe quel étudiant de rajouter du sens à une définition qui peut paraître complexe de prime abord.

5. Les associations personnelles

Un autre type d'association qui permet une meilleure mémorisation est l'exemple personnel. Si vous êtes capable de trouver une association dans votre vécu ou dans vos connaissances existantes, la rétention sur le long terme est encore meilleure.

Exemple avec les différents types de dyspnée

La dyspnée ou essoufflement est un signe subjectif puisqu'il s'agit d'une perception anormale et désagréable de la respiration. C'est une gêne respiratoire qui est très variable selon les gens. Elle traduit une inadaptation entre les capacités respiratoires et les besoins cellulaires.

Il existe plusieurs circonstances d'apparition d'une dyspnée.

À l'effort	Sensation de manque d'air lors d'une activité physique comme marcher rapidement ou monter les escaliers Généralement causée par des maladies cardiaques ou pulmonaires
Paroxystique	Caractérisée par des crises soudaines de respiration souvent accompagnée de toux Généralement causée par des maladies pulmonaires comme l'asthme ou la bronchite chronique

Inspiratoire	Caractérisée par une sensation de manque d'air lors de l'inspiration Parfois causée par une obstruction des voies respiratoires ou la pneumonie
Subjective	Caractérisée par une origine non physique comme l'anxiété ou le trouble panique
Paradoxe	Caractérisée par une augmentation de l'expiration, souvent associée à l'obésité ou la BPCO

Pour me rappeler des différentes circonstances d'apparition d'une dyspnée, je peux faire appel à mon expérience personnelle pour renforcer mes associations sur le long terme.

À l'effort	Je me souviens d'une scène de film où un homme court pourchassé dans les bois avant de s'écrouler au sol en manquant d'air
Paroxystique	Je me souviens de mon frère asthmatique qui faisait des crises dans la nuit avec une respiration sifflante
Inspiratoire	Je me souviens de cette fois où un ami s'étouffait avec un morceau de viande coincé dans la gorge
Subjective	Je me souviens de cette personne qui paniquait avant un examen et ne pouvait plus parler
Paradoxe	Je revois cette personne obèse qui faisait de longues pauses entre ses mots pour pouvoir non pas inspirer mais souffler longuement et profondément

Pour résumer

Les méthodes sémantiques sont des procédés d'association qui font appel à la logique plutôt qu'à des images ou des sons. Elles sont essentielles pour mémoriser des informations abstraites et complexes et sont déjà utilisées naturellement par tout un

chacun. Les méthodes décrites ici permettent de détailler en profondeur chaque association et de créer une approche systématique pour mémoriser les informations les plus difficiles.

Les moyens mnémotechniques permettent :

- A.** de créer des associations concrètes pour des notions abstraites.
- B.** de retenir facilement de longues listes ou séquences.
- C.** de photographier mentalement une page de cours.
- D.** de renforcer les associations logiques.

Corrigé p. [147](#).

CHAPITRE 5

La prise de notes : la méthode Cornell

1. Définition et intérêt pour les études de médecine

De nombreux cours de médecine sont longs et très denses. Les étudiants hésitent donc souvent entre plusieurs modes de révision et de prises de notes : réaliser des fiches ou des *flashcards*, relire les cours, réaliser des synthèses, surligner les informations importantes, etc.

La méthode Cornell est un système de prises de notes imaginé dans les années 1940 par un professeur à l'Université Cornell aux États-Unis.

Cette méthode de prise de notes a, selon moi, deux intérêts majeurs :

- d'une part, c'est un **outil de synthèse** intéressant pour faire ressortir les éléments essentiels d'un cours dense ;
- d'autre part, c'est une prise de notes qui permet de directement **appliquer l'entraînement par récupération** lors de la révision.

2. Comment utiliser la méthode de Cornell ?

et vous concentrer sur les questions dans la partie gauche afin de vous tester. Il faut ensuite vérifier ses réponses en relisant ses notes dans la partie droite.

Cela permet de vous auto-évaluer et de juger si le cours est acquis ou demande des révisions ultérieures.

Pour résumer

La méthode Cornell est une méthode de prise de notes qui permet à la fois de structurer ses notes et de créer un cadre utile pour l'entraînement à la récupération qui permet à l'étudiant de se tester plutôt que de simplement relire ses notes de manière passive. Il s'agit d'une méthode qui est recommandée par certaines universités et qui semble particulièrement utile lorsqu'on demande aux étudiants d'être capable de synthétiser et de structurer des connaissances.

CHAPITRE 6

Mémoriser des chiffres avec le système Majeur

La méthode que nous allons voir maintenant est un système d'encodage qui permet de retenir des chiffres. Elle s'adresse avant tout à ceux qui ont le temps et l'envie de mémoriser des quantités importantes de chiffres. La méthode en elle-même n'est pas très compliquée mais elle demande de se plonger dedans et d'investir un peu de temps si on souhaite la maîtriser. Cette méthode est très efficace et je l'ai apprise avec succès à de nombreuses personnes y compris des enfants âgés de 7 ans.

1. Définition et intérêt pour les études de médecine

C'est un système qui permet d'**encoder les chiffres en consonnes** afin d'associer des mots à des nombres à plusieurs chiffres. Cela permet de mémoriser des images à la place de chiffres abstraits et est sans doute le système de mémorisation de chiffres le plus utilisé au monde.

Le système majeur (ou système Major) est le code suivant pour chaque chiffre:

Chiffre	Lettre	Associations visuelles
0	s, z	Le chiffre 0, zéro, produit un son sifflant
1	t, d	Un seul trait vertical
2	n, gn, ng	Deux traits verticaux
3	m	Trois traits verticaux
4	r	La lettre r se retrouve dans <i>quatre</i> en français, <i>four</i> en anglais, <i>vier</i> en allemand, etc.
5	l	La lettre L ressemble au chiffre romain L (50)
6	j, ch, sh	La lettre j ressemble à un 6 inversé en cursif
7	k, c, gu	La lettre K ressemble à deux 7 accolés. Gu est phonétiquement proche de k
8	f, v, ph	Deux lettres f ressemblent à un 8 en cursif. V est phonétiquement proche de f et de ph
9	p, b	La lettre P ressemble à un 9 inversé. P et b sont phonétiquement proches

On peut s'en rappeler avec la phrase suivante : « Théo Ne Me Rend La Jeep Que Vendredi Pour Sortir. »

Ou bien une version plus ancienne: «Dieu Ne Me Rend La Joie Qu'à Vos Pieds Saints»

Il faut tout d'abord apprendre ce code par cœur, mais après quelques utilisations il devient aussi naturel que l'alphabet.

L'intérêt de cette méthode pour les étudiants en médecine est d'être capable de retenir et d'associer efficacement de nombreux chiffres rapidement : les dates en sciences humaines sociales, les statistiques en santé publique, la prévalence et le pourcentage de mortalité des pathologies, les constantes vitales, les dosages des médicaments et des tests, les nombreuses formules et valeurs, la durée des traitements et l'évolution des pathologies, etc.

2. Comment créer une table de rappel ?

Une fois le système Major maîtrisé, il est temps de passer à la création d'une table de rappel. Une table de rappel est une table qui contient **un mot associé selon le système Major** à chaque nombre à deux chiffres de 00 à 99. Il permet de mémoriser les chiffres deux par deux grâce à des images qui seront toujours les mêmes pour chaque nombre à deux chiffres.

On peut utiliser une table existante ou bien créer la sienne grâce au système Major.

Par exemple pour le nombre 23, le système Major nous indique les consonnes N et M. On peut rajouter des voyelles ou des consonnes muettes de manière libre pour trouver un mot de deux syllabes dans lequel on entend distinctement les lettres N et M.

On pourrait donc utiliser pour le nombre 23 le mot nem, Nemo, Nîmes, Nami, anime, ennemi, etc.

Idéalement on choisira toujours un mot qui peut être associé à une image très concrète et reconnaissable facilement. Ici on préférera certainement le nem ou le poisson Nemo (ou le capitaine), ou le personnage de manga (Nami).

Voici un exemple de table de rappel utilisant le système Major:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SEAU	DÉ	NEZ	MAT	RAT	LIT	CHAT	CAMP	FÉE	POT
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
TASSE	TUTU	TONNEAU	TAM-TAM	TAUREAU	TÉLÉ	TACHE	TICKET	TOFU	TAUPE
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
NASA	NATTE	NONNE	NEM	NERF	NIL	NICHE	NUQUE	NAVET	NAPPE
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
MASSUE	MANTEAU	MINE	MOMIE	MORT	MALLE	MOUCHE	MICKEY	MAFIA	MAP
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
ROSE	RÂTEAU	REINE	RAME	RIRE	RALLYE	RUCHE	ROC	RÊVE	RAPÉ
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
LASSO	LUTTE	LAINE	LAME	LARD	LILA	LUGE	LAC	LAVE	LAPIN
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
CHAISE	CHATEAU	CHAÎNE	CHAMEAU	CHAR	CHÂLE	JUGE	CHÈQUE	CHEF	CHAPEAU
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
CASE	GÂTEAU	CANE	CAMION	CAR	COLLE	CAGE	CAKE	CAFÉ	CAPE
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
FESSE	FÊTE	VAN	FEMME	PHARE	FIL	VACHE	PHOQUE	FÈVE	VAMP

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
PASSE	PÂTÉ	PANNEAU	POMME	PORC	PELLE	PÊCHE	PACK	PAVÉ	PAPE

Pour apprendre la table de rappel, il suffit de se créer des *flashcards* et de les réviser quotidiennement pendant 5 à 10 min. Au bout d'une ou deux semaines, toutes les images de la table de rappel sont normalement maîtrisées et on peut commencer à utiliser le système pour mémoriser.

Retenir une date nécessite une ou deux images maximum : Robert Koch découvre le virus responsable de la **tuberculose** en **1882**. 18 = tofu, 82 = van.

Robert Koch a découvert le virus de la tuberculose en mangeant du tofu dans son van.

Avec le contexte, l'étudiant sait sûrement que Robert Koch a vécu au XIX^e siècle, la date devient alors une seule image. 82 : Koch vivait dans un van lorsqu'il a découvert le virus de la tuberculose.

Autre exemple, le taux normal de glucose dans le sang est normalement maintenu entre 70 et 110 mg/dL (soit 3,9 à 6,1 mmol/L). Pour se rappeler des niveaux de sévérité des hypoglycémies : l'alerte (niveau 1) est en dessous de 3,9 mmol/L, l'hypoglycémie clinique (niveau 2) est en dessous de 3 mmol/L, et l'hypoglycémie sévère (niveau 3) n'a pas de seuil spécifique.

On doit donc mémoriser que le niveau 1 est en dessous de 3,9 mmol/L (on peut utiliser 39 car avec le contexte on saura où se trouve la virgule). On pourrait utiliser l'image de quelqu'un en hypoglycémie avec son téléphone qui sonne une alerte et ouvre Google **Map**[®] pour trouver la source de glucose la plus proche.

Pour le niveau 2, le niveau est en dessous de 3,0 mmol/L, pour être congruent je peux utiliser 30 (ou bien l'association pour le chiffre 3 en fonction de ce qui paraît plus approprié).

Ici, on pourrait imaginer une personne avec une hypoglycémie déjà plus grave qui reçoit littéralement un coup de **massue** sur la tête et est KO.

Pour résumer

Le système Majeur est un système d'encodage phonétique qui permet de mémoriser des chiffres grâce à des images concrètes. Il demande un peu de pratique pour être maîtrisé mais permet par la suite de mémoriser beaucoup de chiffres clés rapidement. Il s'adresse principalement aux étudiants qui souhaitent retenir beaucoup de chiffres et de dates importantes. Ce système constitue une alternative intéressante à la simple répétition.

PARTIE 4
LES QUESTIONS AUTOUR
DES RÉVISIONS

QUESTION n°1

Quels sont les facteurs qui jouent sur la mémoire ?

Les étudiants se posent souvent la question des facteurs qui impactent positivement ou négativement leur apprentissage. Certains facteurs sont très importants, d'autres n'ont qu'un impact limité sur la mémorisation. Comme pour la plupart des sujets de ce livre, je m'appuie sur ce que disent les scientifiques sur le sujet et je vous encourage à tester ce qui fonctionne pour vous et à vous renseigner plus précisément⁴¹ sur les facteurs qui vous intéressent particulièrement.

1. Le sommeil

Le sommeil est certainement le facteur qui a **le plus grand impact sur notre attention au quotidien** et nous avons vu à quel point l'attention et la mémorisation sont étroitement liées ([voir page 17](#)).

Sans un sommeil de qualité et en quantité suffisante, il est impossible de se concentrer et d'apprendre efficacement. Toute personne ayant déjà vécu une nuit blanche ou bien souffrant d'insomnie sait à quel point il est difficile de réfléchir et de travailler efficacement.

Non seulement le sommeil est important pour être attentif et pour apprendre efficacement mais il a également un rôle bénéfique dans la **consolidation des souvenirs**. Pendant les différentes phases de sommeil, certaines parties du cerveau (notamment situées dans

l'hippocampe) réactivent les neurones qui ont été stimulés pendant la journée. C'est ce qu'on appelle le **phénomène de reconsolidation**. Ainsi, pendant le sommeil, nous restaurons nos capacités d'apprentissage, nous consolidons notre mémoire en triant les informations que nous allons garder en mémoire à long terme et nous créons des liens avec les connaissances existantes. De cette manière, nous révisons et assimilons également les apprentissages de la journée. Les liens entre la mémoire et le sommeil sont donc très forts.

Selon la Fondation américaine nationale du sommeil, les valeurs recommandées en fonction de l'âge par personne et par jour sont les suivantes :

Adolescent (14-17 ans)	De 8 à 10 h
Jeune adulte (18-25 ans)	De 7 à 9 h
Adulte (25-64 ans)	
Adulte âgé (≥ 65 ans)	De 7 à 8 h

Les études montrent qu'à partir d'une heure de sommeil en moins, notre niveau d'attention et nos capacités cognitives sont diminués.

De nombreux professionnels de santé ont des horaires parfois difficiles avec des gardes parfois très longues. Ne sous-estimez pas l'importance du sommeil et d'une sieste réparatrice pour préserver votre cerveau !

2. L'alimentation

L'alimentation contribue à la **préservation de la mémoire**. Comme dans beaucoup de domaines, une alimentation saine et équilibrée est importante pour notre santé physique et la santé de notre cerveau. Les recommandations des professionnels de santé seront donc les mêmes pour la santé de notre mémoire. Certaines études

ont étudié l'impact d'un régime « méditerranéen » (riche en huile d'olive, poisson, fruits et légumes et pauvre en viande rouge et produits laitiers) : il semblerait que ce régime permettrait de prévenir plus efficacement le déclin de la mémoire.

3. L'activité physique

Le cerveau est un organe essentiel de notre corps. Comme tous les autres organes de notre corps, il a besoin d'être en bonne santé pour fonctionner correctement. Pratiquer une activité physique régulière est essentiel à la santé de notre corps et donc à celle de notre cerveau. La Fédération pour la recherche sur le cerveau (FRC) a montré que pratiquer une activité physique régulière permettait de **prévenir le déclin de la mémoire** et de préserver notre capital cognitif, et ce tout au long de notre vie.

4. Le stress

La relation entre le stress et la mémoire est **paradoxe**.

D'une part, le stress permet de motiver efficacement (notamment en petite quantité) et de vraiment stimuler notre mémoire.

Par exemple, le fait de réaliser un examen blanc en classe ou bien en groupe dans des conditions proches de l'examen final permet à l'étudiant de se motiver et stimule sa mémoire.

D'autre part, si le stress est trop important et que l'étudiant se sent en difficulté ou bien impuissant, des troubles de mémoire peuvent alors apparaître, accompagnés de difficultés à se concentrer.

Le stress chronique⁴² est également à éviter car il peut avoir des effets très néfastes sur la mémoire et l'apprentissage à long terme.

5. Les drogues et l'alcool

Il semble important d'évoquer les drogues et plus particulièrement l'alcool qui est le premier neurotoxique dans notre société attaquant directement les cellules nerveuses. Les personnes alcooliques possèdent un volume cérébral réduit qui peut être observé directement sur un scanner du cerveau.

Malheureusement, les études⁴³ montrent que même les intoxications à court terme peuvent créer des dommages cérébraux. Seuls quelques jours d'intoxication peuvent mener à des pertes neuronales dans des régions spécifiques du cortex cérébral. De plus, les femmes seraient plus sensibles aux dommages causés par l'alcool.

Par ailleurs, la plupart des drogues ont également un **effet dommageable sur notre cerveau à court et à moyen terme**. Cela est valable pour de nombreux types de drogues différentes. Par exemple, le cannabis est considéré comme une drogue douce mais montre des effets néfastes sur la mémoire, l'attention mais aussi sur la santé cardiovasculaire et augmente le risque d'accident vasculaire cérébral.

Les drogues et l'alcool ont donc un effet délétère sur nos capacités cognitives et ce, **dès la première dose**. Pour le cerveau, il n'y a pas d'effet de modération quand il s'agit de baisse des performances. Dès la première goutte d'alcool par exemple, des cellules nerveuses sont détruites. Dès la première dose de drogue, les capacités cognitives sont altérées.

Pour résumer

De nombreux facteurs peuvent donc impacter notre mémorisation et notre apprentissage. Le sommeil est sans doute celui qui est le plus important pour consolider nos apprentissages. Afin de préserver notre réserve cognitive, il est essentiel de manger de manière équilibrée, de pratiquer une activité physique régulière et d'éviter les excès de stress, et la consommation de drogues et d'alcool. Tout ce qui est bon pour notre corps est bénéfique aussi pour notre cerveau et notre mémoire.

41. Notamment auprès de l'Observatoire des mémoires qui proposent beaucoup de contenus très sérieux sur le fonctionnement et la préservation de la mémoire : <https://www.observatoireb2vdesmemoires.fr/>

42. Le stress chronique est un état de stress qui dure dans le temps.

43. Collins et al, 1996 ; Rayner et al, 2016.

QUESTION n°2

La lecture rapide est-elle vraiment utile ?

La lecture rapide est une technique permettant d'**accélérer la vitesse de lecture**. Elle consiste principalement à éduquer le regard et à limiter la subvocalisation⁴⁴. C'est une méthode qui intéresse beaucoup de personnes et sur laquelle on me pose souvent des questions à propos de son efficacité réelle.

Il faut d'abord savoir que les scientifiques émettent beaucoup de critiques vis-à-vis de ce type de méthode. Je tiens à préciser que je me suis formé avec un champion du monde de lecture rapide et que j'ai beaucoup apprécié sa pédagogie et son ouverture d'esprit même si je ne suis pas d'accord avec tout le contenu de la méthode.

En effet, lorsque l'on cherche des informations sérieuses sur la lecture rapide, on trouve rapidement de nombreux problèmes ou critiques. Comme souvent, il faut aller du côté de la nuance pour trouver la vérité. Il existe une publication très intéressante⁴⁵ sur le sujet qui, à mon sens, résume tout ce qu'il y a à savoir sur la lecture rapide. Il s'agit d'un article scientifique d'un peu moins de soixante pages de Keith Rayner⁴⁶ qui a essayé de synthétiser environ quarante ans d'études scientifiques et de recherches sur la lecture en général et la lecture rapide en particulier. L'article précise ce qui fonctionne et les limites du processus.

Apparemment non. On s'aperçoit que la plupart des lecteurs rapides dans les études surestiment grandement leur compréhension.

L'effet Dunning-kruger (ou effet de surconfiance) résume bien ce qu'il se passe : c'est l'effet psychologique qui montre que les débutants surestiment grandement leur compétence d'un sujet, alors qu'au contraire ceux qui sont plus avancés dans le domaine doutent beaucoup plus d'eux-mêmes et de leurs certitudes sur le sujet. C'est pourquoi les lecteurs rapides surestiment très souvent leur compréhension d'un livre après une première lecture.

3. Peut-on augmenter le nombre de caractères ou de mots vus par l'œil sans mouvement ?

Augmenter l'empan visuel est scientifiquement impossible en raison de la structure de l'œil. En effet, la fovéa, qui est la zone de la rétine au fond de l'œil capable de faire le point, est une structure très étroite qu'on ne peut pas entraîner. Il n'est donc pas possible de lire plus de deux ou trois mots à la fois comme certaines méthodes l'affirment, car l'œil ne peut pas voir distinctement autant de caractères. C'est pourtant l'un des points essentiels de la plupart des méthodes de lecture rapide.

4. La lecture en diagonale est-elle efficace ?

Certaines méthodes de lecture rapide prônent la lecture en diagonale pour gagner du temps et absorber plus de contenu. Cette dernière permet en effet de parcourir plus vite un texte mais d'après les études, elle est loin d'être aussi efficace qu'une réelle lecture. Elle peut néanmoins parfois s'avérer utile pour découvrir un sujet ou survoler un document.

D'après les scientifiques, les lecteurs rapides sont moins efficaces que les lecteurs classiques. Il est tout à fait possible d'accélérer sa vitesse de lecture mais il faut comprendre qu'il y a toujours une perte de compréhension.

5. Doit-on supprimer la subvocalisation ?

Est-il nécessaire ou souhaitable de supprimer les mots exprimés mentalement lors de la lecture à voix basse ?

Supprimer la subvocalisation est un élément essentiel pour beaucoup de méthodes de lecture rapide (comme la méthode Richaudeau⁴⁷). Pourtant, les études montrent que la subvocalisation est importante pour la compréhension et qu'elle a un effet facilitateur sur la mémoire.

Il est parfois possible de la supprimer mais aucune expérience n'a pu prouver que cela avait le moindre effet sur la vitesse de lecture.

Pour résumer

La lecture rapide est une méthode qui ne présente que peu d'intérêt pour les étudiants en général à moins que leur vitesse de lecture soit très en dessous de la moyenne. Dans le cas des étudiants en études de santé, elle paraît même dommageable car elle met l'accent sur la synthèse et le survol de contenus qui au contraire doivent être lus de manière détaillée et active. Le travail de lecture ou de relecture est essentiel pour la compréhension de l'étudiant. Pour moi, le travail d'élaboration et d'entraînement par récupération est bien plus important. C'est en vous testant et en faisant des connexions entre les idées et les informations que vous progresserez efficacement.

Vrai ou faux ? Plus on lit vite, mieux on retient.

Corrigé p. [147](#).

44. La subvocalisation consiste en la prononciation mentale des mots lors de la lecture.

45. Clifton et al, 2016.

46. Keith Rayner est un chercheur en psychologie cognitive réputé et une référence dans le domaine de la lecture.

47. La méthode Richaudeau est une des méthodes les plus connues de lecture rapide fondée par Francois Richaudeau, un ingénieur de formation.

QUESTION n°3

Est-il efficace de réviser en musique ?

Voici des questions qui reviennent souvent parmi les étudiants : quel est l'environnement idéal pour apprendre ou réviser ? Peut-on réviser en musique ?

En effet, beaucoup étudient en musique et se posent la question de savoir si c'est bénéfique ou dommageable pour leur travail. Certains aiment écouter leurs artistes préférés, d'autres du classique et d'autres encore préfèrent utiliser du bruit blanc ou des fonds sonores avec une ambiance relaxante.

Il va sans dire qu'un **environnement calme** est plus propice à l'étude et à la concentration plutôt qu'un environnement bruyant et dans lequel vous êtes susceptibles d'être interrompu régulièrement.

Cependant, voici une citation de Jean-Philippe Lachaux⁴⁸, chercheur français sur le sujet précis de la musique en contexte d'apprentissage : « La première conclusion générale est qu'une **musique calme, sans paroles et appréciée par l'élève** peut avoir un effet bénéfique sur la concentration. En revanche, les morceaux très rythmés avec des paroles ont un effet négatif sur la stabilité de l'attention. »

« Au final, retenons que l'écoute musicale peut permettre de **rester concentré plus longtemps** sur son travail, à condition de choisir des morceaux tranquilles, sans paroles et en revenant à des périodes de silence pour les phases qui demandent une concentration plus soutenue. Mais c'est aussi à chacun de faire sa propre observation, en constatant par soi-même l'effet de la

musique sur son propre travail en fonction de la nature de celui-ci, du morceau écouté, de sa fatigue, de son stress et du niveau de bruit ambiant. »

À titre personnel, j'utilise beaucoup les musiques de type Lo-fi. La musique Lo-fi (pour *Low Fidelity*) désigne de la musique enregistrée avec une qualité basse afin de produire un son qui est volontairement moins net. Ces musiques ou fonds sonores sont souvent calmes et propices à la relaxation ou à l'étude. Il existe des radios en ligne de musique Lo-fi qui sont gratuites et accessibles facilement sur de nombreux médias.

Pour résumer

Étudier en musique ne pose pas de problème en termes d'attention ou de mémorisation du moment que la musique écoutée n'est pas trop stimulante ou perturbante. Il vaut donc mieux préférer de la musique calme et sans paroles ou des ambiances sonores douces et neutres. Il faut comprendre que tout ce qui peut accaparer votre attention va puiser dans vos ressources cognitives. Évitez alors d'écouter votre artiste ou votre album préféré et optez pour une musique plus neutre.

Vrai ou faux ? La relecture est une méthode efficace d'apprentissage.

Corrigé p. [147](#).

48. Jean-Philippe Lachaux est directeur de recherche à l'Inserm au centre de recherche en neurosciences de Lyon. Citation extraite de Lachaux JP. Cerveaux et psycho. Juin 2021;n°133.

QUESTION n°4

Quelles sont les méthodes à appliquer en fonction du contenu à réviser ?

Contenu	Stratégie	Méthode
Notion abstraite	<ul style="list-style-type: none">• Exemple concret• Récupération espacée• Entraînement par récupération	<ul style="list-style-type: none">• Associations logiques/sémantiques• Image mentale
Définition	<ul style="list-style-type: none">• Double codage• Récupération espacée• Entraînement par récupération	<ul style="list-style-type: none">• Film mental• Histoire
Vocabulaire	<ul style="list-style-type: none">• Double codage• Récupération	<ul style="list-style-type: none">• Associations orthographiques/homophoniques• Image mentale• Associations sémantiques

	<ul style="list-style-type: none"> • espacée • Entraînement par récupération 	
Schéma anatomique	<ul style="list-style-type: none"> • Double codage • Récupération espacée • Entraînement par récupération 	<ul style="list-style-type: none"> • Associations phonétiques/orthographiques • Image mentale • Associations sémantiques • Paréidolie
Formule	<ul style="list-style-type: none"> • Intercalage • Récupération espacée • Entraînement par récupération • Double codage 	<ul style="list-style-type: none"> • Film mental • Associations sémantiques/logiques
Liste/séquence	<ul style="list-style-type: none"> • Exemples concrets • Double codage • Récupération espacée • Entraînement 	<ul style="list-style-type: none"> • Acronyme • Palais mental • Histoire

	par récupération	
Tableau	<ul style="list-style-type: none"> • Intercalage • Récupération espacée • Entraînement par récupération 	<ul style="list-style-type: none"> • Processus d'échafaudage
Date/chiffre	<ul style="list-style-type: none"> • Double codage • Récupération espacée • Entraînement par récupération 	<ul style="list-style-type: none"> • Système majeur • Palais mental • Image mentale
Raisonnement/Procédure	<ul style="list-style-type: none"> • Exemple concret • Récupération espacée • Entraînement par récupération 	<ul style="list-style-type: none"> • Associations logiques • Palais mental • Histoire
Imagerie médicale	<ul style="list-style-type: none"> • Double codage 	<ul style="list-style-type: none"> • Paréidolie

	<ul style="list-style-type: none">• Entraînement par récupération	
Cours dense	<ul style="list-style-type: none">• Élaboration• Récupération espacée• Entraînement par récupération	<ul style="list-style-type: none">• Synthèse visuelle• Méthode Cornell

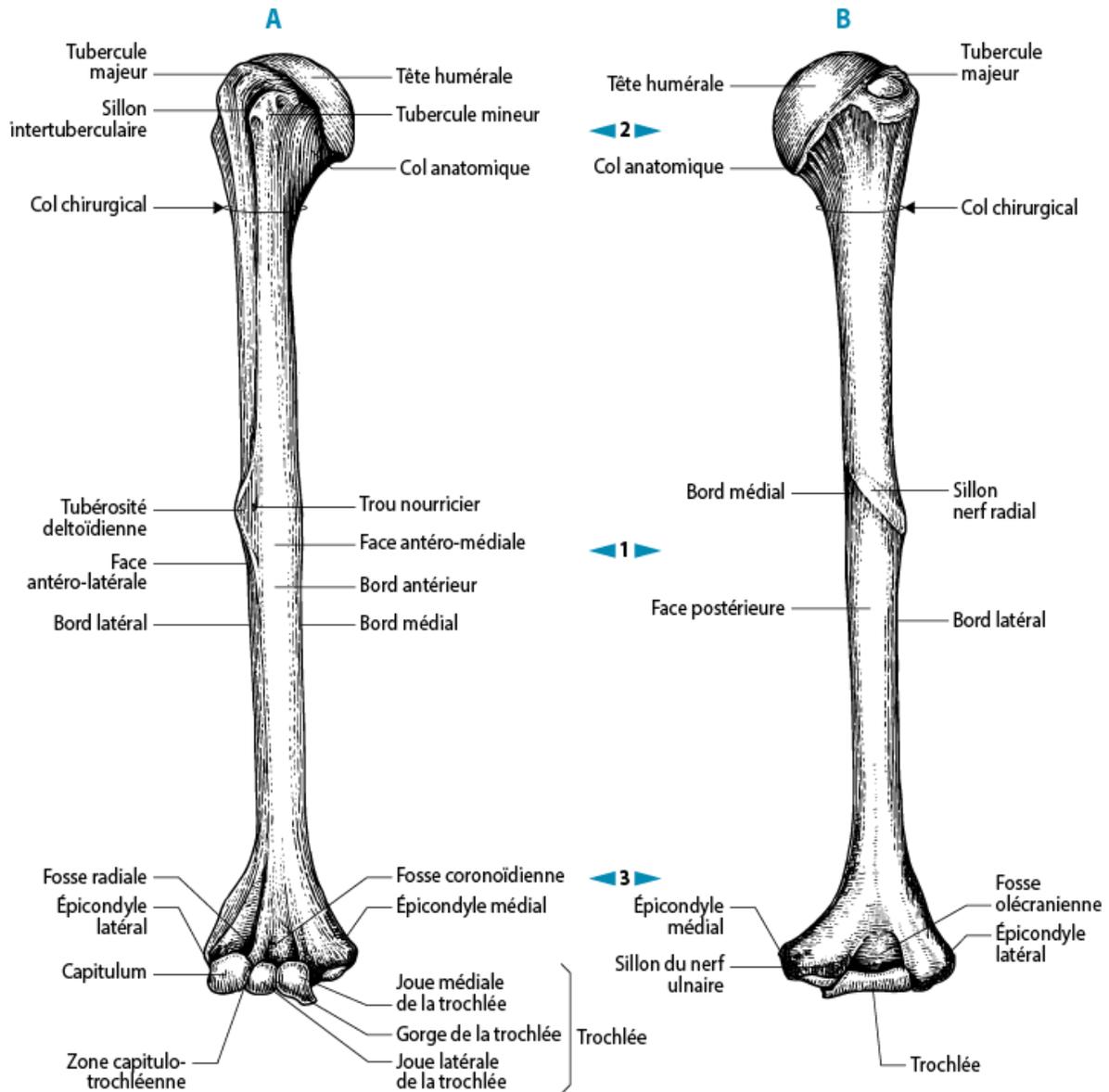
PARTIE 5

CAS PRATIQUES

EXEMPLE n°1

Une planche anatomique : l'humérus

Voici un exemple de planche anatomique décrivant l'os du bras. Voyons comment nous pouvons procéder pour retenir les différents éléments qui composent ce schéma.



©Magnard

Selon vos sensibilités et votre manière personnelle de travailler, quelle méthode utiliseriez-vous pour travailler et retenir au mieux ce schéma ? Une fois cette page complétée, vous pourrez vous référer aux méthodes présentées page suivante pour potentialiser et optimiser vos révisions sur ce type de support.

1. Différentes méthodes pour la mémorisation

1. Mémorisation par la logique

En regardant la planche, il y a beaucoup d'éléments qui sont faciles à retrouver par la logique.

Par exemple, diaphyse, épiphyse et épicondyle sont des parties des os qui reviennent systématiquement en anatomie et doivent être assimilées par la compréhension. Idem pour les nuances distales, proximales, médiales et latérales.

Certaines associations sont très simples grâce au nom et à la forme des structures osseuses.

Trou nourricier → le trou par lequel passe l'artère nourricière de l'humérus.

Tête humérale → la tête de l'humérus.

2. Mémorisation par la phonétique

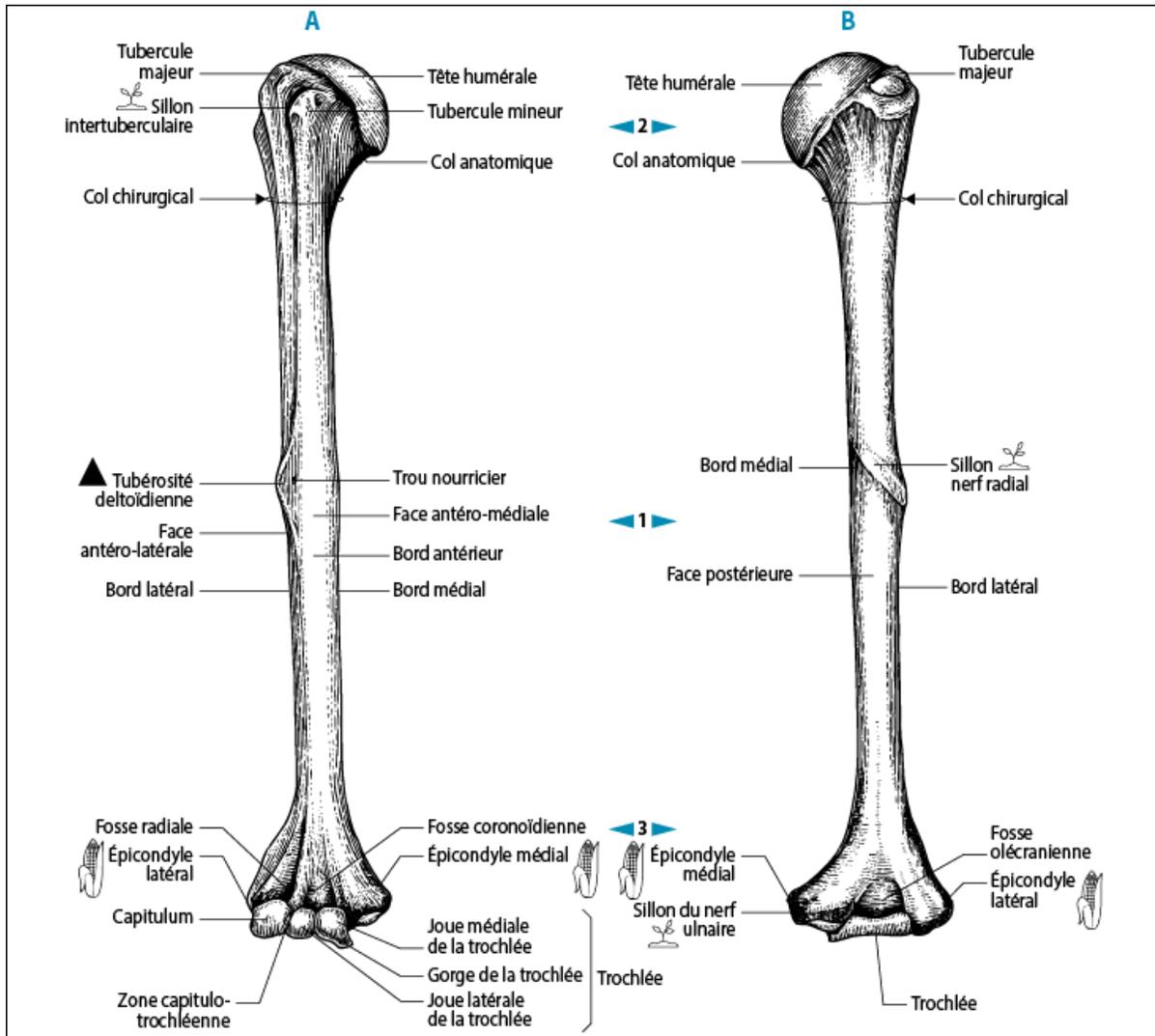
Pour les autres structures on peut trouver des associations simples soit basées sur l'étymologie soit sur la phonétique.

Par exemple, l'étymologie de la fosse coronoïdienne suggère une forme en bec de corneille, et ici on voit clairement le bec (sinon on peut l'associer à une couronne assez proche phonétiquement et imaginer la couronne dans la fosse).

Le col anatomique est la partie qui délimite la tête de l'humérus du reste de l'os et le col chirurgical là où apparaissent la plupart des fractures (nécessitant parfois une chirurgie).

3. Mémorisation par l'aspect visuel

Pour renforcer la mémorisation et le lien entre les idées et les images, il peut être utile de dessiner ou d'associer des éléments visuels directement sur la planche anatomique.



Voici ci-dessous un tableau récapitulatif des images utilisées. N'hésitez pas à le compléter avec des images qui vous parlent.

Zone anatomique	Symbole associé
Diaphyse	
Épiphyse proximale	
Épiphyse distale ou condyle	
Face antéro-latérale	
Tubérosité deltoïdienne	▲

Face antéro-médiale	
Trou nourricier	
Bord antérieur	
Fosse coronoïdienne	
Zone anatomique	Symbole associé
Bord latéral	
Bord médial	
Tête humérale	
Tubercule majeur	
Tubercule mineur	
Col anatomique	
Sillon intertuberculaire	
Col chirurgical	
Trochlée	
Gorge de la trochlée	
Joue latérale de la trochlée	
Joue médiale de la trochlée	
Capitulum	
Fosse radiale	
Zone capitulo-throchléenne	
Épicondyle médial	
Épicondyle latéral	

Zone anatomique	Symbole associé
------------------------	------------------------

Diaphyse	
Épiphyse proximale	
Épiphyse distale ou condyle	
Face postérieure	
Sillon du nerf radial	
Bord latéral	
Bord médial	
Tête humérale	
Col anatomique	
Zone anatomique	Symbole associé
Tubercule majeur	
Trochlée	
Fosse olécranienne	
Épicondyle médial	
Sillon du nerf ulnaire	
Épicondyle latéral	

2. Application de la révision par récupération espacée

Une fois toutes ces associations et ces liens créés et compris, vous pouvez vous créer :

- un **rappel dans votre agenda** afin de réviser/tester ce contenu à des intervalles choisis (par exemple à J+1/J+3/J+7/J+15/J+30) ;
- des **flashcards** dans l'application de votre choix afin de réviser régulièrement ces associations nouvellement créées.

Lors de l'application de la répétition espacée (ou méthode des J), vous devez bien comprendre qu'il est très facile de décrocher et de se laisser déborder par la charge de travail et le nombre de répétitions. Il faut en effet être très discipliné pour respecter les intervalles choisis et il peut arriver que l'on rate une répétition et que la culpabilité et le doute s'installent. Cela entraîne souvent un décrochage et un abandon total de la répétition espacée au profit de révisions beaucoup plus concentrées sur une seule session.

Pour résumer

L'important est de se laisser une grande flexibilité et d'accepter que l'on va parfois tomber de cheval. Dans ces cas-là, il ne faut pas se décourager et accepter de décaler ou de reporter une séance de révision. Il vaut mieux garder le système en place avec quelques exceptions plutôt que d'abandonner complètement au cas où on perd le fil.

EXEMPLE n°2

Un support de cours : introduction à l'embryologie

Voici un exemple d'introduction à un cours de première année. Après avoir recontextualisé le sujet et donné le cours sur lequel nous allons travailler, nous allons voir comment appliquer certaines méthodes à ce cours.

1. Le support de cours

L'embryologie est la science du développement des organismes pluricellulaires (métazoaires). Elle étudie les grandes étapes de la reproduction des organismes.

1. Le cycle de reproduction

Dans les espèces supérieures, la reproduction est toujours sexuée et se déroule suivant un cycle appelé le cycle de reproduction. Ce cycle comprend trois étapes : la gamétogenèse, la fécondation, et le développement.

La gamétogenèse

C'est la formation des gamètes. Elle comprend un mécanisme de multiplication cellulaire spécifique appelé la méiose qui permet :

- la formation des cellules haploïdes ;

- le mélange des gènes par échanges interchromosomiques pour assurer la variabilité génétique des individus au sein de l'espèce.

La fécondation

C'est la fusion d'un gamète mâle, le spermatozoïde, et d'un gamète femelle, l'ovocyte. C'est une phase très courte qui :

- restaure la diploïdie ;
- entraîne la formation d'un nouvel individu génétiquement original ;
- détermine son sexe.

Le développement

C'est la formation de l'individu à partir de l'œuf fécondé (ou zygote). Il se déroule en deux grandes périodes :

- la période embryonnaire avec la mise en place des ébauches des différents organes. Chez l'être humain, elle dure 2 mois à partir de la fécondation ;
- la période fœtale avec la formation des organes à partir des ébauches. Elle s'étend du troisième mois à la fin de la grossesse.

Pour certains organes, cette étape se poursuit après la naissance par une phase de maturation. Pour les organes reproducteurs, elle s'achève au moment de la puberté. À partir de ce moment, la gamétogenèse produit des gamètes et l'individu peut à son tour se reproduire.

2. Le développement de l'embryon

La chronologie de la formation de l'embryon

La formation de l'embryon débute dès la fécondation, qui se déroule dans la première partie de la trompe de Fallope, allant de l'ovaire

jusqu'à l'utérus.

- *De la fécondation à l'implantation dans l'utérus*

À partir de sa fécondation, l'œuf enrichi des chromosomes apportés par le spermatozoïde migre en direction de la muqueuse utérine (couche de cellules recouvrant l'intérieur de l'utérus). Il va ensuite s'implanter à ce niveau après s'être divisé en deux, en quatre, en huit, puis en seize cellules que sont les blastomères. La dernière étape s'appelle la morula et se creuse progressivement d'une cavité alors que les cellules continuent à se multiplier, formant le blastocyste formé du bouton embryonnaire et du trophoblaste.

- [Vers la fin de la deuxième semaine](#)

À l'intérieur de la sphère ainsi creusée et mise en place, l'embryon prend la forme d'un disque comportant deux feuillets (2 couches de cellules) : il s'agit de l'ectophylle (aussi appelé ectoderme) situé à l'extérieur, et de l'entophylle (appelé aussi endoderme) situé à l'intérieur.

- [Au cours de la troisième semaine](#)

Un troisième feuillet, le mésoblaste (aussi appelé mésoderme) vient se glisser entre l'ectoderme et l'endoderme. Ce sont ces trois feuillets qui sont à l'origine des organes et de l'ensemble des systèmes qui vont permettre à l'organisme humain de fonctionner normalement.

Progressivement, l'embryon est animé de flexions et de plicatures (embryonnaires) dans le sens de sa longueur (longitudinales) et de sa largeur (transversale). Une partie du mésoblaste (le chordomésoblaste) va donner un tube formant l'axe vertical (ou axe crâniocaudal : de la tête vers la queue). Autour de ce tube s'organisent d'autres tissus appelés les somites, à partir desquels se développeront les cartilages et les muscles.

À la fin de la troisième semaine, les capillaires (micro-vaisseaux) sont présents : ils commencent à drainer dans le cordon ombilical par l'intermédiaire de l'artère et de la veine ombilicale.

- [Au début de la quatrième semaine](#)

La multiplication des cellules est à l'origine d'un épaissement sur l'ectoderme appelé plaque neurale qui est à l'origine de l'ensemble du développement du système nerveux.

Parallèlement, pendant la même période, l'embryon voit apparaître d'autres cellules qui vont lui permettre de se nourrir : le chorion. Le

chorion sera lui-même progressivement recouvert par d'autres cellules à l'origine d'une membrane mince : l'amnios, issu de l'ectoderme. L'amnios délimite la cavité où va se développer l'embryon, puis le fœtus (on parle alors de cavité amniotique). Dans le courant de la quatrième semaine (vers le 22^e ou 23^e jour), l'embryon possède le volume d'un grain de riz (soit 1,2 mm de longueur et 0,6 mm de largeur). Avant la fin de la quatrième semaine, le cœur apparaît. Au 26^e jour, l'embryon commence à se courber et à prendre la forme de la lettre C.

À partir de cet instant, les prémices des bras apparaissent à partir des bourgeons embryonnaires. Parallèlement émergent ceux des jambes, les cristallins de chaque côté de la tête et les arcs branchiaux. Les arcs branchiaux sont des formations dues à un épaississement et à une multiplication des cellules qui seront à l'origine des mâchoires inférieure et supérieure mais également d'autres formations anatomiques comme les oreilles internes.

C'est également entre la 4^e et la 8^e semaine qu'a lieu le développement de l'organogenèse (développement des organes proprement dits). C'est la période pendant laquelle l'embryon est le plus sensible aux facteurs extérieurs susceptibles d'influencer son développement. La plupart des malformations congénitales que l'on peut découvrir à la naissance ont lieu au cours de cette période critique.

Les étapes du développement embryonnaire : terminologie

- [Quelques définitions](#)

Le terme d'œuf désigne le *zygote*.

Le terme de pré-embryon désigne l'organisme durant la segmentation. À ce stade, les cellules de l'embryon ne sont pas distinctes de celles qui donneront les annexes.

Le terme d'embryon désigne l'ensemble des cellules à l'origine de l'individu, à l'exclusion des annexes.

Le terme de fœtus désigne l'embryon à partir du moment où il a pris les caractéristiques morphologiques de l'espèce, c'est-à-dire à la fin du deuxième mois.

Le terme de conceptus a un sens beaucoup plus large et désigne tous les stades.

- L'embryogenèse

C'est la formation de l'embryon avec mise en place des premières ébauches des organes. Elle comprend elle-même trois phases :

- la pré-morphogenèse qui correspond à la première semaine du développement et inclut la fécondation et la segmentation de l'œuf qui devient une morula, puis un blastocyste. L'aspect extérieur change peu (l'œuf reste une masse arrondie) ;
- la morphogenèse primordiale qui se déroule pendant les deuxième et troisième semaines et durant laquelle se forment les feuillet embryonnaires. Cette période se décompose en :
 - une phase de pré-gastrulation durant laquelle s'individualisent 2 feuillet provisoires (ectophylle et endophylle) (morphogenèse primordiale),
 - une phase de gastrulation proprement dite au cours de laquelle se forment les 3 feuillet définitifs (ectoblaste, mésoblaste et entoblaste) (morphogenèse primaire) ;
- la morphogenèse secondaire qui se déroule pendant la quatrième semaine durant laquelle s'ébauchent le système nerveux et l'appareil circulatoire.

Ces différentes phases de l'embryogenèse se superposent pratiquement aux 4 premières semaines du développement.

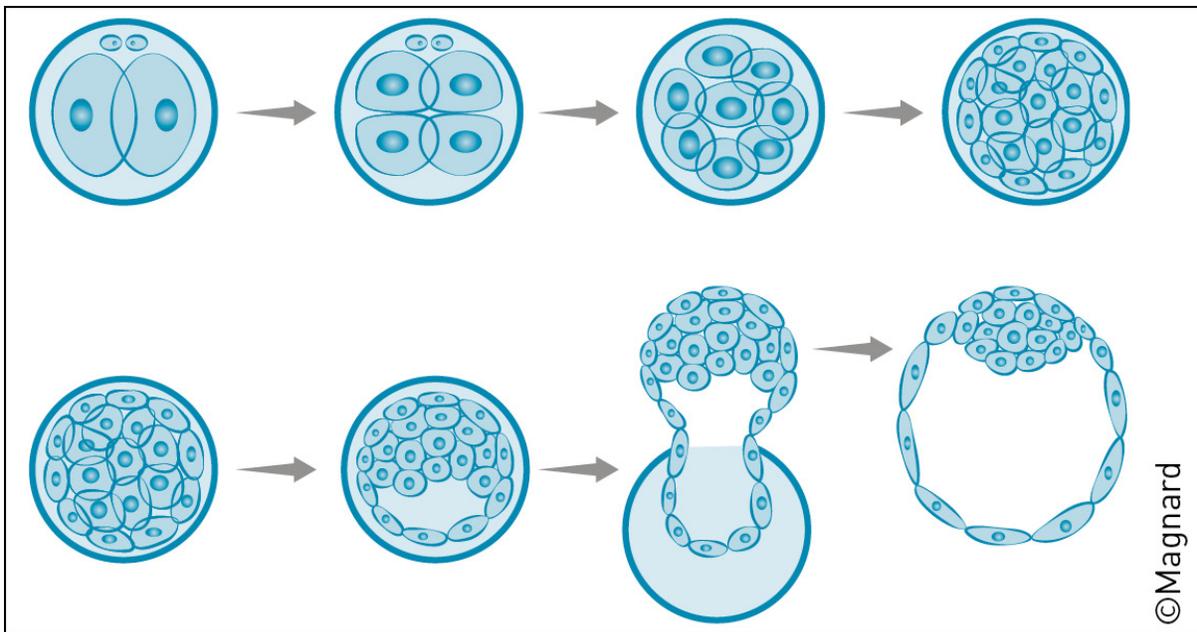
- L'organogenèse

Elle débute à la quatrième semaine du développement et se poursuit pendant le deuxième mois. Pendant cette phase s'ébauchent les différents organes.

À partir du début du troisième mois, débute la période fœtale, ou période d'histogenèse, au cours de laquelle se précise la structure histologique des organes qui pour la plupart deviennent fonctionnels.

Détail de la première semaine de développement embryonnaire

La segmentation intéresse la totalité de l'œuf et débute dès la fin de la fécondation. C'est une suite ininterrompue de mitoses qui morcellent l'œuf en cellules filles plus petites, les blastomères. Les blastomères forment une masse cellulaire pleine, la morula (en latin petite mûre), qui se creuse d'une cavité et devient un blastocyste (la blastula). Jusqu'à ce stade, l'œuf reste entouré par la membrane pellucide et sa taille n'augmente pratiquement pas. Les premiers blastomères sont totipotents. Les 8 premiers sont équivalents et ont les mêmes potentialités. Un seul d'entre eux peut donner un organisme entier. L'œuf est entouré de la membrane pellucide et sa taille n'augmente pas.



Le développement embryonnaire : la première figure est la morula, la deuxième étape montre la cavité qui se creuse formant le fameux blastocyste. Puis la 3^e étape montre l'œuf qui s'extirpe de sa membrane pellucide. C'est l'éclosion du blastocyste. Puis la 4^e étape est le blastocyste au 6^e jour, libre dans la cavité utérine, le blastocyste expansé.

Temps zéro	Fécondation, pénétration du spermatozoïde dans l'ovocyte
1^{er} jour (24 à 30 h)	Stade à 2 blastomères (dans la trompe)
1,5 jour (36-40 h)	Stade à 4 blastomères
2^e jour (40 à 50 h)	Stade à 8 blastomères
3^e et 4^e jours	<p>Stade morula 16 à 32 blastomères</p> <p>Au début du stade morula, des jonctions s'établissent progressivement entre les cellules qui modifient la forme de celles-ci, assurent leur cohésion et établissent des communications entre elles. Ce phénomène s'appelle la compaction de l'œuf : c'est la première différenciation des cellules. La morula arrive dans la cavité utérine</p>
5^e jour	<p>Phase de blastulation avec apparition de lacunes intercellulaires de la morula qui se trouve maintenant dans la cavité utérine et formation du blastocyste. Lorsque la morula atteint environ 60 cellules, une cavité se forme : le blastocœle. Il renferme du liquide filtré par les cellules à partir de la cavité utérine.</p> <p>On distingue 2 groupes de cellules dans le blastocyste :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le trophoblaste formant une couche périphérique simple de cellules aplaties • le bouton embryonnaire (embryoblaste) un groupe de cellules polyédriques ou sphériques plus volumineuses

6^e jour	Le blastocyste est libre dans la cavité utérine, la membrane pellucide s'est déchirée et l'œuf en est sorti en se déformant légèrement. Le blastocyste augmente de volume. On parle de blastocyste expansé ou de l'éclosion du blastocyste. Le blastocyste comporte une centaine de cellules dont une douzaine seulement pour le bouton embryonnaire
7^e jour	Le trophoblaste du blastocyste arrive au contact de l'épithélium de la muqueuse utérine et marque le début de l'implantation : c'est la nidation qui s'opère entre le 6 ^e et le 10 ^e jour

Selon vos sensibilités et votre manière de travailler personnelle, quelle méthode utiliseriez-vous pour travailler et retenir au mieux ce cours ? Une fois cette page complétée, vous pourrez vous référer aux méthodes présentées page suivante pour potentialiser et optimiser vos révisions sur ce type de support.

2. Application des méthodes

1. Le palais mental

On pourrait se poser la question de l'intérêt de créer une histoire ou un palais mental pour retenir dans l'ordre les grandes étapes du cycle de reproduction et du développement embryonnaire. En effet, comme le cycle de reproduction ne comporte que trois étapes assez logiques, il apparaît inutile d'utiliser une méthode particulière pour le mémoriser.

Le développement embryonnaire est quant à lui beaucoup plus détaillé, long et possède beaucoup de notions et de chiffres qui n'ont pas de logique particulière. Un palais mental peut être ici tout à fait indiqué. Je vous propose donc ici un palais et indique l'ordre des images et des associations que j'utiliserais, et ce quel que soit le palais ou l'ensemble de pièces utilisées. Idéalement, vous devriez choisir un palais/ensemble de pièces qui lui est familier et qui est adapté au contenu en termes de taille et de capacité.

Démarrons avec un exemple sur la période embryonnaire

1	Premier lieu	<i>Je me représente un embryon avec des organes qui se mettent à leur place et qui tient 1 sablier entre ses mains (1 min = 60 s) pour nous rappeler que ce développement dure 60 jours à partir de la fécondation</i>
2	Deuxième lieu	<i>Pré-morphogénèse : je me représente les 7 nains pour me rappeler que cette phase dure 7 jours</i>
3	Troisième lieu	<i>Segmentation de l'œuf qui démarre dans l'ampoule tubaire : j'imagine un œuf qui se divise en plusieurs œufs de petite taille dans une ampoule</i>
4	Quatrième lieu	<i>Détail du premier jour avec les 2 blastomères dans l'isthme : j'imagine deux petits œufs qui se promènent sur un isthme au bord de la mer</i>
5	Cinquième lieu	<i>1,5 jour. 4 blastomères sont dans le segment interstitiel - stade utilisé pour transférer les embryons dans l'utérus lors d'une PMA : j'imagine 4 œufs transportés par deux oiseaux migrateurs (hirondelles par exemple) dont une avec l'aile cassée, qui passent à travers un interstice dans le mur d'une clinique de fertilité</i>
6	Sixième lieu	<i>2^e jour. 8 blastomères totipotents : j'imagine 8 œufs contenant tous un poussin en devenir transportés par 2 hirondelles</i>
7	Septième lieu	<i>3^e-4^e jours. Stade morula avec 32 à 64 blastomères dans la cavité utérine – phénomène de compaction avec des blastomères qui s'aplatissent et créent des jonctions communicantes (premier phénomène de différenciation des cellules) : j'imagine 3-4 hirondelles qui transportent une mûre remplie de 32 œufs qui s'écrase au sol et est aplatie par un compacteur en forme d'utérus</i>



8	Huitième lieu	5 ^e jour. La morula devient un blastocyste lors de la phase de blastulation – formation du blastocœle, une cavité renfermant du liquide de la cavité utérine filtré par les cellules. Il existe 2 groupes de cellules à noter : le trophoblaste (à l'origine de la sphère chorale et du placenta) et le bouton embryonnaire (à l'origine de l'embryon et des annexes embryonnaires) : <i>j'imagine une main (5 doigts) tient un blastocyste rempli de liquide. Une sorte de bombe à eau recouverte de poils. La bombe à eau est entourée d'une couche de cellules nourricières en forme de petits trophées aplatis et renferme un petit bouton embryonnaire</i>
9	Neuvième lieu	6 ^e jour. Le blastocyste est libre dans la cavité utérine, la membrane pellucide se déchire et l'œuf en sort. Le blastocyste augmente de volume, c'est l'éclosion du blastocyste expansé qui prend contact avec l'endomètre : <i>j'imagine que la bombe à eau gonfle et finit par sortir de sa coquille tout en perdant ses six poils, puis elle augmente de volume et se colle au mur au niveau du bouton</i>
10	Dixième lieu	7 ^e jour. Le trophoblaste est au contact de l'endomètre, c'est le début de l'implantation. La nidation s'opère jusqu'au 10 ^e jour. Le trophoblaste en contact avec l'endomètre prolifère et donne un amas cellulaire syncytial (partageant plusieurs noyaux) qu'est le syncytiotrophoblaste. Le reste du trophoblaste est toujours constitué de cellules individualisées, c'est le cytotrophoblaste : <i>j'imagine que les sept nains s'implantent à plusieurs dans une maison dans le syncytiotrophoblaste. L'œuf est maintenant dans son petit nid douillet et ne changera plus de site</i>

Voici un palais qui décrit le processus de la première semaine de l'embryogenèse.

2. Les films mentaux

On peut créer des histoires associatives courtes pour retenir d'autres éléments importants du cours :

Gamétogenèse

C'est la formation des gamètes. Elle comprend un mécanisme de multiplication cellulaire spécifique appelé la méiose qui permet :

- la formation des cellules haploïdes ;

- le mélange des gènes par échanges interchromosomiques pour assurer la variabilité génétique des individus au sein de l'espèce.



Un stock de cellules primordiales (Adam et Ève) se multiplient puis commencent à se diviser (grâce à la méiose) en cellules qui n'ont que la moitié des chromosomes (tout le monde applaudit la performance de leurs enfants qui ne font que la moitié de leur taille). Chaque enfant est différent grâce au mélange des chromosomes de leurs parents.

Fécondation

C'est la fusion d'un gamète mâle (le spermatozoïde) et d'un gamète femelle (l'ovocyte). C'est une phase très courte qui :

- restaure la diploïdie ;
- entraîne la formation d'un nouvel individu génétiquement original ;
- détermine son sexe.



Un spermatozoïde et un ovocyte fusionnent. L'œuf ainsi formé a récupéré un effectif complet de chromosomes (c'est un œuf diplômé). En grandissant, il devient un individu original et unique.

3. Associations simples

On peut également utiliser des associations qui ne s'intègrent pas dans une histoire mais sont développées au fil de la lecture ou des révisions.

Vers la fin de la deuxième semaine

À l'intérieur de la sphère ainsi creusée et mise en place, l'embryon prend la forme d'un disque comportant deux feuillets (2 couches de cellules). Il s'agit de l'ectophylle (aussi appelé ectoderme) situé à l'extérieur, et de l'entophylle (appelé aussi endoderme) situé à l'intérieur.



Dans le blastocyste, l'embryon commence par écouler un disque à deux faces (une interne, l'autre externe).

Au cours de la troisième semaine

Un troisième feuillet, le mésoblaste (aussi appelé mésoderme) vient se glisser entre l'ectoderme et l'endoderme. Ce sont ces trois feuillets qui sont à l'origine des organes et de l'ensemble des systèmes qui vont permettre à l'organisme humain de fonctionner normalement.

Progressivement, l'embryon est animé de flexions et de plicatures (embryonnaires) dans le sens de sa longueur (longitudinales) et de sa largeur (transversale). Une partie du mésoblaste (le chordomésoblaste) va donner un tube formant l'axe vertical (ou axe crâniocaudal, de la tête vers la queue). Autour de ce tube s'organisent d'autres tissus appelés les somites, à partir desquels se développeront les cartilages et les muscles.



L'embryon commence à faire des flexions et à se plier comme pendant une séance de yoga. Le disque du milieu devient un tube qui atteint le sommet du top 50.

Dans le courant de la quatrième semaine (vers le 22^e ou 23^e jour), l'embryon possède le volume d'un grain de riz (1,2 mm

de longueur et 0,6 mm de largeur). Avant la fin de la quatrième semaine, le cœur apparaît et à la fin de la quatrième semaine (26^e jour) l'embryon commence à se courber et à prendre la forme de la lettre C.

↓

La police (22) arrive pour arrêter l'embryon qui a volé un grain de riz. Ils ont bon cœur et le relâchent au bout de 4 jours et l'embryon se courbe poliment pour les remercier.

ANNEXES

[Corrigés des quiz](#)

[Bibliographie](#)

Corrigés des quiz

Retrouvez ci-dessous le corrigé des quiz parsemés tout au long du livre et vérifiez, pas récupération, si les notions ont bien été comprises !

p. **14** : **B**. Notre mémoire est limitée par notre attention ([voir page 17](#)).

p. **29** : **A**. Chaque fois que nous accédons à un souvenir, il est modifié ([voir page 24](#)) ; **B**. Notre perception et notre attention limitent notre capacité à mémoriser ([voir page 15](#)) ; **C**. La mémoire est liée à l'intelligence et à la réussite académique ([voir page 26](#)) ; **D**. Notre mémoire est principalement sensorielle ([voir page 23](#)).

p. **32** : **Faux**. Les méthodes d'apprentissage scientifiquement prouvées ne sont pas connues du grand public ([voir page 46](#)).

p. **38** : **A**. Les révisions doivent être étalées dans le temps ([voir page 33](#)) ; **B**. Il est important de réviser le plus tôt possible après l'apprentissage ([voir page 34](#)) ; **D**. La répétition espacée est efficace pour retenir les informations sur le long terme ([voir page 34](#)).

p. **44** : **A**. Morceler les informations ([voir page 66](#)) ; **B**. Espacer l'apprentissage dans le temps ([voir page 33](#)) ; **C**. Faire des tests ou des examens blancs ([voir page 48](#)) ; **D**. Créer des associations ([voir page 54](#)).

p. **53** : **C**. Une façon de se tester soi-même ([voir page 44](#)).

p. **60** : **C**. Faire un court test sur le contenu étudié ([voir page 46](#)).

p. **65** : **Vrai**. Les étudiants qui révisent un cours apprennent moins que les étudiants qui se posent des questions sur le cours ([voir page 44](#)).

p. **69** : **Vrai**. Les quiz sont un outil efficace d'apprentissage ([voir page 48](#)).

p. **75** : **Vrai**. Combiner les supports écrits et visuels augmente la mémorisation ([voir page 54](#)).

- p. 78 : Vrai.** Les étudiants qui se testent le plus ont tendance à sous-estimer leurs compétences ([voir page 46](#)).
- p. 85 : Faux.** Les moyens mnémotechniques ne sont pas essentiels pour retenir durablement une information ([voir page 77](#)).
- p. 94 : B.** Un support d'information parcellaire ([voir page 51](#)).
- p. 106 : A.** de créer des associations concrètes pour des notions abstraites ([voir page 102](#)) ; **B.** de retenir facilement de longues listes ou séquences ([voir page 80](#)) ; **D.** de renforcer les associations logiques ([voir page 104](#)).
- p. 124 : Faux.** Plus on lit vite, moins bien on retient ([voir page 119](#)).
- p. 126 : Faux.** La relecture n'est pas une méthode efficace d'apprentissage ([voir page 45](#)).

Bibliographie

- Abbott, 1909, On the analysis of the factor of recall in the learning process.
- Andrews, 2016, Regaining Consensus on the Reliability of Memory.
- Baddeley & Hitch, 1974, Working Memory.
- Baddeley, 2003, Working memory: looking back and looking forward.
- Cepeda et al, 2008, Spacing Effects in Learning.
- Craik & Lockhart, 1972, Levels of processing: A framework for memory research.
- Craik & Tulving, 1975, Depth of processing and the retention of words in episodic memory.
- Dekker, Sanne et al, 2012, Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers.
- Dignath and Büttner, 2008, Components of fostering self-regulated learning among students. A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level
- Dündar & Gündüz, 2016, Regarding the Brain: The Neuromyths of Preservice Teachers.
- Ferrero, Garaizar & Vadillo, 2016, Neuromyths in Education: Prevalence among Spanish Teachers and an Exploration of Cross-Cultural Variation.
- Gathercole, Pickering, Knight, & Stegmann, 2004, Working Memory Skills and Educational Attainment.
- Gopher, Armony & Greenshpan, 2000, Switching tasks and attention policies.
- Goswami, 2006, Neuroscience and education: from research to practice?
- Harp & Mayer, 1997, The Role of Interest in Learning from Scientific Text and Illustrations: On the Distinction Between Emotional Interest and Cognitive Interest.

- Hartwig & Dunlosky, 2012, Study strategies of college students: are self-testing and scheduling related to achievement?
- Hattie et al. 1996, Effects of Learning Skills Interventions on Student Learning: A Meta-Analysis.
- Hattie, 2011, Which strategies best enhance teaching and learning in higher education?
- Hidi & Harackiewicz, 2000, Motivating the Academically Unmotivated: A Critical Issue ...
- Kapur, Craik, Tulving, Wilson, Houle & Brown, 1994, Neuroanatomical correlates of encoding in episodic memory.
- Karpicke & Blunt, 2011, Retrieval practice produces more learning than elaborate studying with concept mapping.
- Karpicke, Butler & Roediger, 2009, Metacognitive strategies in student learning: do students practise retrieval when they study on their own?
- Kornell & Bjork, 2007, The promise and perils of self-regulated study.
- Lilienfeld et al, 2010, 50 great myths of popular psychology: Shattering widespread misconceptions about human behavior.
- Mayer & Moreno, 2003, Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning.
- Mc Dermott & Arnold, 2013, Test-potentiated learning: Distinguishing between direct and indirect effects of tests.
- McDaniel & Donnelly, 1996, Learning with analogy and elaborative interrogation.
- Meyer & Anderson, 1992, The instructive animation: helping students build connections between words and pictures in multimedia learning.
- Neafsey & Collins, 2011, Moderate alcohol consumption and cognitive risk.
- Nickerson, 1999, How we know—and sometimes misjudge—what others know.
- Paivio & Csapo, 1969, Concrete image and verbal memory codes.
- Paivio & Csapo, 1973, Picture superiority in free recall: Imagery or dual coding?

- Paivio, 1986, Mental representations: A dual-coding approach.
- Paivio, 1971, Imagery and verbal processes.
- Paivio, Walsh & Bons, 1994. Concreteness effects on memory: When and why?
- Pressley, McDaniel, Turnure, Wood & Ahmad, 1987. Generation and precision of elaboration: Effects on intentional and incidental learning.
- Rawson, Thomas & Jacoby, 2015, The power of examples: Illustrative examples enhance conceptual learning of declarative concepts.
- Roediger & Karpicke, 2006, Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention.
- Rohrer, 2012, Interleaving Helps Students Distinguish among Similar Concepts.
- Smith, Blunt, Whiffen & Karpicke, 2016, Does providing prompts during retrieval practice improve learning?
- Sweller & Chandler, 1994, Why Some Material Is Difficult to Learn.
- Taylor & Rohrer, 2010, The effects of interleaved practice.
- Weinstein, Madan, & Sumeracki, 2018, Teaching the science of learning.
- Willingham, Hughes et Dobolyi, 2015, The Scientific Status of Learning Styles Theories.

Création de la maquette : Nord Compo

Adaptation de la maquette et mise en pages : Patrick Leleux PAO

Illustrations : Magnard, Adobe stock

ISBN : 9782311664126

© Mai 2023, Éditions Vuibert – 5, allée de la 2^e DB, 75015 Paris

www.vuibert.fr



Les études de médecine sont exigeantes par le nombre de connaissances à assimiler, dont une grande partie est à connaître par cœur. Aussi, pour réussir sa première année en PASS ou LAS, il est nécessaire d'avoir **une forte capacité de mémorisation et des habitudes de travail infaillibles.**

Dans ce livre clair et pédagogique, le champion de France de mémoire Guillaume Petit-Jean (2019-2022) présente **toutes les méthodes d'apprentissage et de mémorisation scientifiquement prouvées qui vous aideront à retenir efficacement tout type d'informations,** des plus simples aux plus complexes.

Retrouvez dans les 5 parties de ce livre :

- des **explications imagées** pour bien comprendre comment fonctionne notre cerveau ;
- les **techniques d'apprentissage** qui marchent ;
- les **méthodes de mémorisation** qui ont fait leurs preuves, adaptées aux connaissances médicales, avec de nombreux exemples ;
- les secrets pour **optimiser vos révisions** ;
- des **cas pratiques** créés à partir de véritables supports de cours.

Ces techniques éprouvées, une fois comprises et apprises, vous serviront tout au long de vos études jusqu'aux épreuves finales.

