

BARBARA OAKLEY ET OLAV SCHEWE

APPRENDRE *vite et bien*

**LES MEILLEURES TECHNIQUES
DES NEUROSCIENCES POUR BOOSTER
SON CERVEAU**

FIRST
ÉDITIONS

BARBARA OAKLEY ET OLAV SCHEWE

APPRENDRE *vite et bien*

LES MEILLEURES TECHNIQUES
DES NEUROSCIENCES POUR BOOSTER
SON CERVEAU

FIRST

FIRSI
ÉDITIONS

Titre original : *Learn like a Pro - Science-Based Tools to Become Better at Anything*

© 2020 by Dr. Barbara Oakley & Olav Schewe

© Éditions First, un département d'Édi8, Paris, 2021.

« Cette œuvre est protégée par le droit d'auteur et strictement réservée à l'usage privé du client. Toute reproduction ou diffusion au profit de tiers, à titre gratuit ou onéreux, de tout ou partie de cette œuvre, est strictement interdite et constitue une contrefaçon prévue par les articles L 335-2 et suivants du Code de la Propriété Intellectuelle. L'éditeur se réserve le droit de poursuivre toute atteinte à ses droits de propriété intellectuelle devant les juridictions civiles ou pénales. »

ISBN : 978-2-412-06681-2

ISBN numérique : 978-2-412-07228-8

Dépôt légal : août 2021

Traduction : Lyse Leroy

Correction : Sophie Guibout

Éditions First, un département d'Édi8

92, avenue de France

75013 Paris – France

Tél : 01 44 16 09 00

Fax : 01 44 16 09 01

Email : firstinfo@efirst.com

Site Internet : www.editionsfirst.fr

Ce document numérique a été réalisé par Nord Compo.

Sommaire

Titre

Copyright

À l'attention de nos lecteurs et lectrices

1 - Comment se concentrer et arrêter de procrastiner

La technique Pomodoro

Pourquoi la technique Pomodoro fonctionne

Évitez de passer vos pauses sur votre téléphone portable

Attention au multitasking quand vous étudiez

Créez un environnement sans distraction

Faites régulièrement des pauses

Musique et battements binauraux

Méditation et yoga

2 - Comment surmonter les blocages

Les modes concentré et diffus pour résoudre des problèmes, petits et grands

Apprendre quelque chose de nouveau et difficile signifie alterner les modes concentré et diffus

Comment passer en mode diffus

La technique Hard Start pour les devoirs et les tests

Utilisez le mode diffus pour écrire un premier jet

Installez-vous dans un café pour activer votre mode diffus

Comment Olav a réussi à récupérer son drone

3 - Comment apprendre de manière approfondie

Quand vous apprenez, vous créez des liens

Étudiez activement, pas passivement

Lancez-vous des défis pour progresser plus vite

Comment approfondir votre apprentissage

Méfiez-vous de la procrastination

Le petit secret de l'apprentissage : l'exercice physique

Aliments et compléments pour renforcer les capacités cognitives

Médicaments et stimulation électrique ou magnétique pour renforcer les capacités cognitives

Surprise ! L'apprentissage a vraiment lieu pendant que vous dormez

Comment s'endormir plus facilement

4 - Comment exploiter au maximum la mémoire de travail et mieux prendre des notes

La mémoire de travail, une pieuvre agile

Les ensembles de liens dans votre mémoire à long terme renforcent votre mémoire de travail

Tirer le meilleur parti de votre mémoire de travail

Comment mieux prendre des notes

5 - Comment mémoriser plus efficacement

Pourquoi se donner la peine de mémoriser ?

Comment mémoriser des informations à l'aide de moyens mnémotechniques

Moyens mnémotechniques verbaux

Moyens mnémotechniques visuels

Métaphores

6 - Comment développer l'intuition et la réflexion rapide

Système d'apprentissage déclaratif versus procédural

Apprendre en utilisant les deux systèmes

Utilisez votre système procédural pour améliorer votre intuition, votre rapidité et votre assurance

Utilisez votre système procédural pour améliorer votre apprentissage des langues étrangères

Améliorer vos compétences rédactionnelles et artistiques

7 - Comment faire preuve d'autodiscipline (même quand vous manquez de rigueur)

Le défi de l'autodiscipline

Facilitez les choix difficiles

Changez vos habitudes

Planifiez vos objectifs et identifiez les obstacles

N'oubliez pas de vous ressourcer

Intégrez d'autres personnes

8 - Comment vous motiver

Tout est question d'effort

La somme des parties

L'intérêt : trouvez ce que vous pouvez en tirer

La maîtrise : ressentez vos progrès

Les objectifs : visez quelque chose

Le soutien : trouvez quelqu'un avec qui travailler

9 - Comment lire efficacement

Comment lire vraiment plus vite, et pourquoi les techniques de lecture rapide ne fonctionnent pas

Pour lire efficacement, tout est question de compréhension

Scannez une première fois le contenu

Évitez la lecture passive

Pratiquez la « lecture de récupération »

Réfléchissez au texte

L'annotation, une excellente stratégie de lecture active

Comment gérer des textes difficiles ou trop nombreux

10 - Comment réussir aux examens

L'importance de se préparer correctement aux examens

L'importance de s'entraîner avec des annales d'examens

Planifiez votre travail en gérant votre temps

Lisez attentivement les consignes et chaque question

Faites attention au temps

Relisez vos réponses

Gérer le stress des examens

11 - Comment devenir un pro de l'apprentissage

L'importance de la métacognition

Posez-vous des questions métacognitives

Un modèle pour devenir un apprenant métacognitif

Apprendre avec des examens d'années précédentes

Un dernier mot

Check-list : Comment devenir un pro de l'apprentissage

Remerciements

Bibliographie

Index

À l'attention de nos lecteurs et lectrices

Avez-vous l'impression de passer trop de temps à apprendre pour n'en tirer que des résultats décevants ? Avez-vous du mal à vous souvenir de ce que vous lisez ? Repoussez-vous vos révisions à plus tard car cela vous ennue ? Êtes-vous facilement distrait ? Si vous répondez oui à une de ces questions, ce livre est fait pour vous.

Nous sommes Olav Schewe et Barbara Oakley, et nous avons tous deux rencontré des difficultés d'apprentissage par le passé. Mais nous avons trouvé des techniques pour nous aider à assimiler les informations – *n'importe quelles* informations. En nous appuyant sur les enseignements des neurosciences et de la psychologie cognitive, nous allons ici vous proposer un cours accéléré qui vous permettra d'améliorer votre capacité d'apprentissage, que vous appreniez les mathématiques, une langue étrangère, le codage, le karaté, la cuisine ou quoi que ce soit d'autre. Vous comprendrez *pourquoi* ces stratégies fonctionnent car vous verrez ce qui se produit dans le cerveau quand vous les mettez en pratique.

Non, ce livre ne fait pas des miracles. Mais vous constaterez par vous-même qu'atténuer le sentiment de frustration et améliorer la qualité de l'apprentissage peut être une source de satisfaction miraculeuse.

Olav avait toujours voulu avoir de bonnes notes, mais il n'y parvenait pas, même en travaillant très dur. Convaincu qu'il n'était pas assez intelligent, il a failli renoncer à ses rêves. Puis il a découvert que le secret pour avoir de meilleures notes ne se trouvait pas dans ses aptitudes innées ni dans le nombre d'heures qu'il consacrait à étudier, mais dans *la manière* dont il travaillait. Après avoir pris du recul à l'adolescence et procédé à quelques changements dans ses techniques d'apprentissage, il a commencé à exceller.

En fin de compte, Olav, l'étudiant autrefois « lent » avec des notes moyennes est devenu l'un des meilleurs élèves de sa classe au lycée. Il a fini par obtenir un master en gestion d'entreprise avec mention à l'université d'Oxford. Et son livre dédié aux techniques pour étudier efficacement, *Super Student*, est devenu un best-seller international, traduit dans plus de douze langues différentes.

Quant à Barbara, elle était nulle en maths et en sciences jusqu'au lycée. Elle était convaincue qu'elle ne possédait pas « la fibre mathématique ». Mais, à l'approche de ses trente ans, elle a décidé de reprendre les maths depuis le début, en commençant par l'algèbre niveau lycée. Petit à petit, elle s'est améliorée en maths et en sciences. En suivant des méthodes d'apprentissage extrêmement efficaces apprises pendant ses études de langues au Defense Language Institute [un établissement d'enseignement rattaché au Département de la Défense des États-Unis], elle a réussi. Elle est aujourd'hui professeure d'ingénierie, et s'adresse également à des millions d'étudiants du monde entier dans des cours en ligne tels que « Learn Like a Pro » et « Apprendre comment apprendre », l'une des plus grandes formations en ligne ouvertes à tous¹. Ceci prouve bien que même lorsque vous pensez être génétiquement incapable de réussir dans un domaine, ça n'est pas forcément vrai.

Vous vous dites peut-être « Je suis nul avec les nombres » ou « Je suis incapable d'apprendre des langues », ou encore « Je ne peux pas m'exprimer devant un public ». En réalité, vous n'avez simplement *pas encore* appris à le faire. Si vous concentrez plutôt vos efforts sur des techniques et méthodes d'apprentissage, vous verrez que ce petit livre vous fournira des outils merveilleux. Vous y trouverez de nouvelles solutions, découlant souvent de découvertes neuroscientifiques récentes, qui vous permettront de déplacer des montagnes mentales et d'atteindre des objectifs que vous pensiez inaccessibles.

Après plusieurs décennies consacrées à écrire, enseigner, et faire des recherches sur l'apprentissage, Olav et Barbara ont noué des liens étroits avec des experts de diverses disciplines. Ce petit livre synthétise les meilleurs outils pratiques et connaissances tirés de la recherche en neurosciences, en psychologie cognitive, en éducation et dans bien d'autres domaines. L'ensemble a été perfectionné grâce au *feed-back* de centaines d'apprenants professionnels, dont bon nombre ont dû assimiler des concepts et compétences difficiles. Les apprenants pros ajoutent progressivement des outils et techniques à leur arsenal mental, et découvrent comment aborder l'apprentissage de manière plus critique. Cela leur permet de tirer le meilleur parti possible de leurs capacités cérébrales, que celles-ci semblent « naturellement » disposées à l'apprentissage ou non.

Ce livre vous aidera à rejoindre le club des apprenants professionnels. Bienvenue !

1. Pour accéder à la formation :

[https://www.edx.org/course/llap?](https://www.edx.org/course/llap?utm_campaign=edxmilestone&utm_medium=social&utm_source=linkedin)

[utm_campaign=edxmilestone&utm_medium=social&utm_source=linkedin](https://www.edx.org/course/llap?utm_campaign=edxmilestone&utm_medium=social&utm_source=linkedin)

ou :

<https://www.my-mooc.com/fr/mooc/apprendre-comment-apprendre/>



COMMENT SE CONCENTRER ET ARRÊTER DE PROCRASTINER

Vous lisez ce livre parce que, quel que soit ce que vous essayez d'apprendre, vous voulez vous assurer que chaque minute passée à étudier compte. Alors commençons par vous donner l'un des outils mentaux les plus simples et les plus efficaces dans le monde de l'étude : la technique Pomodoro¹. Cette méthode intelligente vous aidera à renforcer votre concentration – des études le prouvent. Si vous connaissez déjà la technique Pomodoro, vous allez découvrir des variantes modernes qui peuvent rendre cette pratique encore plus efficace. Et les chapitres suivants renferment bien d'autres choses qui seront nouvelles pour vous !

La technique Pomodoro

Servez-vous de cette approche pour structurer vos séances d'étude :

! • Installez-vous là où vous allez étudier ou travailler et retirez toutes les sources de distraction possibles. Cela signifie que vous devez fermer les fenêtres pop-up ou les onglets superflus ouverts sur votre

ordinateur, mettre votre téléphone portable en mode silencieux, et vous assurer que rien d'autre ne viendra vous déconcentrer.

2 • Réglez un minuteur sur 25 minutes. Vous pouvez utiliser un minuteur mécanique ou numérique silencieux. Vous pouvez aussi vous servir du minuteur de votre portable ou d'une application. Si vous utilisez votre téléphone portable, placez-le hors de votre vue et non à portée de main pour ne pas vous laisser distraire pendant que vous vous concentrez.

3 • Lancez-vous et étudiez ou travaillez aussi intensément que possible pendant ces 25 minutes. Si votre esprit s'égaré (ce qui est inévitable), ramenez simplement votre attention sur la tâche en cours. Presque tout peut attendre 25 minutes. Si vous vous mettez à penser à des choses sur lesquelles vous avez l'impression de devoir agir, notez-les sur une liste de choses à faire pour pouvoir vous en charger à la fin de la session Pomodoro.

4 • Récompensez-vous pendant environ 5 minutes à la fin de la session Pomodoro. Écoutez votre chanson préférée, fermez les yeux et détendez-vous, allez faire un tour, préparez-vous un thé, câlinez votre chien ou votre chat : faites ce que bon vous semble pour vous aérer l'esprit. Il est préférable d'éviter de regarder votre téléphone portable ou vos e-mails pendant cette pause (plus d'informations à ce sujet un peu plus loin dans ce livre).

5 • Répétez autant de fois que nécessaire. Si vous voulez étudier pendant deux heures, vous pouvez réaliser quatre sessions Pomodoro avec une pause de 5 minutes environ après chaque session. Si vous avez du mal à reprendre votre travail après la pause, réglez un minuteur pour la pause également.

QUELQUES APPLICATIONS POMODORO

- Focus Booster (PC)
- PomoDone
- Forest
- Toggl

Cela semble facile, n'est-ce pas ? Eh oui, c'est facile. Il est possible que votre esprit vagabonde un peu pendant une session Pomodoro, mais, en réalité, presque tout le monde est capable de rester concentré pendant 25 minutes.



La technique Pomodoro en quatre étapes faciles

Pourquoi la technique Pomodoro fonctionne

Vous vous demandez peut-être comment une méthode si simple peut être aussi efficace. La raison est la suivante : la technique Pomodoro s'appuie sur d'importants aspects de la manière dont votre cerveau apprend.

- Les périodes intenses et brèves de concentration profonde entraînent votre cerveau à se concentrer sans interruption, ce qui est plus que nécessaire dans notre monde envahi par les perturbations numériques.²
- Les courtes pauses mentales sont idéales pour vous permettre de transférer ce que vous venez d'apprendre dans la mémoire à long terme, et ainsi de libérer votre esprit pour de nouveaux apprentissages.³ Puisque vous ne ressentez pas ce processus, vous pourriez être tenté de sauter cette étape, pourtant *ne faites surtout pas l'impasse sur les pauses !*
- L'anticipation de la récompense vous motive pendant toute la session Pomodoro.
- Il est bien plus facile de s'engager à plusieurs reprises dans de brèves périodes d'étude intense que dans des séances qui semblent interminables.
- Vos séances d'étude vous apprennent à vous concentrer sur le processus – consacrer un certain temps dédié au travail – plutôt que sur l'*objectif* ou le *résultat*. À long terme, avoir mis en place un solide processus est bien plus important que n'importe quelle séance ou n'importe quel objectif unique.
- Le simple fait de penser à quelque chose que vous n'aimez pas ou que vous n'avez pas envie de faire active le cortex insulaire, ce qui conduit à une « douleur au cerveau ». Cette douleur diminue après environ 20 minutes de concentration sur une activité.⁴ Vingt-cinq minutes est donc une durée idéale pour atteindre le mode apprentissage.

La technique Pomodoro est très facilement adaptable. Si vous êtes totalement immergé dans ce que vous faites et souhaitez continuer au-delà des 25 minutes, pas de problème. La durée de la période de récompense est elle aussi flexible et peut dépasser 5 minutes si votre session Pomodoro a duré plus de 25 minutes. Quoi que vous choisissiez, n'oubliez pas qu'il est essentiel de vous accorder une pause mentale. Une analyse de données recueillies via une application d'enregistrement du temps a montré que les travailleurs extrêmement productifs étudiaient en moyenne 52 minutes avec une pause de 17 minutes.⁵ Lorsque ces superstars de l'apprentissage se concentraient, elles se concentraient vraiment, et quand elles faisaient une pause, elles faisaient vraiment une pause.

Si vous n'avez rien d'autre à faire à la fin de votre session Pomodoro, tant mieux. Mais si vous avez encore du travail à accomplir, prenez une pause de 5 minutes (réglez un minuteur si besoin), puis commencez la prochaine session Pomodoro. Si vous effectuez une série de Pomodoros, faites une pause plus longue – entre 10 et 15 minutes – après la troisième ou la quatrième session.

Si vous utilisez la méthode Pomodoro pour étudier quelque chose de nouveau, il peut être très utile de regarder ailleurs pendant au moins quelques minutes durant la session et d'essayer de vous rappeler ce que vous venez d'apprendre. Comme vous le verrez au [chapitre 3](#), le rappel (aussi appelé « pratique de récupération ») est l'une des techniques les plus efficaces pour mémoriser et comprendre de nouvelles informations.

Évitez de passer vos pauses sur votre téléphone portable

Les recherches menées par les professeurs Sanghoon Kang et Terri Kurtzberg de la Rutgers Business School ont révélé que l'utilisation d'un

téléphone portable pendant une pause ne permettait pas au cerveau de se recharger aussi efficacement qu'avec d'autres types de pause.⁶ Ils avertissent : « À l'heure où les gens sont de plus en plus accros à leurs portables, il est important de prendre conscience des coûts associés à l'utilisation de cet appareil dès qu'ils ont une minute de libre. S'ils mettent cette activité au même niveau que n'importe quelle autre interaction ou pause, cette étude montre que le portable est plus éprouvant sur le plan cognitif que ce qu'on pourrait croire. »

Les téléphones portables sont aussi une distraction particulièrement importante si vous êtes en cours ou en formation en présentiel. Une étude a montré que « les étudiants qui n'avaient pas utilisé leur téléphone portable avaient relevé 62 % d'informations supplémentaires dans leurs notes, étaient capables de se souvenir d'informations plus précises provenant du cours, et avaient obtenu un score plus élevé dans un questionnaire à choix multiples que les étudiants qui avaient activement utilisé leurs portables ». ⁷ Le simple fait de garder votre portable près de vous pendant que vous étudiez peut vous distraire – votre cerveau continue de lui prêter attention s'il sait qu'il est à portée de main. ⁸

Si vous vous sentez anxieux sans votre portable, sachez que les chercheurs ont découvert que vous vous porterez tout de même mieux s'il se trouve hors de votre portée. ⁹ Laissez-le dans votre sac à dos, votre sacoche ou votre voiture et vous verrez à quel point votre concentration s'en trouve améliorée.

Attention au *multitasking* quand vous étudiez

Dès que vous portez votre attention sur une nouvelle tâche, vous activez des informations stockées dans votre cerveau liées à cette nouvelle tâche. ¹⁰ Quand vous passez ensuite à une autre tâche, par exemple quand vous

consultez vos e-mails ou vos SMS, vous activez un ensemble d'informations différent. Ceci laisse ce qu'on appelle un *résidu d'attention* – c'est-à-dire un reste d'attention lié à la tâche précédente qui signifie que votre attention n'est pas totalement portée sur la nouvelle tâche. Les changements de tâches fréquents augmentent le risque de distraction, entraînent davantage d'erreurs, ralentissent le travail, nuisent à l'écriture, diminuent l'apprentissage, et causent des oublis. Autrement dit, c'est une calamité. Une étude menée par des chercheurs de l'université du Michigan a révélé que la performance cognitive chutait de 30 à 40 % quand les participants passaient d'une tâche à une autre au lieu de terminer une tâche avant de passer à la suivante.¹¹ C'est là que réside la magie de la technique Pomodoro : elle vous permet de vous concentrer sur une tâche sans interruption évitant de vous entraîner vers le *multitasking*.

Cependant, bien que les chercheurs insistent sur l'inconvénient du multitâche, celui-ci possède tout de même un avantage, à savoir qu'il est bon pour la créativité. Quand vous êtes focalisé sur une tâche, celle-ci peut vous absorber sur le plan cognitif, ce qui diminue votre capacité à prendre du recul et à voir les choses sous un autre angle. Il semblerait que l'alternance de tâches réduise la fixation cognitive.¹² La question se pose alors de savoir à quelle fréquence il faut changer de tâche. La réponse n'est pas évidente car elle dépend fortement de la tâche en question et de la fréquence à laquelle vous devenez « fixé » sur le plan cognitif.

Si, à un moment donné, vous ne cessez de passer d'une tâche à une autre au point que votre travail en souffre, nous vous recommandons d'utiliser la technique Pomodoro. Elle vous aidera à rester concentré sur votre tâche. Mais si vous progressez correctement dans votre séance d'étude, malgré quelques coups d'œil furtifs à autre chose, notamment lorsque vous vous sentez un peu coincé face à votre résolution de problème ou votre rédaction, c'est que vous vous en sortez probablement très bien.¹³

Créez un environnement sans distraction

Jeter un coup d'œil à une distraction de temps à autre n'est pas dramatique, mais pour éviter d'être constamment détourné de votre tâche, vous devez étudier dans un endroit où les distractions sont éliminées ou limitées. Les spécialistes de l'apprentissage conseillent d'éviter les pièces où vos amis ou collègues se retrouvent pour discuter – par exemple, les espaces communs d'une résidence universitaire ou la cafétéria de l'université ou de l'entreprise. Le risque d'interruption y est trop important. L'idéal est une bibliothèque silencieuse ou un endroit isolé. Si vous n'avez pas d'autre choix que de travailler dans un environnement bruyant, les bouchons d'oreilles, les écouteurs, ou les casques réducteurs de bruit peuvent vous être très utiles. L'autre avantage des casques, c'est qu'ils envoient clairement aux autres le message : « Ne pas déranger. »

LE CASQUE peut être l'un des meilleurs accessoires pour vous aider à rester concentré. Nous vous conseillons le casque 31 dB Peltor[®] (quoique large, il assure une isolation phonique presque à toute épreuve) plutôt que les casques réducteurs de bruit plus fins.

Les notifications qui apparaissent sur vos écrans d'ordinateur et de téléphone font partie des pires distractions possibles, notamment parce que certaines personnes finissent par les consulter de manière compulsive. Elles peuvent vous arracher à votre activité même si vous n'êtes pas coincé sur le plan cognitif. Une étude a montré que les gens vérifiaient en moyenne leurs messages toutes les 35 secondes quand les applications de messagerie étaient laissées ouvertes sur leurs appareils.¹⁴ À l'inverse, les employés qui ont vu leur accès à des sites non essentiels bloqué pendant une semaine ont fait état d'une concentration plus profonde et d'une meilleure productivité.¹⁵

Faites un tour dans les paramètres de notification de vos appareils et désactivez les alertes sonores, visuelles et par vibrations. Le mode « Ne pas déranger » peut également être utile. Utilisez la technique Pomodoro pour rester à distance d'Internet et d'autres distractions, ou installez un bloqueur de sites Web. Ne vous dites pas que tout est plus difficile pour vous à l'ère des réseaux sociaux et de leurs nombreuses distractions. Même au milieu du XIX^e siècle, on raconte que Victor Hugo, auteur des *Misérables* et de *Notre-Dame de Paris*, demandait à sa servante de l'enfermer nu dans son bureau avec du papier et un crayon pour le protéger des distractions. (On pourrait croire que ses livres en auraient, par conséquent, été plus courts.) Les distractions existeront toujours, à nous de trouver le meilleur moyen de les ignorer.

QUELQUES BLOQUEURS DE SITES WEB

- Freedom
- FocalFilter (Windows)
- SelfControl (Mac)
- StayFocusd (Chrome)

Élaborez un plan de reprise
du travail pour surmonter
les interruptions inévitables

Si vous êtes interrompu par quelqu'un ou quelque chose qui ne peut être évité, prenez quelques secondes pour noter dans votre tête là où vous en êtes dans votre tâche en cours, et comment vous la reprendrez. Par exemple, notez que vous étiez aux trois quarts de la page que vous lisiez, et c'est là que vous poserez votre regard dès que vous aurez fini de gérer l'interruption.

Ce plan de reprise du travail diminue le résidu d'attention qui pourrait perturber la nouvelle tâche. Comment ? En fournissant au cerveau la clôture qu'il recherche – même si cette clôture est temporaire. Le sentiment de complétude temporaire vous permet de vous investir pleinement dans la tâche interruptrice, et de reprendre plus facilement la première tâche par la suite.¹⁶

Faites régulièrement des pauses

Nous avons déjà insisté sur l'importance non négligeable de la pause mentale dans la technique Pomodoro. Rester concentré trop longtemps ne permet pas à votre cerveau de transférer les nouvelles informations que vous apprenez dans la mémoire à long terme.¹⁷ Votre travail est donc moins efficace. En outre, certaines zones du cerveau peuvent se fatiguer si vous les sollicitez trop longtemps. Les chercheurs ne savent pas encore exactement pourquoi, mais ils supposent que de la même manière que l'exercice physique épuise les muscles, le travail du cerveau peut l'épuiser – c'est ce qu'on appelle la « fatigue cognitive ».¹⁸

Les pauses courtes (entre 5 et 10 minutes) assurant une relaxation mentale totale – pas d'Internet, pas d'envoi de messages, pas de lecture, rien du tout – sont les meilleures pour consolider ce que vous venez d'apprendre, car les nouvelles informations peuvent s'installer sans interférences.¹⁹ Ce qui signifie que faire une petite sieste ou ne rien faire du tout ne fait pas de vous quelqu'un de paresseux, mais quelqu'un d'efficace.²⁰

Les pauses impliquant une activité physique – faire une balade, courir, ou même juste vous lever pour vous préparer un thé – sont toujours une bonne idée. Leur efficacité repose en partie sur le fait que vous ne pensez pas autant quand vous êtes en mouvement, mais aussi dans le fait que le mouvement et

l'exercice soutiennent le processus d'apprentissage – nous y reviendrons plus tard.

COMBIEN D'HEURES PAR JOUR DEVEZ-VOUS ÉTUDIER À L'UNIVERSITÉ ?

Si vous êtes étudiant à l'université, nous vous recommandons d'étudier entre 2 et 8 heures par jour de la semaine (en plus des cours), en fonction de votre ambition et de la rigueur de votre programme d'études. La référence absolue en matière de temps d'étude est établie par les étudiants en médecine avec des notes de plus de 15/20. Au-delà des heures qu'ils passent en classe, les étudiants en médecine travaillent généralement 6 à 8 heures par jour en moyenne – étudier plus de 8 heures par jour n'améliore pas les notes. Les étudiants en médecine avec des notes entre 12 et 15/20 travaillent en moyenne entre 3 et 5 heures par jour.²¹ L'étudiant moyen en ingénierie étudie environ 3 heures par jour, tandis que les étudiants moyens en sciences sociales et en commerce travaillent en moyenne 2 heures par jour.²² (Barbara révisait ses cours d'ingénierie entre 6 et 8 heures par jour, même si elle avait une charge de cours un peu plus légère que la moyenne. Mais cela lui a permis d'obtenir des notes supérieures à 15/20.)

Musique et battements binauraux

La musique semble ralentir l'apprentissage pour la plupart des étudiants, en particulier en mathématiques.²³ Vous avez peut-être l'impression de mieux étudier en musique, et de pouvoir étudier plus longtemps. Mais c'est parce que quand vous écoutez de la musique, une partie de votre attention suit le morceau, et vous ne travaillez pas aussi dur que possible. La musique peut également conduire au *multitasking* puisque vous alternez entre votre travail et votre playlist. Si vous obtenez de bonnes notes, vous êtes probablement capable d'étudier en musique. Mais si vos résultats ne sont pas à la hauteur de vos attentes, ou si vous avez du mal à progresser, nous vous conseillons d'éviter la musique. Certains indices laissent toutefois penser que les

personnes souffrant de troubles de l'attention pourraient bénéficier du travail en musique.²⁴

Il existe un phénomène associé à la musique appelé « battements binauraux » ou « son binaural ». Grâce au port d'un casque audio, des fréquences légèrement différentes peuvent être envoyées à l'oreille droite et à l'oreille gauche – par exemple, 300 Hz et 320 Hz. Étonnamment, une personne entend non seulement les deux fréquences émises mais aussi une troisième fréquence – la différence entre les deux premières. Dans cet exemple, la différence serait 20 Hz ; c'est ce qu'on appelle la fréquence de « battement ».

Les chercheurs ont découvert le battement binaural en étudiant comment le cerveau localisait les sons.²⁵ Au début des années 1970, les gens ont commencé à s'intéresser aux modifications possibles des états de conscience lorsque les battements entraînent l'activité cérébrale vers la fréquence de battement. Les sons binauraux sont aujourd'hui principalement utilisés par des gens ordinaires qui téléchargent du contenu audio de diverses sources en ligne pour les aider à se concentrer, à mémoriser, à se détendre, ou à méditer. Les battements pouvant émettre un son ennuyeux et monotone, ils sont souvent intégrés à de la musique ou du bruit rose.

Vous pouvez essayer d'étudier avec des battements binauraux, mais sachez que les effets positifs observés, au moins dans les études de référence, sont modestes.²⁶ Et en dépit des effets qu'elles prétendent avoir, les sources en ligne de battement binaural peuvent être d'une légitimité contestable. Certains travaux de recherche semblent indiquer que l'effet du son binaural sur la concentration pourrait être neutralisé par la musique dans laquelle il est intégré.

Méditation et yoga

La méditation est parfois suggérée comme méthode permettant de renforcer sa concentration. Il existe globalement deux types de méditation – celles avec focalisation, comme la méditation avec mantras, et celles d'observation ouverte, comme la méditation de pleine conscience. La méditation utilisant les mantras peut servir d'entraînement plus direct à la concentration, bien que ses effets se fassent généralement sentir au bout de quelques semaines ou mois de pratique. La méditation d'observation ouverte peut améliorer les fonctions cognitives de manière indirecte, en améliorant l'humeur. Il est difficile de tirer des conclusions définitives sur la méditation, car la plupart des études portant sur le sujet n'ont pas suivi de procédures scientifiques appropriées. D'autres recherches sont donc nécessaires.²⁷

Quelques indices laissent à penser que le yoga pourrait avoir des effets positifs sur la cognition et améliorer les connexions du mode diffus.²⁸ (Plus d'informations sur le mode diffus au chapitre suivant.) Mais les recherches sur les effets du yoga sont à un stade encore moins avancé que celles sur la méditation, et ne nous permettent pas encore de tirer des conclusions solides.

*
* *

Dans ce chapitre, nous avons vu comment vous concentrer sur ce que vous apprenez. Mais la concentration ne suffit pas toujours. Que faire quand vous êtes bloqué ? Poursuivez votre lecture pour le découvrir !

LES POINTS À RETENIR DE CE CHAPITRE

- **La technique Pomodoro est l'une des méthodes les plus efficaces pour vaincre la procrastination.** Pour la mettre en pratique :

- Débarrassez-vous des distractions.
- Réglez un minuteur sur 25 minutes.
- Concentrez-vous aussi intensément que possible pendant ces 25 minutes.
- Récompensez-vous. Faites une pause mentale d'environ 5 minutes. (Utilisez un minuteur si besoin.)
- Réalisez une autre session Pomodoro jusqu'à épuisement du travail – ou de votre cerveau !

- **Une douleur au cerveau peut pousser à la procrastination.** Soyez conscient de la gêne ressentie lorsque vous pensez à quelque chose que vous n'aimez pas faire – ce sentiment peut vous inciter à procrastiner. Cette douleur dans le cerveau se dissipe une fois que vous commencez.

- **De manière générale, mieux vaut éviter le *multitasking*.** Mais le multitâche n'a pas que des inconvénients – il peut dans certains cas vous aider à sortir d'une approche cognitive qui ne vous mène nulle part.

- **Créez un environnement sans distractions.** Faites un tour dans les paramètres de notification de vos appareils et désactivez les alertes sonores, visuelles et par vibrations. Gardez votre téléphone portable hors de votre portée.

- **Si quelque chose ou quelqu'un vous détourne de votre tâche, essayez de noter mentalement là où vous en étiez pour pouvoir y retourner plus facilement ensuite.**

- **Faites régulièrement des pauses.** Si vous restez trop longtemps sur une tâche, quelle qu'elle soit, vous finirez inévitablement par fatiguer.

- **Si vous aimez écouter de la musique en travaillant, assurez-vous qu'elle ne perturbe pas votre attention.** Réfléchissez à deux fois avant d'écouter de la musique en étudiant, sauf si vous savez déjà que vous apprenez correctement avec de la musique.

1. Cette technique a été inventée par l'Italien Francesco Cirillo dans les années 1980 et tire son nom d'un minuteur de cuisine en forme de tomate. *Pomodoro* signifie tomate en italien.

2. Mokhtari *et al.*, 2015.

3. C'est un processus appelé *consolidation*. Fiebig and Lansner, 2014. Le fait que ces brèves pauses mentales soutiennent la consolidation est discuté dans Wamsley *et al.*, 2010.
4. Lyons and Beilock, 2012.
5. Thompson, 2014.
6. Kang and Kurtzberg, 2019.
7. Kuznekoff and Titsworth, 2013.
8. Ward *et al.*, 2017.
9. Cutino and Nees, 2016.
10. Dehaene and Changeux, 2011.
11. Coût cognitif de l'alternance de tâches : Rubinstein *et al.*, 2001. Les pros du multitâche : Medeiros-Ward *et al.*, 2015.
12. Kapadia and Melwani, 2020 ; Lu *et al.*, 2017.
13. Très peu de gens, environ 2,5 % de la population, sont capables de partager efficacement leur attention entre plusieurs activités complexes. Il y a de fortes chances que vous ne fassiez pas partie de ces gens – la plupart des cerveaux ne sont tout simplement pas paramétrés ainsi (Medeiros-Ward *et al.*, 2015).
14. Mark *et al.*, 2016.
15. Mark *et al.*, 2017.
16. Leroy and Glomb, 2018.
17. Voir Garrison *et al.*, 2015, pour une étude intéressante des effets de la méditation sur la baisse d'activité dans le réseau du mode par défaut, qui joue un rôle important dans la créativité.
18. Madjar and Shalley, 2008. La « fatigue cognitive » est un terme compliqué – il ne semble y avoir aucune étude IRMf qui explique sur le plan métabolique ce qui se passe quand on fatigue mentalement. Les théories d'échecs de contrôle découlant d'un « épuisement du moi » ont été remises en question. Carter *et al.*, 2015. En même temps, il est évident qu'il existe un coût métabolique dans les régions du cerveau utilisées pendant le processus de réflexion. Ampel *et al.*, 2018.
19. Wamsley, 2019.
20. Wamsley, 2019.
21. Liles *et al.*, 2018.
22. Bart, 2011.
23. Christopher and Shelton, 2017.
24. Antonietti, *et al.*, 2018.
25. Turow and Lane, 2011.
26. Vous pouvez écouter des échantillons de battement binaural à l'adresse https://fr.wikipedia.org/wiki/Battement_binaural. Pour une méta-analyse des battements binauraux : Garcia-Argibay *et al.*, 2019.

27. Chiesa *et al.*, 2011 ; Sedlmeier *et al.*, 2012.
28. Gothe *et al.*, 2019.

COMMENT SURMONTER LES BLOCAGES

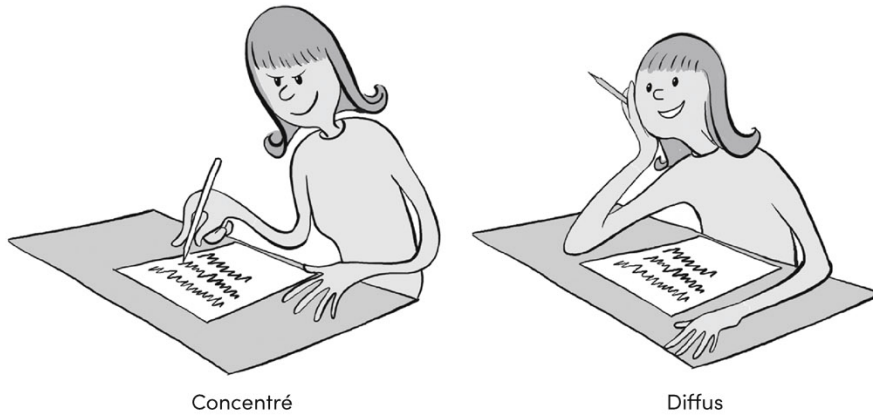
Un jour, le drone d'Olav a percuté la cime d'un grand arbre, où il est resté coincé – il était trop emmêlé dans les branches feuillues pour se dégager, et beaucoup trop haut pour être attrapé à l'aide d'une échelle, ou même poussé en jetant une pierre. Escalader l'arbre n'était pas une option non plus : le drone se trouvait entre les branches les plus fines. Olav se sentait aussi coincé que son drone. Que devait-il faire ? Il a décidé de ne *rien* faire. Et cela lui a permis de récupérer le drone. Nous y reviendrons dans un instant.

Quand on apprend, être coincé et se sentir frustré est tout à fait courant. Les pages blanches peuvent rendre incapable de concevoir une seule phrase quand on essaye de démarrer une dissertation, ou bien une nouvelle approche du codage peut poser une véritable colle. Nous avons mentionné précédemment quelques astuces pour vous aider à éviter les blocages cognitifs, par exemple en passant rapidement à une autre tâche ou en vous accordant de brèves pauses mentales. Mais en comprenant un peu le fonctionnement de votre cerveau, vous pouvez faire bien plus pour éviter la frustration et accélérer votre apprentissage.

Les modes concentré et diffus pour résoudre des problèmes, petits et grands

Le cerveau possède deux modes de pensée et d'apprentissage totalement différents. Le premier est le *mode concentré*. C'est celui abordé dans le [premier chapitre](#). Comme son nom l'indique, vous êtes en mode concentré quand vous vous concentrez sur quelque chose. Par exemple, vous pouvez réfléchir intensément sur une explication d'un problème de physique. Ou sur la mémorisation de nouveaux mots de vocabulaire.

Le deuxième mode est le *mode diffus*. Il joue aussi un rôle important dans la réflexion et l'apprentissage.¹ Quand vous êtes en mode diffus, des pensées traversent toujours votre esprit, mais vous n'êtes pas concentré sur une chose en particulier. Par exemple, vous êtes en mode diffus quand des pensées aléatoires vous viennent pendant que vous êtes sous la douche, dans un bus, en train de marcher, ou de vous endormir. Lorsque vous êtes dans ce mode, votre cerveau peut relier différentes pensées et idées d'une certaine manière, ce qu'il ne peut pas faire quand vous êtes en mode concentré. C'est la raison pour laquelle nous trouvons des idées ou des réflexions nouvelles et fraîches quand nous allons nous balader ou quand nous prenons une douche.



Le processus d'apprentissage consiste en des va-et-vient entre le mode concentré (à gauche) et le mode diffus (à droite).

Apprendre quelque chose de nouveau et difficile signifie alterner les modes concentré et diffus

Le mode concentré est suffisant si vous apprenez quelque chose de relativement simple, peut-être en rapport avec des idées que vous maîtrisez déjà. Par exemple, vous êtes en mode concentré quand vous résolvez une addition simple telle que $14 + 32$.

Mais qu'en est-il lorsque vous essayez d'apprendre quelque chose de nouveau et de plus difficile ? Imaginons que vous essayez de comprendre le système de pompes du cœur ou le concept mathématique de la dérivée, ou d'apprendre une acrobatie physique comme un double kickflip sur un skateboard.² Vous allez vous concentrer, encore et encore, de plus en plus intensément, et pourtant vous n'y arriverez toujours pas.

Contre toute attente, vous offrir une pause – de quelques heures ou jusqu'au lendemain – peut être magique. C'est la magie du mode diffus. Quand vous vous concentrerez à nouveau sur le problème, vous aurez le déclic qui vous permettra de progresser là où vous étiez bloqué.

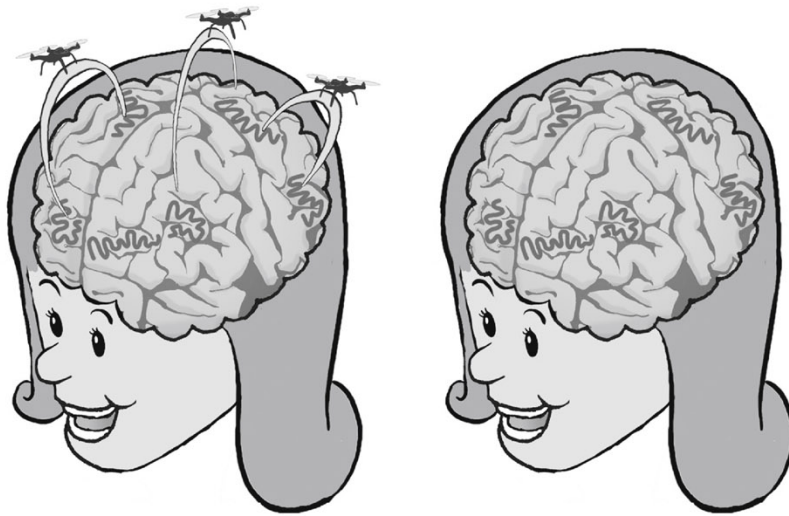
Pour mieux comprendre la différence entre les modes concentré et diffus, utilisons une métaphore.

Imaginez votre cerveau comme un labyrinthe, dans lequel des concepts et procédures assimilés forment des chemins vers les différentes parties du labyrinthe. Quand vous êtes en mode concentré, vos pensées se déplacent le long de ces chemins préalablement établis.³ Vous pouvez voir certains de ces chemins dessinés dans le labyrinthe sur la page suivante.

Quand vous vous concentrez sur un sujet connu, comme une multiplication, vous utilisez les chemins que vous avez déjà tracés dans une partie du labyrinthe. Quand vous vous concentrez sur une autre tâche, comme la conjugaison d'un verbe dans une autre langue que vous avez apprise, vous utilisez un chemin que vous avez tracé dans une autre partie du labyrinthe.

Mais si vous essayez de résoudre un problème totalement nouveau – pour lequel il n'existe aucun chemin prétracé –, votre mode concentré peut rencontrer des difficultés puisqu'il ne dispose d'aucun itinéraire auquel se raccrocher.

Alors, qu'est-ce que le mode diffus ? Le mieux est d'imaginer le mode diffus comme un ensemble de petits drones capables de survoler rapidement les différentes parties du labyrinthe. En volant librement au-dessus du labyrinthe, ils peuvent facilement créer des liens entre les différentes régions du cerveau, qui ne sont habituellement pas connectées entre elles. Vous utilisez le mode diffus dès que vous apprenez quelque chose de nouveau et difficile. Il vous permet de percer un nouveau chemin neuronal de capacité et de compréhension.



Cette représentation du cerveau comme un labyrinthe illustre le fonctionnement de votre cerveau en mode concentré et en mode diffus. Vous êtes en mode concentré lorsque vous utilisez des chemins préexistants basés sur des sujets que vous connaissez déjà. La trajectoire de vol des petits drones planant au-dessus du labyrinthe correspond à votre mode diffus.

Vous n'avez pas toujours conscience du mode diffus quand il est actif, mais vous en prenez conscience lorsque ce déclic, cette épiphanie, vous permet soudain de comprendre quelque chose qui vous posait problème. C'est le cas quand vous trouvez tout à coup la solution à un problème ardu d'analyse de données, quand vous réussissez à jouer un passage difficile à la guitare, ou à visualiser une nouvelle approche marketing. Ce déclic correspond au moment où votre petit drone mental établit une nouvelle connexion pour vous. Ce qui semblait déroutant et incompréhensible jusque-là prend soudain tout son sens.

Une fois que le mode diffus vous a permis d'assimiler une nouvelle connaissance, le mode concentré peut consolider et renforcer les nouvelles idées. C'est la raison pour laquelle l'apprentissage implique souvent un va-et-vient entre les modes concentré et diffus. Vous vous concentrez – autrement dit, vous travaillez intensément sur le contenu – jusqu'à être en difficulté.

Vous faites ensuite une pause, et le mode diffus travaille en arrière-plan sur les idées. Vous reprenez ensuite votre concentration, et vous comprenez davantage. Ces allers-retours entre les deux modes se poursuivent à mesure que vous apprenez.

POINT IMPORTANT

Tant que vous vous concentrez sur un sujet en particulier, vous *bloquez* les activités de votre mode diffus sur ce sujet. Ce n'est que lorsque vous *décrochez* totalement de ce sujet que votre mode diffus peut se mettre à travailler dessus.

Mais vous devez d'abord vous concentrer intensément sur votre problème pour que la magie du mode diffus opère ensuite.

Comment passer en mode diffus

Pour passer en mode diffus sur un sujet, vous devez d'abord vous concentrer profondément sur le sujet en question pendant un certain temps ou jusqu'à vous retrouver bloqué, puis *arrêter* de vous concentrer dessus.

Pour passer ensuite en mode diffus, l'idéal est de vous adonner à des activités relativement machinales comme vous brosser les dents, faire la vaisselle, repasser des vêtements ou, comme mentionné précédemment, aller vous balader, prendre une douche, ou vous allonger un instant en fermant les yeux. Ce sont des activités qui, parfois, nécessitent un peu de concentration (pour éviter de foncer droit dans le mur, par exemple), mais votre esprit doit pouvoir s'égarer comme bon lui semble.

Quand votre attention fléchit, vous passez naturellement en mode diffus. La durée pendant laquelle vous pouvez rester dans ce mode varie. Quand vous

clignez des yeux, par exemple, vous êtes momentanément en mode diffus – malheureusement, c'est bien trop rapide pour permettre tout processus mental. Quand vous rêvassez pendant quelques minutes, vous êtes en mode diffus. Vous pouvez marcher pendant des heures en mode diffus. Un mode alterne avec l'autre naturellement tout au long de la journée.

COMMENT METTRE LE MODE DIFFUS À PROFIT

- Commencez une dissertation difficile avant le dîner, de façon à laisser travailler votre mode diffus pendant que vous mangez.
- Plancez sur un problème épineux juste avant de faire une pause.
- Lisez des passages difficiles avant d'aller vous coucher, puis reprenez le lendemain.
- Retravaillez un problème particulièrement complexe ou important juste avant de prendre une douche.
- Révisez vos listes de vocabulaire avant d'aller faire des courses.

Comme vous l'avez certainement compris, quitter le mode concentré pour passer au mode diffus n'est pas nécessairement une perte de temps. Quand il s'agit d'apprendre, le mode diffus est un outil stratégique. Utilisé intelligemment, votre mode diffus peut vous apporter des solutions inédites et des connaissances précieuses – ce mode est fortement associé à la créativité.⁴

Étonnamment, vous pouvez être en mode concentré sur *un sujet* et en mode diffus sur *un autre*, ce qui nous amène à un autre outil d'apprentissage efficace : la technique Hard Start.

La technique Hard Start pour les devoirs et les tests

La technique Hard Start tire profit de votre mode diffus lorsque vous faites des devoirs difficiles ou que vous répondez à des questions complexes lors d'un test. Cette technique est simple :

- 1** • Lisez rapidement les problèmes du test ou du devoir à faire et marquez ceux qui vous semblent particulièrement compliqués.
- 2** • Mettez-vous au travail en commençant par le problème *le plus difficile*. Vous vous retrouverez probablement coincé au bout de quelques minutes.
- 3** • Dès que vous vous sentez coincé, passez à un problème plus facile.
- 4** • Retournez au problème difficile plus tard, après en avoir résolu quelques autres plus faciles.

POINT IMPORTANT

Apprendre à quel moment vous *déconnecter* d'un problème, qu'il s'agisse d'un test ou d'un devoir à la maison, peut être aussi important que la persévérance. Les étudiants perdent souvent des points dans les tests parce qu'ils se retrouvent coincés et continuent de travailler en vain sur des problèmes difficiles, alors qu'ils auraient pu résoudre d'autres problèmes plus simples.

Vous serez souvent étonné de constater les progrès que vous arrivez à faire quand vous revenez sur un problème difficile après avoir travaillé sur un problème plus facile (ou plusieurs). Vous y parvenez car pendant que votre attention se portait sur les problèmes plus simples, votre mode diffus était libre de travailler en arrière-plan sur le problème complexe.⁵ De plus, quand vous démarrez un problème, vous avez peut-être tendance à rester bloqué sur votre approche, même si elle est mauvaise. Passer momentanément à une autre activité peut vous permettre de vous « réinitialiser » mentalement,

ce qui vous permet d'aborder le problème sous un nouvel angle quand vous vous y attellez à nouveau.⁶

Si, au contraire, vous laissez les problèmes les plus difficiles pour la fin du test ou de la séance d'étude, vous risquez d'être plus fatigué sur le plan mental et de ne pas pouvoir donner le meilleur de vous-même. Pire encore, si vous essayez de résoudre les problèmes les plus durs à la fin d'un test chronométré, vous n'aurez pas assez de temps pour laisser votre mode diffus procéder au traitement en arrière-plan.

Mais attention : cette technique ne fonctionne que si vous avez révisé pour le devoir ou le test – votre drone diffus a besoin d'éléments de connaissances préexistants pour pouvoir les relier entre eux.

La technique Hard Start est aussi efficace pour les dissertations. Commencez par esquisser une structure ou un plan au brouillon, sans écrire réellement quoi que ce soit. Passez ensuite à d'autres questions. Revenez à votre dissertation après avoir laissé du temps au mode diffus pour traiter les informations.

Utilisez le mode diffus pour écrire un premier jet

L'une des étapes les plus difficiles de la rédaction d'un rapport ou d'une dissertation est d'écrire une première ébauche. Nous avons du mal à le faire, car nous avons tendance à corriger chaque phrase immédiatement après l'avoir formulée. Vous rejetez parfois une phrase alors qu'elle est encore dans votre tête, avant même de l'avoir couchée sur le papier. Pinailler ainsi avec votre travail, c'est comme si vous vous arrêtiez pour refaire vos lacets chaque fois que vous faisiez un pas. Vous n'arriverez pas à destination avant un moment.

Le problème, c'est que vous mélangez le travail en mode concentré (les corrections) et le travail en mode diffus (l'écriture). Pour vous empêcher de le faire, couvrez ou éteignez votre écran d'ordinateur et commencez à écrire *sans* voir les mots apparaître sur celui-ci. Ou écrivez à la main sans regarder ce que vous avez écrit. Si cette technique peut paraître étrange au départ, vous prendrez rapidement le rythme de coucher des mots sur le papier *sans* les corriger. Cela vous permet d'avancer bien plus vite sur votre premier jet. Tout l'intérêt du brouillon, après tout, est de sortir quelque chose, même si la qualité ne vous convient pas à ce stade. Vous corrigerez plus tard.

Diviser la rédaction entre les modes diffus (aucune correction autorisée) et concentré (correction autorisée) vous permettra d'écrire bien plus rapidement.

WRITE OR DIE

Write or Die (écrire ou mourir), une application développée par le site Dr Wicked, vous permet de paramétrer le nombre de mots que vous voulez écrire par minute et possède plusieurs options énervantes, incluant des sons et des images, qui surgissent si vous êtes à la traîne par rapport à votre objectif. Il existe même un « mode kamikaze » dans lequel ce que vous écrivez s'efface si vous êtes trop lent. Contrairement à ce qu'on pourrait croire, cette application peut rendre l'écriture ludique.

Installez-vous dans un café pour activer votre mode diffus

QUELQUES APPLICATIONS ET SITES PROPOSANT DES BRUITS DE FOND

- Coffitivity
- SimplyNoise
- Noisli
- myNoise

Quand votre session d'étude implique d'importants efforts de mémorisation – par exemple de vocabulaire ou de termes anatomiques – il peut être judicieux de travailler dans un environnement calme. Mais quand elle porte sur du contenu plus difficile sur le plan conceptuel – par exemple, sur des tendances historiques, sur la construction de ponts ou sur un concept analytique complexe – il peut être préférable d'étudier dans un environnement qui perturbe votre concentration de temps à autre et permet ainsi à votre mode diffus de s'enclencher. Cela vous aidera à porter un autre regard sur ces idées difficiles à saisir.⁷ Un café, avec le bourdonnement des conversations et le cliquetis occasionnel des tasses, fournit de nombreux déclencheurs pour le mode diffus. Il existe même des applications qui jouent les sons d'un café pour vous permettre de profiter de cette ambiance où que vous soyez !

Comment Olav a réussi à récupérer son drone

Alors, comment Olav a-t-il réussi à sortir son drone des branches ? Il a arrêté de se concentrer sur les moyens pour y parvenir. Son mode diffus a ainsi pu se mettre au travail. Tout à coup, l'idée lui est venue d'attacher une ligne de pêche à une flèche. Il a ensuite décoché cette flèche en visant la

branche au-dessus du drone. En tirant sur le fil pour secouer la branche où le drone était coincé, il a fini par le faire tomber.

*
* *

Dans ce chapitre, nous avons expliqué comment vous pouvez combiner concentration mentale et relaxation mentale pour résoudre des problèmes complexes plus facilement. Dans le chapitre suivant, nous nous intéresserons davantage au cerveau, afin de découvrir les meilleures techniques pour transférer les informations dans la mémoire à long terme.

LES POINTS À RETENIR DE CE CHAPITRE

- **Le mode concentré** vous permet de travailler sur des problèmes connus, ou de transférer du contenu difficile dans votre cerveau afin qu'il soit traité par le mode diffus.
- **Le mode diffus** vous permet de comprendre de nouveaux défis dans le domaine que vous étudiez, qu'il s'agisse de saisir un nouveau concept de comptabilité, de résoudre un problème complexe de référencement ou de déterminer comment *putter* au golf quand il y a du vent.
- **L'apprentissage implique souvent un va-et-vient entre les modes concentré et diffus.** Se retrouver coincé quand on apprend quelque chose de difficile est tout à fait normal – c'est simplement le signe qu'il est temps de passer du mode concentré au mode diffus. Faites une pause, ou travaillez sur quelque chose d'autre, afin de permettre au traitement neuronal de prendre le relais en arrière-plan.
- **Utilisez la technique Hard Start.** Elle consiste à commencer par les problèmes *les plus difficiles* dans vos tests ou devoirs à la maison. Laissez le problème difficile de côté quand vous êtes bloqué et planchez sur un autre problème, puis retournez au problème difficile un peu plus tard.
- **Ne faites pas de corrections quand vous rédigez le premier jet d'un rapport ou d'une dissertation.** Pour éviter de tomber dans ce piège, cachez l'écran de votre ordinateur pour ne pas voir ce que vous écrivez.

1. Les psychologues se réfèrent aux modes *concentré* et *diffus* en parlant respectivement de réseaux de tâche positive et réseaux de tâche négative. Les neuroscientifiques utilisent le terme *réseau du mode par défaut*. Fox *et al.*, 2005.
2. Vous créez des connexions neuronales dans la mémoire à long terme quand vous pratiquez une activité physique ou mentale. Plus d'informations à ce sujet dans le [chapitre 6](#).
3. Sekeres *et al.*, 2017.
4. Kuhn *et al.*, 2014.
5. Sio and Ormerod, 2009, mais un certain nombre de facteurs pourraient jouer un rôle, notamment l'évitement de la fixation cognitive (voir [note](#) suivante).
6. Lu *et al.*, 2017.
7. Café : O'Connor, 2013. Les bruits perturbent la concentration (mémoire de travail) : Sinanaj *et al.*, 2015.

3

COMMENT APPRENDRE DE MANIÈRE APPROFONDIE

Avez-vous déjà révisé d'arrache-pied pour un test important – en relisant vos notes, en revoyant des concepts, en surlignant les parties importantes – pour finalement rencontrer des difficultés pendant l'examen ?

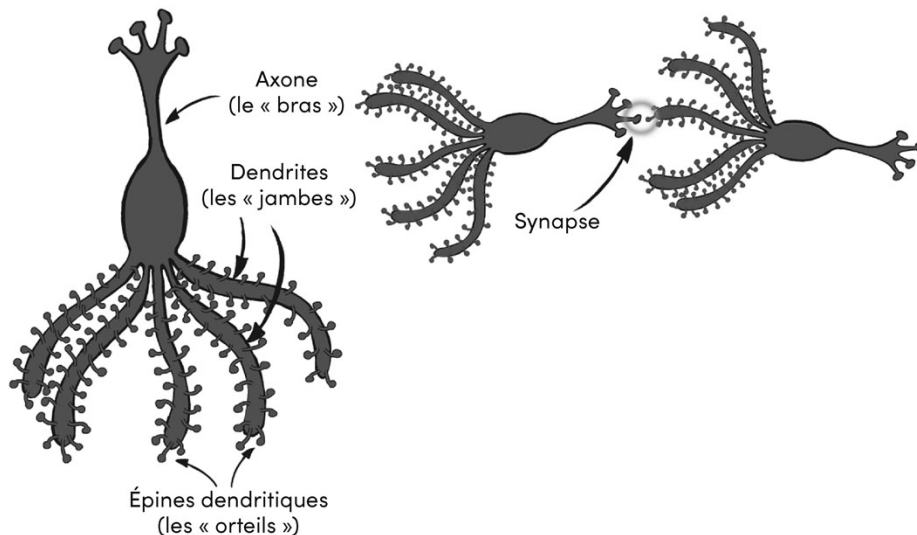
Comprendre le fonctionnement du cerveau vous aidera à réussir vos tests, mais aussi à acquérir des connaissances et des compétences qui durent. Apprendre ne se fait toutefois pas en vase clos. L'exercice physique et le sommeil peuvent aider votre cerveau à mieux assimiler ce que vous étudiez. Dans ce chapitre, nous allons rassembler toutes ces idées. C'est parti !

Quand vous apprenez, vous créez des liens

Dès que vous apprenez quelque chose, vous connectez simplement des neurones – une cellule composante de base. Votre cerveau abrite environ 86 milliards de neurones – de quoi vous assurer suffisamment d'espace pour apprendre.

Le point de connexion entre deux neurones s'appelle une synapse. De la même manière qu'une personne peut tendre le bras pour toucher un orteil au bout de la jambe d'une autre personne, le « bras » (axone) d'un neurone va toucher l'« orteil » (épine dendritique) d'un autre neurone.

Les nouvelles connaissances prennent forme dans votre cerveau parce que vous avez créé un nouvel ensemble de liens parmi un petit groupe de neurones dans votre mémoire à long terme. C'est ce qui se produit *quoi que vous appreniez* – un nouveau pas de danse, un nouveau mot de latin, ou un nouveau concept mathématique.



À gauche : Les neurones sont les principales composantes de base du cerveau.

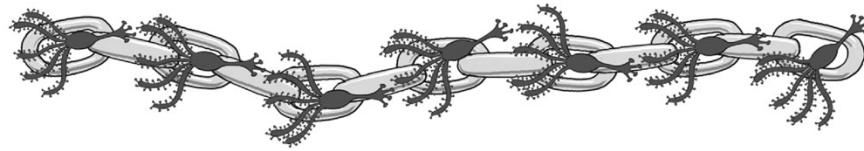
Ci-dessus : Quand vous apprenez quelque chose, vous établissez un lien entre des neurones. L'axone (le bras) d'un neurone vient se lover contre l'épine (un orteil) d'un autre neurone. Cette zone de contact est appelée une synapse.

Quand vous pensez à une chose déjà apprise, par exemple comment résoudre un problème tel que 4×25 , ou le mot espagnol pour « maison », ou le sens du terme « condensation », des signaux passent entre les neurones

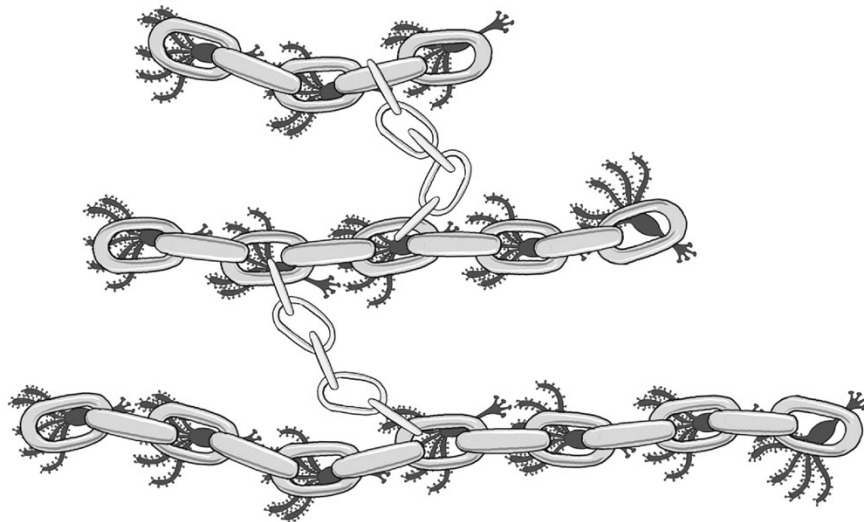
à travers les synapses que vous avez précédemment formées. Une fois que vous avez bien appris quelque chose, il est plus facile d'y penser car vous avez créé de solides passerelles entre les neurones dans votre mémoire à long terme. Plus les connexions neuronales sont nombreuses et solides, plus vous avez efficacement appris.

Quand vous apprenez quelque chose de simple, vous créez un ensemble court de liens. À mesure que votre apprentissage se complique, les ensembles de liens sont de plus en plus longs et entremêlés à d'autres liens. Alors si vous apprenez à jouer un accord à la guitare, vous pouvez visualiser cet apprentissage simple comme la création d'un petit ensemble de liens. Mais quand vous apprenez à jouer un morceau entier, vous créez un ensemble de liens bien plus grand. Voici un autre exemple : quand vous apprenez la définition du mot « métaphore », vous créez un petit ensemble de liens. Mais à chaque fois que vous voyez une nouvelle occurrence d'une métaphore, vous renforcez non seulement l'ensemble de liens pour la définition, mais vous formez aussi des connexions plus larges avec d'autres ensembles de liens.

Quels que soient le sujet, la compétence, ou la discipline, posséder des ensembles de liens « préformés », nés de la pratique dans diverses situations, peut être extrêmement utile. Par exemple, si vous avez créé des ensembles de liens vastes et riches, il vous sera beaucoup plus facile de résoudre des problèmes mathématiques dans différents contextes. Ou vous pourrez exprimer votre avis dans une nouvelle langue, dessiner ce que vous observez, ou concevoir aisément un algorithme qui fait ce dont vous avez besoin.



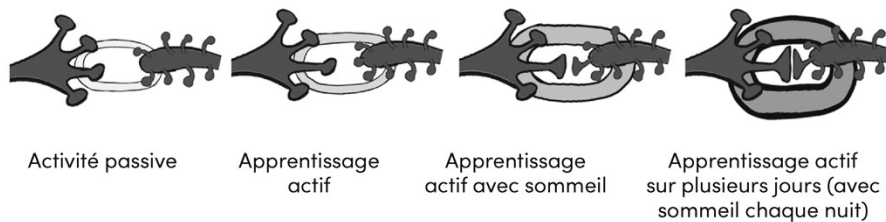
L'ensemble connecté de neurones illustre ici quelque chose que vous avez appris et qui est stocké dans votre mémoire à long terme. Les ensembles connectés de neurones peuvent nous rappeler des maillons d'une chaîne (placés derrière les neurones).



Plus vous vous entraînez, plus les connexions neuronales s'épaississent et se renforcent. Apprendre des choses plus complexes crée également des ensembles de liens plus longs – vous pouvez voir qu'une information simple possède qu'un ensemble court de liens, symbolisé par les trois liens en haut de l'illustration, tandis que les informations plus compliquées créent des ensembles de liens plus longs et plus solides. En apprenant davantage, vous apprenez aussi au sujet des connexions et des nuances entre les différents concepts – ceux-ci sont représentés par les chaînes plus fines qui raccordent les principaux liens « concepts ». Plus vous créez de liens et plus vous les connectez entre eux, grâce au travail et à la pratique, plus vous devenez expert. Bien entendu, l'apprentissage implique en réalité bien plus de neurones et de liens que présentés sur l'illustration !

Étudiez activement, pas passivement

Quand vous apprenez, il est important d'étudier *activement* pour forcer votre cerveau à travailler ou réfléchir intensément. Ne vous contentez pas de regarder la solution d'un problème, mais cherchez à le résoudre par vous-même. Ou bien essayer de retenir les points essentiels d'une vidéo que vous venez de regarder, ou une section d'un livre que vous venez de lire. L'effort mental que vous déployez va pousser les épines à tendre vers les axones, de façon à créer de solides liens neuronaux.¹ Ce processus de connexion se poursuit pendant que vous dormez. *L'apprentissage passif*, en revanche, qui consiste à écouter ou lire de manière passive, n'est pas très efficace. Vos neurones restent immobiles au lieu de faire germer de nouvelles connexions qui forment de nouveaux liens. (Si vous vous posez la question, l'apprentissage passif est un mode concentré inefficace – à ne pas confondre avec le mode diffus.) Il est important de noter que des révisions actives réalisées au préalable permettent aussi de réduire le stress des examens.²

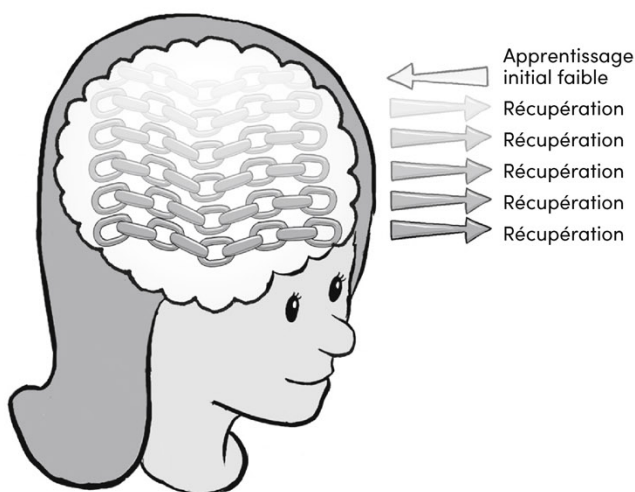


Quand vous jetez passivement un coup d'œil aux informations, comme illustré à gauche, vous n'encouragez pas la formation de nouvelles connexions neuronales. À l'inverse, quand vous travaillez activement, comme illustré par les trois ensembles de neurones à droite, vous forcez de nouvelles épines à sortir et à entrer en contact avec les axones.³ La nouvelle connexion consolidée est symbolisée par le lien plus épais et plus foncé.

Au cœur de l'apprentissage actif se trouve une pratique appelée la « récupération », ou le « rappel ». Il s'agit de voir si vous parvenez à extraire

une information de votre propre mémoire, ou de travailler avec celle-ci à l'esprit, au lieu de regarder les documents contenant cette information. Plus vous *récupérez* l'information, et plus les ensembles de contextes dans lesquels vous récupérez les informations sont vastes, plus les liens neuronaux se consolident et se connectent largement.⁴

Curieusement, la meilleure façon de *stocker* une information dans votre mémoire à long terme est d'essayer de l'*extraire* de votre mémoire à long terme pour tenter de trouver une solution, au lieu de regarder simplement la réponse.



Quand vous apprenez quelque chose pour la première fois, vous en gardez une faible trace dans vos ensembles de liens. Plus vous « récupérez » ces ensembles de liens, plus vous les consolidez.

La récupération est importante pour une autre raison. Quand vous essayez d'extraire une information de votre mémoire, vous obtenez un *feed-back* qui vous indique ce que vous connaissez bien (ce que vous arrivez facilement à récupérer) et ce sur quoi vous devez encore travailler (ce que vous n'arrivez pas à extraire). Ce *feed-back* vous permet également de déterminer si vous avez utilisé votre temps de manière productive ou si vous devez procéder à

quelques changements dans votre méthode de travail. La récupération est donc aussi une *stratégie métacognitive* qui vous permet d'évaluer votre propre apprentissage. Nous reparlerons de l'importance vitale de la métacognition et d'autres stratégies métacognitives dans le dernier chapitre de ce livre.

QUELQUES APPLICATIONS DE CARTES DE MÉMORISATION

- Anki
- Quizlet
- Kahoot!
- GoConqr
- StudyStack
- Brainscape

Techniques générales pour apprendre activement

Voici quelques techniques qui vous aideront à aborder votre apprentissage de manière active.

- Résolvez les exemples de problèmes par *vous-même*, sans regarder les solutions. (Si vous avez besoin d'y jeter un coup d'œil en cours de route, recommencez le problème une fois que vous l'avez résolu une première fois.)
- Essayez de vous rappeler les points essentiels d'un livre, article ou devoir. Regardez ailleurs et voyez si vous arrivez à récupérer les idées principales. Si ce que vous lisez est difficile, il est préférable de vous arrêter et de procéder à la récupération à la fin de chaque page.

- Formulez vos propres questions concernant le contenu que vous étudiez.
- Faites des tests d'entraînement, de préférence avec une contrainte de temps qui correspond aux conditions réelles de l'épreuve finale.
- Trouvez d'autres manières de réexpliquer les idées clés en termes simples à partir de vos notes ou du manuel, comme si vous les expliquiez à un enfant.
- Travaillez à plusieurs, soit avec une autre personne, soit en petit groupe. Retrouvez-vous et discutez des concepts, donnez-vous de petits cours et comparez vos approches.
- Créez des cartes de mémorisation, soit faites main, soit en utilisant une application comme Anki ou Quizlet.
- Expliquez votre raisonnement à voix haute à quelqu'un d'autre, ou enseignez les concepts clés à quelqu'un.
- Faites un test d'entraînement, même si vous n'avez pas encore beaucoup étudié. (Des recherches ont montré que deviner les réponses aux questions d'entraînement améliorerait ensuite l'apprentissage.)⁵
- Créez votre propre test d'entraînement.
- Essayez de vous souvenir des points clés pendant que vous faites des choses banales comme la vaisselle ou une balade.

Lancez-vous des défis pour progresser plus vite

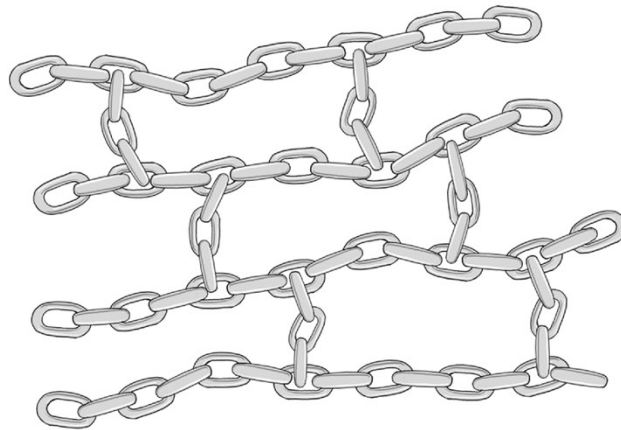
Une fois qu'on a appris quelque chose, pratiquer est agréable. Si agréable que cela peut parfois nous jouer des tours. Vous pouvez vous retrouver à examiner des choses faciles et déjà vues au lieu d'approfondir vos connaissances du sujet. Peut-être revoyez-vous des mots de vocabulaire déjà appris dans une nouvelle langue que vous cherchez pourtant à maîtriser, au

lieu d'en assimiler de nouveaux. Ou peut-être résolvez-vous des problèmes simples d'analyse de données au lieu de passer à des questions plus complexes, ou bien encore chantez-vous une partie d'une chanson que vous connaissez déjà au lieu de vous lancer dans une partie plus difficile que vous n'avez pas encore apprise.

Vous vous dites que revoir des choses simples empêche vos connexions neuronales de disparaître. Mais bien souvent, quand vous vous forcez à approfondir vos connaissances, vous consolidez ce que vous avez déjà appris. Autrement dit, même quand vous créez de nouvelles connexions, vous sollicitez aussi les anciennes. Alors si vous voulez progresser rapidement dans votre apprentissage, vous devez continuer à former de nouvelles connexions dans la mémoire à long terme, pas seulement renforcer celles que vous avez déjà faites. Cela signifie qu'il est important de continuer à approfondir chaque jour votre travail pour intégrer de nouvelles connaissances.⁶

Comment approfondir votre apprentissage

Pour bien apprendre des concepts difficiles, se rappeler des dates, des définitions, et des faits ne suffit pas. Vous aurez besoin d'une solide compréhension pour expliquer, synthétiser, analyser, et mettre en application les concepts dans des situations nouvelles. Vous n'y parviendrez pas si vous vous contentez de mémoriser (même si, comme nous l'expliquons au [chapitre 5](#), un *certain* degré de mémorisation peut être utile). Pour obtenir une bonne compréhension de ce que vous apprenez, il est important de relier activement ce que vous assimilez à d'autres connaissances en cours d'acquisition ou déjà acquises. Vos ensembles neuronaux de liens doivent se connecter à autant d'autres ensembles que possible afin de former un réseau d'apprentissage.



Acquérir une connaissance profonde signifie former de longs liens qui sont aussi connectés à d'autres liens.

L'élaboration

Vous pouvez développer vos ensembles de liens en réfléchissant activement à ce que vous apprenez, ainsi qu'en en parlant ou en écrivant sur votre sujet. Vous pouvez utiliser une technique dite d'auto-explication ou d'élaboration.⁷ Elle consiste à essayer d'expliquer ce que vous apprenez en utilisant vos propres mots. Par exemple, quand vous travaillez sur des problèmes numériques, arrêtez-vous à chaque étape et posez-vous la question « Pourquoi est-ce que je réalise cette étape ? », puis essayez de trouver une explication. Dans le cadre d'une expérience, des étudiants qui avaient expliqué les étapes qu'ils suivaient pour répondre à des questions de raisonnement logique ont ensuite obtenu un score de 90 % lors d'un test ultérieur. Les étudiants qui n'avaient pas expliqué la construction de leurs étapes de raisonnement n'ont obtenu qu'un score de 23 %.⁸

Quand vous étudiez de nouveaux concepts, essayez de les restituer comme si vous deviez les enseigner. Formulez vos explications différemment de celles que vous venez de lire. Essayez de simplifier, d'améliorer, et de fournir des exemples.

L'entrelacement

Une autre technique utile pour élargir vos ensembles de liens consiste à entrelacer vos séances d'étude. L'entrelacement vous permet non seulement d'apprendre les concepts que vous étudiez, mais aussi de comprendre leurs *différences*.⁹ L'entrelacement consiste à alterner ou à mélanger différents concepts. C'est l'inverse du travail « en blocs », où on se concentre sur un seul concept avant de passer au suivant.



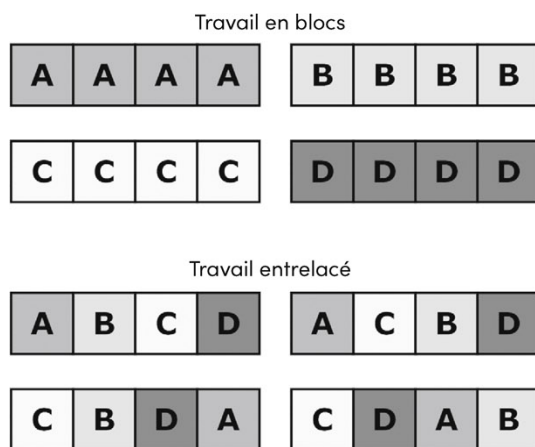
L'entrelacement vous entraîne à choisir le bon ensemble de liens.

Imaginons par exemple que vous voulez apprendre les styles de dix artistes différents. Vous pourriez vous asseoir et observer une dizaine de tableaux réalisés par le premier artiste. Puis observer une dizaine de tableaux peints par le deuxième artiste, et ainsi de suite.

Mais s'il est tentant d'étudier chaque artiste l'un après l'autre, vous avez plutôt intérêt à *entrelacer* de manière aléatoire des œuvres de différents artistes. Regardez un Manet, par exemple, puis un Van Gogh, puis un Gauguin. Ce mode d'apprentissage peut sembler chaotique, mais il vous

offre en réalité la possibilité d'observer les différences qui existent entre les styles, ce qui vous aide à développer bien plus rapidement vos compétences de reconnaissances des formes.¹⁰ Persévérez au-delà de la frustration initiale que vous pourriez ressentir, et vous verrez que vous apprenez bien plus vite.

Ceci vaut aussi pour le sport. Autrefois, les entraîneurs exigeaient de leurs athlètes qu'ils travaillent leurs compétences « en bloc ». Au tennis, par exemple, les sportifs s'exerçaient au coup droit pendant un bloc de temps, puis au revers, puis à la volée. Mais les chercheurs ont démontré que si les joueurs entrelaçaient les différentes compétences pendant leur entraînement, en s'exerçant aléatoirement aux coups droits, aux revers et aux volées, ils réalisaient de meilleures performances pendant les tournois. Après tout, pour exceller au tennis, il faut une capacité de reconnaissance des formes rapide : savoir quel geste effectuer et comment alterner rapidement ces gestes. La découverte de l'entrelacement a révolutionné certains aspects du coaching.¹¹



Malheureusement, rares sont les professeurs et les manuels qui recourent à l'entrelacement. Par exemple, quand vous étudiez les différentes distributions de probabilité en statistiques, votre livre vous proposera peut-être un bloc de

dix problèmes de distribution binomiale à réaliser, puis dix problèmes de distribution géométrique. Vous avez de quoi vous entraîner avec chaque distribution, mais pas de quoi choisir entre les deux types de distribution. C'est donc souvent à vous d'entrelacer les différents sujets et les techniques. Vous pouvez par exemple dresser votre propre liste de problèmes issus des différents chapitres que vous étudiez. Ou bien vous pouvez prendre des photos des problèmes, des œuvres, des techniques, ou autres dans chaque chapitre, et créer des cartes de mémorisation pour appréhender les problèmes et vérifier que vous maîtrisez la bonne technique pour les résoudre.

Méfiez-vous de la procrastination

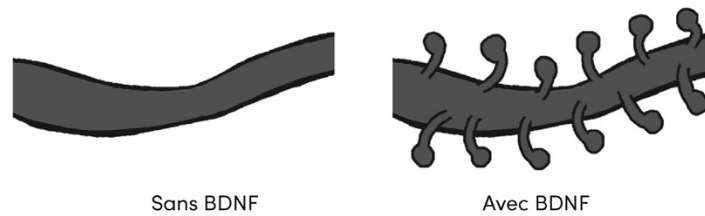
Vous pensez peut-être que procrastiner jusqu'au dernier moment avant une *deadline* crée un stress qui vous aidera à mieux vous concentrer et à apprendre plus efficacement. Certes, un tel stress peut vous aider à venir à bout de tâches simples, mais quand il est question d'apprendre, il peut causer de sérieux problèmes. Comme nous venons de le voir, construire une solide architecture neuronale d'apprentissage nécessite plusieurs périodes d'étude courtes chaque jour pendant plusieurs jours. Si vous procrastinez avec quelque chose que vous essayez d'apprendre, vous sapez votre capacité à faire des progrès. Laissez à votre cerveau le temps dont il a besoin pour assimiler un nouveau sujet. Souvenez-vous, la technique Pomodoro est extrêmement efficace !

Le petit secret de l'apprentissage : l'exercice physique

Les chercheurs savent depuis longtemps que l'exercice physique nous aide à apprendre et à mémoriser. Ils ont récemment découvert une des raisons

principales expliquant pourquoi l'activité physique est si utile : elle produit dans le cerveau une substance chimique appelée BDNF (*Brain-Derived Neurotrophic Factor* ou facteur neurotrophique dérivé du cerveau). Le BDNF est une protéine qui favorise l'apparition d'épines dendritiques sur les neurones. Plus il y a d'épines disponibles, plus les connexions neuronales se font facilement. Une séance unique d'exercice physique peut augmenter le taux de BDNF, mais l'exercice régulier booste encore plus ce taux.¹²

Il n'existe à l'heure actuelle aucune indication concernant la quantité exacte de sport qu'il faudrait faire pour en tirer des bienfaits cognitifs, même si les chercheurs savent que les étudiants physiquement actifs sont également plus performants sur le plan académique.¹³ Une étude a montré que l'entraînement fractionné de haute intensité réalisé pendant 20 minutes, trois fois par semaine, pendant six semaines, améliorait de 10 % la mémoire chez des étudiants universitaires.¹⁴ Une méta-analyse a révélé qu'une seule séance d'exercice physique de 20 minutes pouvait entraîner des améliorations immédiates du traitement de l'information, de l'attention et des fonctions exécutives.¹⁵ Si la tâche cognitive est effectuée juste après l'activité physique, cette étude a démontré qu'il était préférable d'opter pour une séance de sport légère à modérée. Mais s'il y a une pause entre les deux, l'entraînement de haute intensité peut également être approprié.



L'exercice physique favorise la production d'une substance appelée BDNF dans le cerveau. Quand on « saupoudre » du BDNF sur un neurone, des épines dendritiques apparaissent, comme illustré ci-dessus à droite. Le BDNF est une sorte d'engrais pour épines !¹⁶

Aux États-Unis, les directives sur l'exercice physique recommandent au moins 30 minutes d'activité physique d'intensité modérée cinq jours par semaine, soit un total d'au moins 150 minutes.¹⁷ (Tout ce qui fait battre votre cœur plus vite que d'habitude compte comme activité physique modérée.) Par ailleurs, les activités de renforcement musculaire sollicitant tous les grands groupes musculaires devraient être réalisées sur au moins deux jours. Les deux types d'exercice augmentent le taux de BDNF et entraînent une multitude d'autres changements physiologiques qui peuvent soutenir l'apprentissage.¹⁸

Pour ceux qui n'ont qu'un accès limité à une salle de sport ou à l'extérieur et qui n'ont pas beaucoup de temps, quelques séances de sport très courtes mais intenses pendant la journée peuvent également être bénéfiques pour la forme physique – et donc potentiellement pour la cognition. Une étude a montré qu'un échauffement comprenant quelques jumping jacks, squats, et fentes, suivi d'une montée de soixante marches (trois volées d'escaliers) aussi vite que possible, trois fois par jour, augmentait la forme aérobique de 5%.¹⁹ Notez en passant que la musique peut rendre toute séance de sport difficile plus agréable.²⁰

Aliments et compléments pour renforcer les capacités cognitives

Il existe une tendance naturelle qui nous pousse à vouloir essayer le dernier complément nutritionnel à la mode, même si aucune étude scientifique ne confirme ses effets. Par exemple, le ginseng et le ginkgo biloba se sont révélés être des compléments inefficaces pour booster la cognition.²¹ Mais il y a quelques substances et pratiques qui, comme les recherches l'ont démontré, ont un effet léger, mais positif sur l'apprentissage :

- **La caféine (café, thé, guarana)** agit au bout de 10 ou 15 minutes pour renforcer votre attention.²² La demi-vie de la caféine (c'est-à-dire le temps qu'il faut pour que la moitié de ce que vous avez ingéré quitte votre corps) est d'environ cinq heures. Vous pouvez donc vous attendre à un petit coup de fouet pendant cette durée, et même après, bien que le métabolisme de chacun soit différent. La caféine a toutefois un inconvénient : si vous en prenez trop à l'approche du coucher, elle vous empêchera de dormir, ce qui nuit en fin de compte à l'apprentissage.
- **Les glucides** tels que ceux contenus dans un donut ou un morceau de sucre dans votre café peuvent également améliorer légèrement la cognition au bout de 15 minutes après absorption. Ils fournissent en effet du glucose, un carburant utilisé par le cerveau.²³ Mais attention, si vous en mangez trop, les glucides vous endormiront. (En règle générale, trop manger désengage les voies de signalisation utilisées dans la cognition.²⁴)
- **Le jeûne intermittent** avec deux jours par semaine limités à environ 500 calories par jour peut également être efficace pour améliorer la cognition.²⁵
- **Les flavonoïdes** tels que le cacao, le thé vert, et la poudre de curry (la curcumine) peuvent améliorer la structure moléculaire responsable de

l'apprentissage et de la mémoire.²⁶ Mais il faut parfois attendre jusqu'à six mois avant d'en percevoir les effets.

Il est intéressant de noter que la caféine et les glucides travaillent en synergie pour un impact plus puissant sur la cognition que chaque substance prise seule.²⁷ De la même manière, une alimentation saine associée à de l'exercice physique renforce la cognition, davantage que s'ils ne sont pas combinés.²⁸ Incluez dans votre régime des légumes de la famille de l'oignon et du chou, quelques noix, du chocolat noir à faible teneur en sucre, et des fruits frais de différentes couleurs.²⁹ Pour prendre soin de votre santé sur le long terme, mieux vaut éviter tous les aliments transformés (adieu le donut avant un examen !).³⁰

Médicaments et stimulation électrique ou magnétique pour renforcer les capacités cognitives

Un domaine de recherche prometteur s'intéresse à l'utilisation de médicaments permettant au cerveau de retrouver la plasticité neuronale qui rendait l'apprentissage si simple quand nous étions jeunes.³¹ Certains médicaments peuvent, semble-t-il, réinitialiser le cerveau de manière à le rendre temporairement plus plastique. Mais la recherche dans ce domaine en est encore à la phase préliminaire et elle ne saurait à ce jour « être mise en pratique chez soi ».

Si certains étudiants pensent que les stimulants cognitifs de synthèse tels que les amphétamines et le modafinil peuvent être utiles, ils sont en réalité bien souvent moins efficaces que ce qu'ils croient – et s'accompagnent bien entendu d'effets secondaires et d'importants risques d'addiction.³²

La stimulation cérébrale électrique ou magnétique non invasive³³ faite maison peut sembler utile et sans danger – si l'on en croit les entreprises qui vendent ces produits. Mais en vérité, les bénéfices cognitifs (s'ils existent) de ces appareils sont si faibles, et le processus d'installation si chronophage, que même les neuroscientifiques ne les utilisent pas. Leur sécurité soulève par ailleurs d'importantes questions.³⁴ Les gens qui les essayent ne s'en servent généralement qu'à quelques reprises avant d'y renoncer.³⁵

Surprise ! L'apprentissage a vraiment lieu pendant que vous dormez

L'apprentissage consiste à relier des épines dendritiques à des axones adjacents pour former de nouvelles connexions neuronales dans la mémoire à long terme. Mais curieusement, bien qu'une épine commence à germer quand vous commencez à apprendre, elle ne se connecte *réellement* à un axone que lorsque vous dormez.³⁶ De la même manière que les muscles se développent quand vous êtes au repos. C'est la raison pour laquelle il est important de vous octroyer huit heures de sommeil après une grosse journée d'étude.

C'est également la raison pour laquelle il est si important d'*espacer vos séances d'apprentissage*. Réviser dix heures en une seule journée est bien moins efficace que dix heures d'apprentissage réparties sur dix jours. Pourquoi ? Parce que cette accumulation permet de créer des connexions initiales, mais pas de les transférer dans la mémoire à long terme, où elles peuvent être consolidées. Résultat, ces connexions faibles sont rapidement oubliées. Cela ressemble beaucoup à la pratique sportive. Vous n'entendez jamais aucun coach annoncer : « On va s'entraîner dix heures aujourd'hui, et on se retrouvera le week-end prochain pour le tournoi ! »

Le sommeil est important pour une autre raison. Pendant la journée, votre cerveau qui travaille dur produit des métabolites – des substances toxiques. Ceux-ci s'accumulent tout au long de la journée mais ne peuvent pas être évacués car les cellules de votre cerveau font barrage et bloquent le passage du fluide. Mais lorsque vous dormez, vos cellules rétrécissent et c'est à ce moment-là que le nettoyage a lieu. Les toxines sont évacuées, ce qui rafraîchit votre cerveau et le prépare à de nouveaux apprentissages.³⁷

ESPACEMENT IDÉAL

La règle d'or de l'espace est d'attendre d'avoir presque oublié quelque chose avant de vous replonger dans le même sujet.

Ceci explique aussi pourquoi les siestes semblent favoriser l'apprentissage. Une étude portant sur des étudiants singapouriens a découvert que s'ils faisaient une sieste d'1 h 30 pendant la journée, tout en dormant 1 h 30 de moins la nuit, ils renaient davantage et apprenaient mieux pendant leurs séances de travail de l'après-midi.³⁸ Les chercheurs spécialistes du sommeil recommandent de dormir huit heures par nuit (incluant le temps nécessaire pour s'endormir), alors essayez de vous y tenir. (Il existe un gène rare et spécial du « sommeil court », dont les porteurs ont tendance à dormir seulement quatre à six heures par nuit. Il y a de fortes chances que vous ne possédiez pas ce gène – surtout si vous vous sentez fatigué quand vous ne dormez pas assez.³⁹)

Comment s'endormir plus facilement

Pendant la Seconde Guerre mondiale, les pilotes souffrant de stress ont appris des techniques leur permettant de s'endormir en deux minutes. Voici

quelques astuces pour vous aider à en faire de même. Premièrement, quand vous êtes en phase de décompression à l'approche du coucher, passez quelques minutes à rédiger une *liste de choses à faire* pour le lendemain. Cela vous permettra de vous vider la tête.

Évitez par ailleurs la lumière des téléphones portables, ordinateurs, ou écrans de télévision avant de vous coucher en enclenchant le mode nuit dans les paramètres de vos appareils.⁴⁰ S'il y a une source de lumière dans la pièce dans laquelle vous dormez, un masque de nuit peut être étonnamment utile. Si possible, réglez la température de votre chambre sur environ 18 °C. N'oubliez pas de laisser votre téléphone portable dans une autre pièce.⁴¹ Souvenez-vous que l'exercice physique pendant la journée – pas juste avant de vous coucher – vous aidera à vous détendre et à dormir la nuit. De solides données scientifiques indiquent également que les couvertures lestées peuvent vous aider à mieux dormir.⁴²

QUELQUES APPLICATIONS DE TO-DO LIST

- Todoist
- Trello
- Any.do

Enfin, une fois que vous êtes dans votre lit, suivez les étapes suivantes :⁴³

- **Commencez par penser au mot « calme ».** Ce mot deviendra votre méthode pour déclencher votre capacité à vous détendre.
- **Fermez les yeux et détendez consciemment tous vos muscles.** Commencez par le front, qui est souvent tendu sans qu'on s'en aperçoive. Les nombreux muscles autour des yeux peuvent aussi être tendus : détendez-les.

- **Respirez profondément et régulièrement.** Laissez votre mâchoire, ainsi que votre langue et vos lèvres, se relâcher totalement. Essayez de respirer par le nez, en gardant votre bouche fermée si possible. (Plus vous respirez par le nez, plus vous trouverez facile de respirer par le nez. Autrement dit, faites-le ou vous n'en serez plus capable !⁴⁴) Inspirez profondément en gonflant la partie inférieure de la cage thoracique pendant quatre secondes (en comptant lentement jusqu'à quatre). Retenez l'air pendant quatre secondes, puis expirez pendant six secondes (afin de vider totalement vos poumons). Enfin, retenez votre respiration pendant deux secondes à vide. Recommencez depuis le début. Ce type de respiration permet d'équilibrer les niveaux d'oxygène et de dioxyde de carbone dans votre corps, et vous aide à vous détendre plus profondément.

- **Vos épaules sont souvent tendues : relâchez-les.** Laissez votre poitrine s'affaisser et devenir aussi molle qu'une méduse.

- **Dites à chaque muscle du bras – supérieur et inférieur, à gauche puis à droite – de se détendre. Puis faites de même avec les muscles des cuisses et des mollets – d'abord à gauche, puis à droite.** Sentez la relaxation s'installer.

- **Une fois que vous avez détendu vos muscles, essayez de porter votre attention sur un objet mental** – par exemple, un nuage immobile dans le ciel. Ne vous imaginez pas en mouvement – cela vous réveillera. Autre possibilité, visualisez un écran vierge et laissez votre imagination le peupler avec les images qui vous viennent à l'esprit.

- **Chassez vos peurs et inquiétudes – effacez-les de votre esprit.** Certains dormeurs efficaces suivent une règle qui leur interdit de réfléchir entre 22 heures (ou quelle que soit l'heure à laquelle vous vous couchez) et 5 h 30, puisque, de toute manière, ils ne peuvent pas résoudre des problèmes existentiels avant 5 h 30. Si vous vous réveillez avec des inquiétudes et qu'il n'est pas encore l'heure de vous lever,

rappelez-vous que vous n'avez pas le droit d'y réfléchir pour le moment et activez votre « buzzer » pour effacer vos pensées.

Avec la pratique (n'oubliez pas l'importance de la pratique dans le processus d'apprentissage !), vous devriez être capable d'utiliser ces astuces pour vous endormir rapidement et rester endormi. Si vous vous réveillez en pleine nuit, ne commencez pas à cogiter. Reprenez simplement votre routine de relaxation.

*
* *

Apprendre quoi que ce soit en profondeur est un challenge, mais une partie de ce challenge consiste à comprendre le sens de ce que vous apprenez et à en retenir la substance. C'est ce que nous aborderons dans le chapitre suivant.

LES POINTS À RETENIR DE CE CHAPITRE

- **Apprendre signifie connecter des neurones dans votre cerveau. Pour que l'apprentissage soit profond et durable, vous devez consolider ces connexions.**
- **Intéressez-vous *activement* aux informations à apprendre pour lancer ces connexions neuronales, en *pratiquant la récupération* dès que possible :**
 - résolvez les problèmes par vos propres moyens en évitant de regarder les solutions ;
 - testez-vous ;
 - essayez de vous rappeler des idées maîtresses d'un texte ;
 - expliquez les concepts clés de manière simple, à vous-même ou à une autre personne ;
 - travaillez avec une autre personne ou un petit groupe qui s'intéresse autant que vous au sujet ;
 - créez des outils pédagogiques – fiches aide-mémoire, guides de révision–, tout ce qui exige que vous traitiez l'information et la retransmettiez dans un nouveau format.
- **Au lieu de vous lancer dans une très longue séance d'étude, décomposez-la en plusieurs séances plus courtes réparties sur plusieurs jours.**
- **Lancez-vous des défis pour progresser plus vite.** Quand l'apprentissage devient facile, augmentez le niveau de difficulté.
- **Pour bien apprendre des concepts difficiles, vous devez activement relier ce que vous apprenez à d'autres connaissances en cours d'acquisition ou déjà acquises.** Pour ce faire, vous pouvez utiliser les techniques *d'élaboration* ou *d'entrelacement*.
- **Ne procrastinez pas quand vous essayez d'apprendre – de nombreux jours sont nécessaires pour mettre au point la solide structure neuronale d'un bon apprentissage. La technique Pomodoro peut ici être très utile.**
- **Faites régulièrement de l'exercice physique.** Il a été démontré que l'activité physique favorisait les connexions neuronales.
- **Le recours prudent à certains boosters cognitifs tels que le café ou le thé, en parallèle d'une alimentation saine, peut améliorer votre capacité d'apprentissage.**
- **Dormez suffisamment et régulièrement.** C'est pendant que vous dormez que la structure neuronale se développe. Espacer votre apprentissage sur plusieurs jours

vous donnera plus de périodes de sommeil, ce qui renforcera votre apprentissage.

1. Vous faites aussi quelque chose de plus quand vous pratiquez sur plusieurs jours – c'est un processus appelé myélinisation, qui forme une gaine autour de vos neurones avec une isolation qui accélère les signaux nerveux. Mais il n'est pas nécessaire de comprendre le concept de la myélinisation pour comprendre la création de nouveaux liens qui amorce le processus d'apprentissage. Deux excellents articles sur la création de liens dans la mémoire : Poo *et al.*, 2016, et Josselyn and Frankland, 2018.
2. Smith *et al.*, 2016.
3. Renno-Costa *et al.*, 2019, indique que « la force de la synapse est proportionnelle à la taille de la synapse [...] », mais il y a évidemment aussi une hausse de la densité des récepteurs et bien d'autres facteurs qui augmentent la force synaptique – l'illustration vise simplement à donner une idée de l'amélioration de la connectivité, et ne cherche pas à être totalement exacte sur le plan anatomique.
4. Karpicke, 2012 ; Antony *et al.*, 2017.
5. Kornell *et al.*, 2009.
6. Très proche de la pratique délibérée d'Anders Ericsson. Voir Ericsson and Pool, 2016, pour une description lisible de la recherche d'Ericsson.
7. Dunlosky *et al.*, 2013.
8. Berry, 1983.
9. Comprendre non seulement les concepts mais aussi les *différences* entre les concepts semble lié à la différenciation hippocampique ainsi qu'à l'intégration des informations. Sekeres *et al.*, 2018.
10. Kornell and Bjork, 2008.
11. Beilock, 2010.
12. Szuhany *et al.*, 2015.
13. Par e-mail le 16 août 2019, avec Jennifer Heisz, associate director, Physical Activity Centre of Excellence, McMaster University.
14. Heisz *et al.*, 2017.
15. Chang *et al.*, 2012.
16. Lu *et al.*, 2013.
17. U.S. Department of Health and Human Services, 2018.
18. Basso and Suzuki, 2017 ; Szuhany *et al.*, 2015.
19. Jenkins *et al.*, 2019.
20. Stork *et al.*, 2019.
21. Ginkgo : Laws *et al.*, 2012. Ginseng : Geng *et al.*, 2010.

22. Caféine : Glade, 2010 ; Nehlig, 2010. Composés phytochimiques et guarana : Haskell *et al.*, 2013.
23. Smith *et al.*, 2011.
24. Mattson, 2019.
25. Brandhorst *et al.*, 2015 ; Mattson, 2019.
26. Cacao : Socci *et al.*, 2017. Flavonoïdes : Rendeiro *et al.*, 2012. Curcumine : Cox *et al.*, 2015.
27. Adan and Serra-Grabulosa, 2010.
28. van Praag, 2009.
29. Miller *et al.*, 2017 ; Pribis and Shukitt-Hale, 2014.
30. Tobin, 2013.
31. Gervain *et al.*, 2013 ; Ly *et al.*, 2018.
32. Repantis *et al.*, 2010 ; Smith and Farah, 2011.
33. Le terme « non invasif » peut être trompeur. Si vous n'insérez pas de sondes ou d'instruments chirurgicaux dans votre cerveau, vous faites bel et bien passer des champs électriques ou magnétiques dans celui-ci.
34. Shirota *et al.*, 2014.
35. Jwa, 2018.
36. Yang *et al.*, 2014.
37. Xie *et al.*, 2013.
38. Cousins *et al.*, 2019.
39. Plus d'informations sur le sommeil dans Walker, 2017.
40. Harvard Medical School, 2012, mis à jour en 2018.
41. Hughes and Burke, 2018.
42. Ekholm *et al.*, 2020.
43. Informations sur la relaxation pour dormir tirées de Winter, 1981.
44. Nestor, 2020.

4

COMMENT EXPLOITER AU MAXIMUM LA MÉMOIRE DE TRAVAIL ET MIEUX PRENDRE DES NOTES

Le mathématicien de génie John von Neumann était connu pour sa capacité à résoudre mentalement des opérations mathématiques incroyablement complexes. À seulement six ans, il pouvait faire des divisions complexes à huit chiffres. Un jour, voyant sa mère regarder dans le vide pendant longtemps, il lui aurait innocemment demandé : « Qu'est-ce que tu calcules ? »

Von Neumann pouvait réaliser ces prouesses mentales parce qu'il possédait une extraordinaire mémoire de travail – l'espace mental temporaire où l'on peut déposer et manipuler les informations.¹ La mémoire de travail joue un rôle essentiel dans l'apprentissage. C'est elle qu'on utilise pour résoudre des problèmes et comprendre le sens de ce qu'on lit – un prérequis important pour stocker les informations dans la mémoire à long terme.

Commençons ce chapitre par une brève description de la mémoire de travail. Nous verrons ensuite comment celle-ci influe sur notre capacité à assimiler de nouvelles informations – et à prendre des notes. Selon la capacité de votre mémoire de travail, qui varie d'un individu à l'autre,

différentes approches peuvent être nécessaires pour tirer le meilleur parti de votre apprentissage et de vos notes.

La mémoire de travail, une pieuvre agile

Vous pouvez imaginer la mémoire de travail comme une pieuvre de « l'attention ». Quand vous vous concentrez sur quelque chose, elle utilise ses bras pour joindre vos pensées. Elle peut puiser dans la mémoire à long terme, par exemple, pour raccorder des ensembles de liens qui s'y trouvent avec l'information que vos yeux, vos oreilles, et d'autres organes sensoriels sont en train de capter.

En temps normal, votre mémoire de travail peut contenir trois ou quatre pensées ou concepts – autrement dit, votre pieuvre de l'attention possède trois ou quatre bras.² Mais la capacité de la mémoire de travail peut varier considérablement d'un individu à l'autre : certains peuvent retenir cinq informations ou plus à la fois, tandis que d'autres sont limités à deux ou trois.

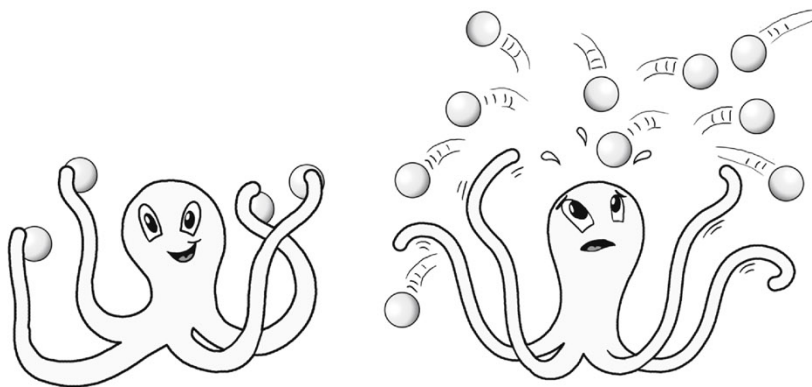
POINT CLÉ

Le cerveau possède deux types de mémoire distincts : la *mémoire de travail*, qui retient temporairement l'information, et la *mémoire à long terme*, qui est plus permanente. Le véritable apprentissage ne se produit que lorsque l'information a été transférée de la mémoire de travail à la mémoire à long terme.

Les bras sont glissants, ce qui signifie que la pieuvre ne peut pas retenir ces pensées très longtemps. Par exemple, imaginons que vous suivez un cours

sur la prise de parole en public, et qu'on vous demande d'improviser un bref discours de deux minutes sur un moment gênant de votre vie.

Votre mémoire de travail intervient immédiatement. Vous tenez le sujet de votre discours avec l'un des bras de votre pieuvre de l'attention, et répétez silencieusement le mot « gênant » pour concentrer vos pensées. Le stress dû à votre conscience du public est maintenu par un autre bras de votre pieuvre. Vous envoyez un autre bras dans votre mémoire à long terme pour chercher des moments embarrassants. Il trouve le souvenir de ce jour où vous avez renversé votre verre sur votre rencard lors de votre premier dîner ensemble. C'est un ensemble de liens facile à suivre, vous commencez à parler de cette soirée. Désormais vous n'avez plus besoin de consacrer un bras pour vous souvenir du sujet, vous l'utilisez donc pour aller toucher des ensembles de liens que vous avez entraînés auparavant pour *regarder le public, sourire et faire de grands gestes*.



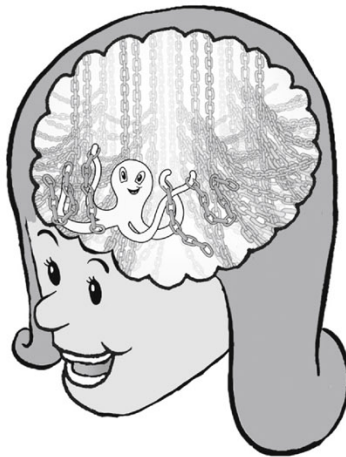
Votre mémoire de travail ne peut retenir que quatre informations environ à la fois dans votre tête. Si on lui donne davantage de pensées, elle est dépassée. Les informations et pensées peuvent se perdre.

Les ensembles de liens dans votre mémoire à long terme renforcent votre mémoire de travail

Comme nous l'avons mentionné dans le [chapitre 3](#), dès que vous apprenez quelque chose – quand vous apprenez *vraiment* – vous créez des ensembles de liens dans votre mémoire à long terme. Votre pieuvre de l'attention (mémoire de travail) peut ensuite saisir ces ensembles de liens dès que vous avez besoin de penser à ces idées ou de les utiliser. Les liens neuronaux auxquels votre mémoire de travail a accès sont ce qui vous permet de créer rapidement un tableau croisé dynamique dans Excel, de formuler une longue phrase en chinois, ou de résoudre un problème complexe d'analyse des circuits, bien que toutes ces activités paraissent au premier abord d'une difficulté impossible à surmonter.

Prenons un exemple simple. Si on vous présente les lettres « sepuebr », que vous n'avez probablement jamais vues dans cet ordre, vous aurez du mal à retenir toutes ces lettres dans votre mémoire de travail. Mais si on vous donne le mot « superbe », qui contient les mêmes lettres mais réorganisées dans une forme que vous avez déjà apprise, ce mot sera facile à ranger en un seul morceau dans votre mémoire de travail.

Autrement dit, avec des ensembles interconnectés de liens bien appris, vous pouvez retenir efficacement plus de choses dans votre mémoire de travail, puisque chacun des quatre bras de la pieuvre peut attraper une information que vous avez déjà assimilée.



Le nombre d'ensembles de liens dans votre mémoire à long terme est quasiment illimité. Mais le nombre de bras de votre pieuvre de l'attention – c'est-à-dire, ce que vous pouvez ramener à votre attention immédiate – est assez limité. Les ensembles de liens servent d'extensions « préformatées » des bras de votre pieuvre de l'attention. Ces liens renforcent la puissance de votre mémoire de travail.

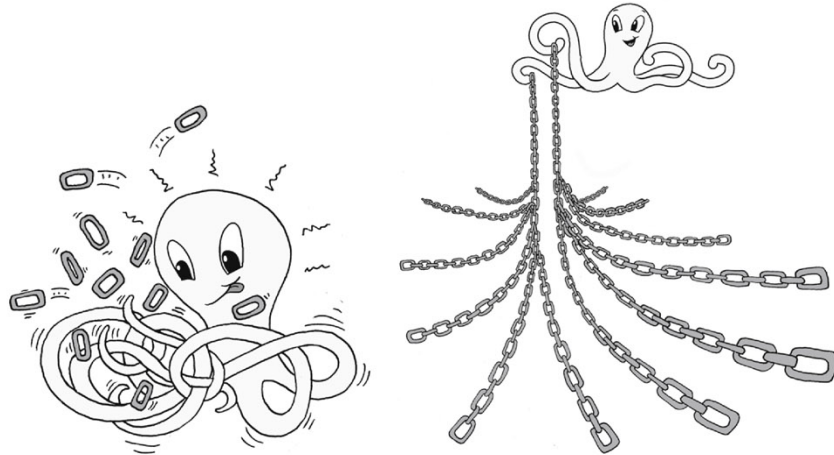
Tirer le meilleur parti de votre mémoire de travail

Si vous avez du mal à comprendre ce que vous étudiez, c'est certainement que votre mémoire de travail est dépassée – elle ne peut pas gérer toutes ces informations difficiles d'un seul coup. Voici ce que vous devriez faire.

Simplifiez

Quand vous étudiez des livres et des articles, essayez de synthétiser les idées principales, qui sont souvent étonnamment simples. Ne vous focalisez pas sur les détails. Si vous écoutez un professeur – en présentiel ou en vidéo – il vous faudra peut-être trouver des moyens de simplifier ce qu'il vous dit également, puisque même les experts peuvent avoir du mal à simplifier leur propos. (Vous pourrez trouver d'excellents professeurs sur YouTube ou sur

des plateformes comme Coursera qui sont notamment connus pour leur capacité à rendre des informations compliquées plus facilement assimilables.)



Votre mémoire de travail devra peut-être travailler dur pour finir par créer dans la mémoire à long terme l'ensemble de liens qui sera facilement accessible et utilisé pour résoudre des problèmes et comprendre des concepts.

Décomposez

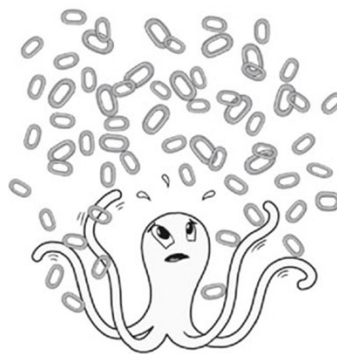
Trouvez un moyen de décomposer ce que vous devez apprendre en plusieurs éléments. Essayez de vous concentrer sur les fondamentaux.

Plus tard, regroupez les éléments de connaissances pour former des ensembles de liens plus larges. Par exemple, si vous essayez de comprendre un passage difficile dans un manuel de physique, prenez l'exemple de problème *le plus simple* de l'ouvrage et travaillez dessus en autonomie, sans regarder la solution à moins d'être vraiment bloqué. Puis travaillez sur un autre exemple, puis un autre, en vous dirigeant progressivement vers des problèmes plus complexes. Ce processus permettra de commencer à disposer des ensembles de liens basiques dans votre mémoire à long terme –

des liens auxquels d'autres liens peuvent se raccorder à mesure que vous progressez. N'oubliez pas, si vous êtes bloqué, faites une pause ou laissez le mode diffus travailler pendant que vous dormez.

Si vous apprenez une langue et que vous vous sentez dépassé, essayez de vous concentrer sur un petit élément à la fois – quelques mots, que vous pouvez ensuite regrouper dans une phrase. Si vous étudiez la comptabilité, essayez d'abord de comprendre le compte de résultat avant de passer au bilan comptable et aux flux de trésorerie. Si vous jouez d'un instrument de musique, apprenez à maîtriser quelques brefs groupes de notes avant de les relier pour jouer un passage entier. Et au karaté, votre professeur vous fera pratiquer une séquence de petits mouvements avant de les enchaîner pour former un coup de pied retourné.

A. Si elle reçoit trop d'informations à la fois, votre pieuvre de l'attention peut se retrouver submergée. C'est ce qu'on appelle la « surcharge cognitive ».



B. Trouvez des moyens d'assembler les informations en plus petits éléments (ensembles de liens). Votre pieuvre assemblera ces éléments entre eux de manière progressive.



C. Pour terminer, vous pouvez raccorder les plus petits ensembles de liens pour former un vaste ensemble de liens qui représente le concept dans son ensemble.



Traduisez en termes plus
compréhensibles

Une autre astuce pour alléger la pression sur la mémoire de travail consiste à remplacer un terme technique sophistiqué par un terme plus facile à comprendre. Par exemple, le terme « clé dynamométrique » peut être simplifié en « clé ». Vous pouvez aussi essayer de voir et d'entendre simultanément une explication. Il est plus facile de comprendre les choses de cette manière, ce qui explique pourquoi les vidéos sont souvent un support d'apprentissage plus simple que les manuels d'instructions.³

De manière générale, le challenge consiste à essayer de rattacher ce que vous apprenez à quelque chose que vous savez déjà.

Faites une liste de tâches

Quand vous étudiez, essayez de libérer votre mémoire de travail de toute pensée qui n'est pas directement liée à la tâche en cours. Dresser une liste de tâches peut vous y aider. Cela permet de transférer vos pensées de la mémoire de travail transitoire à un lieu plus sûr. Au lieu d'essayer de vous souvenir d'une dizaine de tâches ou plus, vous n'avez plus qu'à vous souvenir que vous avez une liste de tâches.

Couchez les choses sur le papier

Écrire un mot clé, un nombre ou une formule prolonge votre mémoire de travail sur le papier. En stockant de telles informations momentanément sur une feuille, vous libérez de l'espace dans votre mémoire de travail, celui-ci peut donc être utilisé pour autre chose.

Comment mieux prendre des notes

Quand vous apprenez des informations à partir de livres, vidéos, ou conférences, ce que vous entendez et voyez fait son chemin dans votre mémoire de travail. Mais les informations disparaîtront en quelques secondes à moins que vous ne vous concentriez volontairement pour les transférer dans votre mémoire à long terme. C'est la raison pour laquelle la prise de notes est si efficace : elle vous permet de traiter l'information, de l'organiser, de la résumer, et de la stocker pour être examinée et pratiquée plus tard afin de créer des ensembles de liens dans la mémoire à long terme.

Ce qui nous amène à une importante question : comment bien prendre des notes ?

Préparez

Si vous prenez des notes sur un chapitre ou un article, commencez par vous faire une idée approximative de l'organisation du texte (comme nous l'expliquons plus en détail au [chapitre 9](#), le simple fait de regarder le texte en gras, et les images et leurs légendes pendant une ou deux minutes peut être très utile.) Si vous prenez des notes pendant un cours, lisez rapidement ou jetez un œil aux documents de cours et aux lectures obligatoires au préalable. Si vous regardez une vidéo, les sous-titres sont parfois disponibles sous forme de document, que vous pouvez examiner à l'avance. Ce genre de préparation vous donnera une structure qui vous aidera à prendre de meilleures notes, mieux organisées.

Extrayez et organisez la substance

Pour bien prendre des notes – à partir de livres, vidéos, cours, ou séances de formation – votre cerveau doit impérativement se concentrer pour que vous puissiez extraire la substance de ce que vous apprenez et la mettre dans vos notes. Les dernières recherches en la matière montrent que l'écriture (par ordinateur ou manuscrite) est une méthode efficace de prise de notes.⁴

Alors comment procéder à une prise de notes efficace ? Voici deux techniques recommandées :

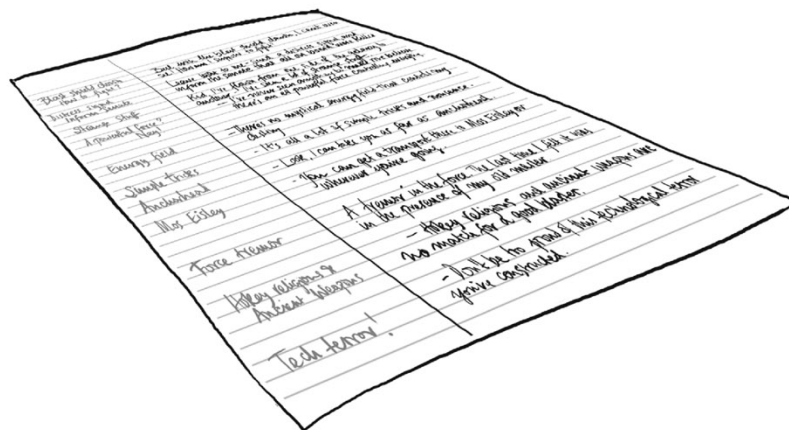
- **Le système à deux colonnes :**

Avant de commencer à prendre des notes, tracez une ligne verticale à un tiers de la page, comme sur l'image suivante. Puis essayez de saisir les idées maîtresses (pas le verbiage mot pour mot) dans l'espace à droite de

la ligne verticale. Utilisez des abréviations et ne notez pas tous mots, votre cerveau complétera de lui-même (oubliez les « le, la, un, une, comme, donc »). Utilisez des symboles (\rightarrow $+$ $=$ \neq $\#$ \checkmark \blacktriangle), des abréviations (par ex., etc.)... tout ce qui vous aide à gagner du temps sans perdre d'informations. Puis, soit pendant que vous écrivez, soit après, notez dans la colonne de gauche des mots clés ou des formules courtes qui résument ces idées.⁵

Par la suite, quand vous reprendrez vos notes, cachez le côté droit et testez vos connaissances pour voir si vous pouvez vous rappeler du sens profond des idées à partir des mots de synthèse.

Si une chose vous paraît particulièrement importante ou fait appel à des informations qui pourraient être demandées lors du test, placez une étoile à côté.

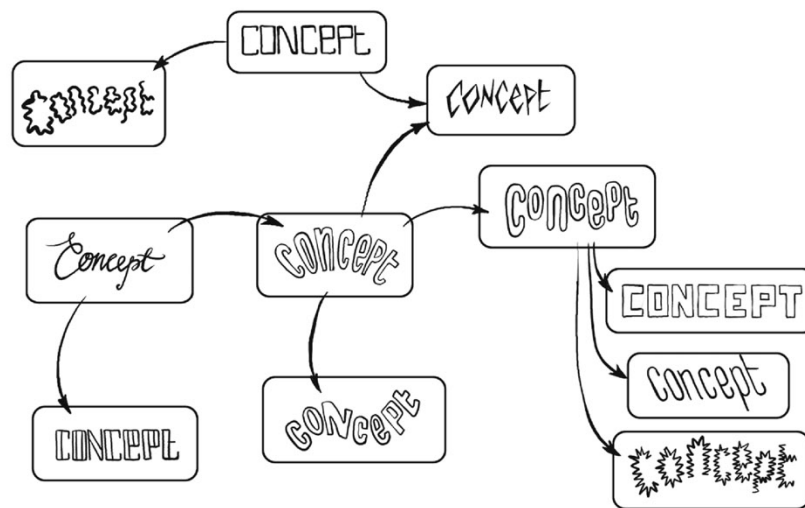


Exemple de système à deux colonnes : les informations sont notées dans la colonne de droite et sont synthétisées par des mots clés ou des titres notés dans la colonne de gauche.

• La schématisation conceptuelle :

La schématisation conceptuelle est une méthode d'organisation des informations qui permet de visualiser les relations entre les idées et les

concepts. Elle est utilisée pour le brainstorming (comme lorsque vous élaborez un projet) et pour la prise de notes. Vous pouvez créer un schéma conceptuel en écrivant quelques mots puis en les reliant par des flèches pour montrer les relations qu'ils entretiennent.



Exemple de schématisation conceptuelle

QUELQUES APPLICATIONS POUR VOUS AIDER DANS LA PRISE DE NOTES

- Evernote
- OneNote
- Coggle (pour la schématisation conceptuelle)
- SimpleMind (pour la schématisation conceptuelle)
- Livescribe (permet aux utilisateurs de rejouer des passages d'un enregistrement réalisé avec un stylo et un carnet numériques en tapant à l'endroit approprié sur le papier)

Révissez

La chose la plus importante à faire avec vos notes est de *les revoir à nouveau avant la fin de la journée*. Même si vous êtes fatigué, prenez quelques minutes pour relever les idées principales et vous les remettre en tête. (Ne vous contentez pas de lire vos notes en diagonale.) Une étude sur des étudiants en médecine a révélé que « les étudiants qui obtenaient des notes supérieures à 15/20 revoyaient presque toujours le cours le jour même, tandis que les étudiants qui obtenaient des notes entre 12 et 14/20 ne le faisaient presque jamais ». ⁶ Une bonne séance de révision incluant de la récupération peut être extrêmement utile pour raccorder ces ensembles de liens importants – et elle est aussi plus importante que le temps que vous passez à prendre des notes. Une autre étude a par exemple montré que la technique de récupération sans notes était plus efficace pour mémoriser et comprendre les informations que créer un schéma conceptuel sans pratiquer la récupération. ⁷

Quand vous revoyez vos notes en deux colonnes, utilisez le contenu de la colonne de gauche pour vous tester sur les informations plus complètes de la colonne de droite.

Il peut être tentant parfois de regarder à nouveau les vidéos de cours pour mieux saisir les concepts. Mais des études ont démontré que les personnes qui se contentaient de regarder à nouveau des vidéos de cours sans synthétiser ni assimiler leurs idées principales n'obtenaient pas de bons résultats. ⁸ Et les étudiants qui ne revoient pas du tout leurs notes avant les examens obtiennent les pires notes.

Surtout, n'oubliez pas que ce n'est pas la prise de notes qui importe, mais ce que vous en tirez pour le mettre dans votre cerveau. Même les meilleures notes sont inutiles si elles ne sont pas utilisées comme l'outil de révision qu'elles sont censées être.

Prenez des notes à plusieurs

La prise de notes est importante car elle vous aide à rester concentré, notamment si vous êtes dans un cours ou un atelier. Mais pour certains, il s'avère qu'écouter le professeur tout en prenant des notes est difficile, car c'est peut-être trop pour leur mémoire de travail. Si c'est votre cas, vous pouvez emprunter les notes de quelqu'un d'autre ou utiliser des documents partagés pour prendre des notes de manière collective. Vous pouvez ensuite vous aider mutuellement à combler les trous. Les recherches ont montré que les étudiants qui utilisaient les notes d'autres étudiants pour réviser avant des examens obtenaient des résultats presque aussi bons que les étudiants qui avaient produit leurs propres notes.⁹

*
* *

Dans ce chapitre, nous avons décrit comment exploiter au maximum votre mémoire de travail pour comprendre et retenir ce que vous apprenez. Dans le chapitre suivant, nous nous intéresserons aux techniques qui vous permettent de *mémoriser* et d'*intégrer* les informations apprises.

MANQUER LES COURS

Si vous devez aller en cours mais que vous avez un long trajet à faire pour y assister ou que le professeur n'enseigne pas correctement, il est possible que vous soyez tenté de ne pas vous rendre en classe et, à la place, de regarder une vidéo du cours (si disponible), d'étudier les notes de quelqu'un d'autre et de résoudre des problèmes vous-même. Au fil des années, nous avons rencontré de nombreux apprenants qui ont amélioré l'efficacité de leur apprentissage de cette manière. Dr David Handel, par exemple, qui habitait très loin du campus universitaire, a manqué de nombreux cours quand il étudiait la médecine, et a utilisé ces trois à six heures supplémentaires pour étudier plus efficacement.¹⁰ Il est sorti premier de sa promotion. Mais ne suivez pas son exemple à moins de remplir les conditions suivantes :

- vous êtes discipliné ou suffisamment motivé pour étudier en autonomie ;
- vous savez comment étudier en autonomie ;
- vous apprendrez davantage en étudiant en autonomie – soit parce que vous gagnerez du temps, soit parce que l'enseignant est problématique ;
- vous ne passerez à côté d'aucune information essentielle – autrement dit, vous pouvez accéder aux informations nécessaires grâce à des diapositives de cours, à vos amis, ou à des transcriptions ;
- vous n'êtes pas tenu d'assister aux cours et vous ne serez pas pénalisé pour votre absence.

LES POINTS À RETENIR DE CE CHAPITRE

- **La mémoire de travail n'est qu'un espace de stockage temporaire pour les pensées et informations.** Quand vous mettez une information dans votre mémoire de travail, vous pouvez croire que vous l'avez réellement apprise. Mais l'apprentissage n'a véritablement lieu que lorsque vous avez déposé l'idée, le concept, ou la technique dans la mémoire à long terme.
- **En général, vous pouvez retenir environ quatre informations à la fois**, car votre mémoire de travail ne possède que quelques « bras ».
- **Vous pouvez compenser la petite taille de votre mémoire de travail en créant des ensembles de liens dans la mémoire à long terme.**
- **Pour tirer le meilleur parti de votre mémoire de travail limitée :**
 - décomposez les informations ;
 - reformulez ce que vous apprenez en termes simples ;
 - faites une liste de tâches pour libérer votre mémoire de travail ;
 - couchez des idées sur papier pour élargir votre mémoire de travail.
- **Pour bien prendre des notes :**
 - utilisez le système à deux colonnes ou la schématisation conceptuelle ;
 - revoyez vos notes le jour même où vous les avez prises ;
 - révisez activement et essayez de récupérer les idées maîtresses de vos notes.

1. Les définitions de la mémoire de travail peuvent considérablement varier : Cowan, 2017. La mémoire à court terme sollicite les zones du cerveau qui retiennent temporairement l'information. Par exemple, si vous entendez le nom d'une personne, cette information sera rangée (très temporairement !) dans la mémoire à court terme. La mémoire de travail, quant à elle, inclut généralement la mémoire à court terme et votre capacité à manipuler l'information – c'est-à-dire, à effectuer un travail cognitif. Ainsi, si vous associez le nom de la personne, « Rose », à un bouton de rose, et que vous visualisez un rosier près de Rose, vous utilisez votre mémoire de travail.

2. Cowan, 2001 ; voir également le travail bien plus récent de Cowan et d'autres à ce sujet.

3. Mayer, 2014.

4. Jansen *et al.*, 2017 ; Zureick *et al.*, 2018.

5. Il s'agit en réalité d'une version modifiée de la méthode Cornell.

6. Karpicke and Blunt, 2011.

7. Liles *et al.*, 2018.
8. Liles *et al.*, 2018.
9. Kiewra *et al.*, 1991.
10. Handel, 2019.

COMMENT MÉMORISER PLUS EFFICACEMENT

Combien de temps faut-il pour mémoriser un jeu de 52 cartes mélangées ? Alex Mullen, originaire du Mississippi, et étudiant en médecine à l'époque, a trouvé un moyen d'y parvenir en moins de 19 secondes. On pourrait mettre son exploit sur le compte de son génie, mais, comme il le dit lui-même, son cerveau n'a rien de spécial. En utilisant des techniques efficaces de mémorisation, tout le monde peut retenir des informations de manière simple et rapide.

Pourquoi se donner la peine de mémoriser ?

Dans un monde où toutes les informations sont disponibles en ligne, vous vous demandez peut-être : est-il encore nécessaire de mémoriser quoi que ce soit de nos jours ? La réponse est *oui*. Connaître certaines informations par cœur est un gain de temps. Et pendant les examens, interviews et interactions publiques, vous *ne pouvez pas* vérifier les informations voulues. Mais plus important encore, la mémorisation réfléchie et intentionnelle sert à résoudre des problèmes complexes et à acquérir une meilleure compréhension.

POINT CLÉ

En mémorisant des informations clés, vous libérez de l'énergie mentale que vous pouvez ensuite utiliser pour comprendre des concepts plus compliqués et résoudre des problèmes plus poussés.

En fin de compte, que vous analysiez les conséquences de la mondialisation ou que vous résolviez de difficiles problèmes d'astrophysique, vous aurez bien du mal à y parvenir sans mémorisation. Ce dont vous avez besoin, c'est un accès rapide et facile à certaines informations *depuis* votre tête. Autrement dit, il vous faut de solides ensembles de liens déjà établis dans votre mémoire à long terme au sujet de données essentielles. Le fait de disposer de liens immédiatement disponibles libère de l'espace dans la mémoire de travail et permet une réflexion supérieure.¹

Imaginons par exemple la consigne suivante d'un examen : « Comparez les révolutions française et russe. » Cet exercice nécessite une réflexion d'un niveau plus élevé – il ne s'agit pas simplement de régurgiter des faits. Mais comment pourriez-vous vous lancer dans une explication si vous n'avez pas au préalable fixé dans votre mémoire à long terme les éléments clés des révolutions française et russe, incluant des concepts en apparence simples tels que les dates de ces révolutions et les préoccupations et les besoins non satisfaits des peuples mécontents ?²

POINT CLÉ

Les techniques de mémorisation ne fonctionnent pas toutes pour tous les types de contenu. Quand vous devez mémoriser quelque chose, réfléchissez rapidement aux différentes techniques de mémorisation et choisissez la plus appropriée pour ce que vous essayez de retenir.

En chimie, mémoriser les formules de différents acides facilitera la compréhension des informations relatives à ces acides. Et en physique, mémoriser le théorème de Bernoulli ou l'équation de Poisson favorisera la compréhension des relations qu'ils représentent. Cette relation « mémoire-compréhension » fonctionne à double sens : on mémorise plus facilement les informations quand on les comprend, et on comprend plus facilement les informations quand on les a mémorisées.³

Comment mémoriser des informations à l'aide de moyens mnémotechniques

La technique de mémorisation la moins efficace est celle qui consiste à regarder simplement les informations à plusieurs reprises. Vous devriez plutôt, au moins, utiliser la technique du rappel – c'est-à-dire essayer de récupérer des informations dans votre mémoire. Bien entendu, il vous faudra répéter l'opération plusieurs fois à intervalles réguliers et sur plusieurs jours.

Mais bien souvent, il existe un moyen bien plus efficace. Les moyens mnémotechniques peuvent accélérer le processus. Vous devrez toujours pratiquer et répéter, mais ce sera bien plus rapide. Ce que l'on retient à l'aide des moyens mnémotechniques est non seulement plus facile, mais aussi plus « adhésif », c'est-à-dire que ces connaissances restent dans la mémoire à long terme et peuvent en être extraites plus facilement pour être transférées dans la mémoire de travail quand vous en avez besoin.

Moyens mnémotechniques verbaux

Voici quelques moyens mnémotechniques verbaux qui ont fait leurs preuves.

Acronymes

Si vous vous foulez la cheville, il y a de fortes chances que votre médecin vous recommande de suivre le protocole « Glace, Repos, Élévation, Compression », et vous invite à penser au mot « GREC » pour vous souvenir de ces quatre remèdes.

Vous pouvez utiliser cette astuce avec n'importe quelle liste de choses dont vous devez vous souvenir. Il vous suffit de prendre la première lettre de chaque mot à mémoriser et de jouer avec l'ordre des lettres pour tenter de créer un mot. Par exemple, les noms des trois principaux philosophes de la Grèce antique – Socrate, Platon, et Aristote – forment l'acronyme « SPA ».

Phrases

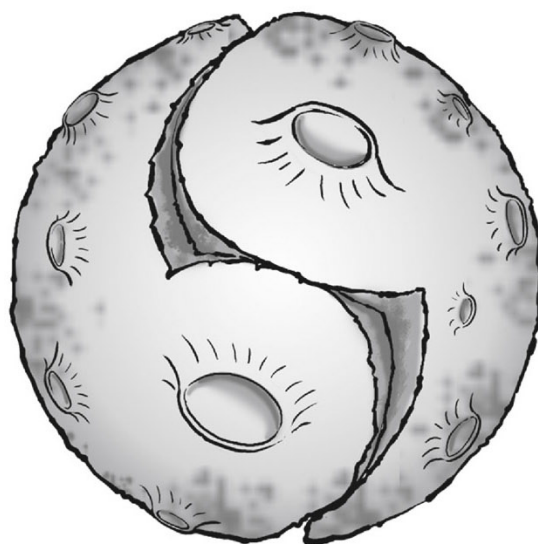
Si vos mots ne forment pas un acronyme net, vous pouvez créer une phrase originale dans laquelle chaque mot correspond à un mot de votre liste. La phrase « Mon Vieux Toutou Médor Joue Sur Un Nuage » peut représenter les planètes dans l'ordre, par rapport au Soleil : Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune. Les phrases peuvent aussi vous aider à mémoriser des nombres. « Que j'aime à faire apprendre un nombre utile aux sages, glorieux Archimède, artiste ingénieux ! » vous aide à mémoriser le nombre Pi (3,141592), en remplaçant chaque mot par le nombre de lettres qui le composent : « Que » (3), « j' » (1), « aime » (4), etc.

Moyens mnémotechniques visuels

Avez-vous remarqué qu'il est plus facile de se souvenir du visage d'une personne que de son nom ? Notre cerveau est extrêmement visuel – près de la moitié du cortex humain est impliquée dans le processus visuel, tandis

que moins de 10 % est auditif.⁴ Cela signifie que votre cerveau a une excellente mémoire visuelle. Dans une étude réalisée par l'université de l'Iowa, une série de 2 560 images a été présentée à un groupe d'individus. Quelques jours plus tard, certaines de ces photos leur étaient à nouveau présentées, mais mélangées à de nombreuses images qu'ils n'avaient pas encore vues. En moyenne, les gens ont identifié 90 % des 2 560 images qu'on leur avait montrées au début de l'expérience.⁵

Image mentale



Le moyen mnémotechnique visuel le plus simple consiste à créer une image qui représente le concept que vous essayez de retenir. Plus votre image est originale, loufoque, amusante et nette, plus elle restera gravée dans votre mémoire.⁶ Vous pouvez aussi ajouter du mouvement, comme si les images composaient un court clip vidéo. Imaginons par exemple que vous souhaitez mémoriser la date du premier pas sur la Lune, en 1969. Vous pourriez visualiser une lune formée du yin et du yang (qui ensemble forment le

nombre 69). Les images mentales peuvent être renforcées par l'ajout de sons ou de sensations. Par exemple, vous pouvez imaginer une lune tournant sur elle-même en émettant un sifflement.

Palais de la mémoire

Quand Alex Mullen, notre étudiant en médecine du Mississippi, a mémorisé un jeu de cartes entier en moins de 19 secondes – établissant ainsi un record du monde – il s'est servi d'une version avancée de l'un des moyens mnémotechniques visuels les plus anciens et les plus connus, appelé le Palais de la mémoire.

Le Palais de la mémoire, aussi appelé méthode des *loci* (ou méthode des lieux), est une technique qui consiste à créer une image pour chacun des concepts que vous cherchez à retenir, puis à ancrer ces images dans des lieux familiers, souvent à l'intérieur d'un édifice – d'où le nom de Palais de la mémoire.

Imaginons que vous souhaitez mémoriser les quatre premiers éléments du tableau périodique. Avec la technique du Palais de la mémoire, la première étape consiste à visualiser une image pour chacun des quatre éléments. Voici un exemple :

- Hydrogène : une bouteille d'eau
- Hélium : une montgolfière
- Lithium : une pile
- Béryllium : un béret

Comme vous pouvez le voir, nous avons choisi pour certains éléments des images qui sont généralement associées à l'élément en question, comme une

« pile » pour le lithium. Pour d'autres, nous avons choisi des images dont le son donne un indice utile sur l'élément, comme « béret » pour le béryllium.

La deuxième étape consiste à placer ces images dans un lieu familier, comme votre bureau ou votre maison, l'appartement d'un ami, la rue dans laquelle vous habitez, ou encore votre parc préféré. Pour cet exemple, nous allons créer un parcours dans votre maison. Commencez dans la cuisine, où une bouteille d'eau (hydrogène) est posée sur la table. Après vous être servi un verre d'eau, vous regardez par la fenêtre d'où vous apercevez une montgolfière (hélium) dans le ciel. Vous passez ensuite dans le salon où une pile (lithium) est posée sur la table basse. Puis vous traversez le couloir, où un béret est accroché au portemanteau.

Après avoir mis en place un Palais de la mémoire, il vous faudra encore vous entraîner quelques fois en répétant ce parcours et en visualisant les éléments. Vous aurez peut-être du mal à inventer de bonnes images la première fois que vous essayerez cette technique, mais comme pour tout le reste, vous vous améliorerez avec la pratique.

Quelle que soit la technique utilisée pour mémoriser, n'oubliez pas de renforcer ces nouveaux ensembles de liens en vous testant activement pendant plusieurs jours.

Métaphores

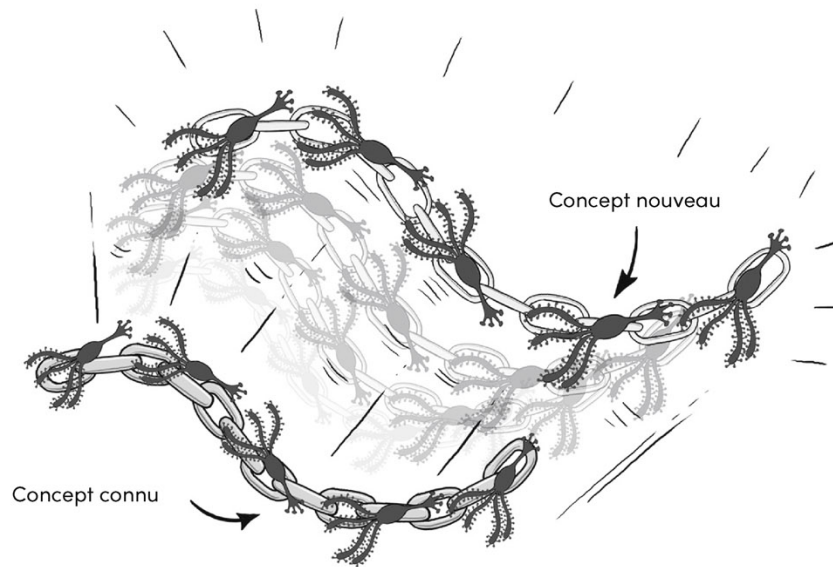
Quand vous prenez un phénomène que vous connaissez déjà et que vous vous en servez pour expliquer ou comprendre un nouveau concept, vous utilisez une métaphore.⁷ Nous avons utilisé plusieurs métaphores dans ce livre, telles que les « ensembles de liens » pour expliquer comment les

neurones forment de solides connexions quand vous apprenez ; ou le « drone » pour expliquer le mode diffus.

Les métaphores sont un excellent moyen de simplifier et de saisir l'essence d'un sujet. Par exemple, les programmeurs parlent de listes, de files, ou d'arbres. En biologie, les mitochondries sont comparées à des piles. Et la grande littérature est truffée de métaphores.

Aucune métaphore n'est parfaite, et il y aura toujours certains aspects de votre métaphore qui ne s'appliquent pas à votre concept. Par exemple, un drone a besoin d'être chargé régulièrement pour continuer à voler, mais le mode diffus n'a pas besoin d'être chargé (à moins, bien sûr, que vous comptiez le sommeil !). L'idée n'est pas de trouver la métaphore parfaite, mais d'en trouver une qui fonctionne pour les principaux aspects du concept que vous essayez de comprendre. Dans le cas du drone, nous voulions mettre en exergue le fait que le mode diffus permet à vos pensées de se déplacer aisément d'un endroit à un autre, comme un drone.

Pour trouver une métaphore, demandez-vous simplement : « À quoi cela me fait-il penser ou à quoi cela ressemble-t-il ? » Essayez de décrire le concept à un ami. Vous devrez peut-être vous y reprendre à plusieurs fois avant de trouver une bonne métaphore, mais ça n'est pas grave. Le temps que vous passez à chercher des métaphores possibles est du temps passé à réfléchir à des concepts difficiles qui vous permettra de les comprendre encore mieux. L'intérêt d'une bonne métaphore est de vous aider à comprendre ce qu'est un concept – mais aussi ce qu'il *n'est pas*.



Les métaphores prennent des ensembles de liens que vous avez créés pour un concept – par exemple, une éponge – et les utilisent pour vous aider à commencer à créer rapidement un ensemble de liens pour le nouveau concept – par exemple, les marais. Cette approche est en lien avec un concept des neurosciences appelé « théorie du recyclage neuronal », dans laquelle un ensemble de liens créé pour un concept peut être réutilisé pour permettre d'en comprendre un autre.⁸

*
* *

La mémorisation est très efficace pour retenir des informations, mais qu'en est-il lorsque vous devez apprendre à résoudre un problème numérique ? Ce qu'il vous faut dans ce cas-là n'est pas la *mémorisation*, mais l'*assimilation*. C'est ce que nous examinerons au chapitre suivant.

LES POINTS À RETENIR DE CE CHAPITRE

- **La mémoire et la compréhension sont liées.** Disposer d'informations clés mémorisées et accessibles libère de l'énergie mentale et vous permet de travailler plus facilement à un niveau conceptuel plus élevé. Cela vous permet aussi de créer des schémas mentaux impliquant le sujet que vous étudiez.
- **Pour mémoriser des informations, testez-vous en pratiquant la récupération active (le rappel), en espaçant bien vos entraînements sur plusieurs jours.** Pour accélérer le processus, vous pouvez utiliser des moyens mnémotechniques comme :
 - des acronymes ;
 - des phrases ;
 - des images mentales ;
 - la technique du Palais de la mémoire.
- **Les métaphores sont utiles pour vous aider à saisir plus rapidement de nouveaux concepts.**

1. Sweller *et al.*, 2011.
2. Exemple des révolutions française et russe tiré de Agarwal and Bain, 2019.
3. Compréhension conceptuelle, aisance procédurale : Karpicke, 2012 ; Rittle-Johnson *et al.*, 2015. Hippocampe cérébral : Schapiro *et al.*, 2017.
4. Oakley and Sejnowski, 2019.
5. Standing *et al.*, 1970.
6. D'Angiulli *et al.*, 2013.
7. D'un point de vue technique, la métaphore est légèrement différente de la comparaison ou de l'analogie, mais pour les besoins de ce livre nous n'utiliserons que le terme « métaphore ».
8. Anderson, 2010.

6

COMMENT DÉVELOPPER L'INTUITION ET LA RÉFLEXION RAPIDE

Peut-on tirer quoi que ce soit de bénéfique à jouer à des jeux vidéo toute la journée ? Pour Tyler « Ninja » Blevins, la réponse est oui. Blevins est l'un des gamers les plus célèbres au monde. Pour lui, jouer est un travail à plein temps qui lui rapporte près de 20 millions de dollars par an grâce à ses sponsors et à ses followers. Il passe en règle générale entre dix et douze heures par jour à jouer, et diffuse ses parties à ses quelque 20 millions d'abonnés. Dans ce livre, nous nous sommes jusqu'à présent essentiellement concentrés sur l'apprentissage à partir de livres, de vidéos et de cours. Mais qu'en est-il lorsqu'on veut devenir un excellent joueur comme Blevins ? Ou un talentueux pilote de course, ou un extraordinaire traducteur, mathématicien, écrivain, ou musicien ? Si la compréhension consciente reposant sur de solides ensembles de liens neuronaux peut être utile, elle ne suffit pas pour atteindre les plus hauts niveaux d'expertise.

Dans ce chapitre, nous allons voir comment vous pouvez améliorer et élargir votre apprentissage en puisant dans le puissant et mystérieux *système d'apprentissage procédural* de votre cerveau (dont vous n'avez la plupart du temps même pas conscience !).

Systeme d'apprentissage déclaratif versus procédural

Précédemment, nous avons décrit comment, lorsque vous apprenez quelque chose, vous déposez des ensembles de liens neuronaux dans votre mémoire à long terme. Ce que nous n'avons pas précisé jusqu'à maintenant, c'est qu'il existe deux manières *totalemt différentes* de déposer ces ensembles de liens.¹ L'une d'entre elles se sert du système relativement rapide d'apprentissage *déclaratif*. Ce système est étroitement intégré à la mémoire de travail, ce qui signifie que vous avez le plus souvent conscience de ce que vous apprenez (autrement dit, vous pouvez le « déclarer »). La plupart des techniques de mémorisation que nous avons vues jusqu'ici dans ce livre font appel à la mémoire déclarative.

Mais il existe un deuxième système d'apprentissage tout aussi important : le *système procédural*. Quand vous déposez des ensembles de liens neuronaux *via* le système procédural, ces liens finissent dans un autre espace de votre mémoire à long terme que celui où vous déposez les liens via le système déclaratif. C'est comme avoir deux jambes sur lesquelles se tenir debout au lieu d'une seule. Si vous apprenez quelque chose en utilisant le système déclaratif, et que vous consolidez vos connaissances en utilisant aussi votre système procédural (ou vice versa), vous obtenez un ensemble de liens bien plus riche et profond sur ce que vous avez appris.

Imaginons que vous apprenez à servir au tennis. Au début, vous agissez de manière consciente et déclarative en gardant les yeux fixés sur la balle. Quand vous tapez dans la balle, en utilisant votre mémoire de travail pour récupérer dans les liens déclaratifs les étapes simples pour taper dans la balle, vos services sont plutôt mauvais.

Mais après de nombreux entraînements, servir devient une procédure automatique. Cela se produit car l'entraînement vous a permis de renforcer

vos liens « comment servir au tennis » et de les placer dans les zones procédurales de votre mémoire à long terme. Quand vous puisez dans vos liens procéduraux solides, votre service devient aisé et naturel.

Pour n'importe quel service, une fois que vous décidez de façon consciente et déclarative (avec le coup de pouce de la mémoire de travail) de servir, vous commencez à bouger votre bras. Le système procédural prend le relais, et la balle s'envole. Ensemble, les systèmes déclaratif et procédural collaborent pour améliorer votre service.

Pendant de nombreuses décennies, les chercheurs pensaient que l'apprentissage procédural n'impliquait que les facultés motrices – comme servir au tennis, taper dans le ballon au football, jouer du piano, ou apprendre à taper sur un clavier. Puis ils ont découvert que le système procédural était aussi impliqué dans les habitudes, comme enfiler votre pantalon avant de mettre votre chemise le matin, ou saluer quand vous accueillez quelqu'un.

Mais aujourd'hui, les chercheurs se rendent compte que les systèmes déclaratif et procédural travaillent ensemble dans la plupart des apprentissages, incluant l'écriture, les langues, les maths, la musique, et, bien entendu, les jeux vidéo. Contrairement à l'apprentissage déclaratif, nous ne sommes généralement pas conscients que nous apprenons à l'aide du système procédural.²

En fait, le système procédural est une sorte de boîte noire – vous ne pouvez pas voir ce qui se passe à l'intérieur. Il peut recevoir des informations en provenance de la mémoire de travail (comme quand vous décidez d'essayer de servir au tennis) ou en provenance de vos sens (comme quand vous apercevez un nid-de-poule sur la route quand vous êtes à vélo). Mais vous ne savez pas comment la boîte noire du système procédural effectue son apprentissage. Tout ce que vous pouvez savoir, c'est si vous avez frappé la

balle et qu'elle est allée là où vous vouliez, ou si votre vélo a contourné en douceur le nid-de-poule.

En dépit de ce comportement opaque, le système procédural peut être extrêmement sophistiqué. Il peut vous aider à apprendre des modèles simples et complexes sans que vous ayez besoin d'y penser consciemment. Les tout-petits et les jeunes enfants apprennent presque l'intégralité de leur langue maternelle à l'aide de leur système procédural. Vous savez résoudre un Rubik's Cube rapidement ? Vous utilisez votre système procédural. Vous aimez regarder des chirurgiens en action à la télévision ? Leur système procédural joue un rôle essentiel dans leur expertise.

Les liens solidement développés dans votre système procédural vous permettent d'être extrêmement rapides, même en situation de stress. Ces liens concernent non seulement les actions – comme servir au tennis – mais aussi la capacité à identifier rapidement des relations – comme le fait que la somme de 7 et de 5 soit égale à 12 – sans avoir besoin d'y penser. Quand vous êtes face à un locuteur natif de la langue que vous apprenez, les liens procéduraux sont également ce qui vous permet de parler confortablement et couramment, au lieu de vous mettre à chercher vos mots. Ensemble, la rapidité et l'assurance tranquille du système procédural, couplées à la souplesse du système déclaratif, peuvent faire de vous une incroyable machine à apprendre.

Apprendre en utilisant les deux systèmes

Le système déclaratif est assez standard. Il apprend le mieux grâce à des explications étape par étape. Mais le système procédural est inhabituel. Il apprend en se faisant une idée des modèles de manière intuitive. En fait, il est souvent difficile, voire impossible, d'expliquer ce que l'on apprend via le

système procédural : essayez donc d'expliquer à quelqu'un comment lacer ses chaussures sans vous résoudre à lui dire « regarde-moi faire ».

Précisons tout de suite une chose importante. Il n'est pas possible de passer consciemment d'un système à l'autre, du déclaratif au procédural ou inversement. Comme nous l'avons dit, le système procédural apprend en cernant intuitivement les modèles. Ceci se produit grâce à l'entraînement – intensif et varié. Nous allons donc nous intéresser à différents domaines pour comprendre comment utiliser les meilleures pratiques afin d'améliorer votre apprentissage procédural *et* votre apprentissage déclaratif.

Utilisez votre système procédural pour améliorer votre intuition, votre rapidité et votre assurance

Apprendre les mathématiques de manière déclarative est relativement simple. Suivez la procédure par étapes qui vous a été enseignée pour résoudre le problème et le tour est joué. Mais cette approche directe ne favorise pas la consolidation de liens dans la mémoire à long terme par le biais de votre système procédural. Assimiler des problèmes clés servant d'exemples est une bien meilleure approche. Elle permet de développer votre système procédural intuitif et rapide.

Pour assimiler un problème, choisissez-en un pour lequel vous disposez de la solution complète détaillée (pas seulement de la réponse numérique), *mais ne regardez pas la solution ni les explications*. À la place, écoutez votre voix intérieure : pouvez-vous ressentir instinctivement ou anticiper la première étape ? (Rappelez-vous : en règle générale, le système procédural ne peut pas verbaliser ce que vous faites, contrairement au système déclaratif. Mais il peut vous donner des indices !)

Si votre intuition vous guide vers la première étape, formidable ! Lancez-vous. Si votre intuition ne vous parle pas même après avoir fortement essayé, jetez un coup d'œil aux explications, puis réalisez la première étape. Essayez ensuite de réaliser l'étape suivante par vous-même. Et la suivante, jusqu'à la fin du problème. Ne « trichez » que si vous êtes réellement coincé, et, bien entendu, lorsque vous avez terminé, pour vérifier que vous avez correctement résolu le problème.

POINT CLÉ

Pour développer votre intuition pour résoudre des problèmes, vous devez essayer d'extraire la solution *de vous-même*. Ne jetez un œil à l'étape suivante de la solution que si vous n'avez vraiment plus le choix, puis reprenez ce problème plus tard pour vous assurer que vous pouvez le résoudre sans vous aider de la solution.

Si la tâche est difficile, vous aurez peut-être besoin de regarder chaque étape lors de votre premier essai avec un problème – ce n'est pas grave. Assurez-vous de bien résoudre tout le problème en l'écrivant. Ne sautez aucune étape. Puis essayez de résoudre à nouveau le problème du début à la fin sans regarder la solution.

Voici un exemple, pour vous aider à comprendre de quoi nous parlons :

Étapes pour résoudre le problème	Exemples de ce que vous pourriez vous dire en observant chaque étape. (À mesure que vous progresserez en mathématiques, vous ne pourrez peut-être pas verbaliser les étapes.)
$3(3 + \kappa) = 21 + \kappa$	Comment puis-je simplifier cette équation ? En multipliant le 3.
$(3 \times 3) + (3 \times \kappa) = 21 + \kappa$	D'accord, je n'ai plus qu'à multiplier ce qui se trouve entre parenthèses.
$9 + 3\kappa = 21 + \kappa$	Hum... Comment puis-je isoler davantage les κ ? Si je déplace le 9 vers la droite et le κ vers la gauche, ça devrait fonctionner.
$3\kappa - \kappa = 21 - 9$	À présent, il ne me reste plus qu'à faire la soustraction.
$2\kappa = 12$	Pour isoler totalement le κ , je n'ai qu'à diviser les deux côtés par 2.
$\kappa = 12 / 2$	C'est une opération mathématique simple.
$\kappa = 6$	Et voilà !

La plupart des étudiants ne réalisent pas cet entraînement supplémentaire, et c'est une grossière erreur qui différencie les apprenants pros des autres.³ Une fois que vous avez assimilé le problème que vous avez choisi, et d'autres qui comprennent des similitudes – et des différences – avec le premier problème, votre cerveau commence à développer une certaine intuition pour résoudre ce genre de problèmes.⁴ C'est votre système procédural qui entre en action !

Autrement dit, à mesure que votre cerveau assimile des procédures en apparence simples mais importantes telles que « se débarrasser des

parenthèses » et « regrouper les variables d'un côté et les nombres de l'autre », vous commencez à développer une compréhension plus approfondie des modèles présents dans ce type de résolution de problèmes et d'autres types connexes. Cette compréhension, ce ressenti des modèles peut vous aider à résoudre des problèmes, même si ceux-ci semblent totalement différents de ceux que vous avez résolus jusque-là.

Cela signifie que pour développer votre intuition pour résoudre des problèmes, vous devez assimiler différents types de problèmes, chacun sur plusieurs jours, jusqu'à ce que les solutions vous parviennent facilement sans regarder les explications. (Vous pouvez commencer à assimiler d'autres problèmes sans attendre d'avoir assimilé totalement le premier.) À terme, vous devriez être capable de regarder simplement un problème donné et de réaliser rapidement toutes les étapes de la procédure de résolution dans votre tête, comme s'il s'agissait d'une chanson.

Vous pouvez vérifier rapidement vos réponses en maths en utilisant un site Web comme WolframAlpha ou Mathway. Il vous suffit de saisir ce que vous voulez calculer ou connaître et une IA vous donne la solution.

Mais souvenez-vous que vous ne devez pas systématiquement regarder la solution, vous devez consolider votre structure interne pour développer une compréhension intuitive de ce qui se cache derrière les calculs.

Ne soyez pas surpris si vous rencontrez des difficultés la première fois que vous essayez d'assimiler un problème. Quand vous essayerez à nouveau le lendemain, vous verrez que l'exercice vous paraîtra déjà bien plus facile. Et dès le troisième jour, cela vous semblera naturel – voire même intuitif !

Commencez à entrelacer

La stratégie suivante à utiliser, en plus de votre technique d'assimilation, est l'entrelacement – cette approche déjà mentionnée qui consiste à alterner différents types de problèmes – par exemple, en alternant des problèmes du module 3 avec des problèmes du module 7.⁵ En ajoutant l'entrelacement à l'assimilation, vous construisez de solides fondations neuronales. Ceci vous aidera à créer des ensembles de liens concernant l'utilisation d'une technique spécifique, mais aussi à créer les relations que ces liens entretiennent avec d'autres ensembles de liens impliqués dans d'autres techniques. Vous permettez ainsi à votre système procédural de faire ce qu'il sait faire de mieux : identifier différents modèles. Plus tard, pendant vos examens, vous constaterez que vous possédez une intuition naturelle et rapide concernant les techniques ou concepts à mettre en œuvre.

Que devez-vous assimiler ?

Comment savoir quelles connaissances assimiler ? L'idéal est de commencer par les problèmes donnés en exemples dont les solutions sont expliquées dans un manuel. Ils peuvent sembler simples, mais ils sont souvent plus compliqués qu'ils n'en ont l'air, et ils illustrent généralement des concepts importants. Les problèmes expliqués par votre enseignant, ainsi que les questions issues d'annales d'examens sont également de bonnes choses à assimiler – à condition que leur solution soit correcte. (Comme nous l'avons souligné précédemment, réaliser des tests d'entraînement est un excellent moyen de se préparer pour des examens.⁶) Plus votre éventail de problèmes est vaste, plus il vous sera facile de trouver des ressemblances et de transférer vos compétences vers d'autres domaines plus éloignés.⁷

Utilisez votre système procédural pour améliorer votre apprentissage des langues étrangères

Quand vous étiez enfant, vous avez naturellement utilisé votre système procédural pour apprendre votre langue maternelle. Puis en grandissant, vous avez commencé à vous reposer davantage sur votre système d'apprentissage déclaratif, souple et rapide. Mais quand il est question d'apprendre une seconde langue, cette dépendance à l'apprentissage déclaratif est à la fois une bonne et une mauvaise chose.⁸

Le système déclaratif peut vous aider à apprendre aisément de nouveaux mots de vocabulaire et des modèles de conjugaisons de verbes et de déclinaisons nominales. Mais dès que vous vous trouvez face à un locuteur natif, vous êtes bien souvent embêté. Si vous êtes en difficulté dans cette situation, c'est parce que vous avez mis les liens de votre apprentissage dans votre mémoire déclarative, depuis laquelle l'extraction d'informations prend plus de temps. Vous n'avez pas encore déposé les ensembles de liens dans votre système procédural. Et ce sont les liens procéduraux qui vous donnent cette capacité à parler couramment, sans hésitation, dans une langue étrangère. Plus vous arrivez à développer vos liens procéduraux quand vous apprenez une langue, plus vos compétences linguistiques seront élevées.

L'importance de la récupération, de
la répétition espacée
et de l'entrelacement

Sans surprise, l'apprentissage d'une nouvelle langue demande un énorme de travail de récupération – la pratique répétée de la récupération améliore presque toujours votre capacité à apprendre et mémoriser des connaissances. Mais en étant réaliste, personne ne peut passer des heures à pratiquer, et les nouveaux mots de vocabulaire sont légion. Partant de ce constat, quel est le temps idéal pour espacer vos répétitions ? Quelques minutes, jours, semaines, ou mois ?

La question que vous devez vous poser est la suivante : combien de temps souhaitez-vous retenir les connaissances ? Si vous avez un examen dans une semaine, revoyez le contenu à apprendre tous les jours pendant une semaine. Si vous voulez vous en rappeler pendant un an, révisez une fois toutes les trois semaines.⁹ Dès que vous êtes à l'aise avec un mot ou une expression, espacez davantage vos révisions. Et n'oubliez pas que le sommeil et de courtes périodes de relaxation mentale favorisent l'apprentissage.¹⁰

Bien entendu, l'entrelacement et les répétitions espacées sont aussi importants – ils améliorent aussi bien l'apprentissage déclaratif que procédural. Dans le cas de l'apprentissage d'une nouvelle langue, entrelacer signifie *varier* ! Ne vous contentez pas d'étudier des listes statiques de vocabulaire inscrites dans votre manuel. Créez plutôt des cartes de mémorisation, électronique ou faites main, et mélangez-les pour tester vos connaissances. Si vous apprenez trois temps verbaux sur une période de trois semaines, n'étudiez pas un temps verbal par semaine (ce que les manuels et les enseignants adorent faire). Au lieu de cela, apprenez grossièrement chaque temps, puis mélangez-les dès que possible. L'exercice est certes plus difficile et déroutant, mais vous apprendrez bien mieux.

La meilleure forme d'entrelacement consiste à parler avec un locuteur natif. Dans cette situation, vous ne savez jamais quels mots ou phrases vont sortir de sa bouche, ni dans quel ordre. Commencez à pratiquer avec un locuteur natif aussi tôt et aussi souvent que possible – tant pis si vous faites des erreurs. Allez sur un site Web tel que [italki](#) et discutez gratuitement avec un natif, ou bien embauchez un tuteur. Gardez à l'esprit le fait que les enseignements en classe ont tendance à solliciter en priorité l'apprentissage déclaratif, tandis que l'immersion (ou ce qui s'en approche le plus, selon ce à quoi vous avez accès) vous permettra de consolider votre système procédural.

On entend bien souvent certaines personnes dire qu'elles sont tout simplement incapables d'apprendre une nouvelle langue. Dans la plupart des cas, c'est faux, mais les approches déclaratives utilisées en classe ne fonctionnent pas forcément bien pour les personnes qui ont tendance à se reposer sur leur système d'apprentissage procédural. Pour ces gens-là, faire le grand saut et parler avec des locuteurs natifs dès le début de leur apprentissage, et piocher dans les manuels lorsque nécessaire peut être une meilleure approche.

QUELQUES SITES ET APPLICATIONS POUR APPRENDRE UNE LANGUE

- Duolingo (une application pour apprendre du vocabulaire, des expressions et des phrases)
- italki (une plateforme de discussion vidéo qui vous met en relation avec des locuteurs natifs)
- Preply (une plateforme du même type que italki)
- Yabla (une plateforme avec des vidéos sous-titrées qui vous permet d'écouter au ralenti et de décomposer la vidéo en petites sections)
- FluentU (une plateforme semblable à Yabla, avec une sélection de langues différente)

Utilisez des gestes pour vous aider
à mémoriser des mots

Des recherches étonnantes ont démontré que faire un geste en lien avec un nouveau mot dans une langue étrangère pouvait aider à mémoriser et à mieux comprendre ce mot.¹¹ Par exemple, si vous apprenez le mot « écrire » dans une autre langue, vous pouvez dire ce mot dans cette langue tout en imitant le mouvement de l'écriture avec votre main. Si vous apprenez le mot

pour « haut », vous pouvez lever votre main au-dessus de votre tête. Et pour « boire », vous pouvez faire mine de boire dans un verre. Ces gestes semblent aider à relier le son du mot à sa signification.

Améliorer vos compétences rédactionnelles et artistiques

Benjamin Franklin utilisait une méthode bien particulière pour améliorer sa façon d'écrire. Est-ce une technique déclarative ou procédurale ? Un peu des deux. Quoi qu'il en soit, elle est efficace.

Pour suivre la « méthode Franklin », trouvez un texte que vous admirez. Prenez un paragraphe et notez un ou deux mots pour vous aider à retenir les idées principales de chaque phrase. Essayez ensuite de recréer ces phrases en vous aidant des mots clés que vous avez notés. Comparez votre phrase à l'originale et voyez laquelle est la meilleure. L'originale contient-elle un vocabulaire plus riche ? Une meilleure prose ? Si c'est le cas, vous venez tout juste de découvrir comment améliorer votre style rédactionnel. Vous commencez activement à construire vos *propres* ensembles de liens sur la méthode décrite. À force d'utiliser cette technique, vous découvrirez des manières d'écrire parfois meilleures que le texte original.

Cette méthode peut fonctionner pour d'autres compétences – artistiques, linguistiques ou créatives.

*
* *

En comprenant la meilleure manière d'apprendre quelque chose, vous apprendrez mieux et plus rapidement. Mais qu'en est-il si vous préférez jouer à Fortnite (comme Blevins) plutôt que réviser ? Pour répondre à cette question, nous allons nous intéresser au rôle essentiel de l'autodiscipline.

LES POINTS À RETENIR DE CE CHAPITRE

- **Votre cerveau peut emprunter deux voies différentes pour stocker les informations dans la mémoire à long terme.** La voie déclarative vous aide à démarrer votre apprentissage de sujets ou compétences difficiles. La voie procédurale vous aide à assimiler ces sujets ou compétences plus rapidement et de manière plus intuitive.
- **La pratique, en particulier la répétition espacée et l'entrelacement, vous aide à développer des ensembles de liens procéduraux dans la mémoire à long terme.**
- **Assimilez les procédures à suivre pour résoudre des problèmes scientifiques ou mathématiques afin de développer votre intuition.** Utilisez l'entrelacement pour bien comprendre les différences entre divers types de problèmes.

1. Voir chapitre 6, Oakley *et al.*, 2021, pour une discussion complète et des citations de recherches liées au modèle d'apprentissage déclaratif/procédural.
2. C'est la raison pour laquelle, après être rentré chez vous en voiture à de nombreuses reprises, vous pouvez conduire en pilotage automatique en pensant à autre chose, sans même penser au trajet. Vous avez d'abord appris à rentrer chez vous grâce au système déclaratif et, avec la pratique, votre système procédural a pris le relais, et vous pouvez désormais conduire jusque chez vous sans action consciente.
3. « Quand les étudiants sont convaincus qu'ils connaissent la réponse à des questions spécifiques, 54-64 % d'entre eux choisissent délibérément de ne pas retravailler ces questions [...] et ne les révisent probablement jamais même s'ils ont l'occasion de le faire » : Pan and Bjork, à paraître.
4. Himmer *et al.*, 2019.
5. L'intérêt de l'entrelacement a d'abord été découvert en lien avec le système d'apprentissage procédural. Voir Pan and Bjork, à paraître.
6. Adesope *et al.*, 2017 ; Agarwal *et al.*, 2008.
7. Pan and Bjork, à paraître.
8. Ullman and Lovelett, 2016.
9. Cepeda *et al.*, 2008.
10. van Kesteren and Meeter, 2020.
11. Macedonia *et al.*, 2019 ; Straube *et al.*, 2009.

7

COMMENT FAIRE PREUVE D'AUTODISCIPLINE (MÊME QUAND VOUS MANQUEZ DE RIGUEUR)

En 1912, un homme tenta d'assassiner Theodore Roosevelt pendant qu'il donnait un discours dans la ville de Milwaukee, dans le Wisconsin. Il fut touché d'une balle dans la poitrine, mais, par chance, un petit étui à lunettes en métal qui se trouvait dans sa poche absorba la majorité de l'impact, empêchant ainsi la balle d'atteindre le cœur. Ce qu'il fit ensuite laissa son public sous le choc. Ne prêtant aucune attention au saignement, il continua simplement son discours pendant encore plus d'une heure. Ce n'est qu'à la fin de celui-ci qu'il alla voir un médecin.

Teddy Roosevelt était connu pour sa volonté de fer. Quand il était encore un adolescent à la santé fragile, il avait décidé de renforcer ses capacités physiques en suivant un strict programme d'exercice physique incluant de l'haltérophilie, de la boxe et de nombreux autres sports. À la mort de son père, Roosevelt redoubla d'efforts dans ses études et obtint son diplôme de Harvard avec mention. On raconte qu'il lisait près d'un livre par jour – même lorsqu'il était président – en plus des trente-cinq livres qu'il a lui-

même écrits, auxquels s'ajoutent quelque 150 000 lettres. Comment a-t-il fait pour être aussi productif ?

Theodore Roosevelt était fermement convaincu que le secret de la réussite était l'autodiscipline, et que l'autodiscipline était plus importante que le talent, l'éducation et l'intelligence. « Avec de l'autodiscipline, tout est possible », disait-il. Mais qu'est-ce que l'autodiscipline ? Est-il possible de l'améliorer ? Et que faire si vous n'en avez pas beaucoup ?

Le défi de l'autodiscipline

L'autodiscipline est la capacité à se contrôler pour résister aux tentations et aux distractions de l'instant présent afin d'atteindre des objectifs à long terme. Quand vous savez que vous devez réviser en vue d'un examen important, mais que vous êtes tenté de passer plus de temps avec votre famille ou vos amis au lieu d'étudier, l'autodiscipline peut vous sauver la mise. À condition, bien sûr, que vous en ayez.

Cette capacité à faire de petits sacrifices en vue de bénéfices futurs est en effet, comme le pensait Roosevelt, un important trait de caractère. Des études ont montré que les gens qui faisaient preuve d'autodiscipline étaient plus heureux, plus riches, en meilleure santé, qu'ils s'attiraient moins d'ennui et qu'ils obtenaient de meilleures notes que les autres.¹

Nous sommes peu à être capables de l'autodiscipline dont nous aurions besoin. Nous procrastinons, nous prenons des décisions impulsives et nous succombons aux tentations, pour finalement regretter nos choix. Malheureusement, l'autodiscipline est une ressource limitée – il n'existe aucune méthode simple et rapide permettant de l'augmenter. Il existe toutefois quelques approches utiles. Il s'avère qu'un bon moyen d'améliorer

son autodiscipline est de prendre des mesures qui réduisent la nécessité même d'autodiscipline. C'est un peu comme se faire vacciner pour éviter une maladie plutôt que d'avoir à soigner la maladie.

Autrement dit, la clé de l'autodiscipline est de trouver des moyens d'atteindre vos objectifs *sans* dépendre de l'autodiscipline. Découvrons ensemble quelques techniques pour y parvenir.

Facilitez les choix difficiles

Faites en sorte que les bons choix soient *aussi faciles à faire que possible*. Par exemple, imaginons que votre objectif est de vous rendre à la salle de sport tous les jeudis soir mais que vous avez du mal à préparer vos affaires et à y aller. Essayez de préparer votre sac la veille – de sorte que vous n'avez plus qu'à le prendre et à sortir le jeudi soir.

Ou bien imaginons que quand vous rentrez chez vous, vous avez du mal à faire vos devoirs. Essayez ceci : à la fin de chaque séance de travail, préparez votre bureau pour le lendemain. Laissez l'espace bien rangé et votre livre déjà ouvert à la bonne page, avec votre stylo et tout ce dont vous aurez besoin.

Si vous avez du mal à vous réveiller le matin, posez votre réveil à l'autre bout de la pièce (ou dans une autre pièce), pour vous obliger à vous lever pour l'éteindre. Vous pouvez aussi télécharger une application qui vous force à résoudre des problèmes pour arrêter votre réveil, comme Mathe Alarm Clock ou Alarmy.

POINT CLÉ

Pour réussir avec peu ou pas de volonté, éliminez les tentations, distractions, et obstacles. Préparez ce que vous pouvez à l'avance pour vous rendre la tâche aussi facile que possible.

Choisissez une habitude que vous aimeriez mettre en place ou changer afin d'atteindre un objectif que vous visez. Puis foncez !

Éliminez les tentations et les distractions. Des recherches ont montré que les étudiants qui retiraient toutes tentations de leur environnement étaient plus performants que ceux qui comptaient uniquement sur leur autodiscipline.² En pratique, cela signifie que si votre portable détourne votre attention de votre travail, vous devez le laisser dans une autre pièce. Et si vous êtes toujours tenté d'acheter des bonbons quand vous faites vos courses, limitez vos sorties au supermarché à une fois par semaine – et seulement après avoir déjà mangé.

Changez vos habitudes

Les habitudes se développent dans toutes sortes de choses. Par exemple, regarder des deux côtés avant de traverser est un réflexe si naturel que vous n'y pensez même pas. En réalité, c'est exactement ce que fait une habitude : elle implique la création d'un ensemble de liens neuronaux auquel vous recourez sans avoir besoin de penser à ce que vous faites. C'est dans ce mode « pilote automatique mental » que se trouve toute la puissance de l'habitude. Celui-ci nous permet d'économiser de l'énergie mentale. Et accessoirement, c'est un cadeau qui provient de notre système procédural.

Les habitudes peuvent être bonnes ou mauvaises. On peut rentrer du travail ou de l'école et se laisser tomber sur le canapé devant la télé. Ou on peut

rentrer et commencer directement nos devoirs. Tout dépend de ce qu'on a l'habitude de faire.

Changer les mauvaises habitudes est un bon moyen de limiter notre recours à la volonté. Comment procéder ? Dans un premier temps, identifiez l'élément déclencheur de l'une de vos habitudes indésirables. Puis trouvez un moyen de vous débarrasser de cet élément déclencheur ou d'y réagir différemment. Par exemple, avez-vous tendance à manger en trop grande quantité ou à opter pour des aliments mauvais pour la santé quand vous êtes affamé ? Mangez un encas pour éviter de laisser monter la faim.

Modifier une habitude demande des efforts – modifier ses habitudes, ce qui exige au moins un peu d'autodiscipline, peut prendre jusqu'à deux mois.³ Mais prendre des habitudes efficaces vous permettra d'augmenter votre productivité tout en préservant votre précieuse autodiscipline. Ajouter ne serait-ce qu'une habitude peut faire une grosse différence. Par exemple, quand elle procrastine au lieu de travailler, Barbara se tourne vers son habitude consistant à réaliser une séance Pomodoro de 25 minutes. Elle ne pense pas au fait qu'elle n'aime pas la tâche à accomplir. À la place, elle s'y met – et pense à la récompense qu'elle obtiendra à la fin de la séance Pomodoro.

Planifiez vos objectifs et identifiez les obstacles

En 1990, le psychologue allemand Peter Gollwitzer a essayé de comprendre pourquoi les gens n'atteignaient pas leurs objectifs. Il a découvert que le profond désir d'atteindre un objectif n'était pas suffisant. Il est nécessaire d'avoir un plan qui prévoit quand, où et comment vous atteindrez votre objectif, et comment vous réagirez face aux obstacles.

Dans le cadre d'une expérience, Peter Gollwitzer et ses collègues ont constaté que les étudiants qui planifiaient quand et où ils étudieraient, passaient 50 % de temps en plus à étudier que ceux qui ne planifiaient pas.⁴ Une autre expérience a montré que les étudiants qui planifiaient leur réaction face aux obstacles répondaient à 60 % de questions d'entraînement en plus en vue d'un examen important que les étudiants qui ne le faisaient pas.⁵ Dans une autre expérience, des chercheurs allemands et britanniques ont découvert que 91 % des participants réalisaient leurs objectifs sportifs s'ils élaboraient un plan incluant quand et où ils feraient du sport.⁶

Imaginons que vous devez passer le week-end à réviser pour la dernière fois avant une série importante d'examens de fin d'études qui auront lieu lundi et mardi. Au même moment auront lieu certaines activités qui risquent de vous détourner de votre objectif. Aurez-vous suffisamment d'autodiscipline pour y résister ? D'après les travaux de recherche de Peter Gollwitzer, vous aurez beaucoup plus de chances de réussir si vous planifiez quand, où et comment vous comptez travailler. Par exemple, vous pouvez prévoir de réviser samedi et dimanche de 10 heures à 18 heures à la bibliothèque, à l'abri des distractions.

Vous aurez aussi bien plus de chances de réussir si vous réfléchissez à la manière dont vous réagirez aux tentations. Imaginons qu'un ami vous invite à une fête. Vous pouvez vous imaginer en train de lui répondre : « Je ne peux pas. J'ai déjà d'autres projets. » (Restez vague dans vos réponses.

Les gens auront ainsi plus de mal à vous dissuader – ce que les amis essayent souvent de faire – car ils n'auront pas les détails nécessaires pour argumenter.) Quand vous planifiez et répétez vos réactions face aux obstacles à l'avance, ces réactions deviennent naturelles et plus faciles à mettre en pratique lorsque la véritable tentation apparaît.

N'oubliez pas de vous ressourcer

Il n'est pas rare de tomber dans un rythme où, quelle que soit la quantité de travail fourni, on a l'impression que ce n'est jamais assez. Dans ce cas, le chemin vers le burn out est tout tracé. Il est important de se ménager du temps pour avoir une vie, retrouver ses proches et s'amuser. Intégrer vos temps de pause et de récompense dans votre emploi du temps – par exemple, pas de travail entre 18 heures et 21 heures chaque soir – peut vous aider à mieux vous concentrer quand vous étudiez.

Les études et le travail sont parfois si exigeants qu'il est difficile de prendre du temps pour soi. Dans ce cas, trouvez quelque chose que vous aimez particulièrement et qui vous motive. Par exemple, une étudiante en médecine que nous connaissons, qui était totalement submergée d'informations à retenir, vivait chaque semaine pour sa série télévisée préférée qui durait une heure.

Intégrez d'autres personnes

Pendant l'écriture de ce livre, Olav a régulièrement envoyé des e-mails à Barbara pour l'informer de la date à laquelle il comptait lui envoyer des versions corrigées du manuscrit. Barbara ne demandait pas ces informations, et il n'y avait pas d'urgence. Alors pourquoi Olav a-t-il agi ainsi ? Il a l'impression que quand il promet à quelqu'un qu'il finira une tâche dans quelques jours, un sentiment d'urgence le pousse à faire le travail.

Quand vous avez une tâche à accomplir qui exige de l'autodiscipline, voyez si vous pouvez créer une *deadline* ou un engagement en intégrant d'autres personnes. Si vous devez étudier un samedi mais que vous savez que vous aurez du mal à vous motiver, trouvez quelqu'un qui compte également

travailler samedi et convenez de vous retrouver pour étudier ensemble. Cette responsabilité envers une autre personne vous poussera à travailler puisque vous voudrez respecter votre engagement.

*
* *

Revenons à Theodore Roosevelt. Avec une moyenne d'un livre par jour, il devait être l'un des hommes les plus cultivés des États-Unis à l'époque.⁷ Mais lorsqu'il était question de lire, Roosevelt n'avait pas besoin d'autodiscipline pour s'y mettre. Pourquoi ? Parce qu'il adorait lire ! L'autodiscipline n'est nécessaire que pour les tâches que vous n'avez pas particulièrement envie de faire. Renforcer votre envie d'étudier est certainement le meilleur remède. C'est pourquoi nous allons maintenant tourner notre attention sur le rôle essentiel de la motivation.

ASTUCE POUR LIRE PLUS

Si vous voulez lire davantage de livres mais que vous avez du mal à le faire, donnez-vous un objectif simple – disons, celui de lire vingt pages par jour. À la fin de l'année, vous aurez lu plus de vingt livres !

LES POINTS À RETENIR DE CE CHAPITRE

- **L'autodiscipline est essentielle pour réussir, mais c'est aussi une ressource limitée.**
- **Trouvez des moyens de surmonter les challenges sans avoir à dépendre de l'autodiscipline :**
 - éliminez les tentations, distractions et obstacles de votre environnement et préparez le terrain pour rendre les bons choix plus faciles à faire ;
 - changez les mauvaises habitudes qui nuisent à votre capacité à étudier en trouvant l'élément déclencheur de chaque habitude et en modifiant votre réaction face à cet élément déclencheur.
- **Planifiez pour atteindre vos objectifs, identifiez les obstacles et déterminez à l'avance le meilleur moyen d'y réagir.**
- **Impliquez d'autres personnes dans votre travail pour renforcer votre engagement.**

1. Duckworth *et al.*, 2019 ; Hofmann *et al.*, 2014 ; Moffitt *et al.*, 2011.
2. Milyavskaya and Inzlicht, 2017.
3. Lally *et al.*, 2010.
4. Sheeran *et al.*, 2005.
5. Duckworth *et al.*, 2011.
6. Sniehotta *et al.*, 2006.
7. Roosevelt, 1915.

COMMENT VOUS MOTIVER

Tom Sawyer regarda la palissade qui se trouvait devant lui. À ses pieds, un seau de blanc de chaux attendait qu'il se mette au travail et qu'il recouvre les planches de bois nues. Tom soupira. En temps normal, il serait déjà parti à l'aventure à l'heure qu'il était. Mais il avait été envoyé ici pour peindre la clôture de sa tante comme punition pour avoir fait l'école buissonnière. Il prit une profonde inspiration et commença sa pénible besogne. Un coup à droite, un coup à gauche, tremper le pinceau dans le blanc de chaux, et recommencer. Pour ne rien arranger, des enfants qui passaient par là s'arrêtaient et se moquaient de lui.

Mais à peine quelques minutes après le début de cette célèbre histoire – *Les Aventures de Tom Sawyer*, de Mark Twain – Tom avait convaincu tous les autres enfants dans la rue de peindre la palissade à sa place. Il les avait même convaincus de lui offrir des cadeaux en échange de l'autorisation de peindre. Comment a-t-il motivé les autres enfants à agir ainsi ?

Tout est question d'effort

Imaginons que vous voulez réussir dans vos études. Cela signifie-t-il que vous êtes très motivé ? Pas nécessairement. La motivation n'est pas le fait de *vouloir* quelque chose ; il s'agit des efforts que vous êtes prêt à faire pour l'obtenir.

D'où vient cette disposition à faire des efforts ? Les chercheurs pensent que la dopamine joue ici un rôle essentiel. Ils ont découvert que les rats travaillaient bien plus dur pour obtenir de la nourriture quand leur niveau de dopamine était élevé dans les régions du cerveau associées aux émotions.¹ Des expériences ultérieures ont montré que les humains travaillaient également plus dur quand ils sentaient l'effet de la dopamine.² La montée de dopamine est un peu comme l'ajout d'un turbo dans un moteur : c'est un propulseur. Et même si vous pourriez très bien insérer un fil électrique directement dans votre cerveau pour augmenter le flux de dopamine motivante (après tout, cela fonctionne sur les rats !), nous allons nous intéresser à des moyens plus efficaces et moins dangereux d'y parvenir.

La somme des parties

Reprenons l'histoire de Tom Sawyer. Après quelques tentatives infructueuses, Tom réussit à convaincre les autres enfants de peindre la clôture à sa place. Nous avons tendance à croire que la motivation est une chose « que l'on a ou que l'on n'a pas ». Mais comme l'a découvert Tom, la motivation peut être créée, renforcée et maintenue grâce à des techniques intelligentes.

Alors que faut-il pour se motiver soi-même ? C'est un peu comme demander ce qu'il faut pour qu'une voiture avance. Un moteur, de l'essence, des roues – somme toute, beaucoup de choses. De la même manière, beaucoup d'influences entrent en jeu dans notre motivation. Dans ce chapitre, nous

allons découvrir comment trouver un intérêt, ressentir la maîtrise, définir des objectifs et travailler avec d'autres personnes peut augmenter votre énergie et votre désir de travailler sur des tâches difficiles. La compréhension de ces facteurs peut vous aider à créer et conserver votre motivation, même quand les choses se compliquent.

POUR TROUVER ET CONSERVER LA MOTIVATION

- Trouvez un intérêt dans vos études.
- Travaillez pour faire l'expérience de la maîtrise.
- Définissez des objectifs.
- Travaillez avec d'autres personnes.

L'intérêt : trouvez ce que vous pouvez en tirer

Nous sommes motivés pour consacrer du temps aux activités que nous aimons ou qui nous apportent quelque chose. Si vous apprenez l'espagnol mais que vous n'en tirez aucun plaisir, que vous n'y voyez aucune utilité et que vous vous moquez de la note que vous obtiendrez dans cette matière, vous aurez bien du mal à trouver la motivation pour étudier. Le fait que vous trouviez une activité agréable et bénéfique dépend fortement de votre perception. Ce qui explique pourquoi deux étudiants peuvent avoir des niveaux de motivation totalement différents même s'ils réalisent le même travail.

Par chance, vous pouvez changer votre perception – comme l'a découvert Olav au lycée, quand il a accepté un poste de plongeur à temps partiel dans un restaurant très fréquenté. Deux fois par semaine, il faisait la plonge sans

interruption de 16 heures à 2 heures du matin. En comparaison avec le dur labeur dans une cuisine surchauffée, étudier ne lui paraissait, finalement, pas si difficile.

C'est également en changeant les perceptions que Tom Sawyer a réussi à inciter les autres enfants à peindre la palissade. Tom a compris que les gens désirent ce qui est difficile à obtenir. Il a donc transformé l'image de ce travail, en présentant cette tâche banale en opportunité unique. En discutant avec son ami Ben, Tom a refusé de parler de la peinture comme d'un « travail » et a au contraire raconté qu'il prenait du plaisir à la tâche. Quand Ben lui a demandé s'il pouvait mettre quelques coups de pinceau, Tom a refusé en expliquant que sa tante était très exigeante concernant la peinture de sa palissade. En présentant la peinture comme une activité prisée et difficile à obtenir, Tom a motivé Ben, qui lui a offert sa pomme en échange de quelques coups de pinceau. Tom a accepté, et peu de temps après tous les autres enfants se sont mis à donner leurs jouets contre la permission de peindre.

L'une des manières de retourner votre perception d'une tâche est de dresser une liste de tous les avantages auxquels vous pouvez penser. Pouvoir aller dîner avec des amis en ayant la conscience tranquille ? Être au top de vos capacités quand vous serez avec votre équipe ? Si vous prenez le temps de lister vos raisons, d'autres idées auxquelles vous n'aviez pas pensé peuvent surgir, ce qui vous motivera encore plus.³ Votre liste peut inclure comment la tâche vous rapproche de vos objectifs. Par exemple, si vous voulez obtenir un certificat en gestion de projet, vous pouvez vous dire : « Faire ce travail à la maison sera un pas de plus vers l'obtention du certificat. Ne pas faire ce travail m'éloignera du certificat. »

Un autre moyen de donner de la valeur à une tâche est de vous récompenser dès que vous avez réalisé une partie de celle-ci. Votre récompense peut

prendre la forme d'une pause pendant laquelle vous écoutez votre musique préférée ou regardez votre série télévisée favorite, ou encore retrouvez des amis, ou tout simplement allez vous balader. (Après être resté assis longtemps, marcher peut vous faire le plus grand bien.) Les récompenses peuvent être particulièrement utiles quand vous êtes confronté à des tâches difficiles ou ennuyeuses – c'est une autre raison pour laquelle la technique Pomodoro est si efficace. Néanmoins, faites attention de ne pas passer votre pause sur votre téléphone portable – rappelez-vous, les recherches ont prouvé que l'attention que vous accordez à votre téléphone vous empêche d'obtenir le repos mental dont vous avez besoin.⁴

La maîtrise : ressentez vos progrès

Le sentiment de maîtriser quelque chose est une très bonne source de motivation. En travaillant pour atteindre cette maîtrise, vos études devraient rentrer dans la catégorie « réalisable avec des efforts ». Si la tâche est trop ardue, elle risque de vous frustrer. Mais si elle est trop facile, elle risque de vous ennuyer.

Si une tâche est trop difficile, essayez de la décomposer, de demander de l'aide, ou de trouver de meilleures ressources. Trouvez une vidéo en ligne sur votre sujet ou posez une question dans un forum de discussion en ligne.

Vous pouvez aussi utiliser la technique dite du canard en caoutchouc (aussi appelée « parler à une plante verte »), qui consiste à placer votre canard – ou votre plante – devant vous et à lui expliquer à voix haute là où vous êtes coincé. Vous pouvez également revenir en arrière et reprendre à un niveau inférieur. Par exemple, quand Olav étudiait le calcul à l'université, il n'avait pas fait de mathématiques depuis deux ans et rencontrait des difficultés. Il a donc repris son manuel de maths datant du lycée et a passé un week-end à

lire des explications et à refaire des problèmes de calcul. Grâce à cet entraînement et ces révisions, il a pu ensuite se confronter aux mathématiques de niveau universitaire avec succès.

Du reste, demander de l'aide est parfois la meilleure approche à adopter. Quand Barbara se préparait à passer les examens de son premier cours de programmation à l'université, elle a dressé une liste de douze questions. Pour y répondre, elle est allée au centre de tutorat sur le campus. Elle a découvert par la suite que presque chacune de ses questions faisait partie de l'examen. Le temps qu'elle a pris pour demander de l'aide aux tuteurs a profondément influé sur sa compréhension des aspects essentiels du sujet – et sur sa note. Résultat, elle en est sortie encore plus motivée.

La manière dont vous gérez les obstacles a également son importance. Si vous voyez les obstacles comme des échecs, vous serez facilement démotivé. Considérez-les plutôt comme de précieuses opportunités d'apprendre et d'évoluer. Bien évidemment, il est difficile de rester positif quand on est en proie à ce qui nous apparaît comme un échec. Gardez simplement à l'esprit que ce qui semble grave sur le moment ne l'est probablement pas, tout bien considéré. Pour reprendre les mots de Daniel Kahneman, lauréat du prix Nobel d'économie : « Rien dans la vie n'est aussi important que vous ne le pensez quand vous y pensez. »

Les objectifs : visez quelque chose

Quand Olav a dû se mettre à la natation pour se remettre d'une blessure au bras, il s'est rendu compte qu'il ne prenait aucun plaisir à faire des longueurs dans un couloir étroit de la piscine. Pour rendre la tâche plus agréable, Olav a découvert que fixer un objectif d'un kilomètre pour chaque séance

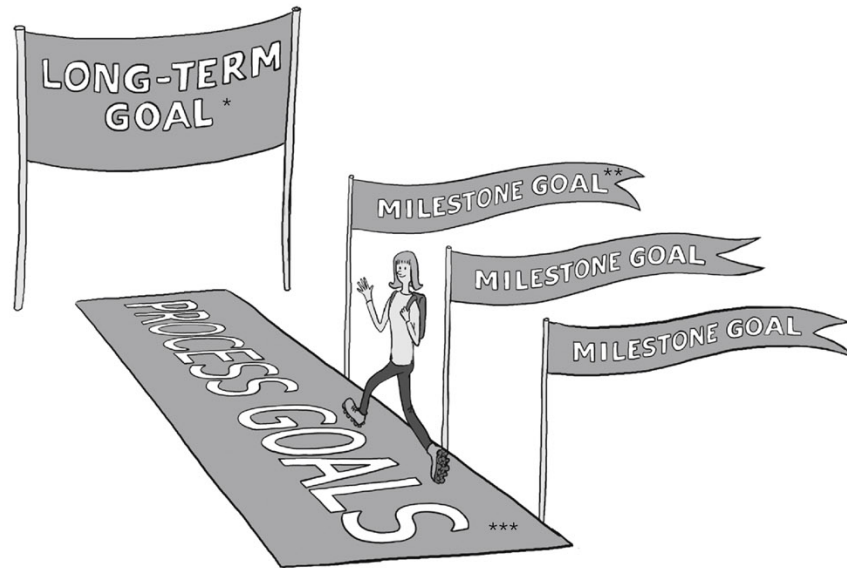
fonctionnait parfaitement. Il mesurait la distance qu'il parcourait, et chaque fois qu'il parcourait un autre kilomètre, il se sentait merveilleusement bien.

Définir des objectifs est un excellent outil de motivation. Nous vous recommandons de fixer des objectifs *à long terme*, des objectifs *jalons*, et des objectifs *de processus*.

Objectifs à long terme

Votre objectif à long terme doit provoquer chez vous un certain enthousiasme et un sentiment agréable dès que vous y pensez – devenir un jour médecin, voyager à travers le monde, ou lancer votre propre entreprise. Gardez une photo ou un objet physique représentant votre objectif à long terme à portée de vue. Ce symbole servira de rappel pour vous inciter à persévérer, même quand le chemin pour y parvenir est long et sinueux.

Avec les objectifs à long terme, vous pouvez aussi utiliser la technique du « contraste mental », qui consiste à comparer votre vie actuelle avec celle que vous aurez une fois votre objectif à long terme atteint.⁵ Imaginons que votre objectif soit de devenir médecin. Mais à l'heure actuelle, vous êtes à l'université, vous mangez des pâtes au fromage tous les soirs, vous avez un job étudiant que vous n'aimez pas, et vous avez du mal à suivre le rythme de vos cours. Fermez les yeux et visualisez votre vie quand vous serez médecin. Imaginez une journée ordinaire, là où vous vivrez, là où vous travaillerez, et le déroulement d'une journée de travail type. Ce contraste entre le présent et l'avenir vous donnera de l'énergie pour poursuivre votre objectif.



* Objectif long terme

** Objectif jalon

*** Objectif de processus

Vous pouvez aussi vous servir du contraste négatif pour vous motiver. Par exemple, quand Barbara a voulu changer de voie et apprendre l'ingénierie alors qu'elle approchait de la trentaine, tout n'a pas été facile. Sa détermination connaissait des moments de faiblesse. Elle repensait alors à ce qu'elle ressentait quand elle était soldat dans l'armée et qu'elle n'avait pas vraiment son mot à dire concernant la direction de sa carrière. Elle ne voulait pas se retrouver à nouveau dans cette situation. L'ingénierie lui offrait une bonne issue pour échapper aux types de boulots routiniers dans lesquels Barbara ne voulait pas finir.

Objectifs jalons

Vous devez compléter votre objectif à long terme par quelques objectifs jalons à court terme, c'est-à-dire des objectifs qui représentent une étape sur le chemin menant à votre objectif à long terme. Il peut s'agir par exemple d'atteindre une certaine moyenne générale dans les sujets que vous étudiez.

Objectifs de processus

Les objectifs jalons doivent quant à eux être soutenus par des objectifs de processus, c'est-à-dire des objectifs concrets qui illustrent la manière dont vous allez atteindre vos objectifs jalons. « Étudier les mathématiques une heure par jour » et « Apprendre dix nouveaux mots par jour » sont des exemples d'objectifs de processus.

LES BONS OBJECTIFS SONT « SMART »

Spécifiques

Mesurables

Ambitieux

Réalistes

Temporellement définis

Un conseil éprouvé dit que vos objectifs à long terme, jalons et de processus seront plus motivants s'ils sont intelligents ou, selon l'acronyme anglais, SMART : Spécifiques, Mesurables, Ambitieux, Réalistes, et Temporellement définis.⁶ Autrement dit, chacun de vos objectifs doit être concret et vous devez pouvoir mesurer vos progrès et la réalisation. Votre objectif doit être modérément difficile, mais pas inaccessible, et vous devez pouvoir fixer une date pour la réalisation de celui-ci. Par exemple, l'objectif « bien faire » n'est pas un objectif SMART car il n'est pas spécifique, il est difficile à mesurer, et n'a pas de date butoir. En revanche, « obtenir un 18/20 à mon prochain devoir d'apprentissage machine » peut être un objectif jalon SMART, tout comme « travailler sur ce devoir pendant 45 minutes par jour au cours des cinq prochains jours » peut être un objectif de processus SMART. L'objectif

d'Olav de nager un kilomètre chaque semaine répondait également aux critères SMART.

Le soutien : trouvez quelqu'un avec qui travailler

Regarder un film, se balader et déjeuner sont autant d'activités qui deviennent plus agréables dès qu'on les partage avec quelqu'un qu'on aime. Pourquoi ? Parce que nous avons un besoin inné de créer du lien social et d'obtenir l'amour et le respect d'autrui.⁷ Et soyons honnêtes, étudier est bien plus agréable quand on s'y met avec quelqu'un d'autre. Si certains de vos amis sont sérieux concernant leurs études, c'est encore mieux. Comment trouver de tels amis ? Si vous suivez des cours en ligne, examinez les forums de discussion – vous pouvez y rencontrer des gens très motivés. Si vous suivez des cours en présentiel, cherchez les étudiants qui posent des questions intéressantes. Même si vous êtes timide, allez les voir, présentez-vous et engagez la conversation – peut-être en posant une question que vous n'osiez pas poser devant toute la classe.

Si vous travaillez sur une tâche difficile, vous y mettre avec un partenaire ou un petit groupe peut vous motiver. La tâche ne change pas, mais découvrir des concepts et des problèmes avec d'autres personnes peut être aussi excitant qu'une équipe de football qui travaille main dans la main pour remporter un match. Si vos partenaires de travail sont ambitieux et motivés, une partie de leur motivation peut même déteindre sur vous. C'est un phénomène appelé *contagion motivationnelle*.⁸

Créer un groupe d'étude est un excellent moyen de favoriser l'apprentissage et de rester motivé. Discuter du contenu du cours et écouter ce que les autres pensent peut vous aider à comprendre les points clés.

Travailler avec d'autres personnes peut aussi approfondir votre apprentissage – notamment en demandant à vos amis de vous signaler quand vous faites fausse route. Attention toutefois, si vous décidez de travailler en groupe, assurez-vous que vos rencontres soient bel et bien consacrées au travail. Si vous n'y arrivez pas, mieux vaut étudier seul et retrouver vos amis plus tard pour vous détendre.

Retournons une dernière fois à l'histoire de Tom Sawyer. Tom a testé plusieurs techniques de motivation – y compris implorer de l'aide et payer d'autres personnes – avant d'en trouver une qui fonctionnait. Ce qui nous amène à un autre aspect important de la motivation. Puisqu'il existe de nombreuses techniques de motivation, il vous faudra peut-être en expérimenter plusieurs avant de trouver celle qui vous convient.

*
* * *

Dans le prochain chapitre, nous verrons comment être plus productif avec l'une des méthodes d'apprentissage les plus classiques : la lecture.

LES POINTS À RETENIR DE CE CHAPITRE

- **La motivation n'est pas quelque chose que l'on a ou que l'on n'a pas** : il est possible de la créer, de la renforcer et de la conserver à l'aide de différentes techniques.
- **Le meilleur moyen de vous motiver varie en fonction de la raison de votre manque de motivation.** Il est donc judicieux d'essayer différentes stratégies.
- **Rappelez-vous de tous les bénéfices qui découleront de la réalisation de la tâche.**
- **Récompensez-vous quand vous terminez des tâches difficiles.**
- **Assurez-vous que le niveau de difficulté de la tâche corresponde à vos compétences.** Demandez de l'aide, décomposez la tâche ou accordez-vous plus de temps (si possible !).
- **Utilisez le contraste mental, aussi bien positif que négatif.**
- **Définissez des objectifs et vérifiez qu'ils sont SMART.**
- **Entourez-vous d'autres étudiants qui sont intéressés par le sujet en question.**

1. Bardgett *et al.*, 2009.
2. Treadway *et al.*, 2012 ; Wardle *et al.*, 2011.
3. Hulleman *et al.*, 2010.
4. Kang *et al.*, 2019.
5. Oettingen and Reininger, 2016.
6. Doran, 1981.
7. Ryan and Deci, 2000.
8. Dik and Aarts, 2007.

COMMENT LIRE EFFICACEMENT

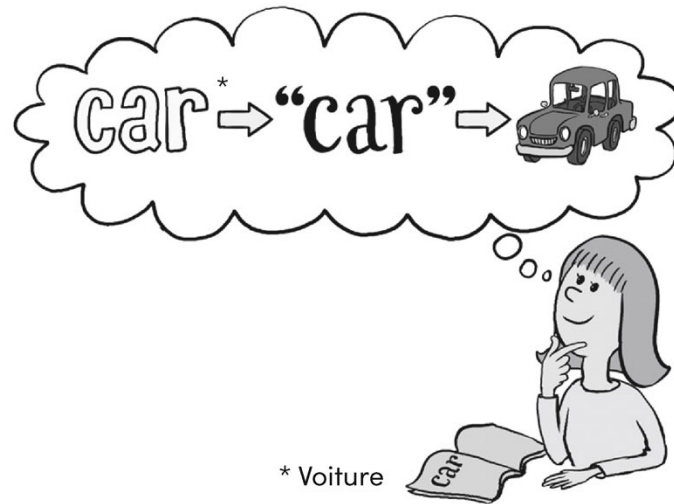
En 2007, la championne de lecture rapide Anne Jones s'est installée dans une librairie londonienne pour lire *Harry Potter et les reliques de la mort*. Au bout de quarante-sept minutes, elle avait terminé le livre de 784 pages. À ce rythme, cela signifie qu'elle lisait 4 200 mots par minute – soit environ vingt fois plus vite qu'une personne moyenne. Si vous pouviez doubler ou tripler votre vitesse de lecture – tout en comprenant ce que vous lisez – ce serait utile. Mais est-ce bien possible ?

Comment lire vraiment plus vite, et pourquoi les techniques de lecture rapide ne fonctionnent pas

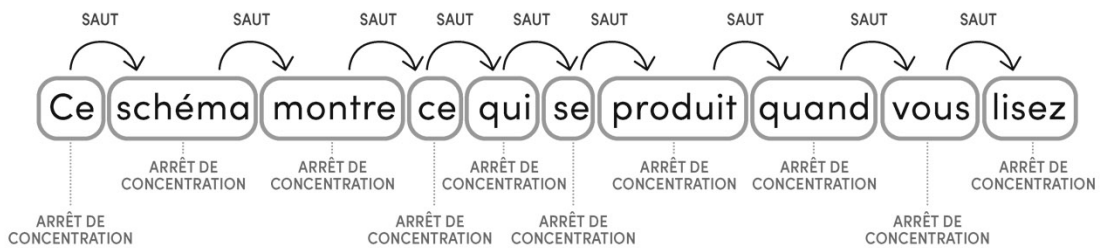
Pour mieux comprendre ce que vous pouvez faire pour lire efficacement, il peut être utile, dans un premier temps, d'en savoir un peu plus sur le processus de lecture en lui-même.

Quand vous lisez un mot – par exemple, « voiture » – vous reconnaissez d'abord le mot. Ensuite, vous le prononcez silencieusement, ou vous le

« subvocalisez », avant de le convertir dans l'idée ou le concept qu'il représente.¹



Pour reconnaître un mot, l'œil s'arrête pour se concentrer dessus pendant environ 0,25 seconde. Il saute ensuite au mot suivant, sur lequel il s'arrête et se concentre avant de passer au mot suivant, et ainsi de suite. Ces sauts prennent moins de 0,1 seconde.



Quand vous lisez, vos yeux alternent entre l'arrêt sur un mot pour se concentrer dessus et le saut vers le mot suivant.

Certains programmes de lecture rapide prétendent augmenter votre vitesse de lecture en réduisant ces sauts et ces arrêts. Ces programmes vont vous demander de lire trois mots à la fois ou, si vous utilisez une application, ils feront apparaître trois mots à la fois, éliminant ainsi la nécessité pour l'œil de faire des sauts.



Les programmes de lecture rapide recommandent souvent de se concentrer sur trois mots à la fois dans le but de réduire le nombre de sauts. Mais réduire le mouvement de vos yeux n'accélère pas le traitement dans votre cerveau.

Mais des recherches ont révélé que notre cerveau traitait le mot précédent pendant qu'il sautait au mot suivant.² *Le saut ne vous ralentit pas.* Ce qui ralentit l'ensemble, c'est le traitement mental : la reconnaissance du mot, la subvocalisation et la conversion en idée ou concept.

Ainsi, si vous essayez d'augmenter votre vitesse de lecture en réduisant les arrêts et les sauts, vous ne vous attaquez pas à l'obstacle réel. Si vous voulez lire plus vite, vous devez accélérer la reconnaissance du mot et la conversion en concept. Vous pouvez y parvenir en enrichissant votre vocabulaire, en possédant les bonnes connaissances de base, et en possédant une vaste expérience de lecture.

**Pour lire efficacement,
tout est question de compréhension**

Même si vous pouvez augmenter votre vitesse de lecture en enrichissant votre vocabulaire et vos connaissances de base, il semble qu'il existe une limite. Les recherches ont montré que moins de 1 % des gens pouvaient lire plus de 400 mots par minute sans perte de compréhension.

Pour la plupart des gens, la vitesse de lecture confortable se situe autour 100 à 300 mots par minutes. Mais ce n'est pas un problème, car lire efficacement ne veut pas dire lire vite ; il s'agit de comprendre ce que vous lisez et de vous en rappeler. Vous avez peut-être remarqué que quand vous lisez beaucoup de contenu technique, votre vitesse de lecture globale – même de contenu non technique – ralentit. C'est tout à fait normal. D'ailleurs, ralentir peut améliorer la compréhension.

Alors comment Anne Jones a-t-elle fait pour lire l'intégralité du livre au rythme de 4 200 mots par minute ? Il est important de noter que sa compréhension du texte n'a pas été mesurée scientifiquement. À la place, elle a simplement fait un résumé du livre devant les journalistes. Comme le soulignent les spécialistes de la lecture, elle a très bien pu réussir car elle avait déjà lu tous les livres de la série Harry Potter, et elle s'était peut-être entraînée à résumer des ouvrages à partir de quelques informations.³ Anne Jones aurait-elle pu utiliser les mêmes techniques pour parcourir rapidement un manuel de calcul vectoriel ? Nous en doutons fortement.

Scannez une première fois le contenu

Assembler les pièces d'un puzzle est bien plus facile à faire quand vous avez déjà vu l'image finale qu'il doit former. De la même manière, un aperçu d'un nouveau chapitre peut vous donner une vue d'ensemble de ce qui vous attend avant de vous plonger dans les détails.

Imaginons que votre objectif est de maîtriser un nouveau chapitre de votre manuel d'informatique légale. Vous surlignez certaines portions de ce que vous lisez, vous avez ainsi le sentiment de travailler activement sur le texte. Puis vous relisez ce chapitre, vos yeux survolant plus facilement le contenu, et vous remarquez que les informations vous semblent désormais plus familières. De toute évidence, vous dites-vous, vous devez être en train de graver ces informations dans votre cerveau.

Mais votre intuition est trompeuse. Quand vous surlignez des informations, par exemple, vous activez des régions de votre cerveau sollicitées dans le mouvement de votre main. C'est la raison pour laquelle vous avez l'impression de faire quelque chose activement. Mais la partie « bouge ta main » de votre cerveau n'est pas forcément celle où les liens d'apprentissage de votre compréhension conceptuelle se forment. Autrement dit, surligner ou souligner est une activité passive, du moins du point de vue de l'apprentissage. Cela ne favorise pas la création de liens neuronaux dans votre mémoire à long terme.

Relire le chapitre juste après en avoir fait une première lecture peut vous donner à tort une impression de familiarité avec le texte. Vous vous familiarisez avec les mots, mais vous ne vous attaquez pas réellement au contenu. Se développe alors un faux sentiment de maîtrise. Vos neurones ne sont pas incités à faire des connexions. À ce sujet, Carol Davis, professeure en technologies du génie électrique, indique : « La relecture est un gaspillage de temps que vous auriez pu utiliser pour apprendre activement et qui vous donne l'impression que vous avez étudié intensément sans vous mener nulle part. »⁴

Si vous voulez relire, attendez au moins une journée et n'oubliez pas de compléter votre relecture par des méthodes d'apprentissage plus actives. La seule exception à cette règle porte sur les contenus particulièrement denses,

comprenant de nombreux concepts nouveaux et complexes. Dans ce cas, vous aurez peut-être besoin de relire plusieurs fois certains paragraphes ou certaines sections pour commencer à les comprendre. Relire le lendemain peut aussi être utile. La première lecture, suivie de sommeil pour favoriser la consolidation, peut vous fournir une idée globale des concepts, tandis que la deuxième lecture vous permet de vous focaliser davantage sur les détails.

Pratiquez la « lecture de récupération »

L'un des meilleurs moyens de lire activement est d'utiliser une technique que nous avons déjà citée : le *rappel*, aussi appelé *pratique de récupération* par les chercheurs.⁵ La technique du rappel vous permet non seulement de mémoriser, mais aussi de mieux comprendre les idées clés. Une étude a comparé la relecture avec rappel et a révélé que les étudiants qui utilisaient le rappel se souvenaient de 25 % du texte supplémentaire une semaine plus tard.⁶ Une autre étude a montré que récupérer les informations une fois doublait la rétention à long terme, tandis que la récupération répétée entraînait une amélioration de 400 % de la rétention par rapport à une seule séance d'étude.⁷

Nous avons brièvement évoqué le recours au rappel pendant la lecture, mais en voici une explication plus concrète. Lisez une page aussi attentivement que possible, en essayant d'extraire les idées maîtresses. Détournez ensuite votre regard et notez ces idées maîtresses. Si cela vous paraît difficile, relisez le texte et essayez à nouveau. Une autre tentative de récupération le lendemain peut être encore plus bénéfique ; cela vous permet de vérifier que vous avez déposé les informations dans la mémoire à long terme. (Ici aussi, si le contenu est particulièrement dense, vous pouvez relire le lendemain avant de vous entraîner à récupérer les informations.)

Vous pouvez procéder de la même manière avec vos notes. Au lieu de relire vos notes, essayez de vous *rappeler* ce qu'elles contiennent. Ou bien rédigez des résumés auxquels vous pourrez vous référer plus tard pour réviser en vue de l'examen.

Réfléchissez au texte

Pour bien comprendre ce que vous lisez, vous devez impérativement trouver un moyen de penser activement au contenu et de le connecter à ce que vous savez déjà. Il existe de nombreuses manières d'y parvenir. Arrêtez-vous de temps en temps pour réfléchir, résumez ce que vous lisez avec vos propres mots, utilisez la technique de la restitution présentée au [chapitre 3](#), ou trouvez une personne avec qui discuter du contenu. Répondez à des questions au sujet du texte. Si ce que vous étudiez est technique, entraînez-vous à résoudre des problèmes. Ces méthodes de réflexion active amélioreront votre compréhension et vous aideront à mémoriser des détails, puisque la mémoire et la compréhension sont liées.⁸

L'annotation, une excellente stratégie de lecture active

Écrire quelques brefs commentaires ou questions au fil de votre lecture – annoter – est une excellente stratégie de lecture active qui vous aide aussi à réviser et à vous référer au texte.⁹ Si vous lisez un document numérique, vous pouvez utiliser l'outil de commentaires/annotations fourni. Si vous lisez sur papier, vous pouvez prendre de petites notes directement dans la marge, sur des Post-it, ou sur une feuille de papier distincte. Voici ce sur quoi vos annotations doivent porter :

- les idées essentielles, reformulées avec aussi peu de mots que possible ;

- les relations entre les concepts ;
- vos propres exemples ou références ;
- les informations que vous ne comprenez pas ou qui nécessitent des éclaircissements ;
- des résumés des paragraphes clés ;
- des questions qui pourraient être posées à l'examen.

Avec cette stratégie, la chose la plus importante est de vous assurer que vos notes sont rédigées avec vos propres mots. En traitant les informations suffisamment pour paraphraser, vous développez une compréhension du contenu plus approfondie que si vous aviez simplement réécrit ce qui se trouve dans le texte.

Incluez des détails ainsi que des concepts généraux. Les deux sont importants pour développer une compréhension profonde. Mais ne vous contentez pas d'écrire un vague résumé tel que « identifie différents types de feuilles ». Soyez concret : « 5 types de bords de feuilles : entier = lisse ; ondulé = denté/lobé... »

Quand vous avez fini d'annoter le texte à lire, rédigez *un résumé de trois à cinq phrases*. Si vous n'arrivez pas à articuler les idées principales, revoyez vos annotations et essayez de réécrire le résumé. Si vous n'arrivez toujours pas à résumer le texte, relisez les passages nébuleux et prenez d'autres notes sur le texte.

Comment gérer des textes difficiles ou trop nombreux

Olav donnait autrefois des leçons particulières à Nina, une étudiante en psychologie, qui se sentait submergée par la quantité d'ouvrages qu'elle devait lire. Ensemble, ils ont cumulé tous ses livres et articles et ont calculé

qu'il lui faudrait trois mois de lecture ininterrompue pour en venir à bout. Pas étonnant que Nina se sente dépassée ! Elle a donc classé ses ouvrages et articles en deux catégories : « À lire absolument » et « À lire si possible ». Ceci lui a permis de définir les priorités de ses études – et en fin de compte, d'être bien plus performante.

Si vous étudiez au niveau universitaire et que vous êtes dépassé par la quantité d'ouvrages à lire, vous pouvez procéder de la même manière. Demandez à vos professeurs ou aux étudiants ayant suivi le même cours que vous l'année précédente quels ouvrages sont absolument nécessaires, ceux qui sont fortement recommandés, et ceux qui sont complémentaires. Il n'est pas rare que les livres conseillés à l'université couvrent bien plus que les sujets de votre cours. Dans ce cas, identifier les chapitres ou sections clés qui portent réellement sur vos sujets peut vous faire gagner beaucoup de temps. Si les lectures sont encore trop nombreuses, partagez-les avec d'autres étudiants et échangez vos résumés.

Si vous lisez afin d'acquérir de nouvelles compétences pour un emploi, les mêmes règles s'appliquent. Essayez de hiérarchiser et de prélever les points essentiels. N'essayez pas d'assimiler chaque petit détail. À la place, faites de votre mieux pour améliorer votre maîtrise avec le temps dont vous disposez.

Quoi que vous lisiez, si vous rencontrez des difficultés avec des explications, essayez d'en trouver de plus simples. Demandez à un ami ou un tuteur de vous expliquer les informations que vous ne comprenez pas. Regardez une vidéo sur YouTube, ou faites une pause pour laisser le mode diffus faire son travail.

*

* *

À la fin de tout apprentissage se trouve généralement un examen. Dans le chapitre suivant, nous verrons comment terminer en beauté au moment de l'évaluation de votre apprentissage.

LES POINTS À RETENIR DE CE CHAPITRE

- **Essayer de lire plus rapidement n'est pas la solution pour lire plus efficacement.** Si vous augmentez votre vitesse de lecture à un niveau qui n'est pas naturel, votre compréhension en pâtira.
- **Survolez le texte avant de le lire en détail.** Une première vue d'ensemble vous donne un cadre général et vous aide à mémoriser les détails.
- **Évitez de relire passivement.**
- **Pratiquez la récupération active.** Au fil de votre lecture, faites régulièrement des pauses en détournant votre regard du texte et essayez de vous souvenir d'un point clé d'une page. Ceci vous aidera à cimenter les idées principales dans votre esprit et à consolider votre compréhension.
- **Trouvez des moyens de réfléchir au texte, cela améliore votre compréhension.** Vous pouvez faire quelques pauses pendant que vous lisez, répondre à des questions sur le texte, le résumer avec vos propres mots, ou en discuter avec d'autres personnes.

1. Leinenger, 2014 ; Hruby and Goswami, 2011 ; Rayner *et al.*, 2016.
2. Irwin, 1998.
3. Rayner *et al.*, 2016.
4. E-mail de Carol Davis, en date du 20 juillet 2019.
5. Karpicke, 2012. On utilise le terme « rappel » comme synonyme de « récupération ».
6. Roediger III and Karpicke, 2006.
7. Karpicke, 2012.
8. Karpicke, 2012.
9. Merci à Kristey Drobney pour les idées de cette section.

COMMENT RÉUSSIR AUX EXAMENS

À l'époque où Barbara étudiait l'ingénierie électrique, elle s'était préparée pour un examen difficile sur les circuits en résolvant tous les problèmes possibles sur le sujet. On aurait difficilement pu être plus préparée qu'elle – pour preuve, un peu avant l'examen, certains des meilleurs étudiants de sa classe étaient venus lui demander de leur expliquer quelques-uns des concepts les plus pointus.

Et pourtant, Barbara a raté l'examen. Elle avait eu faux aux dix questions, tandis que la plupart de ses camarades avaient réussi. Elle s'était alors dit : « Ils doivent être plus rapides que moi pendant les épreuves, ou tout simplement plus intelligents. »

Mais elle avait tort. En réalité, il y avait simplement *une* petite astuce qu'elle ne connaissait pas.

L'importance de se préparer correctement aux examens

On a tendance à croire que pour obtenir une note élevée, la seule chose à faire est de bien apprendre les informations. Malheureusement, cette technique ne garantit pas les résultats espérés. Pour réussir aux examens, il faut aussi savoir comment se présenter à un examen. Cela implique de disposer de certaines connaissances au sujet du test à venir et de la capacité à recourir à des stratégies intelligentes.

Barbara a appris l'importance de cette préparation après avoir raté l'examen sur les circuits. Il s'est avéré que le professeur avait souhaité que les étudiants fassent une supposition particulière¹ lors de l'examen. Mais il n'avait pas mentionné cette supposition pendant ses cours, elle n'était pas citée dans les chapitres du manuel et elle n'était pas précisée dans les consignes du test. Pourtant, sans faire cette supposition, il était impossible de répondre à une seule question correctement.

Alors pourquoi les autres étudiants ont-ils si bien réussi et pas Barbara ? En fait, la plupart d'entre eux avaient accès aux examens que ce professeur avait donnés les années précédentes. Ils savaient à peu près sur quoi le test porterait – et le fait que cette supposition particulière en ferait probablement partie. Après avoir découvert cela, Barbara s'est mise à échanger davantage avec ses camarades afin de s'assurer qu'elle aurait elle aussi accès à ces informations avant les autres examens.

Avant de vous préparer à une épreuve, faites de votre mieux pour anticiper ce qu'elle contiendra. Sans chercher à connaître les questions exactes (nous ne sommes pas en train de vous inciter à tricher !), mais simplement le type de questions auxquelles vous serez confronté, comment vos réponses seront évaluées et notées, et quelles seront les attentes et les suppositions. Il existe plusieurs méthodes qui vous permettent de vous familiariser avec un test imminent, telles que passer en revue les informations dont vous disposez sur le test, éclaircir les points qui ne sont pas clairs pour vous, et discuter de

l'examen avec d'autres étudiants. Mais la technique la plus efficace est probablement de s'entraîner avec les examens antérieurs donnés par le même professeur, si vous pouvez y accéder.

SI VOUS SUIVEZ DES COURS EN PRÉSENTIEL, POSEZ DES QUESTIONS

Ceux qui posent des questions à leur professeur obtiennent des informations supplémentaires, et ceux qui n'en posent pas n'en obtiennent pas. Mais ne posez pas de questions comme « Sur quoi portera l'examen ? », qui agacent les professeurs. À la place, montrez que vous avez déjà travaillé sur le sujet. Demandez par exemple : « Je revoyais mes notes et les diapositives de cours. Je m'attends à ce type de problèmes et je mets l'accent sur ces sujets dans mes révisions... Est-ce que cela correspond à ce que vous prévoyez ? »

L'importance de s'entraîner avec des annales d'examens

Les tests sont d'une valeur inestimable pour apprendre. Une heure de test vous enseignera bien plus qu'une heure d'étude.² Et s'entraîner avec des annales d'examens est également extrêmement utile. À vrai dire, les recherches montrent que le *meilleur* moyen de se préparer à un test est de s'entraîner avec des problèmes et des questions similaires à ceux que vous rencontrerez lors de l'examen en question.³ Vous pouvez pour cela vous entraîner avec des questions tirées d'anciens tests. Bien entendu, les problèmes issus d'autres sources peuvent aussi être utiles, même s'ils diffèrent probablement du type de questions que vous aurez lors de l'examen final.

L'important est de vous rappeler que vous entraîner à résoudre des problèmes ne sera d'aucune aide si vous vous contentez de regarder les solutions. En agissant ainsi, vous ne faites que déposer les informations dans

la mémoire de travail, d'où elles peuvent facilement s'échapper. Vous devez résoudre les problèmes d'entraînement par vous-même, même si vous pensez déjà les comprendre. C'est ce qui fera de vous un « pro » de l'apprentissage.

Où trouver d'anciens tests ? En ce qui concerne les examens d'admission et professionnels, vous pouvez souvent trouver d'anciennes versions du test en ligne ou dans certains livres. Pour les cours universitaires et en ligne, une recherche de l'intitulé de votre cours/module, un terme clé d'un sujet qui sera couvert, et un mot clé tel que entraînement/quiz/test/exemple/questions peut vous aider à mettre la main sur des documents utiles. Vous pouvez également utiliser des sites Web comme Course Hero pour vous entraîner à répondre à des questions. Attention toutefois à ne pas enfreindre les règles de votre établissement en accédant à d'anciennes versions des tests.

Si vous ne trouvez rien de tout cela, formulez vous-même les questions qui risquent, selon vous, d'être posées à l'examen. Si votre cours a des objectifs bien définis, essayez de les reformuler en questions d'examen. Ceci fonctionne particulièrement bien pour les domaines de la psychologie, de l'histoire et d'autres sujets essentiellement non quantitatifs.

Vous avez peut-être remarqué que s'entraîner en faisant des examens blancs est important pour une autre raison : comme n'importe quelle autre pratique, celle-ci développe les liens de votre système procédural dans la mémoire à long terme. Souvenez-vous, disposer de liens dans vos systèmes déclaratif et procédural vous assure une compréhension bien plus vaste et riche. Vous pourrez, en outre, réagir plus vite et de façon plus intuitive quand vous plancherez sur le véritable test.

Planifiez votre travail en gérant votre temps

Quand Olav a reçu le calendrier des examens de son premier semestre en tant qu'étudiant de troisième cycle à l'université d'Oxford, il était persuadé qu'il les raterait tous. Quand il était en première année universitaire en Norvège, les cours se terminaient généralement un ou deux mois avant les examens de fin d'année, ce qui laissait aux étudiants un temps considérable pour s'y préparer. En regardant le calendrier à Oxford, Olav s'est rendu compte qu'il avait moins d'une semaine pour réviser cinq examens différents. Comment allait-il s'y prendre ?

Olav s'est d'abord rassuré en se disant qu'il n'était pas le seul dans cette situation, avec peu de temps pour se préparer. (Et s'il s'avérait que ce temps *était* insuffisant, il se disait que l'université ne recalerait certainement pas tout un groupe de près de trois cents étudiants.) Il a ensuite préparé un *planning* afin d'exploiter au maximum le temps qu'il lui restait.

Si un planning ne permet pas de créer du temps supplémentaire, il vous permet de l'utiliser à bon escient. Il permet, en outre, une réduction du stress, puisque vous n'avez plus à vous préoccuper de ce que vous devez faire. Vous n'avez plus qu'à respecter le planning.

PLANNING DE RÉVISION

Semaine	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
21	Histoire Maths	Histoire Espagnol	Maths Espagnol	Maths Histoire	Espagnol Histoire	Repos	Repos
22	Espagnol Maths	Histoire Maths	Histoire Espagnol	Maths Espagnol	Maths Espagnol	Maths Espagnol	Repos
23	Maths Maths	Maths Maths	Examen de maths	Espagnol Espagnol	Examen d'espagnol	Histoire Histoire	Histoire Histoire
24	Examen d'histoire						

Si vous avez plusieurs épreuves imminentes, commencez par déterminer combien de temps il vous faudra pour vous préparer à chacune d'entre elles. Comptez le nombre de jours dont vous disposez pour vous préparer et répartissez-les entre chaque examen. Utilisez ensuite un calendrier pour planifier quels jours seront dédiés aux révisions des différents examens. Essayez de vous préparer à au moins deux examens par jour afin de créer de l'espace dans vos révisions. À une exception près : les deux jours précédant un examen. C'est là que vous concentrez uniquement sur le sujet en question – si vous le pouvez – peut être bénéfique.

Une fois que vous savez combien de temps vous avez pour vous préparer, et quand vous réviserez quoi, définissez avec attention comment vous utiliserez ce temps. Sur quelles parties du programme allez-vous vous concentrer ? Combien de temps passerez-vous à résoudre des problèmes tirés d'anciens

tests, à lire, à revoir vos notes, et à discuter avec vos camarades ? Récapitulez vos intentions dans un bref plan d'étude. Si vous le souhaitez, vous pouvez détailler davantage votre programme pour chaque sujet.

PLAN D'ÉTUDE DÉTAILLÉ POUR L'ESPAGNOL

Mardi	Répondre aux questions d'examens passés (4 h) Groupe d'étude (2 h)
Mercredi	Étudier chapitre 1-2 (3 h) Prise de notes (2 h)
Vendredi	Étudier chapitre 3-4 (3 h) Prise de notes (2 h)
Lundi	Étudier chapitre 5-6 (3 h) Prise de notes (2 h)
Mercredi	Groupe d'étude (2 h) Questions d'examens passés (3 h)
Jeudi	Questions d'examens passés (4 h) Revoir notes (1 h)
Vendredi	Questions d'examens passés (4 h) Revoir notes (1 h)
Samedi	Questions d'examens passés (4 h) Revoir notes (1 h)
Jeudi	Questions d'examens passés (7 h) Revoir notes (1 h)
Vendredi	Examen

Tout ceci est similaire à ce que vous feriez si, par exemple, vous faisiez un MBA tout en travaillant à plein temps et en jonglant avec des responsabilités familiales. Dans ce cas, le soutien de votre famille est également très important. Vous devrez faire des sacrifices et vous manquerez probablement de sommeil de temps à autre, mais il n'y a pas moyen de faire autrement. Faites de votre mieux, tout en ayant conscience qu'il n'existe pas de stratégie optimale, mais que planifier votre temps avec autant de précision que possible est important et utile.

Il arrive souvent que le premier plan soit un peu trop optimiste. Il n'y a pas de honte à le modifier à mesure que vous avancez et que vous percevez un peu mieux combien de temps les révisions vous prendront. Par ailleurs, l'intérêt de la planification n'est pas tant le suivi à la lettre de votre programme que vos réflexions afin de créer ce programme.

Essayez de dormir suffisamment, surtout les jours précédant l'examen. Même si vous avez du mal à dormir la nuit avant l'examen, vous aurez de quoi tenir si vous avez assez dormi les nuits précédentes.

Lisez attentivement les consignes et chaque question

Pour décrocher un entretien d'embauche, Olav a dû un jour répondre à un questionnaire à choix multiples sur ordinateur. Le test incluait trente questions sur un texte et ses graphiques. Olav lut en diagonale les instructions et cliqua sur le bouton « Démarrer ». Au début, tout se passa bien, mais alors que le temps imparti touchait à sa fin, Olav se rendit compte qu'il lui restait encore beaucoup de questions. Comme il ne voulait pas perdre de points potentiels, il sélectionna au hasard les réponses aux questions restantes. Après avoir soumis ses réponses, Olav relut les

instructions. Il découvrit alors que le test avait été conçu de manière à ce que les candidats ne puissent pas répondre à toutes les questions. Les instructions mettaient en garde de ne pas répondre au hasard, les mauvaises réponses entraînant des points négatifs.

TOUT EST UNE QUESTION DE TIMING

Vous entraîner avec des examens blancs – et vous chronométrer pour les réaliser dans le même temps que celui de la véritable épreuve – est l'un des meilleurs moyens de vous assurer que vous réussirez dans les délais du véritable test.

Ces entraînements peuvent vous donner une idée plus précise de ce qui vous prend plus de temps à faire.

Autrement dit, Olav venait de passer l'un de ces rares examens où une mauvaise réponse est bien pire qu'une absence de réponse. Bien entendu, il a raté le test, pas par manque de qualifications, mais parce qu'il n'avait pas lu attentivement les consignes.

Il arrive à tout le monde de mal lire ou mal comprendre quelque chose. Mais dans le cadre d'un examen, cela peut être lourd de conséquences. *Lisez toujours attentivement les instructions données aux examens.* Si un test comporte cinq questions de dissertation, vous devez savoir si vous devez répondre aux cinq questions ou à une seule. Il peut également être utile d'examiner chaque question trois fois : avant de commencer à répondre, à mi-chemin et quand vous avez terminé. Cela vous aidera à maintenir le cap pendant que vous répondez. Parfois, nous comprenons mieux ou différemment une question une fois qu'on a activé nos connaissances, ce qui se produit généralement après avoir planché sur un problème pendant un certain temps.

Faites attention au temps

Auparavant Olav avait du mal à terminer les examens. Il manquait systématiquement de temps vers la fin de l'épreuve et était parfois contraint de laisser d'importantes sections sans réponse. Un jour, lors d'un examen de mathématiques comportant cinq questions, il n'a pas eu le temps de répondre à la dernière. Peu importe qu'il ait répondu correctement aux quatre autres, cela ne compensait pas le fait qu'il avait laissé 20 % du test sans réponse, ce qui a en fin de compte réduit considérablement sa note.

Pour éviter d'être à court de temps, il peut être judicieux d'avoir un planning temporel mental à suivre et de vérifier l'heure plusieurs fois pendant l'examen pour rester dans les temps. Vous pouvez par exemple adopter l'approche qui consiste à diviser la durée totale de l'épreuve par le nombre de questions du test, en ajustant en fonction des questions qui valent plus de points. Cela vous donnera une idée approximative du temps dont vous disposez pour chaque question.

Si vous avez 60 minutes pour répondre à dix questions, cela vous donne donc six minutes par question. Lorsque la moitié du temps s'est écoulée, vous devez avoir terminé cinq ou six questions. Si vous n'avez répondu qu'à deux questions en 30 minutes, vous allez avoir de sérieux ennuis.

Si vous manquez de discipline et que vous n'arrivez pas à vous arrêter de répondre à une question quand il est temps de passer à la suivante, vous risquez de passer trop de temps sur certaines questions au détriment des autres. Même si vous avez rédigé une excellente réponse pour certaines questions, il y a peu de chances que cela suffise à compenser des réponses incomplètes ou totalement absentes à d'autres questions (comme Olav en a fait l'expérience douloureuse).

Gardez à l'esprit l'approche Hard Start : commencez par ce qui vous semble le plus difficile – mais ne travaillez sur ce problème que quelques minutes, et arrêtez quand vous êtes bloqué. Puis passez à un problème plus simple. Votre mode diffus peut alors travailler en arrière-plan sur le problème plus difficile.

La discipline dont vous faites preuve pour vous éloigner d'un problème avec la technique Hard Start est la même que celle dont vous ferez preuve pour répondre à toutes les questions dans les délais impartis. Aucune question ne doit vous accaparer totalement !

Relisez vos réponses

S'il vous reste du temps à la fin de l'épreuve, utilisez-le pour revoir vos réponses. Voyez si votre mode diffus a quelque chose à ajouter ou s'il vous pousse à modifier certaines réponses. Il est intéressant de noter que d'après les recherches menées sur le sujet, les modifications apportées par les étudiants lors de leur relecture étaient généralement correctes.⁴ C'est aussi le bon moment pour repérer et corriger toute formulation ambiguë. Autre conseil : relevez le type d'erreurs que vous commettez le plus souvent de façon à pouvoir y porter une attention plus particulière quand vous relisez votre travail.

Lors de votre relecture finale, assurez-vous de ne laisser aucune question difficile sans réponse, à moins que toute réponse erronée ou incomplète n'entraîne des points négatifs. Autrement, notez toutes les informations pertinentes auxquelles vous pouvez penser. Par exemple, vous pourriez inscrire les étapes que vous auriez suivies ou la formule que vous auriez dû utiliser. Ces bribes de réponses peuvent vous permettre de gagner quelques

points. Les étudiants préfèrent parfois ne pas répondre s'ils n'ont en tête que des définitions ou des informations qu'ils pensent être banales. C'est peut-être précisément ce qu'on vous demande.

Gérer le stress des examens

Se sentir angoissé ou stressé avant un examen important est à la fois normal et *bénéfique* à votre performance.⁵ Alors au lieu de sentir que vous êtes stressé à cause de l'épreuve, réappropriiez-vous ce sentiment en vous disant : « Je suis stressé parce que je me prépare à faire de mon mieux ! »

Néanmoins, si vous souffrez d'angoisses sévères, créer de solides ensembles de liens dans les systèmes déclaratif et procédural à l'aide des techniques que nous avons présentées dans ce livre est le meilleur moyen d'atténuer votre stress et de réussir vos examens.⁶ Pendant les jours particulièrement stressants précédant l'examen, il est par ailleurs préférable de se concentrer sur les objectifs *de processus* (comme effectuer trois heures de révision) plutôt que sur les objectifs finaux (comme obtenir 20/20). Le fait de vous concentrer sur le *processus* atténuera un peu la pression et vous aidera en fin de compte à atteindre votre objectif final.

Au moment de démarrer l'épreuve, en présentiel ou en ligne, il est possible que votre stress se transforme en panique. C'est une réaction qui peut être due au fait qu'en état de stress, nous avons tendance à avoir le souffle court et à respirer en gonflant uniquement le haut de la poitrine. Ne recevant pas suffisamment d'oxygène, notre corps se met à paniquer. Pour contrer ce phénomène, concentrez-vous sur votre respiration. Juste avant de céder à la panique, placez une main sur votre ventre et essayez d'inspirer très profondément de manière à faire bouger votre main. Cette respiration profonde vous aidera à vous calmer et à vous recentrer.

SI POSSIBLE, SOYEZ STRATÉGIQUE DANS LE CHOIX DE VOS COURS

Quand Barbara étudiait l'ingénierie, elle choisissait ses cours en fonction des dates d'examens finaux pour éviter d'en avoir deux le même jour. Elle s'était rendu compte qu'avoir la possibilité de répartir ses examens finaux sur autant de jours que possible lui laissait plus de temps pour se préparer et rendait les épreuves moins stressantes. Elle privilégiait en outre les examens qui duraient trois heures par rapport à ceux d'une heure. Pourquoi ? Barbara avait remarqué que les examens plus longs allouaient généralement plus de temps par question, ce qui atténuait la pression et laissait plus de temps au mode diffus d'agir. Faire preuve d'un peu de stratégie dans l'organisation de vos cours, dans la mesure du possible, peut vous aider à obtenir de meilleures notes. Par exemple, si vous êtes généralement meilleur dans les cours où la note repose sur de multiples petits devoirs, et non sur un examen final, c'est un aspect à prendre en compte dans votre sélection de cours.

Certains étudiants « couche-tard » ont du mal le matin : dans leur cas, il est plus judicieux de chercher des cours qui ont lieu en fin d'après-midi ou en soirée. D'autres sont plus performants avec des conférences vidéo en ligne qu'ils peuvent arrêter et reprendre à leur guise s'ils perdent le fil d'une explication. Analysez ce qui a fonctionné dans chaque cours auquel vous avez obtenu une bonne note, et ce qui n'a pas fonctionné dans les cours pour lesquels vous n'avez pas eu les résultats voulus.

Vous vous investirez davantage dans les cours bien conçus donnés par de bons enseignants. Il peut donc être utile de vous renseigner sur les cours en discutant avec d'autres étudiants ou en consultant des avis sur des sites de notation de professeurs. Notez toutefois que les étudiants donnent parfois des évaluations injustes quand ils n'ont pas obtenu la note qu'ils voulaient.

*

* *

Au bout du compte, n'oubliez pas que si les notes sont importantes, ce que vous avez appris et ce que vous apprendrez importera bien plus. La véritable valeur de l'éducation est de devenir un apprenant prolifique pour le reste de votre vie. Dans le dernier chapitre, nous verrons comment vous pouvez

mettre à profit les outils de ce livre et comment continuer à améliorer votre apprentissage.

LES POINTS À RETENIR DE CE CHAPITRE

Avant l'examen :

- **Familiarisez-vous avec le test et le type de questions qu'il risque de contenir.**
 - Revoyez les informations relatives au test.
 - Clarifiez les points dont vous n'êtes pas sûr.
 - Discutez de l'examen à venir avec d'autres étudiants.
- **Entraînez-vous avec autant de questions que possible tirées d'anciens examens.** Ne vous contentez pas de regarder les réponses, vous ne feriez que transférer les informations dans votre mémoire de travail, d'où elles peuvent facilement s'échapper.
- **Élaborez un planning de préparation à l'examen** qui précisera combien de temps vous passerez à réviser et sur quels sujets vous concentrer pour vous préparer à l'épreuve.
- **Choisissez vos cours de manière stratégique.** Souvenez-vous que la véritable valeur de l'éducation est de devenir un apprenant efficace pour le reste de votre vie.

Pendant l'examen :

- **Lisez attentivement les instructions et les questions.** Relire la question après avoir commencé à y répondre peut améliorer votre interprétation de la question.
- **Faites attention au temps.** Déterminez approximativement combien de temps il vous faudra pour répondre à chaque question et vérifiez régulièrement l'heure pour rester dans les temps.
- **Utilisez le temps qu'il vous reste pour relire vos réponses.** Vérifiez que vous avez répondu à toutes les questions (à moins qu'il s'agisse d'un test à points négatifs) et que vos réponses sont claires et incluent tous les points importants.
- **Souvenez-vous de la technique Hard Start.** Commencez si possible par les questions ou problèmes les plus difficiles. Si vous bloquez, arrêtez, passez à la suite de l'examen, et reprenez la question difficile plus tard. Laissez le mode diffus travailler pour vous !
- **Ressentir un stress modéré avant et pendant un examen peut être bénéfique.** Pensez à respirer lentement et profondément avec votre ventre juste avant l'épreuve pour calmer votre système nerveux autonome.

1. Une chute de tension de 0,7 volt des diodes.
2. Rowland, 2014.
3. Adesope *et al.*, 2017.
4. Bridgeman, 2012.
5. Brady *et al.*, 2018.
6. Beilock, 2010 ; Karpicke and Blunt, 2011 ; Karpicke, 2012.

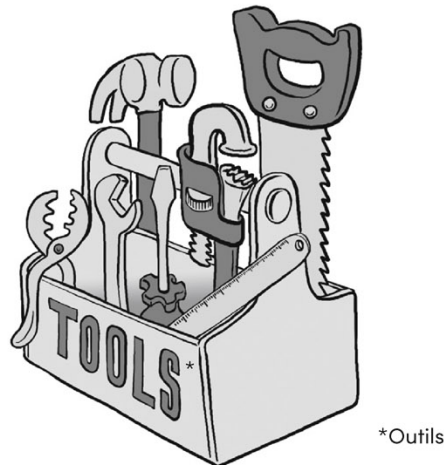
//

COMMENT DEVENIR UN PRO DE L'APPRENTISSAGE

« Tu ne sais pas chanter », répètent les jurés. Le candidat reste bouche bée, choqué par ce qu'il entend, puis lâche le micro dans un geste de colère et quitte la scène.

Si vous avez déjà regardé une émission de télévision telle que *The X Factor* ou *La France a un incroyable talent*, vous avez certainement assisté plusieurs fois à une scène de ce genre. Et la question importante ici est la suivante : pourquoi tant de gens pensent-ils être doués pour quelque chose quand il est évident qu'ils ne le sont pas ?

Prenons un instant pour passer en revue ce que nous avons abordé. Jusqu'à présent, nous avons présenté certaines des meilleures techniques mentales que la science et l'expérience nous ont enseignées, telles que :



- utiliser la technique Pomodoro et travailler dans un environnement sans distractions pour venir à bout de la procrastination ;
- faire des pauses et utiliser la technique Hard Start pendant les examens pour ne pas rester bloqué sur un problème ;
- étudier de manière active en pratiquant la récupération, en vous testant, en utilisant les méthodes de la restitution et de l'entrelacement, et en espaçant vos séances afin de créer de solides ensembles de connexions neuronales dans les systèmes déclaratif et procédural ;
- utiliser des acronymes, des phrases, des images représentatives et le Palais de la mémoire afin de mémoriser et d'assimiler ;
- planifier quand, où et comment réagir face aux obstacles afin de vous astreindre à une meilleure discipline ;
- trouver de l'intérêt, ressentir la maîtrise et définir des objectifs pour vous motiver ;
- survoler, pratiquer la récupération active et annoter afin de lire efficacement ;
- analyser et vous entraîner avec des annales d'examens et gérer votre temps pour réussir vos examens.

Autant d'outils efficaces qui, utilisés correctement, vous aideront à devenir un meilleur apprenant. Mais comment vous assurer que vous utilisez les bonnes stratégies au bon moment et de la bonne manière ? Et comment adapter ces stratégies aux nouvelles situations en dehors de vos études ? Comment *vraiment* apprendre comme un pro ?

Pour cela, vous avez besoin de ce que les chercheurs appellent la métacognition.

L'importance de la métacognition



Vous pouvez visualiser la métacognition comme un cerveau supplémentaire extérieur à votre cerveau principal. Ce cerveau supplémentaire s'intéresse à *la manière* dont vous pensez (métacognition signifie « penser sur ses propres pensées »). Il prend du recul pour réfléchir à la meilleure manière dont vous

devriez aborder un problème, quelles stratégies adopter. Il vous interrompt au milieu d'une séance (peut-être plusieurs fois) pour vérifier que l'approche que vous suivez fonctionne. Et à la fin d'une séance, ce cerveau supplémentaire révisé l'ensemble pour voir si vous devriez faire quelque chose différemment. Autrement dit, la métacognition vous permet d'apprendre *quand* utiliser les outils, et améliore votre capacité à utiliser ces outils. C'est extrêmement important pour apprendre comme un pro.

Et ce cerveau supplémentaire est également essentiel pour éviter de tomber des nues face à des critiques difficiles à entendre dans une émission de talents. Pourquoi certains candidats sont-ils si surpris ? Outre un manque de talent, ils manquent probablement d'aptitudes métacognitives. S'ils avaient été métacognitifs, ils auraient activement recherché des avis objectifs et essayé de s'auto-évaluer en prenant du recul, afin d'accepter et d'apprendre des critiques.

Pourquoi certaines personnes sont-elles plus métacognitives que d'autres ? Les recherches indiquent, sans surprise, que les gens qui sont trop sûrs de leurs propres capacités ont une moins bonne métacognition.¹ Mais tout le monde peut améliorer sa métacognition avec de la pratique.

Posez-vous des questions métacognitives

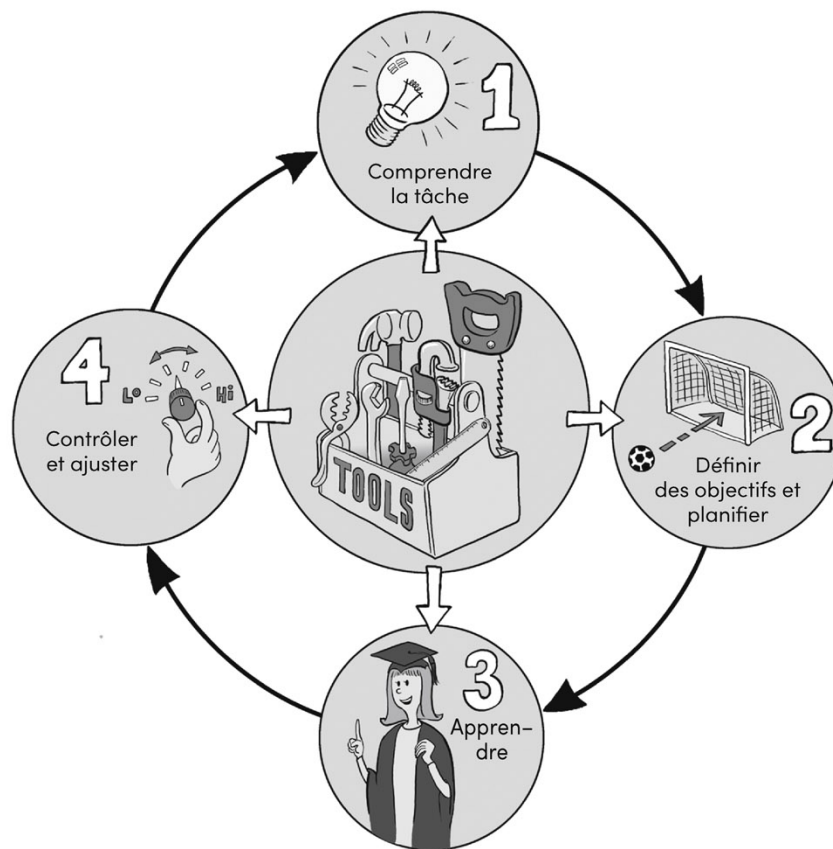
Le meilleur moyen d'améliorer votre métacognition est de commencer simplement par vous poser des questions de niveau supérieur, telles que :

- Quelles sont les ressources disponibles pour m'aider si je rencontre des difficultés ?
- Est-ce que je me concentre sur les bonnes choses, au bon niveau, dans mes révisions ? Dois-je modifier mes priorités ?

- Puis-je être un étudiant plus efficace ? Que dois-je améliorer ?
- Qu'est-ce qui me paraît difficile et pourquoi ?

Un modèle pour devenir un apprenant métacognitif

Une méthode plus structurée pour devenir un apprenant métacognitif consiste à suivre ce modèle d'apprentissage autorégulé en quatre étapes, basé sur le travail des psychologues canadiens Phil Winne et Allyson Hadwin.²



Les quatre étapes pour devenir un apprenant autorégulé.

1^{re} étape : comprendre la tâche

Vous devez comprendre ce que l'on vous demande et comment vous serez évalué, et savoir de quel temps et de quelles ressources vous disposez. Si vous étudiez une matière à l'université, vous pouvez utiliser des objectifs d'apprentissage associés à cette matière pour vous guider vers le contenu exact à réviser. Si vous vous préparez à un examen, vous pouvez analyser des examens passés pour mieux comprendre le genre de questions qu'on risque de vous poser. Vous pourriez aussi demander à votre professeur ou à vos camarades ce qu'ils comprennent de la tâche. Si vous ne savez pas par où commencer face à une tâche, c'est généralement le signe que vous ne l'avez pas bien saisie.

2^e étape : définir des objectifs et planifier

Pensez à votre ambition – le niveau de performance que vous souhaitez atteindre – puis décomposez votre tâche en objectifs concrets. Une fois que vous avez fixé quelques objectifs, planifiez où, quand, et comment vous procéderez pour les atteindre. Cela inclut la sélection des techniques d'apprentissage appropriées. Si vous étudiez une liste de vocabulaire italien, vous pouvez vous donner pour objectif de mémoriser 100 % des mots, et planifier la préparation de cartes de mémorisation pour ces mots et pratiquer la récupération dix minutes par jour pendant cinq jours, répartis sur une période de deux semaines. Si vous étudiez la photosynthèse, votre objectif peut être de comprendre le processus suffisamment bien pour l'expliquer à n'importe qui. Pour y parvenir, vous pouvez planifier de lire du contenu sur la photosynthèse provenant de trois sources différentes et vous entraîner à l'aide de la technique de la restitution.

3^e étape : apprendre

Apprenez en suivant votre plan, expérimentez avec différents outils.

4^e étape : contrôler et ajuster

À mesure que vous apprenez, n'oubliez pas de prendre régulièrement du recul pour évaluer l'avancée de votre travail. Vérifiez que vous faites réellement des progrès dans votre apprentissage, et que vous utilisez les stratégies les plus adaptées. Vous devrez peut-être ajuster votre manière d'apprendre, et ce n'est pas un problème. En réalité, changer de pratique quand les progrès sont lents ou inexistant est un aspect important de l'apprentissage autorégulé. Par exemple, si vous vous rendez compte que vous avez du mal à comprendre un texte difficile, vous pouvez essayer d'étudier une autre source, comme une vidéo explicative sur YouTube ou un cours en ligne.

Ce processus en quatre étapes est récursif, ce qui signifie que vous répétez certainement ces étapes plusieurs fois pour parvenir à maîtriser un sujet difficile. Après avoir réalisé un cycle, vous comprenez souvent mieux la tâche, et vous aurez peut-être appris des choses qui vous pousseront à mettre à jour vos objectifs et votre plan. Vous changez ainsi votre manière d'étudier et, à mesure que vous progressez, vous améliorerez votre compréhension de la tâche et procéderez à d'autres changements d'objectifs et de plan.

Vous entraîner pour devenir plus autorégulé dans vos études peut être vraiment rentable : une étude a découvert qu'entraîner les étudiants à devenir des apprenants autorégulés pouvait les faire passer du cinquantième au soixante-quinzième centile.³

Apprendre avec des examens d'années précédentes

Pour évaluer votre performance (étape 4) aux examens, vous pouvez utiliser un formulaire structuré tel que celui présenté page suivante. Ce type de formulaire vous pousse à réfléchir aux différents aspects du processus d'examen et à ce que vous auriez pu mieux faire.

CE QUE VOUS AVEZ FAIT AVANT LE TEST

Question	Oui	Non	Que pouvez-vous faire différemment la prochaine fois pour vous améliorer ?
Avez-vous cherché assez d'informations sur l'examen au préalable pour déterminer quoi étudier et comment ?			
Avez-vous bloqué assez de temps pour vous préparer convenablement ?			
Avez-vous étudié toutes les parties concernées du programme ?			
Avez-vous travaillé efficacement et de manière concentrée pendant le temps que vous aviez bloqué pour étudier ?			

CE QUE VOUS AVEZ FAIT PENDANT LE TEST

Question	Oui	Non	Que pouvez-vous faire différemment la prochaine fois pour vous améliorer ?
Avez-vous bien compris les consignes et les questions ?			
Avez-vous répondu à toutes les questions ?			
Avez-vous eu du mal à vous concentrer à cause de la fatigue ou de la faim ?			
Avez-vous paniqué ou souffert d'un important stress qui vous a empêché de vous concentrer ?			
Avez-vous bien réparti votre temps entre les différentes questions ?			
Avez-vous fait des erreurs d'inattention ?			
Vous souveniez-vous des idées principales pour chaque question ?			
Vous souveniez-vous des détails pour chaque question ?			

Avez-vous organisé votre réponse de manière claire et cohérente ?			
---	--	--	--

Un dernier mot

Votre cerveau est l'outil le plus précieux et complexe que vous possédiez. Nous espérons que ce livre vous aidera à l'exploiter au mieux, et qu'il vous a donné envie d'améliorer votre façon d'apprendre. Alors achevons ce chapitre, et ce livre, sur deux questions métacognitives, notez-les :

- **Quels sont les principaux enseignements que ce livre vous a apportés ?**
- **Que pensez-vous améliorer dans votre manière d'apprendre à l'avenir ?**

LES POINTS À RETENIR DE CE CHAPITRE

- Pour devenir un étudiant efficace, vous devez utiliser les bons outils d'apprentissage au bon moment et chercher constamment à vous améliorer.
- Pour y parvenir, vous avez besoin de la **métacognition**, un cerveau en dehors de votre cerveau, qui prend du recul pour observer et poser des questions de niveau supérieur.
- **Posez-vous des questions métacognitives**, telles que :
 - Quelles sont les ressources disponibles pour m'aider si je rencontre des difficultés ?
 - Est-ce que je me concentre sur les bonnes choses dans mes révisions ? Dois-je modifier mes priorités ?
- **Utilisez le modèle d'apprentissage autorégulé en quatre étapes pour prendre l'habitude d'être métacognitif :**
 - 1^{re} étape : Comprendre la tâche
 - 2^e étape : Définir des objectifs et planifier
 - 3^e étape : Apprendre
 - 4^e étape : Contrôler et ajuster

1. Molenberghs *et al.*, 2016.

2. Ce modèle est une version simplifiée du modèle d'apprentissage autorégulé élaboré par Winne et Hadwin, 1998.

3. Dignath and Buttner, 2008.

CHECK-LIST : COMMENT DEVENIR UN PRO DE L'APPRENTISSAGE

Vous trouverez ci-dessous un récapitulatif des conseils donnés dans ce livre. (Oui, il faut avoir lu le livre pour tirer pleinement profit de ce récapitulatif.)

1 • Comment se concentrer et arrêter de procrastiner :

- Utilisez la technique Pomodoro (éloignez les sources de distraction, concentrez-vous pendant 25 minutes, faites une pause).
- Évitez de faire plusieurs choses à la fois, à moins d'avoir occasionnellement besoin d'une nouvelle perspective.
- Créez un plan prêt à l'emploi pour réagir face aux interruptions inévitables.
- Aménagez un environnement sans distractions.
- Faites de brèves pauses régulièrement.

2 • Comment surmonter les blocages :

- Quand vous êtes bloqué, détournez votre attention du problème ou faites une pause pour laisser agir le mode diffus.
- Après un moment loin du problème, reprenez là où vous étiez bloqué.
- Utilisez la technique Hard Start pour vos devoirs à la maison ou vos examens.

Quand vous commencez un rapport ou une dissertation, ne vous arrêtez pas constamment pour corriger ce que vous écrivez. Séparez le temps passé à rédiger du temps passé à corriger.

3 • Comment apprendre de manière approfondie :

Étudiez activement : pratiquez la récupération active (le « rappel ») et l'élaboration.

Entrelacez et espacez votre apprentissage pour améliorer votre intuition et votre rapidité.

Ne vous concentrez pas que sur les choses simples ; posez-vous des défis.

Dormez suffisamment et faites de l'exercice physique.

4 • Comment exploiter au maximum la mémoire de travail et mieux prendre des notes :

Décomposez le contenu à apprendre en éléments et simplifiez les termes compliqués.

Utilisez des « to do lists » pour vider votre mémoire de travail.

Prenez des notes utiles et revoyez-les le jour où vous les avez prises.

5 • Comment mémoriser plus efficacement :

Utilisez des moyens mnémotechniques pour mémoriser plus vite : acronymes, images et Palais de la mémoire.

Utilisez des métaphores pour saisir rapidement de nouveaux concepts.

6 • Comment développer l'intuition et la réflexion rapide :

Assimilez (ne mémorisez pas sans réfléchir) des procédures clés de résolution de problèmes scientifiques ou mathématiques.

Inventez des gestes pour vous aider à mémoriser et comprendre de nouveaux mots de vocabulaire dans une nouvelle langue.

7 • Comment faire preuve d'autodiscipline (même quand vous manquez de rigueur) :

Trouvez des moyens pour surmonter les défis sans dépendre de l'autodiscipline.

Débarrassez-vous des tentations, distractions et obstacles qui vous entourent.

Améliorez vos habitudes.

Planifiez vos objectifs et identifiez à l'avance les obstacles et la manière idéale d'y réagir.

8 • Comment vous motiver :

Rappelez-vous de tous les bénéfices que vous tirerez de la réalisation des tâches.

Récompensez-vous quand vous terminez des tâches difficiles.

Assurez-vous que le niveau de difficulté d'une tâche correspond bien à votre niveau de compétences.

Fixez des objectifs : à long terme, jalons et de processus.

9 • Comment lire efficacement :

Survolez une première fois le texte avant de le lire en détail.

Lisez activement : pensez au texte, pratiquez la récupération active et annotez le texte.

10 • Comment réussir aux examens :

- Renseignez-vous et obtenez autant d'informations que possible sur l'examen, puis créez un planning de préparation au test.
- Entraînez-vous avec des questions d'examens d'années précédentes.
- Pendant les épreuves : lisez attentivement les consignes, faites attention au temps, et relisez vos réponses.
- Utilisez la technique Hard Start.

// • Comment devenir un pro de l'apprentissage :

- Soyez un apprenant métacognitif : comprenez la tâche ; définissez des objectifs et planifiez ; apprenez ; contrôlez et ajustez.
- Apprenez des expériences passées : observez ce qui s'est bien passé et ce qui peut être amélioré.

Remerciements

Beaucoup de gens nous ont apporté leur aide dans la rédaction de ce livre, et nous leur exprimons à chacune et à chacun toute notre reconnaissance. Avant toute chose, nous souhaitons remercier les cent et quelques bêta-lecteurs qui ont lu le manuscrit et fourni des commentaires détaillés qui ont permis d'améliorer ce livre. Nous remercions notre fantastique éditrice, Daniela Rapp, l'Impératrice des éditrices. Nous aimerions également remercier notre talentueux illustrateur, Oliver Young, qui a su trouver des moyens créatifs pour représenter des concepts clés.

BIBLIOGRAPHIE

- Adan, A., and J. M. Serra-Grabulosa.** “Effects of caffeine and glucose, alone and combined, on cognitive performance.” *Human Psychopharmacology* 25, no. 4 (2010): 310–17.
- Adesope, Olusola O., et al.** “Rethinking the use of tests: A meta-analysis of practice testing.” *Review of Educational Research* 87, no. 3 (2017): 659–701.
- Agarwal, P. K., and P. Bain.** *Powerful Teaching: Unleash the Science of Learning*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2019.
- Agarwal, Pooja K., et al.** “Examining the testing effect with open- and closedbook tests.” *Applied Cognitive Psychology* 22, no. 7 (2008): 861–76.
- Ampel, Benjamin C., et al.** “Mental work requires physical energy: Self-control is neither exception nor exceptional.” *Frontiers in Psychology* 9 (2018): Art. No. 1005.
- Anderson, Michael L.** “Neural reuse: A fundamental organizational principle of the brain.” *Behavioral and Brain Sciences* 33, no. 4 (2010): 245–66.
- Antonietti, A., et al.** “Enhancing self-regulatory skills in ADHD through music.” In *Music Interventions for Neurodevelopmental*

Disorders, edited by Alessandro Antonietti, et al., 19-49 New York, NY: Springer, 2018.

Antony, J. W., et al. “Retrieval as a fast route to memory consolidation.” *Trends in Cognitive Science* 21, no. 8 (2017): 573–76.

Bardgett, Mark E., et al. “Dopamine modulates effort-based decision making in rats.” *Behavioral Neuroscience* 123, no. 2 (2009): 242–251.

Bart, Mary. “Students study about 15 hours a week, NSSE finds.” *The Faculty Focus* (2011). <https://www.facultyfocus.com/articles/edtech-news-and-trends/students-study-about-15-hours-a-week-nsse-finds/>.

Basso, Julia C., and Wendy A. Suzuki. “The effects of acute exercise on mood, cognition, neurophysiology, and neurochemical pathways: A review.” *Brain Plasticity* 2, no. 2 (2017): 127–52.

Beilock, Sian. *Choke: What the Secrets of the Brain Reveal About Getting It Right When You Have To*. New York, NY: Free Press, 2010.

Berry, Dianne C. “Metacognitive experience and transfer of logical reasoning.” *Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A* 35, no. 1 (1983): 39–49.

Brady, Shannon T., et al. “Reappraising test anxiety increases academic performance of first-year college students.” *Journal of Educational Psychology* 110, no. 3 (2018): 395–406.

Brandhorst, Sebastian, et al. “A periodic diet that mimics fasting promotes multisystem regeneration, enhanced cognitive performance, and healthspan.” *Cell Metabolism* 22, no. 1 (2015): 86–99.

Bridgeman, Brent. “A simple answer to a simple question on changing answers.” *Journal of Educational Measurement* 49, no. 4 (2012): 467–68.

- Carter, Evan C., et al.** “A series of meta-analytic tests of the depletion effect: Self-control does not seem to rely on a limited resource.” *Journal of Experimental Psychology: General* 144, no. 4 (2015): 796–815.
- Cepeda, Nicholas J., et al.** “Spacing effects in learning: A temporal ridgeline of optimal retention.” *Psychological Science* 19, no. 11 (2008): 1095–102.
- Chang, Y. K., et al.** “The effects of acute exercise on cognitive performance: A meta-analysis.” *Brain Research* 1453 (2012): 87–101.
- Chiesa, A., et al.** “Does mindfulness training improve cognitive abilities? A systematic review of neuropsychological findings.” *Clinical Psychology Review* 31, no. 3 (2011): 449–64.
- Christopher, Eddie A., and Jill Talley Shelton.** “Individual differences in working memory predict the effect of music on student performance.” *Journal of Applied Research in Memory and Cognition* 6, no. 2 (2017): 167–73.
- Cousins, James N., et al.** “Does splitting sleep improve long-term memory in chronically sleep deprived adolescents?” *npj Science of Learning* 4, no. 1 (2019): Art. No. 8.
- Cowan, N.** “The many faces of working memory and short-term storage.” *Psychonomic Bulletin and Review* 24, no. 4 (2017): 1158–70.
- Cowan, Nelson.** “The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity.” *Behavioral and Brain Sciences* 24, no. 1 (2001): 87–114.
- Cox, K. H., et al.** “Investigation of the effects of solid lipid curcumin on cognition and mood in a healthy older population.” *Journal of Psychopharmacology* 29, no. 5 (2015): 642–51.

- Cutino, Chelsea M., and Michael A. Nees.** “Restricting mobile phone access during homework increases attainment of study goals.” *Mobile Media & Communication* 5, no. 1 (2016): 63–79.
- D’Angiulli, Amedeo, et al.** “Vividness of visual imagery and incidental recall of verbal cues, when phenomenological availability reflects long-term memory accessibility.” *Frontiers in Psychology* 4 (2013): 1–18.
- Dehaene, S., and J. P. Changeux.** “Experimental and theoretical approaches to conscious processing.” *Neuron* 70, no. 2 (2011): 200–27.
- Dignath, Charlotte, and Gerhard Büttner.** “Components of fostering self-regulated learning among students: A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level.” *Metacognition and Learning* 3, no. 3 (2008): 231–64.
- Dik, Giel, and Henk Aarts.** “Behavioral cues to others’ motivation and goal pursuits: The perception of effort facilitates goal inference and contagion.” *Journal of Experimental Social Psychology* 43, no. 5 (2007): 727–37.
- Doran, George T.** “There’s a SMART way to write management’s goals and objectives.” *Management Review* 70, no. 11 (1981): 35–36.
- Duckworth, Angela L., et al.** “Self-control and academic achievement.” *Annual Review of Psychology* 70, no. 1 (2019): 373–99.
- Duckworth, Angela Lee, et al.** “Self-regulation strategies improve self-discipline in adolescents: Benefits of mental contrasting and implementation intentions.” *Educational Psychology* 31, no. 1 (2011): 17–26.
- Dunlosky, John, et al.** “Improving students’ learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and

educational psychology.” *Psychological Science in the Public Interest* 14, no. 1 (2013): 4–58.

Ericsson, K. Anders, and Robert Pool. *Peak: Secrets from the New Science of Expertise*. Boston, MA: Eamon Dolan/Houghton Mifflin Harcourt, 2016.

Fiebig, Florian, and Anders Lansner. “Memory consolidation from seconds to weeks: A three-stage neural network model with autonomous reinstatement dynamics.” *Frontiers in Computational Neuroscience* 8 (2014): Art. No. 64, 1–17.

Fox, M. D., et al. “The human brain is intrinsically organized into dynamic, anticorrelated functional networks.” *PNAS* 102 (2005): 9673–78.

Garcia-Argibay, Miguel, et al. “Efficacy of binaural auditory beats in cognition, anxiety, and pain perception: A meta-analysis.” *Psychological Research* 83, no. 2 (2019): 357–72.

Garrison, Kathleen A., et al. “Meditation leads to reduced default mode network activity beyond an active task.” *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience* 15, no. 3 (2015): 712–20.

Geng, J., et al. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 12 (2010): Art. No. CD007769.

Gervain, Judit, et al. “Valproate reopens critical-period learning of absolute pitch.” *Frontiers in Systems Neuroscience* 7, no. 102 (2013): Art. No. 102.

Ghosh, VE, and Gilboa, A. “What is a memory schema? A historical perspective on current neuroscience literature.” *Neuropsychologia* 53, (2014): 104–114.

Glade, M. J. “Caffeine—Not just a stimulant.” *Nutrition* 26, no. 10 (2010): 932–38.

- Gothe, Neha P., et al.** “Yoga effects on brain health: A systematic review of the current literature.” *Brain Plasticity* 5, no. 1 (2019): 105–22.
- Handel, David.** “How to unlock the amazing power of your brain and become a top student.” *Medium* (2019). <https://medium.com/better-humans/how-to-unlock-the-amazing-power-of-your-brain-and-become-a-top-student-369e5ba59484>.
- Harvard Medical School.** “Blue light has a dark side.” *Harvard Health Letter* (2012, updated 2018). <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/blue-light-has-a-dark-side>.
- Haskell, C. F., et al.** “Behavioural effects of compounds co-consumed in dietary forms of caffeinated plants.” *Nutrition Research Reviews* 26, no. 1 (2013): 49–70.
- Heisz, J. J., et al.** “The effects of physical exercise and cognitive training on memory and neurotrophic factors.” *Journal of Cognitive Neuroscience* 29, no. 11 (2017): 1895–907.
- Himmer, L., et al.** “Rehearsal initiates systems memory consolidation, sleep makes it last.” *Science Advances* 5, no. 4 (2019): eaav1695.
- Hofmann, Wilhelm, et al.** “Yes, but are they happy? Effects of trait self-control on affective well-being and life satisfaction.” *Journal of Personality* 82, no. 4 (2014): 265–77.
- Hruby, George G., and Usha Goswami.** “Neuroscience and reading: A review for reading education researchers.” *Reading Research Quarterly* 46, (2011): 156–72.
- Hughes, Nicola, and Jolanta Burke.** “Sleeping with the frenemy: How restricting ‘bedroom use’ of smartphones impacts happiness and wellbeing.” *Computers in Human Behavior* 85, (2018): 236–44.

- Hulleman, Chris S., et al.** “Enhancing interest and performance with a utility value intervention.” *Journal of Educational Psychology* 102, no. 4 (2010): 880–95.
- Jansen, Renée S., et al.** “An integrative review of the cognitive costs and benefits of note-taking.” *Educational Research Review* 22 (2017): 223–33.
- Jenkins, E. M., et al.** “Do stair climbing exercise ‘snacks’ improve cardiorespiratory fitness?” *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 44, no. 6 (2019): 681–84.
- Josselyn, Sheena A., and Paul W. Frankland.** “Memory allocation: Mechanisms and function.” *Annual Review of Neuroscience* 41, no. 1 (2018): 389–413.
- Jwa, Anita.** “DIY tDCS: A need for an empirical look.” *Journal of Responsible Innovation* 5, no. 1 (2018): 103–8.
- Kang, S., and T. R. Kurtzberg.** “Reach for your cell phone at your own risk: The cognitive costs of media choice for breaks.” *Journal of Behavioral Addictions* 8, no. 3 (2019): 395–403.
- Kapadia, Chaitali, and Shimul Melwani.** “More tasks, more ideas: The positive spillover effects of multitasking on subsequent creativity.” *Journal of Applied Psychology* (2020): Advance publication online.
- Karpicke, J. D., and J. R. Blunt.** “Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping.” *Science* 331, no. 6018 (2011): 772–75.
- Karpicke, Jeffrey D.** “Retrieval-based learning: Active retrieval promotes meaningful learning.” *Current Directions in Psychological Science* 21, no. 3 (2012): 157–63.
- Kiewra, Kenneth A., et al.** “Note-taking functions and techniques.” *Journal of Educational Psychology* 83, no. 2 (1991): 240–45.

- Kornell, Nate, and Robert A. Bjork.** “Learning concepts and categories: Is spacing the ‘enemy of induction?’” *Psychological Science* 19, no. 6 (2008): 585–92.
- Kornell, Nate, Matthew J. Hays, and Robert A. Bjork.** “Unsuccessful retrieval attempts enhance subsequent learning.” *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 35, no. 4 (2009): 989–98.
- Kühn, Simone, et al.** “The importance of the default mode network in creativity— a structural MRI study.” *Journal of Creative Behavior* 48, no. 2 (2014): 152–63.
- Kuznekoff, Jeffrey H., and Scott Titsworth.** “The impact of mobile phone usage on student learning.” *Communication Education* 62, no. 3 (2013): 233–52.
- Lally, Phillippa, et al.** “How are habits formed: Modelling habit formation in the real world.” *European Journal of Social Psychology* 40, no. 6 (2010): 998–1009.
- Laws, Keith R., et al.** “Is ginkgo biloba a cognitive enhancer in healthy individuals? A meta-analysis.” *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental* 27, no. 6 (2012): 527–33.
- Leinenger, Mallorie.** “Phonological coding during reading.” *Psychological Bulletin* 140, no. 6 (2014): 1534–55.
- Leroy, Sophie, and Theresa M. Glomb.** “Tasks interrupted: How anticipating time pressure on resumption of an interrupted task causes attention residue and low performance on interrupting tasks and how a ‘ready-to-resume’ plan mitigates the effects.” *Organization Science* 29, no. 3 (2018): 380–97.
- Liles, Jenny, et al.** “Study habits of medical students: An analysis of which study habits most contribute to success in the preclinical years.” *MedEdPublish* 7, no. 1 (2018): 61.

- Lu, Bai, et al.** “BDNF-based synaptic repair as a disease-modifying strategy for neurodegenerative diseases.” *Nature Reviews: Neuroscience* 14, no. 6 (2013): 401–16.
- Lu, Jackson G., et al.** “‘Switching on’ creativity: Task switching can increase creativity by reducing cognitive fixation.” *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 139 (2017): 63–75.
- Ly, C., et al.** “Psychedelics promote structural and functional neural plasticity.” *Cell Reports* 23, no. 11 (2018): 3170–82.
- Lyons, I. M., and S. L. Beilock.** “When math hurts: Math anxiety predicts pain network activation in anticipation of doing math.” *PLOS One* 7, no. 10 (2012): e48076.
- Macedonia, M., et al.** “Depth of encoding through observed gestures in foreign language word learning.” *Frontiers in Psychology* 10 (2019): Art. No. 33.
- Madjar, Nora, and Christina E. Shalley.** “Multiple tasks’ and multiple goals’ effect on creativity: Forced incubation or just a distraction?” *Journal of Management* 34, no. 4 (2008): 786–805.
- Mark, Gloria, et al.** “How blocking distractions affects workplace focus and productivity.” In *Proceedings of the 2017 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2017 ACM International Symposium on Wearable Computers*, 928–34: ACM, 2017.
- Mark, Gloria, et al.** “Neurotics can’t focus: An in situ study of online multitasking in the workplace.” In *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1739–44: ACM, 2016.
- Mattson, M. P.** “An evolutionary perspective on why food overconsumption impairs cognition.” *Trends in Cognitive Science* 23, no. 3 (2019): 200–12.

- Mayer, Richard E.** *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. 2nd ed. New York, NY: Cambridge University Press, 2014.
- Medeiros-Ward, N., et al.** “On supertaskers and the neural basis of efficient multitasking.” *Psychonomic Bulletin & Review* 22, no. 3 (2015): 876–83.
- Miller, Marshall, et al.** “Role of fruits, nuts, and vegetables in maintaining cognitive health.” *Experimental Gerontology* 94 (2017): 24–28.
- Milyavskaya, Marina, and Michael Inzlicht.** “What’s so great about self-control? Examining the importance of effortful self-control and temptation in predicting real-life depletion and goal attainment.” *Social Psychological and Personality Science* 8, no. 6 (2017): 603–11.
- Moffitt, Terrie E., et al.** “A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety.” *PNAS* 108, no. 7 (2011): 2693–98.
- Mokhtari, Kouider, et al.** “Connected yet distracted: Multitasking among college students.” *Journal of College Reading and Learning* 45, no. 2 (2015): 164–80.
- Molenberghs, Pascal, et al.** “Neural correlates of metacognitive ability and of feeling confident: A large-scale fMRI study.” *Social Cognitive and Affective Neuroscience* 11, no. 12 (2016): 1942–51.
- Nehlig, A.** “Is caffeine a cognitive enhancer?” *Journal of Alzheimer’s Disease* 20, suppl. 1 (2010): S85–S94.
- Nestor, J.** *Breath: The New Science of a Lost Art*. New York, NY: Riverhead Books, 2020.
- O’Connor, Anahad.** “How the hum of a coffee shop can boost creativity.” *New York Times*, June 21, 2013.
- Oakley, Barbara A., and Terrence J. Sejnowski.** “What we learned from creating one of the world’s most popular MOOCs.” *npj Science of*

Learning 4 (2019): Art. No. 7.

Oakley, Barbara, et al. *Uncommon Sense Teaching*. New York, NY: Penguin Random House, 2021.

Oettingen, Gabriele, and Klaus Michael Reininger. “The power of prospection: Mental contrasting and behavior change.” *Social and Personality Psychology Compass* 10, no. 11 (2016): 591–604.

Pan, Steven C., and Robert A. Bjork. “Chapter 11.3 Acquiring an accurate mental model of human learning: Towards an owner’s manual.” In *Oxford Handbook of Memory, Vol. II: Applications*. In press.

Poo, M. M., et al. “What is memory? The present state of the engram.” *BMC Biology* 14 (2016): Art. No. 40.

Pribis, Peter, and Barbara Shukitt-Hale. “Cognition: The new frontier for nuts and berries.” *American Journal of Clinical Nutrition* 100, 1 (2014): 347S–352S.

Rayner, Keith, et al. “So much to read, so little time: How do we read, and can speed reading help?” *Psychological Science in the Public Interest* 17, no. 1 (2016): 4–34.

Rendeiro, C., et al. “Flavonoids as modulators of memory and learning: Molecular interactions resulting in behavioural effects.” *Proceedings of the Nutritional Society* 71, no. 2 (2012): 246–62.

Renno-Costa, C., et al. “Computational models of memory consolidation and long-term synaptic plasticity during sleep.” *Neurobiology of Learning and Memory* 160 (2019): 32–47.

Repantis, Dimitris, et al. “Modafinil and methylphenidate for neuroenhancement in healthy individuals: A systematic review.” *Pharmacological Research* 62, no. 3 (2010): 187–206.

- Rittle-Johnson, Bethany, et al.** “Not a one-way street: Bidirectional relations between procedural and conceptual knowledge of mathematics.” *Educational Psychology Review* 27, no. 4 (2015): 587–97.
- Roediger III, Henry L., and Jeffrey D. Karpicke.** “Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention.” *Psychological Science* 17, no. 3 (2006): 249–55.
- Roosevelt, Theodore.** “The books that I read and when and how I do my reading.” *Ladies’ Home Journal* 32, no. 4 (1915). <https://www.theodorerooseveltcenter.org/Research/Digital-Library/Record/ImageViewer?libID=o292909&imageNo=1>.
- Rowland, C. A.** “The effect of testing versus restudy on retention: A meta-analytic review of the testing effect.” *Psychology Bulletin* 140, no. 6 (2014): 1432–63.
- Rubinstein, Joshua S., et al.** “Executive control of cognitive processes in task switching.” *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 27, no. 4 (2001): 763–97.
- Ryan, Richard M., and Edward L. Deci.** “Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being.” *American Psychologist* 55, no. 1 (2000): 68.
- Schapiro, Anna C., et al.** “Complementary learning systems within the hippocampus: A neural network modelling approach to reconciling episodic memory with statistical learning.” *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 372 (2017). <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0049>.
- Sedlmeier, Peter, et al.** “The psychological effects of meditation: A meta-analysis.” *Psychological Bulletin* 138, no. 6 (2012): 1139–1171.
- Sekeres, M. J., et al.** “The hippocampus and related neocortical structures in memory transformation.” *Neuroscience Letters* 680

(2018): 39–53.

Sekeres, Melanie J., et al. “Mechanisms of memory consolidation and transformation.” In *Cognitive Neuroscience of Memory Consolidation*, 17–44. Switzerland: Springer International Publishing, 2017.

Sheeran, Paschal, et al. “The interplay between goal intentions and implementation intentions.” *Personality and Social Psychology Bulletin* 31, no. 1 (2005): 87–98.

Shirota, Y., et al. “Neuroscientists do not use non-invasive brain stimulation on themselves for neural enhancement.” *Brain Stimulation* 7, no. 4 (2014): 618–19.

Sinanaj, I., et al. “Neural underpinnings of background acoustic noise in normal aging and mild cognitive impairment.” *Neuroscience* 310 (2015): 410–21.

Sio, U. N., and T. C. Ormerod. “Does incubation enhance problem-solving? A meta-analytic review.” *Psychological Bulletin of Science, Technology & Society* 135, no. 1 (2009): 94–120.

Smith, Amy M., et al. “Retrieval practice protects memory against acute stress.” *Science* 354, no. 6315 (2016): 1046–48.

Smith, M. A., et al. “Glucose enhancement of human memory: A comprehensive research review of the glucose memory facilitation effect.” *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 35, no. 3 (2011): 770–83.

Smith, M. E., and M. J. Farah. “Are prescription stimulants ‘smart pills’? The epidemiology and cognitive neuroscience of prescription stimulant use by normal healthy individuals.” *Psychological Bulletin* 137, no. 5 (2011): 717–41.

Sniehotta, Falko F., et al. “Action plans and coping plans for physical exercise: A longitudinal intervention study in cardiac rehabilitation.”

British Journal of Health Psychology 11, no. 1 (2006): 23–37.

Socci, V., et al. “Enhancing human cognition with cocoa flavonoids.” *Frontiers in Nutrition* 4 (2017): Art. No. 10.

Standing, Lionel, et al. “Perception and memory for pictures: Single-trial learning of 2500 visual stimuli.” *Psychonomic Science* 19, no. 2 (1970): 73–74.

Stork, Matthew J., et al. “Let’s go: Psychological, psychophysical, and physiological effects of music during sprint interval exercise.” *Psychology of Sport and Exercise* 45 (2019): 101547.

Straube, B., et al. “Memory effects of speech and gesture binding: Cortical and hippocampal activation in relation to subsequent memory performance.” *Journal of Cognitive Neuroscience* 21, no. 4 (2009): 821–36.

Sweller, John, et al. *Cognitive Load Theory*. New York, NY: Springer-Verlag, 2011.

Szuhany, Kristin L., et al. “A meta-analytic review of the effects of exercise on brain-derived neurotrophic factor.” *Journal of Psychiatric Research* 60 (2015): 56–64.

Thompson, Derek. “A formula for perfect productivity: Work for 52 Minutes, Break for 17.” *The Atlantic*, September 17, 2014. <https://www.theatlantic.com/business/archive/2014/09/science-tells-you-how-many-minutes-should-you-take-a-break-for-work-17/380369/>.

Tobin, K. J. “Fast-food consumption and educational test scores in the USA.” *Child: Care, Health and Development* 39, no. 1 (2013): 118–24.

Treadway, Michael T., et al. “Dopaminergic mechanisms of individual differences in human effort-based decision-making.” *Journal of Neuroscience* 32, no. 18 (2012): 6170–76.

- Turow, Gabe, and James D. Lane.** “Binaural beat stimulation: Altering vigilance and mood states.” In *Music, Science, and the Rhythmic Brain: Cultural and Clinical Implications*, 122–39. New York, NY: Routledge, 2011.
- U.S. Department of Health and Human Services.** “Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition” (2018). https://health.gov/paguidelines/second-edition/pdf/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf.
- Ullman, Michael T., and Jarrett T. Lovelett.** “Implications of the declarative/procedural model for improving second language learning: The role of memory enhancement techniques.” *Second Language Research* 34, no. 1 (2016): 39–65.
- van Kesteren, Marlieke Tina Renée, and Martijn Meeter.** “How to optimize knowledge construction in the brain.” *npj Science of Learning* 5, Article number: 5 (2020).
- van Praag, Henriette.** “Exercise and the brain: Something to chew on.” *Trends in Neurosciences* 32, no. 5 (2009): 283–90.
- Walker, Matthew.** *Why We Sleep: The New Science of Sleep and Dreams*. New York, NY: Penguin, 2017.
- Wamsley, Erin J.** “Memory consolidation during waking rest.” *Trends in Cognitive Sciences* 23, no. 3 (2019): 171–73.
- Wamsley, Erin J., et al.** “Dreaming of a learning task is associated with enhanced sleep-dependent memory consolidation.” *Current Biology* 20, no. 9 (2010): 850–55.
- Ward, Adrian F., et al.** “Brain drain: The mere presence of one’s own smartphone reduces available cognitive capacity.” *Journal of the Association for Consumer Research* 2, no. 2 (2017): 140–54.

- Wardle, Margaret C., et al.** “Amping up effort: Effects of d-amphetamine on human effort-based decision-making.” *Journal of Neuroscience* 31, no. 46 (2011): 16597–602.
- Winne, Philip H., and Allyson F. Hadwin.** “Studying as self-regulated learning.” In *Metacognition in Educational Theory and Practice*, edited by D. Hacker et al., 27–30. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1998.
- Winter, Lloyd Bud.** *Relax and Win: Championship Performance in Whatever You Do*. San Diego, CA: Oak Tree Publications, 1981.
- Xie, Lulu, et al.** “Sleep drives metabolite clearance from the adult brain.” *Science* 342, no. 6156 (2013): 373–77.
- Yang, Guang, et al.** “Sleep promotes branch-specific formation of dendritic spines after learning.” *Science* 344, no. 6188 (2014): 1173–78.
- Zureick, A. H., et al.** “The interrupted learner: How distractions during live and video lectures influence learning outcomes.” *Anatomical Sciences Education* 11, no. 4 (2018): 366–76.

INDEX

Acronymes, [83](#)

Activité cérébrale, [24](#)

Activité physique, [23](#), [54-56](#)

Amphétamines, [58](#)

Annotation, [132](#)

Applications et sites Internet

Apprendre une langue, [101](#)

Bloqueurs de sites web, [21](#)

Bruits de fond, [38](#)

Cartes de mémorisation (flashcards), [47](#)

Mathématiques, [97](#)

Pomodoro, [14](#)

Prise de notes, [75](#)

To-do list, [61](#)

Write or Die, [37](#)

Apprentissage

actif, [44-48](#)

autorégulé, [154](#), [157](#)

déclaratif, [92](#), [94](#), [99](#), [100](#)

« en blocs », [51](#), [53](#)

passif, [44](#)

Arrêt de concentration (lecture), [126](#)

Auto-explication (technique), [50](#)

Axone (neurone), [41-45](#), [59](#)

Battements binauraux, [24](#)

Franklin, Benjamin, [102](#)

Blevins, Tyler « Ninja », [91](#)

Blocages, [29-39](#)

Bouchons d'oreilles, [20](#)

Brainstorming, [74](#)

Bruits de fond, [38](#)

Burn out, [110](#)

Cacao, [57](#)

Café (boisson), [57](#)

Café (lieu), [38](#)

Caféine, [57](#)

Canard en caoutchouc (technique du), [117](#)

Cartes de mémorisation, [47](#), [53](#), [100](#), [156](#)

Casques réducteurs de bruits, [20](#)

Chimie, [82](#)

Choix difficiles, [107](#)

Clés, [71](#)

 chapitres, [134](#)

 concepts, [48](#), [82](#)

 dynamométriques, [71](#)

 idées, [48](#), [131](#)

 mots, [72](#), [74](#), [102](#), [140](#)

paragraphe, 132

points, 48, 66, 82, 95, 107, 121, 135

problèmes, 95

Commerce, étudiant en, 23

Compétences créatives, 102

Compréhension, 127

Comprendre, 17, 31, 33, 51, 63, 82, 88, 121, 131, 139

ce que vous étudiez, 69

ce que vous lisez, 127, 132

difficultés à, 157

la tâche, 155

Concentration, 13-27, 33, 34, 38, 39

Connexions neuronales, 31, 41-63, 87, 152

Contraste mental, technique du, 118

Contraste négatif, 119

Créativité, 19, 22, 35

Curcumine, 57

Curry, 57

Deadline, [54](#), [111](#)

Déclic, [31](#), [33](#)

Décomposer, [70](#), [117](#), [156](#)

Défis, se lancer des, [48](#)

Dissertation, [34](#), [36](#), [37](#), [144](#)

Distraction, [13](#), [18](#), [19](#), [20](#), [106](#), [107](#), [151](#)

Dopamine, [114](#)

Échecs, [117](#)

Écouteurs, [20](#)

Écrire, [37](#), [72](#), [132](#)

Effort et motivation, [113](#)

Élaboration (technique), [50](#)

Éléments, décomposer en plusieurs, [70-71](#)

E-mails, [14](#), [19](#)

Émission de talents, [151](#), [153](#)

Engagement, [111](#)

Entrelacement, [51-53](#), [98-100](#), [152](#)

Épine dendritique, [41](#), [42](#), [45](#), [54](#), [55](#), [59](#)

Étudier, nombre d'heures par jour, [23](#)

Exercice physique, [41](#), [54](#), [105](#)

Fatigue cognitive, [22](#)

Faux sentiment de maîtrise, [130](#)

Flavonoïdes, [57](#)

Forum de discussion, [117](#)

Gestes, [101](#)

Ginkgo Biloba, [56](#)

Ginseng, [56](#)

Glucides, [57](#)

Gollwitzer, Peter, [109](#)

Guarana, [57](#)

Habitudes, [108](#)

Hadwin, Allyson, [154](#)

Handel, Dr David, [78](#)

Hard Start (technique), [35](#), [145](#), [152](#)

Harry Potter et les reliques de la mort, [126](#)

Heures de révision, [23](#), [59](#), [78](#), [109](#), [146](#)

Hugo, Victor, [21](#)

Ingénierie, étudiant en, [23](#)

Interruption, [16](#), [19-21](#), [115](#)

Intuition, [95-98](#), [129](#)

Jeûne intermittent, [57](#)

Jeux vidéo, [91](#), [93](#)

Jones, Anne, [125](#)

Kahneman, Daniel, [118](#)

Kang, Sanghoon, [18](#)

Karaté, [70](#)

Kurtzberg, Terri, [18](#)

Labyrinthe, [31](#), [32](#)

Langue étrangère, apprentissage d'une, [31](#), [43](#), [48](#), [70](#), [93](#), [99-101](#)

Lecture passive, [129](#)

Lecture

active, [132](#)

de récupération, [131](#)

passive, [129](#)

rapide, [125](#)

vitesse de, [127](#)

Les Aventures de Tom Sawyer, [113-115](#), [122](#)

Liens neuronaux, [32](#), [41-62](#), [66-77](#), [87](#), [92-102](#), [140](#), [146](#)

Liste de tâches, [72](#)

Maîtrise, [114](#), [117](#), [130](#), [152](#)

Manquer les cours, [78](#)

Mathématiques, [24](#), [31](#), [43](#), [65](#), [93](#), [95-97](#), [117](#), [144](#)

Médecine, étudiants en, [23](#), [76](#), [81](#), [110](#)

Médicaments, [58](#)

Méditation, [22](#), [25](#)

Mémoire, [46](#), [47](#), [55](#), [57](#), [83](#), [132](#)

à court terme, 65

à long terme, 16, 22, 31, 39, 43, 46, 49, 59, 65-73, 82-86, 92

déclarative, 92, 99

de travail, 38, 65-73, 77, 82-88, 92

Mémoriser, 24, 30, 38, 49, 54, 77, 81-89, 99, 101

Métacognition, 47, 153, 154, 159

Métaphores, 31, 43, 87

labyrinthe, 31

Modafinil, 58

Mode concentré, 29-39, 45

Mode diffus, 25, 30-39, 70, 87, 134, 145, 147

Motivation, 111, 113-122

Moyens mnémotechniques, 83

verbaux, 83

acronyms, 83

phrases, 84

visuels, 84

image mentale, 85

palais de la mémoire, 85

Mullen, Alex, 81

Multitâche, 19, 24

Multitasking, 19, 24

Musique, 24, 70, 116

Neurones, 41-62, 87

Notes (prise de), 41, 48, 72-77, 131-133, 142

Notes, 23, 24, 106, 147, 148

Notifications, 20

Oakley, Barbara, 84, 92

Objectif, 16, 37, 106, 107, 109, 111, 114, 116, 118-120, 128, 140, 152, 156

à long terme, 118

de processus, 120, 146

finaux, 146

jalons, 120

Obstacles, 107, 109, 117, 152

Parler à une plante verte (technique), [115](#)

Pause, faire des, [18](#), [22](#), [31](#), [70](#)

et activité physique, [23](#)

Pomodoro, [14-17](#)

prévoir des, [110](#)

Récompense, [116](#)

Physique, [70](#), [82](#)

Pieuvre de l'attention, pieuvre agile, [66-68](#), [71](#)

Pilote automatique mental, [108](#)

Planning de révision, [141](#)

Pomodoro (technique), [13-19](#), [108](#), [151](#)

Premier jet, [37](#)

Problèmes, [34](#), [35](#), [42](#), [50](#), [53](#), [139](#)

applications (Mathe Alarm Clock et Alarmy), [107](#)

blocage, [152](#)

d'apprentissage, [30](#), [62](#)

de connexion, [44](#)

déconnecter d'un, [35](#)

exemple de, 47

résolution de, 20, 29-33, 39, 47, 69-70, 94-98, 145

solution d'un, 44

Processus, 16, 70

de lecture, 125

objectifs de, 118, 120, 146

visuel, 84

Procrastination, 13-28, 54, 151

Recharger, 18

Récompense, 14, 16, 17, 110, 116

Relecture, 130, 145

Renforcer les capacités cognitives,

Aliments et compléments pour, 56

Médicaments et stimulation électrique ou magnétique, 58

Résidu d'attention, 19, 22

Respiration, 61, 147

Résultat, 16, 24, 76

Rigueur, [23](#), [105](#)

Roosevelt, Theodore, [105](#)

Rubik's Cube, [94](#)

Schématisation conceptuelle, [74](#)

Sciences, [151](#)

 sociales, étudiant en, [23](#)

Se rappeler, [43](#), [47](#), [74](#), [127](#), [131](#)

Sieste, [22](#), [60](#)

Simplifier, [51](#), [69](#), [87](#)

SMART, [120](#)

Sommeil, [41](#), [45](#), [59](#), [100](#), [130](#)

Sport, [52](#), [54-56](#), [109](#)

Stimulation électrique ou magnétique, [58](#)

Stress, [54](#), [60](#), [66](#), [94](#)

 des examens, [45](#), [146](#)

 et sommeil, [60](#)

 réduction du, [141](#)

Sucre, [57](#)

Surcharge cognitive, [71](#)

Synapses, [41](#), [42](#), [45](#)

Système d'apprentissage déclaratif, [92-102](#)

Système d'apprentissage procédural, [91-102](#)

Téléphone portable, [13](#), [18](#), [61](#), [107](#), [116](#)

Tennis, [52](#), [92](#)

Tentations, [106](#), [107](#), [109](#)

Test, [35-36](#), [47](#), [74](#), [98](#), [137-148](#), [158](#)

Thé vert, [57](#)

To do list, [61](#)

Travailler en groupe, [121](#)

Valeur, [116](#), [139](#), [148](#)

Vidéo en ligne, [71](#), [73](#), [117](#), [147](#), [157](#)

Volonté, [107](#), [108](#)

von Neumann, John, [65](#)

Winne, Phil, [154](#)

Yoga, [25](#)