

La Méthode 4B

Le Challenge Étudiant : de Crammer à Deep Student

Un carnet de travail interactif en 32 épisodes pour apprendre plus en travaillant moins, appuyé sur ce que les sciences cognitives démontrent vraiment.

Biologique

Binaire

Bouclée

Bonifiée

Il est 2h17 du matin. Alex, deuxième année de droit, en est à sa troisième relecture du même chapitre. Il a travaillé dix heures aujourd'hui. Demain, en TD, il ne saura pas répondre. Ce carnet raconte comment Alex a arrêté de se noyer, et comment tu peux faire pareil.

Mode d'emploi

Version papier : ce cahier reprend l'intégralité du contenu. Les cellules interactives y deviennent des fiches à remplir à la main ; les calculs automatiques, minuteurs et quiz corrigés sont disponibles dans la version HTML.

Ce livre fonctionne comme un notebook Jupyter. La marge rouge sépare deux types de cellules.

- Les **cellules de lecture**, sans étiquette : le récit, les concepts, les illustrations et un encadré « Le point science » qui indique les sources et le niveau de preuve.
- Les **cellules actives**, marquées In [] : dans la marge : ce sont tes challenges. Tu remplis, puis tu cliques sur « Exécuter ». Le résultat apparaît dans une cellule Out [n] : , comme dans un vrai notebook.

Le rythme suit le challenge : chaque semaine, un épisode d'exploration le mardi (comprendre le pourquoi) et un épisode pratique le jeudi (un exercice à tester dès le lendemain). Coche « Épisode validé » à la fin de chacun pour suivre ta progression.

Tes réponses sont enregistrées dans ton navigateur, sur cet appareil. Pour les garder en sécurité ou changer d'appareil, utilise « Exporter ma progression » dans le menu, puis « Importer » sur l'autre appareil.

Les **niveaux de preuve**. **Solide** : résultat répliqué, souvent par des méta-analyses. **Modéré** : plusieurs études convergentes, mais des limites. **Preliminaire** : piste intéressante, encore fragile. Quand une idée populaire est fausse, un encadré « Idée reçue » le signale.

Arc 1, mois 1

L'Illusion de Compétence

Pilier Biologique

On ouvre le capot. Pourquoi relire donne l'impression de savoir, ce que le stress fait à ta capacité de réfléchir, et comment ton horloge biologique et ton sommeil décident d'une bonne partie de tes résultats.

Épisode 1, mardi : exploration

Pourquoi relire ton cours te donne l'impression de le savoir (alors que ce n'est pas le cas)

Il est 23h40. Alex en est à sa troisième relecture du chapitre de Droit constitutionnel.

Les pages défilent facilement. Les phrases lui semblent familières. Les passages surlignés en jaune le rassurent : « Ça, je l'ai. Ça aussi. »

Il referme son classeur, satisfait. Il se sent prêt.

Le lendemain, en TD, la chargée de cours lui pose une question simple sur ce chapitre. Trou noir. « Attends... je l'ai lu, c'est sur le bout de ma langue... »

Alex n'est pas moins intelligent que les autres. Il vient d'être victime de l'un des pièges les mieux documentés de la psychologie cognitive : **l'illusion de fluidité**.



1. Ton cerveau confond « familier » et « maîtrisé »

Quand tu relis un texte, il devient de plus en plus facile à lire. Ton cerveau interprète cette facilité comme un signe que tu sais. C'est un raccourci trompeur : les chercheurs Robert Bjork et Asher Koriat ont montré que nous jugeons notre apprentissage sur la sensation de fluidité, et non sur notre capacité réelle à retrouver l'information.



2. Reconnaître n'est pas se souvenir

Relire ton cours, c'est un exercice de **reconnaissance** : l'information est sous tes yeux, tu dois seulement l'identifier. L'examen, lui, exige du **rappel** : la page est blanche et tu dois aller chercher l'information toi-même. Ce sont deux opérations mentales différentes. S'entraîner à l'une ne prépare pas bien à l'autre.



3. Les méthodes préférées des étudiants sont parmi les moins efficaces

Une enquête menée auprès d'étudiants américains (Karpicke, Butler et Roediger, 2009) montre que la relecture est de loin leur stratégie favorite. Pourtant, une revue scientifique de référence sur les techniques d'apprentissage (Dunlosky et al., 2013) classe la relecture et le surlignage parmi les méthodes à **faible utilité**.

Le plus troublant ? Dans une expérience de Roediger et Karpicke (2006), les étudiants qui avaient relu leur texte s'en sortaient mieux cinq minutes après... mais une semaine plus tard, ceux qui s'étaient **testés** retenaient nettement plus. Relire améliore la performance immédiate, pas l'apprentissage durable.

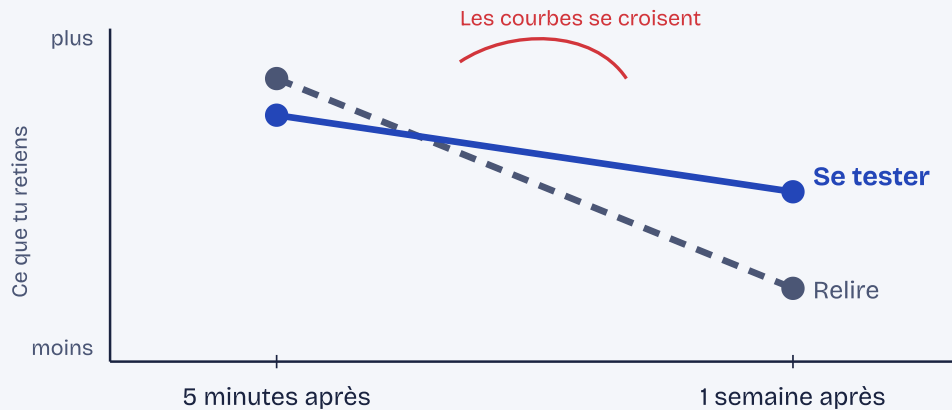


Schéma qualitatif d'après Roediger et Karpicke (2006). Les positions illustrent le sens de l'effet, pas les valeurs exactes de l'étude.



La bonne nouvelle

Le problème d'Alex n'est ni sa mémoire ni sa volonté. C'est son **instrument de mesure**. Il travaille dur, mais il évalue sa progression avec un outil qui le trompe. Change d'outil, et tout change.

Jeudi, tu mesureras l'écart entre ce que tu *crois* savoir et ce que tu sais *vraiment*. Prépare un chapitre que tu considères comme acquis.

Le point science Solide

- Illusion de fluidité et jugements d'apprentissage : Koriat et Bjork (2005) ; Bjork, Dunlosky et Kornell (2013), *Annual Review of Psychology*.
- Stratégies préférées des étudiants : Karpicke, Butler et Roediger (2009), *Memory*.
- Classement des techniques d'apprentissage : Dunlosky et al. (2013), *Psychological Science in the Public Interest*.
- Effet test : Roediger et Karpicke (2006), *Psychological Science*.

Challenge 1 : le diagnostic de tes méthodes

Coche toutes les méthodes que tu utilises régulièrement pour réviser, puis exécute la cellule.

- ☐ Relire mon cours ou mes fiches
- ☐ Surligner ou souligner
- ☐ Recopier ou résumer le cours en fiches
- ☐ Tout réviser la veille ou l'avant-veille
- ☐ Me demander « pourquoi ? » sur chaque notion
- ☐ M'expliquer le cours à voix haute ou à quelqu'un
- ☐ Mélanger différents types d'exercices dans une même séance
- ☐ Me tester cours fermé (flashcards, questions, feuille blanche, annales)
- ☐ Revenir sur un chapitre plusieurs fois, à quelques jours d'intervalle

Vérifie ta compréhension

Pourquoi la relecture donne-t-elle l'impression de savoir ?

- ☐ Parce qu'elle remplit directement la mémoire à long terme
- ☐ Parce que le texte devient plus fluide à lire, et que le cerveau prend cette facilité pour de la maîtrise
- ☐ Parce qu'elle fait travailler les deux hémisphères

Une copie d'examen sollicite surtout...

- ☐ Le rappel
- ☐ La reconnaissance

Dans l'étude de Roediger et Karpicke, qui retient le plus une semaine plus tard ?

- ☐ Ceux qui ont relu
- ☐ Aucune différence
- ☐ Ceux qui se sont testés

Le Test de la Feuille Blanche

Mardi, on a vu pourquoi relire un cours donne l'impression de le savoir : ton cerveau confond la familiarité et la maîtrise. Aujourd'hui, on arrête de se fier aux impressions. **On mesure.**

Demain vendredi, tu vas réaliser le **Test de la Feuille Blanche**. Il te faut 20 minutes, une feuille, deux stylos de couleurs différentes et un chapitre que tu considères comme acquis. Idéalement, choisis un chapitre que tu as travaillé il y a au moins deux jours, sinon tu mesureras surtout ta mémoire immédiate.

1. La prédiction (1 minute)

Avant de commencer, estime honnêtement le pourcentage de l'essentiel du chapitre que tu es capable de restituer. Ne réfléchis pas trop : ce chiffre représente ton sentiment de maîtrise, et c'est justement lui qu'on veut tester.

2. Le rappel libre (10 minutes, cours fermé)

Range ton cours, ton téléphone et tes fiches. Écris tout ce dont tu te souviens : le plan, les définitions, les mécanismes, les exemples, les auteurs, les arrêts, les formules. Peu importe l'ordre et la forme. Des mots-clés et des flèches suffisent.

Quand tu bloques, ne regarde pas ton cours : reste quelques secondes sur le blanc et essaie de reconstruire par la logique. « *Si ce principe existe, à quoi sert-il ? Qu'est-ce qui venait juste après ?* » Cet effort de recherche n'est pas du temps perdu : c'est précisément lui qui consolide la mémoire.

Interdiction de te juger. Tu es un observateur scientifique de ton propre cerveau.

3. La correction et la mesure de l'écart (8 minutes)

Rouvre ton cours et prends ton deuxième stylo. Liste rapidement les notions clés du chapitre en t'appuyant sur les titres et les définitions. Pour chacune, vérifie ta feuille : présente et juste, ou absente ou erronée. Ajoute en couleur tout ce qui manquait ou était faux. L'écart entre ta prédiction et ton score réel, c'est **ton illusion de compétence, chiffrée.**



Le calibrage métacognitif : réduire l'écart entre maîtrise ressentie et maîtrise réelle. Valeurs fictives pour l'illustration.

Pourquoi cet exercice est si puissant ?

Il corrige ton instrument de mesure. Les chercheurs appellent cela le *calibrage métacognitif* : apprendre à évaluer correctement ce que l'on sait. Un étudiant bien calibré sait où travailler, et un étudiant mal calibré révise ce qu'il connaît déjà.

Il fait apprendre, même quand tu échoues. Chercher une réponse puis la corriger améliore la mémorisation, même si la tentative était ratée (Kornell, Hays et Bjork, 2009). Un « mauvais » score n'est pas une perte de temps, à condition de bien corriger ensuite.

Il te donne ta prochaine mission. Tout ce qui est écrit dans ta deuxième couleur, c'est exactement ce que tu dois retravailler.

Ne t'inquiète pas si l'écart est grand. Presque tout le monde se surestime la première fois, et c'est tout l'intérêt de l'exercice.

Le point science Solide

- Bénéfice des tentatives ratées suivies d'une correction : Kornell, Hays et Bjork (2009), *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*.
- Effet test et rappel libre : Roediger et Karpicke (2006) ; Karpicke et Blunt (2011), *Science*.
- Calibrage et surconfiance des étudiants : Dunlosky et Rawson (2012), *Learning and Instruction*.

In []:

Challenge 2 : ton test, mesuré

Sur papier : $\text{score} = \text{notions retrouvées} \div \text{notions clés} \times 100$. Écart = ta prédiction - ton score.

Suis les trois étapes. Le minuteur sert pour le rappel libre.

Chapitre testé

Étape 1. Ma prédiction : **60** %

Étape 3. Notions clés du chapitre Notions retrouvées

In []:

Ma liste rouge

Les notions manquantes ou fausses. Elles serviront d'input à ta prochaine session de travail.

Épisode 3, mardi : exploration

Ton cortex préfrontal sous stress : pourquoi te forcer quand tu paniques ne marche pas

Dimanche, 21h. Partiel de Finances publiques mardi matin. Alex ouvre son cours, lit la première page... et rien ne rentre. Il relit. Toujours rien.

Alors il se parle durement : « *Concentre-toi. T'es nul. Tout le monde a déjà fini.* » Dix minutes plus tard, il est sur son téléphone.

On t'a peut-être expliqué cette scène avec le « cerveau reptilien » qui prendrait le pouvoir sur le cerveau rationnel. L'image est parlante, mais elle est fausse : les neuroscientifiques ont abandonné ce modèle du cerveau en trois couches. La réalité est plus intéressante, et surtout plus utile.

1. Ton chef d'orchestre est aussi ta région la plus fragile

Le **cortex préfrontal**, à l'avant de ton cerveau, te permet de garder une information en tête, de planifier, de raisonner et de résister aux distractions. Ce sont exactement les fonctions dont tu as besoin pour réviser. C'est aussi l'une des régions les plus sensibles au stress.

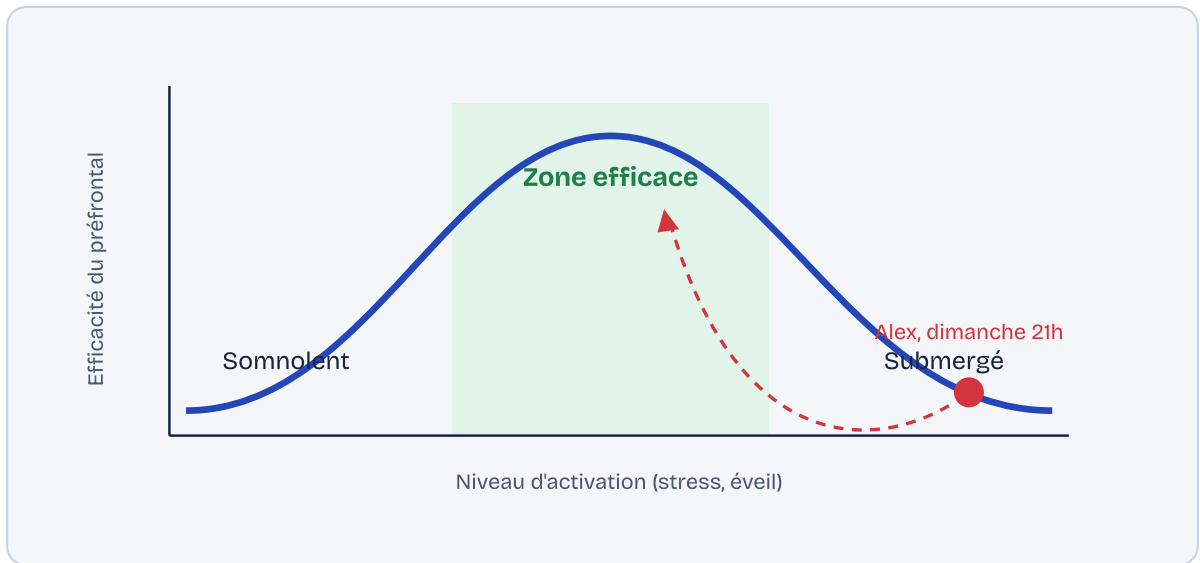
2. Le stress aigu change la chimie du cerveau

Les travaux d'Amy Arnsten (Yale) montrent que, face à un stress aigu et incontrôlable, le cerveau libère de grandes quantités de noradrénaline et de dopamine. À ces doses, les réseaux du cortex préfrontal s'affaiblissent, tandis que les circuits plus automatiques (habitudes, réactions rapides, alarme émotionnelle) prennent le dessus.

Ton cerveau passe du mode **réflexion** au mode **réflexe**. Et le réflexe le plus entraîné d'Alex, c'est de déverrouiller son téléphone.

3. Ni trop, ni trop peu : la courbe en U inversé

Le stress n'est pas ton ennemi en soi. Avec trop peu d'activation, tu somnoles devant ton cours. Avec une activation modérée, tu es alerte et efficace. Au-delà, tu es submergé. L'objectif n'est pas d'atteindre zéro stress, mais de revenir dans la bonne zone.



Relation en U inversé entre activation et fonctionnement préfrontal, d'après Arnsten (2009). Schéma qualitatif.

4. L'autocritique ajoute une menace de plus

Quand Alex se traite de nul, il ne se motive pas : il ajoute une menace à une situation déjà menaçante, et pousse son cerveau encore plus loin sur la droite de la courbe.

Une étude menée auprès d'étudiants (Wohl, Pychyl et Bennett, 2010) l'illustre bien : ceux qui s'étaient **pardonné** d'avoir procrastiné avant un premier partiel ont moins procrastiné avant le suivant. Ce n'est pas de la complaisance. C'est retirer une menace inutile pour libérer la capacité de réfléchir.

La règle à retenir

Rassurer avant de produire. Quand rien ne rentre, forcer ne sert à rien. Il faut d'abord ramener ton cerveau dans la zone efficace.

Jeudi, tu installeras un check-up de 60 secondes pour savoir, avant de t'asseoir, si ton cerveau est en état de travailler.

Et toi : quelle phrase te dis-tu quand tu bloques sur un cours ?

Le point science

Solide

Moderé pour l'autocompassion

- Stress et cortex préfrontal : Arnsten (2009), *Nature Reviews Neuroscience* ; Arnsten (2015), *Nature Neuroscience*.
- Pardon de soi et procrastination : Wohl, Pychyl et Bennett (2010), *Personality and Individual Differences*.

Idée reçue. Le « cerveau triunique » (reptilien, limbique, néocortex) de Paul MacLean n'est plus soutenu par la neuroanatomie comparée : le cerveau n'a pas évolué par couches empilées (Cesario, Johnson et Eisthen, 2020). De même, le « détournement amygdalien » est une métaphore de vulgarisation, pas un mécanisme établi.

In []:

Challenge 3 : vrai ou faux sur ton cerveau stressé

Le « cerveau reptilien » qui prend le pouvoir sous stress...

- ☐ est un mécanisme démontré par l'imagerie cérébrale
- ☐ est une image populaire abandonnée par les neuroscientifiques

Sous un stress aigu intense, ton cortex préfrontal...

- ☐ fonctionne moins bien
- ☐ fonctionne mieux, grâce à l'adrénaline
- ☐ n'est pas affecté

La relation entre activation et efficacité du préfrontal ressemble à...

- ☐ une ligne qui monte : plus de stress, plus d'efficacité
- ☐ une ligne qui descend : tout stress est nuisible
- ☐ un U inversé

Après avoir procrastiné, qu'est-ce qui aide le plus à repartir ?

- ☐ Te critiquer durement pour ne pas recommencer
- ☐ Te pardonner, puis planifier la prochaine étape

Réécris ta phrase de blocage

Écris la phrase que tu te dis quand tu bloques, puis réécris-la comme tu parlerais à un ami dans la même situation.

Ce que je me dis

Ce que je dirais à un ami

Les Jauges GO / NO-GO : le check-up de 60 secondes avant de t'asseoir

Mardi, on a vu que ton cortex préfrontal a besoin de bonnes conditions pour travailler. Le problème, c'est qu'on démarre presque toujours à l'aveugle. On s'assoit, on force, et on interprète l'échec comme un manque de motivation.

Un pilote ne décolle pas sans vérifier ses instruments. Demain vendredi, avant chaque session de travail, tu vas faire de même avec **deux jauges notées de 1 à 10**.



1. La jauge Vitalité (ton corps)

As-tu dormi correctement cette nuit ? As-tu mangé dans les quatre dernières heures ? As-tu bu de l'eau ? As-tu bougé un peu aujourd'hui ? Le manque de sommeil est le facteur qui dégrade le plus nettement l'attention soutenue.



2. La jauge Disponibilité (ton esprit)

Une inquiétude occupe-t-elle ta tête : une dispute, un problème d'argent, une échéance ? Les ruminations occupent une partie de ta mémoire de travail, cette mémoire très limitée dont tu as besoin pour comprendre ton cours.



3. La règle de décision

- **Les deux jauges à 5 ou plus : GO.** Lance ta session, en commençant par la tâche la plus exigeante.
- **Une jauge sous 5 : NO-GO.** Deux options. *Réparer* en 10 à 20 minutes (eau et collation, sieste courte, marche, ou écrire ce qui t'occupe l'esprit avec la prochaine action pour chaque souci), puis réévaluer. Ou *pivoter* vers une tâche légère : trier tes cours, préparer le matériel, revoir des flashcards faciles.

Un mot d'honnêteté : le seuil de 5 est un repère pratique, pas une loi scientifique. L'intérêt de l'outil, c'est de t'obliger à regarder les faits avant de juger ta motivation. Relève tes jauges pendant cinq jours : tu verras apparaître tes propres régularités.



Ici, le corps est prêt mais l'esprit est encombré : verdict NO-GO, on répare la disponibilité avant de travailler.

Le point science Modéré

- Privation de sommeil et attention : Lim et Dinges (2010), méta-analyse, *Psychological Bulletin*.
- Déshydratation et fonctions cognitives, effets surtout au-delà d'une perte de 2 % du poids corporel : Wittbrodt et Millard-Stafford (2018), méta-analyse.
- Anxiété, inquiétudes et contrôle attentionnel : Eysenck et al. (2007), *Emotion*.
- Écrire un plan pour une tâche en suspens réduit les pensées intrusives : Masicampo et Baumeister (2011).

Les jauges elles-mêmes sont un outil d'auto-observation, pas un instrument validé scientifiquement.

In []:

Challenge 4 : relève tes jauges

À faire avant chaque session pendant cinq jours. Chaque exécution s'ajoute à ton historique.

Vitalité : 6 / 10

Disponibilité : 6 / 10

Tu n'es pas paresseux, tu es décalé : le chronotype des 18-25 ans

Mardi, 8h. Amphithéâtre. Alex est physiquement présent, mais son cerveau est resté sur l'oreiller. Le soir même, à 23h30, il est en pleine forme : les idées fusent, il comprendrait n'importe quoi.

Ses parents lui répètent : « *Couche-toi plus tôt, tu es décalé.* » Ils n'ont qu'à moitié raison. Alex est décalé, oui. Mais ce n'est pas un manque de discipline : c'est en grande partie de la biologie.



1. Une horloge dans chaque cellule

En 2017, le prix Nobel de médecine a récompensé Jeffrey Hall, Michael Rosbash et Michael Young pour avoir décrypté les mécanismes moléculaires de l'horloge circadienne. Presque chaque cellule de ton corps possède une horloge interne, coordonnée par un petit chef d'orchestre situé dans l'hypothalamus, le noyau suprachiasmatique. Son principal réglage : la lumière.



2. Le chronotype : un curseur, pas une case

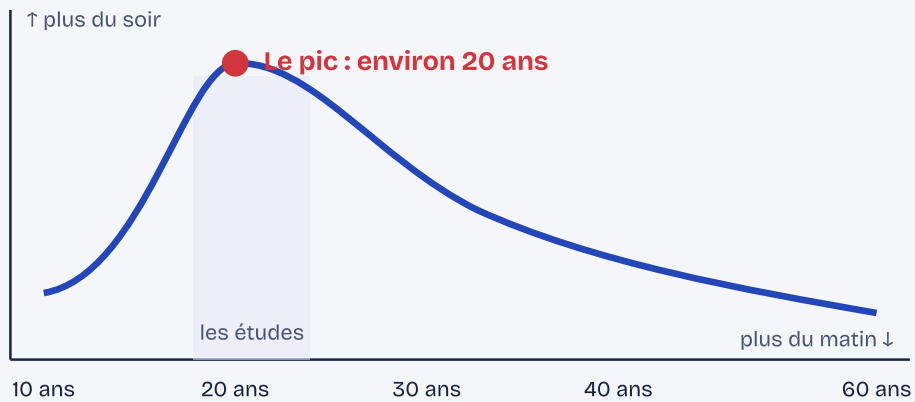
Ton **chronotype**, c'est ta position naturelle sur l'axe « du matin » à « du soir ». Il se mesure assez simplement : c'est le milieu de ta nuit de sommeil les jours où tu dors sans réveil. Il s'agit d'un continuum : la plupart des gens sont quelque part au milieu, et chacun peut se situer finement.



3. Vers 20 ans, tu es au maximum du décalage

En analysant les horaires de sommeil de plus de 25 000 personnes, Till Roenneberg et ses collègues ont montré que le chronotype se décale vers le soir pendant l'adolescence, atteint son point le plus tardif autour de 20 ans, puis revient progressivement vers le matin. Ce pic est si net qu'ils ont proposé d'en faire un marqueur biologique de la fin de l'adolescence.

Autrement dit, un étudiant qui peine à 8h du matin n'a pas forcément un problème de volonté. Il est simplement au moment de sa vie où son horloge est la plus tardive.



Allure de la courbe décrite par Roenneberg et al. (2004). Schéma qualitatif : les valeurs varient selon les individus et le sexe.

✈️ 4. Le jetlag social

Quand tu te lèves à 7h en semaine et à 11h le week-end, ton corps vit un petit décalage horaire chaque lundi. Les chercheurs appellent cela le **jetlag social** (Wittmann et al., 2006) : l'écart entre ton horloge biologique et tes horaires imposés. Plusieurs études l'associent à davantage de fatigue et à de moins bons résultats scolaires.

🎯 5. L'effet de synchronie

Les tâches exigeantes, celles qui demandent de résister aux distractions et de raisonner, sont mieux réussies au moment de la journée qui correspond à ton chronotype (May, Hasher et leurs collègues). Ce n'est pas un effet magique, mais il est assez régulier pour que tu en tiennes compte en plaçant tes sessions les plus difficiles.

💡 La règle à retenir

Ne cherche pas à savoir si tu es « un loup » ou « un ours ». **Mesure ton horloge**, puis organise ton travail avec elle plutôt que contre elle.

Jeudi, tu calculeras ton chronotype et ton jetlag social en deux minutes, et tu placeras ton bloc d'or.

Et toi : à quelle heure te sens-tu naturellement le plus vif ?

Le point science

Solide pour le chronotype

Modéré pour la synchronie

- Chronotype et âge : Roenneberg et al. (2004), *Current Biology*.
- Jetlag social : Wittmann, Dinich, Mellow et Roenneberg (2006), *Chronobiology International*.
- Effet de synchronie : May, Hasher et Stoltzfus (1993), *Psychological Science* ; Goldstein et al. (2007) chez les adolescents.
- Horloge circadienne : prix Nobel de physiologie ou médecine 2017.

Idée reçue. Les quatre « chronotypes animaux » (lion, ours, loup, dauphin) viennent d'un livre grand public et ne constituent pas une classification scientifique validée.

In []:

Challenge 5 : teste tes connaissances sur ton horloge

À quel âge le chronotype est-il le plus tardif ?

- ☐ Vers 12 ans
- ☐ Vers 20 ans
- ☐ Vers 40 ans

Le jetlag social, c'est...

- ☐ l'écart entre ton horloge biologique et tes horaires imposés
- ☐ la fatigue causée par les sorties du week-end

Les chronotypes « lion, ours, loup, dauphin » sont...

- ☐ une classification scientifique validée
- ☐ une typologie grand public sans validation scientifique

L'effet de synchronie suggère de placer tes tâches les plus exigeantes...

- ☐ au moment où ton horloge te rend le plus vif
- ☐ toujours tôt le matin

Mesure ton chronotype et place ton bloc d'or

Mardi, on a vu que ton horloge biologique a un avis sur l'heure à laquelle tu travailles le mieux. Aujourd'hui, on remplace les impressions par une mesure.

La méthode s'inspire du questionnaire utilisé par les chercheurs, le MCTQ (Munich ChronoType Questionnaire). Il te faut seulement quatre horaires.



1. Relève tes horaires réels

Pense à une semaine habituelle. Note l'heure à laquelle tu **t'endors** (pas l'heure où tu te mets au lit) et l'heure à laquelle tu te **réveilles**, d'abord les jours de cours, puis les jours libres, quand tu te lèves sans réveil.



2. Laisse la cellule calculer

Le calcul donne trois résultats : le milieu de ta nuit les jours libres, corrigé de la « dette » de sommeil accumulée en semaine (c'est ton chronotype), ton jetlag social et une fenêtre favorable à tester pour ton bloc d'or.



3. Place ton bloc d'or

Ton **bloc d'or**, c'est la session de travail la plus exigeante de ta journée : un exercice difficile, une dissertation, un test sur feuille blanche. Place-le dans ta fenêtre favorable, et range les tâches légères (tri, logistique, mails) dans les autres créneaux. Si tes cours tombent pendant ta fenêtre, vise ton bloc d'or les jours libres et le week-end.



4. Réduis ton jetlag social, progressivement

- Garde une heure de lever stable, à une heure près le week-end.
- Expose-toi à la lumière du jour le matin, dehors si possible : c'est le réglage le plus puissant de ton horloge.
- Avance ton coucher par petits pas de 15 à 30 minutes, pas d'un coup.

In []:

Mon bloc d'or de la semaine prochaine

Créneau choisi

Première tâche exigeante prévue

Épisode 7, mardi : exploration

Le sommeil prépare l'apprentissage avant, et le consolide après

Veille du partiel d'Histoire du droit. Alex a pris du retard. Sa solution : une nuit blanche, trois cafés et une boisson énergisante. « *Je dormirai après.* »

Au matin, il a passé huit heures de plus sur son cours. Pourtant, devant sa copie, les dates se mélangent et les arguments lui échappent. Ce n'est pas un hasard : il a sacrifié l'outil qui transforme le travail en mémoire.



1. Avant : dormir prépare le cerveau à encoder

L'**hippocampe** joue le rôle de porte d'entrée des nouveaux souvenirs. Dans une étude d'imagerie de Yoo et ses collègues (2007), des participants privés d'une nuit de sommeil montraient une activité hippocampique réduite pendant l'apprentissage, et renaient nettement moins bien les informations que ceux qui avaient dormi. Une nuit blanche ne te donne pas des heures en plus : elle réduit la qualité de chaque heure.



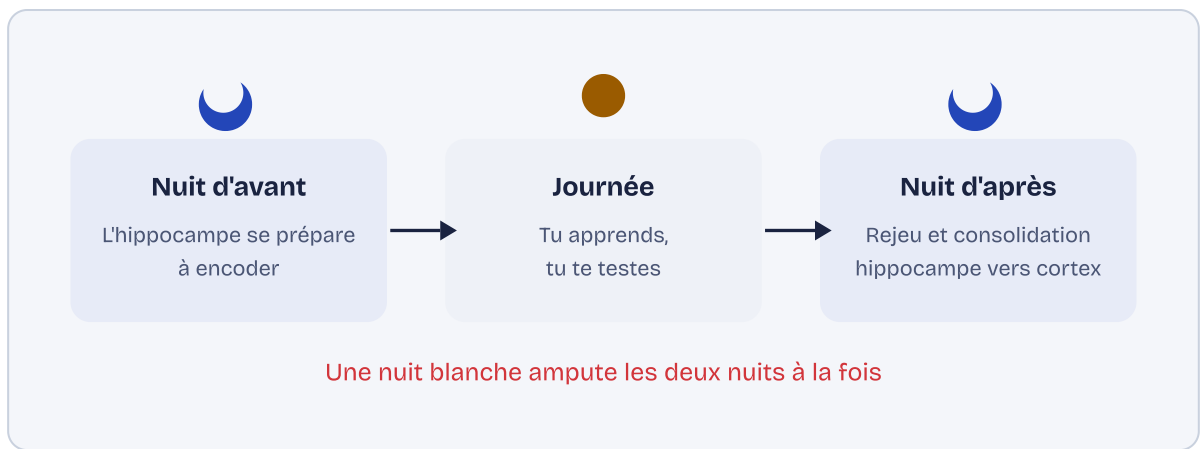
2. Après : le sommeil consolide

Pendant le sommeil, notamment le sommeil lent profond, le cerveau réactive les traces de ce que tu as appris dans la journée. L'**hippocampe** « rejoue » ces informations et favorise leur intégration dans le cortex, où elles deviennent plus stables (Diekelmann et Born, 2010). Le sommeil ne t'apprend pas de nouvelles choses, mais il renforce ce que tu as appris.



3. L'attention s'effondre la première

Une méta-analyse de Lim et Dinges (2010) montre que la privation de sommeil dégrade surtout l'**attention soutenue** : les décrochages se multiplient, souvent sans que tu t'en rendes compte. Exactement ce dont tu as besoin pour une copie de trois heures.



Les deux rôles du sommeil dans l'apprentissage. Schéma simplifié d'après Diekelmann et Born (2010) et Yoo et al. (2007).



4. Ce qui compte, c'est le sommeil des semaines précédentes

Au MIT, Okano et ses collègues (2019) ont équipé une centaine d'étudiants de bracelets d'activité pendant un semestre. Résultat : la durée et la régularité du sommeil sur les semaines précédant les examens étaient liées aux notes, alors que la seule nuit précédant l'examen ne l'était pas. Le sommeil fonctionne comme un investissement régulier, pas comme un sprint de dernière minute.



La règle à retenir

« Dormir, c'est réviser » est une formule simplifiée, mais la direction est juste : **sans sommeil, ni encodage solide ni consolidation**. Une heure de sommeil sacrifiée pour une heure de révision est presque toujours un mauvais échange.

Jeudi, tu mettras en place le Protocole Sommeil Étudiant et tu suivras tes nuits pendant sept jours.

Et toi : combien d'heures as-tu dormi en moyenne cette semaine ?

Le point science

Solide

- Privation de sommeil et encodage : Yoo, Hu, Gujar, Jolesz et Walker (2007), *Nature Neuroscience*.
- Fonction du sommeil dans la mémoire : Diekelmann et Born (2010), *Nature Reviews Neuroscience*.
- Privation de sommeil et attention : Lim et Dinges (2010), *Psychological Bulletin*.
- Sommeil et notes d'étudiants : Okano, Kaczmarzyk, Dave, Gabrieli et Grossman (2019), *npj Science of Learning*.

In []:

Challenge 7 : le sommeil, vrai ou faux ?

Une nuit blanche avant d'apprendre...

- ☐ n'a pas d'effet si tu bois du café
- ☐ réduit ta capacité à encoder de nouvelles informations

Pendant le sommeil qui suit l'apprentissage, le cerveau...

- ☐ réactive et consolide ce que tu as appris
- ☐ efface la mémoire de travail sans rien garder
- ☐ apprend de nouvelles notions par lui-même

Dans l'étude d'Okano et al. au MIT, qu'est-ce qui était lié aux notes ?

- ☐ Uniquement la nuit précédant l'examen
- ☐ Le sommeil sur les semaines précédentes

Quelle fonction la privation de sommeil dégrade-t-elle le plus nettement ?

- ☐ L'attention soutenue
- ☐ Le vocabulaire

Le Protocole Sommeil Étudiant

Mardi, on a vu que le sommeil prépare et consolide l'apprentissage, et que c'est la régularité sur plusieurs semaines qui compte. Aujourd'hui, on passe à l'action avec quatre leviers simples, puis sept jours de suivi.



1. Une heure de lever fixe

C'est le levier le plus puissant. Une étude menée auprès d'étudiants de Harvard (Phillips et al., 2017) a montré que ceux qui avaient des horaires de sommeil irréguliers avaient de moins bonnes moyennes et une horloge biologique décalée plus tard, même à durée de sommeil comparable. Choisis une heure de lever et tiens-la tous les jours, à une heure près le week-end.



2. Lumière le matin, pénombre le soir

Dans la première heure après ton réveil, passe 15 à 30 minutes dehors, même par temps couvert : la lumière du jour est le signal qui recale ton horloge. Le soir, baisse les lumières et la luminosité de tes écrans dans l'heure qui précède le coucher.



3. La caféine a une longue traîne

La demi-vie de la caféine est d'environ 5 heures en moyenne, avec de fortes différences d'une personne à l'autre. Un café pris à 16h agit donc encore au moment du coucher. Une méta-analyse récente (Gardiner et al., 2023) suggère d'éviter le café environ 8 à 9 heures avant de dormir.



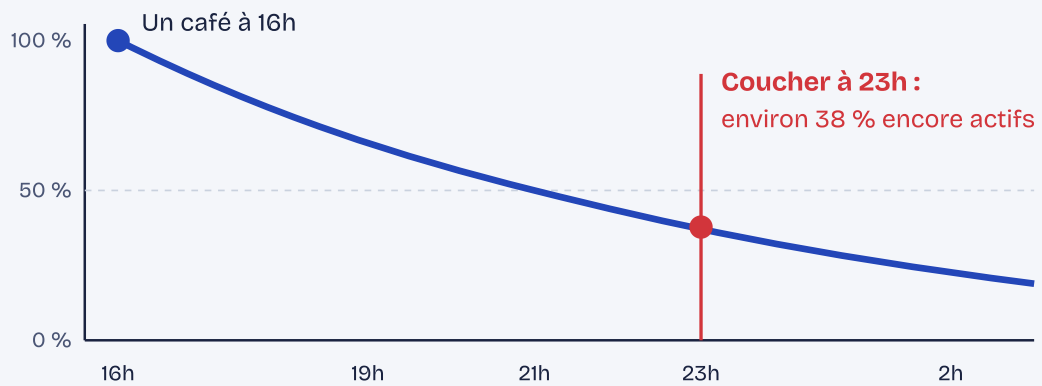
4. Des siestes courtes

Si tu manques de sommeil, une sieste de **10 à 20 minutes**, de préférence avant 15h, améliore la vigilance sans te laisser groggy (Brooks et Lack, 2006). Au-delà de 30 minutes, tu risques d'entrer en sommeil profond et de te réveiller plus fatigué.



Et la veille d'un examen ?

Dors à ton heure habituelle. Le soir, limite-toi à un rappel léger de ce que tu sais déjà, sans attaquer de nouveau chapitre. La nuit fera le reste.



Décroissance théorique avec une demi-vie de 5 heures. La demi-vie réelle varie d'environ 2 à 10 heures selon les personnes.

Le point science

Solide

Modéré pour les seuils précis

- Régularité du sommeil et résultats d'étudiants : Phillips et al. (2017), *Scientific Reports*.
- Caféine et sommeil : Gardiner et al. (2023), méta-analyse, *Sleep Medicine Reviews*.
- Durée optimale de la sieste : Brooks et Lack (2006), *Sleep*.
- Recommandation de 7 à 9 heures pour les jeunes adultes : National Sleep Foundation, Hirshkowitz et al. (2015).

In []:

Challenge 8 : ton suivi de sommeil sur 7 jours

Chaque matin, note ton heure d'endormissement approximative et ton heure de réveil. Exécute la cellule à tout moment pour voir ton bilan.

Jour	Endormissement	Réveil
Lundi	 _____	 _____
Mardi	 _____	 _____
Mercredi	 _____	 _____
Jeudi	 _____	 _____
Vendredi	 _____	 _____
Samedi	 _____	 _____
Dimanche	 _____	 _____

In []:

Ta limite caféine

Heure de coucher habituelle Heure de ton dernier café (facultatif)

 _____  _____

Mes engagements pour la semaine

- ☐ J'ai choisi une heure de lever fixe : _____ ⌚
- ☐ Je passe 15 minutes dehors dans l'heure qui suit mon réveil
- ☐ Je respecte ma limite caféine
- ☐ Mes siestes durent 20 minutes au maximum
- ☐ Je baisse les lumières et les écrans dans l'heure avant le coucher

Bilan de l'Arc 1

1 sur 5

Arc 1 : l'Illusion de Compétence

Ce qu'on a découvert en un mois : tu n'es pas paresseux, tu étais mal équipé. Voici l'essentiel à garder.

2 sur 5

Ton instrument de mesure te trompait

- **Illusion de fluidité** : relire rend le texte familier, pas maîtrisé.
- **Reconnaître n'est pas se souvenir** : l'examen exige du rappel.
- **Se tester** l'emporte sur la relecture dès qu'on mesure à une semaine.

3 sur 5

Ton cerveau sous stress

- Le stress aigu intense affaiblit le cortex préfrontal et favorise les réflexes.
- La relation activation et efficacité forme un **U inversé**.
- **Rassurer avant de produire** : l'autocritique ajoute une menace.

4 sur 5

Ton horloge et ton sommeil

- Vers 20 ans, ton chronotype est au **plus tardif** de ta vie.
- Le **jetlag social** coûte de l'énergie chaque lundi.
- Le sommeil **prépare** l'encodage et **consolide** ce que tu as appris.
- La **régularité** compte plus que la nuit avant l'examen.

5 sur 5

Ta boîte à outils du mois 1

- Le Test de la Feuille Blanche
- Les Jauges GO / NO-GO
- Le calcul de ton chronotype et ton bloc d'or
- Le Protocole Sommeil Étudiant

Le mois prochain, Arc 2 : **la Grande Muraille**. On construit ton environnement de travail pour entrer en concentration en moins de 5 minutes.

Arc 2, mois 2

La Grande Muraille

Pilier Binaire

Tu connais maintenant ta machine. Ce mois-ci, on construit son environnement : protéger ton attention des bascules et des notifications, séparer le travail profond du travail léger, et supprimer la friction du démarrage pour te mettre au travail en moins de cinq minutes.

Épisode 9, mardi : exploration

Le multitâche n'existe pas : ce que te coûte chaque bascule

Mercredi, 15h, à la B.U. Alex révise ses fiches d'Histoire du droit. Ordinateur ouvert, Discord dans un onglet, téléphone retourné à côté du classeur. Il répond à un message, revient à sa fiche, regarde une notification, revient encore.

À 17h, il est épuisé. Il a « travaillé » deux heures. Il a l'impression d'avoir avancé sur tout, et pourtant il ne pourrait pas résumer une seule fiche.

Alex pense être multitâche. En réalité, il fait autre chose, et cela lui coûte cher.



1. Ton cerveau ne fait pas deux choses, il alterne

Pour les tâches qui demandent de la réflexion, le cerveau ne traite pas deux activités en parallèle : il bascule de l'une à l'autre. Les recherches sur le **changement de tâche** (Rogers et Monsell, 1995 ; Monsell, 2003) montrent que chaque bascule a un coût : tu es plus lent et tu fais plus d'erreurs juste après avoir changé de tâche, même quand le changement est prévisible.



2. Le résidu d'attention

Quand tu quittes une tâche avant de l'avoir terminée, une partie de ton attention reste accrochée à elle. Sophie Leroy (2009) a appelé ce phénomène le **résidu d'attention** : après une interruption, les participants réussissaient moins bien la tâche suivante, parce qu'une partie de leur esprit pensait encore à la précédente. Quand Alex revient à sa fiche après avoir lu un message, il ne revient pas à 100 %.



3. Revenir prend du temps

Gloria Mark et ses collègues ont observé des travailleurs dans leur environnement réel. Une fois interrompus, ils mettaient en moyenne plus de vingt minutes avant de revenir à la tâche initiale, souvent après être passés par d'autres activités entre-temps. Ce chiffre ne mesure pas un « temps pour retrouver la concentration », mais il montre qu'une interruption entraîne souvent d'autres.

40 minutes sans bascule



40 minutes avec 4 bascules



■ message, notification

■ résidu d'attention

■ attention partielle

Même durée, qualité différente : chaque bascule laisse un résidu qui dégrade la suite.
Schéma illustratif.



4. L'effet touche aussi tes voisins

Dans une expérience menée en amphithéâtre simulé (Sana, Weston et Cepeda, 2013), les étudiants qui faisaient autre chose sur leur ordinateur pendant le cours comprenaient moins bien, mais leurs **voisins**, qui voyaient l'écran, aussi. Ton attention est influencée par ce qui se passe dans ton champ de vision.



La règle à retenir

Ce qui compte, ce n'est pas le nombre d'heures passées devant ton cours, mais le nombre de minutes **sans bascule**. Une tâche à la fois, jusqu'au bout du bloc.

Jeudi, tu feras l'Audit de Focus Pur : compter tes interruptions pendant une vraie journée de travail.

Et toi : combien de fois penses-tu changer de tâche pendant une heure de révision ?

Le point science

Solide pour le coût de bascule

Modéré pour le multitâche médiatique

- Coût du changement de tâche : Rogers et Monsell (1995), *Journal of Experimental Psychology: General* ; Monsell (2003), *Trends in Cognitive Sciences*.
- Résidu d'attention : Leroy (2009), *Organizational Behavior and Human Decision Processes*.
- Interruptions en situation réelle : Mark, Gonzalez et Harris (2005) ; Mark, Gudith et Klocke (2008).
- Multitâche sur ordinateur en cours : Sana, Weston et Cepeda (2013), *Computers & Education*.
- Gros « multitâcheurs médiatiques » : Ophir, Nass et Wagner (2009), résultats partiellement confirmés depuis (Uncapher et Wagner, 2018).

Idée reçue. Le chiffre selon lequel le multitâche numérique ferait perdre « 10 à 15 points de QI » provient d'une étude commandée par une entreprise, jamais publiée dans une revue scientifique. Le coût des bascules est réel, mais ce chiffre n'a pas de valeur.

In []:

Challenge 9 : mesure ton propre coût de bascule

Ce test chronométré n'existe que dans la version HTML du carnet.

Un chiffre de 1 à 9 apparaît. Réponds le plus vite possible sans te tromper, avec les boutons ou les touches F (gauche) et J (droite). Bloc 1 : une seule règle. Bloc 2 : la règle change à chaque essai. Durée : environ 2 minutes.

L'Audit de Focus Pur : compte tes interruptions

Mardi, on a vu que chaque bascule laisse un résidu. Mais combien de bascules fais-tu vraiment ? La plupart des étudiants sous-estiment largement ce chiffre. Pour vaincre un ennemi, il faut d'abord voir son visage.

Demain vendredi, pendant une session de révision d'au moins deux heures, tu vas réaliser ton **Audit de Focus Pur**.



1. Le relevé (pendant ta session)

Garde ce carnet ouvert, ou une feuille à côté de toi. Chaque fois que ton attention quitte ton cours, ajoute un trait dans l'une des deux catégories :

- **Externe** : quelqu'un te parle, une notification s'affiche, ton téléphone vibre.
- **Interne** : personne ne t'a rien demandé, mais tu as eu envie de vérifier un message, d'ouvrir un onglet, de chercher une information sans rapport.

Interdiction de te juger. Tu es un observateur, pas un juge.



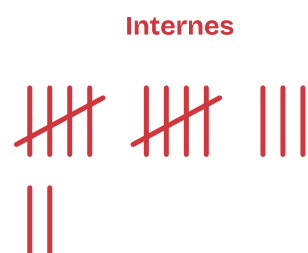
2. L'analyse (en fin de session)

Exécute la cellule de bilan. Regarde surtout deux chiffres : ton nombre d'interruptions par heure, et la part d'interruptions internes. Si les interruptions externes dominent, ton environnement est à revoir. Si les internes dominent, c'est ta relation au téléphone et à l'inconfort qui est en jeu : on y travaillera dans les épisodes 11 et 15.



3. Une seule correction pour lundi

Choisis **une seule** source d'interruption, celle qui revient le plus souvent, et applique-lui une mesure immédiate : téléphone dans une autre pièce, notifications coupées, onglet de messagerie fermé. Une seule. Les épisodes suivants ajouteront le reste.



Exemple du relevé d'Alex : 7 interruptions externes, 15 internes. La majorité de ses interruptions venaient de lui.

Le point science Modéré

- Interruptions internes et externes au travail : Mark, Gonzalez et Harris (2005) ; Dabbish, Mark et González (2011), qui montrent que les auto-interruptions sont fréquentes.
- L'auto-observation modifie le comportement observé (effet de réactivité) : c'est un biais pour la mesure, mais un atout pour le changement.

In [] :

Challenge 10 : ton compteur d'interruptions

Sur papier : trace un bâton dans la case correspondante à chaque interruption.

Clique sur le bon bouton à chaque interruption. Tes relevés sont enregistrés avec l'heure.

Début de session

Fin de session



+1 externe



+1 interne



Ma correction pour lundi (une seule)

Pourquoi ton téléphone gagne toujours : la récompense variable

L'audit d'Alex l'a surpris : 15 de ses 22 interruptions venaient de lui-même. Personne ne l'avait appelé. Sa main est simplement allée vers son téléphone, encore et encore, souvent sans même qu'il s'en rende compte.

Ce n'est pas un défaut de caractère. Le téléphone exploite l'un des mécanismes d'apprentissage les plus puissants que l'on connaisse.



1. La récompense variable

Dans les années 1950, B. F. Skinner a étudié comment le rythme des récompenses influence un comportement. Quand la récompense arrive de façon **imprévisible**, parfois oui, souvent non, le comportement devient particulièrement fréquent et résistant à l'extinction. C'est le principe de la machine à sous.

Ton fil d'actualité et tes messages fonctionnent de la même façon : la plupart du temps, il n'y a rien d'intéressant. Mais parfois, il y a un message important, une vidéo drôle, un like. Ton cerveau apprend que vérifier « peut » payer, et il vérifie sans arrêt.



2. La dopamine signale la surprise, pas le plaisir

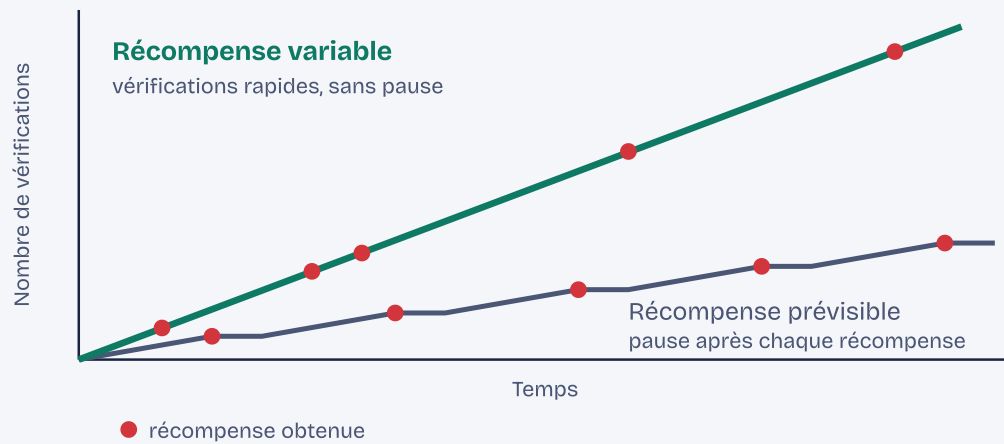
Contrairement à une idée répandue, la dopamine n'est pas « l'hormone du plaisir ». Les travaux de Wolfram Schultz ont montré que les neurones dopaminergiques réagissent surtout à l'**erreur de prédiction de la récompense** : quand le résultat est meilleur que prévu. Kent Berridge a, de son côté, montré que la dopamine est davantage liée à l'envie (« vouloir ») qu'au plaisir lui-même (« aimer »).

Une récompense imprévisible produit régulièrement ce signal de surprise. C'est ce qui rend l'envie de vérifier si tenace, même quand vérifier ne te procure presque aucun plaisir.



3. Une notification te distrait même si tu n'y réponds pas

Dans une expérience de Stothart, Mitchum et Yehnert (2015), des participants qui recevaient simplement une notification pendant une tâche d'attention faisaient plus d'erreurs, même sans toucher à leur téléphone. Le simple signal suffit à faire partir l'esprit ailleurs.



Allure des courbes de réponse observées par Ferster et Skinner selon le type de récompense. Schéma qualitatif.



La règle à retenir

Tu ne gagneras pas un duel de volonté contre un mécanisme qui a été optimisé pour te faire revenir. La bonne stratégie n'est pas de résister plus fort, mais de **ne pas avoir à résister** : rendre l'accès plus difficile et supprimer les signaux.

Jeudi, tu construiras ton Architecture de Friction.

Et toi : quelle application ouvres-tu le plus souvent sans y avoir vraiment réfléchi ?

Le point science

Solide

- Programmes de renforcement : Ferster et Skinner (1957), *Schedules of Reinforcement*.
- Dopamine et erreur de prédiction de la récompense : Schultz, Dayan et Montague (1997), *Science*.
- Dopamine et désir plutôt que plaisir : Berridge et Robinson (1998), *Brain Research Reviews*.
- Effet d'une notification non consultée : Stothart, Mitchum et Yehnert (2015), *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*.

Idées reçues. La « désintox de dopamine » et l'idée d'un « niveau de base de dopamine » qui s'effondrerait après chaque notification sont des extrapolations grand public sans démonstration chez l'humain. Par ailleurs, l'étude selon laquelle un téléphone simplement posé sur la table réduirait la capacité cognitive (Ward et al., 2017) n'a pas été confirmée par plusieurs tentatives de réplique, dont Ruiz Pardo et Minda (2022).

Challenge 11 : démonte le mécanisme

Pourquoi vérifier son téléphone devient-il si fréquent ?

- ☐ Parce que chaque vérification apporte une récompense
- ☐ Parce que la récompense est imprévisible
- ☐ Parce que le téléphone émet des ondes

La dopamine est surtout liée à...

- ☐ la surprise et l'envie
- ☐ le plaisir ressenti

Une notification que tu ignores...

- ☐ n'a aucun effet si tu ne la lis pas
- ☐ perturbe quand même ton attention

La stratégie la plus efficace est...

- ☐ de résister plus fort
- ☐ de faire une « désintox de dopamine » le week-end
- ☐ de rendre l'accès plus difficile et de couper les signaux

L'Architecture de Friction

Mardi, on a vu que tu ne gagneras pas un duel de volonté contre ton téléphone. Aujourd'hui, on change de terrain : au lieu de résister, tu vas **allonger le chemin** entre l'envie et le geste.

Le principe vient de l'économie comportementale : nos choix dépendent énormément de ce qui est facile ou difficile dans notre environnement. Quelques secondes et quelques gestes en plus suffisent souvent à laisser l'envie passer.



1. Éloigne le téléphone, physiquement

Pendant ta session, le téléphone va dans une autre pièce, ou au fond de ton sac fermé, en silencieux. Pas retourné sur la table : le geste pour le reprendre doit demander un vrai effort.



2. Coupe les signaux

Désactive toutes les notifications non essentielles et active un mode concentration pendant tes sessions. Dans une étude de terrain, regrouper les notifications en trois livraisons par jour a amélioré l'attention et le bien-être des participants (Fitz et al., 2019).



3. Ajoute des obstacles numériques

Déconnecte-toi des réseaux sociaux sur ton ordinateur, supprime les applications les plus chronophages de ton écran d'accueil, ou utilise un bloqueur de sites pendant tes sessions. Une étude à grande échelle (Allcott, Gentzkow et Song, 2022) a montré que des outils de limitation du temps d'écran réduisaient nettement l'usage des réseaux sociaux.



4. Écris ton plan sous la forme « si... alors »

Une intention vague (« je vais moins regarder mon téléphone ») tient rarement. Un plan précis tient beaucoup mieux : « *Si je m'assois à mon bureau pour réviser, alors je mets mon téléphone dans mon sac, dans l'entrée.* » Ce format, appelé **intention de mise en œuvre**, est l'une des techniques de changement de comportement les mieux étudiées (Gollwitzer et Sheeran, 2006). On l'approfondira dans l'épisode 16.

Effort entre l'envie et le geste



Chaque marche ajoute du temps pour que l'envie passe et que tu redeviennes conscient de ton choix. Schéma illustratif.

Le point science

Solide pour les intentions de mise en œuvre

Modéré pour les outils numériques

- Architecture du choix : Thaler et Sunstein (2008), *Nudge*.
- Regrouper les notifications : Fitz et al. (2019), *Computers in Human Behavior*.
- Outils de limitation et usage des réseaux sociaux : Allcott, Gentzkow et Song (2022), *American Economic Review*.
- Intentions de mise en œuvre : Gollwitzer et Sheeran (2006), méta-analyse.

Idée reçue. La règle selon laquelle « 20 secondes de friction réduisent la tentation de 80 % » circule beaucoup, mais elle n'a pas de source scientifique identifiable. Le principe de la friction est solide ; ce chiffre ne l'est pas.

Challenge 12 : ton plan de friction

Coche les frictions que tu t'engages à installer, puis complète ton plan « si... alors ».

- ☐ Téléphone dans une autre pièce ou au fond de mon sac fermé
- ☐ Mode concentration activé pendant mes sessions
- ☐ Notifications non essentielles désactivées
- ☐ Déconnexion des réseaux sociaux sur mon ordinateur
- ☐ Applications chronophages retirées de mon écran d'accueil
- ☐ Bloqueur de sites pendant mes sessions

Si...

alors...

Deep vs Shallow : ta mémoire de travail ne contient qu'environ 4 éléments

Lundi, 14h. Alex a deux heures devant lui. Il veut réviser le contrôle de constitutionnalité, mais il commence par « des petites choses rapides » : renommer ses fichiers, répondre au mail de la scolarité, refaire le titre de sa fiche en couleur. À 15h30, il attaque enfin le fond, fatigué et pressé.

Il a mélangé deux types de travail qui n'ont rien à voir, et c'est précisément ce que tu vas apprendre à séparer.

1. Ta mémoire de travail est minuscule

La **mémoire de travail**, c'est l'espace mental où tu manipules les informations en ce moment même : la définition que tu viens de lire, l'exemple qui l'illustre, le lien avec le chapitre précédent. Les travaux de Nelson Cowan suggèrent qu'on ne peut y maintenir qu'**environ 4 éléments** à la fois. Pas 15. Pas 10.

2. La charge cognitive : utile ou parasite

La théorie de la charge cognitive de John Sweller distingue deux grandes sources d'occupation de cette mémoire. La **charge intrinsèque** vient de la difficulté du contenu lui-même : un raisonnement juridique, une démonstration. Celle-là, tu ne peux pas la supprimer, c'est elle qui fait apprendre. La **charge extrinsèque** vient de tout le reste : un cours mal présenté, du bruit, une notification, la pensée du mail auquel tu n'as pas répondu. Elle prend de la place sans rien apporter.

Ta mémoire de travail : environ 4 places



Quand une information parasite entre, une information utile doit sortir. Schéma illustratif inspiré de Cowan (2001) et Sweller (1988).

3. Deux modes, deux usages

Le chercheur en informatique Cal Newport a popularisé une distinction très pratique. Le **Deep**, c'est le travail exigeant, sans distraction, qui pousse tes capacités : se tester, résoudre un exercice difficile, rédiger une dissertation. Le **Shallow**, c'est le travail logistique, facile, qui peut se faire fatigué ou interrompu : trier tes fichiers, imprimer des annales, répondre aux mails.

Les deux sont nécessaires. Le problème naît quand on les mélange : le Shallow vient grignoter la mémoire de travail dont le Deep a besoin, et le Deep n'est jamais vraiment commencé.

La règle à retenir

Sois un **laser** ou un **radar**, jamais les deux en même temps. Les blocs Deep d'abord, dans ta fenêtre favorable. Le Shallow regroupé dans un créneau dédié.

Jeudi, tu construiras le Sas de Démarrage, ton rituel pour passer en mode laser.

Et toi : quelle tâche « rapide » te sert le plus souvent d'excuse pour ne pas commencer le fond ?

Le point science

Solide pour la mémoire de travail

Modéré pour Deep / Shallow

- Capacité de la mémoire de travail : Cowan (2001), *Behavioral and Brain Sciences*.
- Théorie de la charge cognitive : Sweller (1988), *Cognitive Science* ; Sweller, van Merriënboer et Paas (2019), *Educational Psychology Review*.
- Deep Work : Newport (2016). C'est un cadre pratique issu d'un essai, pas un concept testé expérimentalement en tant que tel.

Idée reçue. Le « nombre magique 7 plus ou moins 2 » de George Miller (1956) est souvent cité. Les recherches plus récentes estiment la capacité réelle plus basse, autour de 4 éléments, quand on empêche la répétition mentale et le regroupement.

Challenge 13 : le tri laser ou radar

Sur papier : liste tes tâches dans le cadre ci-dessous et note D (Deep) ou S (Shallow) devant chacune.

Liste tout ce que tu as à faire cette semaine. Pour chaque tâche, choisis Deep (laser) ou Shallow (radar), puis exécute la cellule.

Épisode 14, jeudi : méthode et pratique

Le Sas de Démarrage : 5 minutes pour passer en mode laser

Mardi, on a vu que ta mémoire de travail est minuscule, et que tout ce qui traîne autour de toi peut l'encombrer. Aujourd'hui, tu vas construire un rituel court qui prépare le terrain avant chaque session Deep.

Pourquoi un rituel ? Parce que les habitudes se déclenchent par des **indices de contexte** : un lieu, un son, une suite de gestes. Répété assez souvent, le même enchaînement finit par lancer le travail presque automatiquement, sans négociation interne.



1. L'espace (1 minute)

Vide ton bureau : ne garde que ton matériel de la session, une feuille blanche et de l'eau. Ferme tous les onglets sauf celui dont tu as besoin. Moins il y a d'éléments dans ton champ de vision, moins ta mémoire de travail est sollicitée.



2. Le son (1 minute)

Mets ton casque et lance toujours la même ambiance : un bruit de fond régulier (pluie, bruit brun) ou de la musique instrumentale. Évite les paroles : les mots que tu entends entrent en compétition avec ceux que tu lis. C'est l'un des effets les plus robustes de la psychologie de l'attention.



3. Le souffle (2 minutes)

Pratique le **soupir cyclique** : deux inspirations par le nez, la seconde plus courte pour remplir complètement les poumons, puis une longue expiration lente par la bouche. Dans une étude de Balban et ses collègues (2023), quelques minutes par jour de cette respiration amélioraient davantage l'humeur et réduisaient plus l'activation que la respiration carrée ou la méditation.



4. La cible (1 minute)

Écris en haut de ta feuille ce que tu dois avoir produit à la fin du bloc. Pas « réviser le chapitre 3 », mais « feuille blanche du chapitre 3 faite et corrigée ». Puis lance ton minuteur.

Toujours dans le même ordre, pour que l'enchaînement devienne une habitude

Espace

1 min

Son

1 min

Souffle

2 min

Cible

1 min

Session

40 min

Le Sas de Démarrage en quatre étapes. La durée de 40 minutes est une convention pratique, ajustable entre 25 et 50 minutes.

Le point science

Solide pour la parole non pertinente

Modéré pour la respiration et les rituels

- Effet de la parole non pertinente : Salamé et Baddeley (1982) ; musique avec paroles et compréhension écrite : Perham et Currie (2014).
- Soupir cyclique : Balban et al. (2023), *Cell Reports Medicine*.
- Habitudes déclenchées par le contexte : Wood et Neal (2007), *Psychological Review* ; Lally et al. (2010).

Idées reçues. « Il faut descendre en ondes alpha pour apprendre » simplifie à l'extrême l'électroencéphalographie, et les effets des battements binauraux sur la concentration sont faibles et incohérents d'une étude à l'autre. Quant aux « styles d'apprentissage » visuel, auditif ou kinesthésique, ils font partie des neuromythes les plus réfutés en éducation (Pashler et al., 2008).

Challenge 14 : ton sas guidé

Le guide de respiration animé et le minuteur sont dans la version HTML. Soupir cyclique : deux inspirations par le nez, une longue expiration par la bouche, pendant 2 minutes.

Le guide de respiration rythme le soupir cyclique. Coche chaque étape au fur et à mesure.

- ☐ Espace : bureau vidé, un seul onglet ouvert
- ☐ Son : casque, ambiance sans paroles
- ☐ Souffle : 2 minutes de soupir cyclique
- ☐ Cible : écrite en haut de ma feuille

Mon ambiance sonore fixe

Mon lieu de travail Deep

La procrastination n'est pas un problème de temps, mais d'émotion

Le dossier de TD d'Alex est à rendre dans dix jours. Chaque soir, il ouvre le sujet, le regarde trente secondes, ressent une sorte de malaise flou, puis ferme l'ordinateur et range sa chambre. Sa chambre n'a jamais été aussi propre.

Alex croit qu'il gère mal son temps. En réalité, il gère une émotion.

1. Procrastiner, c'est fuir un inconfort

Fuschia Sirois et Timothy Pychyl décrivent la procrastination comme une forme de **régulation émotionnelle à court terme** : face à une tâche qui provoque de l'ennui, de l'anxiété, du doute ou de la confusion, on choisit une activité qui soulage tout de suite. Le soulagement est réel, mais il se paie plus tard, avec intérêts.



2. Les ingrédients qui rendent une tâche repoussable

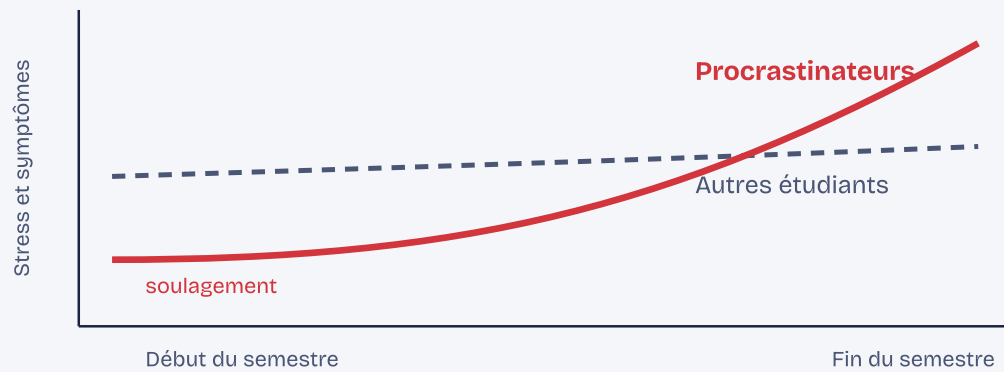
Dans une grande méta-analyse, Piers Steel (2007) montre que la procrastination augmente quand la tâche est **désagréable**, quand sa récompense est **lointaine** et chez les personnes plus **impulsives**. D'autres caractéristiques jouent aussi : une tâche floue, trop difficile, sans sens apparent, ou qui fait craindre d'échouer.

Bonne nouvelle : la plupart de ces ingrédients peuvent être modifiés.



3. Le soulagement d'aujourd'hui coûte cher demain

Tice et Baumeister (1997) ont suivi des étudiants pendant un semestre. Au début, les procrastinateurs étaient moins stressés et en meilleure santé que les autres. Mais en fin de semestre, la tendance s'inversait : plus de stress, plus de symptômes, et de moins bonnes notes. Sur l'ensemble du semestre, ils avaient perdu sur tous les plans.



Allure des résultats de Tice et Baumeister (1997). Schéma qualitatif.



4. Le démarrage à froid

Le moment le plus inconfortable est presque toujours le début : la tâche est encore floue, tu ne sais pas par où entrer. C'est là que tu dois concentrer tes efforts, en rendant la première étape si petite et si précise qu'elle ne provoque presque plus de malaise. Une fois lancé, l'inconfort diminue en général.



La règle à retenir

Quand tu repousses une tâche, ne te demande pas « pourquoi je suis paresseux ? », mais « qu'est-ce que cette tâche me fait ressentir, et lequel de ses ingrédients puis-je changer ? »

Jeudi, tu fabriqueras la Fiche A4 et le Relais, deux outils pour supprimer le démarrage à froid.

Et toi : quelle émotion ressens-tu juste avant de repousser une tâche ?

Le point science

Solide

- Procrastination et régulation de l'humeur : Sirois et Pychyl (2013), *Social and Personality Psychology Compass*.
- Méta-analyse des causes de la procrastination : Steel (2007), *Psychological Bulletin*.
- Coût de la procrastination au cours du semestre : Tice et Baumeister (1997), *Psychological Science*.
- Associer une tâche pénible à un plaisir (temptation bundling) : Milkman, Minson et Volpp (2014), *Management Science*.

In []:

Challenge 15 : diagnostique ta tâche repoussée

Pense à la tâche que tu repousses le plus en ce moment. Coche ce qui la caractérise, puis exécute la cellule pour obtenir des contre-mesures ciblées.

La tâche repoussée

-
- ☐ Elle est ennuyeuse
 - ☐ Elle est floue : je ne sais pas par où commencer
 - ☐ Elle me paraît trop difficile ou trop grosse
 - ☐ Je ne vois pas à quoi elle sert
 - ☐ L'échéance ou la récompense est lointaine
 - ☐ J'ai peur de mal la faire ou d'être jugé

La Fiche A4 et le Relais : ne plus jamais démarrer à froid

Mardi, on a vu que le moment le plus difficile, c'est le démarrage. Aujourd'hui, tu vas t'organiser pour ne plus jamais commencer une session devant une page blanche. Deux outils : la **Fiche A4**, qui prépare une session, et le **Relais**, qui enchaîne les sessions entre elles.



1. La Fiche A4 : une session préparée en 3 minutes

Sur une feuille, avant d'ouvrir ton ordinateur, écris :

- **L'output** : ce que tu dois avoir produit à la fin, sous une forme vérifiable. « Les 8 exercices du TD 4 faits et corrigés », pas « avancer en maths ».
- **L'input** : tout le matériel nécessaire, prêt sur la table. Si tu dois le chercher pendant la session, tu as déjà perdu.
- **Le premier geste** : l'action physique des 30 premières secondes. « Ouvrir le TD 4 à la page 2 et lire l'énoncé de l'exercice 1. »
- **Le plan « si... alors »** : quand et où tu commences, et ce que tu feras si ton obstacle habituel se présente.

Ce format repose sur les **intentions de mise en œuvre**, dont une méta-analyse de Gollwitzer et Sheeran (2006), portant sur près de 100 études, montre un effet nettement positif sur l'atteinte des objectifs.



2. Le Relais : préparer la prochaine session à la fin de celle-ci

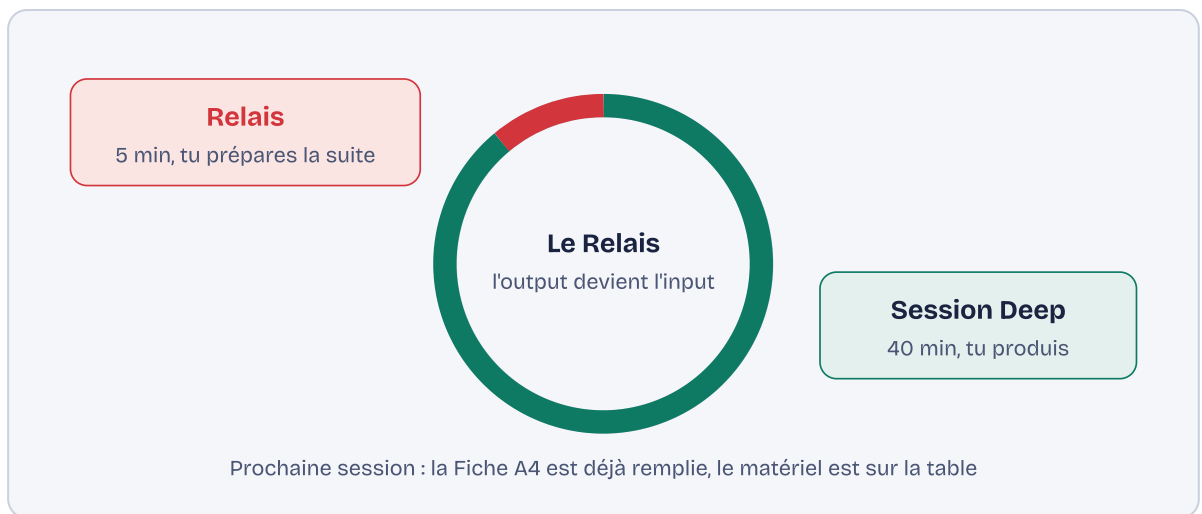
Comme dans un 4 × 400 mètres, le coureur suivant ne ramasse pas le témoin par terre : on le lui tend alors qu'il est déjà lancé. À la fin de chaque session Deep, prends 5 minutes pour préparer la suivante : range, note où tu t'es arrêté, et remplis la Fiche A4 de la prochaine session. L'output d'une session devient l'input de la suivante.

Petite astuce, attribuée à Hemingway : arrête-toi à un endroit où tu sais exactement quoi faire ensuite. Reprendre sera beaucoup plus facile.



3. Le rituel de clôture

En fin de journée, note pour chaque tâche en cours la prochaine action précise. Masicampo et Baumeister (2011) ont montré que formuler un plan pour un objectif inachevé réduit les pensées intrusives qui s'y rapportent. Tu libères ta tête pour la soirée.



La boucle du Relais. On ne prépare pas une session au moment de la commencer, mais à la fin de la précédente.

Le point science **Solide**

- Intentions de mise en œuvre : Gollwitzer (1999) ; Gollwitzer et Sheeran (2006), méta-analyse.
- Un plan réduit les pensées intrusives liées aux objectifs inachevés : Masicampo et Baumeister (2011), *Journal of Personality and Social Psychology*.

Idée reçue. On attribue souvent à l'effet Zeigarnik l'idée qu'on retient mieux les tâches inachevées. Une méta-analyse récente (Ghibellini et Meier) ne retrouve pas d'avantage de mémoire général pour ces tâches. Ce qui est mieux établi, c'est la tendance à vouloir reprendre une tâche interrompue, et le soulagement apporté par un plan.

In []:

Challenge 16 : génère ta Fiche A4

Remplis les champs pour ta prochaine session Deep. La fiche peut être copiée ou recopiée à la main.

Output vérifiable

Input prêt sur la table

Premier geste (30 secondes)

Quand

Où

Mon obstacle probable

Ma parade

In []:

Ma checklist de Relais (5 minutes en fin de session)

- ☐ J'ai rangé et daté ce que j'ai produit
- ☐ J'ai noté exactement où je me suis arrêté
- ☐ J'ai rempli la Fiche A4 de la prochaine session
- ☐ J'ai posé l'input sur la table (ou dans mon sac)

Bilan de l'Arc 2

1 sur 5

Arc 2 : la Grande Muraille

Ce mois-ci, tu as construit ton environnement de travail. Ce n'est plus ta volonté qui protège ton attention, c'est ton organisation.

2 sur 5

Ce que coûte une bascule

- Pour les tâches exigeantes, le cerveau **alterne**, il ne fait pas deux choses à la fois.
- Chaque bascule laisse un **résidu d'attention**.
- Une grande partie des interruptions viennent de **nous-mêmes**.

3 sur 5

Pourquoi le téléphone gagne

- La **récompense variable** rend la vérification compulsive.
- La dopamine signale la **surprise et l'envie**, pas le plaisir.
- Une notification ignorée **distrain quand même**.
- La solution : la **friction**, pas la volonté.

4 sur 5

Deep, Shallow et démarrage

- Ta mémoire de travail : **environ 4 éléments**.
- Laser ou radar, **jamais les deux**.
- La procrastination est une fuite **émotionnelle**, surtout au démarrage.

5 sur 5

Ta boîte à outils du mois 2

- L'Audit de Focus Pur
- L'Architecture de Friction et le plan « si... alors »
- Le Sas de Démarrage
- La Fiche A4 et le Relais

Le mois prochain, Arc 3 : **la Foreuse**. Les quatre techniques d'apprentissage les mieux démontrées : se tester, espacer, entrelacer, expliquer.

Arc 3, mois 3

La Foreuse

Pilier Bouclé

Ton environnement est prêt. Ce mois-ci, on change ce que tu fais pendant tes sessions. Quatre techniques, parmi les mieux démontrées de toute la psychologie de l'apprentissage : se tester, espacer, entrelacer, expliquer.

Se tester, c'est apprendre : l'effet test

Depuis trois mois, Alex a changé beaucoup de choses : il dort mieux, son téléphone dort dans l'entrée, il démarre ses sessions sans traîner. Mais pendant ses sessions, il fait encore ce qu'il a toujours fait : il relit, il recopie, il refait ses fiches au propre.

Il a construit une excellente usine. Il lui reste à changer la machine.

1. Un test n'est pas seulement une mesure

On pense souvent qu'un test sert à vérifier ce qu'on sait. En réalité, le fait même d'aller chercher une information dans sa mémoire la renforce. C'est l'**effet test**, aussi appelé pratique de récupération. Chaque fois que tu retrouves une notion sans regarder, tu consolides le chemin qui y mène, ce qui la rend plus facile à retrouver le jour de l'examen.

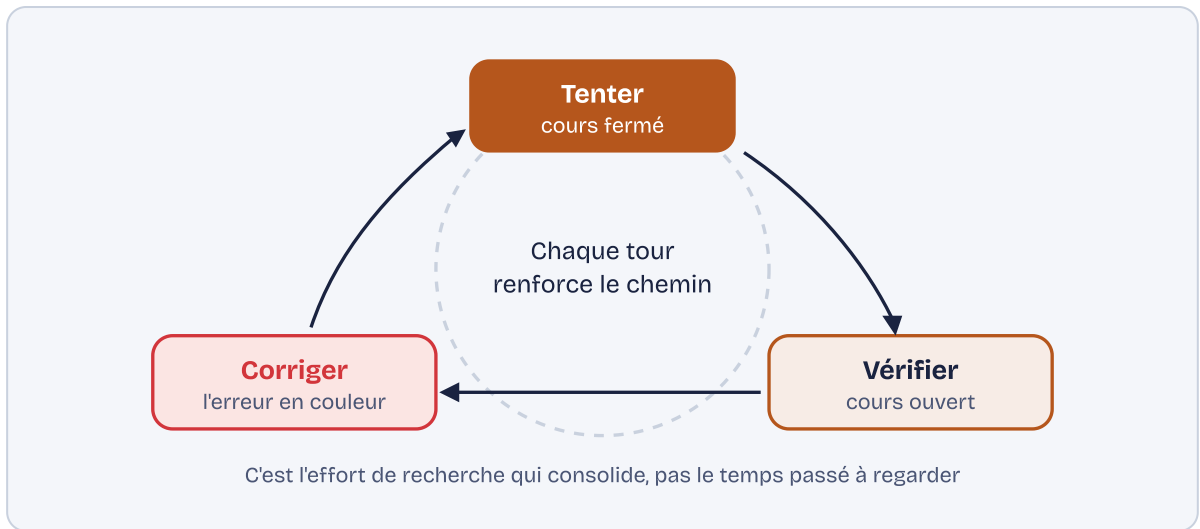
2. L'un des effets les plus solides de la recherche

L'effet test a été répliqué dans des centaines d'études, en laboratoire comme en classe, avec des enfants, des étudiants et des adultes, sur du vocabulaire, des textes, des sciences ou de la médecine. Plusieurs méta-analyses (Rowland, 2014 ; Adesope et al., 2017) concluent à un bénéfice net et régulier par rapport à la relecture.

Dans une étude de Karpicke et Blunt (2011), des étudiants qui s'étaient testés par rappel libre réussissaient mieux une semaine plus tard que ceux qui avaient construit des cartes mentales détaillées du même texte, y compris sur des questions de raisonnement.

3. Même un échec fait apprendre, si tu corriges

On l'a vu dans l'épisode 2 : essayer de répondre puis vérifier améliore la mémorisation, même quand la réponse était fausse. Les chercheurs ont même observé un **effet du pré-test** : tenter de répondre à des questions *avant* d'étudier un sujet aide ensuite à mieux l'apprendre (Richland, Kornell et Kao, 2009). La condition indispensable, c'est la **correction** : un test sans vérification peut fixer une erreur.



Le cycle de la pratique de récupération. Sans l'étape de vérification, une erreur peut se fixer.

🧐 4. Pourquoi on ne le fait pas spontanément

Se tester est plus inconfortable que relire : on bute, on se trompe, on a l'impression de moins bien réussir. C'est précisément ce que Robert Bjork appelle une **difficulté désirable** : un effort qui ralentit l'apprentissage en apparence, mais le rend beaucoup plus durable. Si une méthode de révision te semble trop confortable, méfie-toi.

💡 La règle à retenir

Cours fermé d'abord, cours ouvert ensuite. Chaque session Deep devrait commencer ou finir par un effort de rappel.

Jeudi, tu construiras ton propre Drill de Récupération, avec un paquet de flashcards intégré à ce carnet.

Et toi : quelle part de ton temps de révision passes-tu cours fermé ?

Le point science

Solide

- Méta-analyses de l'effet test : Rowland (2014), *Psychological Bulletin* ; Adesope, Trevisan et Sundararajan (2017), *Review of Educational Research*.
- Rappel libre contre cartes mentales : Karpicke et Blunt (2011), *Science*.
- Effet du pré-test : Richland, Kornell et Kao (2009), *Journal of Experimental Psychology: Applied*.
- Difficultés désirables : Bjork et Bjork (2011).
- Transfert à de nouvelles questions, réel mais plus modeste : Pan et Rickard (2018), *Psychological Bulletin*.

Challenge 17 : un pré-test sur l'effet test

Ironie assumée : tu viens de lire l'épisode, réponds sans le relire.

Pourquoi l'effet test fonctionne-t-il ?

- ☐ Parce que le stress du test améliore la mémoire
- ☐ Parce que l'effort pour retrouver une information la renforce
- ☐ Parce qu'on relit plus attentivement après un test

Dans l'étude de Karpicke et Blunt, qu'est-ce qui l'emportait une semaine plus tard ?

- ☐ Le rappel libre
- ☐ Les cartes mentales détaillées

Quelle est la condition indispensable pour qu'un test raté soit utile ?

- ☐ Le refaire immédiatement
- ☐ Ne pas y penser
- ☐ Vérifier et corriger ses réponses

Une « difficulté désirable », c'est...

- ☐ un exercice trop dur pour être réussi
- ☐ un effort qui semble freiner mais rend l'apprentissage plus durable

Le Drill de Récupération

Mardi, on a vu que se tester est l'une des meilleures façons d'apprendre. Aujourd'hui, tu transformes tes sessions de révision en sessions de récupération. Trois formats, à alterner selon ta matière.



1. La feuille blanche

Tu la connais depuis l'épisode 2 : cours fermé, tu écris tout ce dont tu te souviens sur un chapitre, puis tu corriges en couleur. C'est le format idéal pour vérifier que tu as la structure d'ensemble et les liens entre les notions.



2. Les questions de cours

Transforme chaque titre de ton cours en question. « Le contrôle de constitutionnalité » devient « Qui peut saisir le Conseil constitutionnel, et à quel moment ? ». Réponds par écrit ou à voix haute, puis vérifie. Les annales et les exercices de TD sont aussi des questions toutes prêtes.



3. Les flashcards et la méthode Leitner

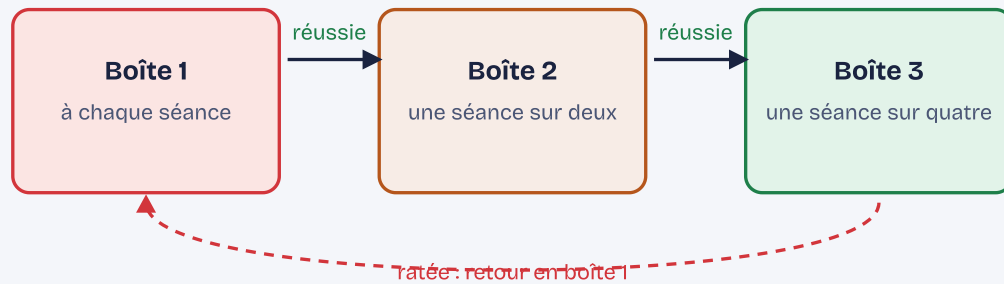
Pour les définitions, les dates, le vocabulaire, les formules et les arrêts, les flashcards sont imbattables. Une question au recto, la réponse au verso. Pour les organiser, utilise les boîtes de Leitner : une carte réussie passe dans la boîte suivante, revue moins souvent ; une carte ratée retourne dans la boîte 1, revue à chaque séance.



4. Les trois règles du Drill

- **Réponds vraiment avant de retourner la carte.** Penser « je sais » ne compte pas : formule la réponse, au moins dans ta tête.
- **Vérifie à chaque fois.** Pas de test sans correction.
- **Continue jusqu'à une réussite, puis espace.** La recherche sur le réapprentissage successif (Rawson et Dunlosky) montre qu'il vaut mieux réussir une carte au moins une fois dans la séance, puis la revoir lors de plusieurs séances espacées, plutôt que de la répéter dix fois le même jour.

Les cartes difficiles reviennent souvent, les cartes acquises s'espacent



Le système de Leitner : un espacement automatique, ajusté à ta maîtrise de chaque carte.

Le point science Solide

- Réapprentissage successif : Rawson et Dunlosky (2011), *Journal of Experimental Psychology: General* ; Rawson, Dunlosky et Sciartelli (2013).
- Flashcards et espacement : Kornell (2009), *Applied Cognitive Psychology*.
- Utilité de l'auto-test : Dunlosky et al. (2013).

In [] :

Challenge 18 : ton paquet de flashcards

Sur papier : prépare des fiches bristol (question au recto, réponse au verso) et trois boîtes ou enveloppes numérotées 1, 2 et 3.

Crée au moins 10 cartes sur un chapitre que tu travailles en ce moment, puis lance une séance. Les cartes sont rangées automatiquement dans les boîtes de Leitner.

Recto : la question

Verso : la réponse

Ajouter la carte

Aucune carte pour l'instant.

Le bachotage est une arnaque : ce que dit vraiment Ebbinghaus

Juin dernier. Alex a révisé son partiel de Finances publiques en deux jours, douze heures par jour. Il a eu 11. Trois mois plus tard, son chargé de TD fait référence à ce cours. Alex ne se souvient de presque rien. Il a l'impression d'avoir payé deux fois pour la même chose.



1. La courbe de l'oubli

En 1885, le psychologue allemand Hermann Ebbinghaus a appris des listes de syllabes sans signification, puis mesuré ce qu'il en restait au fil du temps. Il a décrit une **courbe de l'oubli** : on oublie très vite au début, puis plus lentement. Ce résultat a été reproduit en 2015 par Murre et Dros, avec la même méthode.

Une nuance importante : ces chiffres concernent des syllabes sans aucun sens. Un cours que tu as *compris*, relié à ce que tu sais déjà, s'oublie plus lentement. La forme de la courbe reste vraie, pas forcément sa vitesse.



2. L'effet d'espacement

À temps de travail égal, répartir ses révisions en plusieurs séances espacées donne une mémorisation beaucoup plus durable que tout concentrer en une seule fois. C'est l'**effet d'espacement**, l'un des résultats les plus anciens et les plus robustes de la psychologie. Une méta-analyse de Cepeda et ses collègues (2006) en a recensé plusieurs centaines d'expériences.

Le bachotage n'est pas inutile pour réussir le lendemain. Il est catastrophique pour retenir à long terme, et donc pour les examens cumulatifs, les concours et les années suivantes.

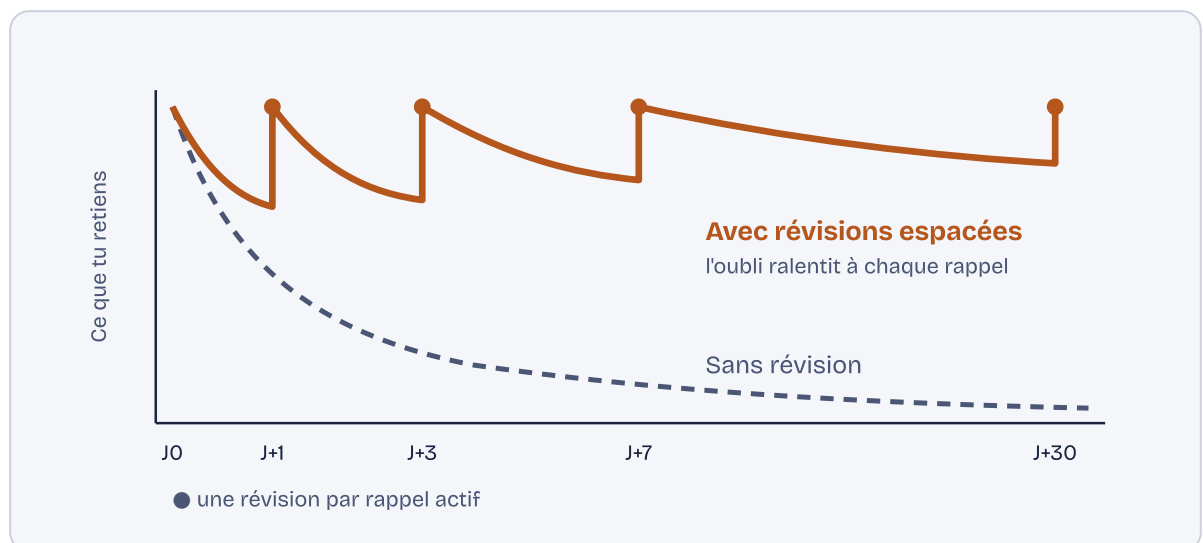


Schéma qualitatif. Chaque rappel remonte la mémoire, et la pente de l'oubli s'adoucit d'une révision à l'autre.

3. Pourquoi on préfère quand même bachoter

Dans une étude de Nate Kornell (2009), l'espacement des flashcards était plus efficace que le bachotage pour environ 90 % des participants. Pourtant, une majorité d'entre eux pensaient que le bachotage avait mieux marché. Revoir la même carte cinq fois de suite donne une impression de maîtrise rapide : c'est l'illusion de fluidité de l'épisode 1, encore elle.



4. Quel espacement choisir ?

Il n'existe pas d'intervalle magique. Une grande étude de Cepeda et ses collègues (2008) montre que l'intervalle idéal dépend de la date à laquelle tu dois te souvenir : plus l'examen est lointain, plus les révisions peuvent être espacées. Un repère simple : un écart d'environ 10 à 20 % du temps qui te sépare de l'examen. Pour un examen dans un mois, des révisions espacées de 3 à 6 jours ; pour un concours dans un an, de plusieurs semaines.



La règle à retenir

Même temps total, résultat différent. Répartis tes révisions, et combine espacement et rappel actif : c'est le duo le plus efficace connu.

Jeudi, tu construiras ton planning espacé et ton tracker de révisions.

Et toi : combien de jours avant un partiel commences-tu vraiment à réviser ?

Le point science

Solide

- Courbe de l'oubli : Ebbinghaus (1885) ; réplication de Murre et Dros (2015), *PLOS ONE*.
- Méta-analyse de l'effet d'espacement : Cepeda, Pashler, Vul, Wixted et Rohrer (2006), *Psychological Bulletin*.
- Intervalle optimal selon la date du test : Cepeda et al. (2008), *Psychological Science*.
- Espacement contre bachotage et croyances des étudiants : Kornell (2009).

Idée reçue. Les chiffres du type « tu oublies 80 % en 24 heures » viennent des syllabes sans signification d'Ebbinghaus et ne s'appliquent pas tels quels à un cours compris. De même, il n'existe pas un algorithme de révision unique et parfait : les intervalles 1-3-7-30 sont une bonne heuristique, pas une loi.

Challenge 19 : démonte le bachotage

Les chiffres d'oubli d'Ebbinghaus s'appliquent-ils tels quels à ton cours ?

- ☐ Oui, on oublie 80 % de tout cours en 24 heures
- ☐ Non, ils portent sur des syllabes sans sens ; un cours compris s'oublie plus lentement

À temps de révision égal, qu'est-ce qui retient le mieux à long terme ?

- ☐ Plusieurs séances espacées
- ☐ Une seule longue séance
- ☐ Aucune différence

Que pensaient la plupart des participants de l'étude de Kornell ?

- ☐ Que l'espacement était plus efficace
- ☐ Qu'il n'y avait pas de différence
- ☐ Que le bachotage était plus efficace

Pour un concours dans un an, les révisions peuvent être espacées de...

- ☐ un jour, toujours
- ☐ plusieurs semaines

Ton planning espacé

Mardi, on a vu que l'espacement est l'un des effets les plus solides de la psychologie. Encore faut-il qu'il soit simple à appliquer. Aujourd'hui, tu mets en place un système qui te dit chaque jour quoi revoir.



1. Le rythme de départ : J+1, J+3, J+7, J+30

Après avoir travaillé un chapitre en profondeur (J0), prévois des rappels actifs courts le lendemain, trois jours après, une semaine après et un mois après. Chaque rappel dure 5 à 15 minutes : une feuille blanche, quelques questions de cours ou une série de flashcards. Pas de relecture.



2. Ajuste à ton examen

Si ton examen est dans trois semaines, le rappel à J+30 n'a pas de sens : resserre les intervalles et ajoute un rappel léger la veille. Si ton concours est dans six mois, tu peux étirer les intervalles au-delà d'un mois. Le planning ci-dessous s'en charge automatiquement.



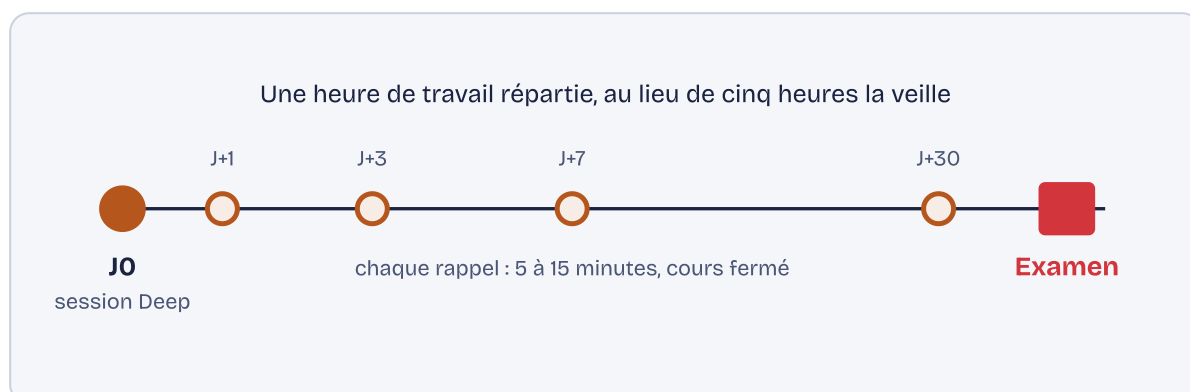
3. Délègue l'espacement à un outil

Pour les flashcards, des applications comme Anki calculent elles-mêmes le bon moment pour revoir chaque carte. Pour les chapitres, utilise le tracker ci-dessous : tu y entres chaque chapitre au moment où tu le travailles, et il te montre chaque jour les rappels à faire.



4. Une règle de rattrapage

Un rappel oublié n'est pas grave : fais-le dès que possible et continue. Ce qui compte, c'est la répétition dans le temps, pas la précision au jour près.



Le rythme 1-3-7-30, point de départ à ajuster selon la date de ton examen.

Le point science

Solide pour l'espacement

Modéré pour les intervalles précis

- Intervalles optimaux : Cepeda et al. (2008).
- Intervalles croissants ou fixes : les intervalles croissants ne sont pas clairement supérieurs (Karpicke et Roediger, 2007 ; Kang et al., 2014). L'essentiel est d'espacer et de se tester.
- Algorithmes d'espacement des logiciels de flashcards : SuperMemo, puis FSRS (utilisé par Anki).

In [] :

Challenge 20 : ton tracker de révisions espacées

Sur papier : utilise le tracker mémoire de l'Annexe D.

Ajoute chaque chapitre le jour où tu le travailles en profondeur. Coche les rappels au fur et à mesure. Exécute la cellule chaque jour pour voir ce qui est à faire.

Chapitre

Travaillé le (JO)



Examen le (facultatif)



Chapitre

Rappels prévus (coche quand c'est fait)

L'entrelacement : pourquoi mélanger les exercices fait mieux réussir

Alex suit une option de statistiques. Il a fait les exercices dans l'ordre du polycopié : dix exercices sur la moyenne, dix sur l'écart type, dix sur les probabilités. À chaque fois, il réussissait presque tout. Le jour du partiel, les exercices arrivent dans le désordre. Il connaît toutes les formules, mais il ne sait plus laquelle utiliser.

Son problème n'était pas de savoir *résoudre*. C'était de savoir *choisir*.



1. Bloquer ou entrelacer

La pratique **bloquée**, c'est faire tous les exercices d'un même type à la suite (AAAA, BBBB, CCCC). La pratique **entrelacée**, c'est mélanger les types (ABCB, CACB...). Les manuels sont presque tous organisés en blocs. Les examens, eux, sont presque toujours entrelacés.



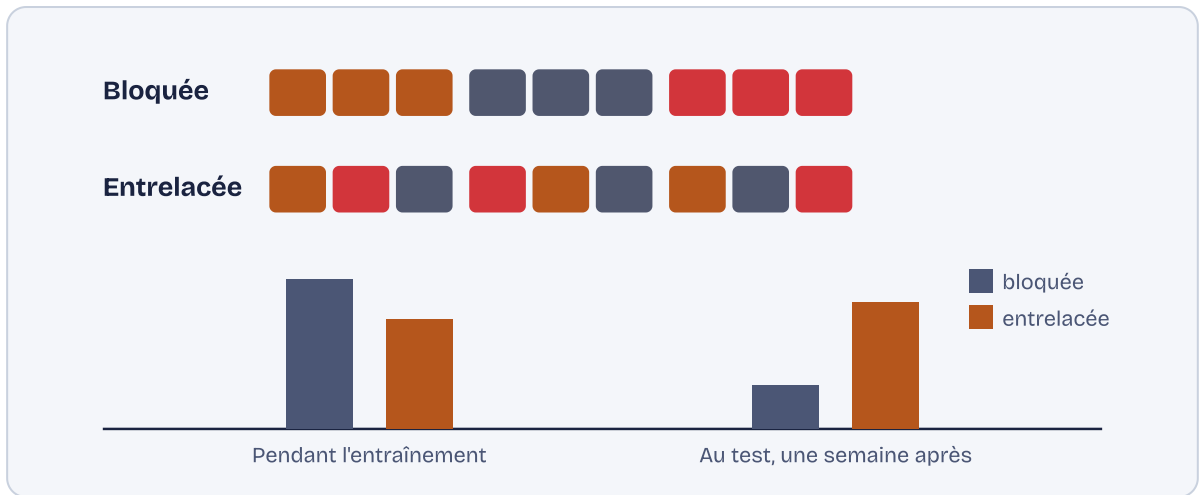
2. Ce que montre la recherche

Dans une étude de Rohrer et Taylor (2007) sur des problèmes de géométrie, les étudiants en pratique bloquée réussissaient mieux pendant l'entraînement. Mais au test, une semaine plus tard, ceux qui avaient pratiqué de façon entrelacée réussissaient environ trois fois mieux. Une étude ultérieure en classe réelle, sur plusieurs mois, a confirmé un bénéfice important (Rohrer, Dedrick et Stershic, 2015).



3. Pourquoi ça marche

En pratique bloquée, tu sais d'avance quelle méthode utiliser : elle est la même que pour l'exercice précédent. Tu t'entraînes à appliquer, jamais à **identifier**. L'entrelacement t'oblige à te demander à chaque exercice « de quel type de problème s'agit-il ? », et à comparer des notions proches. C'est exactement la compétence que l'examen évalue.



Allure des résultats de Rohrer et Taylor (2007) : la pratique bloquée gagne à l'entraînement, l'entrelacement gagne au test. Schéma qualitatif.

⚠ 4. Les limites

L'entrelacement fonctionne surtout quand les notions mélangées se ressemblent et doivent être distinguées : types d'exercices de maths, régimes juridiques voisins, styles d'auteurs, diagnostics proches. Une méta-analyse (Brunmair et Richter, 2019) montre un bénéfice net dans ces situations, mais un effet faible, voire nul, pour des listes de mots sans rapport entre eux. Et il faut avoir vu chaque type au moins une fois avant de les mélanger.

💡 La règle à retenir

Apprends chaque type séparément, puis **entraîne-toi à les reconnaître en les mélangeant**. Si ta séance te paraît plus difficile, c'est normal : c'est encore une difficulté désirable.

Jeudi, tu génèreras ta première séance entrelacée.

Et toi : dans quelle matière confonds-tu le plus souvent deux notions proches ?

Le point science

Solide pour les notions proches

- Problèmes mélangés en mathématiques : Rohrer et Taylor (2007), *Instructional Science*.
- Étude en classe réelle : Rohrer, Dedrick et Stershic (2015), *Journal of Educational Psychology*.
- Apprentissage de styles de peintres : Kornell et Bjork (2008), *Psychological Science*.
- Méta-analyse : Brunmair et Richter (2019), *Psychological Bulletin*.

In []:

Challenge 21 : bloquer ou entrelacer ?

Pendant l'entraînement, quelle pratique donne les meilleurs scores ?

- ☐ La pratique bloquée
- ☐ La pratique entrelacée

Quelle compétence l'entrelacement entraîne-t-il surtout ?

- ☐ Calculer plus vite
- ☐ Reconnaître quel type de problème on a devant soi
- ☐ Mémoriser les énoncés

Dans quel cas l'entrelacement est-il le plus utile ?

- ☐ Pour une liste de mots sans rapport entre eux
- ☐ Avant même d'avoir vu les notions
- ☐ Pour des notions proches qu'il faut distinguer

Construire une séance entrelacée

Mardi, on a vu que mélanger les exercices entraîne à reconnaître les types de problèmes. Aujourd'hui, tu construis ta première séance entrelacée, en trois étapes.

1 Étape 1 : apprends chaque type séparément

L'entrelacement ne remplace pas la découverte. Quand tu vois une nouvelle méthode, fais d'abord quelques exercices du même type à la suite pour comprendre le fonctionnement. Ce n'est qu'ensuite que tu mélanges.

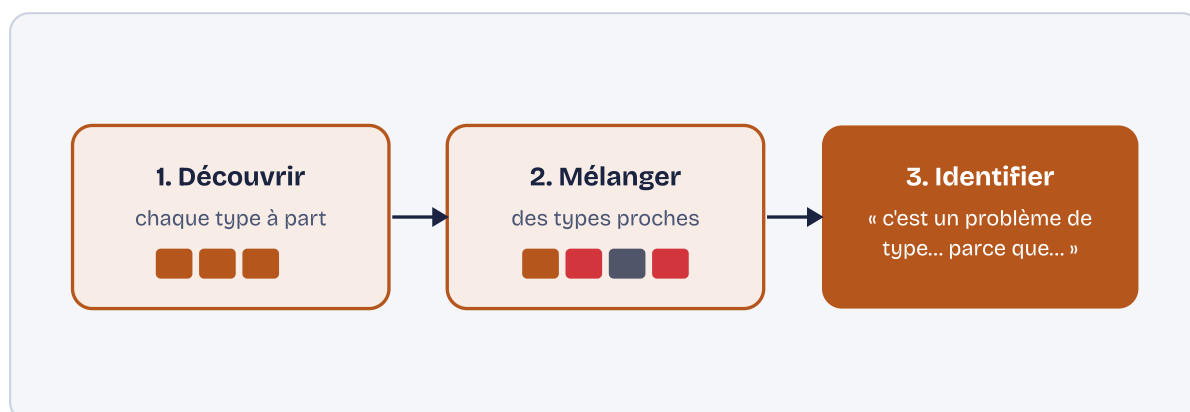
2 Étape 2 : mélange des types proches

Choisis trois ou quatre types de problèmes que tu risques de confondre. Quelques exemples selon les filières :

- **Maths, physique, éco** : dérivées, primitives et limites ; ou loi binomiale, loi normale et loi de Poisson.
- **Droit** : des cas pratiques tirés de chapitres différents (responsabilité contractuelle, délictuelle, du fait des choses).
- **Médecine, biologie** : des cas cliniques de pathologies aux symptômes voisins.
- **Langues** : des phrases à traduire qui mélangent les temps ou les structures étudiés.

3 Étape 3 : identifie avant de résoudre

Avant chaque exercice, écris en une ligne : « C'est un problème de type... parce que... ». Puis résous-le. Cette étape d'identification est le cœur de la méthode : c'est elle qui reproduit la situation d'examen.



Découvrir, mélanger, identifier : la recette d'une séance entrelacée.

Le point science

Solide

- Entrelacement et discrimination entre types de problèmes : Rohrer (2012), *Educational Psychology Review*.
- Recommandations pratiques : Weinstein, Madan et Sumeracki (2018), *Cognitive Research: Principles and Implications*.

In []:

Challenge 22 : génère ta séance entrelacée

Écris un type de problème par ligne. Tu peux préciser un nombre d'exercices après deux-points, sinon le nombre par défaut s'applique.

Types de problèmes à mélanger

Exercices par type (par défaut)

Comprendre plutôt que retenir : l'interrogation élaborative et l'effet protégé

En TD, la chargée de cours demande à Alex : « Pourquoi le Conseil d'État a-t-il créé cette exception ? ». Alex connaît la règle par cœur, mot pour mot. Mais le *pourquoi*, il ne l'a jamais cherché. Il bafouille.

Retenir une règle, c'est posséder une phrase. Comprendre pourquoi elle existe, c'est posséder un raisonnement, qui te permettra de la reconstruire et de l'appliquer à des cas nouveaux.



1. L'illusion de profondeur

Rozenblit et Keil (2002) ont demandé à des participants d'estimer à quel point ils comprenaient le fonctionnement d'objets courants, comme une fermeture éclair ou une chasse d'eau, puis de l'expliquer en détail. Après avoir essayé, presque tous ont revu leur estimation à la baisse. On croit comprendre beaucoup plus de choses qu'on n'en comprend réellement, tant qu'on n'essaie pas de les expliquer.



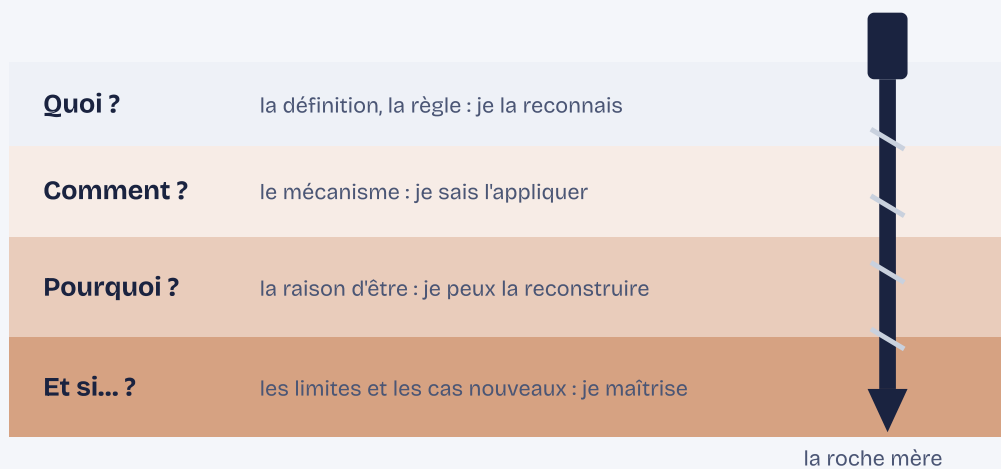
2. L'interrogation élaborative

La technique est simple : pour chaque notion, te demander « **pourquoi est-ce vrai ?** » et « **pourquoi est-ce ainsi et pas autrement ?** », puis chercher la réponse. En reliant la nouvelle information à ce que tu sais déjà, tu la rends plus facile à retrouver et à utiliser. Dans la revue de Dunlosky et al. (2013), cette technique et sa cousine, l'**auto-explication**, sont classées d'utilité modérée, avec des effets solides surtout quand on a déjà des connaissances sur le sujet.



3. L'effet protégé : apprendre en enseignant

Préparer une explication pour quelqu'un d'autre, puis la donner réellement, améliore l'apprentissage de celui qui explique. Fiorella et Mayer (2013, 2014) ont montré que des étudiants qui préparaient puis donnaient une courte leçon sur un texte le comprenaient mieux que ceux qui l'étudiaient simplement pour un test. Pour expliquer, tu es obligé de structurer, de combler tes trous et de trouver des exemples.



La Foreuse : chaque question te fait descendre d'une couche. Les examens exigeants interrogent surtout les deux dernières.

La règle à retenir

Si tu ne peux pas l'expliquer simplement, tu ne l'as pas encore compris. Ne t'arrête pas au « quoi » : creuse jusqu'au « pourquoi », puis teste-toi sur le « et si ».

Jeudi, tu passeras au Drill des Pourquoi et à la technique Feynman.

Et toi : quelle notion de ton programme connais-tu par cœur sans vraiment savoir pourquoi elle est vraie ?

Le point science

Solide pour l'effet protégé et l'auto-explication

Modéré pour l'interrogation élaborative

- Illusion de profondeur explicative : Rozenblit et Keil (2002), *Cognitive Science*.
- Interrogation élaborative et auto-explication : Dunlosky et al. (2013) ; méta-analyse de l'auto-explication : Bisra et al. (2018), *Educational Psychology Review*.
- Apprendre en enseignant : Fiorella et Mayer (2013, 2014), *Contemporary Educational Psychology* ; méta-analyse : Kobayashi (2019).

Challenge 23 : jusqu'où descend ta foreuse ?

Que se passe-t-il quand on essaie d'expliquer en détail une chose qu'on croit comprendre ?

- ☐ On confirme généralement qu'on la comprend bien
- ☐ On découvre souvent qu'on la comprend moins bien que prévu

L'interrogation élaborative consiste à...

- ☐ se demander pourquoi une notion est vraie
- ☐ recopier la notion plusieurs fois
- ☐ lire le cours à voix haute

L'effet protégé désigne le fait que...

- ☐ l'élève apprend mieux avec un bon professeur
- ☐ on retient mieux un cours protégé du bruit
- ☐ celui qui explique apprend lui-même davantage

Le Drill des Pourquoi et la technique Feynman

Mardi, on a vu que comprendre une notion, c'est pouvoir l'expliquer et dire pourquoi elle est vraie. Aujourd'hui, deux outils pour forer jusqu'à la roche mère.



1. Le Drill des Pourquoi

Prends une affirmation de ton cours et pose la question « pourquoi ? » trois fois de suite, en répondant à chaque fois sans regarder. Exemple en économie :

- *Affirmation* : quand la banque centrale augmente ses taux, l'inflation tend à baisser.
- *Pourquoi ?* Parce que le crédit devient plus cher.
- *Pourquoi est-ce que ça compte ?* Parce que les ménages et les entreprises empruntent moins, donc consomment et investissent moins.
- *Pourquoi cela fait-il baisser les prix ?* Parce que la demande ralentit, ce qui réduit la pression sur les prix.

Là où tu bloques, tu as trouvé un trou : retourne au cours pour le combler.



2. La technique Feynman

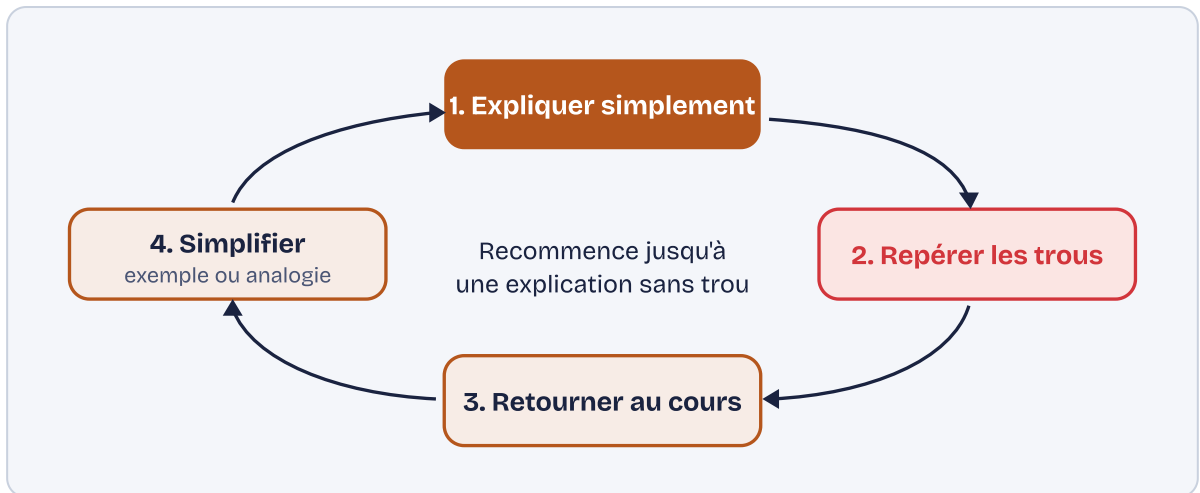
Le physicien Richard Feynman était réputé pour sa capacité à expliquer simplement des idées très complexes. La méthode qui porte son nom tient en quatre étapes :

- **Choisis une notion** et écris son nom en haut d'une feuille.
- **Explique-la par écrit** comme à un étudiant de première année, sans jargon non défini.
- **Repère les trous** : là où tu bloques, où tu utilises un mot savant pour masquer un flou, où tu sautes une étape.
- **Retourne au cours, puis simplifie**, en ajoutant un exemple concret ou une analogie.



3. Le teach-back avec un camarade

Pour aller au bout de l'effet protégé, explique la notion à quelqu'un, puis demande-lui de te la réexpliquer avec ses propres mots. S'il n'y arrive pas, ton explication avait un trou. Échangez les rôles sur une autre notion : vous apprenez tous les deux.



Le cycle Feynman. Il s'arrête quand un débutant pourrait comprendre ton explication.

Le point science

Solide pour expliquer et enseigner

Modéré pour la méthode Feynman en tant que telle

- Auto-explication : Chi et al. (1994), *Cognitive Science* ; Bisra et al. (2018).
- Apprendre en enseignant : Fiorella et Mayer (2014) ; Kobayashi (2019).
- Effet de génération (produire soi-même une réponse) : Slamecka et Graf (1978).

La « technique Feynman » est une méthode de vulgarisation inspirée de sa pratique, pas un protocole testé sous ce nom. Ses ingrédients, l'auto-explication et l'enseignement, sont en revanche bien étudiés.

Challenge 24 : ton atelier Feynman

Choisis une notion, fais le Drill des Pourquoi, puis écris ton explication simple. La cellule analyse ton texte avec quelques repères.

La notion

Pourquoi n° 1

Pourquoi n° 2

Pourquoi n° 3

Mon explication pour un étudiant de première année

Les trous que j'ai repérés

Bilan de l'Arc 3

1 sur 5

Arc 3 : la Foreuse

Ce mois-ci, tu as changé ce que tu fais pendant tes sessions. Quatre techniques parmi les mieux démontrées de la psychologie de l'apprentissage.

2 sur 5

Se tester

- Retrouver une information la **renforce**.
- Même un test raté aide, à **condition de corriger**.
- Feuille blanche, questions de cours, flashcards Leitner.

3 sur 5

Espacer

- À temps égal, des séances espacées retiennent **bien mieux**.
- L'intervalle idéal grandit avec le délai avant l'examen.
- Point de départ : **J+1, J+3, J+7, J+30**.

4 sur 5

Entrelacer et expliquer

- Mélanger des types proches apprend à **les reconnaître**.
- Demande-toi **pourquoi** une notion est vraie.
- Celui qui **explique** apprend davantage.

5 sur 5

Ta boîte à outils du mois 3

- Le Drill de Récupération et les boîtes de Leitner
- Le tracker de révisions espacées
- Le générateur de séance entrelacée
- Le Drill des Pourquoi et l'atelier Feynman

Le mois prochain, Arc 4 : **l'Exosquelette IA**. Utiliser l'intelligence artificielle pour apprendre plus, sans lui laisser l'effort qui fait apprendre.

L'Exosquelette IA

Pilier Bonifié

Dernier mois. On apprend à utiliser l'intelligence artificielle pour apprendre davantage, sans lui céder l'effort qui fait apprendre. Puis on prépare le jour J, et on fait en sorte que tout ce que tu as construit tienne dans la durée.

L'IA peut te rendre meilleur, ou plus fragile

Novembre. Alex doit rendre une fiche d'arrêt. Il colle l'arrêt dans un assistant IA et demande : « Fais-moi la fiche d'arrêt. » Trente secondes plus tard, la fiche est parfaite. Il la relit, la trouve claire, la rend. Il a 16.

En janvier, à l'examen, sans IA, on lui donne un arrêt inconnu. Il ne sait pas par où commencer. Il a obtenu une excellente fiche, mais il n'a jamais appris à la faire.



1. Le déchargement cognitif

Utiliser un outil pour éviter un effort mental s'appelle le **déchargement cognitif** (Risko et Gilbert, 2016). C'est souvent une excellente idée : noter un rendez-vous dans un agenda libère ta mémoire. Mais quand l'effort déchargé est justement celui qui devait te faire apprendre, l'outil travaille à ta place, et c'est lui qui progresse, pas toi.



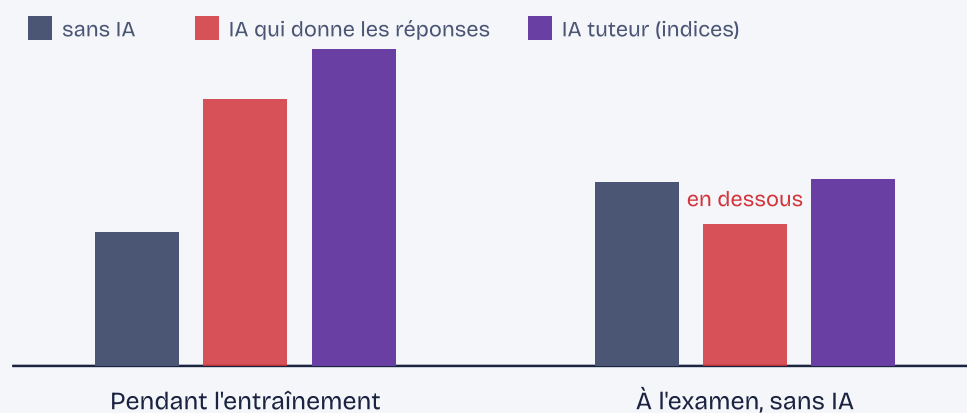
2. L'effet de génération

On retient mieux ce que l'on produit soi-même que ce que l'on se contente de lire (Slamecka et Graf, 1978). C'est le même principe que l'effet test : l'effort de production construit la mémoire. Lire une réponse parfaite générée par une IA est confortable, mais c'est de la relecture déguisée.



3. Ce que montre une grande étude de terrain

Bastani et ses collègues ont mené une expérience auprès de près d'un millier de lycéens en mathématiques. Un groupe avait accès à un assistant IA classique, un autre à un assistant configuré en « tuteur » qui donnait des indices plutôt que des réponses, un troisième n'avait pas d'IA. Pendant les entraînements, les deux groupes avec IA réussissaient beaucoup mieux. Mais à l'examen, sans IA, le groupe qui avait utilisé l'assistant classique faisait **moins bien que le groupe sans IA**. Le groupe « tuteur », lui, évitait largement cet effet négatif.



Allure des résultats de Bastani et al. Schéma qualitatif : les hauteurs illustrent le sens des effets, pas les valeurs exactes.



La règle à retenir

La question n'est pas « faut-il utiliser l'IA ? », mais « **qui fait l'effort ?** ». Si l'IA fait l'effort de réfléchir, de rédiger ou de résoudre à ta place, tu progresses moins. Si elle t'aide à faire l'effort toi-même, en te questionnant, en te corrigeant, en te préparant des exercices, elle devient un véritable exosquelette.

Jeudi, tu appliqueras la règle « Toi d'abord, l'IA ensuite » et tu génèreras ton premier quiz.

Et toi : pour quelle tâche d'apprentissage utilises-tu le plus l'IA aujourd'hui ?

Le point science

Solide pour la génération

Modéré pour l'IA, domaine récent

- Déchargement cognitif : Risko et Gilbert (2016), *Trends in Cognitive Sciences*.
- Effet de génération : Slamecka et Graf (1978) ; méta-analyse de Bertsch et al. (2007).
- IA générative et apprentissage des mathématiques : Bastani et al., « Generative AI without guardrails can harm learning », *PNAS* (2025).

La recherche sur l'IA en éducation évolue très vite. Plusieurs études très médiatisées, par exemple sur l'activité cérébrale pendant la rédaction avec un assistant, portent sur de petits échantillons et n'étaient pas encore publiées dans des revues à comité de lecture au moment de leur diffusion : elles restent des pistes.

Challenge 25 : qui fait l'effort dans ton usage de l'IA ?

Coche les usages de l'IA que tu as pour tes études, puis exécute la cellule.

- ☐ Lui faire rédiger un devoir, une fiche ou une dissertation
- ☐ Lui demander directement la solution d'un exercice
- ☐ Lui faire résumer un cours que je lis ensuite
- ☐ Lui demander de m'interroger sur mon cours
- ☐ Lui faire critiquer un travail que j'ai fait seul
- ☐ Lui demander un indice quand je bloque, pas la réponse
- ☐ Lui expliquer une notion pour qu'elle repère mes erreurs

Toi d'abord, l'IA ensuite

Mardi, on a vu que tout dépend de qui fait l'effort. Aujourd'hui, une règle simple pour que ce soit toujours toi, et un premier usage très rentable de l'IA : lui faire fabriquer tes quiz.

1 1. Toi d'abord

Avant d'ouvrir un assistant IA, fais toujours ta propre tentative : feuille blanche, exercice, plan de dissertation, fiche d'arrêt. Même incomplète, même fausse. C'est cette tentative qui fait apprendre.

2 2. L'IA ensuite

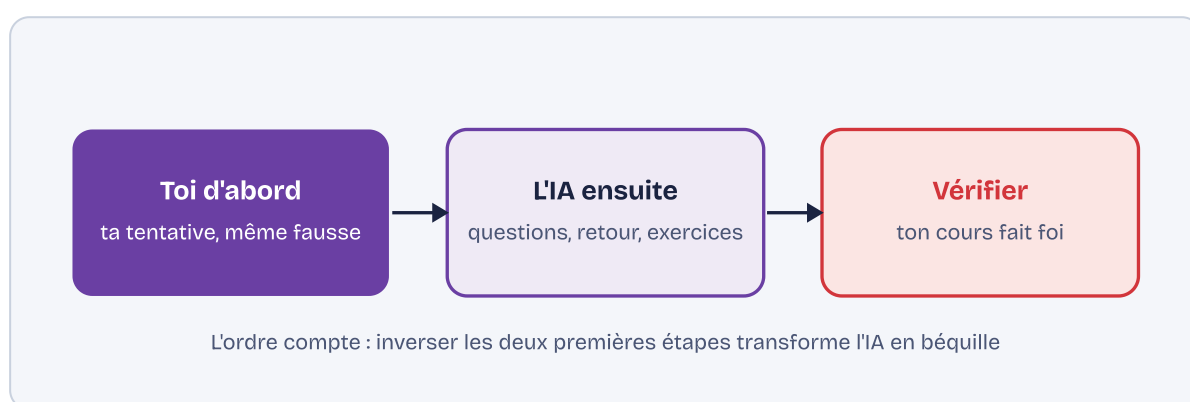
Ensuite seulement, utilise l'IA pour ce qu'elle fait très bien : te poser des questions, te donner un retour, repérer tes oublis, te proposer des exercices supplémentaires. Elle prépare tes munitions et joue l'examineur ; c'est toi qui tires.

3 3. Vérifie toujours

Les assistants IA peuvent produire des erreurs très convaincantes, qu'on appelle des « hallucinations » : une date fausse, un arrêt inventé, une formule inexacte. Ton cours fait foi. Donne à l'IA le texte de ton cours et demande-lui de s'appuyer uniquement dessus, puis vérifie chaque réponse qui te surprend.

4. Le Générateur de Quiz

Faire écrire des questions de cours par l'IA est un excellent usage : c'est une tâche longue pour toi, et ce n'est pas elle qui te fait apprendre. Répondre aux questions, si. Le générateur ci-dessous construit un prompt complet, que tu n'as plus qu'à coller avec ton cours dans ton assistant habituel.



La règle d'usage de l'IA dans la Méthode 4B.

Le point science

Solide pour l'ordre tentative puis retour

- Tenter avant d'être corrigé : Kornell, Hays et Bjork (2009) ; effet du pré-test : Richland, Kornell et Kao (2009).
- Effet test : Roediger et Karpicke (2006).
- Erreurs factuelles des modèles de langage : un phénomène documenté et reconnu par les concepteurs de ces outils eux-mêmes.

In []:

Challenge 26 : ton Générateur de Quiz

Le prompt complet, prêt à recopier, se trouve dans l'Annexe A.

Remplis les champs, exécute, copie le prompt, puis colle-le dans ton assistant IA suivi du texte de ton cours.

Matière

Chapitre

Niveau

Nombre de questions

Licence 1



Questions de définition et de mémorisation



Questions de compréhension (pourquoi, comment)



Cas pratiques ou exercices d'application



Questions qui mélangent ce chapitre avec d'autres (entrelacement)

L'IA tuteur contre l'IA qui donne les réponses

Alex a changé ses habitudes. Il fait d'abord ses exercices seul. Mais quand il bloque, il demande encore : « Donne-moi la correction. » Il lit, il comprend, il passe au suivant. Deux jours plus tard, devant un exercice similaire, il bloque exactement au même endroit.

Comprendre une correction et savoir la produire sont deux choses différentes. Un bon tuteur le sait.



1. Ce que fait un bon tuteur

Un bon tuteur humain donne rarement la réponse. Il pose des questions, propose un indice, demande à l'élève d'expliquer son raisonnement, puis le laisse retrouver le chemin. Ce sont exactement les ingrédients vus dans l'Arc 3 : récupération, génération, explication.



2. Une IA peut être réglée pour jouer ce rôle

Dans l'étude de Bastani et al., la version « tuteur » de l'assistant donnait des indices au lieu des solutions, et c'est elle qui protégeait l'apprentissage. Dans une autre étude, menée à Harvard en physique (Kestin et al., 2025), des étudiants qui travaillaient avec un tuteur IA conçu selon des principes pédagogiques précis apprenaient davantage, en moins de temps, que lors d'une séance de cours active en présentiel. Le point commun : **l'IA était réglée pour faire travailler l'étudiant.**

Ces réglages, tu peux les reproduire toi-même avec une simple consigne au début de ta conversation.



3. Deux pièges à connaître

Le premier : les assistants IA ont tendance à être **complaisants**. Ils peuvent valider une explication approximative ou changer d'avis dès que tu insistes. Des chercheurs ont documenté ce biais de complaisance dans les principaux modèles. Demande-leur explicitement d'être exigeants, et ne prends pas un « bravo » pour une preuve.

Le second : un tuteur trop disponible devient vite une béquille. Si tu demandes un indice au bout de trente secondes, tu supprimes l'effort de recherche. Bloque au moins quelques minutes avant de demander de l'aide.



Même question, deux réglages. Seul le second fait faire l'effort de récupération.



La règle à retenir

Demande des questions, pas des réponses. Une IA qui te fait chercher vaut plus qu'une IA qui cherche pour toi.

Jeudi, tu génèreras tes deux prompts maîtres : la Foreuse Socratique et l'Architecte de Planification.

Et toi : combien de temps bloques-tu sur un exercice avant de demander la solution ?

Le point science

Modéré, domaine récent

- IA tuteur contre IA classique : Bastani et al. (2025), *PNAS*.
- Tuteur IA en physique à Harvard : Kestin, Miller, Klaes, Milbourne et Ponti (2025), *Scientific Reports*.
- Complaisance des modèles de langage : Sharma et al. (2023), « Towards Understanding Sycophancy in Language Models ».
- Efficacité du tutorat humain : Bloom (1984) ; VanLehn (2011), *Educational Psychologist*.

Challenge 27 : tuteur ou béquille ?

Pour chaque demande, indique si l'IA joue le rôle de tuteur ou de béquille.

« Rédige ma dissertation sur la séparation des pouvoirs. »

- ☐ Tuteur
- ☐ Béquille

« Voici le plan que j'ai fait seul. Repère ses faiblesses sans le réécrire. »

- ☐ Tuteur
- ☐ Béquille

« Je bloque à l'étape 2 : donne-moi seulement un indice. »

- ☐ Tuteur
- ☐ Béquille

« Résume-moi ce chapitre en 10 lignes, je le lirai à la place du cours. »

- ☐ Tuteur
- ☐ Béquille

Les prompts Foreuse Socratique et Architecte de Planification

Mardi, on a vu qu'une IA réglée en tuteur protège l'apprentissage. Aujourd'hui, tu fabriques tes deux prompts maîtres, à garder sous la main toute l'année.



1. La Foreuse Socratique

Ce prompt transforme l'IA en examinateur exigeant. Tu lui expliques une notion avec tes mots ; elle ne te corrige pas directement, mais te pose des questions ciblées jusqu'à ce que ton explication soit solide. C'est le Drill des Pourquoi et la technique Feynman, avec un partenaire disponible à toute heure.



2. L'Architecte de Planification

Ce prompt demande à l'IA de construire un planning de révision qui applique ce que tu as appris dans l'Arc 3 : rappels espacés, entrelacement des chapitres, sessions de rappel actif plutôt que de relecture, et du temps de repos. C'est une tâche logistique longue et sans valeur d'apprentissage : parfaite à déléguer.



3. Garde l'esprit critique

Un planning généré par une IA n'est qu'une proposition. Vérifie qu'il est réaliste (as-tu vraiment ces heures-là ?), qu'il respecte ton sommeil et ton bloc d'or, et ajuste-le. Pour la Foreuse, rappelle-toi le biais de complaisance : si l'IA te félicite trop vite, demande-lui de chercher la faille.

In [] :

Challenge 28a : ta Foreuse Socratique

Le prompt complet se trouve dans l'Annexe A.

La notion à forer

Exigence

Exigeante



Challenge 28b : ton Architecte de Planification

Le prompt complet se trouve dans l'Annexe A.

Matière ou examen

Date de l'examen



Chapitres à réviser (un par ligne)

Mes points faibles

Sessions Deep par jour

Mon bloc d'or et mes contraintes

Le point science

Solide pour les principes intégrés aux prompts

- Interrogation élaborative et auto-explication : Dunlosky et al. (2013).
- Espacement : Cepeda et al. (2008) ; entrelacement : Rohrer et Taylor (2007).
- Complaisance des modèles : Sharma et al. (2023).

Le stress d'examen : ce qui marche vraiment

Amphithéâtre, 8h55. Les copies sont distribuées. Alex sent son cœur accélérer, ses mains devenir moites. Il se dit : « Calme-toi, calme-toi. » Ça ne marche pas. Plus il essaie de se calmer, plus il panique.



1. Réinterpréter plutôt que réprimer

Jeremy Jamieson et ses collègues (2010) ont donné une consigne simple à des étudiants avant un examen blanc du GRE : l'activation physique ressentie pendant un test (cœur rapide, énergie) n'est pas nuisible, elle peut même aider à performer. Ces étudiants ont obtenu de meilleurs résultats en mathématiques que le groupe sans consigne. Changer l'interprétation de ce que tu ressens fonctionne souvent mieux que tenter de faire disparaître la sensation.

Ton cœur qui bat n'est pas le signe que tu vas échouer : c'est ton corps qui mobilise de l'énergie pour l'effort.



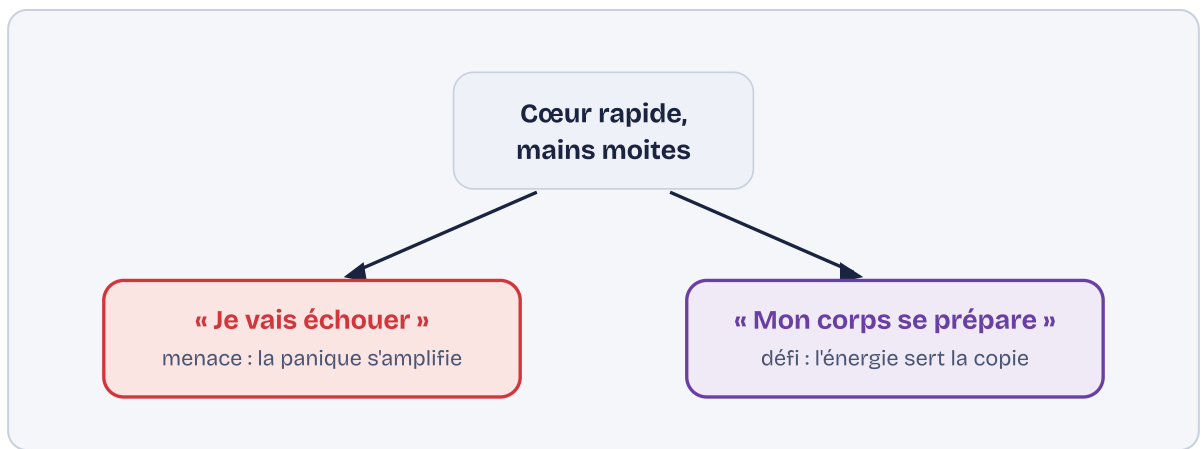
2. Ce que tu as appris par le test résiste mieux au stress

Dans une étude publiée dans *Science*, Smith, Floerke et Thomas (2016) ont soumis des participants à un stress aigu avant un rappel. Ceux qui avaient appris en relisant voyaient leur mémoire chuter sous stress. Ceux qui avaient appris par la pratique de récupération n'étaient pas affectés. Tout ce que tu as fait dans l'Arc 3 est aussi une protection contre le trou noir.



3. Agir sur le corps, rapidement

Quelques soupirs cycliques (épisode 14) réduisent l'activation en une ou deux minutes. C'est utile juste avant de commencer, ou si la panique monte pendant l'épreuve. L'objectif n'est pas d'atteindre le calme absolu, mais de revenir dans la zone efficace de la courbe en U inversé (épisode 3).



La réévaluation de l'activation : la sensation est la même, son interprétation change ses effets.

4. Simuler le processus, pas la victoire

Imaginer sa réussite procure un bien-être immédiat, mais peut réduire l'effort de préparation. Pham et Taylor (1999) ont comparé deux consignes chez des étudiants : visualiser la bonne note, ou visualiser les étapes concrètes de la préparation. Les seconds ont mieux étudié et obtenu de meilleurs résultats. Pour le jour J, simule le déroulé : lire le sujet, choisir la première question, gérer un blocage.

La règle à retenir

Ne combats pas l'activation : réinterprète-la, régule-la par le souffle, et appuie-toi sur un apprentissage solide.

Jeudi, tu prépareras ton Protocole Veille et Jour J.

Et toi : que ressens-tu dans ton corps dans les cinq minutes avant un examen ?

Le point science

Solide pour la récupération sous stress

Modéré pour la réévaluation

- Réévaluation de l'activation : Jamieson, Mendes, Blackstock et Schmader (2010), *Journal of Experimental Social Psychology*.
- La pratique de récupération protège la mémoire du stress : Smith, Floerke et Thomas (2016), *Science*.
- Simulation du processus contre simulation du résultat : Pham et Taylor (1999), *Personality and Social Psychology Bulletin*.
- Soupir cyclique : Balban et al. (2023).

Idées reçues. « Visualise ta réussite et elle arrivera » : la visualisation du seul résultat n'améliore pas la performance et peut réduire l'effort. Quant à l'écriture de ses inquiétudes juste avant un examen (Ramirez et Beilock, 2011), les tentatives de réplication ont donné des résultats mitigés : tu peux l'essayer, mais ce n'est pas un outil fiable.

In []:

Challenge 29 : ton arsenal anti-stress

Ton cœur s'accélère avant l'épreuve. Le plus efficace est de...

- ☐ te répéter « calme-toi » jusqu'à ce que ça passe
- ☐ te dire que ton corps mobilise de l'énergie pour l'effort

Quelle méthode d'apprentissage résiste le mieux au stress de l'examen ?

- ☐ La pratique de récupération
- ☐ La relecture

La veille, quelle visualisation est la plus utile ?

- ☐ Imaginer ta note sur le relevé
- ☐ Ne rien imaginer du tout
- ☐ Simuler le déroulé de l'épreuve et la gestion d'un blocage

Le Protocole Veille et Jour J

Mardi, on a vu ce qui protège vraiment du stress d'examen. Aujourd'hui, tu assembles tout dans un protocole à suivre, de l'avant-veille jusqu'à la première minute de l'épreuve. Le jour J, tu n'auras plus à réfléchir : tu exécuteras.



1. L'avant-veille : la simulation

Fais un sujet d'annale en conditions réelles, chronométré, cours fermé. Puis prends cinq minutes pour simuler le jour J dans ta tête : l'arrivée, la lecture du sujet, ton premier choix, un moment de blocage et ta réaction.



2. La veille : léger et régulier

Pas de nouveau chapitre. Une feuille blanche rapide sur le plan de chaque chapitre, tes flashcards de la boîte 1, puis stop. Prépare ton matériel, vérifie l'heure et le lieu. Couche-toi à ton heure habituelle : on l'a vu, c'est le sommeil des semaines précédentes qui compte le plus, et une nuit écourtée ne t'apportera rien.



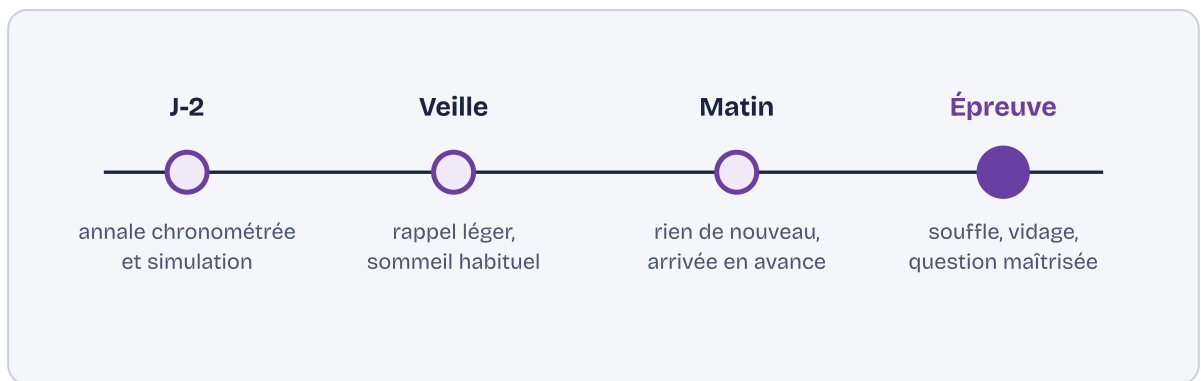
3. Le matin : rien de nouveau

Petit-déjeuner habituel, caféine habituelle, pas plus. Pas de révision frénétique devant la salle : un dernier coup d'œil à tes trois points clés suffit. Arrive en avance pour ne pas ajouter de stress logistique.



4. Les cinq premières minutes

- Deux minutes de soupir cyclique et ta phrase de réévaluation.
- Un vidage rapide au brouillon : formules, dates, plans, tout ce que tu as peur d'oublier.
- Lecture de tout le sujet, puis commence par une question que tu maîtrises pour lancer la machine.
- En cas de blocage : passe, note où tu en es, reviens plus tard.



Le Protocole Veille et Jour J, en quatre temps.

Le point science

Solide

Modéré pour certains détails pratiques

- Sommeil et notes : Okano et al. (2019) ; régularité : Phillips et al. (2017).
- Pratique de récupération et stress : Smith, Floerke et Thomas (2016).
- Simulation du processus : Pham et Taylor (1999).
- Réévaluation : Jamieson et al. (2010).

Challenge 30 : ton protocole personnel

Prépare ton protocole pour ton prochain examen. Tout est enregistré dans le carnet.

Examen

Date



J-2

- ☐ Annale faite en conditions réelles
- ☐ Simulation du déroulé, y compris un blocage

Veille

- ☐ Feuille blanche rapide sur le plan de chaque chapitre
- ☐ Flashcards de la boîte 1, puis arrêt
- ☐ Matériel prêt, heure et lieu vérifiés
- ☐ Coucher à mon heure habituelle

Jour J

- ☐ Petit-déjeuner et caféine habituels
- ☐ Arrivée en avance
- ☐ Soupir cyclique, vidage au brouillon, lecture complète du sujet

Ma phrase de réévaluation

Si je bloque sur...

alors je...

Habitudes, rechutes et Monk Mode

Après trois mois de challenge, Alex attrape la grippe. Une semaine sans sessions, sans flashcards, sans rien. Quand il va mieux, une petite voix lui dit : « De toute façon, c'est fichu. Tu as tout perdu. » Il est à deux doigts de revenir à ses anciennes habitudes.

C'est le moment le plus dangereux de tout le challenge. Et la science a une très bonne nouvelle pour lui.



1. Combien de temps pour créer une habitude ?

On entend souvent « 21 jours ». Phillippa Lally et ses collègues (2010) ont suivi des participants qui essayaient d'installer une nouvelle habitude. Le temps médian pour atteindre l'automatisme était d'environ **66 jours**, avec d'énormes différences : de 18 à plus de 250 jours selon les personnes et les habitudes. Quatre mois de challenge, c'est donc la bonne échelle.



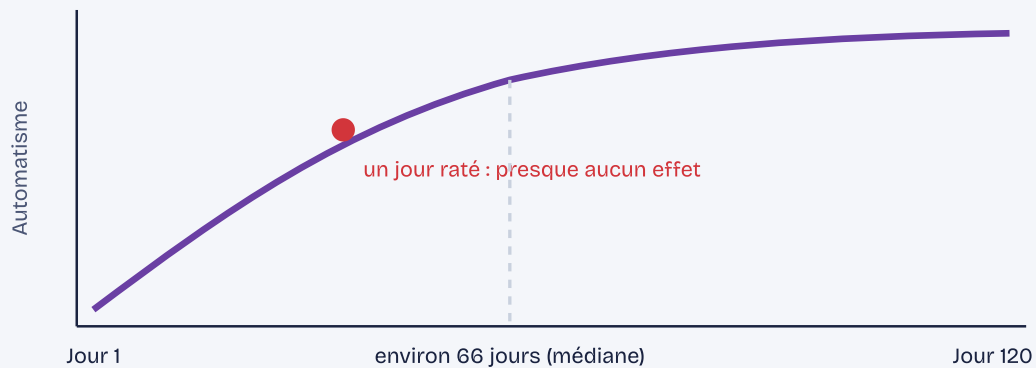
2. Rater une fois ne compte presque pas

Dans la même étude, manquer une occasion de pratiquer n'avait pas d'effet notable sur la formation de l'habitude. Ce qui fait dérailler, ce n'est pas l'écart : c'est la conclusion qu'on en tire (« c'est fichu ») et l'abandon qui suit. D'où une règle pratique : **jamais deux fois de suite**. Un jour raté est un accident ; deux jours ratés commencent une nouvelle habitude.



3. Le Monk Mode : intensifier sans bachoter

Environ trois semaines avant une période d'examens, tu peux passer en Monk Mode : davantage de sessions Deep par jour (trois ou quatre, rarement plus), moins de Shallow, réseaux sociaux au minimum, sommeil sanctuarisé. Attention au piège : intensifier ne veut pas dire revenir au bachotage. Les rappels espacés, l'entrelacement et le test restent la base, simplement plus fréquents.



Allure de la courbe d'automatisme décrite par Lally et al. (2010). Schéma qualitatif.

💡 La règle à retenir

Un écart n'efface pas des semaines de travail. Reprends dès le lendemain, et jamais deux fois de suite.

Jeudi, dernier épisode : le bilan de ta transformation, et ton manifeste de Deep Student.

Et toi : quelle phrase te dis-tu quand tu as raté une journée de travail ?

Le point science Solide

- Formation des habitudes : Lally, van Jaarsveld, Potts et Wardle (2010), *European Journal of Social Psychology*.
- Habitudes et contexte : Wood et Neal (2007).
- Pardon de soi et procrastination : Wohl, Pychyl et Bennett (2010).

Idée reçue. Les « 21 jours pour créer une habitude » ne viennent d'aucune étude : le chiffre provient d'observations d'un chirurgien esthétique dans les années 1960 sur le temps d'adaptation à une nouvelle apparence.

Challenge 31 : prépare ton Monk Mode et ton plan de reprise

Sur papier : début du Monk Mode = 21 jours avant les examens. Sessions disponibles ≈ 17 jours $\times$ sessions par jour ; divise par ton nombre de chapitres.

Début des examens

Sessions Deep par jour en Monk Mode



Nombre de chapitres

Ma phrase de reprise après un jour raté

Épisode 32, jeudi : bilan

Devenir un Deep Student

Il y a quatre mois, Alex relisait le même chapitre à 2h17 du matin, persuadé que plus d'heures donneraient de meilleures notes.

Aujourd'hui, il ne travaille pas plus. Il travaille autrement. Il connaît son chronotype et place son bloc d'or au bon moment. Son téléphone dort dans l'entrée pendant ses sessions. Il commence chaque séance par une feuille blanche ou ses flashcards, espace ses rappels, mélange ses exercices, et explique les notions difficiles à un camarade. Il utilise l'IA pour qu'elle l'interroge, pas pour qu'elle pense à sa place. Il dort.

Il ne dit plus « je dois bosser ». Il dit « je fais une session ».



Les quatre piliers, en une phrase chacun

- **Biologique** : respecte ta machine, ton horloge, ton sommeil et ton niveau de stress.
- **Binaire** : laser ou radar, jamais les deux ; protège ton attention par l'environnement, pas par la volonté.
- **Bouclée** : teste-toi, espace, entrelace, explique ; c'est la boucle qui fait apprendre.
- **Bonifiée** : laisse l'IA préparer et questionner, garde pour toi l'effort qui fait apprendre.

Ce challenge se termine, mais la méthode, elle, commence vraiment maintenant. Les habitudes que tu as installées ont besoin de quelques semaines de plus pour devenir automatiques. Continue.

Challenge 32 : mesure ta transformation

Coche les méthodes que tu utilises régulièrement aujourd'hui. La cellule compare avec ton diagnostic de l'épisode 1.

- ☐ Relire mon cours ou mes fiches
- ☐ Surligner ou souligner
- ☐ Recopier ou résumer le cours en fiches
- ☐ Tout réviser la veille ou l'avant-veille
- ☐ Me demander « pourquoi ? » sur chaque notion
- ☐ M'expliquer le cours à voix haute ou à quelqu'un
- ☐ Mélanger différents types d'exercices dans une même séance
- ☐ Me tester cours fermé
- ☐ Revenir sur un chapitre plusieurs fois, à quelques jours d'intervalle

Mon manifeste personnel : la phrase que je veux me rappeler dans un an

Le bilan des quatre saisons

1 sur 6

De Crammer à Deep Student

Quatre mois, 32 épisodes, quatre piliers. Voici l'essentiel de la Méthode 4B, à garder sous la main.

2 sur 6

Biologique

- Relire donne une **illusion de compétence** : mesure-toi cours fermé.
- Le stress intense affaiblit le préfrontal : **rassure avant de produire**.
- Place ton **bloc d'or** selon ton chronotype, et dors régulièrement.

3 sur 6

Binaire

- Chaque bascule laisse un **résidu d'attention**.
- Contre le téléphone : la **friction**, pas la volonté.
- Sas de Démarrage, Fiche A4 et Relais : **plus de démarrage à froid**.

4 sur 6

Bouclée

- **Se tester**, c'est apprendre.
- **Espacer** bat le bachotage.
- **Entrelacer** apprend à reconnaître.
- **Expliquer** révèle les trous.

5 sur 6

Bonifiée

- Toujours la même question : **qui fait l'effort ?**
- **Toi d'abord, l'IA ensuite**, et ton cours fait foi.
- Une IA **tuteur**, pas une IA qui répond.

6 sur 6

Et maintenant ?

Ta capacité à te concentrer profondément et à apprendre durablement est une compétence rare. Elle te servira bien après tes examens.

Jamais deux fois de suite. Ta prochaine session commence demain.

La boîte à outils

Tout ce qu'il faut garder sous la main après le challenge : les prompts prêts à copier, les fiches à imprimer et les références scientifiques de chaque épisode.

La bibliothèque de prompts 4B

Chaque prompt applique la règle « Toi d'abord, l'IA ensuite ». Remplace les passages entre crochets, puis colle le texte de ton cours à la suite du prompt. Vérifie toujours les réponses avec ton cours.

1. Le Générateur de Quiz

Tu es un enseignant exigeant de [MATIÈRE], niveau [NIVEAU].
À partir UNIQUEMENT du cours que je colle ci-dessous, crée un quiz de [10] questions sur [CHAPITRE] :

- un tiers de questions de définition,
- un tiers de questions de compréhension (pourquoi, comment),
- un tiers de cas pratiques ou d'exercices d'application.

Règles :

1. Pose-moi les questions UNE PAR UNE et attends ma réponse avant de continuer.
2. Après chaque réponse, corrige-moi en citant le passage du cours qui justifie la correction.
3. Si une information n'est pas dans le cours, dis-le au lieu de l'inventer.
4. À la fin, liste les notions que j'ai ratées pour que je les retravaille.

Voici mon cours :

2. La Foreuse Socratique

Je veux tester ma compréhension profonde de [NOTION].
Je vais te l'expliquer avec mes mots. Ton rôle est celui d'un examinateur exigeant :

1. Ne me donne jamais la bonne explication directement.
2. Si mon explication est floue, incomplète ou fausse, pose-moi UNE question ciblée qui m'oblige à préciser (« pourquoi ? », « et dans tel cas ? », « quelle est la différence avec... ? »).
3. Continue jusqu'à ce que mon explication soit solide, puis pose-moi un cas nouveau pour vérifier que je sais l'appliquer.
4. Ne me félicite pas par politesse : si quelque chose est faux, dis-le clairement.

Voici mon explication :

3. L'Architecte de Planification

Aide-moi à construire un planning de révision pour [EXAMEN], le [DATE].

Chapitres : [LISTE]. Points faibles : [POINTS FAIBLES].

Je peux faire [2] sessions de travail profond de 40 minutes par jour.

Mon meilleur créneau : [BLOC D'OR]. Contraintes : [CONTRAINTES].

Règles du planning :

- chaque chapitre est travaillé en profondeur une fois, puis revu par des rappels actifs courts (feuille blanche, questions, flashcards) à J+1, J+3, J+7, puis environ toutes les deux semaines ;
- dans les dernières semaines, mélange les chapitres dans les sessions d'exercices ;
- aucune session de simple relecture ;
- au moins une demi-journée de repos par semaine ;
- la veille de l'examen, uniquement un rappel léger.

Présente le planning sous forme de tableau, jour par jour, et signale-moi s'il te paraît irréaliste.

4. Le Tuteur à indices

Je travaille sur l'exercice ci-dessous et je suis bloqué. Agis comme un tuteur :

1. Ne me donne PAS la solution.
2. Demande-moi d'abord ce que j'ai déjà essayé.
3. Donne-moi ensuite un seul indice, le plus petit possible. Si je bloque encore, un indice un peu plus précis.
4. Quand j'ai trouvé, demande-moi d'expliquer pourquoi ma méthode fonctionne.

Voici l'exercice et ma tentative :

5. Le Correcteur de Feuille Blanche

Voici d'abord mon cours, puis ce que j'ai écrit de mémoire, cours fermé, sur ce chapitre.

Compare les deux et donne-moi :

1. la liste des notions importantes que j'ai oubliées ;
2. les erreurs ou imprécisions dans ce que j'ai écrit, avec le passage du cours qui les corrige ;
3. trois questions pour tester les points oubliés lors de mon prochain rappel.

Ne réécris pas ma fiche à ma place.

Mon cours :

[COURS]

Ma feuille blanche :

[MA FEUILLE]

6. Le Critique sans réécriture

Voici un travail que j'ai produit seul : [DISSERTATION, PLAN, FICHE, EXERCICE].

Joue le rôle d'un correcteur exigeant de [MATIÈRE], niveau [NIVEAU].

1. Identifie les deux plus grandes faiblesses de raisonnement.
2. Signale les passages flous ou trop longs.
3. Pose-moi les questions qu'un correcteur se poserait en lisant.

Ne réécris aucun passage : je veux corriger moi-même.

Annexe B

Le journal de bord quotidien

À imprimer en plusieurs exemplaires ou à recopier dans un carnet. Une ligne par jour : il faut moins de deux minutes pour la remplir.

Date	Sommeil (h)	Vitalité /10	Dispo. /10	Sessions Deep (outputs)	Rappels faits	Interruptions

Une session ne compte que si son output est vérifiable : « 8 exercices du TD 4 faits et corrigés », pas « avancé en maths ».

L'affiche du Sas de Démarrage

Avant chaque session

1. **Jauges** : vitalité et disponibilité à 5 ou plus ? Sinon, réparer ou pivoter.
2. **Espace** : bureau vidé, un seul onglet, téléphone dans une autre pièce.
3. **Son** : casque, ambiance fixe, sans paroles.
4. **Souffle** : deux minutes de soupir cyclique (deux inspirations, une longue expiration).
5. **Cible** : l'output vérifiable écrit en haut de la feuille, et le premier geste.
6. **Minuteur** : 40 minutes. Cours fermé d'abord.

Et à la fin : 5 minutes de Relais pour préparer la session suivante.

Annexe D

Le tracker mémoire papier

Note la date de chaque rappel dans la case, et coche-la quand il est fait. Ajuste les intervalles à la date de ton examen (épisode 20).

Chapitre	J0	J+1	J+3	J+7	J+30	Veille

Bibliographie

Les principales références citées dans le carnet, regroupées par thème.

Illusion de compétence et métacognition

- Bjork, R. A., Dunlosky, J., et Kornell, N. (2013). Self-regulated learning: Beliefs, techniques, and illusions. *Annual Review of Psychology*, 64.
- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., et Willingham, D. T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques. *Psychological Science in the Public Interest*, 14(1).
- Dunlosky, J., et Rawson, K. A. (2012). Overconfidence produces underachievement. *Learning and Instruction*, 22(4).
- Karpicke, J. D., Butler, A. C., et Roediger, H. L. (2009). Metacognitive strategies in student learning. *Memory*, 17(4).
- Koriati, A., et Bjork, R. A. (2005). Illusions of competence in monitoring one's knowledge during study. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31(2).
- Rozenblit, L., et Keil, F. (2002). The misunderstood limits of folk science: An illusion of explanatory depth. *Cognitive Science*, 26(5).

Stress, chronobiologie et sommeil

- Arnsten, A. F. T. (2009). Stress signalling pathways that impair prefrontal cortex structure and function. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(6).
- Brooks, A., et Lack, L. (2006). A brief afternoon nap following nocturnal sleep restriction: Which nap duration is most recuperative? *Sleep*, 29(6).
- Cesario, J., Johnson, D. J., et Eisthen, H. L. (2020). Your brain is not an onion with a tiny reptile inside. *Current Directions in Psychological Science*, 29(3).
- Diekelmann, S., et Born, J. (2010). The memory function of sleep. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(2).
- Gardiner, C., et al. (2023). The effect of caffeine on subsequent sleep: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 69.
- Lim, J., et Dinges, D. F. (2010). A meta-analysis of the impact of short-term sleep deprivation on cognitive variables. *Psychological Bulletin*, 136(3).
- May, C. P., Hasher, L., et Stoltzfus, E. R. (1993). Optimal time of day and the magnitude of age differences in memory. *Psychological Science*, 4(5).

- Okano, K., Kaczmarzyk, J. R., Dave, N., Gabrieli, J. D. E., et Grossman, J. C. (2019). Sleep quality, duration, and consistency are associated with better academic performance in college students. *npj Science of Learning*, 4.
- Phillips, A. J. K., et al. (2017). Irregular sleep/wake patterns are associated with poorer academic performance and delayed circadian and sleep/wake timing. *Scientific Reports*, 7.
- Roenneberg, T., Wirz-Justice, A., et Mellow, M. (2003). Life between clocks: Daily temporal patterns of human chronotypes. *Journal of Biological Rhythms*, 18(1).
- Roenneberg, T., et al. (2004). A marker for the end of adolescence. *Current Biology*, 14(24).
- Wittmann, M., Dinich, J., Mellow, M., et Roenneberg, T. (2006). Social jetlag: Misalignment of biological and social time. *Chronobiology International*, 23(1-2).
- Wohl, M. J. A., Pynchyl, T. A., et Bennett, S. H. (2010). I forgive myself, now I can study. *Personality and Individual Differences*, 48(7).
- Yoo, S.-S., Hu, P. T., Gujar, N., Jolesz, F. A., et Walker, M. P. (2007). A deficit in the ability to form new human memories without sleep. *Nature Neuroscience*, 10(3).

Attention, environnement et procrastination

- Allcott, H., Gentzkow, M., et Song, L. (2022). Digital addiction. *American Economic Review*, 112(7).
- Balban, M. Y., et al. (2023). Brief structured respiration practices enhance mood and reduce physiological arousal. *Cell Reports Medicine*, 4(1).
- Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory. *Behavioral and Brain Sciences*, 24(1).
- Fitz, N., et al. (2019). Batching smartphone notifications can improve well-being. *Computers in Human Behavior*, 101.
- Gollwitzer, P. M., et Sheeran, P. (2006). Implementation intentions and goal achievement: A meta-analysis. *Advances in Experimental Social Psychology*, 38.
- Leroy, S. (2009). Why is it so hard to do my work? The challenge of attention residue when switching between work tasks. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 109(2).
- Mark, G., Gudith, D., et Klocke, U. (2008). The cost of interrupted work: More speed and stress. *Proceedings of CHI 2008*.
- Masicampo, E. J., et Baumeister, R. F. (2011). Consider it done! Plan making can eliminate the cognitive effects of unfulfilled goals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 101(4).
- Monsell, S. (2003). Task switching. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(3).

- Sana, F., Weston, T., et Cepeda, N. J. (2013). Laptop multitasking hinders classroom learning for both users and nearby peers. *Computers & Education*, 62.
- Schultz, W., Dayan, P., et Montague, P. R. (1997). A neural substrate of prediction and reward. *Science*, 275(5306).
- Sirois, F., et Pychyl, T. (2013). Procrastination and the priority of short-term mood regulation. *Social and Personality Psychology Compass*, 7(2).
- Steel, P. (2007). The nature of procrastination: A meta-analytic and theoretical review. *Psychological Bulletin*, 133(1).
- Stothart, C., Mitchum, A., et Yehnert, C. (2015). The attentional cost of receiving a cell phone notification. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 41(4).
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2).
- Tice, D. M., et Baumeister, R. F. (1997). Longitudinal study of procrastination, performance, stress, and health. *Psychological Science*, 8(6).

Techniques d'apprentissage

- Adesope, O. O., Trevisan, D. A., et Sundararajan, N. (2017). Rethinking the use of tests: A meta-analysis of practice testing. *Review of Educational Research*, 87(3).
- Brunmair, M., et Richter, T. (2019). Similarity matters: A meta-analysis of interleaved learning and its moderators. *Psychological Bulletin*, 145(11).
- Cepeda, N. J., et al. (2006). Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis. *Psychological Bulletin*, 132(3).
- Cepeda, N. J., Vul, E., Rohrer, D., Wixted, J. T., et Pashler, H. (2008). Spacing effects in learning: A temporal ridgeline of optimal retention. *Psychological Science*, 19(11).
- Fiorella, L., et Mayer, R. E. (2014). Role of expectations and explanations in learning by teaching. *Contemporary Educational Psychology*, 39(2).
- Karpicke, J. D., et Blunt, J. R. (2011). Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping. *Science*, 331(6018).
- Kornell, N. (2009). Optimising learning using flashcards: Spacing is more effective than cramming. *Applied Cognitive Psychology*, 23(9).
- Kornell, N., Hays, M. J., et Bjork, R. A. (2009). Unsuccessful retrieval attempts enhance subsequent learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35(4).
- Murre, J. M. J., et Dros, J. (2015). Replication and analysis of Ebbinghaus' forgetting curve. *PLOS ONE*, 10(7).
- Rawson, K. A., et Dunlosky, J. (2011). Optimizing schedules of retrieval practice for durable and efficient learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 140(3).

- Richland, L. E., Kornell, N., et Kao, L. S. (2009). The pretesting effect. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 15(3).
- Roediger, H. L., et Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning. *Psychological Science*, 17(3).
- Rohrer, D., et Taylor, K. (2007). The shuffling of mathematics problems improves learning. *Instructional Science*, 35(6).
- Rowland, C. A. (2014). The effect of testing versus restudy on retention: A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 140(6).
- Slamecka, N. J., et Graf, P. (1978). The generation effect. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 4(6).

IA, stress d'examen et habitudes

- Bastani, H., et al. (2025). Generative AI without guardrails can harm learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.
- Jamieson, J. P., Mendes, W. B., Blackstock, E., et Schmader, T. (2010). Turning the knots in your stomach into bows. *Journal of Experimental Social Psychology*, 46(1).
- Kestin, G., Miller, K., Klaes, A., Milbourne, T., et Ponti, G. (2025). AI tutoring outperforms in-class active learning. *Scientific Reports*.
- Lally, P., van Jaarsveld, C. H. M., Potts, H. W. W., et Wardle, J. (2010). How are habits formed. *European Journal of Social Psychology*, 40(6).
- Pham, L. B., et Taylor, S. E. (1999). From thought to action: Effects of process- versus outcome-based mental simulations on performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 25(2).
- Risko, E. F., et Gilbert, S. J. (2016). Cognitive offloading. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(9).
- Sharma, M., et al. (2023). Towards understanding sycophancy in language models. *arXiv*.
- Smith, A. M., Floerke, V. A., et Thomas, A. K. (2016). Retrieval practice protects memory against acute stress. *Science*, 354(6315).

Neuromythes écartés

- Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D., et Bjork, R. (2008). Learning styles: Concepts and evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, 9(3).
- Hagger, M. S., et al. (2016). A multilab preregistered replication of the ego-depletion effect. *Perspectives on Psychological Science*, 11(4).

À toi de jouer.

Ferme ce carnet, prends une feuille, et écris l'output de ta première session de demain. Le minuteur est à zéro.