SONARIA CAMPUS

La méthode Sonaria

Cadrer l'intelligence artificielle pour étudier

Sommaire

I **Synthèse**

En une page

Le constat

D'où vient cette méthode

II **Ce qui fait apprendre**

Ce que fait un bon accompagnant

Ce que l'élève produit lui-même

Une aide réglée sur ce que l'élève sait faire

Vérifier ce qui a été compris

Revenir sur ce qui a été appris

III **Ce que l'intelligence artificielle change**

Une expérience en classe

La substitution

La fiabilité

La fenêtre contextuelle

IV **La méthode**

La méthode, en bref

Le cadre : le prompt-raisonnement

Ce que le cadre exige et ce qu'il interdit

Ouvrir la séance

Travailler : ce que fait la personne

Travailler : ce que fait le modèle

Tenir la séance

Vérifier : le point de contrôle

Refermer : l'état

Consolider

Travailler à partir d'un document

V **Le Kiosque, aujourd'hui**

Ce qu'est le Kiosque

Une première séance

Les séances suivantes

Ce que la personne assure elle-même

VI **Pour les enseignants**

Ce que le Kiosque apporte à un enseignant

S'en servir avec ses élèves

VII **Le Campus, demain**

Ce que sera le Campus

Un modèle cadré, et un système autour de lui

L'espace enseignant

Ce sur quoi s'appuie le tuteur

La boucle de relevé

Le sonar : se réancrer aux moments clés

VIII **Ce qui reste à établir**

Les questions ouvertes

IX **Annexe**

Relevé daté — octobre 2026

Bibliographie

PARTIE I

Synthèse

En une page

L'intelligence artificielle générative est entrée dans le travail des élèves et des étudiants en deux ou trois ans. Elle peut les aider à comprendre un cours, mais elle peut aussi faire le travail à leur place : un assistant qui donne directement la réponse produit un devoir correct, alors que l'élève n'a pas fait l'effort qui l'aurait fait apprendre. Une expérience menée en classe l'a mesuré, et elle a montré dans le même temps qu'un assistant réglé pour guider l'élève plutôt que pour lui répondre évitait l'essentiel de cette perte. La méthode Sonaria part de ce constat : elle décrit une façon de travailler avec une intelligence artificielle dans laquelle c'est l'élève qui fait le travail.

Elle s'appuie sur ce que la recherche sur l'apprentissage a établi bien avant l'arrivée de ces outils. On retient mieux ce qu'on a produit soi-même, en le restituant de mémoire ou en l'expliquant avec ses mots, que ce qu'on a seulement lu ou reçu tout fait. L'aide la plus utile dépend de ce que l'élève sait déjà faire seul : un exemple complet quand la notion est entièrement neuve, des questions dès qu'il peut chercher. L'impression d'avoir compris est un mauvais indicateur, et seule une vérification sur un exercice nouveau permet de savoir si une notion est acquise. Enfin, ce qui a été appris s'oublie si l'on n'y revient pas, et l'on retient mieux en y revenant à plusieurs reprises, espacées dans le temps, qu'en concentrant tout le travail la veille.

Une intelligence artificielle rend ces principes plus difficiles à tenir, pour trois raisons. Elle fait volontiers le travail à la place de l'élève, et elle finit souvent par céder quand il insiste pour obtenir la réponse. Elle peut se tromper avec assurance, sans que rien dans sa réponse ne le signale. Elle ne garde rien d'une conversation à l'autre, et une conversation qui s'allonge perd peu à peu les consignes données au départ.

La méthode répond à ces difficultés sans renoncer à l'outil. Le travail se découpe en séances, chacune consacrée à une notion et menée dans une conversation neuve. Au début de chaque séance, l'élève colle une consigne préparée à l'avance, qui dit au modèle comment travailler avec lui : lui faire produire une réponse avant de le corriger, s'en tenir au cours qu'il fournit, ne pas lui donner la solution. Pendant la séance, l'élève produit et le modèle corrige au fur et à mesure. À la fin, un point de contrôle vérifie sur un exercice nouveau que la notion tient, puis le modèle écrit un état de la séance, que l'élève colle sous la même consigne la fois suivante pour reprendre là où il s'était arrêté.

Sonaria met cette méthode à disposition dès maintenant avec le Kiosque, un ensemble d'outils gratuits qui préparent ces consignes pour l'intelligence artificielle que chacun utilise déjà. Avec le Kiosque, c'est l'élève qui conserve l'état de ses séances et organise lui-même ses reprises. Un enseignant peut s'en servir pour lui-même et le faire connaître à ses élèves : il y trouve un cadre déjà écrit pour l'usage de l'intelligence artificielle, qui part de son cours et fait travailler l'élève. Le Campus, que Sonaria construit ensuite, réunira au même endroit les élèves et leurs enseignants. Son tuteur sera

cadré par la même méthode, et un système construit autour de lui conservera, calculera et organisera ce que l'élève assure seul au Kiosque.

Version 2 — octobre 2026.

Le constat

Les élèves et les étudiants s'en servent aujourd'hui à tous les niveaux, pour comprendre un cours, préparer un examen ou produire un devoir, et les institutions comme les éditeurs ont commencé à en tenir compte. En France, le ministère de l'Éducation nationale a publié en juin 2025 un cadre d'usage de l'intelligence artificielle en éducation, qui prévoit un usage encadré en classe à partir de la 4e et permet, au lycée, un usage autonome dans un cadre défini par l'enseignant. Les principaux assistants proposent de leur côté, depuis 2025, un mode d'étude dans lequel le modèle pose des questions au lieu de donner les réponses. Ni ce cadre ni ces modes n'ont toutefois pour objet de dire à un élève comment organiser son travail lorsqu'il étudie seul, d'une séance à l'autre.

Cette situation coûte quelque chose à chacun. Un étudiant peut rendre un travail correct sans avoir appris, tandis qu'un autre s'abstient et prend du retard sur ceux qui s'en servent. Un enseignant doit décider de ce qu'il autorise avec peu de résultats sur lesquels s'appuyer, et un établissement ne peut pas compter sur la détection pour faire respecter une interdiction, puisque les outils censés repérer un texte produit par une intelligence artificielle ne le font pas de façon fiable (Weber-Wulff et al., 2023).

Il n'y a de faute nulle part. Un outil est arrivé avant les usages qui auraient permis de s'en servir, avant les méthodes qui auraient permis de l'enseigner, et avant le cadre qui aurait permis de l'autoriser. La difficulté tient au problème lui-même : il concerne à la fois ce qu'on apprend, comment on l'évalue et ce qu'on autorise.

D'où vient cette méthode

La méthode vient d'abord de l'expérience de son fondateur, Abderahmane Zedira. Il a travaillé six ans en vie scolaire comme assistant d'éducation, deux ans en internat et les autres en externat, où il menait des ateliers et de l'aide aux devoirs. Ces années lui ont donné une connaissance concrète de ce qui aide un élève à progresser.

Après dix ans sans études, il a repris un cursus à distance, et il y a étudié en autonomie : les échanges avec ses enseignants étaient rares, et trop brefs pour constituer un enseignement de vive voix. Il a dû s'adapter aux outils et aux usages qui avaient changé entre-temps, à commencer par l'intelligence artificielle, que les étudiants utilisaient déjà largement. C'est son expérience de l'accompagnement qui lui a permis de se cadrer lui-même pour étudier dans de bonnes conditions, et la méthode décrite ici est celle qu'il s'est appliquée. Elle a fonctionné : il a validé son année avec la mention bien. Ce résultat est celui d'une seule personne et ne prouve pas que la méthode réussira à d'autres, mais il montre qu'elle tient dans la situation exacte pour laquelle elle est faite, celle de quelqu'un qui étudie seul avec une intelligence artificielle.

Plusieurs éléments de la méthode sont nés de cette année d'études. Il y a d'abord une façon de travailler : lire seul un point du cours avant de solliciter le modèle, lui dire ensuite ce qu'on en a compris avant toute explication, extraire au fur et à mesure ce qui compte, et signaler une difficulté au moment où elle apparaît. Il y a ensuite une façon d'organiser chaque séance, de son ouverture à sa fin, avec un état écrit en fin de séance qui permet de reprendre la fois suivante. Il y a enfin une façon d'écrire les consignes données au modèle, qu'il appelle le prompt-raisonnement : plutôt que de décrire au modèle le résultat attendu, on lui transmet la manière dont un spécialiste raisonnerait. Il s'y ajoute une distinction qui traverse toute la méthode : le temps passé ne mesure pas ce qui a été appris, mais il reste nécessaire pour organiser le travail, et cette organisation peut se calculer.

La recherche est venue ensuite. Chaque geste de la méthode a été confronté aux travaux sur l'apprentissage, le tutorat et la mémoire, qui avaient étudié la plupart de ces questions bien avant l'arrivée des modèles de langage, et ces travaux en ont confirmé l'essentiel tout en précisant plusieurs points.

La situation que vise la méthode, celle d'une personne qui colle des consignes dans une intelligence artificielle grand public et travaille seule avec elle, n'a pas encore été étudiée en tant que telle, puisque cet usage n'a que deux ou trois ans. Chaque étape de la méthode s'appuie sur des résultats établis, mais la façon dont elles s'enchaînent vient de la pratique, et c'est en étant utilisée par d'autres que la méthode sera mise à l'épreuve.

PARTIE II

Ce qui fait apprendre

Ce que fait un bon accompagnant

La question est plus ancienne que l'informatique : **qu'est-ce qui fait un bon accompagnement ?** Le savoir est une part du métier ; ce qui distingue un bon accompagnant tient à une autre capacité, celle de faire apprendre.

La pédagogie française a formulé cette distinction avec insistance. Philippe Meirieu pose que le savoir ne se transmet pas comme un objet : c'est l'élève qui construit, et le rôle de l'enseignant est de créer les conditions de cette construction (Meirieu, 1987). On ne peut apprendre à personne — on peut permettre à quelqu'un d'apprendre.

Ce savoir-faire est observable, et des années d'accompagnement le montrent sur une situation banale : un étudiant demande pourquoi une règle s'applique dans un cas et pas dans un autre, qui lui paraît identique. Un bon professeur répond rarement de façon directe. Sa première réaction est de chercher d'où vient la question — ce qui, dans ce que l'étudiant vient de lire, a produit cette interrogation —, parce que la question posée est presque toujours le symptôme d'autre chose. Une information a construit un raisonnement qui ne tient pas, et la question est la façon dont l'étudiant tente d'en sortir. Répondre à la question laisse ce raisonnement intact, et il ressortira ailleurs.

Ce que l'exemple met en évidence dépasse le cas : **accompagner, c'est diagnostiquer avant de répondre.** Le travail consiste à trouver la confusion précise, puis à la défaire, puis à vérifier qu'elle est bien défaite en faisant reformuler ou appliquer ailleurs. L'étudiant en ressort avec une compréhension qui tient.

Ce diagnostic repose sur une mécanique plus élémentaire, qu'il ne remplace pas : faire répondre, dire immédiatement ce qui va et ce qui ne va pas, reprendre à deux. Le diagnostic le plus fin reste sans effet si la personne ne produit rien.

Deux objectifs coexistent d'ailleurs chez l'étudiant, et un accompagnement doit tenir les deux. Il y a l'objectif réel — réussir un examen, comprendre un chapitre — et l'objectif de l'instant, souvent bien plus petit : sortir d'une confusion apparue il y a trente secondes. Ne voir que le premier, c'est passer à côté de ce qui se joue.

La recherche sur l'apprentissage permet de préciser ce qui, dans ce savoir-faire, fait réellement progresser un élève : ce qu'il produit lui-même, l'aide qu'il reçoit selon ce qu'il sait déjà faire, la façon dont on vérifie qu'il a compris, et le moment où il revient sur ce qu'il a appris.

Ce que l'élève produit lui-même

Une information qu'on produit soi-même se retient mieux qu'une information reçue : c'est l'un des effets les plus réguliers de la psychologie de la mémoire (Slamecka et Graf, 1978 ; Bertsch et al., 2007). Il a une forme particulièrement utile pour étudier. Restituer de mémoire ce qu'on vient de lire fait retenir davantage que le relire : une semaine après avoir étudié un texte, ceux qui l'avaient restitué de mémoire en retenaient nettement plus que ceux qui l'avaient relu — alors qu'ils pensaient, eux, en retenir moins (Roediger et Karpicke, 2006). Une tentative a même de la valeur quand elle échoue : chercher une réponse qu'on ne trouve pas prépare à retenir celle qu'on reçoit ensuite, quand elle se rattache à ce qu'on cherchait (Kornell et al., 2009).

S'expliquer à soi-même ce qu'on étudie, avec ses mots, fait aussi apprendre (Bisra et al., 2018). La synthèse qui compare les techniques d'étude courantes place en tête se tester soi-même et espacer ses révisions ; s'expliquer ce qu'on lit et se demander pourquoi les choses sont ainsi viennent ensuite, avec une utilité modérée ; résumer, relire et surligner — les pratiques les plus répandues chez les étudiants — arrivent en queue, avec une faible utilité (Dunlosky et al., 2013).

Le même principe ordonne les formes d'engagement. On est passif quand on reçoit, actif quand on manipule, constructif quand on produit quelque chose de neuf, interactif quand deux personnes construisent ensemble ; chaque cran fait apprendre davantage que le précédent (Chi et Wylie, 2014). Un échange n'est interactif qu'à une condition : que chacun y apporte quelque chose. Lire les réponses d'un interlocuteur, même attentivement, reste passif. Expliquer à quelqu'un, enfin, fait apprendre en profondeur, et davantage quand l'échange est interactif (Kobayashi, 2019).

La conséquence pour la méthode est directe : à chaque pas, c'est la personne qui produit — une restitution, une reformulation, une réponse, une explication —, et le modèle part de ce qu'elle a produit.

Une aide réglée sur ce que l'élève sait faire

Faire produire l'élève ne convient pourtant pas à tous les moments. Sur une notion entièrement neuve, interroger quelqu'un qui n'a encore rien à répondre produit de la surcharge plutôt que de l'effort (Sweller, 1988). Ce qui sert alors est un exemple traité en entier, dont le raisonnement est rendu visible (Collins et al., 1991), puis dont on retire les étapes une à une jusqu'à ce que la personne le fasse seule. Le même exemple devient inutile, puis gênant, dès qu'elle sait faire : c'est en cherchant qu'elle progresse à ce stade (Kalyuga et al., 2003).

L'aide se règle donc en proportion — **inversement proportionnelle à ce que la personne produit déjà seule** —, et cette proportion se lit dans ce qu'elle écrit. La recherche sur l'étayage décrit le même réglage sous le nom de contingence : plus d'aide quand la personne échoue, moins quand elle réussit (van de Pol et al., 2010). Sans mesure de ce qu'elle produit, le dosage est arbitraire.

Ce réglage permet de tenir ensemble deux approches qu'on présente souvent séparément : montrer un exemple complet tant que l'élève ne peut encore rien produire, et le faire construire dès qu'il en est capable.

La forme de l'échange compte autant que la quantité d'aide. L'observation du tutorat réel donne une boucle en cinq temps : le tuteur pose une question, la personne répond, le tuteur dit immédiatement si c'est juste, incomplet ou faux, la réponse est améliorée à deux, on vérifie que c'est compris, et l'on

recommence (Graesser et al., 1995). La revue qui compare les formes d'accompagnement en mesure l'effet. Un tuteur humain et un système tutoriel bien conçu obtiennent des effets comparables, de 0,79 et 0,76 écart-type, et tous deux valent environ deux fois et demie ce qu'obtient un échange où l'on donne sa réponse finale et où l'on se fait dire si elle est juste, 0,31. Ce qui les sépare est la granularité : travailler pas à pas avec un retour à chaque pas, plutôt que produire un bloc et le faire corriger. Passé le pas, aller plus fin n'apporte plus rien (VanLehn, 2011).

Le retour lui-même peut porter sur quatre choses : le travail — ce qui est faux et pourquoi —, la méthode qui a produit l'erreur, la capacité à se corriger seul la prochaine fois, ou la personne — « bravo », « tu es doué ». Ce dernier niveau est le moins utile des quatre (Hattie et Timperley, 2007). L'ordre utile va du travail vers la méthode, puis vers l'autonomie ; le troisième est celui qui sert encore lorsque l'outil n'est plus là.

Vérifier ce qui a été compris

La recherche distingue deux notions qu'on confond facilement : la performance, c'est-à-dire ce que l'on parvient à faire pendant qu'on étudie et juste après, et l'apprentissage, c'est-à-dire ce qui reste disponible longtemps et se transfère à d'autres situations. La première est un indice peu fiable de la seconde, et chacun juge mal ce qu'il a appris. Le travail concentré à la veille d'une épreuve élève la performance du moment sans construire grand-chose de durable, et la plupart des étudiants le jugent pourtant plus efficace que le travail espacé (Soderstrom et Bjork, 2015).

L'impression d'avoir compris ne permet donc pas de savoir si une notion est acquise. Il faut pour cela une vérification, qui porte sur ce qui était difficile et sur un exercice nouveau, puisque refaire l'exercice qu'on vient de corriger ne mesure que la mémoire immédiate. Cette vérification a un second intérêt, qui en fait la pièce centrale de la méthode : le fait de se tester aide à retenir ce sur quoi on s'est testé (Roediger et Karpicke, 2006 ; Dunlosky et al., 2013).

La pédagogie de maîtrise pousse la vérification jusqu'au bout : on ne passe pas à la suite tant que ce n'est pas acquis. Elle a un effet positif mesuré sur les examens (Kulik et al., 1990) ; dans les études les plus rigoureuses, ce gain apparaît sur les tests proches de ce qui a été enseigné, et non sur les tests standardisés (Slavin, 1987). La méthode la retient pour une raison simple : bâtir la suite sur ce qui ne tient pas revient à bâtir sur du vide.

Revenir sur ce qui a été appris

Une compréhension se perd : c'est l'un des résultats les plus anciens et les mieux établis de la psychologie de la mémoire. Espacer les reprises fait retenir nettement mieux que les concentrer, et l'intervalle utile entre deux reprises grandit avec le délai qui sépare de l'épreuve (Cepeda et al., 2006). L'effet vaut aussi quand chaque reprise est un test : espacer les tests fait nettement mieux que les rapprocher, et des intervalles qui s'allongent ne font pas mieux que des intervalles réguliers (Latimier et al., 2021).

La méthode en retient qu'il faut espacer les reprises, et reprendre plus tôt ce dont on se souvient mal.

Mélanger les types d'exercices plutôt que les regrouper aide aussi, surtout en mathématiques : savoir quelle méthode s'applique fait partie de ce que l'épreuve demande. Dans un essai mené dans 54 classes de collège, les élèves qui avaient travaillé sur des exercices mélangés réussissaient nettement mieux un test surprise, un mois plus tard (Rohrer et al., 2020).

PARTIE III

Ce que l'intelligence artificielle change

Une expérience en classe

Dans un essai mené auprès de près d'un millier de lycéens en mathématiques, un accès libre à un assistant conversationnel améliorait nettement les exercices faits avec lui, puis dégradait d'environ 17 % les résultats une fois l'outil retiré. Une version du même assistant, réglée pour guider plutôt que pour répondre, faisait disparaître l'essentiel de cette perte, sans faire mieux que les élèves qui avaient travaillé sans assistant (Bastani et al., 2025).

L'outil était le même dans les deux cas ; ce qui changeait, c'est ce qu'il laissait faire à l'élève. Ce que la recherche a établi sur l'apprentissage reste donc vrai avec une intelligence artificielle, mais certaines propriétés des modèles de langage permettent de s'en écarter sans s'en rendre compte : ils font volontiers le travail à la place de l'élève, ils peuvent se tromper sans le signaler, et ils ne gardent rien d'une conversation à l'autre.

La substitution

Un modèle produit volontiers à la place de la personne. Il donne la réponse avant l'effort, rédige ce qui devait être rédigé, résout ce qui devait être cherché. Le travail rendu est bon, mais l'élève n'a pas produit lui-même ce qu'il devait retenir, et l'apprentissage n'a pas eu lieu.

S'y ajoute la complaisance. Un modèle tend à approuver ce qu'on avance, y compris lorsque c'est faux, et à changer d'avis dès qu'on insiste (Sharma et al., 2023). À l'usage, l'insistance vient souvent de la personne elle-même : elle demande la réponse — directement, peu à peu, ou en affirmant avoir compris pour passer à la suite —, au moment où elle est fatiguée, la veille d'une échéance.

Les modes d'étude que proposent désormais les assistants répondent à une partie de ce problème, puisque le modèle y pose des questions au lieu de répondre. Ils portent sur l'échange lui-même, alors que la méthode porte aussi sur ce que fait l'élève en dehors de l'échange, sur la vérification en fin de séance et sur le lien d'une séance à la suivante.

La fiabilité

Un modèle de langage ne signale pas de façon fiable ce qu'il ne sait pas. Lorsqu'il se trompe, il le fait souvent avec le même ton que lorsqu'il a raison. Une date, une règle, une référence peuvent être produites avec la même assurance qu'une information vérifiée ; s'y ajoutent les sources qu'on ne peut

pas retrouver et les affirmations formées pour combler un vide plutôt que pour dire quelque chose de vrai. Sur un devoir sans enjeu, c'est sans conséquence. Sur une révision d'examen, cela se paye.

Attribuer une expertise au modèle n'y change rien : un rôle n'améliore pas la justesse des réponses (Zheng et al., 2024). Ce qui protège de l'erreur relève d'ailleurs : travailler à partir du document fourni, signaler ce dont on n'est pas sûr, ne pas combler un vide, et disposer d'une référence extérieure au modèle — le cours de l'enseignant.

La fenêtre contextuelle

Deux mécanismes différents expliquent qu'un modèle perde le fil d'une séance.

Le premier est une limite de construction. Un modèle ne raisonne que sur ce qui tient dans une fenêtre de taille finie — la conversation en cours, les documents fournis, les instructions données. Au-delà, une partie de ce qui précède cesse d'être prise en compte, sans aucun signal. Cette limite pèse surtout sur les versions gratuites, dont la fenêtre est courte, et sur les séances chargées d'un long document. Rien, de plus, ne passe d'une conversation à la suivante de façon fiable : les fonctions de mémoire des principaux outils ne sont ni universelles ni sûres sur la durée.

Le second se produit bien avant la limite. À mesure qu'une conversation s'allonge, les consignes de départ pèsent moins dans ce que le modèle produit. Ce qui se trouve au milieu d'un long contexte est moins bien exploité que ce qui se trouve au début ou à la fin (Liu et al., 2023). Et un modèle qui s'est engagé tôt sur une hypothèse fausse la garde jusqu'au bout, sans se rattraper (Laban et al., 2025). Il répond alors correctement à la dernière question tout en ayant perdu de vue la règle posée trente messages plus tôt : l'information est encore là, il ne s'en sert plus.

Un bon prompt est un acte unique ; l'étude est un travail long. L'écart entre les deux est exactement ce problème, et une méthode d'usage de l'intelligence artificielle pour étudier qui ne le traite pas ne traite pas le problème principal. Ce qui doit durer — le cadre, l'état, ce qui a été extrait — vit donc hors de la conversation.

PARTIE IV

La méthode

La méthode, en bref

L'intelligence artificielle se cadre au même titre qu'un étudiant apprend à travailler. Apprendre à travailler, c'est adopter des contraintes — interroger sa mémoire au lieu de relire, espacer ses révisions, reformuler avec ses mots. Aucune n'est spontanée, et personne ne trouve anormal qu'on demande à un étudiant de s'y plier. Le même raisonnement vaut pour la machine : on attend beaucoup d'une intelligence artificielle à qui l'on n'a rien demandé de particulier, puis on s'étonne du résultat.

La méthode consiste donc à cadrer le modèle, à cadrer la façon de s'adresser à lui, à travailler soi-même d'une certaine manière, et à garder le fil d'une séance à l'autre.

Une séance suit une boucle en quatre temps : un prompt d'ouverture installe le cadre ; on travaille ; un point de contrôle vérifie que la notion tient ; un prompt de fin referme, en faisant écrire au modèle l'état de la séance. La fois suivante, on ouvre une conversation neuve, on y colle le même prompt d'ouverture, l'état juste en dessous, et l'on reprend exactement où l'on s'était arrêté.

Le cadre : le prompt-raisonnement

Prompter est sans doute la compétence la plus sous-estimée de l'usage courant. On l'imagine accessoire — une question posée plus ou moins bien — alors que c'est là que tout se décide : la consigne est le seul moment où l'on peut dire au modèle comment travailler.

La demande courante décrit un résultat : « fais une fiche de ce cours ». Le modèle en produit une, correcte, qui n'apporte rien de plus que ce qu'il aurait produit sans la demande. Deux causes à cela. La forme adaptée dépend du contenu — une fiche de mathématiques et une fiche d'histoire n'ont pas la même structure —, et une consigne de format plafonne le modèle à la représentation qu'on se fait du format.

Le prompt utile encode un raisonnement. Le fondateur de Sonaria appelle cette forme le **prompt-raisonnement** : le cadre transmet les critères qu'un spécialiste appliquerait, et laisse le modèle dériver la forme du contenu réel — séparer ce qui se comprend de ce qui se mémorise, isoler une idée par bloc, choisir la forme qui sert le contenu et justifier ce choix en une ligne. Sa formule : « un bon prompt n'est pas un moule, c'est une tête d'expert qu'on prête au modèle ». Le résultat change alors selon la matière, ce qui est l'objectif. Aucune technique nommée de la littérature ne correspond exactement à cette forme ; c'est sa formalisation, faite pour le Kiosque.

Quand imposer la forme malgré tout. Lorsque la forme *est* le raisonnement expert — une grille d'analyse d'erreurs, par exemple — elle s'impose. La règle est donc de n'imposer un format que lorsqu'il porte lui-même la valeur.

Ce qui se verrouille toujours. Certains comportements sont constants et doivent être interdits explicitement : livrer la réponse avant tout effort, approuver une proposition fausse, compléter une information manquante par une supposition, produire une réponse longue là où une brève suffisait.

Les composants d'un prompt complet. Trois sont indispensables : un rôle précis, un objectif formulé de façon vérifiable, des règles négatives. Deux dépendent du cas : la façon d'interagir, et le format lorsqu'il est justifié.

Ce que règle le rôle. Le rôle fixe le comportement : ce que le modèle fait, ce qu'il refuse, la façon dont il s'adresse à la personne. Il ne fixe pas l'exactitude (partie III). Il reste indispensable pour ce qu'il est, un réglage de posture, et ce qui protège de l'erreur se pose à côté de lui : les deux se posent ensemble, et le second ne se déduit pas du premier.

On peut trop cadrer. C'est le piège qui attend juste après avoir compris le reste, et il est d'autant plus facile d'y tomber qu'il ressemble à de la rigueur. Devant un résultat décevant, le réflexe est d'ajouter une consigne. Puis une autre. Le prompt s'allonge, et le modèle devient rigide : il applique une procédure au lieu de s'adapter à la personne qu'il a en face.

La raison mérite d'être comprise. Ce qui fait la valeur d'un modèle de langage, c'est sa capacité à traiter correctement un cas qu'on n'avait pas prévu. Chaque contrainte rigide en retire une part : un format imposé oblige à remplir une forme même quand le contenu ne s'y prête pas, une procédure détaillée empêche de remarquer ce que ce cas-ci a de particulier. À force de vouloir bien faire, on transforme un système qui s'adapte en système qui exécute.

C'est ce raisonnement qui fait préférer le prompt-raisonnement aux prompts de consignes. Les deux sont des cadres, placés à des altitudes différentes : l'un décrit une marche à suivre, l'autre donne les critères pour juger et laisse au modèle le soin de choisir ce qui convient. Quand un prompt déçoit, la question utile porte donc sur le raisonnement qui ne lui a pas été transmis, davantage que sur la consigne qui manquerait.

Ce que le cadre exige et ce qu'il interdit

C'est dans le cadre que la méthode répond à la substitution et au manque de fiabilité décrits plus haut, et c'est pourquoi il en est la pièce principale.

Ce qu'il interdit. Il fixe des critères de recherche — travailler à partir de la source fournie plutôt que de la mémoire du modèle —, des critères de réponse — ne rien affirmer qu'on ne puisse rattacher à cette source, signaler ce dont on n'est pas sûr —, et des critères de comportement — ne pas combler un vide par une supposition. Ce qui reste malgré tout se repère sans avoir à tout vérifier, parce que le cours sert de référence. Ce qui y figure n'a pas besoin d'être contrôlé. Ce que le modèle ajoute et qui n'y figure pas — un chiffre, une date, un nom, une formule — doit être justifié par lui, et vérifié ailleurs dès qu'on compte s'en servir. L'attention se porte ainsi sur quelques endroits précis, et non sur chaque phrase.

Ce qu'il exige. Le même mécanisme, tourné vers ce que le modèle doit faire plutôt que vers ce qu'il doit éviter. Le cadre lui impose de faire produire avant de livrer, de répondre par un indice tant que l'effort n'a pas eu lieu, de doser son aide sur ce que la personne produit (partie II), de ne pas céder quand elle réclame la réponse, et de terminer ce qu'il produit par quelque chose à faire — une question sans sa réponse, un point à réexpliquer, un élément à retrouver. Il lui interdit aussi de supposer un niveau : sans mesure, le dosage est arbitraire.

Ouvrir la séance

Ce qu'est une séance. Un étudiant qui arrive en disant « j'ai un contrôle dans deux semaines, il faut réviser ce chapitre » a donné une intention, pas un cadre. Le modèle peut alors partir dans n'importe quelle direction : traiter longuement un détail secondaire, survoler l'essentiel, présenter comme central un élément qui ne l'est pas. Le résultat sera correct et hors sujet. Les prompts préparés à l'avance règlent cela : ce qui ne change jamais est écrit une fois, et seules quelques variables — la matière, le niveau, l'objectif du jour, l'échéance — sont renseignées au moment de s'en servir.

Le travail se découpe en **séances** plutôt qu'en heures. Une séance porte **une notion principale**, avec les connaissances périphériques nécessaires pour y arriver, et elle se termine par un point de contrôle : la notion est acquise, ou elle ne l'est pas. Une séance peut être dense ou légère ; ce qui la définit, c'est ce qu'elle vise. Le temps n'y sert pas de mesure, puisqu'avoir travaillé une heure ne dit pas ce qui a été appris, mais il reste nécessaire pour organiser le travail — les heures disponibles, l'échéance, la répartition entre les matières —, et cette organisation se calcule.

Une séance, une conversation. Chaque séance s'ouvre dans une conversation neuve et s'y referme. Une séance qui s'allonge se clôt plus tôt, avec le prompt de fin, plutôt que de s'étirer jusqu'à ce que le modèle décroche.

Ce que le modèle doit recevoir. Le rôle qu'il tient et le niveau auquel il s'adresse. L'objectif de la séance, formulé de façon vérifiable. L'état de la personne : ce qui est acquis, ce qui résiste, ce qui a été fait la fois précédente. Les règles qu'il ne doit pas enfreindre. Il ne reçoit pas de « style d'apprentissage » : l'idée qu'on apprendrait mieux par un canal préféré, visuel ou auditif, n'a pas d'appui expérimental (Pashler et al., 2008). Ce qui permet d'adapter un accompagnement, c'est le niveau réel, l'objectif, l'échéance et l'état du moment.

Pour une matière déjà commencée, tout cela est déjà écrit : le prompt d'ouverture porte le cadre, et l'état rendu à la fin de la séance précédente porte le chemin. La personne colle l'un, puis l'autre juste en dessous, dans une conversation neuve, et la séance repart de là.

Ce que le modèle doit faire avant de produire. Interroger. Une séance correctement ouverte commence par une question du modèle — ce qui est déjà su, ce qui serait tenté — plutôt que par une explication. Cette question a une raison pédagogique et une raison technique : un modèle qui s'engage tôt sur une idée fausse de ce qu'on cherche ne s'en aperçoit plus ensuite (partie III). La question d'ouverture est donc autant une précaution technique qu'un geste d'enseignant.

Ce que la réponse sert à décider, c'est le dosage : à quel point la personne peut déjà produire seule sur ce point précis. Si elle ne peut rien produire parce que la notion est neuve, le modèle ne doit pas insister en questions — il montre, puis retire l'aide progressivement.

Ce que cette question prend en compte. L'ancienneté de ce qu'on croit savoir. Quand un état est collé, la séance commence par faire retrouver de mémoire, sans le cours, un ou deux points qu'il dit acquis. C'est une reprise espacée au moment où elle coûte le moins (partie II), et le premier contrôle de l'état : un point qui ne revient pas dit que l'état était trop haut, et la séance reprend là. Si le dernier travail remonte à plusieurs mois, la question d'ouverture porte d'abord là-dessus : où en est-on aujourd'hui. C'est aussi par là qu'entre tout ce qui s'est passé ailleurs. Une partie du travail se fait en cours, avec des enseignants, avec des camarades, et rien de cela n'est visible depuis un outil. Le supposer serait inventer ; le demander au bon moment coûte une phrase.

Le calage initial. Temps disponible, énergie, priorité du moment. Une séance courte et adaptée produit davantage qu'une séance longue abandonnée en cours de route. Le cadre prévoit les deux cas plutôt que de supposer des conditions idéales.

Travailler : ce que fait la personne

Ce que fait la personne pendant la séance, à côté de l'échange avec le modèle, est la partie de la méthode que le fondateur a construite pour lui-même pendant sa reprise d'études.

Le principe. Échanger avec un modèle ne constitue pas, à soi seul, un travail. On peut envoyer une phrase, attendre la réponse, en envoyer une autre pendant une heure sans avoir rien produit. Le travail se fait à côté, sur le cours et sur le papier. Le modèle intervient aux moments où l'on pense à voix haute, où l'on bloque, où l'on veut être contredit.

Lire d'abord. Un point du cours, seul, avant de solliciter le modèle. Sur papier quand c'est possible : sur un texte d'étude, la compréhension est un peu meilleure sur imprimé qu'à l'écran, et l'écart grandit quand le temps presse (Delgado et al., 2018). C'est le cours de l'enseignant qui fait foi, puisque c'est lui qui sera évalué ; ce que le modèle sait du sujet vient en second.

Donner son premier jet. Avant toute explication, la personne dit au modèle ce qu'elle a compris, avec ses mots — de mémoire, le cours fermé quand c'est possible. C'est l'étape la mieux soutenue de la méthode : restituer de mémoire ce qu'on vient de lire est la forme la plus directe de l'effet de test, et s'expliquer ce qu'on étudie fait apprendre à son tour (partie II). Même fausse, la tentative est utile : elle prépare à recevoir la correction, et elle montre au modèle où porter son aide.

C'est aussi l'étape qu'on est le plus tenté de sauter, parce qu'elle donne l'impression d'avancer moins vite que la relecture — une impression qui trompe, puisque c'est elle qui fait le plus retenir. La méthode le dit donc explicitement.

Travailler le retour. Le retour du modèle se travaille : on le trie, on le reformule, on refait l'exercice, on va chercher ce qui manque. La forme de ce travail dépend de la matière — davantage d'exercices ici, davantage de lecture là, de la recherche parfois. Ce qui ne change pas, c'est le sens : plus l'engagement est actif, plus il fait apprendre, et l'échange avec le modèle n'en est la forme la plus

active que si la personne y apporte quelque chose à chaque pas. Puis on passe au point suivant, et l'on recommence. C'est point par point, chapitre par chapitre, que le cours se couvre.

Présenter l'obstacle au moment où il apparaît. Une difficulté se signale sur le point où elle surgit, plutôt que d'être mise de côté pour la fin. C'est le prolongement direct de ce qui fait l'efficacité du tutorat : un échange au grain fin, avec un retour à chaque pas.

Extraire au fil de l'eau. À la fin de chaque point, la phrase, le tableau ou le schéma qui le résume ; à la fin du chapitre, une fiche. On les fait soi-même, à la main de préférence : on ne copie-colle pas ce qu'on écrit à la main, on le reformule, et l'on retient mieux ce qu'on produit. La fiche que le modèle construit à partir de cette reformulation se termine par des questions sans leurs réponses : elle sert à se tester, pas à être relue. Ne passer au point suivant qu'une fois l'extrait fait oblige à aller au bout du point.

Ces extraits ont une seconde fonction : ce sont des sauvegardes. Quand une conversation s'est dégradée sans qu'on le remarque, on remonte jusqu'au dernier extrait, on ouvre une conversation neuve, et on l'y fait vérifier avant de repartir de là.

Le mauvais usage. Il consiste à déposer son cours entier, à demander une fiche et à l'apprendre par cœur. C'est la forme d'engagement la plus passive. Elle peut suffire à valider un examen, et elle laisse peu de chose une fois l'épreuve passée : c'est la performance sans l'apprentissage (partie II).

Travailler : ce que fait le modèle

Le principe. Le modèle fait produire plutôt qu'il ne livre. Reformuler, appliquer, répondre, expliquer relèvent de la personne. Le modèle interroge, corrige, oriente.

La forme que prend ce travail. Le modèle suit la boucle observée dans le tutorat réel : il pose une question, attend la réponse, dit tout de suite si elle est juste, incomplète ou fausse, l'améliore avec la personne, vérifie qu'elle est comprise, puis recommence. Chaque message est court et attend la réponse de la personne, parce que c'est ce va-et-vient serré qui produit les progrès (partie II). La forme qu'on adopte spontanément avec une intelligence artificielle, où l'on pose une question, reçoit une réponse et s'arrête là, est celle dont l'effet mesuré est le plus faible. Déplacer l'usage vers le pas-à-pas est l'essentiel de ce que fait un cadre.

Ce qu'un modèle peut reprendre du tutorat. L'essentiel de l'effet tient au grain de l'échange, et un modèle peut le reproduire. Deux éléments lui échappent. Le premier est la fiabilité sur le fond : un tuteur garantit ce qu'il enseigne, un modèle ne le peut pas, et c'est pourquoi le cours de l'enseignant sert de référence. Le second est la présence : un accompagnement humain fait revenir les personnes qu'il suit, ce qu'un modèle ne fait pas. Le cadre compense le premier ; le second dépend de la régularité de la personne elle-même.

La façon de doser. Sur une notion neuve, le modèle montre un cas traité en entier en expliquant chaque décision, puis en fait refaire un semblable avec moins d'aide. Sur une réponse partielle, il reste dans la boucle : c'est là qu'elle sert le plus. Sur une réponse juste et rapide, il complexifie et retire son aide.

La façon de corriger. Le modèle va du travail vers la méthode, puis vers l'autonomie : il dit ce qui ne va pas, ce qui dans la façon de faire l'a produit, et comment le repérer seul la prochaine fois.

Un compliment ou un reproche adressé à la personne, lui, n'apprend rien. L'exigence a besoin du respect : un retour critique mal formulé fait décrocher, quand le même contenu formulé avec respect et assorti de quelque chose à faire soutient la suite du travail. Le cadre demande donc les deux : ne pas complimenter la personne, ne pas la démonter.

La façon de relancer. Toutes les questions ne font pas travailler de la même façon. Celles qui demandent d'expliquer le fond — comment ça marche, pourquoi c'est ainsi — font produire. Celles qui demandent à la personne de juger son propre état — ce qu'elle trouve fragile, si elle se sent sûre — ne recueillent qu'une impression, dont on a vu qu'elle est peu fiable (partie II). Le cadre fait donc demander le fond, et c'est le modèle qui dresse le bilan, à partir de ce qu'il a vu.

Sur le blocage. Le modèle donne un indice qui relance le raisonnement, et garde la solution. Un modèle qui donne la réponse termine l'exercice sans que rien n'ait été appris.

Tenir la séance

Pendant la séance, le cadre s'use. Les signes qui l'annoncent se reconnaissent facilement une fois qu'on les connaît, et la distinction qui compte sépare l'écart de la dégradation, parce qu'ils n'appellent pas le même geste.

L'écart ponctuel. Le modèle approuve ce qu'on avance, y compris lorsque c'est faux, ou change d'avis dès qu'on insiste. Il donne la réponse avant que la personne ait essayé : il a perdu de vue qu'il accompagne quelqu'un, il voit une question et il y répond — ce qui arrive plus souvent, à l'usage, avec les modèles moins puissants. Il affirme une date, une règle, une référence qu'il n'a pas les moyens de savoir. À chacun correspond un geste de maintenance : un prompt court qui remet le cadre en place, et la séance continue. Contre l'approbation, le geste le plus simple est de demander explicitement la contradiction sur les points qui comptent : « où est-ce que je me trompe ? »

La dégradation. Le modèle ne demande plus ce qu'on a compris avant d'expliquer. Il réexplique une notion déjà validée, perd le niveau ou la matière, oublie où l'on en est, propose d'aller plus loin sur un point en perdant le chemin d'ensemble — la conversation reste intéressante, et elle ne sert plus l'objectif. Il se répète, contredit ce qu'il affirmait plus tôt sans le signaler, et ses réponses s'allongent en devenant vagues. Le ton change — ce qui se remarque justement parce qu'un ton avait été demandé au départ.

Plusieurs de ces signes ensemble indiquent que la conversation a dépassé ce qu'elle peut tenir. Les consignes sont peut-être encore dans la conversation, mais le modèle ne s'en sert plus, et ce qu'il produit à ce stade n'est plus fiable. Il est inutile d'argumenter avec lui : redonner toutes ses consignes dans la même conversation aide peu, repartir d'une conversation neuve aide beaucoup plus. On en ouvre une avec le prompt qui avait ouvert la séance, et l'on repart du dernier extrait qu'on avait gardé, après l'y avoir fait vérifier.

C'est le piège qui coûte le plus, parce qu'on ne le voit pas venir. Remarquée tard, une dégradation peut avoir faussé toute la fin d'une séance. C'est l'une des raisons pour lesquelles la personne extrait au fil de l'eau ce qui compte : ces extraits sont les points d'où l'on repart.

Le dernier signe. Les précédents décrivent un modèle qui se dérègle seul. Le plus fréquent ne vient pas de lui : c'est la personne qui demande la réponse. À l'usage, un cadre cède plus souvent sous cette demande que sous l'effet de la longueur. Ce signe-là n'a pas de geste de maintenance : un cadre demande à celui qui le pose de tenir avec lui. Le connaître à l'avance suffit le plus souvent à le reconnaître.

Une habitude plutôt qu'une réparation. Demander de temps en temps, sans attendre de panne, de redire le rôle tenu, l'objectif de la séance et où l'on en est. Rappeler régulièrement ce qui a été établi limite la dérive des conversations longues sans la supprimer (Laban et al., 2025) ; c'est pourquoi la méthode y ajoute le passage à une conversation neuve dès qu'une dégradation est installée.

Vérifier : le point de contrôle

Une séance se termine sur une vérification : la notion tient, ou elle ne tient pas. C'est le geste le plus négligé, et celui qui conditionne la reprise. Il repose sur ce qui a été dit de la vérification : l'impression d'avoir compris ne suffit pas, et le fait de se tester aide à retenir.

Où le test frappe. Il ne balaie pas la séance à plat — il tomberait en bonne partie sur ce qui était facile, et on le réussirait en croyant le reste acquis. Il vise ce qui est à la fois le plus difficile et le plus porteur : ce sur quoi la suite va reposer, ce que la personne n'a réussi qu'avec aide. Et il porte sur un cas neuf : refaire l'exercice qu'on vient de corriger ne prouverait que la mémoire courte. Pendant le test, la boucle change : le modèle ne dit ni juste ni faux entre deux étapes, parce qu'une correction en cours de test soufflerait la suite. Le verdict vient en une fois, à la fin.

Réexpliquer. Puis, quel que soit le résultat, la personne réexplique avec ses mots, comme à quelqu'un qui n'a pas suivi le cours. La réussite à un test peut venir d'un automatisme ; une explication juste, formulée avec ses propres mots, suppose d'avoir compris. Préparer à enseigner, puis enseigner, fait apprendre en profondeur (Kobayashi, 2019).

Le verdict. Il est binaire : la notion est validée lorsque les points visés tiennent, indépendamment de l'effort fourni pendant la séance. Avant de le rendre, le modèle refait chaque réponse, celles qu'il juge justes comme celles qu'il juge fausses : la complaisance fait pencher vers « validé », et un « validé » de trop fait bâtir la suite sur du vide. Lorsqu'elle ne l'est pas, on sait quel point précis retravailler avant d'avancer, et l'on refait une séance dessus plutôt que de bâtir la suite sur du vide.

Pas de note. Le modèle ne donne pas de note. Une note détourne l'attention du travail vers le classement : dans l'étude de référence, menée auprès d'élèves de 10 à 12 ans, ceux qui recevaient des commentaires seuls progressaient, ceux qui recevaient une note, avec ou sans le même commentaire, ne progressaient pas (Butler, 1988). Ce que le modèle décrit de façon utile, c'est l'écart entre ce qui était attendu et ce qui a été produit.

Refermer : l'état

Le prompt de fin. Avant de quitter, on récolte ce que la séance a produit : le modèle écrit l'état de la séance, sous la forme d'un bloc de reprise. Ce bloc décrit le chemin parcouru depuis le début : d'où l'on est parti, ce qui a été validé, ce qui reste fragile, l'erreur qui revient, le point exact où l'on reprend. À chaque séance, il reprend ce que portait le précédent et y ajoute ce qui vient de se passer ; sans cela, au bout de quelques séances, il ne resterait plus rien du chemin.

L'état est établi à partir de ce que le modèle a observé pendant la séance : est acquis ce que la personne a produit seule ou ce que le point de contrôle a validé ; est fragile ce qu'elle n'a réussi qu'avec aide. Le bilan ne repose pas sur l'impression de la personne, qui est peu fiable. Un état embelli ferait reprendre trop haut, et la séance suivante serait perdue.

Pourquoi le cadre ne passe pas par le modèle. Le modèle n'écrit que l'état : le prompt de fin lui fournit le bloc à remplir, et il n'en remplace que les champs entre crochets. Le cadre, lui, est recollé tel qu'il a été donné. Un modèle à qui l'on ferait réécrire le cadre le reformulerait à sa façon, un peu plus court à chaque fois, et au moment où sa mémoire est la plus pleine ; au bout de quelques séances, il n'en resterait qu'une version appauvrie. Recollé tel quel, le cadre de la septième séance reste celui de la première.

Où le conserver. Hors du modèle. Ce qui se conserve : le dernier état rendu en fin de séance, les extraits et les fiches, et les documents de référence propres à la matière. Les fonctions de mémoire des principaux outils ne sont ni universelles ni fiables sur la durée ; un fichier tenu à part reste la solution la plus robuste.

La reprise. Elle consiste à ouvrir une conversation neuve, à y coller le prompt d'ouverture et, juste en dessous, le dernier état, avant toute question. Deux textes suffisent, et ils se collent dans n'importe quel outil, version gratuite comprise, sans réglage préalable.

Pourquoi cela ne peut pas être sauté. Le modèle ne conservera rien. Ce qui n'est pas extrait est perdu, et la séance suivante recommence sans cadre — ce qui revient à retravailler sans lui.

Consolider

Ce que le modèle ne doit pas prendre. On retient mieux ce qu'on produit soi-même, et c'est précisément ce que l'on perd lorsque le modèle fabrique le document à la place de l'étudiant : l'étudiant n'a même pas écrit le résumé qu'il va relire. Tout ce que produit le modèle se termine donc par quelque chose à produire : des questions sans leurs réponses, des points à réexpliquer avec ses mots, des éléments à retrouver de mémoire. C'est ce qui rend le document utile.

Ce qui vaut mieux qu'un test à la fin. Un test unique en clôture mesure ce qui vient d'être lu. Répartir les vérifications dans le temps, et revenir sur ce qui a déjà été validé, mesure ce qui a été retenu — et le renforce au passage (partie II).

Quand une matière est couverte avant l'échéance. Le temps qui reste sert à consolider ce qui a été appris. On reprend ses fiches de mémoire, sans les regarder — on réexplique, on refait un exercice du chapitre —, puis on compare, en commençant par la plus ancienne. On mélange les chapitres plutôt que de les reprendre un par un, surtout en mathématiques. Un chapitre qui revient facilement peut

attendre plus longtemps avant la reprise suivante ; un chapitre qui revient mal se reprend plus tôt. Et l'intervalle utile entre deux reprises grandit avec le délai qui sépare de l'épreuve.

Travailler à partir d'un document

C'est l'usage le plus courant, et le plus trompeur. Déposer un cours et demander de le traiter paraît simple, alors que tout ce qui rend l'exercice évident pour un humain reste invisible pour un modèle.

Ce qui va de soi pour un lecteur humain. Qu'un document déposé serve de source, et de source unique — plutôt que de point de départ à compléter par ce que le modèle croit savoir. Que telle partie serve à comprendre et telle autre à s'entraîner. Qu'un passage soit central et un autre accessoire, alors que rien dans la mise en page ne le dit. Que ce qui manque au document manque réellement, et ne doit pas être comblé.

Aucune de ces intentions n'est lisible dans le fichier. Si elles ne sont pas dites, le modèle les choisit lui-même, et il les choisit mal.

La règle qui gouverne tout le reste. Clarifier n'est pas ajouter. Reformuler, structurer, hiérarchiser, illustrer avec ce qui est dans la source : oui. Introduire un fait, une date, un exemple qui n'y figure pas : non — même s'il est exact, parce qu'on ne peut plus distinguer ce qui vient du cours de ce qui vient d'ailleurs. Un document de travail qui contient l'un et l'autre n'est plus vérifiable.

Ce qu'il faut préciser à chaque fois. À quoi sert ce document dans le travail en cours. Quelle partie traiter et laquelle ignorer. Ce qui doit être compris et ce qui doit être mémorisé. Et ce qu'on veut obtenir, formulé de façon vérifiable.

Ce qu'on lui donne. Le chapitre du jour plutôt que le cours entier. Une séance porte sur une notion ; un document plus long n'y ajoute rien, et il occupe une place que la conversation devra partager avec lui.

La forme suit la nature du contenu. Un processus appelle des étapes ordonnées ; une comparaison, un tableau ; une hiérarchie, une structure emboîtée ; des définitions, une suite terme-sens-exemple ; des faits secs, un bloc à mémoriser séparé du reste. Imposer une forme unique à des contenus de nature différente les abîme tous de la même façon.

PARTIE V

Le Kiosque, aujourd'hui

Ce qu'est le Kiosque

Sonaria propose la méthode en deux étapes. La première est le Kiosque, qui la met à disposition dès maintenant sous forme d'outils gratuits, accessibles sans compte. Chaque outil prépare un prompt que la personne copie et colle dans l'intelligence artificielle qu'elle utilise déjà, version gratuite comprise. Le site n'appelle aucun modèle, et le cours de la personne ne passe jamais par lui : il va directement de ses mains à son intelligence artificielle. Les prompts ne demandent rien qui permette de l'identifier ; ils portent un niveau, une matière ou une échéance, jamais un nom.

Chaque formulaire demande quelle intelligence artificielle la personne utilise. Le texte du tuteur reste le même pour toutes, mais les intelligences artificielles gratuites, dont les modèles sont plus petits, en reçoivent une version allégée qui garde les consignes essentielles, et les conseils qui accompagnent les prompts sont propres à l'outil choisi.

Le Kiosque réunit trois sortes d'outils. La salle d'étude prépare le tuteur d'une matière entière. Le programme organise plusieurs matières menées de front jusqu'à leurs échéances. Les outils ponctuels servent à une tâche précise sur un document ou sur un devoir déjà rendu. Tous suivent la méthode décrite dans la partie IV, et tous appliquent la même règle : le document que la personne fournit est la seule source.

Une première séance

Pour travailler une matière, on commence par la salle d'étude. On y indique son type d'études, son année, la matière et l'intelligence artificielle qu'on utilise, et l'on obtient trois prompts : celui d'ouverture, celui du point de contrôle et celui de fin de séance.

On ouvre ensuite une conversation neuve dans son intelligence artificielle. Mieux vaut une conversation ordinaire qu'un mode d'étude, dont les consignes se mêleraient à celles du prompt. On y colle le prompt d'ouverture, et le modèle commence par poser ses questions : sur quoi on travaille, ce qu'on en a déjà fait, le temps dont on dispose et l'état dans lequel on est. On lui donne le chapitre du jour, qui devient sa référence, puis il propose un objectif pour la séance, que l'on valide ou que l'on corrige.

Le travail suit alors la méthode. On lit un point du cours, on dit au modèle ce qu'on en a compris avant qu'il explique quoi que ce soit, on travaille son retour, et l'on garde au fur et à mesure, à la main de préférence, ce qui compte. Quand l'objectif de la séance semble atteint, on colle le prompt du point de contrôle : le modèle fait passer un test sur un exercice nouveau, demande de réexpliquer la notion,

puis rend son verdict. On colle enfin le prompt de fin de séance, et le modèle rend un bloc d'état, qu'on copie dans un fichier à part.

Les séances suivantes

La fois suivante, on ouvre une nouvelle conversation, on y colle le même prompt d'ouverture et, juste en dessous, l'état gardé la dernière fois. Le modèle commence par faire retrouver de mémoire un ou deux points que l'état dit acquis, puis il reprend là où la séance précédente s'était arrêtée.

En cours de séance, des prompts de secours servent quand le besoin s'en présente : recadrer le modèle quand il s'écarte du cadre, s'entraîner, se mettre en conditions d'examen, construire un plan, ancrer ce qui doit être appris par cœur ou préparer un oral. Ils sont courts, et chacun se suffit à lui-même.

Pour plusieurs matières menées de front, le programme fait le même travail à plus grande échelle. On y indique ses matières, leurs échéances et leurs coefficients, ce qu'on sait déjà de chacune et les heures dont on dispose dans une semaine type. Le programme calcule dans quel ordre travailler les matières, la part et les heures de chacune, et le rythme des séances ; ce calcul est fait par du code, dans le navigateur, et il donne toujours le même résultat pour les mêmes réponses. Chaque matière reçoit ensuite ses trois prompts. Sa première séance sert à établir, avec le plan de cours, le découpage de la matière en séances, puisque c'est le modèle, et non le programme, qui voit le cours. Le programme se garde sans compte : le navigateur s'en souvient, son adresse le rouvre sur un autre appareil, et il se télécharge en un fichier lisible sans connexion.

Pour un travail ponctuel, enfin, les outils préparent un prompt adapté à la tâche : comprendre un document, l'analyser, en tirer une fiche ou son vocabulaire, s'interroger dessus, préparer un exposé, transcrire des notes manuscrites, ou comprendre ses erreurs sur un devoir déjà rendu.

Ce que la personne assure elle-même

Avec le Kiosque, c'est la personne qui assure la continuité de son travail. Elle conserve l'état de chaque séance et le recolle la fois suivante, rappelle le cadre au modèle quand il s'en écarte, reprend ses fiches au bon moment et ajuste son programme quand les choses changent. Les outils lui donnent ce qu'il faut pour le faire, et la méthode lui dit quand.

PARTIE VI

Pour les enseignants

Ce que le Kiosque apporte à un enseignant

Beaucoup d'enseignants abordent l'intelligence artificielle avec inquiétude, et ils ont des raisons de le faire : leurs élèves s'en servent, souvent sans le dire, et l'usage libre, sans cadre, est celui qui fait perdre (partie III). Le Kiosque ne leur demande rien et ne leur impose rien. Il met à leur disposition, comme à celle de leurs élèves, une façon de se servir de ces outils qui va dans le sens de leur travail.

Le cadre d'usage publié par le ministère de l'Éducation nationale en juin 2025 permet au lycée un usage autonome de l'intelligence artificielle, à condition qu'il s'inscrive dans un cadre défini par l'enseignant ; au collège, il prévoit un usage en classe et encadré, à partir de la 4e. Écrire ce cadre demande du temps et une connaissance précise des modèles qu'on n'a pas toujours eu l'occasion d'acquérir. Le Kiosque en fournit un, déjà écrit et appuyé sur la recherche, que l'enseignant peut examiner avant de le proposer à ses élèves.

Ce cadre respecte le cours de l'enseignant. Le modèle travaille à partir du chapitre que l'élève lui donne, le traite comme sa référence, et signale ce qu'il y ajoute au lieu de le mêler au reste : l'élève révise ce que son enseignant a enseigné, et non une version du cours réécrite par un modèle. L'outil de correction d'un devoir va dans le même sens. Il travaille sur une copie déjà rendue, part des annotations du professeur quand elles existent, et ne conteste pas la note.

Le Kiosque ne collecte rien sur l'élève. Les prompts ne contiennent ni nom ni information personnelle, le site n'appelle aucun modèle, et le cours que l'élève colle dans son intelligence artificielle ne passe jamais par Sonaria. Le Kiosque ne surveille pas non plus : il ne dit pas si un devoir a été fait avec une intelligence artificielle, et il ne remplace pas les règles qu'un enseignant ou un établissement se donne.

S'en servir avec ses élèves

Un enseignant peut d'abord explorer le Kiosque seul, en générant le prompt d'une matière et en le collant dans une intelligence artificielle avec l'un de ses propres chapitres, pour voir comment se déroule une séance. C'est aussi une façon concrète de se former à ces outils, en voyant de près ce qu'un modèle fait bien, ce qu'il fait mal et ce qu'on peut lui demander.

Il peut ensuite le faire connaître à ses élèves, en classe ou à l'occasion d'un devoir. Rien n'y est obligatoire, et le cadre ministériel interdit d'ailleurs d'obliger un élève à créer un compte sur une intelligence artificielle grand public. Ce qu'un enseignant peut fixer, c'est une condition : si une intelligence artificielle est utilisée pour un travail donné, elle l'est avec ce cadre. Il lui faut aussi tenir compte de l'âge de ses élèves, puisque chaque outil fixe le sien (annexe).

La méthode donne enfin à l'enseignant et à ses élèves un vocabulaire commun. Le premier jet, le point de contrôle ou l'état d'une séance sont des mots qu'il peut reprendre en classe, et un élève peut lui montrer l'état de sa dernière séance pour dire où il en est dans un chapitre.

PARTIE VII

Le Campus, demain

Ce que sera le Campus

La seconde étape est le Campus, l'environnement complet que Sonaria construit ensuite. Il prendra en charge le suivi que la personne assure seule au Kiosque, et il réunira au même endroit ce dont élèves et enseignants ont besoin pour travailler avec la méthode.

Les élèves y trouveront la Salle de Classe, où un tuteur fondé sur un modèle de langage, cadré par la méthode, les accompagnera d'une séance à l'autre en suivant leur niveau. La Bibliothèque rangera au même endroit leurs cours, leurs documents et leurs fiches. Le Laboratoire de recherche leur donnera de quoi chercher au-delà du cours, comparer des sources et garder la trace de ce qui a été vérifié. Les forums leur permettront d'échanger entre eux, au même endroit que le travail. Le suivi et le planning tiendront à jour où en est chacun, et reconstruiront le programme quand les choses ne se passeront pas comme prévu. Les enseignants auront enfin leur propre espace, où ils déposeront leurs cours pour les mettre à disposition de leurs élèves.

L'intérêt d'un tel suivi se verra surtout dans les moments imprévus. Un plan de révision établi sur six jours de deux heures devient inapplicable après une semaine d'absence. Un accompagnement qui sait d'où l'on part, où l'on va et quelles étapes restent peut reconstruire un chemin praticable vers la même échéance ; sans cette connaissance, il ne peut que recommencer.

Les fonctionnalités précises, l'interface et le choix des modèles de langage seront arrêtés au cours de la construction, à la lumière de ce que l'usage du Kiosque aura appris.

Un modèle cadré, et un système autour de lui

Le tuteur du Campus sera un modèle de langage cadré par la même méthode, dont chaque consigne s'appuie sur ce que la recherche a établi, et qui garde ce que ces modèles savent faire de mieux : comprendre un cours, répondre à une question qu'on n'avait pas prévue, expliquer autrement quand une première explication n'a pas suffi. Autour de ce modèle, un système prendra en charge ce que la personne assure seule au Kiosque.

Ce système répartira le travail selon sa nature. Ce qui relève du calcul sera confié à du code, qui donne toujours le même résultat pour les mêmes données : répartir le temps disponible entre les matières, ordonner les séances, recalculer le programme quand un point de contrôle est validé ou manqué, fixer les intervalles de révision, conserver l'état de chaque séance et repérer les moments où l'accompagnement doit se réancrer. Ce qui consiste à agir sur les données passera par des outils que le modèle appellera au cours de l'échange, par exemple pour enregistrer le verdict d'un point de contrôle, lire l'état d'une matière ou ranger une fiche dans la Bibliothèque : le modèle demande

l'action, et c'est le système qui l'exécute et la conserve. Ce qui relève de la langue et du jugement pédagogique restera au modèle, qu'il s'agisse d'expliquer, d'interroger, de repérer une confusion ou de doser son aide. À chaque échange, le système lui transmettra le cadre pédagogique, le profil de la personne et l'état de son travail, si bien que rien de ce qui doit durer ne dépendra de sa mémoire.

Le Campus reprendra pour cela l'architecture établie par les systèmes tutoriels depuis les années 1980, qui distingue ce qu'il y a à apprendre, un modèle de l'apprenant, une logique pédagogique et une interface. Le modèle de l'apprenant n'y est pas un raffinement : c'est ce sans quoi la personnalisation se réduit à un ton plus chaleureux.

Pour la personne, le changement sera concret. Elle n'aura plus à garder son état dans un fichier ni à le recoller, et ses reprises seront programmées pour elle. Le point de contrôle deviendra une étape qu'on ne peut pas sauter : un point validé ouvrira la suite, un point manqué la retiendra. Et la quantité d'aide sera réglée par le système, au lieu d'être laissée à la demande.

L'espace enseignant

Les enseignants déposeront dans leur espace les cours qu'ils destinent à leurs élèves, et ces cours deviendront la source des séances : le tuteur travaillera à partir de ce que l'enseignant a écrit, comme il travaille au Kiosque à partir du chapitre que l'élève lui donne. L'enseignant restera l'auteur de ce qui s'enseigne ; le Campus est conçu pour l'aider à faire travailler ses élèves, pas pour enseigner à sa place.

Un cours est un travail personnel, et beaucoup d'enseignants y tiennent. Le Campus est conçu pour le protéger. Un cours déposé restera la propriété de son auteur ; il ne servira qu'aux élèves auxquels l'enseignant l'a destiné, ne sera ni partagé avec d'autres utilisateurs ni réutilisé à d'autres fins, et l'enseignant pourra le retirer à tout moment. Sonaria ne retiendra que des fournisseurs de modèles qui n'entraînent pas leurs modèles sur les contenus qu'on leur transmet, et les données des élèves ne serviront qu'à leur propre suivi. Les questions de protection des données, d'hébergement et de conformité au règlement européen sur l'intelligence artificielle sont à l'étude ; elles seront tranchées avec un juriste avant toute ouverture aux établissements.

Ce sur quoi s'appuie le tuteur

Un tuteur conçu comme tel. Deux essais récents montrent ce qu'un tuteur fondé sur un modèle de langage peut produire lorsqu'il est conçu selon des principes pédagogiques explicites. À Harvard, en physique, 194 étudiants accompagnés par un tel tuteur ont appris davantage, en moins de temps, que dans un cours fondé sur l'apprentissage actif ; l'essai portait sur deux leçons, et l'apprentissage a été mesuré juste après (Kestin et al., 2025). Au Nigeria, six semaines de séances encadrées, en présence d'enseignants, ont produit des gains mesurables en anglais (De Simone et al., 2025). Dans les deux cas, le résultat tient à la conception de l'échange et au cadre dans lequel il se déroule, et le tuteur du Campus sera conçu de la même façon.

Une aide réglée par le système. Quand l'aide est disponible à tout moment, l'élève a tendance à la demander avant d'avoir cherché. Dans un essai de trois mois auprès d'environ deux cents élèves de

clubs d'échecs, ceux qui pouvaient obtenir le meilleur coup à la demande ont progressé à peu près moitié moins que ceux dont l'aide était déclenchée par le système, alors qu'ils savaient que trop s'en servir leur nuisait (Poulidis et al., 2025). Les systèmes tutoriels l'avaient documenté plus tôt : une part des élèves apprend à obtenir les réponses en enchaînant les indices, et apprend nettement moins que les autres (Baker et al., 2004). Le Campus réglera donc l'aide lui-même, en la graduant selon l'effort fourni, plutôt que de la laisser à la demande. Il pourra aussi faire de la façon de demander de l'aide un objet de retour, en sachant qu'un tel retour améliore la façon de demander sans effet démontré sur ce qu'on apprend de la matière (Roll et al., 2011).

Ce que l'outil sait de la personne, visible et contestable. Rendre visible le modèle que le système se fait d'un élève soutient sa réflexion sur son propre apprentissage, et les élèves demandent à pouvoir en examiner les éléments et à le contester (Bull et Kay, 2013). Le suivi du Campus montrera donc sur quoi repose chaque état, distinguera ce que le système a constaté de ce que la personne dit d'elle-même, et acceptera d'être corrigé.

Revenir. Le Campus pourra programmer les reprises que la personne organise aujourd'hui seule. Reste la régularité elle-même, qui ne se programme pas, et c'est pourquoi le Campus fera place à une présence humaine, en particulier à celle des enseignants.

La boucle de relevé

Un accompagnement personnalisé suppose de connaître la personne qu'on accompagne, et cette connaissance se périme. Quelqu'un décrit sa situation une première fois ; trois mois plus tard, il a progressé, oublié certaines choses, changé de priorités. La boucle de relevé est le mécanisme prévu pour que l'image tenue par le Campus reste vraie.

Le principe. Ce que l'outil sait de la personne se mesure, à partir de ce qu'elle a réellement accompli ; il ne se suppose pas. Les systèmes tutoriels le font depuis longtemps sur des exercices à réponse unique : le modèle de l'apprenant se met à jour à partir des performances observées (Corbett et Anderson, 1995). Au Campus, certains moments du travail seront formatés — un point de contrôle validé, un document produit, une séance terminée —, et chacun transmettra une information de forme connue à ce qui tient les états : la compréhension d'un chapitre, l'avancement dans une matière, la position dans le parcours. Ces états seront consultés à l'ouverture de la séance suivante. Une consultation, une recherche, un échange resté sans suite ne déclencheront rien : seul ce qui est achevé aura valeur de preuve.

C'est aussi ce qui orientera certains choix d'interface. Un formulaire proposera des options à cocher plutôt que des champs libres, parce qu'un champ libre produit une information que rien ne peut exploiter avec certitude.

Deux échelles, qui se répondent. À l'échelle courte, un résultat mettra à jour la compréhension d'un point précis. À l'échelle longue, il déplacera la position dans la matière : un même résultat n'a pas le même sens selon ce que donnait le même exercice quelques mois plus tôt. Un parcours a une histoire, et la connaître évite d'avoir à la redemander.

Ce qui n'est jamais supposé. Un outil qui se dirait « un mois a passé, cette personne a sûrement appris des choses » inventerait un progrès qu'il n'a pas constaté. Une partie du travail se fait ailleurs — en cours, avec des enseignants, avec des camarades — et ne produit pas de relevé. Elle entrera par ce que la personne déclare elle-même, à l'ouverture d'une séance, lorsque l'outil le lui demandera.

Ce que cela changera. Les solutions habituelles font peser le suivi sur l'étudiant : remplir un profil, le mettre à jour, réexpliquer à chaque séance où l'on en est. Avec la boucle de relevé, la personne travaillera, validera, terminera, et ces gestes suffiront à tenir l'image à jour. Le déclencheur sera l'achèvement et non l'activité, ce qui évite de noyer le signal utile sous tout ce qui se passe. Et la source sera du travail ouvert — une séance, un document —, là où le suivi automatisé reposait jusqu'ici sur des exercices à réponse unique. Les modèles de langage permettent d'envisager cette extension à des matières entières ; elle reste à éprouver (partie VIII).

Ce qu'un état doit porter

Un état porte davantage qu'une valeur : il a un âge, une solidité, et la possibilité d'être faux. Il repose sur des verdicts ciblés — tel point tient, tel autre ne tient pas —, c'est-à-dire sur l'écart entre ce qui était attendu et ce qui a été produit ; une note attribuée par le modèle n'y entre pas. Quatre propriétés le rendent utilisable sur la durée.

La régression. Une compréhension peut se perdre (partie II). Un système où les niveaux ne font que monter finirait par sauter des explications nécessaires et traiter comme acquis ce qui est à refaire, sans qu'aucun signal ne l'annonce. Trois mécanismes y répondront : une décroissance dans le temps, un point de contrôle raté qui fait redescendre l'état, et un rappel programmé qui provoque la vérification au lieu de l'attendre. Ce dernier a une propriété que les autres n'ont pas : se retester à intervalles espacés compte aussi parmi les techniques d'étude les plus efficaces qu'on connaisse. Le mécanisme qui maintient l'état exact est donc le même que celui qui fait apprendre.

La fraîcheur. Un état sans date est une affirmation sans horizon. La distinction avec la régression est importante : la régression dit que la valeur a pu changer, la fraîcheur dit qu'on ne l'a pas regardée depuis longtemps. La personne est peut-être toujours au même niveau ; personne n'a vérifié. Chaque état portera donc sa date et l'événement qui l'a produit, ce qui permet de dire « ce point a été validé en novembre » plutôt que « ce point est maîtrisé ».

La confiance. Un état tiré d'un seul résultat et un état tiré de plusieurs séances concordantes peuvent porter la même valeur avec un poids de preuve incomparable. Sans indicateur, l'outil serait aussi affirmatif dans un cas que dans l'autre. Une confiance faible indique où porter l'attention.

Le désaccord. Il arrive que la personne dise ne rien comprendre là où l'état annonce un bon niveau. Trois causes sont possibles, et elles appellent des réponses opposées : l'état est périmé, la personne se sous-estime, ou la mesure portait sur autre chose que ce qu'on croyait. Trancher d'office dans un sens ou dans l'autre serait également mauvais — croire l'état revient à dire à quelqu'un qu'il comprend alors qu'il se sent perdu ; croire la personne rend l'état inutile. L'écart sera donc posé ouvertement plutôt qu'arbitré en silence, et il deviendra lui-même une mesure. La distance entre ce que le système croit et ce que la personne ressent est souvent plus instructive qu'un test de plus.

Sans ces quatre propriétés, le mécanisme produirait une image lisse et fausse, qui égare davantage qu'une absence d'image.

Le sonar : se réancrer aux moments clés

Le relevé dit où en est la personne ; reste à s'en servir au bon moment. Un enseignant sait quand accélérer, ralentir ou revenir en arrière. Il ne réexamine pas toute la situation à chaque phrase : il le fait à certains moments, et c'est là qu'il décide. Le Campus encodera ce geste sous la forme d'une détection qui se déclenche à des moments définis. Le fondateur l'appelle le sonar, parce qu'il émet au bon moment et se repère à ce qui revient, et c'est de là que vient le nom de Sonaria, de sonar et IA.

Ce ne sera pas le modèle qui accompagne la personne qui s'en chargera. La détection sera écrite dans le code, comme le calcul du temps : certaines interactions ouvriront un passage, qui déclenchera, hors de la conversation, une boucle de réflexion. Sa conclusion sera rendue au modèle au moment où il répond.

Les moments. Ce sont ceux qui changent la situation : l'ouverture d'une séance, un point de contrôle validé ou manqué, une erreur qui revient, un blocage qui dure, une demande qui sort de l'objectif ou qui insiste pour obtenir la réponse, la fin d'une séance. Entre deux, l'échange suivra son cours, au grain fin qui fait l'efficacité du tutorat.

Le réancrage. À chacun de ces moments, le système rassemblera d'où la personne part, où elle va, pourquoi elle y va, et les décisions déjà prises pour l'amener jusque-là. Rien de cela ne sera demandé à la mémoire d'un modèle : les trois premiers éléments viendront du relevé et de l'objectif, le quatrième d'une trace que l'état seul ne garde pas.

Deux intentions, un pas. La boucle de réflexion confrontera ensuite deux intentions. L'intention de l'instant, c'est ce que le message que le modèle va écrire doit produire tout de suite : lever une confusion, faire produire une réponse, vérifier. L'intention d'ensemble, c'est ce que la séance et le parcours visent. Le pas suivant est celui qui sert la première sans perdre la seconde. C'est la distinction entre l'objectif réel et l'objectif de l'instant (partie II), rendue systématique. C'est aussi là que se réglera le dosage de l'aide, inversement proportionnel à ce que la personne produit seule. Accélérer, ralentir, revenir en arrière ne sont pas des règles fixes : ce sont les issues possibles de cette confrontation.

La trace des décisions. L'état de fin de séance garde l'acquis, le fragile, l'erreur qui revient et le point de reprise. Il ne garde pas les décisions et leurs raisons : avoir ralenti sur un point, être revenu à un prérequis, avoir écarté une notion pour plus tard. Sans elles, un outil peut défaire à une séance ce qu'il avait décidé à la précédente, ou reposer une question déjà tranchée. Le Campus les conservera à côté des états, et elles se montreront et se contesteront comme eux.

Ce qui l'appuie. Les systèmes tutoriels distinguent deux boucles : la boucle interne suit chaque pas et y répond, la boucle externe choisit la tâche suivante à partir du modèle de l'apprenant (VanLehn, 2006). L'intention de l'instant relève de la première, l'intention d'ensemble de la seconde. La recherche sur l'étayage décrit le même réglage sous le nom de contingence (van de Pol et al., 2010). Pour les modèles de langage, rappeler au modèle ce qui a été établi limite la dérive des conversations longues, sans la supprimer (Laban et al., 2025).

PARTIE VIII

Ce qui reste à établir

Les questions ouvertes

Les fondations décrites ci-dessus reposent sur des résultats établis. Plusieurs questions restent ouvertes, et le Kiosque comme le Campus se construisent en les gardant en vue.

L'enchaînement des étapes. Chaque étape de la méthode s'appuie sur des résultats établis, mais la façon dont elles s'enchaînent vient de la pratique et n'a pas été mesurée comme telle.

L'usage autonome. Les résultats favorables aux tuteurs fondés sur l'intelligence artificielle proviennent d'usages encadrés : en classe, au laboratoire, lors de séances organisées, souvent avec un enseignant présent. L'usage autonome — à la maison, à l'initiative de l'élève — n'a pas encore fait l'objet d'essais comparables. C'est le cas du Kiosque, et ce sera celui du Campus.

La fiabilité du verdict. La méthode confie le bilan au modèle plutôt qu'à l'impression de la personne, parce que l'impression trompe. Mais le modèle a ses propres biais, au premier rang desquels la complaisance. Un verdict ciblé — tel point tient, tel autre non, jugé contre le cours — est un jugement plus étroit qu'une note, et c'est ce qui le rend défendable. Deux garde-fous le limitent : le modèle refait chaque réponse avant de rendre le verdict, et chaque séance commence par faire retrouver ce que l'état dit acquis. Sa fiabilité réelle, sur les modèles grand public, n'a pas été mesurée.

Qui en profite. On ne sait pas encore à qui la méthode profite le plus. Un outil dont on se sert seul a tendance à servir d'abord les élèves qui savent déjà s'organiser ; mais une méthode de travail écrite noir sur blanc peut aussi aider ceux à qui personne ne l'a jamais transmise, et seul l'usage dira lequel de ces deux effets l'emporte.

La régularité. La qualité pédagogique d'un outil ne suffit pas à le faire utiliser. Khan Academy l'a rapporté pour son tuteur conversationnel, Khanmigo : une part modeste des élèves qui y avaient accès s'en servaient réellement pour travailler. Ce qui fait revenir doit être pensé dès la conception.

L'honnêteté du suivi. Le détournement de l'aide a été étudié sur des systèmes à exercices fermés. On ne sait pas encore comment un suivi fondé sur du travail ouvert résistera à des élèves qui apprennent à le contourner.

Les moments clés. Que la confrontation des deux intentions améliore l'accompagnement est un raisonnement. Il vient de la pratique et rejoint les travaux sur les deux boucles et sur l'étayage, mais il n'a pas été mesuré comme tel. On ne sait pas non plus quels moments, parmi ceux qu'un code peut détecter, comptent vraiment dans un travail ouvert, ni dans quelle mesure le modèle qui accompagne suit la conclusion qu'on lui rend.

Ces questions trouveront leur réponse dans l'usage. C'est l'une des raisons pour lesquelles la méthode est publiée avant le Campus : elle s'éprouve dès maintenant, et ce qu'elle apprendra servira à le construire.

PARTIE IX

Annexe

Relevé daté — octobre 2026

Les informations de cette annexe changent souvent ; elles ont été relevées en octobre 2026. Les conseils propres à chaque outil, qui accompagnent le programme et la salle d'étude, sont mis à jour à partir d'elles.

La fenêtre contextuelle. Sa taille varie beaucoup d'un outil à l'autre, et entre ses versions gratuite et payante. Les versions gratuites les plus utilisées en ont une courte, qu'une séance chargée d'un long document peut suffire à remplir. Sur les versions payantes, elle est rarement atteinte en une séance : c'est la dégradation à l'intérieur de la fenêtre qui domine.

Les modes d'étude. ChatGPT (mode Étude), Gemini (apprentissage guidé) et Claude (mode apprentissage) proposent depuis 2025 un mode qui pose des questions au lieu de répondre. Les prompts du Kiosque se collent dans une conversation ordinaire ; les conseils par outil disent où ouvrir sa séance.

La mémoire. Les principaux outils proposent une mémoire entre les conversations ou des projets, inégalement selon l'offre. Aucun ne garantit qu'une information conservée sera reprise telle quelle.

L'âge. Claude exige 18 ans. ChatGPT, Gemini et Le Chat acceptent dès 13 ans, avec l'autorisation d'un parent avant 18 ans pour ChatGPT.

Le cadre ministériel. Le cadre d'usage de l'intelligence artificielle en éducation, publié par le ministère de l'Éducation nationale en juin 2025, prévoit au collège un usage en classe et encadré à partir de la 4e, et permet au lycée un usage autonome dans un cadre d'apprentissage défini par l'enseignant. Il interdit d'obliger un élève à créer un compte sur une intelligence artificielle grand public, et d'y saisir des informations sensibles.

Bibliographie

Baker, R. S., Corbett, A. T. & Koedinger, K. R. (2004). *Detecting Student Misuse of Intelligent Tutoring Systems.* Intelligent Tutoring Systems (ITS 2004), Springer, 531–540.

Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakcı, Ö. & Mariman, R. (2025). *Generative AI Without Guardrails Can Harm Learning: Evidence from High School Mathematics.* Proceedings of the National Academy of Sciences, 122, e2422633122.

Bertsch, S., Pesta, B. J., Wiscott, R. & McDaniel, M. A. (2007). *The Generation Effect: A Meta-Analytic Review.* Memory & Cognition, 35(2), 201–210.

Bisra, K., Liu, Q., Nesbit, J. C., Salimi, F. & Winne, P. H. (2018). *Inducing Self-Explanation: a Meta-Analysis.* Educational Psychology Review, 30(3), 703–725.

Bull, S. & Kay, J. (2013). *Open Learner Models as Drivers for Metacognitive Processes.* In R. Azevedo & V. Aleven (dir.), International Handbook of Metacognition and Learning Technologies, Springer.

Butler, R. (1988). *Enhancing and Undermining Intrinsic Motivation: The Effects of Task-Involving and Ego-Involving Evaluation on Interest and Performance.* British Journal of Educational Psychology, 58(1), 1–14.

Cepeda, N. J., Pashler, H., Vul, E., Wixted, J. T. & Rohrer, D. (2006). *Distributed Practice in Verbal Recall Tasks: A Review and Quantitative Synthesis.* Psychological Bulletin, 132(3), 354–380.

Chi, M. T. H. & Wylie, R. (2014). *The ICAP Framework: Linking Cognitive Engagement to Active Learning Outcomes.* Educational Psychologist, 49(4), 219–243.

Collins, A., Brown, J. S. & Holum, A. (1991). *Cognitive Apprenticeship: Making Thinking Visible.* American Educator, 15(3), 6–11, 38–46.

Corbett, A. T. & Anderson, J. R. (1995). *Knowledge Tracing: Modeling the Acquisition of Procedural Knowledge.* User Modeling and User-Adapted Interaction, 4(4), 253–278.

De Simone, M. E. et al. (2025). *From Chalkboards to Chatbots: Evaluating the Impact of Generative AI on Learning Outcomes in Nigeria.* Policy Research Working Paper, Banque mondiale.

Delgado, P., Vargas, C., Ackerman, R. & Salmerón, L. (2018). *Don't Throw Away Your Printed Books: A Meta-Analysis on the Effects of Reading Media on Reading Comprehension.* Educational Research Review, 25, 23–38.

Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J. & Willingham, D. T. (2013). *Improving Students' Learning With Effective Learning Techniques: Promising Directions From Cognitive and Educational Psychology.* Psychological Science in the Public Interest, 14(1), 4–58.

Graesser, A. C., Person, N. K. & Magliano, J. P. (1995). *Collaborative Dialogue Patterns in Naturalistic One-to-One Tutoring.* Applied Cognitive Psychology, 9(6), 495–522.

Hattie, J. & Timperley, H. (2007). *The Power of Feedback.* Review of Educational Research, 77(1), 81–112.

Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P. & Sweller, J. (2003). *The Expertise Reversal Effect.* Educational Psychologist, 38(1), 23–31.

Kestin, G. et al. (2025). *AI Tutoring Outperforms In-Class Active Learning: an RCT in an Authentic Educational Setting.* Scientific Reports, 15, 17458.

Kobayashi, K. (2019). *Learning by Preparing-to-Teach and Teaching: A Meta-Analysis.* Japanese Psychological Research, 61(3), 192–203.

Kornell, N., Hays, M. J. & Bjork, R. A. (2009). *Unsuccessful Retrieval Attempts Enhance Subsequent Learning.* Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 35(4), 989–998.

Kulik, C.-L. C., Kulik, J. A. & Bangert-Drowns, R. L. (1990). *Effectiveness of Mastery Learning Programs: A Meta-Analysis.* Review of Educational Research, 60(2), 265–299.

Laban, P. et al. (2025). *LLMs Get Lost in Multi-Turn Conversation.*

Latimier, A., Peyre, H. & Ramus, F. (2021). *A Meta-Analytic Review of the Benefit of Spacing out Retrieval Practice Episodes on Retention.* Educational Psychology Review, 33(3), 959–987.

Liu, N. F. et al. (2023). *Lost in the Middle: How Language Models Use Long Contexts.*

Meirieu, P. (1987). *Apprendre… oui, mais comment.* ESF Éditeur.

Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D. & Bjork, R. (2008). *Learning Styles: Concepts and Evidence.* Psychological Science in the Public Interest, 9(3), 105–119.

Poulidis, S., Bastani, O. & Bastani, H. (2025). *Self-Regulated AI Use Hinders Long-Term Learning.* Préprint, SSRN 5604932.

Roediger, H. L. & Karpicke, J. D. (2006). *Test-Enhanced Learning: Taking Memory Tests Improves Long-Term Retention.* Psychological Science, 17(3), 249–255.

Rohrer, D., Dedrick, R. F., Hartwig, M. K. & Cheung, C.-N. (2020). *A Randomized Controlled Trial of Interleaved Mathematics Practice.* Journal of Educational Psychology, 112(1), 40–52.

Roll, I., Aleven, V., McLaren, B. M. & Koedinger, K. R. (2011). *Improving Students' Help-Seeking Skills Using Metacognitive Feedback in an Intelligent Tutoring System.* Learning and Instruction, 21(2), 267–280.

Sharma, M. et al. (2023). *Towards Understanding Sycophancy in Language Models.*

Slamecka, N. J. & Graf, P. (1978). *The Generation Effect: Delineation of a Phenomenon.* Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 4(6), 592–604.

Slavin, R. E. (1987). *Mastery Learning Reconsidered.* Review of Educational Research, 57(2), 175–213.

Soderstrom, N. C. & Bjork, R. A. (2015). *Learning Versus Performance: An Integrative Review.* Perspectives on Psychological Science, 10(2), 176–199.

Sweller, J. (1988). *Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning.* Cognitive Science, 12(2), 257–285.

van de Pol, J., Volman, M. & Beishuizen, J. (2010). *Scaffolding in Teacher–Student Interaction: A Decade of Research.* Educational Psychology Review, 22(3), 271–296.

VanLehn, K. (2006). *The Behavior of Tutoring Systems.* International Journal of Artificial Intelligence in Education, 16(3), 227–265.

VanLehn, K. (2011). *The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems.* Educational Psychologist, 46(4), 197–221.

Weber-Wulff, D. et al. (2023). *Testing of Detection Tools for AI-Generated Text.* International Journal for Educational Integrity, 19, 26.

Zheng, M. et al. (2024). *When "A Helpful Assistant" Is Not Really Helpful: Personas in System Prompts Do Not Improve Performances of Large Language Models.*