

CONGRÈS ANNUEL CSPA 2026 · FHNW CAMPUS BRUGG-WINDISCH · 1–2 SEPTEMBRE 2026

Entraîner l'attention & la *métacognition* pour mieux apprendre

Piloting 2026 du dispositif FLOW — Un *cantier* pédagogique au service d'une école pour toutes et tous

INTERVENANT, CO-RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Omar F. Pagnamenta — SSPSM / DECS

CO-RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Angela Pasqualotto — DFA/ASP-SUPSI

CADRE

Essai randomisé contrôlé · CER-SUPSI, istanza 81019 · 18 juin 2026

SITE PILOTE

Scuola media di Locarno 1 · Canton du Tessin



Dipartimento dell'educazione,
della cultura e dello sport

Scuola universitaria professionale
della Svizzera italiana

SUPSI

Un dispositif *à plusieurs mains*, ancré dans l'établissement

Le thème de ce congrès est la collaboration. Ce projet n'existe pas *malgré* l'institution scolaire : il existe parce que trois niveaux institutionnels distincts ont accepté de travailler sur le même objet, chacun avec sa légitimité propre.

L'école, comme promotrice

- Les **scuole medie de la région de Locarno (6)** et le **SSPSM — DECS, Canton du Tessin** sont les promoteurs et les financeurs de l'essai.
- Ce n'est pas une recherche universitaire hébergée par l'école : c'est une recherche **portée par l'école**.
- Conséquence directe : le calendrier de l'étude suit le calendrier scolaire, pas l'inverse.

La recherche, comme garante

- **Prof.^{sse} Angela Pasqualotto** — DFA/ASP-SUPSI : co-responsabilité scientifique, cadre théorique, jeu adaptatif.
- **Brain and Learning Lab, Université de Genève** : hébergement chiffré et gouvernance des données.
- **CER-SUPSI** : instance d'éthique indépendante — *istanza* 81019.

La formation initiale, comme charnière

- **Arianna Manzin** (enseignante spécialisée en formation) et **Larissa Laino** (enseignante d'italien en formation), étudiantes au DFA/ASP-SUPSI.
- Elles n'ont pas observé le dispositif de l'extérieur : elles l'ont co-conçu, adapté, conduit en classe et documenté.
- Leur regard d'enseignantes en formation a été une **ressource méthodologique**, pas une main-d'œuvre.

Précision de gouvernance : la promotion et le financement relèvent de l'école obligatoire tessinoise ; la SUPSI-DFA et l'Université de Genève apportent l'appui scientifique et méthodologique. Cette répartition n'est pas un détail administratif — elle détermine qui a le pouvoir de dire « nous continuons ».

Comment nous utiliserons ces *60 minutes*

Quatre piliers, deux moments d'interaction, et un quart d'heure réellement réservé à vos questions. Je m'engage à tenir ce minutage.

I

Une approche écologique *evidence-based*

Pourquoi un essai randomisé contrôlé **en classe ordinaire** — et pourquoi c'est plus difficile, mais plus utile, qu'en laboratoire.

II

Les résultats du piloting 2026

Ce que nous avons observé, avec l'**engagement régulateur** comme résultat central. Les signaux, et leurs limites.

III

Conditions institutionnelles & niveaux d'intervention

Les cinq niveaux dont la coopération rend l'inclusion opérante — et pas seulement déclarée.

IV

Le design de l'essai validé par la CER-SUPSI

Trois bras, trois temps de mesure, $N \approx 500$. Ce que nous nous engageons à mesurer, et à publier.

PILIER I

La solidité d'une approche *écologique* et *evidence-based*

Pourquoi accepter la contrainte lourde d'un essai randomisé contrôlé, alors que nous travaillons dans des classes réelles, avec des enseignant·e·s réels et un horaire qui ne se plie pas ?

11–13 ans : une *fenêtre sensible*, et une bascule scolaire

À l'entrée du cycle d'orientation, trois phénomènes convergent au même moment. C'est cette convergence — et non l'un des trois pris isolément — qui fait de ce palier un moment d'intervention privilégié.

Maturation exécutive

- Mémoire de travail, inhibition, flexibilité cognitive : les trois composantes du modèle à variables latentes de **Miyake et al. (2000)**.
- Encore fortement plastiques à cet âge (**Diamond, 2013**) — donc encore modifiables par l'environnement.
- Le développement n'est ni linéaire ni synchrone entre élèves d'une même classe.

Charge curriculaire

- Multiplication des disciplines, des enseignant·e·s, des consignes écrites, des échéances simultanées.
- L'autorégulation devient une **condition d'accès** au curriculum, et non plus seulement un objectif.
- L'élève qui ne planifie pas est pénalisé sur des contenus qu'il maîtrise pourtant.

Réorganisation identitaire

- Le regard des pairs devient un déterminant majeur de l'engagement visible en classe.
- Le coût social du « je n'ai pas compris » augmente fortement.
- Conséquence : les dispositifs d'appui **individualisés et visibles** deviennent contre-productifs pour certains élèves.

C'est précisément à ce palier que se forment — ou se consolident — les écarts que la pédagogie spécialisée passera ensuite des années à compenser.

Ce que la recherche établit, et ce qu'elle *ne garantit pas*

Ce champ est traversé par une controverse ouverte sur le transfert. La présenter honnêtement est la condition pour être crédible sur le reste.

Ce qui est solidement établi

- Jeux vidéo d'action → attention sélective : $g = 0,52$ · IC 95 % [0,25 ; 0,79] (méta-analyse, Bediou et al., 2023).
- Jeux vidéo d'action → cognition spatiale : $g = 0,45$ (Bavelier & Green, 2019).
- Entraînement intensif → modifications structurelles cérébrales : $d = 0,85$ (Kühn et al., 2013).
- Interventions métacognitives → compréhension en lecture, **surtout lorsque les enseignant·e·s sont formé·e·s** (Urban et al., 2023).
- Un jeu combinant mécaniques d'action et entraînement cognitif améliore les compétences de lecture chez l'enfant (Pasqualotto et al., 2022, *Nature Human Behaviour*).

Ce qui reste contesté

- L'entraînement cognitif **isolé** ne produit pas de gain de cognition générale (Sala & Gobet, 2019).
- L'entraînement de la mémoire de travail ne transfère pas vers l'intelligence ni vers le *far transfer* (Melby-Lervåg et al., 2016).
- Autrement dit : les gains proches sont réels, les gains lointains ne se produisent pas d'eux-mêmes.
- Le transfert n'est pas une propriété de l'entraînement : c'est une propriété du **pontage** que l'on construit entre la tâche entraînée et la tâche scolaire (Barnett & Ceci, 2002).

C'est exactement de cette controverse que naît l'hypothèse du dispositif : si l'entraînement isolé ne transfère pas, alors il faut coupler l'entraînement attentionnel à une instruction métacognitive explicite qui rende le pontage enseignable. La combinaison n'est pas un supplément, c'est le cœur de l'hypothèse.

Pourquoi un essai randomisé *en classe ordinaire*

Un essai randomisé contrôlé est le seul design qui autorise une inférence causale. Le conduire en classe plutôt qu'en laboratoire coûte de la précision et gagne de la pertinence. Ce compromis est explicite et assumé.

CRITÈRE	ÉTUDE EN LABORATOIRE	ESSAI EN CLASSE ORDINAIRE — NOTRE CHOIX
Contrôle des conditions	Élevé : environnement, durée, distracteurs maîtrisés	Partiel : l'horaire, les absences et la vie de la classe s'imposent
Qui délivre l'intervention	Un·e expérimentateur·rice entraîné·e	Les enseignant·e·s de la classe, formé·e·s (2 × 3 h) et outillé·e·s
Validité interne	Maximale	Protégée par la randomisation et l'analyse en intention de traiter
Validité écologique	Faible : conditions non reproductibles à l'école	C'est le point : si cela marche ici, cela peut marcher ailleurs
Transposabilité du résultat	Incertaine — l'école devra tout réadapter	Directe : le dispositif est déjà dans le curriculum et l'horaire
Ce que le résultat permet de dire	« Cet entraînement produit tel effet cognitif »	« Ce dispositif, tel qu'un établissement peut réellement le tenir, produit tel effet »

Aucune ligne de ce tableau ne dit que le laboratoire aurait tort. Elles disent que la question à laquelle nous voulons répondre est une question de politique scolaire, et qu'elle exige donc une réponse produite dans les conditions de l'école.

Randomiser des *classes*, pas des élèves

C'est une décision technique qui a des conséquences pédagogiques, éthiques et statistiques très concrètes. Elle mérite d'être expliquée, parce qu'elle est souvent mal comprise.

Le problème résolu

- Si l'on tirait au sort **élève par élève** dans une même classe, les élèves entraînés parleraient de leurs stratégies aux autres.
- C'est la **contamination entre conditions** : le groupe contrôle reçoit une partie de l'intervention, et l'écart mesuré s'effondre.
- Randomiser la classe entière rend cette contamination très improbable.

Le bénéfice pédagogique

- Toute la classe fait la **même** activité au même moment. Aucun élève n'est extrait du groupe.
- L'activité reste inscrite dans l'horaire curriculaire, conduite par l'enseignant·e de la classe.
- Aucun étiquetage possible : il n'y a pas de « groupe des élèves en difficulté ».

Le prix statistique

- Les élèves d'une même classe se ressemblent plus entre eux qu'avec ceux d'une autre classe : leurs données ne sont pas indépendantes.
- Il faut donc des **modèles à effets mixtes**, qui emboîtent les élèves dans les classes.
- Et il faut plus de participants pour la même puissance : c'est l'une des raisons du **N ≈ 500** visé.

Ce que la randomisation par grappes protège en premier lieu, ce n'est pas la statistique : c'est l'élève, qui n'est jamais désigné individuellement par le dispositif.

Deux modèles complémentaires, *trois mécanismes* de synergie

L'hypothèse centrale n'est pas « le jeu vidéo aide » ni « la métacognition aide ». Elle est que la combinaison des deux produit davantage que la somme des deux — et nous disons par quels mécanismes.

Miyake et al. (2000) — unité et diversité

Les fonctions exécutives sont **distinctes mais corrélées**. Un entraînement peut donc cibler une composante (inhibition, flexibilité) tout en produisant un effet partagé. Ce modèle justifie de mesurer à la fois des composantes séparées et un score composite.

Diamond (2013) — modèle développemental

Les fonctions exécutives s'organisent hiérarchiquement et se développent par périodes sensibles. Ce modèle indique **quand** intervenir et **sous quelles conditions** le transfert devient plausible : pratique répétée, difficulté ajustée, contexte signifiant.

1 · Complémentarité

Le jeu entraîne des **capacités** (attention sélective, inhibition, flexibilité). L'instruction métacognitive enseigne des **stratégies** (planifier, s'autoquestionner, détecter l'incompréhension, évaluer). Capacité sans stratégie reste inemployée ; stratégie sans capacité reste inapplicable.

2 · Échafaudage du transfert

L'enseignant·e établit explicitement le pont entre l'exigence rencontrée dans le jeu et une tâche scolaire analogue. Le transfert n'est pas attendu : il est **enseigné**. C'est la réponse directe à la critique du *far transfer*.

3 · Synergie motivationnelle

La difficulté ajustée en temps réel maintient l'élève dans une zone de réussite exigeante ; l'explicitation des stratégies transforme la réussite en **sentiment d'efficacité personnelle** attribuable à sa propre action (Schunk & Zimmerman, 2007).

PILIER II

Le piloting 2026 : l'*engagement régulateur*

Cinq semaines, quatre classes, 73 élèves, dix séances observées.

Un résultat central, robuste et exploitable dès demain — et trois limites que je vais nommer sans les atténuer.

Cinq semaines pour vérifier que le dispositif *tient*

Conduit entre janvier et fin mars 2026 dans un cycle d'orientation tessinois. Cinq objectifs déclarés à l'avance : tester deux instruments en pré-post, évaluer la différenciabilité des conditions, produire des indicateurs de refonte des séances, affiner le questionnaire, préparer la logistique de la Phase I.

73

ÉLÈVES · 11 À 13 ANS

4

CLASSES · 2 DE 1^{RE} + 2 DE 2^E

5

SEMAINES · JANVIER → MARS
2026

2

CONDITIONS COMPARÉES · MCT
ET CT

13 %

ATTRITION · SEUIL
PROTOCOLAIRE < 15 %

Ce qui a été comparé

- **MCT** (n = 38) : instruction métacognitive explicite — buts, prédiction, autoquestionnement, détection de l'incompréhension, évaluation des stratégies.
- **CT** (n = 35) : contrôle actif — activités structurées de compréhension de texte, sans instruction métacognitive explicite.

Ce qui n'a pas été comparé

- La condition **FLOW complète**, incluant le jeu vidéo adaptatif, **n'a pas été testée** dans ce piloting.
- La priorité était de valider les instruments et d'établir la différenciabilité MCT / CT. Le bras avec jeu sera introduit à la Phase I.

Deux instruments, testés *sans complaisance*

Un piloting sérieux ne sert pas à montrer que tout fonctionne : il sert à savoir ce qui ne fonctionne pas encore, tant qu'il est encore possible de le corriger.

Grille d'observation des séances

- **29 items** répartis en trois phases : démarrage, travail productif, clôture.
- Renseignée en direct par **deux observatrices formées**, sur dix séances au total.
- Unité d'observation : la séance — soit **n = 10 observations par condition**. Ce n'est pas le nombre d'élèves.

QAL — questionnaire sur les habitudes de travail

- **20 items** sur une échelle de Likert de 1 à 5, organisés en trois sous-échelles.
- Administré en **pré-test et post-test** aux 73 élèves.
- Objectif : détecter un déplacement des pratiques déclarées de travail, et non une performance.

Choix statistiques, et pourquoi

- Tests **non paramétriques** — U de Mann-Whitney et tests de permutation avec 10 000 rééchantillonnages : aucune hypothèse de distribution normale, adapté à de petits effectifs.
- Correction **FDR** (Benjamini-Hochberg, $\alpha = .05$) pour limiter les faux positifs liés au grand nombre de comparaisons.

Ce que ces choix impliquent

- Ils rendent les conclusions **plus difficiles** à obtenir, pas plus faciles.
- Un item qui survit à la correction FDR sur 29 items testés a franchi un seuil exigeant.
- Nous avons préféré perdre des résultats plutôt que d'en annoncer de faux.

Un facteur émerge : l'*engagement régulateur*

L'analyse factorielle exploratoire de la grille identifie un facteur principal. Il ne regroupe pas ce que l'on aurait attendu : il regroupe les **moments de transition** de la séance, et les comportements métacognitifs observés à la clôture.

ITEM DE LA GRILLE	SATURATION λ	CE QUE L'OBSERVATRICE VOIT CONCRÈTEMENT
Engagement en clôture	.84	L'élève participe activement au bilan de fin de séance au lieu de ranger ses affaires
Monitoring et relecture	.79	L'élève revient sur sa production pour la vérifier, sans qu'on le lui demande
Régulation et modifications	.76	L'élève modifie une réponse ou une stratégie après l'avoir évaluée
Engagement au démarrage	.71	L'élève s'implique dans la formulation du but de la séance

Les quatre items les plus fortement saturés relèvent tous du **démarrage** et de la **clôture**. Aucun item de la phase de travail productif ne charge fortement ce facteur.

Barrières — $\omega = .84$

Obstacles observés pendant les séances. Cohérence interne satisfaisante : la sous-échelle est utilisable telle quelle dans l'essai.

Engagement — $\omega = .80$

Niveau d'implication observable des élèves. Cohérence interne satisfaisante : conservée sans modification.

Régulation métacognitive — $\omega = .63$

En dessous du seuil conventionnel de .70. La sous-échelle doit être **reconceptualisée** avant l'essai : c'est un chantier identifié, pas un détail.

Ce que l'engagement régulateur signifie *dès demain matin*

Le résultat le plus solide du piloting est aussi le plus immédiatement transposable, dans n'importe quelle discipline et sans matériel particulier. C'est une question de format de séance, pas de programme.

1

Démarrage explicite · 3–5 min

L'élève formule ce qu'il va chercher à obtenir dans cette séance. Pas l'objectif de l'enseignant·e récité : un but énoncé par l'élève, si possible écrit. C'est là que l'engagement se décide.

2

Travail · le corps de la séance

C'est la phase que le piloting a le **moins bien** réussi à décrire. Elle reste un chantier instrumental — mais aussi, pédagogiquement, la phase la plus habituelle et la mieux outillée par les enseignant·e·s.

3

Clôture métacognitive · 3–5 min

L'élève évalue ce qui a fonctionné, ce qui a bloqué, ce qu'il fera différemment. C'est l'item de saturation la plus élevée de tout le facteur ($\lambda = .84$). C'est aussi la phase la plus fréquemment sacrifiée quand la sonnerie approche.

Rendre la métacognition verbale, pas supplémentaire

Faire verbaliser les stratégies — planifier, s'autoquestionner, repérer ce qui n'est pas compris, évaluer — plutôt que multiplier les exercices. Le gain observé vient de l'explicitation, non de la quantité de travail.

Lire le *type* de blocage

Distinguer l'élève qui **ne sait pas comment** procéder — il faut étayer la démarche — de celui qui **refuse de s'engager** — il faut travailler le sens et la motivation. La réponse pédagogique n'est pas la même, et la grille actuelle ne les sépare pas encore.

Neuf variables séparent les conditions, avec des effets *larges*

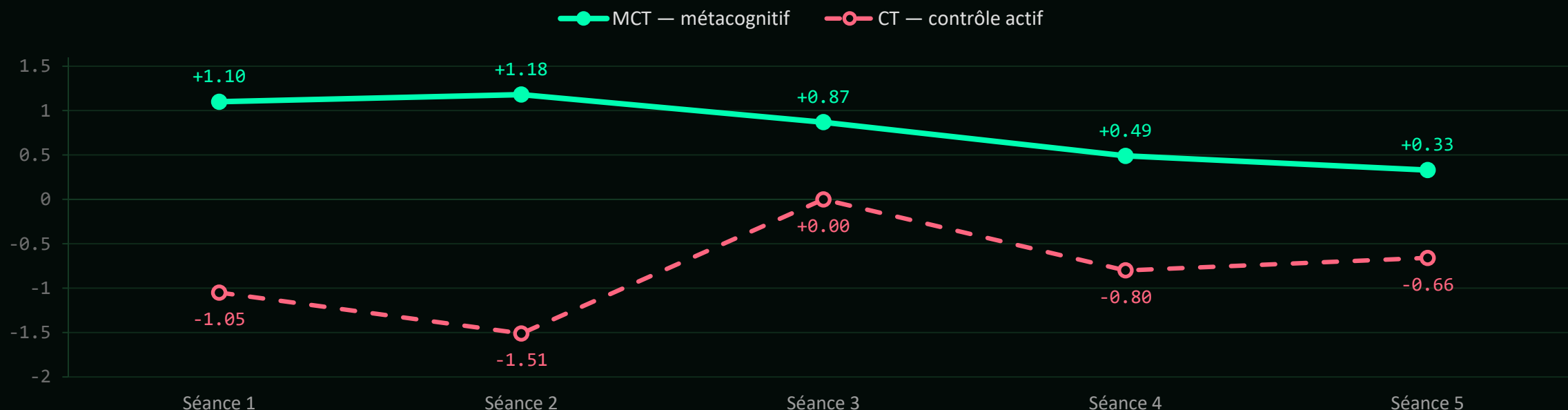
Neuf variables de la grille satisfont le critère de significativité corrigé — p ajusté (Benjamini-Hochberg) < .05 — avec une magnitude large, $|\delta| \geq .47$.
L'instruction métacognitive explicite modifie qualitativement les phases de transition.

ITEM DE LA GRILLE	PHASE	Δ DE CLIFF	CONVERGENCE	DIRECTION
Besoin d'aide à l'utilisation initiale	1 · Démarrage	-1.000	Complète	CT ↑ MCT
Barrière organisationnelle à la clôture	3 · Clôture	-1.000	Partielle	CT ↑ MCT
Total barrières · phase de clôture	3 · Clôture	-0.800	Complète	CT ↑ MCT
Total barrières · toutes phases	—	-0.760	Complète	CT ↑ MCT
Engagement modéré (discret)	—	+0.730	Complète	MCT ↑ CT
Total barrières · phase de démarrage	1 · Démarrage	-0.700	Complète	CT ↑ MCT
Engagement à la clôture	3 · Clôture	+0.700	Partielle	MCT ↑ CT
Régulation et modifications en clôture	3 · Clôture	+0.690	Partielle	MCT ↑ CT
Monitoring / relecture en clôture	3 · Clôture	+0.640	Partielle	MCT ↑ CT

Lecture de la direction : « CT ↑ MCT » signifie que la valeur est plus élevée en contrôle actif. Comme il s'agit ici de *barrières*, une valeur plus élevée en CT est un résultat *favorable* à MCT. Les cinq lignes en convergence complète sont celles où les deux approches statistiques indépendantes concordent.

La séparation apparaît *dès la première séance*, puis se réduit

Score factoriel de l'engagement régulateur, séance par séance, dans les deux conditions. C'est la figure la plus commentée de l'article, et celle qui demande le plus de prudence.



Note. Score factoriel « engagement régulateur », cinq séances, deux conditions. Séparation MCT > CT cohérente, écart décroissant de S1 à S5. Unité d'observation : la séance (n = 10 par condition). Aucune extrapolation au-delà de S5.

Ce que la figure montre

Une séparation constante en direction : MCT au-dessus de CT sur les cinq séances, sans aucune inversion. La stabilité directionnelle est le résultat, davantage que l'amplitude.

Deux lectures possibles

Soit le dispositif « apprend à faire seul » et l'écart se réduit parce que la condition contrôle progresse aussi. Soit l'effet de nouveauté s'estompe. **Le piloting ne permet pas de trancher.**

Ce qu'elle ne montre pas

Aucune trajectoire d'apprentissage individuel : ce sont des scores de séance. Et l'observatrice était systématiquement associée à une condition — voir la slide suivante.

Un premier signal de transfert — à lire avec *beaucoup de prudence*

Le questionnaire sur les habitudes de travail montre un déplacement dans la direction attendue. La puissance statistique est très insuffisante pour en tirer une conclusion. Voici les deux informations, ensemble.

+3.06

GROUPE MCT · Δ QAL TOTAL (T1 62,39 → T2 65,45)

+1.66

Δ SOUS-ÉCHELLE MONITORING · MCT

+0.38

GROUPE CT · Δ QAL TOTAL (T1 64,31 → T2 64,69)

d = .343

EFFET PRÉ-POST SUR L'ENSEMBLE · T(72) = 2,928 ; P = .005

L'analyse de covariance

Avec T1 comme covariable — c'est-à-dire en neutralisant le niveau de départ : **B = 2,42** ; **p = .040** ; **η²p = .006**. Un avantage tendanciel du groupe MCT.

Pourquoi il faut s'arrêter là

Après correction de Bonferroni, **p = .160**. La puissance estimée est d'environ **10 %**. Un test qui a 10 % de chances de détecter un effet réel ne permet aucune conclusion, dans un sens ou dans l'autre.

L'instrument lui-même

α = .656 · IC 95 % [.502 ; .756]. Huit items ont des corrélations item-total faibles ou négatives. En les retirant, la cohérence projetée atteint **α = .808** (+.152). Le QAL sera révisé avant l'essai.

Trois limites que je nomme *avant* qu'on me les demande

Un piloting qui ne produirait pas de liste de faiblesses n'aurait pas rempli sa fonction. Voici les trois nôtres, et ce que chacune impose de corriger.

1 · La phase de travail productif

- **Aucun item** de cette phase ne différencie les deux conditions après correction FDR.
- L'indice $h^2 < .10$: la condition expérimentale explique moins de 10 % de la variance de ces items.
- **Correctif** : réécriture complète des items de la phase 2, en distinguant l'élève qui ne sait pas comment procéder de celui qui évite de s'engager.

2 · La sous-échelle de régulation

- $\omega = .63$, en dessous du seuil conventionnel de .70. Les items ne mesurent pas assez la même chose.
- Ce n'est pas un défaut de mesure marginal : la régulation métacognitive est au cœur de l'hypothèse.
- **Correctif** : reconceptualisation de la sous-échelle avant le début de l'essai.

3 · Observatrice et condition confondues

- Observatrice A a observé exclusivement MCT ; observatrice B exclusivement CT.
- Toute différence observée peut donc en partie refléter une différence de **style d'observation**, et non de condition. Cette limite affecte l'ensemble des résultats de la grille.
- **Correctif** : rotation aléatoire des observatrices et calibration inter-juges dans l'essai.

La troisième limite est la plus sérieuse. Elle ne dit pas que nos résultats sont faux : elle dit que nous ne pouvons pas, avec ces données, séparer l'effet de la condition de l'effet de l'observatrice.

PILIER III

Conditions institutionnelles et *niveaux d'intervention*

Le thème de ce congrès est la collaboration. Voici, concrètement, les cinq niveaux dont la coopération rend l'inclusion opérante — et ce qui se passe quand l'un d'entre eux manque.

Cinq niveaux d'intervention, *une seule chaîne*

Aucun de ces niveaux ne suffit seul. Et si l'un cède, le dispositif ne se dégrade pas progressivement : il s'arrête. C'est ce que le piloting a rendu visible.

NIVEAU 1 L'élève	L'activité est universelle : toute la classe la fait, en même temps, pendant l'horaire ordinaire. Aucun élève n'est extrait, désigné ni étiqueté. Les élèves à besoins éducatifs particuliers sont inclus et soutenus par des aménagements — consignes adaptées, temps supplémentaire, appui de proximité — et non orientés vers un dispositif séparé.
NIVEAU 2 La classe	L'enseignant·e de la classe conduit les séances : il ou elle n'accueille pas un intervenant externe. Cela suppose une formation (2 × 3 heures avant la Phase I), un manuel de mise en œuvre avec des plans de séance, et des fiches enseignant qui permettent l'appropriation rapide. C'est ce qui rend le dispositif reproductible ailleurs.
NIVEAU 3 L'établissement	La direction reconnaît le projet comme projet de sede — projet de l'établissement — et non comme initiative externe tolérée. Elle protège un créneau horaire stable, autorise la co-conception entre collègues, et porte le projet en plénum. Sans ce niveau, le dispositif tient trois semaines.
NIVEAU 4 Le service cantonal	Le SSPSM — DECS promeut et finance l'étude, en garantit l'inscription dans la politique scolaire cantonale, et assure la continuité entre les deux phases sur sept années scolaires. C'est le niveau qui rend possible un horizon long, incompatible avec un financement de projet annuel.
NIVEAU 5 La recherche	Le DFA/ASP-SUPSI et le Brain and Learning Lab de l'Université de Genève garantissent la méthode, le cadre théorique et la gouvernance des données. La CER-SUPSI , instance indépendante, valide le protocole. Ce niveau ne dirige pas le projet : il le rend défendable.

L'établissement : la condition qui *ne se délègue pas*

Ce que la direction et le collège des enseignant·e·s ont réellement fait pendant le piloting — et ce qui, en leur absence, aurait suffi à tout arrêter.

Ce que la direction a fait

- Reconnaître le piloting comme **projet de l'établissement**, inscrit et assumé, et non comme une expérimentation extérieure.
- Garantir un **créneau horaire stable** pendant cinq semaines, sur l'horaire ordinaire, sans ajout d'heures.
- Autoriser du temps de **co-conception** entre les intervenantes et les enseignant·e·s des classes.
- Porter le projet en **plénum**, pour que le langage du dispositif devienne un langage partagé et non un jargon de deux personnes.

Ce qui aurait suffi à l'arrêter

- Un créneau déplacé chaque semaine « parce qu'il y a une sortie » : la régularité est constitutive du dispositif, pas un confort.
- Une direction neutre plutôt qu'active : la neutralité se lit, en salle des maîtres, comme un désaveu.
- L'absence de relais dans le collège : sans au moins trois ou quatre collègues qui comprennent l'enjeu, l'intervenant est isolé.
- Une présentation du projet comme dispositif de **remédiation** : cela aurait immédiatement réintroduit l'étiquetage que nous cherchions à éviter.

Ce que le piloting a mis en évidence, c'est qu'un dispositif neurodidactique ne se transmet pas par ses matériels. Il se transmet par une organisation qui accepte de le protéger.

Universel d'abord : l'inclusion *sans étiquetage*

C'est le point de convergence entre l'exigence méthodologique de l'essai et la mission de la pédagogie spécialisée. Les deux poussent, ici, dans la même direction.

Un dispositif universel

- Les activités relèvent du **curriculum ordinaire** : tous les élèves y participent, sans exception.
- Le consentement parental écrit et l'assentiment de l'élève portent uniquement sur la **collecte de données de recherche**.
- Un élève sans consentement participe pleinement aux activités ; simplement, aucune donnée n'est recueillie à son sujet.

Les BES inclus, pas dispensés

- Troubles des apprentissages, TDAH, troubles du spectre de l'autisme, autres besoins éducatifs particuliers : les élèves concernés sont **éligibles, inclus et soutenus**.
- L'intervention est conçue pour être **universellement accessible** : consignes adaptées, temps additionnel, appui de proximité.
- L'entraînement universel des fonctions exécutives est explicitement pensé comme une approche **compensatoire précoce**.

L'audit UDL des matériels

- Chaque support a été relu selon les trois principes de la conception universelle de l'apprentissage : pluralité des représentations, des modes d'action et d'expression, des points d'engagement.
- Concrètement : une consigne de huit lignes devient un texte bref + une icône de phase + un exemple + un critère de réussite.
- Coût réel de l'audit d'un matériel : environ **40 minutes**, amorti dès la troisième utilisation.

Ce que cela change, discipline par discipline

Le format en trois temps ne requiert aucun matériel spécifique et s'inscrit dans les visées du *Plan d'études romand* comme du *Piano di studio della scuola dell'obbligo* tessinois. Aucune discipline n'en est exclue.

Langues — le signal le plus fort

- **Avant de lire** : formuler une hypothèse sur le contenu à partir du titre, de l'image et de la première phrase.
- **Pendant** : marquer d'une croix chaque passage non compris — la détection de l'incompréhension est une compétence enseignable.
- **Après** : reformuler en trois phrases, puis vérifier dans le texte.
- Ancrage : compréhension de l'écrit, L1 et L2 · *Capacités transversales — stratégies d'apprentissage*.

Mathématiques — la consigne est la moitié du problème

- Reformuler l'énoncé avec ses propres mots **avant** tout calcul.
- Repérer les données inutiles — un énoncé bien construit en contient volontairement.
- En clôture : « ma réponse est-elle plausible ? » avant « ma réponse est-elle juste ? ».
- En 1^{re} et 2^e année, l'obstacle dominant n'est pas calculatoire : il est de lecture de la consigne.

Sciences humaines et naturelles — gouverner la densité

- Carte conceptuelle **progressive** : construite à chaque paragraphe, non à la fin.
- Distinguer explicitement la source de l'interprétation, le fait de l'hypothèse.
- Double registre lexical : terme spécialisé + équivalent courant — bénéfice direct pour les élèves allophones.

Arts, musique, motricité — la métacognition y vit déjà

- La séquence planifier → exécuter → évaluer est **déjà dans le geste** : le croquis d'intention, le repérage avant l'exécution, l'analyse de la performance.
- Le dispositif ne l'ajoute pas : il la rend **explicite et transférable** vers les disciplines où elle reste implicite.
- Ce sont souvent les disciplines où les élèves en difficulté scolaire se reconnaissent une compétence : point d'appui à exploiter.

À quelles conditions cela fonctionne-t-il *ailleurs* ?

Le piloting ne permet pas d'affirmer une efficacité. Il a en revanche rendu visibles les conditions opérationnelles sans lesquelles le dispositif ne tient pas dans un établissement autre que celui du pilote.

Conditions d'établissement

- Une direction qui **promeut activement**, et pas seulement qui autorise.
- Au moins **trois à quatre enseignant·e·s** disposé·e·s à co-concevoir.
- Un **créneau horaire stable** et protégé, sur l'horaire ordinaire.
- Un passage en plénum, pour partager le langage du dispositif.

Conditions de matériel

- Le vrai transférable n'est pas le matériel élève — il s'adapte — mais la **fiche enseignant**.
- Structure d'une fiche : objectif en une phrase, ancrage curriculaire, déroulé minuté des trois phases, obstacles anticipés, critère de réussite observable.
- Adaptation linguistique et culturelle nécessaire : un dispositif validé ailleurs ne fonctionne pas automatiquement ici.

Conditions de posture

- Accepter de ne pas savoir : le format expose l'enseignant·e à des réponses d'élèves qu'il ou elle n'a pas prévues.
- Accepter que la clôture prenne réellement cinq minutes, y compris quand le contenu n'est pas terminé.
- Accepter de mesurer : les journaux de séance sont contraignants, et ce sont eux qui rendent l'amélioration possible.

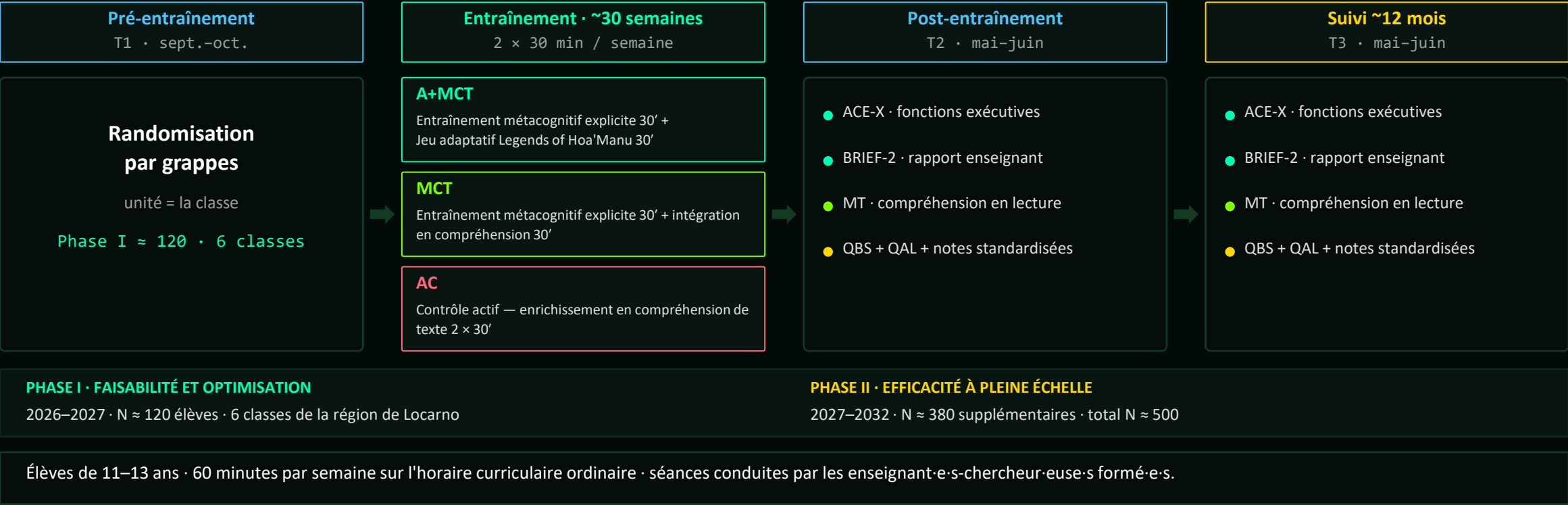
PILIER IV

Le design de l'essai, validé par la *CER-SUPSI*

Protocole version 2.0 du 16 mai 2026. Décision positive de la Commission d'éthique de la recherche de la SUPSI, *istanza* 81019, le 18 juin 2026. Voici ce à quoi nous nous engageons.

Trois bras, trois temps de mesure, *deux phases*

Essai contrôlé randomisé en grappes, longitudinal, à trois bras. Randomisation au niveau de la classe. Titre du protocole : *Effects of Combined Attentional and Metacognitive Training on Executive Functions, Academic Performance, and Wellbeing in Early Adolescence — A Randomized Controlled Trial in Canton Ticino.*



Ce que reçoit chaque classe, *concrètement*

Soixante minutes par semaine dans les trois conditions, pendant environ trente semaines, sur l'horaire ordinaire, délivrées par les enseignant·e·s formé·e·s de la classe. Les trois conditions sont des activités éducatives pleines.

BRAS	SÉANCE 1 · 30 MIN	SÉANCE 2 · 30 MIN	FONCTION DANS LE DESIGN
A · A+MCT	Instruction métacognitive explicite : buts, prédiction, autoquestionnement, détection de l'incompréhension, analyse d'erreur, évaluation des stratégies	Jeu adaptatif <i>Legends of Hoa'Manu</i> — difficulté ajustée en temps réel sur la précision et le temps de réponse, entièrement traitée dans le jeu	Teste l'hypothèse de synergie : capacités entraînées + stratégies enseignées
B · MCT	Instruction métacognitive explicite — même contenu que dans le bras A	Compétences d'intégration en compréhension : relier des idées dans un texte, texte ↔ image, entre deux textes ; actualiser une information ; juger de l'importance	Isole l'apport de la métacognition seule , sans jeu
C · AC	Enrichissement en compréhension de texte : lecture guidée, vocabulaire, discussion	Enrichissement en compréhension de texte, appuyé sur les pratiques curriculaires existantes	Contrôle actif : contrôle du temps, de l'attention de l'adulte et de l'exposition au texte

Pourquoi le contrôle est *actif*

Un groupe qui ne recevrait rien produirait une différence attribuable au simple fait de recevoir une attention supplémentaire. Le contrôle actif neutralise cet artefact — au prix d'une comparaison plus exigeante pour nous. C'est aussi ce qui rend le design éthiquement acceptable.

Progression pédagogique commune aux bras A et B

Modelage par l'enseignant·e → pratique guidée → transfert progressif vers l'autonomie. La stratégie n'est pas expliquée puis abandonnée : son retrait est planifié.

Ce que nous mesurons, et *ce que nous nous interdisons* d'en conclure

La hiérarchie des issues est fixée dans le protocole **avant** la collecte. C'est elle qui nous empêchera, dans trois ans, de présenter comme un résultat principal ce qui n'aurait été qu'un signal exploratoire favorable.

INSTRUMENT	CONSTRUIT MESURÉ	TEMPS	STATUT DE L'ISSUE
ACE-X (Laughlin et al., 2025)	Fonctions exécutives — évaluation adaptative sur tablette : mémoire de travail, inhibition, flexibilité, et score composite	T1 · T2 · T3	Primaire
BRIEF-2 (Gioia et al., 2015)	Fonctions exécutives observées en contexte scolaire — questionnaire enseignant : indices comportemental, métacognitif et global	T1 · T2 · T3	Primaire
MT — compréhension (Cornoldi, Colpo & Carretti, 2017)	Compréhension en lecture — épreuve standardisée pour le secondaire I	T1 · T2 · T3	Secondaire
QAL, questionnaire non	Habitudes de lecture, questionnaire non paramétrique construit <i>ad hoc</i>	T1 · T2 · T3	Exploratoire
QBS, version italienne adaptée	Bien-être scolaire, incluant les dimensions de tension et de pression liées à l'école	T1 · T2 · T3	Exploratoire
Notes standardisées (scores z intra-établissement)	Réussite scolaire : italien, mathématiques, moyenne générale	T1 · T2 · T3	Exploratoire
Documentation BES	Statut de besoins éducatifs particuliers	T1 · T2 · T3	Covariable
Journaux de séance et listes d'adhérence	Fidélité de mise en œuvre : date, durée, conformité, présents	Chaque séance	Données de processus

Le plan d'analyse, et la *question d'équité* qui le traverse

Trois questions de recherche, deux familles d'hypothèses, et une vérification que nous nous imposons : le dispositif ne doit pas bénéficier surtout aux élèves déjà avantagés.

Les questions de recherche

- **RQ1** — L'entraînement combiné améliore-t-il les fonctions exécutives chez des élèves de 11 à 13 ans ?
- **RQ2** — A+MCT est-il plus efficace que MCT seul, et que le contrôle actif ?
- **RQ3** — Les gains exécutifs se transfèrent-ils à la compréhension en lecture et à la réussite scolaire ? Et, à titre exploratoire, au bien-être scolaire ?

Les hypothèses testées

- **H1a** — Les deux conditions actives dépassent le contrôle actif sur le composite ACE-X, de T1 à T2.
- **H1b** — Les deux conditions actives dépassent le contrôle actif sur l'indice global du BRIEF-2.
- **H2** — **synergie** : A+MCT dépasse MCT sur les fonctions exécutives et sur les issues scolaires.

Le modèle

Analyse en **intention de traiter**. Modèles à effets mixtes, élèves emboîtés dans les classes, mesures répétées T1–T2–T3. Le paramètre d'intérêt est l'interaction **condition × temps**. Tailles d'effet et intervalles de confiance systématiquement rapportés. Imputation multiple pour les données manquantes.

Modérateurs d'équité

Statut socio-économique, besoins éducatifs particuliers, parcours migratoire et linguistique. Ces modérateurs sont **théoriquement motivés** : ils servent à vérifier que l'intervention ne creuse pas les écarts qu'elle prétend réduire.

Modérateurs exploratoires

Âge et sexe, sans hypothèse directionnelle préalable. Rapportés comme tels, avec estimations non ajustées.

Ce que la CER-SUPSI a examiné, et *ce que nous garantissons*

Étude classée comme **intervention éducative à risque minimal**, conduite dans le cadre du curriculum ordinaire. Décision positive le 18 juin 2026, *istanza* 81019.

Consentement

- Les activités en classe sont **curriculaires** : tous les élèves y participent.
- Consentement parental écrit et assentiment de l'élève requis **uniquement** pour la collecte de données de recherche.
- Un élève sans consentement participe à tout, sans qu'aucune donnée ne soit recueillie.
- Formulaire en italien et dans des langues supplémentaires selon les besoins.

Données

- Conformité **nLPD (2023)**, **RGPD**, Déclaration d'Helsinki, lignes directrices de l'APA.
- Hébergement sur serveurs chiffrés du **Brain and Learning Lab, Université de Genève**.
- Analyses conduites sur données dépersonnalisées ; identifiants conservés dix ans après publication.
- Jeux de données anonymisés potentiellement déposés sur OSF, Zenodo ou PsychData après certification indépendante.

Risques et protections

- Risques identifiés : fatigue cognitive, frustration passagère, légère fatigue visuelle.
- Atténuation : durée de séance limitée, difficulté adaptative, présence de l'enseignant·e.
- Les participants sont rappelés à chaque séance qu'ils peuvent interrompre **sans justification**.
- Les établissements du bras contrôle reçoivent les matériels et activités des autres bras **à la fin de l'étude**.

Trois messages à emporter

Formulés dans la langue de l'établissement où le piloting s'est déroulé, avec leur traduction commentée. Ce sont les trois phrases que je souhaite que vous reteniez si vous ne devez retenir que trois phrases.

1

L'engagement si progetta. Non dipende dal carattere dell'allievo. Dipende dalle scelte di format del docente e della sede.

L'engagement se conçoit. Il ne dépend pas du caractère de l'élève. Il dépend des choix de format de l'enseignant·e et de l'établissement. — C'est la conclusion la plus directe du pilier II : ce qui différencie les conditions, ce sont des choix de format, pas des propriétés des élèves.

2

Poche mosse cambiano molto. Fasi di transizione esplicite + audit UDL + doppio registro: già solo questi tre elementi differenziano il clima cognitivo della lezione.

Peu de gestes changent beaucoup. Phases de transition explicites + audit UDL + double registre lexical : ces trois éléments seuls suffisent à différencier le climat cognitif de la leçon. — Aucun des trois ne demande de matériel, de budget ni d'heure supplémentaire.

3

La sede è la condizione decisiva. Nessun dispositivo neurodidattico si tiene senza direzione che protegge e plenum che condivide il linguaggio.

L'établissement est la condition décisive. Aucun dispositif neurodidactique ne tient sans une direction qui protège et un plénum qui partage le langage. — C'est le pilier III en une phrase, et c'est aussi la réponse au thème de ce congrès : la collaboration n'est pas un supplément d'âme, c'est une condition de possibilité.

Pour approfondir, et pour nous *écrire*

Références essentielles au format APA 7. L'article complet du piloting est publié en accès libre dans la *Revue suisse de pédagogie spécialisée*.

L'article du piloting

- Pagnamenta, O. F. (sous presse). FLOW Piloting 2026 : un cycle pilote pour soutenir le développement des fonctions exécutives en classe ordinaire. *Revue suisse de pédagogie spécialisée*, 16(3). <https://doi.org/10.57161/r2026-03-05>

Contacts

- **Omar F. Pagnamenta** — team leader SSPSM / DECS , co-responsable scientifique. omar.pagnamenta@ti.ch
- **Angela Pasqualotto** — Prof.^{sse} DFA/ASP-SUPSI, co-responsable scientifique. angela.pasqualotto@supsi.ch

Cadre théorique et méta-analyses

- Bavelier, D., & Green, C. S. (2019). Enhancing attentional control: Lessons from action video games. *Neuron*, 104(1), 147–163. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2019.09.031>
- Bediou, B., Rodgers, M. A., Tipton, E., Mayer, R. E., Green, C. S., & Bavelier, D. (2023). Effects of action video game play on cognitive skills: A meta-analysis. *Technology, Mind, and Behavior*, 4(1). <https://doi.org/10.1037/tmb0000102>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Sala, G., & Gobet, F. (2019). Cognitive training does not enhance general cognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 23(1), 9–20. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.10.004>

Intervention et mesures

- Carretti, B., Caldarella, N., Tencati, C., & Cornoldi, C. (2014). Improving reading comprehension in reading and listening settings. *British Journal of Educational Psychology*, 84(2), 194–210. <https://doi.org/10.1111/bjep.12022>
- Cornoldi, C., Colpo, G., & Carretti, B. (2017). *Prove MT 1-2-3 — kit scuola secondaria di I grado*. Giunti EDU.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2015). *BRIEF-2*. Psychological Assessment Resources.
- Laughlin, G. A., et al. (2025). Validation of an adaptive assessment of executive functions across the adult life span. *JMIR Formative Research*, 9, e40258. <https://doi.org/10.2196/60041>
- Pasqualotto, A., Altarelli, I., De Angeli, A., Menestrina, Z., Bavelier, D., & Venuti, P. (2022). Enhancing reading skills through a video game mixing action mechanics and cognitive training. *Nature Human Behaviour*, 6(4), 545–554. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01254-x>
- Urban, M., Urban, K., & Nietfeld, J. L. (2023). The effect of a distributed metacognitive strategy intervention on reading comprehension. *Metacognition and Learning*, 18, 405–424. <https://doi.org/10.1007/s11409-023-09334-1>