

Le NeuroSocioConstructivisme Connectif (NSCC)

Un cadre théorique pour guider l'intégration de l'IA dans l'innovation pédagogique

« Quand l'IA doit-elle se retirer de l'apprentissage ? »

Adel NEHDI
Inspecteur général des écoles préparatoires et des lycées · Tunisie

RIPU26 · Sousse · Vendredi 30 octobre 2026 · Salle 1 · Session « Compétences »

L'IA est entrée en classe avant ses règles

- L'IA générative améliore l'**entraînement**…
- … mais peut réduire l'**apprentissage durable** : avec une IA en accès libre, les exercices s'améliorent, l'examen sans IA se dégrade (Bastani et al., 2025).
- La recherche distingue depuis longtemps la **performance** (réussir maintenant) de l'**apprentissage** (garder la trace).

Quand l'IA doit-elle se retirer de l'apprentissage ?

La question n'est pas « faut-il utiliser l'IA ? », mais quand, comment et pour quoi faire.

Qu’est-ce que le NSCC ?

Un cadre théorique qui dit quand mobiliser l’IA et quand la retirer, pour que le cerveau de l’apprenant fasse l’effort qui fait apprendre.

1 Né du terrain

Un mémoire de master en didactique de l’informatique, deux essais en classe : la même IA aidait certains apprenants et en freinait d’autres.

2 Fondé sur la recherche

Il articule des résultats établis : effet test, espacement, sommeil, difficultés désirables.

3 Réfutable

Il annonce ce qui le mettrait en défaut : une prédiction testable à J+21.

Ni une théorie déjà validée, ni un discours contre l’IA : un cadre d’analyse, heuristique et réfutable.

Quatre piliers, un rôle pour l'IA dans chacun

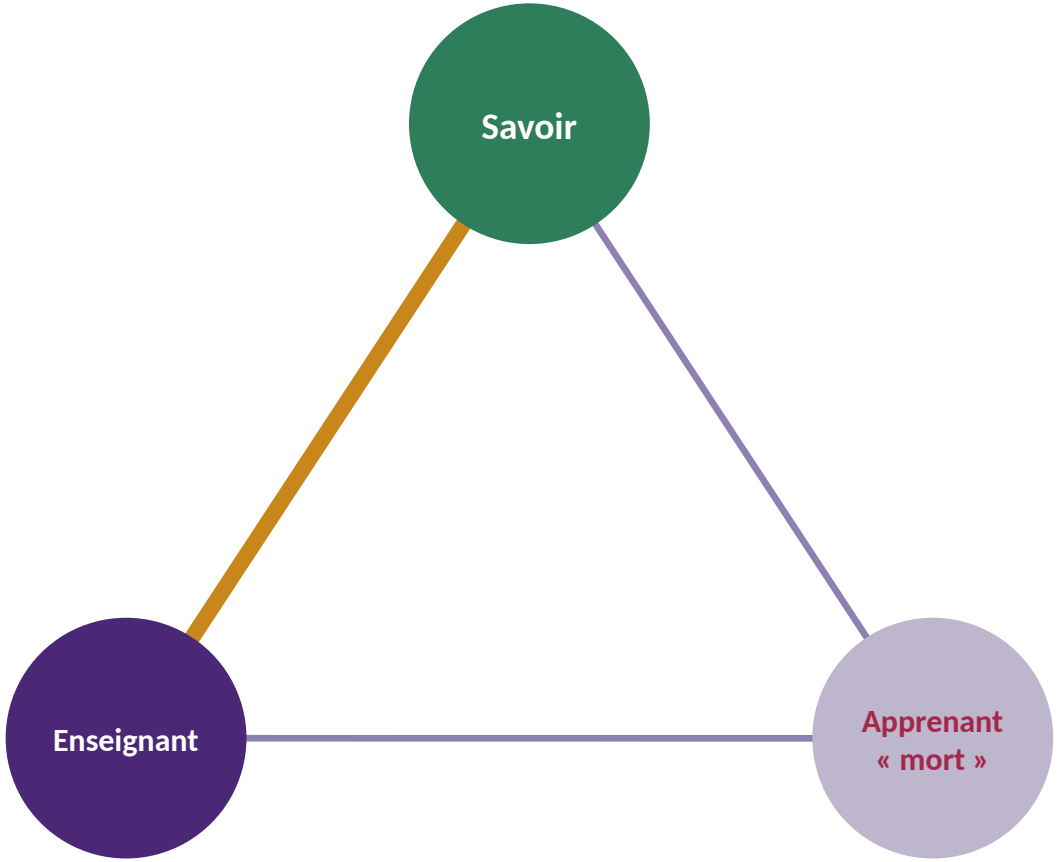
Behaviorisme | *Cognitivisme* | **Constructivisme** | **Socioconstructivisme** | **Connectivisme** | **+ Neurosciences cognitives**

Parmi les grandes théories de l'apprentissage, trois sont retenues comme piliers et complétées par les neurosciences cognitives.

Pilier	Référence	Ce que le NSCC en retient	Rôle de l'IA
Neuro	Dehaene (2018), **complété**	Attention, engagement actif, retour sur l'erreur, consolidation ; **et récupération active, espacement, métacognition, émotions**	**Soutenir** : alléger la charge inutile, **programmer des rappels espacés**
Socio	Vygotski	On apprend avec et par les autres	**Médier** : échanges structurés, rétroaction entre pairs
Constructivisme	Piaget	L'apprenant construit lui-même ses connaissances	**Personnaliser** : activités ajustées au niveau et aux erreurs
Connectif	Siemens (2005), **étendu**	Aux connexions externes s'ajoutent **les connexions internes** de l'apprenant	**Relier** : coordonner le réseau, **stimuler les liens internes**

Le nom du cadre vient de ces quatre piliers : Neuro · Socio · Constructivisme · Connectif.

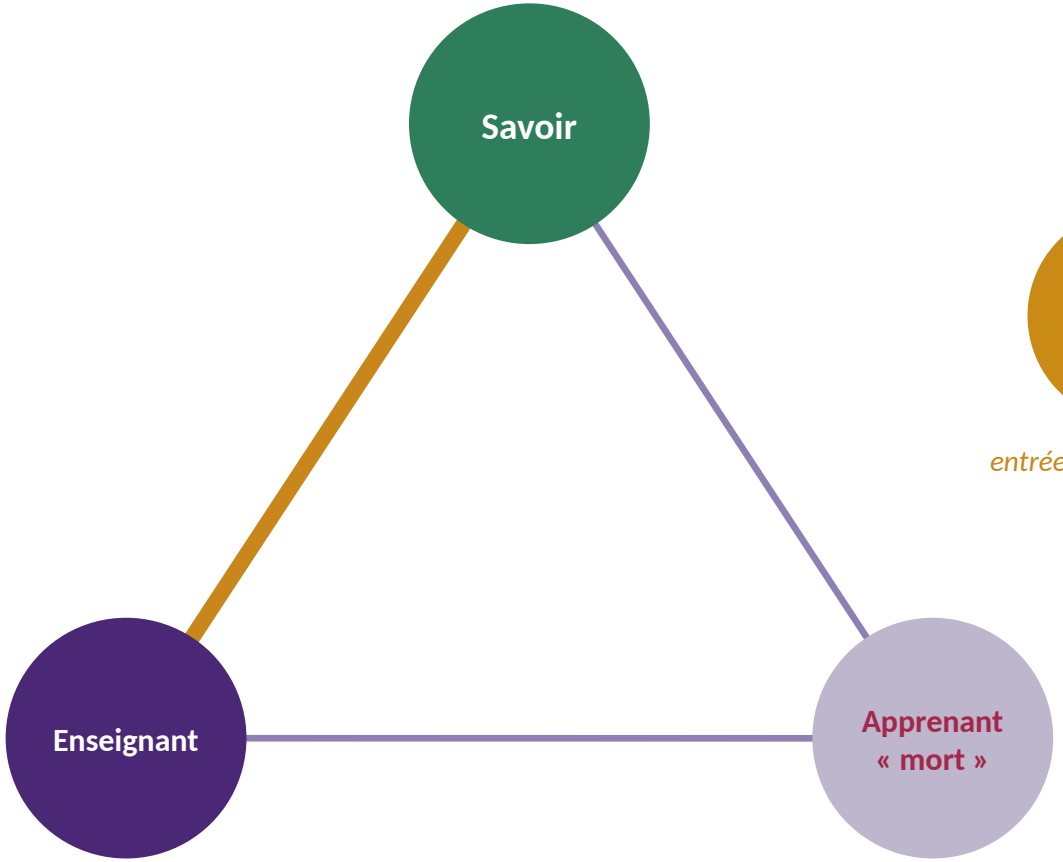
Du triangle au…



La règle du « mort »

Quand deux pôles sont en relation, le troisième **« fait le mort »** (Houssaye, 1988).

Du triangle au…



IA

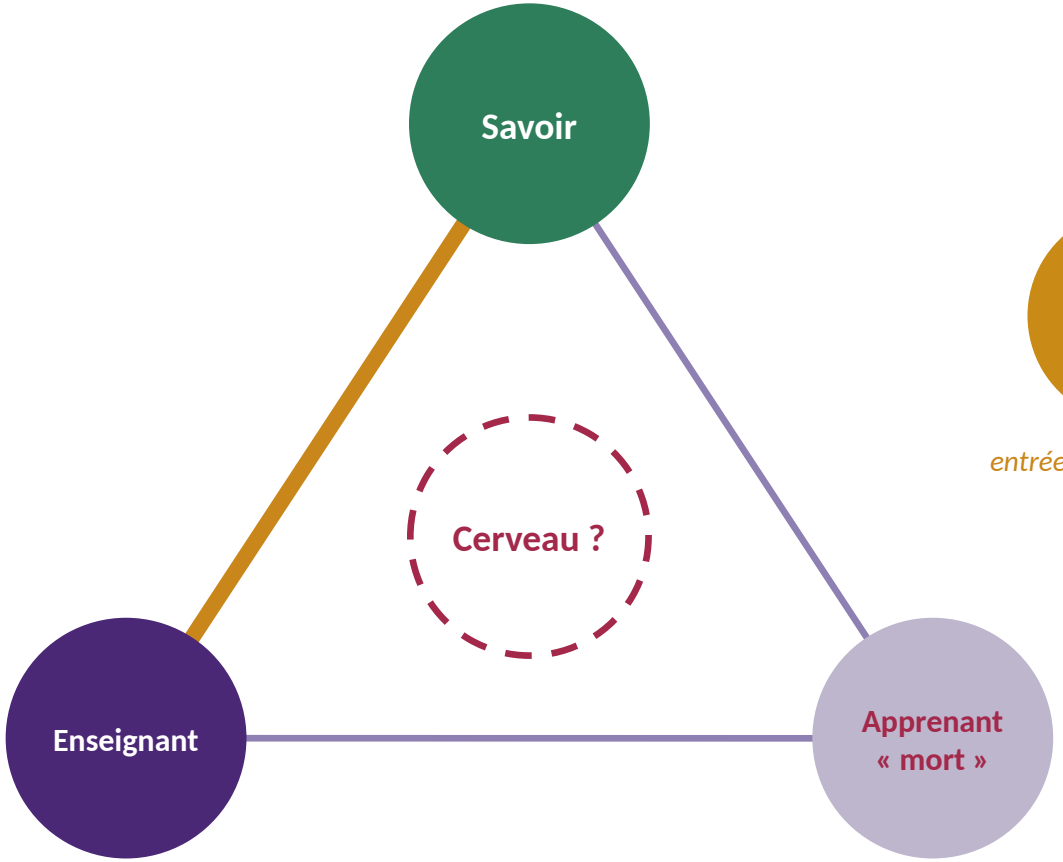
entrée sans autorisation

La règle du « mort »

Quand deux pôles sont en relation, le troisième **« fait le mort »** (Houssaye, 1988).

Un pôle est entré **sans autorisation** : l'IA, dans les poches des apprenants.

Du triangle au…



IA

entrée sans autorisation

La règle du « mort »

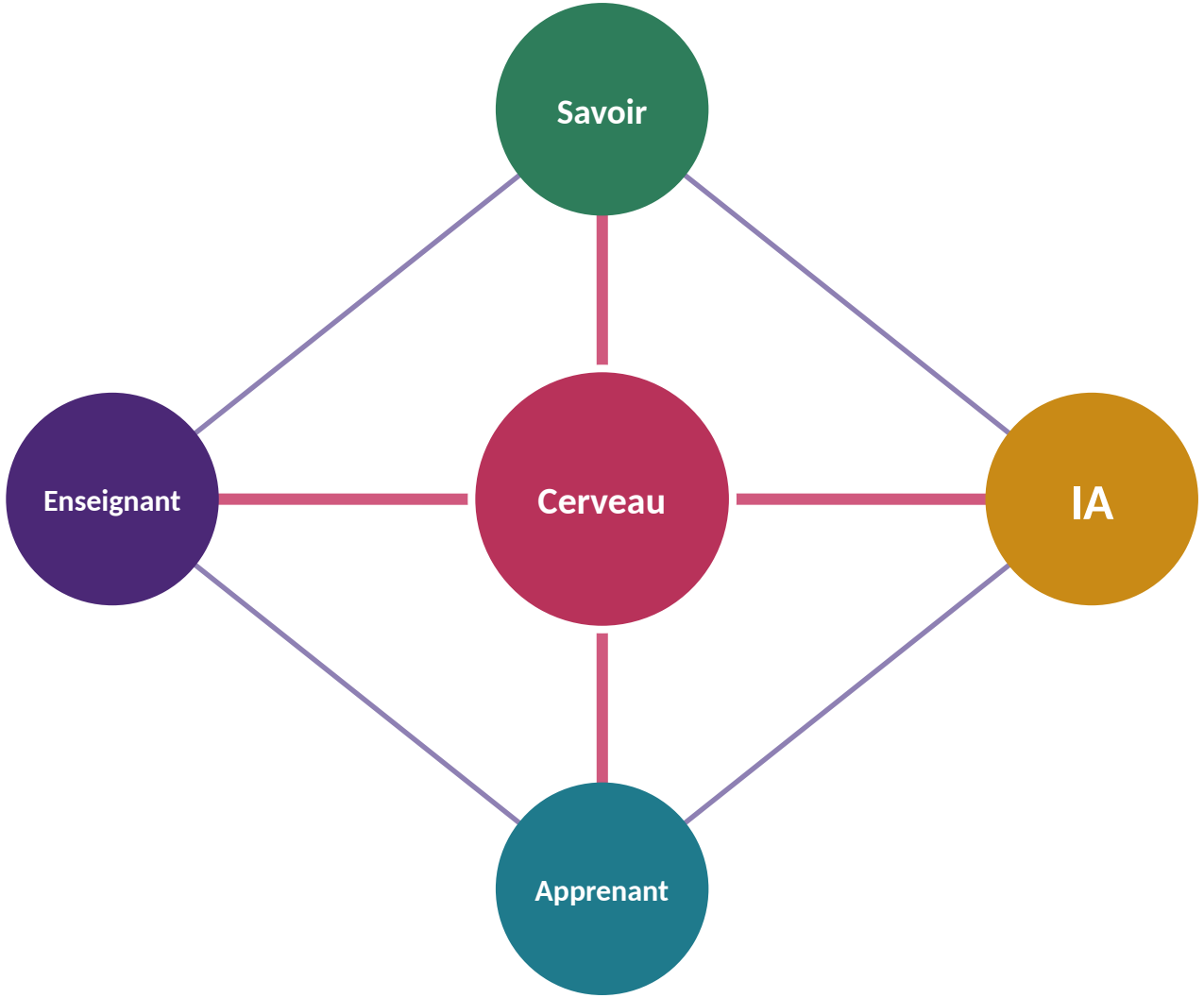
Quand deux pôles sont en relation, le troisième **« fait le mort »** (Houssaye, 1988).

Un pôle est entré **sans autorisation** : l'IA, dans les poches des apprenants.

Le constat de l'auteur

Dans toutes les relations du triangle, le vrai « mort » est **le cerveau** : un pôle absent du triangle.

Du triangle au pentagone

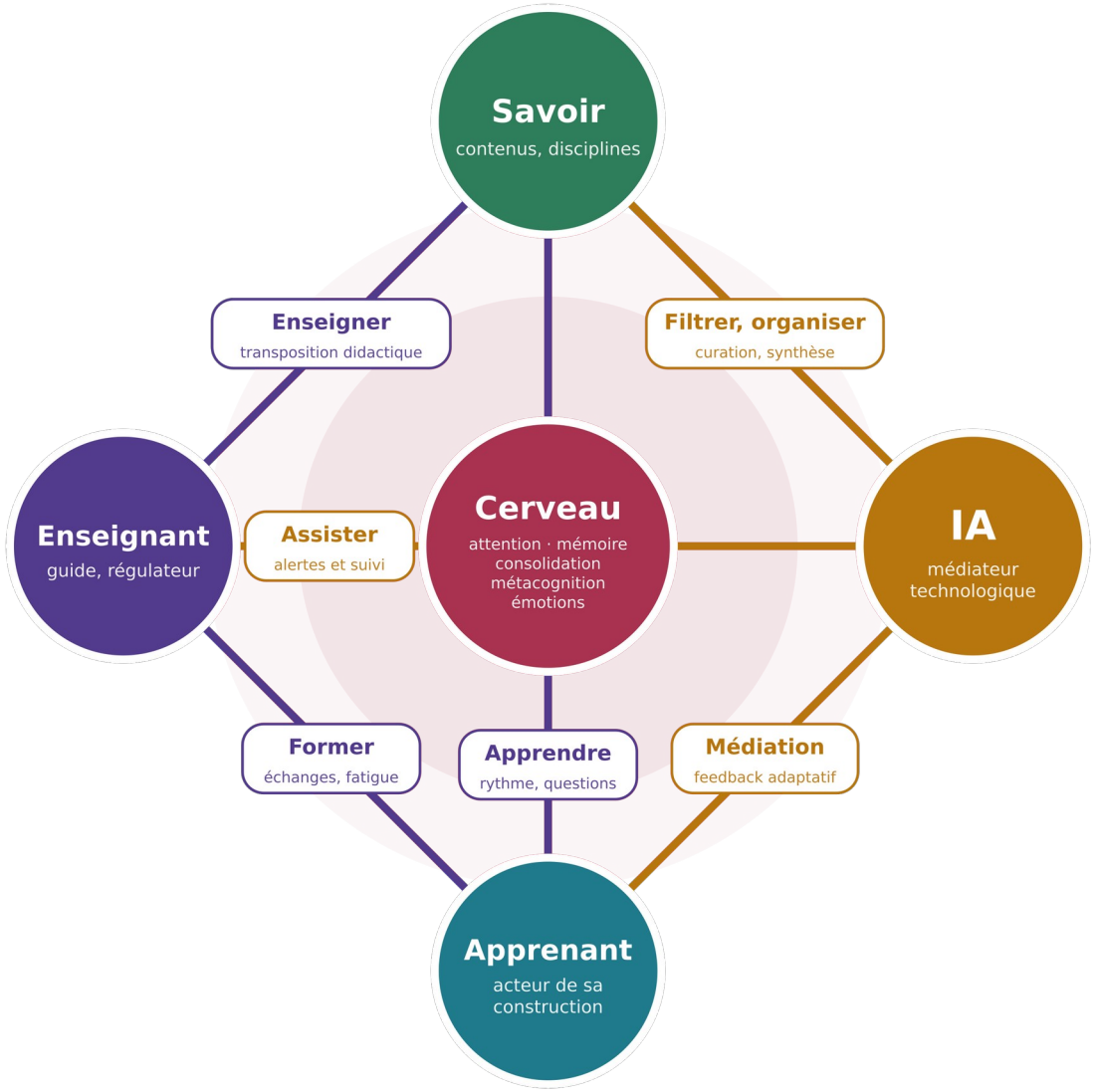


5 pôles · 10 relations

- 3 héritées de Houssaye
- 3 nouvelles avec l'IA
- 4 nouvelles avec le cerveau

Le cerveau, fondement de l'apprentissage, prend place au centre : toutes les relations passent par lui.

De la règle du « mort » aux configurations à risque

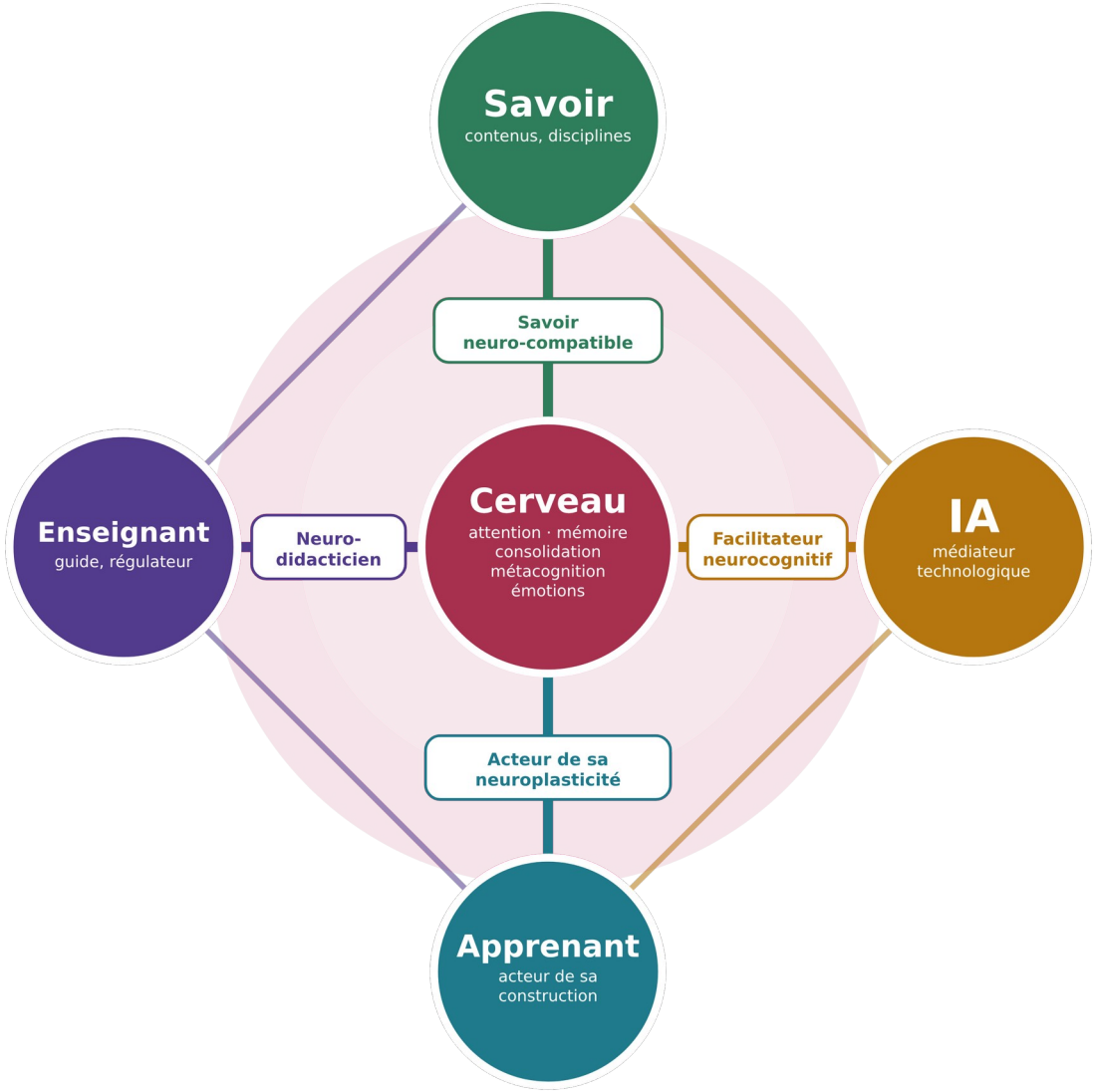


Quand **deux pôles** sont privilégiés, les autres « font le mort » : six configurations à risque.

Deux pôles privilégiés	Ce qui en pâtit
Enseignant + Savoir	Le travail de l'apprenant (cours magistral : présent, mais passif)
Apprenant + Savoir	Le travail cognitif (ni médiation ni retour sur l'erreur)
Enseignant + Apprenant	L'IA : ressource non exploitée
Enseignant + **IA**	L'apprenant, réduit à un destinataire
Apprenant + **IA**	L'enseignant : la médiation humaine disparaît
IA + Savoir	Les deux humains : désintermédiation complète

Règle d'or : l'IA ne doit jamais être privilégiée au détriment du cerveau, de l'enseignant ou de l'apprenant. Médiatrice, jamais substitut.

Quatre relations nouvelles passent par le cerveau



Savoir ↔ Cerveau — **Un savoir neuro-compatible**

Découpé, dosé, relié à ce qui est déjà connu.

Apprenant ↔ Cerveau — **Acteur de sa neuroplasticité**

Il sait que son effort (se rappeler, dormir) crée ses connexions.

Enseignant ↔ Cerveau — **Un neuro-didacticien**

Il prépare son cours pour l'apprenant et pour son cerveau.

IA ↔ Cerveau — **Un facilitateur neurocognitif**

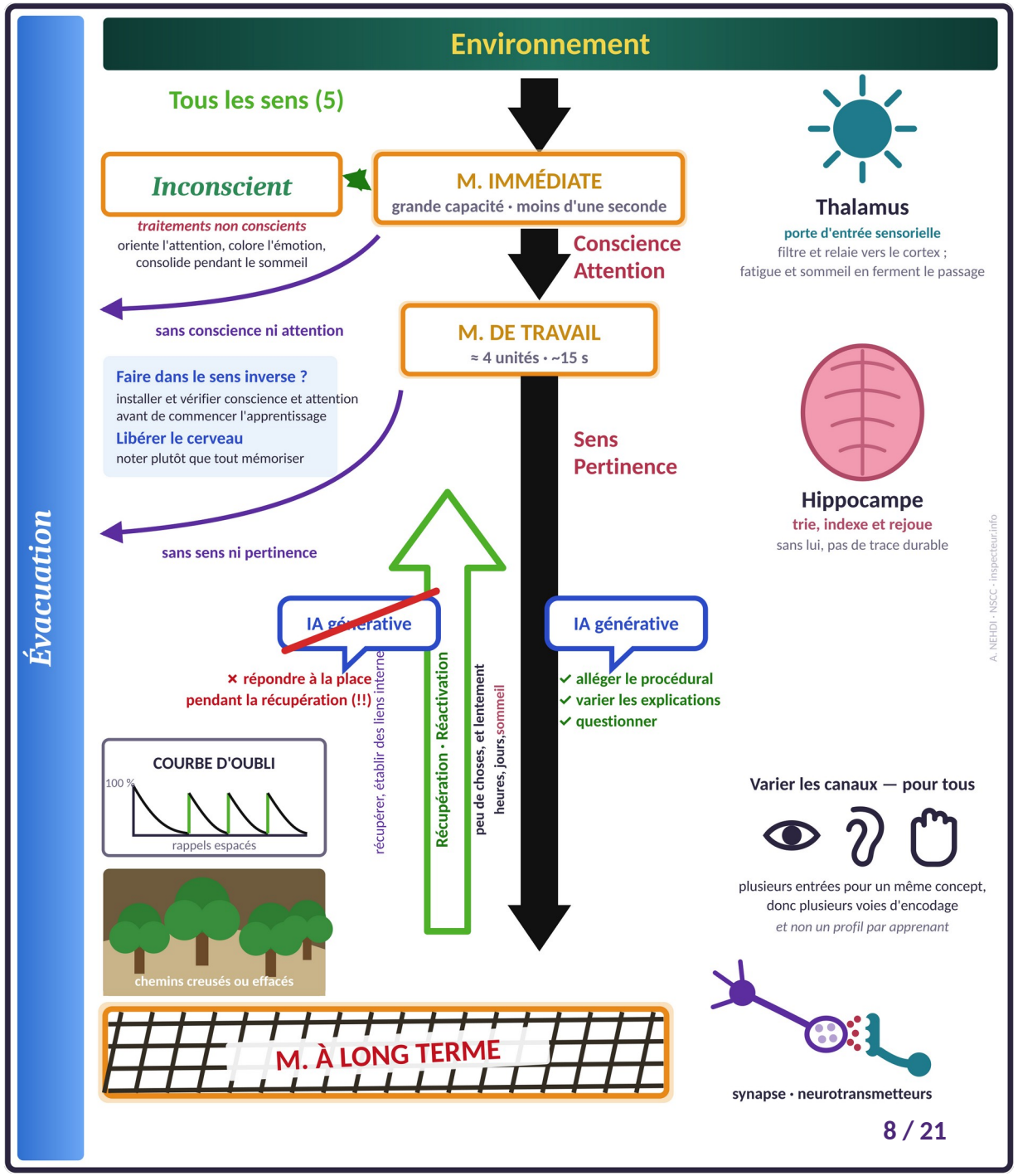
Elle allège la charge inutile, sans jamais se rappeler à sa place.

Le cerveau n'est jamais un partenaire : il est l'enjeu.

Le cerveau qui apprend

Le minimum essentiel pour apprendre

- **Mémoire de travail** : environ 4 éléments, quelques secondes (Cowan, 2001).
- Seul ce qui **fait sens** rejoint la mémoire à long terme, lentement, et surtout **pendant le sommeil**.
- Le **rappel actif** (flèche verte) crée les liens internes.
- **Le piège** : se sentir comprendre n'est pas retenir ; c'est l'**illusion de maîtrise** (Bjork et al., 2013).
- L'IA peut **alléger, varier, questionner** ; elle ne doit pas répondre à la place de l'apprenant pendant la récupération.



Quand mobiliser l'IA, quand protéger le cerveau

MOBILISER l'IA

- **Explorer** : susciter la curiosité, varier les exemples
- **Comprendre** : reformuler, expliquer autrement
- **Synthétiser** : aider à organiser et relier
- **Alléger** le procédural
- **Varier** les activités selon les erreurs et les progrès de chaque apprenant

PROTÉGER le cerveau

- **Mémoriser** : l'apprenant produit lui-même
- **Récupérer** : l'IA questionne, ne répond pas
- **Consolider** : repos et sommeil, sans IA

Règle d'or : l'IA médiatrice, jamais substitut du travail cognitif.

Deux usages de la même IA

L'IA qui répond

- Donne la réponse dès qu'on la sollicite
- Sentiment de maîtrise immédiat
- Le cerveau ne récupère pas : **délestage cognitif**

L'IA qui questionne

- Pose des questions, relance sans donner la réponse
- Effort de récupération : une **difficulté désirable**
- Meilleure rétention à long terme : **effet test**

Consigne donnée à l'IA pendant un rappel : « Ne donne jamais la réponse. Pose-moi des questions sur la notion vue hier et relance-moi si je me trompe. »

L’analogie de la route

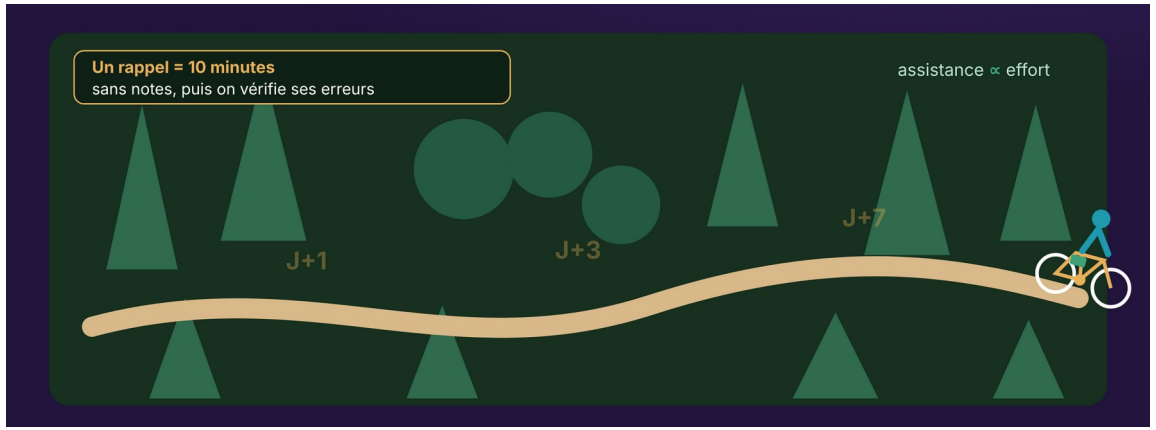
LLM = le moteur

IA agentique = une voiture à pilote automatique

NSCC = le code de la route



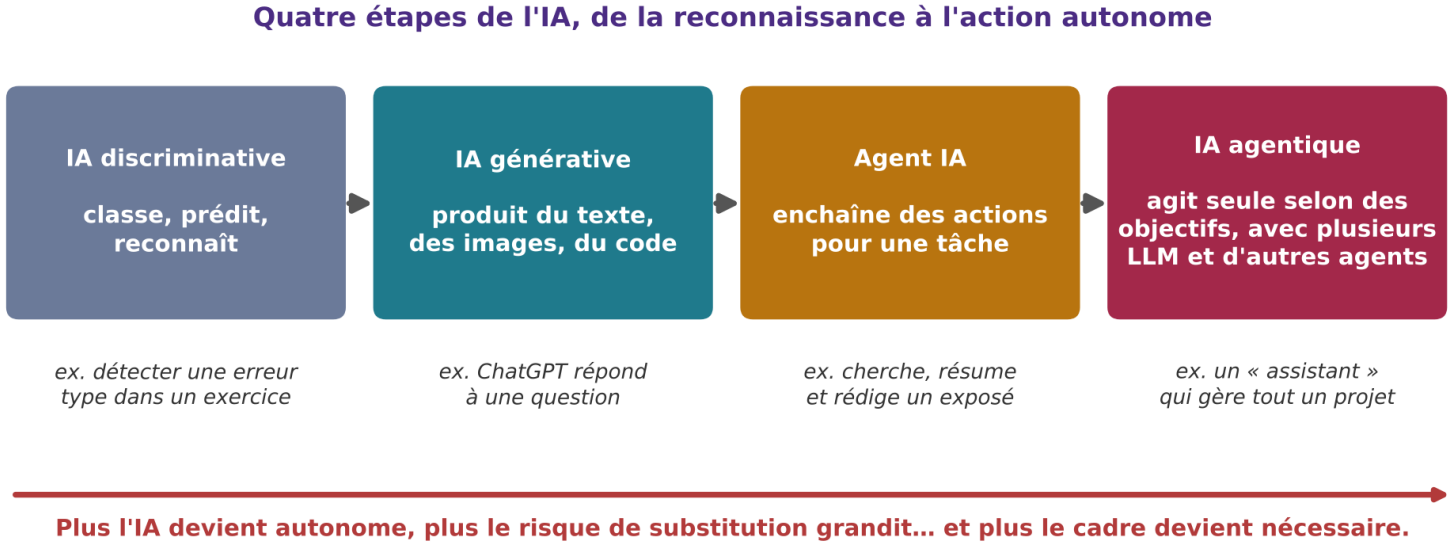
Le risque : le pilote automatique fait le trajet à la place de l’apprenant.



Le bon usage : le vélo électrique n’aide que si l’on pédale.

Couper le pilote automatique pendant l’apprentissage : l’apprenant conduit, l’enseignant tient la double commande, l’IA aide à la conduite.

L'IA agentique et le contrôle humain



- Un agent peut faire **tout le travail** à la place de l'apprenant ; un agent conforme au NSCC a un autre objectif : **retenir encore à J+21**.
- Le contrôle humain : **l'IA propose, l'enseignant décide, l'apprenant fait le travail**.
- Le règlement européen sur l'IA (**Règlement (UE) 2024/1689**) classe certains usages éducatifs **à haut risque** et exige un **contrôle humain**.

Et les compétences, à l'ère de l'IA ?

Où se trouve la compétence ? Dans les connexions de la mémoire à long terme. On ne mobilise que ce qu'on a retenu.

Deux compétences nouvelles

- **Savoir apprendre avec l'IA, en connaissant son cerveau** : l'ouvrir pour explorer, la fermer pour se rappeler.
- **Savoir accompagner et se laisser accompagner** : par l'enseignant, les pairs… et l'IA.

Proposées avec prudence, à mettre à l'épreuve.

L'illusion de compétence

Avec l'IA, une production peut être **réussie** sans que l'apprenant ait **rien appris** : l'illusion de maîtrise devient une illusion de compétence.

Le remède : une **évaluation différée et sans aide**, qui vérifie le savoir agir, le vouloir agir et le pouvoir agir (Le Boterf, 1994).

Une IA qui répond à la place de l'apprenant vide la boîte à outils de la compétence.

Vers une APC neuro-informée

Dimension	L'APC souvent pratiquée	L'APC enrichie par le NSCC
Relation à l'IA	Savoir utiliser l'outil	Réguler son usage : l'ouvrir pour explorer, la fermer pour que son cerveau travaille
Connexions	Trouver l'information (externes)	Double connexion : externe et **interne** (rappel actif)
Mesure de la réussite	Performance en fin d'activité	Rétention durable vérifiée en différé (**J+21**)
Lieu de la compétence	En classe, sous consigne	Aussi hors classe, là où l'apprenant résiste seul à la facilité

L'APC dit quoi former ; le NSCC dit comment le cerveau doit travailler avec l'IA pour que la compétence s'installe.

L'APC du NSCC : une compétence en cinq temps

RIPU26

1

Situation complexe

Une tâche qui a du sens

IA ouverte : explorer, varier les exemples

2

Construire

Les ressources : savoirs, procédures

IA ouverte : expliquer autrement, alléger le procédural

3

Récupérer

Rappels J+1, J+3, J+7, par écrit

IA fermée, ou qui questionne sans répondre

4

Mobiliser

Dans une situation nouvelle

Sans aide : c'est le transfert

5

Évaluer en différé

À J+21, sans aide

L'IA peut préparer ; l'apprenant répond seul

Mobiliser l'IA · Protéger le cerveau · Vérifier ce qui reste

Une compétence n'est validée qu'une fois l'aide retirée : c'est ce qui reste quand l'IA s'éteint.

Et le genre ? Un même cerveau, des usages différents

Le cerveau qui apprend n'a pas de genre

- Même **neuroplasticité**, mêmes mécanismes : attention, récupération, sommeil.
- Les différences moyennes sont faibles et se chevauchent : chaque cerveau est une **mosaïque** (Joel et al., 2015).
- Parler de cerveau « masculin » ou « féminin » pour apprendre relève du **neuromythe**.

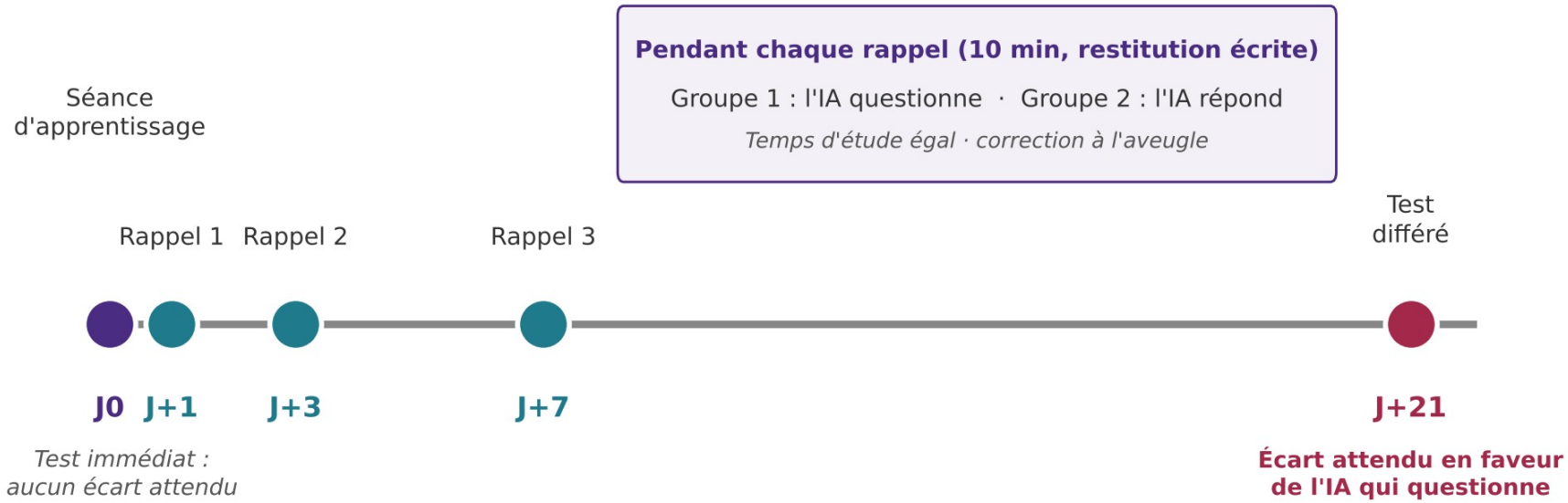
Mais l'usage de l'IA, lui, a un genre

- 18 études, plus de 140 000 personnes : les **femmes utilisent moins** l'IA générative (Otis et al., 2024).
- Chez les étudiants, l'écart touche surtout les **meilleures étudiantes**. Il **disparaît** quand l'usage est clairement autorisé, il **se creuse** quand il est interdit (Carvajal, Franco et Isaksson, 2024).

Des règles claires, quand mobiliser l'IA, quand protéger le cerveau, servent aussi l'équité : chacune et chacun sait quand l'IA est permise.

Une prédiction réfutable : J+21

Hypothèse : à temps d'étude égal, l'IA qui questionne pendant les rappels fait mieux retenir que l'IA qui répond.



Rythme indicatif, adaptable à la discipline (ex. hebdomadaire : J0, J+7, J+14, puis test différé)

Prédiction risquée : aucun écart au test immédiat ; un écart à J+21. Sans écart à J+21, le cadre doit être révisé.

Les hypothèses à valider

	Hypothèse	Ce que l'on mesure
H1 · Rétention	À temps égal, l'IA qui questionne fait mieux retenir que l'IA qui répond.	Test différé à J+21, sans aide
H2 · Illusion de maîtrise	Avec l'IA qui répond, l'écart entre « je crois savoir » et « je sais » est plus grand.	Confiance déclarée face au score à J+21
H3 · Transfert	Ce qui est retenu sans aide se mobilise dans une situation nouvelle.	Tâche de transfert à J+21, sans aide
H4 · Compétence 1	« Savoir apprendre avec l'IA en connaissant son cerveau » s'enseigne et améliore la rétention.	Grille d'usage de l'IA, avant et après formation
H5 · Compétence 2	« Savoir accompagner et se laisser accompagner » s'observe et progresse.	Observation en classe, auto-évaluation
H6 · Équité	Des règles d'usage claires réduisent l'écart d'usage filles-garçons.	Usage déclaré, selon le genre

Une hypothèse non confirmée ne sera pas cachée : elle obligera à réviser le cadre.

Les limites du cadre

Pas encore validé

Deux essais exploratoires seulement ; l'étude J+21 reste à mener.

Coût cognitif de l'IA

Formuler une requête et juger la réponse occupent aussi la mémoire de travail.

Pas d'intention propre

L'IA porte celle de ses concepteurs : question plus aiguë avec l'IA agentique.

Usage hors de l'école

Sans médiation ni régulation de l'enseignant.

La formation des enseignants

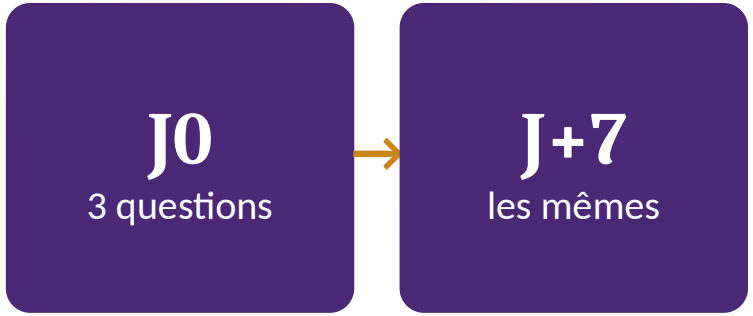
- Enseigner la **métacognition** suppose que l'enseignant connaisse aussi **son propre fonctionnement** : ses préférences, ses neuromythes, sa façon de penser projetée sur les apprenants (l'angle mort de l'expert).
- Une **APC neuro-informée** reste une proposition : sans formation sérieuse, elle risque de se réduire à des slogans sur le cerveau.

Essayez dès demain : un seul geste

Fin de séance · sans aide · par écrit

- Que fait une boucle « pour » ?
- Écrire une condition : « n est pair ».
- Quelle différence entre = et == ?

Exemple en informatique : trois questions, pas de note.



Répondre par écrit, sans aide : c'est une **récupération**, qui réactive les connexions en mémoire.

Simple, gratuit, sans matériel. L'IA peut préparer les questions ; les apprenants y répondent sans elle.

Essayez dès demain : un seul geste

Fin de séance · sans aide · par écrit

- Que fait une boucle « pour » ?
- Écrire une condition : « n est pair ».
- Quelle différence entre = et == ?

Exemple en informatique : trois questions, pas de note.



Répondre par écrit, sans aide : c'est une **récupération**, qui réactive les connexions en mémoire.

Puis **vérifier la maîtrise** deux semaines après le dernier rappel : celle qui reste quand l'aide a disparu.

Simple, gratuit, sans matériel. L'IA peut préparer les questions ; les apprenants y répondent sans elle.

RIPU26

Rencontre Internationale de la Pédagogie Universitaire

« Une IA qui répond à la place de l'apprenant ne lui vole pas une réponse : elle lui vole une connexion. »

Plus l'IA devient autonome, plus il faut un cadre qui lui dise quand se retirer.

Merci

Adel NEHDI · adel@nehdi.net
inspecteur.info · ORCID 0009-0006-0380-5551
Manuel complet, en libre accès (Zenodo) : doi.org/10.5281/zenodo.21737601
Le NSCC en animation : inspecteur.info/th/nscc-animation.html

Le site du NSCC