



Le cerveau prédictif

Le contenu de la présente fiche est largement inspiré des travaux de **Stanislas DEHAENE**. Qu'il en soit remercié.

Problématique

La question du choix pédagogique entre une attitude de l'élève qui reçoit un savoir de la part du professeur-sachant, depuis son bureau, à l'image des traditionnels cours universitaires rassemblant des dizaines voire des centaines d'étudiants, et une attitude active dans laquelle l'élève chemine au-devant du savoir en le questionnant, traverse l'enseignement depuis des décennies.

Les routines professionnelles, la structure de l'espace (toutes les salles de classe à partir du cycle 3 sont configurées avec un bureau devant et les tables alignées en face, tournées vers le professeur), semblent formater un enseignement fortement orienté vers la transmission. De même, la difficulté de mettre en place des pédagogies de différenciation, tout cela n'incite guère à changer de modèle. Tous ces paramètres concourent à une pédagogie de groupe, comme si tous les élèves étaient conçus pour recevoir tels des réceptacles, le même enseignement de façon parfaitement synchrone.

Que nous disent les sciences cognitives sur cette question ?

Que par nature, le cerveau apprend mieux lorsqu'il s'interroge. Il est configuré pour fonctionner par prédiction. **Ce n'est pas une question de mode, mais de structuration naturelle.** Partant de cette hypothèse, les études montrent clairement que d'autres leviers s'activent. Celui de l'acquisition mémorielle, nettement plus efficace par questionnement (d'où la technique des tests d'acquisition, tests qui prennent une autre dimension que les traditionnels tests de contrôle). Celui de la motivation, fortement accrue par des postures adaptées d'implication. Celui de la flexibilité mentale, fonction exécutive de haut niveau indispensable pour appréhender le monde avec davantage de souplesse et d'équilibre social.

Partant de la théorie du cerveau prédictif, désormais validée par la communauté scientifique, nous nous orientons vers le développement d'une pédagogie du questionnement.

C'est l'enjeu que présente cette fiche.

MÉCONCEPTION Le cerveau de l'humain a tout à apprendre du monde lorsqu'il naît.

MESSAGE CLÉ

Le cerveau humain est conçu dès la naissance avec des prédispositions pour apprendre, dont celle de prédire des hypothèses à toute question. Ce qui modifie de façon conséquente la façon d'enseigner et d'apprendre.

COMPOSITION DE LA FICHE

- Test de positionnement initial à faire avant de commencer la lecture,
- Les points clés théoriques
- La correction du test de positionnement initial
- La liste des fiches associées
- Références bibliographiques



Questions auxquelles vont répondre la fiche

1. En quoi les sciences cognitives nous permettent de repenser la construction du cerveau par l'apprentissage ?
2. Pourquoi devons-nous repenser notre représentation de l'erreur ?
3. Est-il vrai que notre cerveau est capable de prédire des hypothèses de réponses à tout question ?
4. Qu'entend-on par pédagogie de l'erreur de prédiction ?
5. Que signifie l'apprentissage par ajustement de nos modèles mentaux ?
6. La théorie du cerveau prédictif postule-t-elle que le cerveau est capable de généraliser les acquis de l'apprentissage à un grand nombre de situations voisines ?
7. Théorie du cerveau prédictif et esprit scientifique auraient-ils des points communs ?

Sommaire

1. LE CERVEAU HUMAIN EST NATURELLEMENT CONCU POUR PREDIRE

Combinaisons entre acquis, inné et nouvelles perceptions

Que serait apprendre selon la théorie du cerveau prédictif ?

2. LE FONCTIONNEMENT DU CERVEAU PREDICTIF

Questionnements

Hypothèses et leurs plausibilités

Feedbacks

Erreurs de prédiction

Travail sur les erreurs de prédiction, apprentissage

3. LES VERTUS APPRENANTES DU CERVEAU PREDICTIF

Rappel sur le concept de représentation mentale

L'apprentissage par questionnement engendre un meilleur transfert

La richesse des acquis en mémoire permet de formuler des hypothèses de plus en plus fines

La mobilisation attentionnelle au cœur du questionnement

La logique au service des hypothèses

La démarche scientifique des essais et erreurs

Les boucles d'apprentissage dans la logique de l'apprentissage avec l'intelligence artificielle

La curiosité

4. CERVEAU PREDICTIF ET PEDAGOGIE DU QUESTIONNEMENT

Préconisations

TEST DE POSITIONNEMENT

Avant de consulter la fiche, sauriez-vous répondre précisément aux questions suivantes (plusieurs items peuvent convenir pour une même question) ?

Q1. Pourriez-vous citer quelques exemples de compétences que l'humain possède déjà en naissant, et qui vont permettre l'apprentissage ?

Q2. Connaissez-vous les deux types de feedbacks, dont celui qui permet l'apprentissage ?

Q3. Qu'entend-on précisément par erreur de prédiction ?

Q4. Pourquoi dit-on que le cerveau fonctionne selon une modalité probabiliste ?

Q5. Pourriez-vous citer quelques exemples de modalités pédagogiques qui appliquent la théorie du cerveau prédictif ?

1. LE CERVEAU EST NATURELLEMENT CONCU POUR PREDIRE

► Combinaisons entre acquis, inné et nouvelles perceptions

Quelques questions qui ont longtemps tourmenté les penseurs et chercheurs :

- . *Pourquoi un bébé de quelques mois s'étonne-t-il que d'une urne transparente contenant une majorité de boules rouges et quelques boules bleues, le manipulateur tire une boule bleue ?*
- . *Comment le cerveau s'y prend-il lorsqu'au moindre choix il doit décider pour une option plutôt que pour une autre ?*
- . *Comment l'individu interprète-t-il le sens d'une information nouvelle, qui n'est pas forcément la même que son voisin ?*
- . *Que se passe-t-il dans le cerveau lorsque son interprétation d'une hypothèse s'avère incorrecte ?*

Le déroulement de la vie est ponctué par une succession d'innombrables questions, conscientes ou non, sur lesquelles nous construisons nos pensées et nos décisions pour agir, à tout instant y compris le plus minime. Que nous soyons l'enfant qui découvre la vie, le jeune en activité scolaire, ou l'adulte dans son quotidien.

Exemples : « Quel meilleur itinéraire dois-je prendre ? », « Que veux-tu dire par là ? », « Comment organiser le montage du meuble en kit ? », « Ai-je bien géré ma recette de cuisine ? », « quel produit acheter sur ce rayon ? », « Que dois-je répondre dans cette interrogation écrite ? ».

A se demander s'il est des actions et réflexions sans question !

La nature a en effet prévu un fonctionnement du cerveau en **mode « prédictif »**. Qui repose sur le modèle suivant :

- **Parmi toutes les interprétations** possibles que notre cerveau est capable de construire chaque fois qu'une information nouvelle lui parvient ou qu'une question se pose, certaines sont plus **probables**, plus **plausibles** que d'autres. Et cela, le cerveau est capable de l'évaluer comme s'il possédait la compétence d'estimer la probabilité de l'une par rapport aux autres.
- Le calcul naturel des probabilités s'appuie sur la combinaison de **tout ce que le cerveau sait déjà** de par son expérience et son apprentissage, tout ce que l'immense cheminement de l'évolution humaine lui a apporté, et la perception des informations nouvelles qu'il va devoir intégrer.

Ce qui signifie en clair :

1. L'humain naissant arrive avec un **capital de départ** conséquent qui va lui permettre de bâtir sa structure cognitive.
2. L'humain possède une étonnante **capacité d'inférer** à partir de ses acquis, et s'adapter dans toute situation.
3. L'humain possède une prodigieuse **capacité d'apprendre** qui va étoffer incessamment cette structure.
4. C'est **sur la base de l'acquis** que l'humain adosse les nouveaux savoirs et compétences. Plus on sait, plus on peut apprendre.

Infos clés :

- **Dès sa naissance, l'humain dispose d'un cerveau doté d'un outil de calcul de probabilités** l'aidant à formuler des hypothèses d'interprétations plus plausibles que d'autres, l'aidant dans ses choix donc ses décisions, l'aidant à raisonner et comprendre le monde.

► Que serait apprendre selon la théorie du cerveau prédictif ?

Le déroulement du quotidien, et tout particulièrement l'apprentissage scolaire, nous confrontent à un fourmillement de questions. Auxquelles nous apportons des interprétations bonnes ou moins bonnes. Il y a **apprentissage**, donc modification de notre architecture neuronale qui supporte nos savoirs et compétences, **chaque fois que** notre interprétation ou notre réponse à la question, **ne sont pas justes**.

Ainsi nous apprenons essentiellement à partir de nos hypothèses erronées ou floues que nous sommes susceptibles de poser lors de chaque questionnement. C'est le principe pédagogique de l'apprentissage par l'erreur, ou plus exactement par **l'erreur de prédiction**.

Le travail qui s'effectue à partir de cet écart non recevable, constitue un apprentissage. Nous apprenons par l'expérience ou par apprentissage guidé en milieu scolaire. Si cet apprentissage est assimilé, la situation ultérieure apparentée est mieux prévue et conduite, l'apprentissage produit son effet. Une grande marge de progrès est à combler pour mettre en place une **pédagogie de travail sur l'erreur**.

En quelque sorte, **nous apprenons par ajustement de nos prédictions**.

C'est dans cette logique que l'enseignant va organiser et construire sa pédagogie pour un apprentissage efficace, non plus en étant prioritairement préoccupé par la présentation de notions, mais surtout en l'organisant avec des questionnements. Car **telle est la nature profonde du cerveau pour apprendre**.

Infos clés :

- **On peut définir l'apprentissage** comme la démarche accomplie à partir d'interprétations erronées, et d'erreurs de prédiction sur lesquelles l'apprenant travaille.
- **Toute erreur de prédiction** est une opportunité d'apprentissage.

2. LE FONCTIONNEMENT DU CERVEAU PREDICTIF

Comme il a été présenté précédemment, le déroulement de notre quotidien à travers chaque geste et situation nouvelle, est ponctué par un jeu d'innombrables questions. Explicites, subreptices, inconscientes. Quel mécanisme opère pour chacune d'entre elles, très souvent à notre insu.

L'individu se pose une
QUESTION

Exemples : *Que vais-je écrire dans mon contrôle ? Quelle direction prendre ? Quel est ce bruit inattendu ? Que signifie cette phrase ?*

Il émet des
HYPOTHESES

Pour chaque question, le cerveau est conçu pour émettre des hypothèses, **consciemment ou inconsciemment**. Inconsciemment et automatiquement car souvent, la décision se prend extrêmement vite dans le feu de l'action ou de la pensée, à partir d'un stock accessible de données disponibles dans notre cerveau, et qui peuvent jaillir automatiquement.

Mais aussi consciemment, et c'est souvent le cas dans le monde scolaire. Pour répondre à la question, conduire un raisonnement, résoudre un problème, le cerveau puise des hypothèses de réponses dans ses acquis accumulés par l'expérience et l'apprentissage.

Des PROBABILITES
Sont associées aux hypothèses

Le cerveau attribue une forme de pondération aux hypothèses possibles. *Pour atteindre mon but et au croisement routier, j'ai la possibilité d'aller tout droit ou prendre à gauche. Je ne me souviens plus très bien. Mais il me semble que c'est plutôt à gauche.*

Le cerveau évalue les hypothèses qui s'avèreront satisfaisantes, moins adaptées, ou totalement inadaptées. Cette évaluation est automatique ou résulte des résultats de l'hésitation, du doute.

D'où proviennent ces hypothèses et les coefficients de pondération qui leur sont naturellement affectés ? De la structure innée du cerveau suite à l'évolution de l'espèce humaine, mais également du capital acquis en mémoire au cours de l'apprentissage et du vécu. En cela l'apprentissage est un formidable tremplin d'aide à la décision. C'est d'ailleurs l'un des grands atouts de l'expert par rapport au novice, et tout individu à tout âge et dans tout domaine peut posséder des formes d'expertise.

Nous sommes donc dotés d'un outil cognitif d'aide à la décision. La capacité du cerveau humain d'inférer des hypothèses est considérable, c'est une des grandes supériorité (y compris chez les enfants) par rapport à l'intelligence artificielle.

Reste à valider la ou les hypothèses émises.

Les FEEDBACKS

L'expérience de vie ou l'apprentissage va apporter la réponse à la question des hypothèses. L'apprentissage démarre ! *C'était tout droit qu'il fallait se diriger au carrefour !* La différence entre la solution et l'hypothèse choisie s'appelle **l'écart de prédiction**, ou erreur de prédiction.

On parle alors de
FEEDBACK NEGATIF

On comprend que l'émotion associée soit teintée de déception, peut-être de tristesse ou un peu de colère. *Pour l'élève c'est une pénalisation sur sa note.* Pourtant, pour l'élève **l'erreur révèle qu'un apprentissage est nécessaire**. Le feedback négatif doit être considéré comme une opportunité de progresser. Notre culture hélas connote négativement l'erreur, depuis la petite enfance (on parle encore de faute d'orthographe). On démarre à 20/20 et au fil des fautes on enlève des points, on pénalise. Alors qu'il n'y a guère d'apprentissage possible sans erreur.

L'ERREUR
Est une opportunité d'apprentissage

Et si l'hypothèse avait été la bonne ?

Le FEEDBACK positif

Il aura flotté dans l'esprit de la personne (*par exemple l'élève*) une émotion de satisfaction, de **plaisir**. Une bouffée de neurotransmetteur dopamine avec activation du circuit de la récompense. C'est toujours très agréable. **Mais il n'y a pas d'apprentissage** puisque la réponse était juste. Il y a cependant confirmation lorsqu'il y avait un peu de doute.

L'APPRENTISSAGE commence avec
le travail sur l'erreur de prédiction

D'où la **pédagogie de la correction** si absente dans notre système scolaire, à tous les niveaux. Dont les fameux îlots de correction (piste pédagogique). Mais il y a en ce domaine beaucoup de représentations à modifier à propos de la représentation que nous avons de l'erreur, et beaucoup d'imagination pédagogique à développer pour pratiquer la pédagogie de la correction.

Identifier précisément les
ERREURS

Mettre en place une
STRATEGIE DE CORRECTION

D'APPRENTISSAGE EN APPRENTISSAGE
L'erreur diminue, les hypothèses se modifient dans la mémoire.
Le cerveau plastique les intègre

Infos clés :

- Ainsi, **de questionnements en hypothèses, d'hypothèses en feedback, de feedbacks en retour sur les écarts de prédiction**, se construit l'apprentissage tout au long de la vie et des études.
- L'apprentissage selon la théorie du cerveau prédictif fonctionne par ajustement progressif des **boucles d'apprentissage**.

3. LES VERTUS APPRENANTES DU CERVEAU PREDICTIF

► Rappel sur le concept de représentation mentale.

Nous nous représentons incessamment le monde complexe et enchevêtré par une multitude de représentations sur les situations, les fonctionnements, les concepts, les problématiques. Ce sont autant de modèles mentaux entremêlés qui nous permettent de disposer des essentiels sur toute chose afin de mieux raisonner, comprendre et communiquer.

Ces schémas qui nous servent à identifier le monde sont des représentations mentales évolutives.

Infos clés :

- Une autre définition pour **apprendre** serait de **faire évoluer nos représentations mentales**.

► L'apprentissage par questionnement engendre un meilleur transfert.

Par la description du fonctionnement des boucles d'apprentissage sur le principe du cerveau prédictif, nous comprenons que notre enchevêtrement de modèles mentaux s'ajuste à chaque question qui se pose. En apprenant une notion, c'est plusieurs modèles mentaux inter-reliés qui sont sollicités et bousculés.

N'oublions pas que le principe de base de l'apprentissage **repose sur la plasticité des réseaux neuronaux**. Derrière toute régulation de boucle d'apprentissage opère la dynamique neuronale qui réorganise les réseaux, modifie les connexions synaptiques, modifie la structure de chaque neurone.

Qu'en est-il du concept de **transfert d'apprentissage** ?

Le cerveau a la **capacité de généraliser** un apprentissage précis à partir de situations particulières, vers plusieurs situations apparentées. *La même acquisition en mathématique sera applicable sur un grand nombre d'exercices. Un même concept physique va servir à en comprendre d'autres dans le même domaine.*

Dans le principe du cerveau prédictif se niche cette possibilité de rayonnement de la réponse acquise à la suite du questionnement vers d'autres situations, d'autres concepts. C'est cela le principe du transfert en apprentissage. En s'interrogeant sur un point précis, le cerveau va démultiplier la réponse sur un très grand nombre d'autres situations : partir d'acquis et pouvoir les appliquer vers d'autres **situations voisines et différentes** à la fois.

Infos clés :

- L'apprentissage par questionnement est efficace car les possibilités de transfert sont plus nombreuses et réussies. **L'esprit sait généraliser rapidement ce qu'il apprend à partir de cas particulier vers des situations générales**. Le petit enfant n'a pas besoin de voir mille chats différents pour intégrer le concept de chat, trois ou quatre suffisent.

► La richesse des acquis en mémoire permet de formuler des hypothèses de plus en plus fines

Imaginons deux situations :

Dans la première un jeune apprend à conduire une voiture et prend la place du conducteur pour la première fois. Le nombre de questions qui lui viennent à l'esprit pour sa première leçon de conduite est très grand à propos de chaque geste, chaque situation.

Dans une deuxième situation, vous avez déjà conduit une dizaine de véhicules et vous venez d'en acquérir un nouveau. Depuis le dernier véhicule, les technologies ont évolué. Vous avez de nouvelles questions pour maîtriser votre nouveau véhicule, mais vous bénéficiez de tous vos acquis antérieurs. Vous êtes dans une situation de transfert. Vous êtes familier de la conduite automobile, mais pas complètement à l'aise cependant. L'apprentissage va consister en une adaptation-transfert qui peut fonctionner très bien sur le principe du cerveau prédictif.

Conclusion : plus un élève possède de savoirs et compétences, plus les hypothèses qu'il formule dans un nouvel apprentissage sont nombreuses et proches de la réponse. Avec probablement des chances accrues de pouvoir se positionner positivement sur la bonne réponse.

Infos clés :

- La théorie du cerveau prédictif explique très bien pourquoi **plus on sait**, plus notre univers mental est riche de représentations sur le monde, **plus l'apprentissage démultiplie ses effets**.

► La mobilisation attentionnelle au cœur du questionnement

Quelle différence d'efficacité d'apprentissage, peut-on établir entre parler d'un sujet, et écouter parler de ce sujet ?

Dans le premier cas, la mise en parole mobilise une plus grande **attention** : organiser les idées, les mettre en phrases, placer les bons mots aux bons endroits, garder à l'esprit l'enchaînement des éléments à transmettre. Or on sait que **l'intensité de la mobilisation attentionnelle est corrélée avec l'activation neuronale**, donc au processus d'apprentissage.

Dans le second cas, l'attention est moindre, les mots perçus ne sont pas toujours connus, l'interprétation biaise l'échange, la construction de la représentation est **partielle et partielle**.

La mise en action par le sujet apprenant est très différente **selon qu'il est acteur ou récepteur**. Le questionnement met en évidence cette différence, en lui accordant un net avantage pour l'apprentissage.

Infos clés :

- Le questionnement sur-active les neurones, ce qui produit une **amélioration de l'efficacité d'apprentissage**, en particulier de la mémorisation.
- **L'attention** joue un rôle essentiel dans l'effet positif de l'apprentissage par questionnement.

► La logique au service des hypothèses

Vous partagez un repas pour la première fois avec une personne non connue de vous jusqu'alors. Au cœur de la conversation, votre interlocuteur glisse régulièrement des informations hors du sujet débattu, ou totalement décalées. Un malaise s'empare de vous, ce manque de logique, de continuité, de cohérence vous devient rapidement insupportable et vous n'avez qu'une hâte : achever le repas et saluer la personne.

Notre cerveau fonctionne continuellement dans un maximum de logique. Ce qui va affûter les hypothèses émises lors du questionnement. *Pour reprendre l'exemple du choix de la direction à prendre au carrefour, s'il vous semble reconnaître au loin le clocher d'une église qui vous rappelle votre destination, vous n'allez pas vous diriger à l'opposé !*

► La démarche scientifique des essais et erreurs

La théorie du cerveau prédictif se rapproche de la logique de la démarche scientifique.

Comment la science évolue-t-elle, comment nous enrichissons-nous de notre expérience, comment apprenons-nous ? En partie **par essais et erreurs**.

Un essai se caractérise par une part d'inconnu, d'imprévisible. Ce qui ne signifie pas que le hasard ait ses pleins droits. Ce n'est pas n'importe quel essai qui va être engagé. *En cherchant à résoudre un souci d'ordinateur et ses fonctionnalités, vous n'allez pas résoudre le problème en tapant sur n'importe quelle touche*. Vous sentez que cette stratégie a plus de chance qu'une autre d'aboutir à la solution. Le choix de l'hypothèse qui va engendrer l'essai est un axe-clé essentiel de la démarche scientifique.

L'erreur a été évoquée plus haut. Pas d'apprentissage sans travail sur l'erreur (de prédiction). **A condition de l'identifier, l'analyser et d'engager une activité sur elle.**

Infos clés :

- Qu'il s'agisse pour l'élève d'apprendre, pour toute personne de gérer son quotidien en chacun de ses recoins, **la théorie du cerveau prédictif** suit le même cheminement que la **démarche scientifique des essais et erreurs**.

► Les boucles d'apprentissage dans la logique de l'apprentissage avec l'intelligence artificielle

Par interaction massive entre l'élève et la machine, des données toujours plus fines s'accumulent et permettent d'orienter en les affinant, les gestes et les réponses de l'élève, mais également la finesse des questions posées par le support numérique. De proche en proche, les outils s'adaptent à la spécificité de chaque élève, ce qui accroît non seulement la performance mais également **réduit le temps d'apprentissage**.

► La curiosité

La flexibilité à l'épreuve du questionnement

La flexibilité mentale est une fonction exécutive majeure qui permet de réorienter nos façons de penser, nos croyances, nos routines. Elle nous « désenferme » en nous ouvrant sur d'autres points de vue, d'autres façons de répondre à une interrogation. Un peu à l'inverse des réseaux Facebook qui rassemblent des groupes autour de mêmes centres d'intérêt, souvent de même façon de penser. On pense pareil ou on quitte !

En cela, la flexibilité est peut-être et hélas, l'une des qualités les moins partagées donc qui serait le plus à développer. En cela, la technique du questionnement volontaire est une belle opportunité de formation des jeunes. **Eduquer au questionnement** en est une voie.

L'ouverture d'esprit

La curiosité et le questionnement, comme aimait à le rappeler Napoléon (il en faisait l'un de ses plus forts traits de personnalité), sont une source inépuisable d'apprentissage. Si le dilemme n'est pas encore tranché entre les deux questions : *est-ce la connaissance possédée qui favorise la curiosité, ou est-ce la curiosité qui nourrit l'apprentissage*, en revanche on peut affirmer que :

- **Nous sommes naturellement configurés pour activer notre curiosité** et les enseignants ont la mission éducative de la développer à tout âge : sortir de sa « boîte », développer son intérêt pour les autres, le nouveau, le différent, ce que l'on nomme la curiosité épistémique ;
- En développant le **goût et les méthodes pertinentes d'interrogation** ;
- En prenant des **risques de curiosité**, en se laissant envahir par le ressenti du manque ;
- En étant convaincus que les notions qui ont suscité davantage de curiosité et d'intérêt **sont celles qui sont les mieux retenues**. Il pourrait donc y avoir une relation positive entre curiosité et mémoire.

4. CERVEAU PREDICTIF ET PEDAGOGIE DU QUESTIONNEMENT

Pédagogiquement, nous sommes très éloignés de la modalité transmissive, dans laquelle le questionnement et l'implication active ont peu de place.

Préconisations

- Ayant conscience des bénéfices de la mémorisation active et des tests, les enseignants sont vivement encouragés à mettre en place des techniques de questions/réponses pour aider les élèves à mémoriser efficacement. **Le test n'est plus considéré comme un seul moyen de contrôler les acquis**, mais surtout de les mémoriser et s'assurer de les avoir bien compris. Les applications numériques de testing avec correction immédiate se multiplient. Nous préconisons PLICKERS, SOCRATIVE, KAHOOT, QUIZLET.
- Nous rêvons de voir se **transformer les ouvrages scolaires** transformer leur présentation passive en outils interactifs de questionnements, associés à des sites compagnons.
- Arrêtons de laisser les élèves apprendre en lisant et relisant leurs notes de cours et **développons les méthodes interrogatives tellement plus efficaces**. Concevons pour eux des outils d'apprentissage et de mémorisation par questionnement : Fiches Mémo, logiciels ANKI, cartes d'organisation à construire, situations-problèmes, etc.
- La culture des **travaux collaboratifs** en îlots devrait se généraliser, permettant de développer les méthodes de questionnement, tout autant que les compétences psychosociales tant déficitaires chez un très grand nombre d'élèves et étudiants. A condition qu'ils soient bien conçus (composition homogène ou hétérogène, feuilles de route, rôles différenciés, etc.

Réponses au TEST DE POSITIONNEMENT

Q1. Pourriez-vous citer quelques exemples de compétences que l'humain possède déjà en naissant, et qui vont permettre l'apprentissage ?

. Proposer des hypothèses plausibles de réponses face à tout questionnement (*ce qui fait l'objet de cette fiche*)

Les autres figurent dans la fiche Définir apprendre ?

- . Se repérer dans l'espace
- . Pouvoir communiquer par le langage
- . Ebauche des mécanismes attentionnels
- . Etc

Q2. Connaissez-vous les deux types de feedbacks, dont celui qui permet l'apprentissage ?

Feedback positif : l'hypothèse de réponse à la question est correcte

Feedback négatif : l'hypothèse de réponse est absente, ou incomplète, ou erronée.

Q3. Qu'entend-on précisément par erreur de prédiction ?

Lorsque le feedback est négatif, il y a un écart entre l'hypothèse émise et l'hypothèse attendue. C'est là que peut commencer un apprentissage.

Q4. Pourquoi dit-on que le cerveau fonctionne selon une modalité probabiliste ?

Suite à une question, le cerveau émet des hypothèses de réponses, dont il lui semble spontanément que certaines sont plus plausibles que d'autres.

Q5. Pourriez-vous citer quelques exemples de modalités pédagogiques qui appliquent la théorie du cerveau prédictif ?

Les tests, les Fiches Mémo, les situations-problèmes, les ateliers de correction, La formation des élèves sur le concept d'erreur, etc.

FICHES ASSOCIEES



- ▶ Définir apprendre
- ▶ L'esprit critique
- ▶ Les connaissances et leur enrichissement



Références bibliographiques

L'incontournable **Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines**, Stanislas DEHAENE, Odile Jacob, 2018

HATTIE J., L'apprentissage visible pour les enseignants, Presses de l'Université du Québec, 2017