

Apprentissage par Exploitation de l'Erreur et à Distance (AEED)

Pour une évaluation formative et un feedback interactif et digital

Fadi EL HAGE – fadi.el-hage@usj.edu.lb

Rosette NAHED – rosette.nahed1@usj.edu.lb

Université Saint-Joseph, Beyrouth, Liban

Pour citer cet article : El Hage, F., & Nahed, R. (2020). Apprentissage par Exploitation de l'Erreur et à Distance (AEED). Pour une évaluation formative et un feedback interactif et digital. *Évaluer. Journal international de recherche en éducation et formation*, Numéro Hors-série, 1, 131-142.

Résumé

L'évaluation formative vise à soutenir les élèves à travers un feedback, constructif, différé et personnalisé. La pandémie que nous vivons nous pousse à penser cet accompagnement, à distance, via des outils numériques. Une Plateforme d'Accompagnement Numérique et Interactive (PANI) a été expérimentée, comme approche d'évaluation formative. Elle est basée sur la notion d'Apprentissage par Exploitation de l'Erreur et à Distance (AEED). Selon nos observations, les activités proposées via cette plateforme semblent avoir aidé les élèves à dépasser, de manière significative, certains obstacles d'apprentissage, à les motiver et à les pousser à entretenir un nouveau rapport à « l'erreur ». Ce dispositif pédagogique, conçu comme un processus de régulation, de différenciation et de remédiation, a contribué au développement des compétences métacognitives, chez les élèves et à établir une nouvelle relation au savoir enseigné.

Mots-clés

Évaluation formative, Feedback, Numérique, Accompagnement à distance, Plateforme d'Accompagnement Numérique et Interactive (PANI), Remédiation, Compétences métacognitives, Apprentissage par Exploitation de l'Erreur et à Distance (AEED), Pédagogie différenciée.

Abstract

The formative assessment aims at supporting students through constructive, delayed and personalized feedback. The pandemic we are experiencing is prompting us to consider this tutoring, remotely, via digital tools. A Digital and Interactive Learning Platform (DILP) has been experimented, as a formative assessment approach. It is based on the concept of E-Error Based Learning (EEBL). According to our observations, the activities proposed via this platform seem to have helped students to overcome, in a significant way, some learning obstacles, to motivate them and to encourage them to build a new relationship to “error”. This pedagogical device, conceived as a process of regulation, differentiation and remediation, contributed to the development of metacognitive skills, among students and to the establishment of a new relationship to the knowledge taught.

Keywords

Formative assessment, Feedback, Digital, Remote tutoring, Digital and Interactive Learning Platform (DILP), Remediation, Metacognitive skills, E-Error Based Learning (EEBL), Differentiated pedagogy.

La pandémie que nous vivons a basculé abruptement nos enseignements en présentiel vers des modalités à distance. Étudiants et enseignants, pour la plupart peu préparés à la pédagogie soutenue par le numérique, ont éprouvé de grandes difficultés à assumer une continuité pédagogique de qualité. Selon nous, ces difficultés ne sont pas des caractéristiques inhérentes au numérique, mais à l'urgence avec laquelle les enseignants ont dû faire face. Il nous a semblé utile, dans ce contexte, de présenter un dispositif d'enseignement en ligne qui a été pensé en dehors de toute urgence, en se nourrissant de la notion d'Apprentissage par Exploitation de l'Erreur et à Distance (AEED), proposé par El Hage (2010). Celui-ci se veut un dispositif d'enseignement numérique intégrant des modalités d'évaluation formative. Avant de décrire ce dispositif, nous présentons rapidement ses référents théoriques.

1. Évaluation formative, feedback constructif et rapport à l'erreur

L'évaluation formative vise principalement le soutien des élèves à travers un feedback constructif et une activation cognitive (Allal & Mottier Lopez, 2005 ; Black & Wiliam, 2006 ; Cizek, 2009 ; Laveault, 2009). Les définitions multiples relatives à cette fonction semblent s'accorder sur l'importance de la collecte des données relative aux apprentissages de l'élève, sur l'intérêt de l'analyse du type d'erreurs recueillies et sur la qualité du feedback réalisé. Cette évaluation permettrait d'identifier les besoins de l'élève, de l'aider à réfléchir à ses propres processus d'apprentissage, mais aussi à orienter l'enseignement (Andrade & Cizek, 2009). Ce champ renvoie à la pédagogie de la « régulation » qui envisage un ajustement en cours de processus, selon les moments où elle est mise en œuvre dans une séquence d'enseignement/apprentissage (Allal, 1979). Dans cette perspective, l'analyse des erreurs faites par les élèves et le retour réflexif sur leurs productions écrites et orales permettent aux élèves d'être accompagnés dans le dépassement des obstacles d'apprentissage et à l'enseignant de prévenir lesdits obstacles via l'adaptation de ses pratiques pédagogiques (El Hage, 2005). L'erreur se comprend donc ici de manière plus positive comme étant une source d'informations (et non plus comme une « faute » culpabilisante) et de ce fait comme un moteur important de la transformation et de l'évolution des connaissances chez les élèves.

Le feedback (ou la rétroaction) est considéré comme l'un des piliers de l'évaluation formative. Il est par ailleurs l'un des plus importants facteurs influençant l'apprentissage dans différents contextes (Hattie & Timperley, 2007; Hattie & Gan, 2011). Par feedback, nous entendons toutes les réponses *a posteriori* qui informent l'élève de son état actuel d'apprentissage ou de performance afin de réguler son processus d'apprentissage (Narciss, 2008, 2012a; Shute, 2008).

La stratégie du « feedback tutoré » est intéressante dans le cadre de l'évaluation formative, car elle combine des rétroactions formatives élaborées et un accompagnement individualisé par des professionnels de l'apprentissage (Narciss, 2013). Ces professionnels délivrent un feedback formatif qui aide les apprenants à prendre conscience de l'écart entre leur production actuelle et celle souhaitée par l'enseignant. De plus, ils s'assurent de la bonne compréhension des feedbacks (allusions, explications, exemples, etc.) et permettent aux élèves d'accéder aux connaissances et aux compétences requises pour combler cet écart.

Ce tutorat peut être assuré en présentiel et/ou à distance, via des outils numériques.

2. L'accompagnement des élèves à distance par le numérique

Nos étudiants se distinguent des générations précédentes : leur relation à l'autonomie et au temps, leur sens des priorités, leurs ambitions et la façon de travailler en groupe sont différents (Amadiou & Tricot, 2014). Ils sont porteurs d'une « culture numérique » ayant un vocabulaire et des modes d'expression spécifiques, ainsi que de nouveaux savoir-faire (Poyet, 2011).

Nous vivons par ailleurs dans un monde où les technologies disruptives amènent à des évolutions rapides, et ce dans tous les domaines d'activité (Annan, 2005). Dans le domaine de l'éducation, les outils numériques fournissent des apports diversifiés pour les enseignants et les élèves. Bien utilisés, ils permettent d'aider les élèves en difficulté, d'accroître la motivation à apprendre, de développer l'autonomie, de stimuler la curiosité, de favoriser l'apprentissage par les pairs ou par des experts extérieurs à l'établissement, de susciter l'apprentissage collaboratif à distance (Alluin, 2010). Certaines études démontrent également que l'usage de ces technologies peut avoir un effet sur l'apprentissage (Marzano, 2009 ; Lieury, Lorant, & Champault, 2014). Grâce à l'analyse de l'apprentissage, il devient possible de repérer les élèves en difficulté, de suivre leurs activités et de les accompagner vers un usage actif et continu des outils (Ben Romdhane, 2013).

L'intégration des TICE dans le fonctionnement quotidien de la classe offre donc aux élèves des opportunités susceptibles de favoriser, entre autres, la personnalisation de l'apprentissage et la remédiation (Michelet, 2006), constituant ainsi un atout dans la lutte contre l'échec scolaire. Bien sûr, nous ne pouvons pas faire abstraction de la fracture numérique entre étudiants, extrêmement visible dans l'urgence que nous vivons en cette période difficile.

Les outils numériques sont précieux dans le cadre du tutorat qui peut se faire à distance. Lors de l'accompagnement en ligne, l'élève peut apprendre sans le regard de ses pairs, il bénéficie de conseils adaptés qui lui permettent d'être guidé dans son apprentissage et soutenu dans ces efforts. L'accompagnement en ligne a donc cette particularité de créer un lien entre le temps scolaire et extrascolaire, consacrant ainsi plus de temps aux élèves qui en ont besoin. Lorsque la relation est asynchrone ou le feedback automatique, il permet par ailleurs à l'élève de choisir le temps et le lieu de son apprentissage (Fourgous, 2011).

3. L'Apprentissage par Exploitation de l'Erreur et à Distance (AEED)

Afin d'accompagner à distance les élèves dans l'analyse des erreurs et dans le dépassement des obstacles d'apprentissage identifiés, la notion d'Apprentissage par Exploitation de l'Erreur et à Distance (AEED), proposé par El Hage (2010) constitue une perspective moderne en termes d'évaluation formative et à distance. Ce concept est lié à la pédagogie différenciée, qui vise à tenir compte de la difficulté de chacun (Lebrun, 2011).

Plusieurs dispositifs technologiques sont utiles dans cette perspective. Les plateformes permettant un travail collaboratif permettent de gérer des projets, des cours et des discussions qui donnent droit à l'erreur et, via les interactions avec d'autres, l'intègre en tant que moyen de progression. Les forums de discussion en ligne, quant à eux, se présentent comme lieux virtuels d'échanges d'idées sur un thème précis, dépourvus de contraintes géographiques ou temporelles. Chacun y participe à son rythme (Fourgous, 2011).

Ces outils sont parfois mobilisés dans le cadre de projet ambitieux. Aux USA, par exemple, 15 états ont créé des écoles virtuelles offrant un soutien pédagogique pour aider les élèves en difficulté scolaire dans l'enseignement des cycles primaire, moyen et secondaire.

Toutes ces réflexions nous mènent au questionnement suivant :

Dans quelle mesure une évaluation formative basée sur l'accompagnement des élèves, à distance, via un environnement numérique et un feedback constructif leur permet-elle d'entretenir un nouveau rapport à l'erreur, de dépasser les obstacles d'apprentissage et par conséquent d'intégrer les concepts enseignés ?

4. La Plateforme d'Accompagnement Numérique et Interactive (PANI)

Dans le but d'accompagner les élèves, à distance, une Plateforme d'Accompagnement Numérique et Interactive (PANI) a été mise en place et expérimentée dans six classes de seconde, sur le thème du système nerveux (Nahed, 2018).

Pour le faire, nous avons suivi les étapes suivantes :

Etape 1: Identification des conceptions des élèves de seconde concernant leurs connaissances au niveau du système nerveux, via un questionnaire adressé à 288 élèves de seconde dans 11 établissements scolaires libanais, le but étant d'identifier les erreurs et de les catégoriser.

L'identification des types d'erreurs a permis de mieux cibler les rubriques de la plateforme et d'identifier la nature et le contenu des ressources à y implémenter.

Etape 2 : Conception et mise en place la Plateforme d'Accompagnement Numérique et Interactive (PANI). Plusieurs activités ont été proposées via la plateforme. Elles ont toutes été validées par huit enseignants de biologie. Celle-ci comprend les rubriques suivantes : « accueil », « ressources », « entraînement et remédiation », « conseils méthodologiques », « exploitation des erreurs », « pour aller plus loin », ainsi qu'un « forum » permettant de réaliser des discussions entre l'enseignant et les élèves.

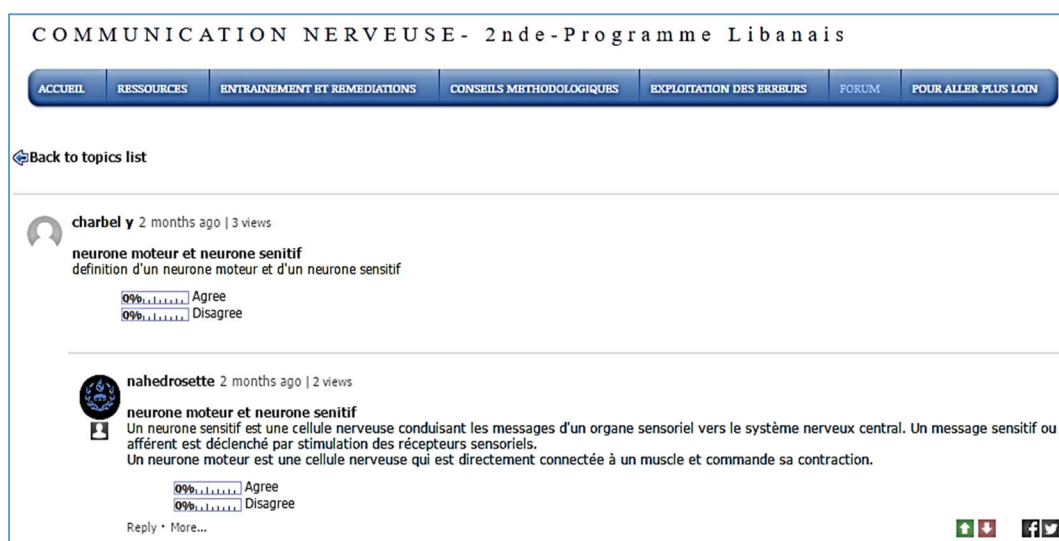


Figure 1 : Extrait de la rubrique « Forum » de la Plateforme d'Accompagnement Numérique et Interactive (PANI)

Le tableau suivant résume le contenu de la Plateforme d’Accompagnement Numérique et Interactive (PANI).

Tableau 1 : Les différentes rubriques de la plateforme d’Accompagnement Numérique et Interactive (PANI) avec leur contenu

Rubrique	Contenu
Page d’accueil	Présentation du concepteur la plateforme Rubrique de Messagerie Références
Ressources	Schémas et informations Vidéotheque Animations et logiciels
Entraînement et remédiation	Exercices à réponses fermées (QCM interactif avec feedback constructif : chaque réponse fautive choisie est justifiée, ce qui permet aux élèves d’analyser et de comprendre leurs erreurs) Exercices à réponses ouvertes (avec corrigés explicatifs)
Conseils méthodologiques	Explication de compétences. Un feedback relatif à la méthodologie de travail est donné.
Exploitation des erreurs	Réflexion sur des erreurs archivées : feedback par l’enseignant et par les pairs (les élèves de la classe) Analyse des erreurs en cours
Forum de discussion	Espace de discussion. Cet espace permet aux élèves de poser les questions qu’ils n’osent pas poser parfois en classe et de les discuter.
Pour aller plus loin	Articles scientifiques concernant les dernières découvertes sur le système nerveux, vidéos, entretiens filmés, sites web

5. Etape 3 : Mise en ligne et usage de la Plateforme

Les élèves se connectent sur la plateforme. Ils peuvent consulter les différentes rubriques proposées.

Ils peuvent envoyer des messages pour poser des questions de deux façons : soit par la rubrique de messagerie se trouvant sur la page d’accueil soit en posant la question directement sur le forum. Dans ce dernier cas, cette question est rendue visible aux autres utilisateurs de la plateforme alors que dans le premier cas, elle est reçue uniquement par l’enseignant-accompagnateur.

De plus, les élèves ont accès à différentes ressources, conseils méthodologiques, erreurs archivées et exercices. Des exercices de type QCM et questions à réponse ouverte visent l’entraînement et la remédiation. Pour les questions à réponses fermées, les rétroactions apparaissent immédiatement à l’écran. Pour les questions ouvertes, les réponses-type sont déposées sur la plateforme au fur et à mesure, c’est-à-dire après que les élèves aient essayé de rédiger seuls la solution. Un délai d’une semaine est donné avant de recevoir les corrigés via la plateforme.

Par ailleurs, des erreurs rencontrées dans les évaluations sont déposées sur la plateforme dans la rubrique « Exploitation des erreurs/ analyse des erreurs en cours. » afin de les rendre visibles pour tous les utilisateurs, pour feedback et discussion.

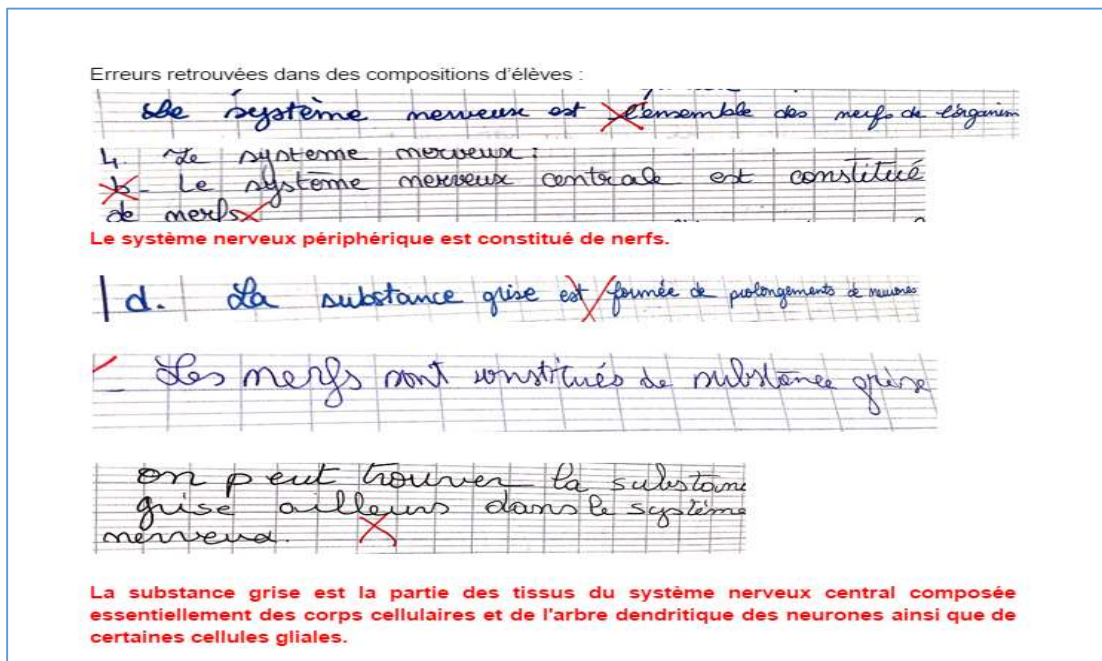


Figure 2 : Extrait de la rubrique « Exploitation des erreurs » de la Plateforme d'Accompagnement Numérique et Interactive (PANI) incluant les feedbacks de l'enseignant

Le fait de photocopier les copies des élèves, de les poster et de les discuter entre pairs et avec l'enseignant vise à développer chez ces élèves des compétences métacognitives.

6. Quelques éléments positifs relatif à l'accompagnement à distance via la Plateforme d'Accompagnement Numérique et Interactive (PANI)

Nous proposons, dans les lignes qui suivent, un premier retour d'expérience sur l'utilisation de cette plateforme. Selon nos observations, elle présente plusieurs avantages.

6.1. Accompagner pour différencier

L'accompagnement des élèves via cette plateforme a permis à l'enseignant d'identifier les difficultés, les types d'erreurs et les besoins de chacun des élèves. Ceci est difficile en classe présente. Par ce biais, l'enseignant a pu proposer des exercices de remédiation et des conseils spécifiques et individualisés. Les élèves ont pris conscience de leurs erreurs (parfois de leurs causes) et de leurs besoins en termes d'accompagnement. La construction des connaissances s'accomplit selon le propre rythme de l'étudiant, à sa propre vitesse de compréhension et d'assimilation (Jelmam, 2011). Il s'agit donc, selon nous, d'une application concrète de la pédagogie différenciée (Kahn, 2010).

6.2. Motiver et entretenir un nouveau rapport à l'erreur

Hugues (2009) souligne l'importance du feedback immédiat et correctif pour la motivation des élèves, ce que la plateforme offre directement. Par ailleurs, cette motivation nous a

semblé augmenter grâce aux activités variées comme le forum de discussion. Même si cela appelle à une prise de données plus rigoureuse, nous avons remarqué que des élèves qui, d'habitude, n'osent pas poser des questions en classe, se sentent plus à l'aise à distance et entretiennent un nouveau rapport à l'erreur qui n'a plus la connotation de « faute » culpabilisante, mais d'un simple écart par rapport à la réponse attendue, donc source d'informations (El Hage, 2005).

6.3. Analyser les erreurs pour développer les compétences métacognitives

L'apprentissage par exploitation de l'erreur et à distance (AEED) vise à permettre le développement de compétences métacognitives chez les élèves, qui pourront par la suite développer une logique formelle et abstraite. Souvent les élèves n'ont pas accès à leurs processus cognitifs pour comprendre leurs erreurs. Un feedback personnalisé leur permettra de développer des stratégies métacognitives leur permettant de mobiliser les connaissances antérieures, les relier avec la nouvelle connaissance, les organiser, les structurer et les hiérarchiser. En optimisant les ressources du sujet, il y aurait un allègement de la charge cognitive liée à la tâche avec une meilleure capacité de compréhension (Poyet, 2015). Certaines de nos observations semblent étayer cette hypothèse.

6.4. Utiliser le numérique pour donner du sens et développer des compétences

Comme le dit Barrette (2007), les technologies facilitent la communication et les échanges ainsi que la transformation des informations en connaissances significatives. Les outils multimédias mettent à la disposition des apprenants divers matériaux utiles à l'apprentissage. Ainsi, nous pensons que l'apprentissage par exploitation de l'erreur (AEED) via la Plateforme d'Accompagnement Numérique et Interactive (PANI) s'inscrit dans une approche par compétences qui propose aux élèves des apprentissages significatifs, liés à des applications pratiques et susceptibles de lutter contre l'échec scolaire. En effet, la multitude des activités proposées vise à renforcer les domaines de la connaissance, du raisonnement et de la communication. Selon nous, cela signifie que l'accompagnement via la plateforme, à travers les activités proposées, permet le développement de plusieurs compétences. Parmi celles-ci, l'analyse des textes ou des représentations scientifiques (tableau, courbe, schéma, schéma fonctionnel, photographie, carte), la mise en relation logique des informations dans un but explicatif, la formulation d'une hypothèse, l'interprétation d'une expérience, l'utilisation d'un langage scientifique adapté et l'utilisation des modes de représentations scientifiques. Des études ultérieures permettront de dire si ces objectifs d'apprentissages ont été atteints.

6.5. Fournir un feedback constructif pour remédier

Les feedbacks aident l'étudiant à réguler son processus d'apprentissage (Hattie & Timperley, 2007; Narciss, 2008; Nicol & Macfarlane-Dick, 2006; Hattie & Gan, 2011; Shute 2008). Plusieurs études visent à dégager les différents types de feedback formulés par l'enseignant, qu'ils soient donnés de manière synchrone ou asynchrone (Shute, 2008), qu'ils soient rétrospectifs ou prospectifs (Hattie & Timperley, 2007), qu'ils soient donnés oralement de manière plus ou moins formelle ou par écrit sous la forme d'annotations diverses.

Dans cette perspective, deux types de feedbacks nous semblent utiles et ont été favorisés dans la plateforme : ceux de l'enseignant et ceux des autres élèves, les « pairs ». Le feedback

donné entre élèves aurait un potentiel intéressant en regard de la progression des apprentissages (Black & William, 1998 ; Bachmann et Grossen, 2007).

7. Limites de l'accompagnement à distance via la Plateforme d'Accompagnement Numérique et Interactive (PANI)

Ce premier retour d'expérience a également permis de mettre en exergue certaines difficultés.

Poyet (2009) confirme qu'il faut rester critique face à ces nouvelles approches pédagogiques afin de pouvoir déterminer pour quelles compétences et dans quels contextes elles sont pertinentes. C'est la posture que nous avons adoptée et, a priori, il ne nous paraît pas évident que les étudiants aient amélioré leur maîtrise du contenu disciplinaire (Nahed, 2018). Si cela est confirmé par une prise de données rigoureuse, c'est une déception. Certes, comme l'explique Karsenti (2006), il ne faut pas attendre de l'usage des TIC des résultats rapides, se traduisant par des modifications quantitatives des résultats traditionnels du système. Les améliorations qu'on peut attendre peuvent être d'ordre qualitatif. En effet, les dispositifs instrumentés sont considérés comme étant des systèmes complexes dans lesquels la technologie interagit directement sur l'activité humaine en la modifiant, mais les transformations qui résultent de l'usage de cette technologie sont difficiles à cerner et à circonscrire, car elles s'édifient dans la dynamique d'une situation évolutive (Poyet, 2015).

Par ailleurs, les recherches sur « les systèmes d'accompagnement intelligent – « Intelligent tutoring systems » montrent que la conception et l'évaluation des stratégies de feedback dans les environnements numériques d'apprentissage sont des tâches très difficiles (Arroyo, Woolf, Royer, Tai, Muldner, Burleson & Cooper, 2011; Goldin, Koedinger & Alevan, 2012; Mitrovic, Ohlsson & Barrow, 2013). Jusqu'à nos jours, rares sont les environnements numériques d'apprentissage qui ont fourni des stratégies de feedback efficaces.

Cela démontre que nous devons, sur cet aspect, remettre l'ouvrage sur le métier et améliorer la qualité de nos feedbacks. Il sera utile, pour ce faire, de se référer aux travaux de Narciss (2012a, 2012b) et de son modèle Interactive tutoring feedback model (ITF-model), qui explique que la participation de l'élève et son investissement sont cruciaux dans la réceptivité du feedback. S'il ne s'y investit pas, tous les feedbacks, même les plus sophistiqués, seront inutiles (Alevan, Stahl, Schworm, Fischer & Wallace, 2003; Narciss, Koerndle, Reimann & Mueller, 2004). Cela nous pousse à nous référer à une vision plus contemporaine du feedback, qui n'est pas un produit à livrer à l'étudiant, mais bien le maillon d'un processus de régulation (Sadler, 2010 ; Carless & Boud, 2018 ; Winstone & Carless, 2019).

8. Conclusion

Le feedback constructif, différencié, continu et détaillé constitue un outil puissant, dans le cadre d'une évaluation formative pour accompagner les élèves à dépasser certains obstacles d'apprentissage. Cet accompagnement est également pertinent lorsqu'il se fait à distance, car il présente plusieurs avantages par rapport à la remédiation classique. Notamment, il ne souffre pas d'un contexte de pandémie tel que nous le vivons aujourd'hui. Des études complémentaires restent à mener, mais nos premières observations vont dans le sens du caractère vertueux de l'Apprentissage par Exploitation de l'Erreur et à Distance (AEED), comme approche d'évaluation formative différenciée, différée et ciblée, permettant d'entretenir un nouveau rapport à l'erreur et de développer des compétences. Selon nos

premières observations, les activités proposées via la Plateforme d'Accompagnement Numérique et Interactive (PANI) semblent avoir aidé les élèves à dépasser, de manière significative, certains obstacles d'apprentissage, à raisonner et à communiquer de manière probante, en développant une motivation remarquable, à entretenir un nouveau rapport à l'apprentissage et à établir une nouvelle relation enseignant-enseigné.

9. Bibliographie

- Aleven, V., Stahl, E., Schworm, S., Fischer, F., & Wallace, R. (2003). Help seeking and help design in interactive learning environments. *Review of Educational Psychology*, 62, 148-156.
- Allal, L. (1979). Stratégies d'évaluation formative : conceptions psychopédagogiques et modalités d'application. In L. allal, J. Cardinet & Ph. Perrenoud (dir.), *l'évaluation formative dans un enseignement différencié* (6^e éd., 1991, pp. 153-183). Berne, CH: Peter Lang.
- Allal, L., & Mottier Lopez, L. (2005). Formative evaluation of learning: A review of publications in French. In *Formative Assessment: Improving learning in secondary Classrooms* (pp. 265-290). Paris: OECD Publication.
- Alluin, F. (2010). Les technologies de l'information et de la communication (TIC) en classe au collège et au lycée: éléments d'usages et enjeux. *Les dossiers*.
- Amadiou, F., & Tricot, A. (2014). *Apprendre avec le numérique: Mythes et réalité*. Paris: Retz .
- Andrade, H. L., & Cizek, G. J. (2009). *Handbook of formative assessment*. New York and London: Routledge.
- Annan, K. (2005). *Sommet mondial de l'information*. Tunis.
- Arroyo, I., Woolf, B.P., Royer, J.M., Tai, M., Muldner, K., Bursleson, W., & Cooper, D. (2011). The Impact of Animated Pedagogical Agents on Girls' and Boys' Emotions, Attitudes, Behaviors and Learning. In *Proceedings of the 2011 IEEE 11th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)* (pp. 506-510). <https://doi.org/10.1109/ICALT.2011.157>.
- Bachmann, K., & Grossen, M. (2007). Contextes et dynamiques des interactions entre apprenants dans une situation de mentorat. In l. allal & l. Mottier lopez (dir.), *régulation des apprentissages en situation scolaire et en formation* (pp. 129-147). Bruxelles : de Boeck.
- Barrette, C. (2007). Réussir l'intégration pédagogique des TIC – un guide d'action de plus en plus précis. *Bulletin Clic*, 63, 11-19.
- Ben Romdhane, E. (2013). Etude des pratiques d'utilisation d'une plateforme pédagogique et analyse de leurs relations avec la satisfaction des étudiants à l'égard du système. *Distances et médiations des savoirs*, 2, 29-36.
- Black, P., & wiliam, d. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74.
- Black, P., & Wiliam, D. (2006). Assessment for learning in the classroom. In J. Gardner (dir.), *Assessment and learning* (pp. 9-25). London : Sage.
- Carless, D., Boud, D. (2018). The development of student feedback literacy: enabling uptake of feedback. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(8), 1315-1325.
- Cizek, G. J. (2009). An introduction to formative assessment: history, characteristics, and challenges. In H. L. Andrade & G. J. cizek (dir.), *Handbook of formative assessment* (pp. 3-17). New York and London: Routledge.
- El Hage, F. (2010). *Évaluation formative & Analyse de l'erreur, Pour un enseignement actif et différencié*. Liban. Conférence.

- El Hage, F. (2005). *Le morcellement des connaissances en physiologie : du constat à la remédiation Intégration du paradigme de la complexité dans l'étude de la construction des liens entre différents concepts enseignés en physiologie, au niveau des pratiques enseignantes et des productions des élèves*. Université de Montpellier 2 et Université Saint-Joseph, Beyrouth. Thèse de doctorat.
- Fourgous, J.-M. (2011). *Réussir à l'école avec le numérique*. Paris: Odile Jacob.
- Goldin, I.M., Koedinger, K.R., & Alevan, V. (2012) Learner differences in hint processing. In Yacef, K., Zaïane, O., Hershkovitz, H., Yudelson, M., & Stamper, J. (Eds.). *Proceedings of the 5th International Conference on Educational Data Mining* (pp. 73-80).
- Hattie, J.A., & Gan, M. (2011). Instruction based on Feedback. In Mayer, R & Alexander, P. (Eds). *Handbook of Research on Learning and Instruction* (pp. 249–271). New York: Routledge.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77 (1), 81-112.
- Hugues, G. B. (2009). Formative assessment practices that maximize learning for students at risk. In H. L. Andrade & G. J. Cizek (dir.), *Handbook of formative assessment* (pp. 212-232). New York and London: Routledge.
- Jelmam, Y. (2011). Apprentissage en ligne et temporalités . *www.frantice.net numero 3*, 42-49.
- Kahn, S. (2010). Pédagogie différenciée, collection « Le point sur... ». Bruxelles : De Boeck
- Karsenti, T. (2006). L'impact des technologies de l'information et de la communication sur la réussite éducative des garçons à risque de milieux défavorisés. Rapport du CRIPFE.
- Laveault, D. (2009). L'évaluation en classe : des politiques aux pratiques. *Mesure et évaluation en éducation*, 32(3), 1-22.
- Lebrun, M. (2011). Impacts des TIC sur la qualité des apprentissages des étudiants et le développement professionnel des enseignants : vers une approche systémique. *Sticef*, 1-20.
- Lieury, A., Lorant, S., & Champault, F. (2014). Loisirs numériques et performances cognitives et scolaires : une étude chez 27 000 élèves de la 3e des collèges. *Bulletin de psychologie* 2(530), 99-125.
- Marzano, R. J. (2009). Teaching with interactive whiteboards. *Educational leadership*, 80-82.
- Michelet, S. (2006). Diagnostic et remédiation assistés par ordinateur. *Tangente Education*, 12-13.
- Mitrovic, A., Ohlsson, S., & Barrow, D.K. (2013). The effect of positive feedback in a constraintbased intelligent tutoring system. *Computers & Education*, 60, 264-272.
- Nahed, R. (2018). *Apprentissage par exploitation de l'erreur et à distance. Des obstacles à la remédiation dans l'apprentissage du système nerveux*. Université Saint Joseph, Beyrouth. Thèse de doctorat.
- Narciss, S. (2013). Designing and Evaluating Tutoring Feedback Strategies for digital learning environments on the basis of the Interactive Tutoring Feedback Model. In: *Digital Education Review*, 23, 7-26, Juin 2013- <http://greav.ub.edu/der/>
- Narciss, S., Körndle, H. Reimann, G., & Müller. C. (2004). Feedback-seeking and feedback efficiency in web-based learning – How do they relate to task and learner characteristics? In P. Gerjets, P.A. Kirschner, J. Elen, & R. Joiner (Eds.), *Instructional design for effective and enjoyable computer-supported learning. Proceedings of the first joint meeting of the EARLI SIGs Instructional Design and Learning and Instruction with Computers* (pp. 377-388). Tuebingen: Knowledge Media Research Center.
- Narciss, S. (2008). Feedback strategies for interactive learning tasks. In J.M. Spector, M.D. Merrill, J.J.G. van Merriënboer, & M.P. Driscoll (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (3rd ed., pp. 125-144). Mahaw, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Narciss, S. (2012a). Feedback in instructional contexts. In N. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the Learning Sciences, Volume F(6)*, 1285-1289. New York: Springer Science & Business Media, LLC.

- Narciss, S. (2012b). Feedback strategies. In N. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the Learning Sciences, Volume F(6)*, 1289-1293. New York: Springer Science & Business Media, LLC.
- Nicol, D.J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: a model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education, 31*, 199-218.
- Poyet, F. (2009). "Impact des TIC dans l'enseignement : une alternative pour l'individualisation?", <http://www.inrp.fr/vst/LettreVST/41-janvier-2009>.
- Poyet, F. (2011). Culture scolaire et culture numérique en tensions. Dans F. Poyet, & C. Develotte, *L'éducation à l'heure du numérique. Etat des lieux, enjeux et perspectives*. Lyon : INRP: collection technologies nouvelles et éducation.
- Poyet, F. (2015). *Technologies numériques et formation: Freins et leviers*. L'Harmattan.
- Sadler, D.R. (2010). Beyond feedback: Developing student capability in complex appraisal. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 35*(5), 535-550.
- Shute, V.J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research, 78*, 153-189.
- Winstone, N. & Carless, D. (2019). *Designing effective feedback processes in higher education: A learning-focused approach*. Routledge.