



RÉGION ACADÉMIQUE
GRAND EST

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Certification d'aptitude aux fonctions de Formateur Académique

Académie de Reims session 2018-2020

Mémoire professionnel

CAFFA	Discipline : Physique - Chimie
--------------	--------------------------------

Titre	Comment accompagner tous les enseignants dans l'intégration du numérique en vue d'une pédagogie augmentée ?
Nom d'usage	NOEL
Nom patronymique	
Prénom	Olivier
Date de naissance	17 Février 1976
Département	Haute-Marne (52)

Le mémoire professionnel devra être déposé en version numérique (format Pdf uniquement) **sur l'espace partagé EFIVOL à l'adresse caffa@ac-reims.fr avant la date limite du 15 mai 2020 à 17h00.** Vous recevrez ensuite une notification électronique dans votre messagerie académique.

Le mémoire doit être rédigé en utilisant la police Arial 11 et l'interligne 1 à 1,5 maximum.

Remerciements

Je tenais à remercier les inspecteurs pédagogiques régionaux qui se sont succédés et m'ont fait confiance durant toutes ces dernières années, en particulier M.MAIGRET qui m'a soutenu et encouragé à passer le CAFFA.

Je remercie tous les collègues qui ont participé au sondage et m'ont encouragé. J'ai particulièrement apprécié les remarques de collègues que j'ai eus en formation et qui ont apprécié mon travail et mon engagement.

Je remercie mes collègues pour leur soutien, en particulier mon collègue de Mathématiques M.CHAPIGNAC pour son rôle de référent qu'il a joué efficacement.

Je remercie mes proches pour leur patience face à mes indisponibilités.

Sommaire

Introduction	pages 2 à 3
I. Le numérique dans ma salle de classe	
1. Le numérique dans les textes officiels	pages 4 à 6
2. Le numérique dans les programmes de sciences physiques	pages 6 à 7
3. L'utilisation du numérique dans mes classes	pages 7 à 10
4. Evolution du questionnement : Quelles démarches pédagogiques mettre en place pour bien intégrer le numérique en classe ?	pages 10 à 11
II. L'intégration du numérique en classe pour quelle pédagogie	
1. Différents modèles d'intégration	pages 12 à 14
2. Mes expérimentations partagées et reconnues	pages 15 à 18
3. Analyse	pages 18 à 19
III. « Comment accompagner tous les enseignants dans l'intégration du numérique en vue d'une pédagogie augmentée ? »	
1. Prise en compte de l'hétérogénéité des formés	pages 20 à 21
2. Matrice d'intégration	page 22
3. Mise en réflexion et création de l'enseignant	pages 22 à 23
4. Accompagner	page 24
Conclusion	pages 25 à 26
Bibliographie	page 27
Annexes	pages 28 à 36

Introduction

Devenir enseignant a toujours été mon objectif car j'ai l'envie de transmettre, de faire comprendre, de répondre aux questionnements, de nourrir les curiosités des plus jeunes.

J'ai vite compris aussi que face à une classe hétérogène, il allait falloir redoubler d'énergie, d'inventivité, proposer un grand panel d'activités toutes plus attractives les unes que les autres. La particularité de ma discipline, de mes disciplines allais-je dire, tellement il y a de spécialités, c'est qu'il s'agit d'une science expérimentale et qu'il est indispensable et relativement facile de mettre les élèves en activité. Cela l'était d'autant plus qu'à mes débuts, il y avait encore une personne de laboratoire, Danielle ROYER, sur laquelle on pouvait compter, et bien plus encore puisqu'elle était force de propositions au regard de son expérience acquise aux contacts des prédécesseurs à mon poste.

Dans cette grande variété d'activités proposées à mes élèves, j'allais naturellement intégrer de l'informatique. Cela allait de l'introduction de consoles d'acquisition de données pour faire de l'ExAO¹ à l'utilisation d'extraits vidéos ou d'animations flash pour illustrer mes cours en passant par l'emploi de logiciels en salle informatique (tableurs, traitement de texte, analyse de vidéos...).

J'ai dans le même temps mis mes compétences au service de l'établissement dans lequel j'enseigne, en me formant aux réseaux informatiques afin de mettre en place une salle informatique fonctionnelle, en créant un tableur collaboratif lors de la mise en place de la note de vie scolaire, en dépannant mes collègues au quotidien. J'ai beaucoup appris au contact d'un ancien collègue précurseur des réseaux informatiques, mais aussi d'une collègue peu à l'aise avec ces outils, mais tellement demandeuse et soucieuse d'apprendre même à quelques années de la retraite.

Mon implication dans le numérique a pris un tournant le jour où la principale de mon établissement, Mme RAMILLON, m'a informé qu'elle venait de demander à ce que je sois inspecté. Durant la séance observée, j'ai proposé une activité sur la composition de l'air, commençant par de l'Histoire des sciences avec LAVOISIER² et se poursuivant avec la mise en place de tests de reconnaissance des gaz. M.LAFON, IA-IPR de Physique-Chimie, allait apprécier le dynamisme de l'animation, l'utilisation bien maîtrisée du support vidéo et la réalisation d'une manipulation concrète et visuelle. Le numérique n'occupait qu'une petite place dans cette séance, et ne prenait surtout pas celle d'une expérience réalisable en direct. Convaincu par les informations collectées ce jour-là, il allait me proposer deux missions académiques que j'acceptais avec plaisir. La première consistait à intégrer le groupe académique de sciences physiques collège pour mettre en place des formations académiques disciplinaires déclinées dans chaque département (formation bassin), et la deuxième à intégrer l'équipe de la DATICE³ pour la production de ressources, l'animation de formation, la recherche d'usages pédagogiques innovants.

¹ ExAO : Expérimentation Assistée par Ordinateur

² LAVOISIER (1743-1794) : Chimiste français considéré comme le père de la chimie moderne

³ DATICE : Délégation Académique pour les Technologies de l'Information et de la Communication dans l'Enseignement

Dans le cadre de cette veille numérique, j'allais tour à tour être amené à tester les T.N.I. ou T.B.I.⁴, les E.M.I.⁵ et à réfléchir sur la plus-value pédagogique de ces outils dans ma discipline, et plus largement dans l'enseignement.

Dans ce mémoire professionnel, je vais donc vous présenter les premières utilisations du numérique dans ma classe au regard des textes officiels et des programmes, puis l'évolution de mes pratiques professionnelles suite à mes lectures et réflexion à travers deux expérimentations validées et reconnues, pour finir par vous présenter comment j'envisage la mise en place et l'animation d'une formation.

⁴ T.N.I. ou T.B.I. : Tableau Numérique Interactif ou Tableau Blanc Interactif

⁵ E.M.I. : Equipement Mobile Individuel, comme les tablettes

I. Le numérique dans ma salle de classe

Il est très courant d'entendre dire que nous vivons une véritable « révolution numérique ». Mais que signifie ce terme de « numérique », devenu un nom commun.

Au départ, cet adjectif qualifie la « représentation d'informations et de grandeurs physiques au moyen de caractères, tels que des chiffres, ou au moyen de signaux à valeurs discrètes⁶ ». Il désigne aussi les « systèmes, dispositifs ou procédés employant ce mode de représentation discrète, par opposition à analogique⁶ ».

Aujourd'hui, il a supplanté le terme « informatique » et désigne désormais, non pas la technique de représentations par codes des informations chiffrées, mais les outils et les supports qui permettent d'émettre et de recevoir ces informations.

Commençons par parcourir les textes officiels qui sont le cadre commun et imposé à tout enseignant, avant de détailler l'application que j'en ai fait avec mon sérieux professionnel et mon appétence au numérique.

1. Le numérique dans les textes officiels :

Premières initiatives dès 1970

Les démarches de l'Etat pour introduire le numérique (d'abord l'informatique) au sein des écoles françaises remontent aux années 1970. Les chercheurs situent l'introduction de l'informatique dans l'enseignement général français à un séminaire de mars 1970 intitulé "L'enseignement de l'informatique à l'école secondaire".

Il en découlera la circulaire ministérielle 70-232 du 21 mai 1970 (BOEN n°22 du 28 mai 1970) fixant les premiers objectifs :

« L'informatique est un phénomène qui est en train de bouleverser profondément les pays industrialisés et le monde moderne en général. [...] L'enseignement secondaire tout entier et dès la classe de 4e ne peut rester à l'écart de cette révolution. Il doit préparer au monde de demain dans lequel ceux qui ignoreront tout de l'informatique seront infirmes... »

En février 1979, le ministère de l'Industrie et la mission Informatique propose un plan visant à généraliser l'équipement des lycées : 10 000 micro-ordinateurs sont annoncés. Le 25 novembre 1980, le ministère de l'Education présente le plan qui comprend notamment une "formation intense des personnels" et une option informatique expérimentée en seconde.

En 1984, le 9^{ème} plan du gouvernement Mauroy prévoit que le système scolaire devra disposer de 100 000 ordinateurs sous quatre ans, et de 100 000 éducateurs formés à leur usage.

1985 - Plan « Informatique Pour Tous »

En 1985, Laurent Fabius, alors Premier ministre de François Mitterrand, lance le plan "Informatique pour tous" (I.P.T.). Dans la préface rédigée par le premier ministre de l'époque, on lit : « *L'informatique pénètre peu à peu tous les domaines de notre vie quotidienne et rares sont les activités qui ne soient aujourd'hui marquées de son sceau.* ». Ce plan « I.P.T. », symbole très fort du caractère irréversible de la mutation en cours avait un triple objectif « *initier à l'outil informatique les élèves de toutes les régions de France ; permettre son usage par tous les citoyens ; former 110 000 enseignants en un an à l'utilisation des futurs ateliers.* ».

⁶ Définition du Larousse

1995 : Internet arrive dans les écoles

A partir de 1995, Internet fait son apparition dans les écoles et se généralise peu à peu.

2009 : Plan "Écoles numériques rurales"

A partir des années 2000, l'État commence à aider les communes rurales à se connecter, mais les disparités restaient encore grandes lors du lancement du Plan "Écoles numériques rurales" (E.N.R.) en 2009.

2010 - Plan de développement des usages du numérique à l'École

En 2010, 40 ans après les premières initiatives, Luc Chatel, alors ministre de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et de la Vie active a présenté son plan de développement des usages du numérique dans le primaire et le secondaire.

Les objectifs principaux sont de faciliter l'accès à des ressources numériques de qualité, former et accompagner les enseignants dans les établissements scolaires, généraliser les services numériques et les espaces numériques de travail, réaffirmer le partenariat avec les collectivités locales et former les élèves à l'usage responsable des technologies de l'information et de la communication.

Dans chaque collège et lycée, le plan prévoit également la nomination d'un référent numérique qui aura pour mission de conseiller le chef d'établissement sur le numérique, d'identifier les besoins de formation de ses collègues et d'y répondre.

Enfin, **Luc Chatel a également annoncé d'autres dossiers comme la généralisation possible des manuels scolaires numériques et celle des E.N.T.⁷.**

Et le nouveau ministre de l'Éducation qui a succédé, Vincent Peillon a déclaré : "*Nous ne voulons pas rajouter un plan de plus, mais inscrire cette ambition au cœur de la refondation de l'école*".

2015 - Plan numérique

Annoncé le 7 mai 2015, le plan numérique est déployé progressivement depuis la rentrée 2015 pour que la jeunesse soit de plain-pied dans le monde numérique. Ce plan numérique prévoit des moyens financiers qui permettront de former des enseignants et personnels (notamment avec des **formations hybrides utilisant la plateforme M@gistère**), de développer des banques de ressources pédagogiques accessibles (BRNE⁸) pour les cycles 3 et 4, et de financer des ordinateurs ou des tablettes.

Si la priorité de l'Éducation Nationale porte sur les apprentissages fondamentaux (lire, écrire, parler correctement la langue française, compter, calculer), l'école doit également donner à chaque enfant les clés pour réussir dans une société irriguée par le numérique.

La révolution numérique est une chance pour l'école parce que les nouveaux outils offrent un potentiel de renouveau pédagogique important, pouvant améliorer l'efficacité et l'équité du système éducatif. Elle est aussi un défi parce que le développement rapide des usages du numérique oblige notamment à repenser les méthodes d'enseignement, à produire de nouvelles ressources, à innover les modes d'évaluation et même à revoir l'organisation des espaces et des temps scolaires.

⁷ E.N.T. : Espace Numérique de Travail

⁸ B.R.N.E. : Banque de Ressources Nationales pour l'Éducation

2018 - Le numérique au service de l'École de la confiance

Le numérique représente un levier de transformation puissant pour accompagner la politique ministérielle, de la **transformation pédagogique au service des apprentissages à la formation aux enjeux et aux métiers de demain**. Il est question d'utiliser des données scolaires personnelles afin d'individualiser l'accompagnement des élèves, tout en protégeant ces données. La mise en place du R.G.P.D.⁹ contribue à créer ce cadre de confiance, ainsi que la mise en œuvre de projet comme les E.N.T. et le G.A.R.¹⁰, permettant l'accès à une banque de ressources de plus en plus riche, adaptée et accessible à tous. On évoque également **des innovations telles que l'IA¹¹ ou la réalité augmentée**.

Le développement des compétences numériques des professeurs et des élèves est une des clés de la réussite de l'intégration du numérique dans les classes. La plateforme PIX permettra un positionnement précis des compétences numériques. Mais celles-ci devront être travaillées dans le cadre des enseignements (voir les programmes ci-après) et maîtrisées en amont par le corps enseignant grâce à une formation enrichie via M@gistère.

2. Le numérique dans les programmes de sciences physiques :

Pour comprendre l'évolution de la place du numérique en classe, il suffit de regarder les programmes officiels. En débutant ma carrière en collège en 1999, je m'appuyais sur les programmes du BO du 15 octobre 1998 dans lesquels n'apparaît qu'à peu de reprises une allusion au « numérique ». On l'évoque dans les études de documents en citant l'utilisation de documents multimédias, et également dans l'acquisition de la caractéristique d'un dipôle éventuellement à l'ordinateur. On encourage également à l'utilisation des TIC lors de la mise en place d'activités (pluridisciplinaires ou non) liées à la place des matériaux dans l'environnement.

Les nouveaux programmes applicables à la rentrée 2006 (BO 25 août 2005) font apparaître dès l'introduction commune aux disciplines scientifiques un paragraphe intitulé « Place des TICE dans l'enseignement ». On peut y lire qu' « un enseignement moderne ne peut ignorer l'importance des techniques informatiques » et que les « disciplines expérimentales [...] participent [...] à la validation des compétences du B2I¹². ». Le programme encourage l'utilisation du tableur-grapheur, de l'Internet, d'ExAO ou de simulation d'expériences qui ne doivent pas prendre le pas sur l'expérimentation directe. Les sciences expérimentales participent à la « culture numérique des collégiens » avec une « utilisation de l'informatique dans un esprit citoyen, respectueux des droits de chacun et de la propriété intellectuelle ».

Cette tendance se confirme et s'accroît dans **les programmes de 2009** (BO spécial n° 6 du 28 août 2008). On lit dans l'introduction que « **Les technologies de l'information et de la communication sont présentes dans tous les aspects de la vie quotidienne** » et qu' « une maîtrise suffisante des techniques usuelles est nécessaire à l'insertion sociale et professionnelle ». On y évoque de nouveau la formation et la validation des éléments du référentiel du B2I collège, mais en allant encore plus loin. L'élève doit comprendre l'importance du « choix du logiciel ».

⁹ R.G.P.D. : Règlement Général sur la Protection des Données

¹⁰ G.A.R. : Gestionnaire d'Accès aux Ressources

¹¹ I.A. : Intelligence Artificielle

¹² B2I : Brevet Informatique et Internet

L'utilisation de simulations numériques doit l'amener à réfléchir aux modèles qui les sous-tendent, à leurs limites et à la distinction entre réel et virtuel. La participation des professeurs documentalistes est évoquée pour la partie recherche de documents en ligne, pour la validation du choix des critères de sélection des moteurs utilisés, pour la sélection pertinente des données. On voit apparaître pour la première fois l'évocation d'échanges de messages via les réseaux sociaux.

J'en arrive alors aux programmes en vigueur. Dès le volet 1, on lit que les élèves sont amenés à passer d'un langage à un autre, en évoquant les différents moyens de la société d'aujourd'hui. **Devant l'abondance d'informations, ils apprennent à devenir des usagers des médias et d'Internet, conscients de leurs droits et devoirs et maîtrisant leur identité numérique.** L'abstraction et la modélisation sont également évoquées, tout comme la créativité des élèves à travers une grande diversité de supports, notamment technologiques et numériques.

Le volet 2 évoque le socle commun avec notamment le domaine 2 « Les méthodes et outils pour apprendre ». On retrouve dans le volet 3 les compétences travaillées en Physique-Chimie en lien avec le socle commun, comme « **Utiliser des outils numériques pour mutualiser des informations sur un sujet scientifique.** », « **Utiliser des outils d'acquisition et de traitement de données, de simulations et de modèles numériques.** » ou « **Produire des documents scientifiques grâce à des outils numériques** »

3. L'utilisation du numérique dans mes classes :

Mon utilisation du numérique allait suivre cette évolution des programmes, des plans, des tendances. Je vais vous présenter trois usages du numérique, de la salle informatique classique à la tablette, en passant par le T.B.I., en vous expliquant qu'elle était mon intention en ayant recours à ces technologies.

a) Les séances en salle informatique :

En réservant la salle informatique pour un cours, mon objectif était double. Il s'agissait de montrer aux élèves que l'on pouvait aller plus loin en utilisant un logiciel informatique, que l'on pouvait faire des choses impossibles sans un ordinateur, que l'on pouvait effectuer des recherches d'informations en toute autonomie. Et dans le même temps, mes élèves développaient des compétences dans le domaine informatique.

En mécanique par exemple, ma leçon s'appuyait sur l'étude de chronophotographie. Mes classes comprenaient assez facilement le principe, analysaient l'image sans trop de difficulté. On classait ainsi les mouvements étudiés en trois catégories : mouvement ralenti, mouvement uniforme et mouvement accéléré. On pouvait aussi effectuer des calculs de vitesses pour confirmer notre analyse. Mais en salle informatique, tout était automatisé grâce au logiciel AviSTEP. Automatisé ne signifie pas qu'il n'y avait plus rien à faire. Avoir compris ce qu'était une chronophotographie était primordial, avoir paramétré correctement le logiciel était indispensable. Mais une fois la première vidéo analysée, on pouvait aisément effectuer des calculs d'énergies, recommencer avec d'autres vidéos...

En chimie, c'était l'occasion de permettre à mes élèves d'accéder à l'infiniment petit grâce à une vidéo simulant le plongeon dans un corps humain, puis en visualisant des molécules en trois dimensions. Ces activités, que l'on ne peut pas réaliser sans l'appui du numérique, étaient

accompagnées de questions en ligne, autocorrigées, permettant aux élèves de valider leur travail en toute autonomie.

Un troisième type d'activités que l'on peut donner comme exemple est la recherche d'informations. Friand d'Histoire des sciences, je faisais faire un travail sur ces unités que l'on connaît (ou pas) en électricité (Ampère, Volt, Watt, Joule...). Cela nous guidait rapidement vers de célèbres scientifiques. Et ce n'est pas l'information qui manquait sur le Net, mais encore fallait-il être capable de sélectionner les bonnes sources. L'enjeu était double : enrichir ses connaissances scientifiques, et savoir effectuer des recherches sur Internet. Ce deuxième point était d'ailleurs travaillé en collaboration avec la professeure documentaliste de l'établissement.

Au cours de ces séances, mes élèves travaillaient des compétences en informatique et cela me permettait de valider certains items du B2I. En rédigeant ces quelques exemples, on comprend déjà que l'individualisation des apprentissages et l'autonomie étaient au cœur de mes séances, mais nous y reviendrons plus tard.

b) Utilisation du T.B.I. pour une meilleure animation du temps classe

Un deuxième type d'usage est l'utilisation du numérique pour une meilleure animation du temps classe. Le support visuel proposé aux élèves était le même que celui distribué en classe, mais enrichi de courtes vidéos, d'animations flash interactives. Le logiciel du T.B.I. me permet d'insérer des liens vers des ressources. En un clic, je peux proposer une réponse, une illustration à une question posée. Et plus on a d'expérience, plus on peut anticiper les questions des élèves.

L'apparition des E.N.T. va d'ailleurs m'amener à travailler en classe en les combinant avec le T.B.I. Un logiciel de T.B.I. permettait d'intégrer l'E.N.T. au cours, et en un clic, de passer de l'un à l'autre et ainsi d'utiliser les ressources en les puisant directement dans l'E.N.T. Cela montrait aux élèves l'espace enrichi auquel ils avaient accès, et les incitait à y retourner. Les prémices ici d'un travail en classe inversée sur lequel nous reviendrons plus tard.

Entre autres, c'est l'insertion de courtes vidéos ou d'animations flash qui enrichissent et dynamisent le cours. Elles permettent l'évocation de l'Histoire des sciences comme lors de cette inspection en 2005, ou le retour sur une manipulation réalisée en classe, mais avec la possibilité de zoomer, de faire des pauses, de recommencer plusieurs fois... voire même de réaliser virtuellement ce qu'il n'est pas permis de faire réellement, pour des questions de sécurité notamment.

Je rejoins volontiers l'avis de ce professeur de lycée dans l'article des Cahiers Pédagogiques « Efficace en classe entière, le numérique ? », qui dit « L'introduction de « moments numériques » vidéoprojetés présente des avantages : qualité de la présentation, possibilité d'une visualisation dynamique, augmentation de la motivation des élèves. Cela permet de fournir aisément des exemples et des contrexemples... » avec des plus-values car « Un document numérique se modifie, s'annote, change d'échelle, se complète beaucoup plus aisément qu'un document papier. ». Et je valide aussi le fait que « L'introduction du numérique ne résout cependant pas à elle seule tous les obstacles pédagogiques. » et qu'il ne faut pas en négliger pour autant « la prise de notes ».

Le dernier point à évoquer avec le T.B.I. est le fait, non négligeable, de pouvoir enregistrer le cours et le recommencer la semaine suivante avec le même visuel, les mêmes annotations, et

également le mettre à la disposition des élèves via un E.N.T. ou pour des élèves en difficulté lors de la prise de notes, en impression directe en fin d'heure. Cette dernière solution est de plus en plus souvent utilisée dans le cadre d'un P.A.I.¹³

c) Projet Tablette interne à l'établissement

Il y a plusieurs inconvénients à devoir réserver une salle informatique. Il faut bien évidemment que cette salle soit libre, et pour être sûr de ne pas se retrouver sans salle, il faut anticiper, ce qui n'est pas toujours évident dans une planification. Un deuxième inconvénient majeur est qu'il faut prévoir obligatoirement une séance d'une heure utilisant l'informatique, puisque l'on a réservé (et donc bloqué) cette salle spécifique. Si l'objectif était d'utiliser un tableur pour tracer et exploiter une courbe, durant une vingtaine de minutes, il faut « occuper » le reste du temps.

C'est pour pallier à ce manque de souplesse que je me lançais dans un projet d'acquisition de tablettes, projet propre à mon établissement. C'était, au passage, l'occasion pour moi de tester l'usage de ces nouveaux outils dans mon rôle d'animateur numérique de l'académie.

Le fait de posséder des Equipements Mobiles Individuels permettait dans une même heure de réaliser des manipulations et de faire des photos ou vidéos de celles-ci afin de rédiger un compte-rendu d'expériences enrichi. Dans le cadre d'un travail de groupe, certains avaient le rôle de « manipulateurs » et d'autres de « rédacteurs ». Le fait d'utiliser une tablette, équipement très mobile par définition, rend la prise de photos aisée. Elle demande néanmoins une coordination entre le manipulateur et le rédacteur, et donc des échanges et de l'écoute entre élèves.

Au-delà de la rédaction du compte-rendu, respectant un plan lié à la démarche scientifique, les élèves travaillent des compétences numériques comme savoir utiliser un appareil photo, insérer des images ou des vidéos dans un document multimédia, sauvegarder des fichiers à un emplacement précis avec un nom correct, partager un fichier avec une tierce personne (son professeur en l'occurrence).

L'exploitation de vidéo, notamment dans le cadre de l'étude de l'Histoire des sciences, devient également beaucoup plus aisée. Les élèves peuvent réaliser un synopsis, en partageant leur écran en deux, la vidéo d'un côté et le document texte de l'autre. Dans cet exemple, en binôme avec un écouteur chacun, ils doivent retranscrire étape par étape la grande histoire de l'invention de la pile par Alexandro VOLTA. Une fois de plus, de nombreuses compétences entrent en jeu, la compréhension orale, l'expression écrite, la collaboration.

C'était également l'occasion pour moi d'amorcer la notion de plan de travail, d'individualisation des parcours en insérant des QR-codes. En scannant ces « codes-barres » en 2D, les élèves accèdent aux ressources au moment voulu, comme une manipulation virtuelle en complément de la manipulation réalisée en classe, une activité d'entraînement pour immédiatement mettre à l'épreuve les informations trouvées, ou une correction pour valider un exercice.

Les élèves accèdent également à des applications gratuites, qu'ils peuvent d'ailleurs installer chez eux sur un équipement personnel, permettant de simplifier des tâches ou d'accéder à des informations que seul le numérique peut proposer. Je peux citer ici l'application Skitch

¹³ P.A.I : Projet d'Accompagnement Individuel

permettant de légènder une photo et ainsi de l'insérer dans un document sans risque de modification. Vous aurez peut-être remarqué qu'un tutoriel accessible via un QR-code est proposé aux élèves. La deuxième application est « Carte du ciel » qui permet de faire des recherches sur l'ensemble du système solaire en l'explorant comme à bord d'un vaisseau spatial, en cliquant sur les étoiles, en utilisant un moteur de recherche... mais aussi de visualiser les constellations avec des images en sur incrustation pour une meilleure compréhension.

L'ensemble de cette expérimentation a été présenté et filmé lors des Forum@TICE2015 (Marne et Haute-Marne) (Voir annexe n°1).

A la fin de cette présentation, on constate que de nouvelles idées sont déjà en germination, comme l'utilisation de la 3D pour faire apparaître des molécules, des planètes, des centrales nucléaires et même, pour changer de disciplines, des polyèdres ou des cathédrales. Je ne maîtrisais pas à l'époque les enregistrements sonores, et de toute façon le partage de ces documents sonores n'était pas simple, mais l'idée existait, avec sans doute les collègues de langues en ligne de mire. Et la dernière piste de réflexion était la possibilité d'évaluer rapidement avec une application comme Socrative, mais nous verrons plus tard que c'est une autre solution encore plus simple et efficace qui a été retenue.

4. Evolution du questionnement :

Ces différents usages allaient me faire comprendre que chaque outil était un moyen de motiver les élèves, de dynamiser un cours, d'individualiser (et éventuellement de différencier) les apprentissages, de développer l'autonomie, de responsabiliser, de rendre créatif... bref de mettre en place ma façon d'enseigner.

L'usage d'une tablette pour rédiger un compte-rendu motive les élèves. Il faut néanmoins travailler sur le plan du compte-rendu, sur la démarche, sur la qualité de la rédaction. Voyager dans l'espace pour collecter des informations plaît énormément aux jeunes, mais cela ne les dispensera pas d'organiser leurs recherches pour construire une trace écrite et les mémoriser. Construire un graphique automatiquement avec un tableur aura la préférence des élèves face au papier millimétré, mais il faudra tout de même maîtriser sa construction pour pouvoir le comprendre et l'analyser. Les interactions, le visuel, l'automatisation sont les sources d'une motivation certaine sur laquelle il faudra s'appuyer pour construire son enseignement.

L'insertion de courtes vidéos et d'animations flash interactives permettent de dynamiser le cours, de capter l'attention, d'être réactif face aux questions (que l'on a anticipées), même en frontal lors d'un « cours magistral ». Mais il ne faut pas se laisser griser par cet effet « feu d'artifice » et revenir à l'essentiel le moment venu : « Que va-t-on retenir de cette leçon ? ».

Dans l'exemple de l'analyse chronophotographique, **individualiser signifie proposer à chaque élève la même activité de départ, mais ensuite de proposer à certains un tutoriel d'aide, à d'autres des mouvements plus complexes à analyser.** La première catégorie d'élèves n'aura sans doute traité qu'une vidéo dans l'heure alors que la seconde catégorie en aura analysé six ou sept. Mais chacun aura été en réussite et comprendra la trace écrite finale qui restera l'objectif premier de la séance. L'individualisation des parcours permet aussi de les différencier, en proposant par exemple des exercices de différents niveaux, en autocorrection : compléter un texte à trous sans

aucune aide en niveau 1, avec des indices en niveau 2, avec un menu déroulant contenant beaucoup trop de vocabulaire en niveau 3, avec un menu déroulant contenant juste le vocabulaire nécessaire en niveau 4. Cela implique que l'élève se responsabilise et joue le jeu des niveaux, en prenant bien conscience qu'il s'agit pour lui de s'entraîner pour mieux comprendre. S'il a accès via un QR-code à la correction, il doit comprendre que la lire sans même avoir réfléchi à l'exercice ne lui apportera rien.

Les outils numériques dont dispose la classe permettent l'accès à des ressources comme utilisateurs. Mais ils permettent également aux apprenants de créer des documents multimédia allant du texte, éventuellement illustré, à la vidéo en passant par des images interactives (comme ThingLink par exemple) ou des cartes mentales interactives. Ils se retrouvent alors dans le rôle du créateur de ressources. Pour revenir à la chronophotographie, les élèves s'impliqueront davantage dans l'analyse d'une chronophotographie qu'ils auront eux-mêmes produite, que dans l'étude d'un mouvement quelconque.

Le retour d'expériences que j'avais fait à la demande de la D.A.N.E.¹⁴ et les échanges avec les collègues m'encourageaient et j'affinais ma compréhension de l'usage du numérique comme l'étayage d'une **pédagogie** aux services des apprenants. Le fondateur de Microsoft, Bill Gates, le formule ainsi :

« La première règle de toute technologie utilisée dans une entreprise est que l'automatisation appliquée à un processus efficace amplifiera son efficacité. La seconde est que l'automatisation appliquée à un processus inefficace amplifiera son inefficacité »

Il ne s'agit donc pas de mettre du numérique pour mettre du numérique, mais bien de réfléchir à son intégration. La problématique pourrait se formuler ainsi : « Quelles pédagogies mettre en place pour un bon usage du numérique ? »

¹³ D.A.N.E. : Délégation Académique au Numérique Educatif

II. L'intégration du numérique en classe pour quelle pédagogie

1. Différents modèles d'intégration :

Pour un bon usage du numérique en classe, il fallait nécessairement s'appuyer sur les modèles d'intégration existants. « Une bonne connaissance de ces principaux modèles facilite la compréhension du processus d'intégration des technologies en éducation et guide l'enseignant souhaitant faire un usage davantage réfléchi des technologies en salle de classe pour honorer la mission de l'école (instruire, socialiser et qualifier). » page 7

J'ai retenu ici quatre modèles, non pas pour les mettre en concurrence, mais pour en tirer des informations et nourrir ma réflexion.

a. **Modèle TPACK (Technology, Pedagogy, And Content Knowledge Model) :**

Le premier modèle présenté ici (voir annexe n°2) a été mis au point par les professeurs Matthew Koehler et PunyaMishra de la Michigan State University. Il met en avant la combinaison indispensable entre la connaissance disciplinaire (connaissance du contenu), la connaissance pédagogique et la connaissance technologique.

Pour ces deux professeurs, l'usage efficace de l'intégration pédagogique des technologies en lien avec des disciplines scolaires requiert de la part des enseignants **une grande sensibilité à la dynamique** entre ces différentes composantes. Il faudra trouver un juste équilibre entre la technologie, la pédagogie et le savoir enseigné.

Ce premier modèle est complémentaire aux modèles d'intégration pédagogique des technologies, dont les deux plus utilisées que je détaillerai davantage.

b. **Modèle SAMR (Substitution, Adaptation, Modification et Redéfinition) :**

Ce modèle (voir annexe n°3), l'un des plus populaires et souvent cité comme une référence en matière d'intégration du numérique, a été développé par Ruben Puentedura, chercheur américain enseignant à Harvard et spécialiste en éducation.

Bien qu'aucune étude ne semble avoir vérifié la validité de ce modèle, il s'est largement imposé et a séduit le monde de l'éducation car il présente l'avantage de permettre aux enseignants (et sans doute aux formateurs) de se positionner sur une grille de référence en quatre étapes :

Substitution : Il s'agit d'utiliser un outil informatique en remplacement d'un outil non numérique pour effectuer la même tâche qu'avant, comme utiliser un traitement de texte à la place du papier et du stylo. Même si on peut considérer que l'élève utilise une nouvelle compétence en se servant d'un clavier et éventuellement d'une imprimante, l'apport reste limité. L'enseignant peut se poser la question des bénéfices attendus avec cette étape de substitution.

Augmentation : Dans cette deuxième étape, l'utilisation du numérique apporte une amélioration, avec des fonctionnalités supplémentaires permettant une efficacité accrue. Dans l'exemple précédent, le correcteur orthographique et grammatical, les outils de mise en forme, l'insertion d'un graphique et d'une photo... sont un véritable plus. C'est à l'enseignant de s'interroger pour savoir si c'est une plus-value pédagogique fondamentale par rapport à la même tâche effectuée auparavant sans outil numérique.

Modification : La troisième étape est celle où les outils numériques permettent de modifier totalement le processus d'exécution d'une tâche par les élèves et permettent des approches impossibles ou tout au moins très difficiles à mettre en place sans le numérique. C'est pour Ruben

Puentedura le premier stade qui mène vers une réelle transformation des pratiques en salle de classe. Nous pouvons citer comme exemple l'utilisation d'un module Etherpad qui permet de créer un document texte en ligne sur lequel plusieurs élèves peuvent travailler en même temps. Cette écriture collaborative, cette nouvelle manière de travailler modifie la pratique pédagogique de l'enseignant par l'interaction qu'elle crée entre les élèves.

Redéfinition : Le dernier niveau est celui où la maîtrise technologique est telle que le numérique permet la création de tâches entièrement nouvelles et impossibles sans son apport. Un élève ou un groupe d'élèves va produire un document multimédia intégrant une vidéo (capsule réalisée par son groupe), du son, de l'interactivité et le mettre en ligne pour une diffusion à un large public via une page web. Dans cette ultime étape, il y a une mise en œuvre de nombreuses compétences telles que la créativité, la collaboration, la communication. Pour l'enseignant, c'est le moment d'analyser les tâches qui n'auraient jamais été possibles auparavant et d'évaluer l'apport du numérique.

Ce modèle subit de nombreuses critiques par sa grande simplicité, comme si le processus d'intégration était quelque chose de simple alors qu'il faut plutôt tenir compte de la complexité et de la diversité des enjeux présents en contexte scolaire. C'est sans doute une porte d'entrée intéressante, mais pas suffisante.

c. **La Matrice d'Intégration des Technologies (Technology Integration Matrix ou TIM)**

Cette matrice (voir annexe n°4), développée à l'origine par le **Florida Center for Instructional Technology** en 2005, fournit un cadre pour décrire et cibler l'utilisation de la technologie afin d'améliorer l'apprentissage. Elle intègre cinq caractéristiques interdépendantes d'environnements d'apprentissage significatifs: actif, collaboratif, constructif, authentique et axé sur les objectifs. Ces caractéristiques sont associées à cinq niveaux d'intégration technologique : initiation, adoption, adaptation, infusion et transformation. Ensemble, les cinq caractéristiques d'environnements d'apprentissage significatifs et les cinq niveaux d'intégration technologique créent une matrice de 25 cellules.

Ce modèle est conçu pour aider les enseignants à évaluer le niveau d'intégration des technologies dans les classes, tout en les incitant à se perfectionner en leur fournissant des pistes d'intégration signifiante. Il ne faut pas pour autant imaginer qu'un enseignant ne se retrouve que dans une seule case, les environnements d'apprentissages pouvant être différents selon le contexte. De plus, l'apprenant est systématiquement au cœur de l'apprentissage, souvent en collaboration. Il ne faut pourtant pas exclure toute autre forme de contextes pédagogiques.

d. **Modèle ASPID (Adoption, Substitution, Progrès, Innovation... Détérioration) :**

C'est un modèle élaboré par **Thierry Karsenti, titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur les technologies de l'information et de la communication (TIC) en éducation**, en 2013. ASPID (voir annexe n°5) a pour objectif de modéliser le processus d'adoption et d'intégration pédagogique des technologies en contexte éducatif. Il s'est inspiré d'enquêtes menées auprès d'élèves et d'enseignants au cours des dix dernières années et d'observations en classe où sont utilisées diverses technologies (Ordinateur portable, Tablettes, TBI, Smartphone...) et dans divers contextes d'enseignement, de la maternelle à l'université, et sur plusieurs continents.

La première phase est l'**ADOPTION**, où il est normal que la familiarisation à l'intégration des technologies à son enseignement prenne plus de temps. Cette phase intègre l'idée de difficultés rencontrées par l'enseignant et d'investissements considérables en temps et en engagement, facteurs essentiels à une intégration réussie.

Deux exemples peuvent être cités : un enseignant présente certains contenus d'apprentissage en utilisant des outils de présentation multimédia. Selon la façon dont il le fait, cela peut être stimulant ou, à l'inverse, ennuyant pour les élèves. Un autre propose aux élèves d'écrire un texte à l'ordinateur, mais si l'accompagnement pédagogique n'est pas à la hauteur, cela s'avèrera assez superficiel en termes de gain pour les apprentissages. Ils ont tous les deux adopté une technologie dans leur contexte pédagogique, mais au cours de cette phase, l'enseignant découvre les avantages de l'usage des technologies, mais aussi les défis qu'il pose.

Une fois les défis de la première phase relevés, nous entrons dans la deuxième phase : la **SUBSTITUTION**. L'enseignant qui utilise une présentation multimédia sera aussi à l'aise qu'auparavant et captera l'attention des élèves avec autant de succès. De même, les élèves qui écrivent leur texte à l'ordinateur auront appris à utiliser les différentes fonctions du logiciel de traitement de texte et se montreront aussi efficaces.

L'enseignant rentrera alors dans la phase du **PROGRES** où l'usage des technologies permet d'enseigner et d'apprendre de façon plus efficace. La présentation multimédia intégrera un simulateur d'expérience pour vérifier en direct une hypothèse émise par un élève, ou une capsule vidéo d'aide méthodologique, voire un site montrant en live le trafic maritime <https://www.marinetraffic.com/fr/> pour illustrer ses propos. L'élève qui saisit le texte à l'écran pourra se voir proposer des petits exercices de conjugaison autocorrigés ou des outils spécialisés comme www.bonpatron.com/ qui lui permettront de mieux écrire son texte, mais aussi de comprendre ses erreurs pour ne plus les répéter.

Vient alors la phase de l'**INNOVATION**. Il est possible d'enseigner ou de réaliser des tâches scolaires, avec l'aide des technologies, comme il n'aurait jamais été possible de le faire sans elles. A l'issue de la présentation multimédia, l'enseignant peut demander aux élèves de créer un support multimédia présentant l'essentiel à retenir, sous forme d'une carte mentale interactive par exemple, et de la présenter à ses camarades à l'aide de sa tablette « projetée » à l'écran. Dans l'activité d'écriture, l'enseignant pourra proposer un outil d'écriture collaborative en temps réel, entre ses élèves, voire avec les élèves d'autres classes.

Dans le modèle ASPID intervient, parallèlement à chacune des phases du modèle, une phase, absente de l'ensemble des autres modèles, dite de **DETERIORATION**. Il s'agit d'évoquer ici le mauvais usage des technologies dans le contexte d'intégration qui conduit à cette détérioration, et souvent à l'abandon de l'usage des technologies en éducation. Si les enseignants ne prennent pas conscience des dérives potentielles inhérentes à l'usage des technologies, il peut avoir un impact négatif sur l'enseignement, d'où la présence de cette phase dans ce modèle.

Enfin, il faut comprendre qu'un enseignant peut se situer dans plusieurs phases à la fois, selon le contexte pédagogique, selon les élèves... Notons également que même s'il faut chercher à faire progresser tous les enseignants vers le niveau de l'innovation, tous ne l'atteindront pas nécessairement à tout moment et en même temps. Tous les stades demandent un engagement accru en temps et en formation, mais aussi une dynamique collective avec ses pairs.

Le concepteur de ce modèle précise également que l'ensemble de ces technologies devront être utilisées de façon responsable, pour développer des compétences ou pour apprendre, et qu'il ne faut pas perdre de vue la mission première de l'école qui est d'instruire, de socialiser, de qualifier.

Les différentes phases de ce modèle montrent bien que la simple présence des technologies en classe ne suffit pas à procurer des avantages sur le plan pédagogique. Leur intégration est bien plus complexe.

2. Mes expérimentations partagées et reconnues :

Les deux expérimentations qui vont être développées ici ont été mises en place dans le cadre d'un travail académique en lien avec la D.A.N.E. et l'inspection. Dans ces deux projets, le numérique accompagne une pédagogie innovante, qu'il semble impossible à mettre en place sans outils numériques. Ils s'appuient sur le modèle SAMR, avec l'ambition de passer aux étapes 3 et 4 de cette méthode.

Le premier projet consistait à mettre en place **une classe inversée** (même si le terme « inversée » ne me convient pas vraiment, nous y reviendrons), en répertoriant tous les outils simples d'accès permettant son bon fonctionnement. **Le deuxième projet est une individualisation des parcours avec l'utilisation de la 3D rendue possible grâce aux tablettes.**

a. La classe inversée et l'E.N.T.

L'objectif dans cette expérimentation était de créer un lien entre le temps classe et le travail à la maison. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle l'E.N.T. s'est retrouvé être la pièce maîtresse de ce projet, puisqu'accessible à tous moments et en tous lieux (ou presque). Je profitais de ce travail académique pour postuler à un concours national lancé par le fournisseur de cet E.N.T., à savoir « It's Learning ». (Voir annexe n°6)

Si l'E.N.T. était la plateforme permettant de centraliser les nombreuses ressources, encore fallait-il articuler le tout pour que la classe fonctionne. Mettre des documents à disposition est le point de départ du dispositif, mais il faut que les élèves les consultent, les comprennent et les exploitent ensuite sur le temps classe. Il ne s'agit pas de tout contrôler, mais il faut tout de même être en mesure de s'assurer que le travail personnel à la maison est correctement réalisé, et si il l'est, vérifier ensuite que les informations transmises ont bien été comprises et sont exploitables.

C'est là que les outils numériques, que l'on choisit pour leur simplicité d'utilisation et leur potentiel de réinvestissement quel que soit le contexte, se rendent indispensables pour tout mettre en place.

Comment s'assurer que les vidéos disponibles sur l'E.N.T. ont été visionnées par les élèves ? Il faut d'abord proposer des vidéos relativement courtes, sinon l'élève se décourage d'avance ou ne maintient pas sa concentration. Il faut ensuite intégrer des petites questions simples et autocorrigées de façon régulière durant la vidéo pour rythmer le visionnage. Et enfin, il faut qu'une trace écrite, même courte, soit construite par l'apprenant en utilisant les questions intégrées à la vidéo.

Comment savoir qu'un élève a fait l'exercice ou le quiz proposé ? Il faut utiliser un outil numérique qui permet ce suivi, avec par exemple un pourcentage de réussite et/ou un temps de travail passé sur l'exercice.

Comment s'assurer que l'élève a retenu quelque chose de son travail en amont ? On peut avant de débiter l'heure de cours, voir la liste des élèves n'ayant consulté aucune ressource. On peut évidemment regarder la trace écrite qui était demandée. Et on peut réaliser un petit quiz en direct avec des boîtiers de vote papier.

Ces différentes informations, souvent concordantes (un élève qui n'a rien préparé n'a pas de trace écrite et est en difficulté lors du quiz de début d'heure), permettent de démarrer la séance riche d'informations précises et pertinentes :

- Avec les élèves qui sont « prêts » peut commencer l'activité classe.
- Avec les élèves ayant réalisé leur travail personnel, mais ne maîtrisant visiblement pas les notions abordées à la maison, une activité de remédiation s'impose, et l'outil tablette avec un QR code le permet facilement.
- Avec les élèves ne s'étant pas préparés correctement et se retrouvant en échec sur l'instant, il faut comprendre pourquoi ils n'ont rien fait, leur expliquer qu'ils se pénalisent et prennent du retard, et leur proposer un temps pour visualiser les ressources disponibles sur l'E.N.T.

Il arrive parfois que les élèves n'ayant pas compris les activités en amont du cours soient une majorité, auquel cas il faut revoir toute sa séance en étant réactif, ce qui n'est sans doute pas aisé pour un enseignant débutant. C'est pourtant primordial de ne pas s'entêter au risque d'une détérioration de l'enseignement.

On comprend assez vite ici qu'un différentiel important va se créer entre les élèves, d'autant plus grand que l'hétérogénéité de la classe est importante. Il faut alors trouver des solutions, comme construire la trace écrite finale en petits groupes judicieusement élaborés, ou proposer des activités plus « pointues » et facultatives aux élèves en avance pour temporiser.

Quelques séquences complètes ont été réalisées sur ce modèle, avec un enchaînement de plusieurs séances, mais il faut noter que cela prend énormément de temps de préparation, de suivi, de réactivité et qu'il n'est sans doute pas possible de toujours travailler sur ce schéma. Un enseignant avec 300 élèves ne pourra pas entre chaque heure de cours vérifier le travail de chacun sur les plateformes de suivi, et individualiser ensuite en classe.

Un grand nombre d'élèves peinent à réaliser le travail personnel à la maison, pour plusieurs raisons, allant du souci matériel au manque d'accompagnement, en passant par un investissement superficiel dans leur scolarité. Il faut sans doute maintenir une part de travail personnel, mais judicieusement calibrée et augmenter la part d'activité personnelle sur le temps classe. C'est la raison pour laquelle je préfère le terme de pédagogie active.

J'ai eu la chance de pouvoir présenter cette expérimentation sur le stand d'Its Learning lors du salon EDUCATEC-EDUCATICE 2015, durant près d'une heure.

b. La pédagogie augmentée

Comme j'ai pu l'écrire précédemment, les tablettes avaient déjà fait leur apparition dans ma salle de classe. Mais elles ne me permettaient pas de mettre en place la 3D, ni de gérer un parc avec installation d'applications et projection de tablettes élèves. J'ai alors déposé un projet plus ambitieux intégrant ces nouveautés, projet validé par le conseil départemental de la Haute-Marne qui tenait compte de mon avis dans le choix du matériel retenu. Je m'engageai à faire un retour d'expérience de cette dotation en matériel numérique, en étant loin de m'imaginer la forme finale de ce retour d'expérience.

Comme l'écrit M.DEVAUCHELLE, « *S'il n'y a pas de pédagogie numérique, il y a des pédagogies qui « embarquent » le numérique.* » page 68

Mon objectif était de permettre à un élève, quel que soit son niveau, de réaliser une leçon avec beaucoup d'autonomie, de réussite, d'envie. Le document papier distribué ressemble à une leçon classique, avec des images, des questions courtes, ouvertes ou à choix multiples, des activités diverses. Mais en réalité, il contient bien plus que cela. En effet, l'utilisation de la tablette permet de faire apparaître, dès le début de la leçon, un sommaire virtuel en 3D proposant l'accès à diverses ressources. L'élève se laisse alors guider, visualise les capsules vidéo, répond au quiz proposé, complète sa leçon, accède à une aide si besoin...

La 3D est également présente lorsqu'il s'agit de travailler sur des molécules simples. En effet, une application permet de faire « jaillir » de la feuille des modèles moléculaires, de comptabiliser les atomes présents et ainsi de trouver leurs formules.

La conception de cette leçon permet à tous les élèves d'entrer dans l'activité, de réaliser rapidement une ou deux tâches « simples », comme compléter le tableau des atomes ou reproduire en 2D sur sa leçon une molécule visualisée en 3D, et ainsi se retrouver en position de réussite. Cette progressivité des tâches me facilite le travail lorsque je passe voir les élèves fragiles pour aborder la partie la plus complexe, à savoir écrire la formule d'une molécule.

Une fois de plus, les élèves en réussite pourront avancer puisqu'ils trouveront dans leur sommaire virtuel des exercices supplémentaires ou des activités annexes, alors que du temps sera libéré pour l'enseignant qui s'attardera auprès d'élèves plus en difficulté.

L'ensemble des ressources utilisées en classe est disponible dans l'E.N.T., permettant à tous de poursuivre le travail commencé en classe, à la maison, au C.D.I. ou en salle de permanence.

Dans cette expérimentation, l'idée majeure est d'impliquer les élèves dans leur apprentissage, de les responsabiliser. Cela fait écho à la pyramide des apprentissages (voir annexe n°8) dont on reparlera dans la troisième partie de ce mémoire, ou à cette citation apocryphe attribuée à Benjamin Franklin :

“Tu me dis, j'oublie.
Tu m'enseignes, je me souviens.
Tu m'impliques, j'apprends.”

Il est compliqué d'évaluer l'impact de l'utilisation du numérique sur une séance comme celle-là, mais ce qui est sûr, c'est que ces séances se déroulent dans une ambiance calme et studieuse avec des élèves acteurs, ce qui est propice à une meilleure concentration et donc une meilleure compréhension. On voit également de l'entraide entre élèves. Et cette séance aboutit à de très bonnes évaluations.

Cette leçon était prévue en autonomie du début à la fin, avec toutes les aides intégrées dans le sommaire 3D. L'enseignant n'intervient de façon magistrale qu'au début et la fin de la séance. Il s'avère, pour l'avoir réalisée plusieurs fois depuis, qu'une capsule vidéo est mal comprise, et que l'enseignant est obligé d'intervenir de nombreuses fois individuellement auprès

des élèves. Cette capsule vidéo n'apporte pas l'aide escomptée et il est préférable dans cet exemple de la remplacer par l'intervention de l'enseignant à un moment judicieusement choisi à mi-parcours. La capsule trouvera sa place dans l'E.N.T. comme aide pour les élèves au moment des révisions.

L'alternance de travail individuel ou en petits groupes et de temps collectif est rendue facile par le logiciel de gestion du parc qui permet de bloquer les tablettes et capter immédiatement l'attention de tous. C'est sans doute ce modèle alternatif qu'il faudra retenir.

La société « SQOOL », dans le cadre de son partenariat avec l'éducation nationale, et avec l'accord de toute l'institution, allait réaliser une vidéo dans ma salle de classe qui résume très bien le travail qui a été effectué (Voir annexe n°7).

3. Analyse :

L'avant-propos du rapport de l'O.C.D.E.¹⁵ intitulé « connectés pour apprendre ? Les élèves et les nouvelles technologies » commence par : « *Les technologies de l'information et de la communication (T.I.C.) ont révolutionné presque tous les aspects de notre vie privée et professionnelle. Si les élèves ne sont pas capables de naviguer dans un environnement numérique complexe, ils ne pourront plus participer pleinement à la vie économique, sociale et culturelle du monde qui les entoure.* ». Et par conséquent, « *Nous attendons de l'école qu'elle apprenne aux enfants à devenir des consommateurs réfléchis en matière de services Internet et de médias numériques* ».

Mais le constat est tout autre, plutôt négatif, tout du moins loin d'être positif. En effet, « [...] selon les résultats de l'enquête P.I.S.A.¹⁶, les pays qui ont consenti d'importants investissements dans les TIC dans le domaine de l'éducation n'ont enregistré aucune amélioration notable des résultats de leurs élèves en compréhension de l'écrit, en mathématiques et en sciences ».

Une des interprétations possible pourrait être que « *nous ne maîtrisons pas encore assez le type d'approches pédagogiques permettant de tirer pleinement profit des nouvelles technologies [...]* ». Il s'agit de « *mener une réflexion plus approfondie sur les pratiques pédagogiques [...]* » et de ne pas imaginer que l'outil numérique fera tout. « *La technologie peut permettre d'optimiser un enseignement d'excellente qualité, mais elle ne pourra jamais, aussi avancée soit-elle, pallier un enseignement de piètre qualité.* »

« *Il ne faut pourtant pas baisser les bras face à ces constats* » et trouver des solutions qui « *permettent de développer les pédagogies du XXI^e siècle* » pour doter « *les enfants des compétences du XXI^e siècle* ». Il faut donc que « **la technologie soit utilisée au service des nouvelles pédagogies plaçant les apprenants au cœur d'un apprentissage actif** »

Cela rejoint les expérimentations réalisées et définit clairement la place de l'élève, que l'on parle du numérique ou pas. Il doit être actif, avoir envie de faire et oser s'impliquer. L'enseignant doit rapidement le mettre en activité avec un objectif clair, en lui proposant des tâches qui vont le rassurer, le mettre en confiance, le faire interagir avec la possibilité de se tromper. De nombreuses situations d'apprentissage peuvent être proposées à l'apprenant, et le numérique

¹⁴ O.C.D.E. : Organisation de Coopération et de Développement Economique

¹⁵ P.I.S.A : Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves

permettra d'enrichir, d'automatiser et de diversifier davantage les méthodes. Il est de toute façon indispensable de varier ses pratiques pour éviter la routine, la lassitude et aussi parce qu'il n'y a pas qu'une façon de faire. Les deux infographies proposées par la Direction de l'apprentissage et de l'innovation pédagogique de HEC Montréal synthétisent très bien cette notion d'apprentissage actif. (Voir la pyramide des apprentissages en annexe n°8 et la pédagogie active en annexe n°9).

Si l'élève est au centre de cette pédagogie, que l'acte d'enseigner est centré sur l'apprenant, cela change fondamentalement la posture pédagogique de l'enseignant. Dans l'avant-propos du dossier « Apprendre avec le numérique » rédigé par Caroline JOUNEAU-SION et Guillaume TOUZE, dans les cahiers pédagogiques n°498, on peut lire :

« L'autre conséquence, c'est le changement de posture pédagogique induit par les technologies, et sûrement aussi par ces démarches centrées sur l'élève : introduire un ordinateur, une tablette, un téléphone dans la démarche pédagogique, c'est déjà accepter de ne plus être le détenteur du savoir absolu, mais plutôt un guide, un adjuvant, celui aussi qui institutionnalise les savoirs. Cela ne simplifie pas la tâche, mais la rend plus riche, plus variée. Plus en accord avec son temps aussi, car introduire les technologies, c'est utiliser les outils d'aujourd'hui et rendre les élèves capables de se saisir des outils de demain, avec conscience, compétence et esprit critique. »

Et si l'élève maîtrisait mieux l'outil numérique que moi l'enseignant ? Et s'il parvenait à contourner une difficulté par la maîtrise de l'outil ? Eh bien, à mon avis, cela n'est pas grave que l'élève montre ses compétences à l'enseignant qui doit être capable de lâcher prise. Au contraire, l'enseignant profitera de l'occasion pour mettre en avant cette compétence, tout en canalisant l'élève pour qu'il revienne dans les rails de l'activité.

C'est d'ailleurs un autre point qu'il me semble important d'évoquer ici : les compétences travaillées dans le cadre du socle commun, et notamment les compétences numériques. Pour citer de nouveau M.DEVAUCHELLE, au-delà de « la plus-value en terme de performance », « il apparaît de plus en plus que la première "plus-value" du numérique en éducation, c'est de permettre aux jeunes (en priorité) de situer les objets numériques dans leur cadre de vie actuel et futur... », en somme de maîtriser les outils numériques, d'avoir des compétences. Et les textes officiels mettent en avant ces compétences numériques, avec désormais le suivi et la validation grâce à PIX.

Je propose de mettre en pratique cette analyse en construisant une formation des enseignants à cette pédagogie active, avec l'intégration régulière et variée d'outils numériques, appelée ici « pédagogie augmentée ». Il s'agira d'accompagner tous les enseignants, quels que soient leurs profils, en les rassurant. M.DEVAUCHELLE écrit :

« Qu'appelle-t-on pédagogie enrichie ou augmentée ? Il nous faut partir du cadre existant, celui de la forme scolaire actuelle. C'est pour cela que l'on distingue deux attitudes (même si c'est un peu caricatural) : celle qui consiste à renforcer la forme scolaire et celle qui tente de s'en éloigner. En d'autres termes, utiliser le numérique en classe peut aussi renforcer les pratiques les plus traditionnelles. » page 69

III. « Comment accompagner tous les enseignants dans l'intégration du numérique en vue d'une pédagogie augmentée ? »

Dans cette dernière partie, je vais essayer de mettre à profit l'ensemble de ces expérimentations et lectures pour construire une formation sur l'intégration du numérique. Cette construction commence par un sondage des futurs formés et de leurs attentes, de leurs inquiétudes, de leur réticence parfois.

1. Prise en compte de l'hétérogénéité des formés :

Afin de conduire la mise en place d'une « éventuelle » formation au plus près de la réalité, un sondage a été réalisé auprès des enseignants du secondaire (collège et lycée) de Haute-Marne. Le questionnaire anonyme (Voir annexe n°10) a été complété par 139 enseignants dont les résultats sont retranscrits en annexe n°11.

C'est bien un public pluridisciplinaire qui a répondu au questionnaire avec une vingtaine de disciplines représentées. Il sera sans doute possible de construire une trame commune sur l'approche interactive et dynamique de cette pédagogie, mais il faudra démultiplier les exemples disciplinaires, le manque « d'idées » étant l'un des arguments plusieurs fois cité par les collègues pour justifier le manque d'intégration du numérique dans leurs pratiques.

A cette première forme d'hétérogénéité s'ajoute le fait que les enseignants n'ont pas tous la même appétence au numérique (Voir annexe n°11 - Q1), et donc pas les mêmes compétences ni même la même envie. Un deuxième point plus difficile à gérer puisqu'il va falloir convaincre sans brusquer, sans braquer mais également sans duper.

Et pour accentuer ce décalage, ils n'ont pas tous suivi des formations sur le thème du numérique. Certains affirment n'en n'avoir jamais suivi (21,6% des sondés), d'autres ne citent qu'une ou deux formations à un outil numérique (matériel ou logiciel) sans que l'on sache vraiment quelle était la part de formation technique et de formation pédagogique, et enfin quelques-uns évoquent ces formations au numérique par l'entrée pédagogique comme « Les tablettes pour une différenciation pédagogique » ou « Le numérique au service de la pédagogie ».

Il faudra absolument être vigilant à l'intitulé de la formation pour que la pédagogie soit l'entrée première, servie par le numérique. Il faudra évidemment une part de formation technique (on ne peut pas y échapper même si les banques de ressources permettent d'alléger cette part du travail), mais elle devra être équilibrée avec la part de réflexion pédagogique que l'enseignant doit mener. Enfin, il faudra prendre en compte l'hétérogénéité du public formé en proposant un parcours et des objectifs différents à chacun, en somme une différenciation qui devrait permettre à chacun de se positionner et de se former, dans le but de progresser dans l'intégration du numérique.

J'ai d'ailleurs demandé aux enseignants de se positionner sur la matrice d'intégration la plus souvent citée et utilisée dans le monde de l'éducation, sur les sites des D.A.N.E. par exemple (Voir Annexe n°1 – Q4). Le panel va d'aucune intégration technologique (une proportion infime de 0,7%) jusqu'à une redéfinition des tâches proposées aux élèves (22,3% des sondés). Comme je l'ai déjà écrit ci-dessus, il faudra bien évidemment tenir compte de cette hétérogénéité. Mais

plusieurs collègues m'ont fait part de leur difficulté à se positionner sur cette matrice de façon globale. Ils auraient aimé pouvoir répondre : « Ça dépend des moments ! ». Cela rejoint l'analyse de Thierry KARSENTI à propos de la méthode SAMR, qui écrit « *Relevons au passage les nombreuses critiques sur la vision trop simpliste avec laquelle est parfois envisagée l'intégration des technologies, alors qu'il est plutôt nécessaire de tenir compte de la complexité et de la diversité des enjeux présents en contexte scolaire* ». Un positionnement sur cinq phases ne suffira sans doute pas.

Ils sont une large majorité (environ 90%) à penser que le numérique est un plus dans leur approche pédagogique et pour leurs élèves, avec des arguments déjà cités précédemment qui sont la motivation des élèves avec des tâches plus ludiques, la différenciation, la collaboration, l'autonomie, la multiplication et diversification des supports pour des approches différentes, l'interactivité avec des feedback automatiques, la réactivité face aux questions d'élèves inattendues, la meilleure circulation de l'information, l'utilisation de simulateurs et modèles pour la compréhension de concepts plus abstraits... bref, ce ne sont pas les arguments qui manquent et visiblement, les enseignants du panel auraient beaucoup d'idées à partager. Certains, bien que pensant que le numérique est un plus, prennent la peine de préciser tout de même que le numérique n'a rien de magique et qu'il faut l'utiliser de manière raisonnée, que le numérique est un moyen pédagogique qui ne doit pas envahir l'ensemble des séquences.

Mais arrêtons-nous sur les 10% d'enseignants pas convaincus que le numérique soit un plus. En premier lieu, c'est un souci matériel ou des contraintes techniques qui sont mis en avant comme arguments, perturbant le bon déroulement de la séance. Il faudra sans doute prévoir des alternatives, un plan B pour éviter cette détérioration au moment où l'on imaginait apporter une plus-value. D'autres évoquent le fait que les élèves ne soient pas prêts à cette autonomie, que cela prenne trop de temps à mettre en place, qu'ils ne maîtrisent pas les outils, qu'il faut éviter le tout numérique. Il n'est évidemment pas question de tout faire avec des outils numériques, mais plutôt de varier les pratiques, et pour que les élèves gagnent en compétences et en maîtrise, il faut sans doute les accompagner régulièrement, et cela passe à mon sens par une dynamique d'établissement ; j'y reviendrai plus tard.

Et pour l'avenir, ils sont 3/4 à vouloir intégrer davantage le numérique, avec les mêmes arguments que ceux cités précédemment, la différenciation et la ludification des activités étant citées de nombreuses fois. Mais ils sont nombreux dans cette majorité à rejoindre les 25% ne souhaitant pas intégrer davantage de numérique dans leurs pratiques par manque de temps pour préparer et découvrir les outils et les plateformes. Certains manquent d'idées ou de matériel. Les formations et la mutualisation des pratiques sont un élément de réponse, notamment pour les disciplines pour lesquelles l'enseignant est seul dans son établissement. Pour le matériel, il faut encourager les équipes éducatives à monter des dossiers de demande d'équipements, avec un dossier argumenté et précis d'activités concrètes, de projets pluridisciplinaires... et le référent numérique a bien évidemment un rôle majeur à jouer. Il est d'ailleurs évoqué à de nombreuses reprises que l'accompagnement humain et la réflexion collective font défaut dans les établissements.

2. Matrice d'intégration

La méthode SAMR a l'avantage d'être simple, ce qui est à la fois sa force et sa faiblesse. Mais le niveau d'intégration pour un enseignant n'est pas le même selon le contexte d'enseignement. Nous avons déjà travaillé avec des animateurs numériques de la D.A.N.E. sur trois axes d'entrée :

- L'axe 1 – Remédier, différencier, réviser
- L'axe 2 – Travail collaboratif
- L'axe 3 – Faire produire les élèves

En combinant la TIM (annexe n°4), les 4 étapes de la méthode SAMR auxquelles il faut rajouter l'étape d'entrée (avec ou sans numérique), les axes d'entrée cités précédemment (mais pas exclusivement), cela donnerait une matrice comme celle proposée par le **Centre Franco-Ontarien de Ressources Pédagogiques** (Voir annexe n°12). Selon le nombre d'attributs d'enseignements retenus (10 interdépendants dans l'exemple cité), cela offre une matrice à 50 cases montrant la progression des pratiques pédagogiques à l'ère du numérique.

Le point d'entrée est le point de départ où la technologie est utilisée à l'occasion sans intention pédagogique, voire pas du tout. Les deux étapes suivantes correspondent à l'embellissement, c'est-à-dire à une substitution ou à une amélioration de la situation d'apprentissage à l'aide de la technologie. Les deux dernières étapes, quant à elles, correspondent à une transformation, c'est-à-dire à une modification ou à une redéfinition de la situation d'apprentissage grâce à la technologie, action qu'il était impossible de faire auparavant.

La conception d'une matrice à 25 cases en retenant 5 attributs d'enseignement et en proposant pour chacun des exemples concrets de disciplines variées faciliterait l'intégration du numérique et par conséquent la mise en œuvre de cette pédagogie augmentée. Les attributs d'enseignements retenus pourraient être : Communiquer, Collaborer, Créer (et innover), Remédier/Différencier, Réviser. Ces attributs permettent également de croiser cette matrice avec les attendus du Cadre de Référence des Compétences Numériques (CRCN) évalués dans PIX. C'est d'ailleurs ce qu'a entrepris de faire la D.A.N.E. de l'académie de Bordeaux et référencé sur le site de la D.A.N.E. de l'académie de Reims en produisant un document intitulé « Fiche d'exploitation pédagogique – Le modèle SAMR pour une meilleure intégration du numérique »

3. Mise en réflexion et création de l'enseignant

L'avantage d'une telle matrice est qu'elle permet à chaque enseignant de se situer pour savoir où il en est dans l'intégration des technologies selon l'attribut d'enseignement retenu, et de développer une tâche lui permettant de passer au niveau supérieur.

On trouve également un formulaire en ligne pour aider les enseignants à se positionner. Il peut permettre une réflexion individuelle, mais aussi un travail de groupe dans un établissement lors d'un conseil pédagogique, piloté par la direction avec un copilotage par le référent numérique afin de déterminer des besoins en matériel et en formation.

Un enseignant doit se fixer des objectifs de progression. Il ne s'agit pas de tout révolutionner d'un coup, mais de voir les améliorations possibles sur des axes mieux maîtrisés. L'enseignant doit partir d'une activité qu'il mène déjà, la positionner sur la grille et voir comment la faire passer au niveau supérieur. L'idée est de le rassurer en améliorant ce qu'il fait déjà, puis en réfléchissant pour que l'élève soit davantage actif, créatif, autonome en y ajoutant un ou des outils numériques, individuellement ou dans le cadre d'un travail collaboratif.

Une banque d'exemples concrets, testés par des collègues de sa discipline et positionnés dans cette matrice aiderait les stagiaires à réfléchir et à adapter leur activité. Le site du **Centre Franco-Ontarien de Ressources Pédagogiques** propose d'ailleurs un grand nombre d'exemples concrets permettant la réflexion de chacun. Les sites des D.A.N.E. académiques sont également sources de beaucoup d'activités, des plus simples vers certaines très innovantes.

Une alternance entre réflexion des stagiaires et formation technique à un logiciel ou un outil est indispensable. Cette formation technique sera d'autant plus efficace que le professeur formé en comprend les tenants et les aboutissants.

Si j'applique cette matrice à une activité que j'ai menée à de nombreuses reprises depuis mes débuts jusqu'à aujourd'hui, la chronophotographie, elle rentrerait dans l'axe remédier/différencier et cela donnerait :

- Point d'entrée : l'élève observe et comprend une image chronophotographique proposée par le professeur et la décrit.
- Substitution : l'élève observe une courte vidéo montrant un mouvement simple à l'aide d'une tablette ou d'un ordinateur et le décrit.
- Amélioration : l'élève observe une courte vidéo montrant un mouvement simple à l'aide d'un logiciel dédié (AviSTEP par exemple) et utilise les fonctionnalités de celui-ci pour décrire avec précision le mouvement observé (temps, échelle, repère, vitesse, accélération).
- Modification : l'élève observe une courte vidéo montrant un mouvement à l'aide d'un logiciel dédié (AviSTEP par exemple) et utilise les fonctionnalités de celui-ci pour obtenir des informations précises (position, trajectoire, vitesse, accélération) qu'il exploitera dans un tableur pour comprendre les variations des différentes énergies mises en jeu (Energie mécanique, Energie potentielle, Energie cinétique).
- Redéfinition : l'élève réalise en équipe à l'aide d'une tablette et d'une application (Cliché mouvement) la chronophotographie d'un mouvement qu'il étudiera et analysera à l'aide des infos dont il dispose et avec les logiciels qu'il choisira.

Dans cet exemple, un enseignant pourrait penser que l'activité présentée en point d'entrée est incontournable, mais il s'avère que les élèves (dès le cycle 3) qui réalisent une chronophotographie comprennent facilement la notion de mouvement accéléré, ralenti ou à vitesse constante. Et un groupe d'élèves qui réalise un mouvement parabolique avec un ballon et le filme sera beaucoup plus motivé pour l'analyser que s'il s'agissait d'une vidéo imposée par l'enseignant. On comprend aussi que cet exemple proposé à un enseignant ne pourra pas être applicable sans une réflexion de celui-ci sur la faisabilité, la progressivité.

4. Accompagner

Comme référent numérique, j'ai été l'initiateur du projet « tablette » dans sa conception pédagogique, et je savais exactement ce que je souhaitais mettre en place en sciences physiques. Mais au regard de l'investissement de mes collègues dans le numérique, et notamment le taux de réservation de la salle informatique élevé, je savais que d'autres disciplines emboîteraient le pas.

Mais ce n'est pas aussi simple que cela. Ce n'est pas parce que l'établissement a reçu une armoire de 30 tablettes que tout est réglé. Une grande phase de paramétrage commence, et il faut une personne compétente et motivée pour relever le défi.

Il faut ensuite organiser une formation en interne. Je m'en suis chargé, une fois tous les comptes élèves et professeurs paramétrés, pour être au plus près du fonctionnement réel en termes de partage de documents, de prise en main des tablettes élèves, du côté technique de ces équipements. Ce n'est pas ce que préfèrent les collègues, mais on ne peut pas y échapper.

Des exemples concrets de séquence embarquant le numérique, en m'appuyant sur mes expérimentations et en les déclinant dans les autres disciplines ont fini de motiver les collègues déjà très enclins à s'investir. Ce n'était sans doute pas le public le plus compliqué.

Toutefois, certains collègues ne se sont pas inscrits à cette formation, pourtant organisée en interne. Une collègue s'est même excusée auprès de moi en me remerciant d'animer cette formation, de partager mes compétences, mais qu'elle ne se sentait pas à la hauteur. J'ai essayé de la convaincre, en lui disant que je m'adapterais au niveau de chacun, mais cela ne l'a pas convaincue. Un an plus tard, quelle surprise de la voir sortir de la réserve avec cinq tablettes. Elle s'en servait en Accompagnement Personnalisé (A.P.) avec des élèves de 6^{ème}, afin de proposer des exercices autocorrigés à certains et de se libérer du temps pour en accompagner d'autres en tête à tête. Mais alors, quel évènement lui avait mis le pied à l'étrier ? Une Co-intervention sur une séance d'A.P. avec une collègue maîtrisant l'outil.

A l'inverse, quelques collègues ayant assisté à la formation n'ont jamais sorti une tablette et sont restés sur un enseignement sans numérique ou avec quelques séances en salle informatique par trimestre. Pourquoi ? Tout simplement parce qu'ils n'ont pas battu le fer tant qu'il était chaud. Une formation de 6h ne peut suffire et les collègues doivent se lancer, même si cela demande un grand investissement personnel. C'est la raison pour laquelle une formation en trois phases est à mon sens indispensable. Une phase en présentiel avec une mise en activité importante des formés en alternance avec des parties plus techniques, puis une phase d'auto-formation avec un parcours Magistère, des chats si besoin, des dépôts de production pour garder les collègues dans la dynamique. L'idéal serait même de pouvoir, à leur demande, aller les voir en classe pour les épauler (techniquement et pédagogiquement). Enfin, une dernière phase en présentiel pour faire un bilan, partager les expériences, finaliser une production avec du temps et un soutien expert.

Conclusion

A l'issue de ce travail, nous ne pouvons pas proposer une réponse unique à la problématique posée. En effet, pour accompagner « tous les enseignants » dans l'intégration du numérique pour viser une « pédagogie augmentée », il y a de multiples réponses au regard des nombreuses combinaisons « enseignants-contexte ». Comme formateur, j'ai déjà été amené à organiser des formations sur « la différenciation pédagogique avec l'appui du numérique » dans un collège avec une équipe d'enseignants aux compétences numériques très hétérogènes. Mon rôle a été de **concevoir** une formation à multi-niveau afin que chaque enseignant puisse se projeter et s'impliquer pleinement. Comme formateur, je dois **prévoir** pour différents contextes d'enseignement (Faire réviser, s'entraîner, Produire une ressource...) des exemples d'activités intégrant du numérique selon les niveaux de la matrice.

Lors de la formation, chaque enseignant se positionnera sur la matrice présentée et se fixera des objectifs qui lui semblent atteignables avec ses compétences et les conditions d'enseignements qui sont les siennes. Mon rôle est de l'aider à bonifier un travail qu'il réalise déjà en intégrant les bons outils aux bons moments. C'est également à moi d'**accompagner** l'enseignant à lister les freins qui l'empêchent de s'impliquer davantage, et à lui proposer des solutions, ou tout du moins des pistes de réflexions. Si ces freins sont d'ordre matériel, c'est sans doute par un projet pluridisciplinaire que la solution passera. Si ces craintes sont liées à la gestion du matériel sur le temps classe ou à la peur d'être dépassé par la technique, il faudra sans doute s'appuyer sur une Co animation avec un collègue chevronné. Si la force du collectif est une piste possible, il faudra que l'enseignant soit conscient qu'il devra hausser son niveau de compétences, ce qui passe par un investissement en temps de formation et d'auto-formation. Je dois le **rassurer** en lui montrant que tout n'est pas à inventer, mais que de nombreuses sources et ressources validées existent. Il s'agit d'apprendre à les utiliser et à les maîtriser, ce qui demande une utilisation régulière.

J'en arrive alors au **suivi des stagiaires**. Une journée de formation ne suffira pas si l'enseignant ne se lance pas et ne s'oblige pas dans les jours qui suivent à poursuivre le travail commencé en stage. Mais ses difficultés ne doivent pas le décourager et il doit trouver facilement les réponses à ses questions, d'où l'utilité d'une plateforme de formation à distance (Magistère) permettant **l'accompagnement individualisé** et les échanges par Chat. Le rôle du référent numérique est également primordial pour une réponse concrète et rapide au sein de l'établissement. Et fixer un nouveau rendez-vous avec un objectif clair et précis à atteindre et à présenter me semble motivant pour le stagiaire et lui permettra de **s'engager** dans ce projet de formation.

Ce nouveau rendez-vous constituera une étape clé de la poursuite de l'engagement de l'enseignant. S'il a atteint son objectif, il sera ravi de le partager avec ses collègues et de poursuivre sur cette dynamique. S'il n'y est pas parvenu, il faudra l'amener à réfléchir sur les raisons de cet échec et le relancer sur des objectifs d'intégration modestes. En tant que formateur, je dois être capable **d'analyser** cette situation, **d'accepter des remarques** suite à l'expérience de chacun et de **m'adapter**. En plus de mon expérience personnelle riche, je pense que mes lectures et mon travail de réflexion présenté ici ont renforcé mes compétences et ma confiance et je me sentirais davantage à l'aise dans ce rôle de formateur.

Tout enseignant doit viser cette pédagogie augmentée, mais il ne faut pas oublier qu'il ne s'agit pas pour tous de l'atteindre tout le temps, et pas forcément avec l'intégration du numérique au niveau le plus élevé de la matrice. Les compétences du formateur que j'ai développées ces dernières années me permettent d'envisager des formations ayant comme entrée « La pédagogie différenciée » avec l'utilisation de plan de travail ou « La démarche de projet » avec un appui sur la pyramide des apprentissages, sachant que lors de ces formations, il me semblera assez naturel de proposer l'appui du numérique pour une plus grande efficacité.

Bibliographie

CENTRE FRANCO-ONTARIEN DE RESSOURCES PEDAGOGIQUES. *Matrice d'intégration des technologies* [en ligne]. CFORP, 2020. [Consulté le 03/02/2020] Disponible à l'adresse : <http://tactic.cforp.ca/matrice-dintegration-des-technologies-mit/>

DELEGATION ACADEMIQUE AU NUMERIQUE EDUCATIF. *Qu'est-ce que Pix ?* [en ligne]. DANE Bordeaux, 2020. [Consulté le 03/02/2020] Disponible à l'adresse : <https://dane.ac-bordeaux.fr/pix-2/>

DEVAUCHELLE, Bruno. *Éduquer avec le numérique*. Paris, ESF, 2016. 227 p. Pédagogies – Questions vives. ISBN 978-2-7101-3739-9

JOUNEAU-SION, Caroline, TOUZE, Guillaume. Apprendre avec le numérique. *Cahiers pédagogiques n°498*. 06/2012, p. 10-57. ISSN 2268-7874

KARSENTI, Thierry. *Le numérique en éducation : Pour développer des compétences*. Montréal, Presses de l'Université du Québec, 2019. 287 p. ISBN 978-2-7605-5142-8

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE. *Bulletin Officiel de l'Education Nationale*. 28/05/1970, n°22

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE. *Bulletin Officiel de l'Education Nationale*. 25/08/2005, n°6 (Hors-série)

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE. *Bulletin Officiel de l'Education Nationale*. 28/08/2008, n°6 (Spécial)

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE. *Bulletin Officiel de l'Education Nationale*. 26/07/2018, n°30

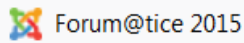
OCDE. *Connectés pour apprendre ? Les élèves et les nouvelles technologies* [en ligne]. Paris, Editions OCDE, 2015. [Consulté le 03/02/2020] Disponible à l'adresse : <http://www.oecd.org/fr/edu/scolaire/Connectes-pour-apprendre-les-eleves-et-les-nouvelles-technologies-principaux-resultats.pdf>

Annexes

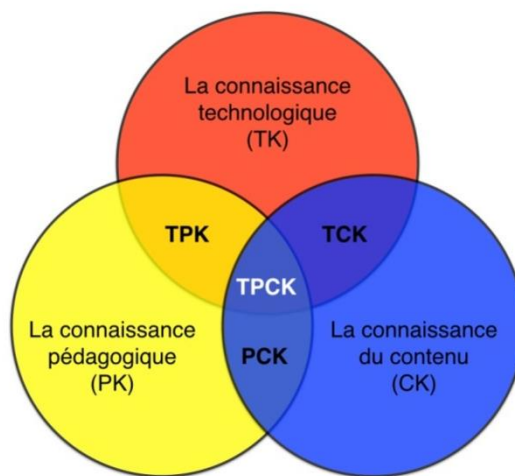
Annexe n°1 - Forum@TICE 2015

Prezi de présentation →
(Cliquez sur l'image)

Vidéo n°12 sur le site

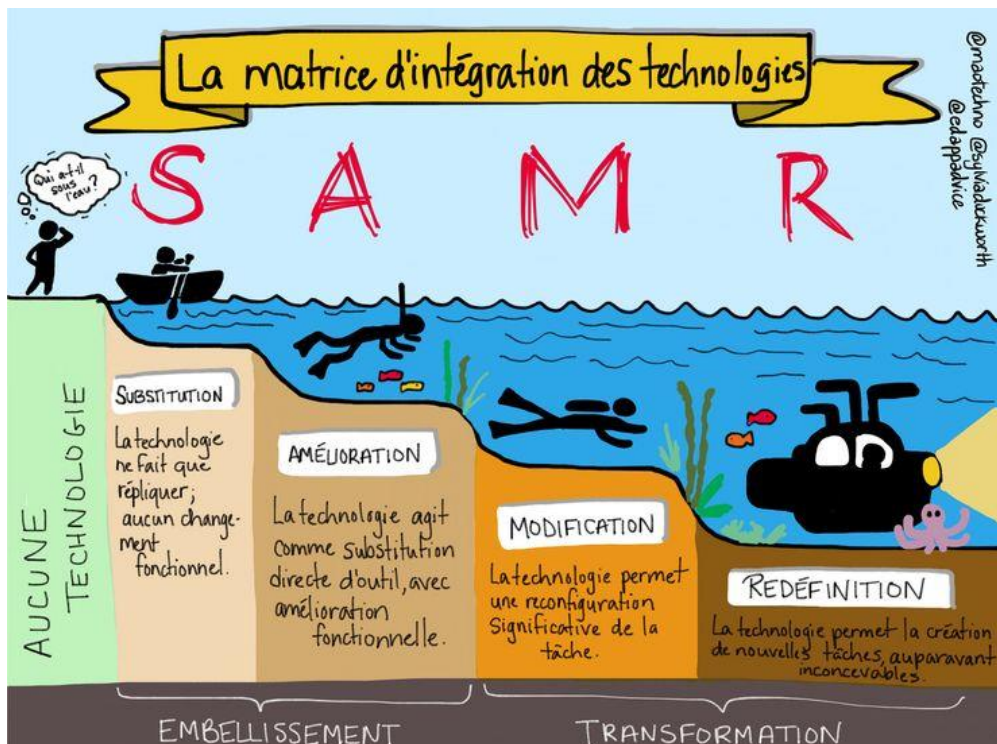


Annexe n°2 – Le modèle TPACK :



Mishra & Koehler « Technological pedagogical content knowledge : a framework to teacher knowledge » 2006

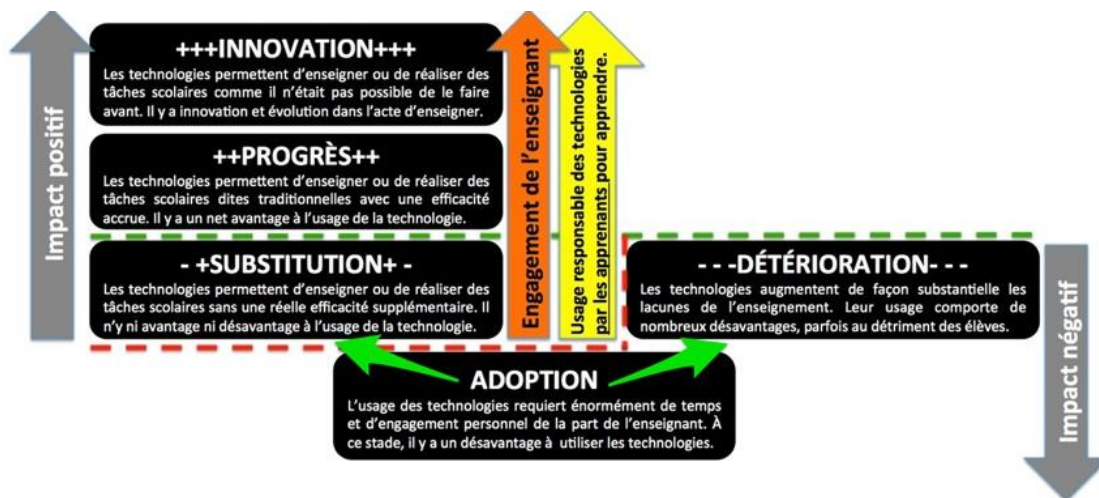
Annexe n°3 : Le modèle SAMR



Annexe n°4 : Technology Integration Matrix

LEVELS OF TECHNOLOGY INTEGRATION →	ENTRY LEVEL	ADOPTION LEVEL	ADAPTATION LEVEL	INFUSION LEVEL	TRANSFORMATION LEVEL
	The teacher begins to use technology tools to deliver curriculum content to students.	The teacher directs students in the conventional and procedural use of technology tools.	The teacher facilitates the students' exploration and independent use of technology tools.	The teacher provides the learning context and the students choose the technology tools.	The teacher encourages the innovative use of technology tools to facilitate higher order learning activities that may not be possible without the use of technology.
↓ CHARACTERISTICS OF THE LEARNING ENVIRONMENT					
ACTIVE LEARNING Students are actively engaged in using technology as a tool rather than passively receiving information from the technology.	Active Entry Information passively received	Active Adoption Conventional, procedural use of tools	Active Adaptation Conventional independent use of tools; some student choice and exploration	Active Infusion Choice of tools and regular, self-directed use	Active Transformation Extensive and unconventional use of tools
COLLABORATIVE LEARNING Students use technology tools to collaborate with others rather than working individually at all times.	Collaborative Entry Individual student use of tools	Collaborative Adoption Collaborative use of tools in conventional ways	Collaborative Adaptation Collaborative use of tools; some student choice and exploration	Collaborative Infusion Choice of tools and regular use for collaboration	Collaborative Transformation Collaboration with peers, outside experts, and others in ways that may not be possible without technology
CONSTRUCTIVE LEARNING Students use technology tools to connect new information to their prior knowledge rather than to passively receive information.	Constructive Entry Information delivered to students	Constructive Adoption Guided, conventional use for building knowledge	Constructive Adaptation Independent use for building knowledge; some student choice and exploration	Constructive Infusion Choice and regular use for building knowledge	Constructive Transformation Extensive and unconventional use of technology tools to build knowledge
AUTHENTIC LEARNING Students use technology tools to link learning activities to the world beyond the instructional setting rather than working on decontextualized assignments.	Authentic Entry Technology use unrelated to the world outside of the instructional setting	Authentic Adoption Guided use in activities with some meaningful context	Authentic Adaptation Independent use in activities connected to students' lives; some student choice and exploration	Authentic Infusion Choice of tools and regular use in meaningful activities	Authentic Transformation Innovative use for higher-order learning activities connected to the world beyond the instructional setting
GOAL-DIRECTED LEARNING Students use technology tools to set goals, plan activities, monitor progress, and evaluate results rather than simply completing assignments without reflection.	Goal-Directed Entry Directions given; step-by-step task monitoring	Goal-Directed Adoption Conventional and procedural use of tools to plan or monitor	Goal-Directed Adaptation Purposeful use of tools to plan and monitor; some student choice and exploration	Goal-Directed Infusion Flexible and seamless use of tools to plan and monitor	Goal-Directed Transformation Extensive and higher-order use of tools to plan and monitor

Annexe n°5 : Le modèle ASPID



Modèle ASPID (Karsenti, 2014, V0.92)
 @thierryUdM

Annexe n°6 : Concours It's Learning

Cliquez sur l'image ci-dessous pour accéder à la page de présentation du projet.

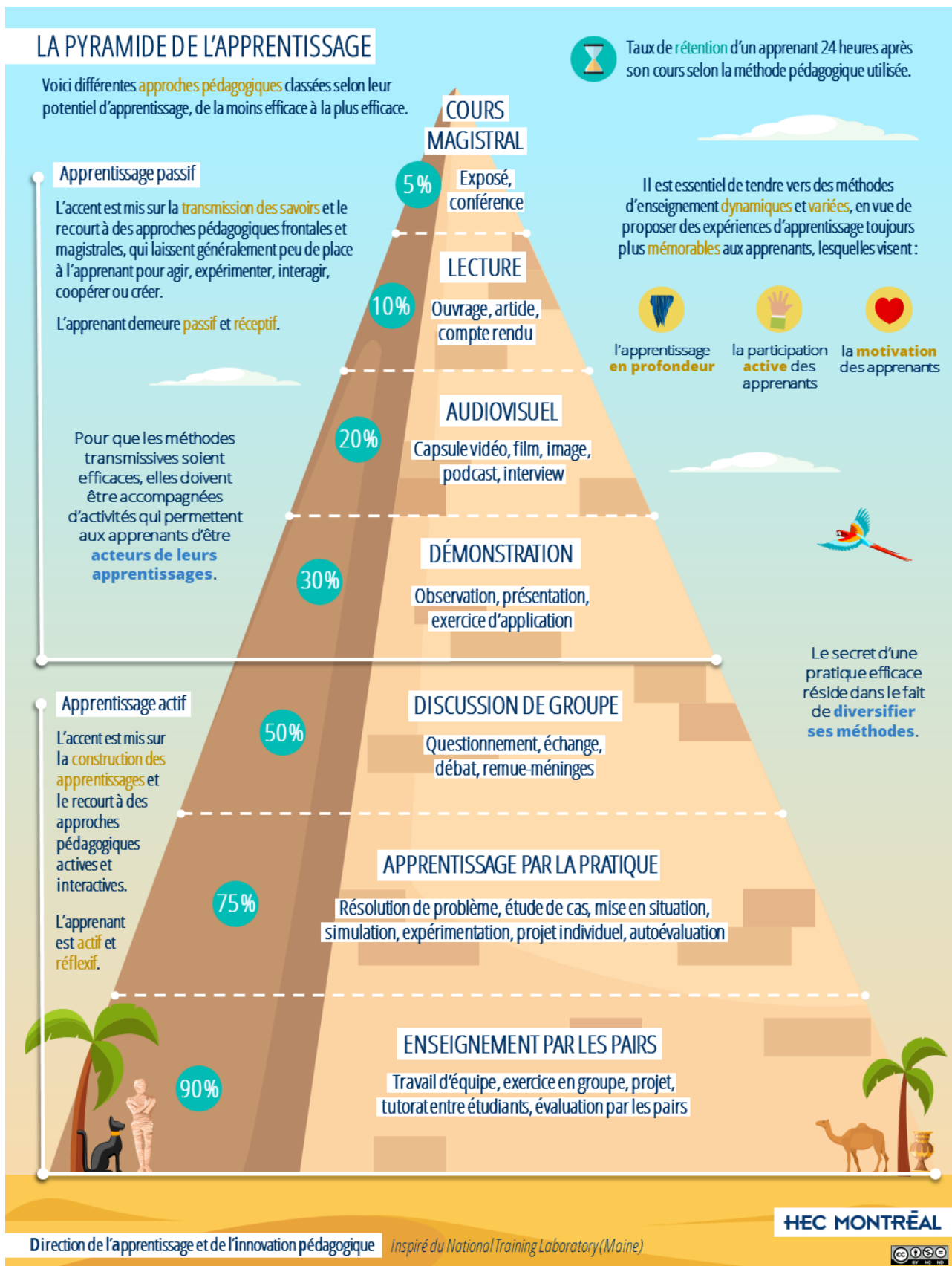


Annexe n°7 : Vidéo SQOOL « La pédagogie augmentée avec SQOOL »

Cliquez sur l'image ci-dessous pour accéder à la vidéo.



Annexe n°8 – Pyramide de l'apprentissage



LA PÉDAGOGIE ACTIVE

La pédagogie active repose sur trois dimensions : notre **conception de l'enseignement** (manière de penser), qui façonne notre **posture d'enseignant** (manière d'être), laquelle influence notre **approche pédagogique** (manière de faire).

Il est important de **cultiver** la pédagogie active, car celle-ci porte ses fruits en matière d'apprentissage, en favorisant notamment :

- 
l'attention des apprenants
- 
l'engagement des apprenants
- 
la compréhension des apprentissages
- 
la consolidation des apprentissages

L'approche

Privilégier **l'apprentissage par l'action** en proposant à l'apprenant de vivre des situations d'apprentissages variées, interactives et authentiques, lesquelles sont proches de sa future réalité professionnelle.

Il s'agit de rendre l'apprenant **acteur de ses apprentissages**.

MANIÈRE DE FAIRE

Les méthodes, les activités et les ressources que l'enseignant propose aux apprenants pour travailler les apprentissages visés par le cours

Travail collaboratif
Expérimentation
Mise en situation
Méthode des cas
Projet de groupe
Auto-évaluation
Classe inversée
Jeu sérieux
Discussion
Tutorat
Etc.

La posture

Incarner une posture **non directive** qui laisse plus de place à l'apprenant tout en intervenant de manière plus **individualisée** si celui-ci a besoin d'être plus **encadré**.

Cela permet de favoriser :

-  **l'autonomie** des apprenants
-  les **interactions** entre les apprenants
-  la **responsabilisation** des apprenants

MANIÈRE D'ÊTRE

Les postures et les attitudes auxquelles l'enseignant a recours avec les apprenants durant le cours

Accompagnateur
Facilitateur
Innovateur
Conseiller
Leader
Guide
Etc.

La conception

Adopter une représentation de l'acte d'enseigner **centrée sur l'apprenant** et ses apprentissages.

MANIÈRE DE PENSER

Les convictions et les valeurs qui animent l'enseignant et qui sont enracinées en lui-même

Développement
Coopération
Interactivité
Partage
Etc.

Annexe n°10 – Questionnaire



L'intégration du numérique dans les pratiques

Ce questionnaire a pour objectif de collecter des informations pour étayer le mémoire que je rédige dans le cadre du CAFFA. Merci à vous de prendre quelques minutes pour y répondre...

*Obligatoire

Quelle discipline enseignez-vous ? *

Votre réponse

Niveau et Formation

Quelques questions pour connaître davantage votre 'Niveau' dans le domaine du numérique ! Les éléments de réponses sont une aide, mais en aucun cas une liste exhaustive...

Q1 - Si l'on repartait 10 ans en arrière, comment qualifieriez-vous votre rapport avec le Numérique ?

1 2 3 4 5

Aucun Très averti

Q2 - Avez-vous déjà suivi des formations sur le thème du numérique ? *

OUI
 NON

Si oui, pouvez-vous me donner le(s) thème(s) de cette (ces) formation(s) ?

Éléments de réponses

Le cahier de texte numérique / l'ENT / Les tablettes pour une différenciation pédagogique / ...

Votre réponse

Q3 - Avez-vous depuis intégrer le numérique dans vos pratiques ? *

OUI, régulièrement
 OUI, mais très ponctuellement
 NON pas du tout !

Pouvez-vous me donner quelques exemples !

Éléments de réponses

Utilisation du TBI / Mise à disposition de ressources numériques via le Cahier de Texte /

Utilisation d'une Tablette pour création de contenu / Utilisation d'une Tablette pour individualisation du travail

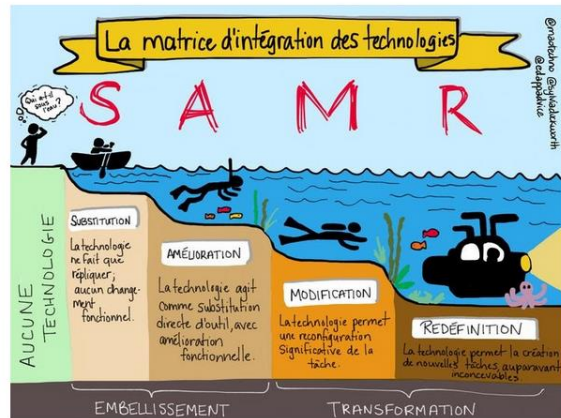
Utilisation d'une Tablette pour des recherches / ...

Votre réponse

L'intégration du numérique dans vos pratiques

Dans cette dernière partie, je souhaite collecter des informations sur votre expérience professionnelle.

Q4 - Aujourd'hui, où pensez-vous vous situer dans cette matrice d'intégration du numérique en classe ?



- AUCUNE TECHNOLOGIE
- SUBSTITUTION
- AMELIORATION
- MODIFICATION
- REDEFINITION

Q5 - Quel que soit votre niveau d'intégration, pensez-vous que cela soit un « PLUS » dans votre approche pédagogique ? *

OUI
 NON

Si OUI, pouvez-vous expliquer en argumentant ?

Votre réponse

Si NON, pouvez-vous expliquer en argumentant ?

Votre réponse

Q6 - Quel que soit votre niveau d'intégration, pensez-vous que cela soit un « PLUS » pour vos élèves ? *

OUI
 NON

Si OUI, pouvez-vous expliquer en argumentant ?

Votre réponse

Si NON, pouvez-vous expliquer en argumentant ?

Votre réponse

Q7 - Dans les prochaines années, souhaitez-vous intégrer davantage le numérique dans vos pratiques ? *

Plutôt OUI

Plutôt NON

Si plutôt OUI, quelles sont vos principales motivations ?

Eléments de réponses

Mise en activité des élèves / Motivation des élèves / différenciation / Ludification / ...

Votre réponse

Si plutôt NON, quels sont vos principaux arguments ?

Eléments de réponses

Manque de matériel / Manque de temps / Manque d'accompagnement / Manque de formation / ...

Votre réponse

Q8 - Que vous manque-t-il pour intégrer davantage le numérique dans vos pratiques ? *

Eléments de réponses

Du temps pour préparer / des idées / de l'accompagnement humain / du matériel / ...

Votre réponse

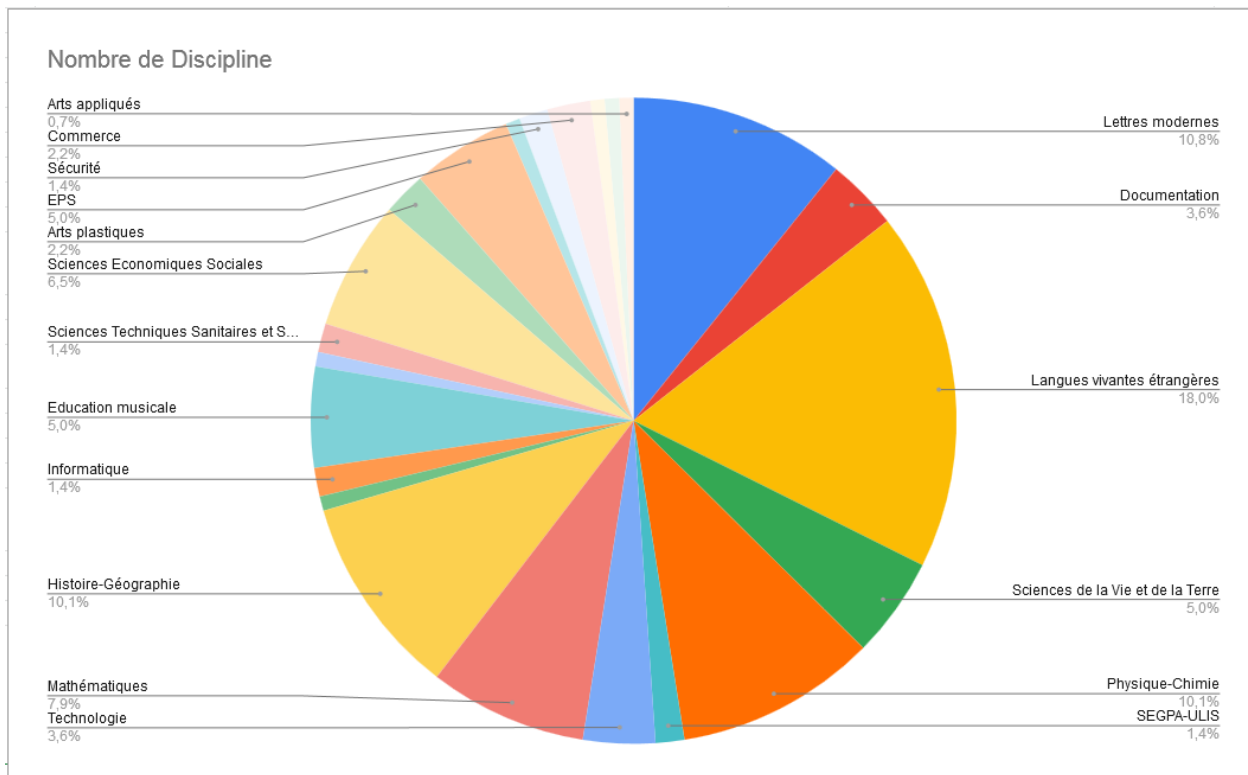
Pour finir...

Je vous laisse un espace libre pour vous exprimer sur le sujet du numérique...

Avez-vous quelque chose à dire sur le sujet du numérique que vous n'auriez pas encore dit ?

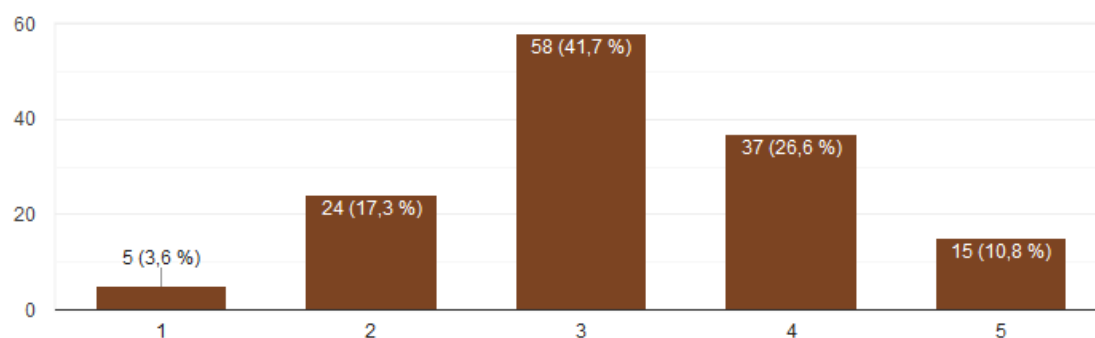
Votre réponse

Annexe n°11 – Synthèse des informations collectées



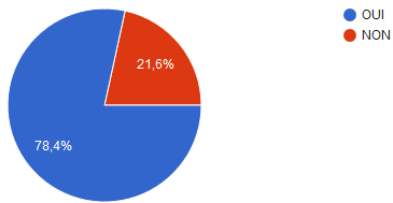
Q1 - Si l'on repartait 10 ans en arrière, comment qualifieriez-vous votre rapport avec le Numérique ?

139 réponses



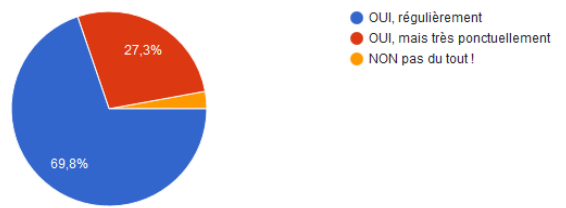
Q2 - Avez-vous déjà suivi des formations sur le thème du numérique ?

139 réponses



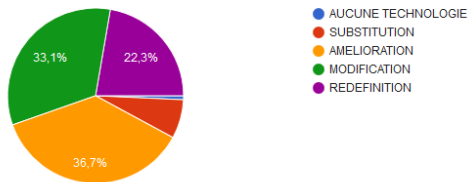
Q3 - Avez-vous depuis intégré le numérique dans vos pratiques ?

139 réponses



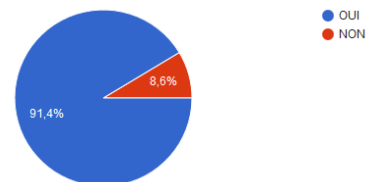
Q4 - Aujourd'hui, où pensez-vous vous situer dans cette matrice d'intégration du numérique en classe ?

139 réponses



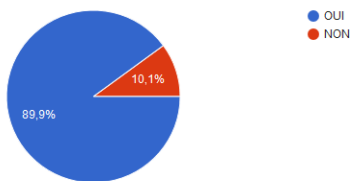
Q5 - Quel que soit votre niveau d'intégration, pensez-vous que cela soit un « PLUS » dans votre approche pédagogique ?

139 réponses



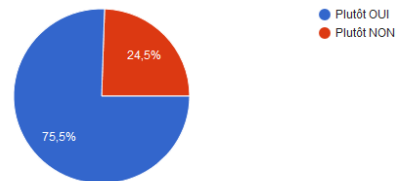
Q6 - Quel que soit votre niveau d'intégration, pensez-vous que cela soit un « PLUS » pour vos élèves ?

139 réponses



Q7 - Dans les prochaines années, souhaitez-vous intégrer davantage le numérique dans vos pratiques ?

139 réponses



Annexe n°12 – Matrice d'intégration des technologies

L'ensemble de la matrice détaillée est à retrouver sur le site

<http://tactic.cforp.ca/matrice-dintegration-des-technologies-mit/>

MATRICE					
La matrice d'intégration des technologies (MIT)					
	→ Niveaux d'intégration de la technologie dans les pratiques pédagogiques	Embellissement	Embellissement	Transformation	Transformation
	Point d'entrée	Substitution	Amélioration	Modification	Redéfinition
↓ Attributs d'un environnement d'apprentissage	PE - La technologie est utilisée à l'occasion sans intention pédagogique.	S - La technologie permet de faire autrement, sans augmenter l'apprentissage, l'apport pédagogique, ou la nature des tâches.	A - La technologie permet d'améliorer les stratégies d'apprentissage, l'apport pédagogique et la nature des tâches	M - La technologie permet de changer, de façon significative, les stratégies d'apprentissage, l'apport pédagogique et la nature des tâches.	R - La technologie permet de redéfinir la pédagogie, de créer de nouvelles stratégies d'apprentissage et de proposer des tâches autrefois inconcevables.
A - Communiquer 7 - 12 M - 6	Communiquer Point d'entrée	Communiquer Substitution	Communiquer Amélioration	Communiquer Modification	Communiquer Redéfinition
B - Collaborer 7 - 12 M - 6	Collaborer Point d'entrée	Collaborer Substitution	Collaborer Amélioration	Collaborer Modification	Collaborer Redéfinition
C - Créer et innover 7 - 12 M - 6	Créer et innover Point d'entrée	Créer et innover Substitution	Créer et innover Amélioration	Créer et innover Modification	Créer et innover Redéfinition
D - Développer la pensée critique et résoudre des problèmes 7 - 12 M - 6	Développer la pensée critique et résoudre des problèmes Point d'entrée	Développer la pensée critique et résoudre des problèmes Substitution	Développer la pensée critique et résoudre des problèmes Amélioration	Développer la pensée critique et résoudre des problèmes Modification	Développer la pensée critique et résoudre des problèmes Redéfinition
E - Orienter son apprentissage 7 - 12 M - 6	Orienter son apprentissage Point d'entrée	Orienter son apprentissage Substitution	Orienter son apprentissage Amélioration	Orienter son apprentissage Modification	Orienter son apprentissage Redéfinition
F - Vivre des situations réelles d'apprentissage 7 - 12 M - 6	Vivre des situations réelles d'apprentissage Point d'entrée	Vivre des situations réelles d'apprentissage Substitution	Vivre des situations réelles d'apprentissage Amélioration	Vivre des situations réelles d'apprentissage Modification	Vivre des situations réelles d'apprentissage Redéfinition