

L'EQUATION DE L'APPRENTISSAGE

Vers un théorème sur l'unicité des solutions des
équations pédagogiques.

RESUME

Enseigner, n'est-ce pas résoudre un système d'équations dans lequel chaque inconnue serait la pédagogie à choisir pour remplir notre mission, soit former de futurs citoyens et pour moi, enseignant de mathématiques, transmettre avant tout ma passion pour cette discipline ? Alors la question sous-jacente est la suivante : existe-t-il une pédagogie à même de faire réussir tous nos élèves ?

François FATOUX

Année Universitaire **2015-2016**

Master Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation, et de la Formation

Mémoire Professionnel

Discipline :

Mathématiques

Directeur de Mémoire :

Mme. Isabelle STRAËBLER

ESPE :

Académie de Versailles

Site de **Cergy-Pontoise**

Remerciements.

Je tiens à remercier l'ensemble de mes formateurs universitaires, notamment madame BENZEKRY, madame LEFORESTIER, et madame STRAEBLER pour leurs conseils et les aides apportés tout au long de la rédaction de ce mémoire.

Je remercie aussi ma tutrice madame KERJAN qui a su me guider dans la mise en place de mes expériences pédagogiques tout au long de cette année de stage.

Je me dois également de citer l'ensemble de mes collègues de l'équipe de mathématiques du collège des Hauts-Grillet pour leur aide et leur bienveillance à mon égard, surtout monsieur GONDROY qui a est venu me filmer sur son temps libre, ainsi que Madame ZNATY qui m'a communiqué sa passion pour les jeux en mathématiques.

J'en profite pour remercier mes chers « cobayes », ces attachants élèves de 5^e6 et de 5^e7 sans lesquels toutes mes expérimentations n'auraient pu être possibles mais aussi les parents d'élèves qui ont discuté avec moi tout au long de cette année, et n'ont eu de cesse de me témoigner leur confiance : ils/elles se reconnaîtront.

De plus, je tiens à exprimer ma reconnaissance, aux derniers mais pas des moindres, à tous mes promotionnaires de l'ESPE de Cergy avec qui j'ai vécu cette aventure qu'est l'année de stage. Je remercie chacun et chacune pour l'attention qu'il/elle a portée à mon égard, les fous rires, les échanges, et le soutien moral que tous et toutes ont pu m'apporter dans les moments de lassitude, et notamment tous ceux avec qui j'ai pu partager un bout des 2 heures de trajet qui séparaient l'université de mon domicile.

Et pour finir je serais ingrat de ne pas adresser de remerciement aux établissements scolaires qui m'ont permis de découvrir de multiples facettes de ce métier magnifique d'enseignant :

Le collège Notre Dame à Janville, le collège Sainte Thérèse à Rémire-Montjoly, le collège Saint Pierre à Matoury, le Lycée-Collège International Cévenol au Chambon-sur-Lignon, le Collège Saint Joseph à Ambert, et aujourd'hui le collège des Hauts-Grillet à Saint-Germain-En-Laye.

C'est grâce au concours de tous et toutes que j'estime, en toute modestie, avoir su faire évoluer ma pratique pédagogique, et poser les fondations d'une démarche qui me permettra dans le futur de rester en veille pédagogique.

Pour tout cela MERCI.

Sommaire

Remerciements	1
Introduction :	4
Partie 1 : Les outils indispensables de la pédagogie en mathématiques	5
Le Socle Commun de Compétences et les Programmes	5
L'esprit du socle	5
Les programmes	5
Les progressions	5
L'interdisciplinarité.....	6
L'analyse de tâches.....	6
Les évaluations	7
Les TICES	7
Les mathématiques outillées.....	7
Avantages	8
Inconvénients	8
Les Jeux en mathématiques	8
Une nouvelle image des mathématiques.....	8
Le raisonnement (ou pensée) logico-arithmétique.....	8
L'analyse sociologique et psychologique	10
La sociologie	10
La place de la psychologie de l'enfant dans la mutation de l'Ecole	10
Le défi de la diversité.....	10
Les inégalités comme sources de difficultés scolaires	10
Partie 2 : Questionnements et Hypothèses	12
Les tenants et aboutissants de ma problématique	12
Analyse du point de vue de l'institution.....	12
Analyse du point de vue des établissements	12
Analyse du point de vue des équipes pédagogiques	12
Hypothèse de la Pédagogie unique	13
Hypothèse des Pédagogies semi-différenciées	14
Hypothèse de la Pédagogie totalement différenciée (le monde idéal)	15
Partie 3 : Mise en pratique du dispositif	16
Retour sur mes premières expériences avant l'année de stage	16
Premières mises en place d'une pédagogie semi-différenciée.....	16
Les îlots bonifiés, qu'est-ce donc?.....	17
Mise en place durant cette année de stage d'une pédagogie semi-différenciée	18

Partie 4 : Analyse des résultats des pratiques étudiées	19
Les élèves en difficulté	19
Présentation	19
Analyse	19
Interprétation	19
La classe	20
Présentation	20
Analyse	20
Interprétation	20
La séquence	21
Présentation	21
Analyse	21
Interprétation	22
Les évaluations	22
Présentation	22
Analyse	22
Interprétation	22
Les modalités de recueil des résultats de ces expériences	23
Présentation	23
Analyse	26
Interprétation	26
Les impressions de parents d'élèves	27
Présentation	27
Analyse	27
Interprétation	27
Comment expliquer la différenciation aux adultes et aux enfants ?	28
Expliquer la différenciation aux enfants.....	28
Expliquer la différenciation aux adultes.....	28
Partie 5 : Formalisation des algorithmes utilisés	30
Conclusion	32
Bibliographie.....	33
SOMMAIRE DES ANNEXES	34

Introduction :

Pour cette année de stage, j'ai fait le choix de traiter la différenciation pédagogique.

Durant ma carrière d'enseignant je serai certainement souvent amené à enseigner à des classes hétérogènes (hétérogènes de par leur diversité culturelle et leurs difficultés scolaires).

On a coutume de dire qu'enseigner est une vocation, ce qui suppose une certaine prédisposition de l'enseignant à s'adapter aux différents profils de classes et d'élèves qui lui sont confiés.

J'ai donc pris la décision de profiter de la chance qui m'est offerte d'avoir deux classes de 5eme aux profils scolaires différents pour essayer d'établir des algorithmes de différenciation.

Leur but annoncé est de déterminer quels types d'organisations adopter. Quels sont les éléments différenciables et dans quels contextes les mettre en œuvre ?

Sachant que l'élève doit rester l'acteur principal de son apprentissage mais que nous avons l'obligation d'amener chacun/chacune à un niveau minimum que représente le socle commun de compétences, où se situent les limites de la différenciation ?

D'aucuns pourraient penser qu'une des finalités de ce mémoire serait de permettre dans le futur de programmer des robots humanoïdes afin de suppléer voire remplacer ces bons vieux enseignants devenus trop coûteux à l'Etat ou au pire, pour les plus cyniques, de garantir une meilleure formation de nos chères têtes blondes. Je souhaite dès à présent vous avertir : il n'en est rien.

De prime abord j'estime qu'il n'y a pas de pédagogies-types car tout dépend du profil de l'enseignant et de celui de ses élèves. Je vais donc me restreindre à l'étude du profil d'un seul enseignant : le mien.

Ainsi ce mémoire se compose de quatre parties. Dans un premier temps nous aborderons les outils nécessaires à l'enseignant pour lui permettre d'assurer sa mission. Puis nous définirons les questions qu'implique ma problématique et dans une plus large mesure, les hypothèses que nous pouvons formuler. Dans une troisième partie, je détaillerai les étapes de mise en place de mon dispositif de différenciation, avant de vous présenter l'analyse des résultats de mes expériences. Et pour conclure, la présentation des algorithmes formalisés de différenciation constituera la clef de voûte de ce mémoire.

Toutefois, les fruits de mon expérimentation ne constituent pas une fin en soi. Cette étude reste ouverte puisque d'une part, je ne vous expose que les prémices d'une réflexion qui ne demande qu'à être approfondie, mais aussi d'autre part, parce que cette problématique pourrait être prolongée en étudiant les divers paramètres de ces algorithmes en fonction de plusieurs profils d'enseignants.

Un de mes enseignants de collège avait coutume de dire que « Qui cherche trouve, qui n'a pas trouvé n'a pas suffisamment cherché ». Donc c'est avec humilité que j'ose affirmer que si je ne suis pas en mesure de proposer un algorithme qui réponde aux besoins de tous les enseignants, c'est parce que le filon exploré recèle un trésor qui ne saurait se tarir de l'ébullition d'une seule intelligence.

Partie 1 : Les outils indispensables de la pédagogie en mathématiques

Dans le cadre de la compétence du professeur qui consiste à « Adapter son enseignement et son action éducative à la diversité des élèves », j'ai été sensibilisé à de multiples outils. Sans dresser une liste exhaustive de ces outils je vais tenter de vous en décrire leurs utilités.

Le Socle Commun de Compétences et les Programmes

Une question se pose en fin de collège, qui constitue en théorie la fin de scolarité obligatoire :
Un socle *Commun* à qui ? *Commun* en quoi ? *Commun* pourquoi ?

L'esprit du socle

La définition du socle est née avec la mise en place du Collège Unique. Contrairement aux idées reçues, elle ne doit pas être comprise comme focalisée essentiellement sur les élèves en échec scolaire. Elle concerne dès 1977 « les jeunes qui constituent la majorité statistique de nos collèges », ou sous Luc Ferry en 1984 « les élèves moyens faibles ». Ainsi, comme l'énonçait la loi d'orientation de 2005 « le socle traduit tout autant une ambition pour les plus fragiles qu'une exigence pour tous les élèves » bien que la dimension culturelle prenne davantage de poids dans cette nouvelle mouture.

En effet les mots : « **socle commun de connaissances et compétences** » sont remplacés par « socle commun de connaissances, de compétences et de culture ». Ceci peut paraître surprenant car, dès son origine ce socle devait constituer un « moyen puissant d'égaliser » les acquis **culturels** des Français, comme l'a précisé Valéry Giscard D'Estaing dans son livre *Démocratie Française* paru en Octobre 1976.

Les programmes

Le socle précède la mise en œuvre technique de ce savoir commun. Les programmes scolaires sont donc désormais la projection matérielle des objectifs visés. C'est pourquoi dès 1977, l'élaboration des programmes est inversée. Ce ne sont plus les disciplines seules qui impulsent le contenu de ce qui sera enseigné. Le savoir et le savoir-faire vont de pair, quoique la notion de « compétences » devient de plus en plus prédominante.

Les programmes nationaux définissent le minimum culturel commun, c'est-à-dire le noyau de savoirs et savoir-faire fondamentaux et obligatoires. La difficulté réside dans le fait que, si l'on estime que dans les programmes il y a l'essentiel et l'accessoire, on est alors vite tenté de supprimer ce qui n'apparaît pas fondamental. Mais le reste de ce qui n'est pas fondamental n'est pas forcément accessoire. Prenons l'exemple d'un livre que l'on a lu et qu'on souhaite raconter à un ami. Il nous faut aller à l'essentiel, c'est-à-dire que nous n'allons pas lui réciter chacune des phrases du livre. Nous évoquerons les grandes lignes, les thèmes sur lesquels le livre donne à penser. Ainsi les programmes soulignent ce qu'il faut avoir acquis à un *instant t* du cursus scolaire. Mais le reste n'est pas un accessoire, tout comme le livre n'est pas un accessoire de ce que l'on aura raconté. Par conséquent le socle sert à transformer le savoir en culture, c'est à dire « ce qui reste quand on a tout oublié ».

Les progressions

Afin de mettre en œuvre ces programmes des progressions sont nécessaires, il convient néanmoins de distinguer les progressions des programmations. Les programmations représentent la répartition des compétences que l'on veut faire acquérir aux élèves sur l'année. Les progressions quant à elles déterminent la séquence, l'ordre dans lequel les notions contenues dans la programmation seront abordées. Par exemple, il est plus pertinent de faire précéder le calcul littéral à la résolution d'équation.

Les progressions dépendront du type de pédagogie adoptée. En effet, dans le cadre d'une pédagogie inversée il est envisageable de présenter la résolution d'équation en amont, puis mettre en œuvre

progressivement les différents outils nécessaires. A la manière des poupées russes, il s'agit d'aller du plus complexe au moins complexe. C'est ce que l'on fait pour construire une maison : on représente d'abord ce qui est attendu, et seulement ensuite, on détermine les matériaux nécessaires. Pourtant une autre démarche consisterait à construire les briques et rassembler les divers matériaux avant de se demander ce que l'on peut construire avec.

L'interdisciplinarité

Avec la réforme des collèges de 2016 et notamment la naissance des E.P.I.¹, la dimension interdisciplinaire des enseignements occupe une place primordiale dans la mission de l'enseignant. L'interdisciplinarité apparaît comme un outil majeur pour redonner du sens aux apprentissages.

L'interdisciplinarité revient à partir d'un projet, d'une problématique, pour favoriser la recherche des interactions des savoirs et de leur complémentarité. Elle vise à montrer qu'il est toujours possible de mettre en évidence une interpénétration entre deux disciplines.

Du point de vue du socle, il convient de définir l'interdisciplinarité comme une association de compétences en vue de la réalisation d'un projet.

Par ailleurs l'interdisciplinarité s'impose de manière évidente dès l'instant où l'on change de regard sur le monde, où on le visualise comme un enchevêtrement de systèmes de systèmes, « où il s'agit désormais de concevoir des objets comme des systèmes »². Chaque enseignant a une relation particulière avec ses élèves. En présence d'autres enseignants, les jeux relationnels sont modifiés. Il n'est pas nécessaire d'énumérer les difficultés liées à tout fonctionnement collectif, source de tensions et de conflits. Mais le travail collectif ne devient vraiment un plus que lorsque les membres ont acquis un certain nombre de compétences collectives.

En effet l'une des principales difficultés rencontrées lors de la mise en œuvre de mon activité d'interdisciplinarité a été de communiquer avec un vocabulaire commun à l'art plastique et aux mathématiques. La notion d'ordre qui semble être universelle n'a pourtant pas le même aspect pour un artiste que pour un scientifique.

C'est dans ce contexte qu'on réalise que les autres outils que nous utilisons s'avèrent utiles pour toute activité pédagogique. Ainsi j'ai pu surmonter mes difficultés grâce à l'analyse de tâches.

L'analyse de tâches

L'une des principales activités de l'enseignant est de donner des tâches aux élèves. La tâche représente ce que l'élève ou l'enseignant doit faire. Elle est intéressante à analyser car elle peut être comparée à l'activité réelle de l'élève ou de l'enseignant. Les éventuels écarts entre les attendus et les réalisations permettent d'améliorer ces tâches. Cela se fait en tenant compte des obstacles imprévus, des erreurs fréquemment rencontrées, des objectifs visés, de ce qui est demandé par rapport à ce qui est exigé, et des ressources mises à disposition.

L'analyse du statut que l'erreur (Cf. Jean Pierre ASTOLFI) revêt permet de rebondir sur les difficultés rencontrées pour en déduire les choix pédagogiques à mener par la suite.

Cela peut être défini par un algorithme qui permettra d'assister l'enseignant dans les choix pédagogiques à adopter.

¹ Enseignement(s) Pratique(s) Interdisciplinaire(s).

² E. Morin 1977, *La méthode, 1. La Nature de la Nature*

Les évaluations

Il fait partie des missions de l'enseignant d'évaluer ses élèves.

L'évaluation (qui ne se réduit pas au contrôle noté) n'est pas un à-côté des apprentissages. Elle doit y être intégrée et en être l'instrument de régulation, pour l'enseignant et pour l'élève. Elle permet d'établir un constat relatif aux acquis de l'élève, à ses difficultés. Dans cette optique, le travail sur les erreurs constitue souvent un moyen efficace de l'action pédagogique. L'évaluation ne doit pas se limiter à indiquer où en est l'élève ; elle doit aussi rendre compte de l'évolution de ses connaissances, en particulier de ses progrès.

L'évaluation de la maîtrise d'une capacité par les élèves ne peut pas se limiter à la seule vérification de son fonctionnement dans des exercices techniques. Il faut aussi s'assurer que les élèves soient capables de la mobiliser d'eux-mêmes, en même temps que d'autres capacités, dans des situations où leur usage n'est pas explicitement sollicité dans la question posée.

L'évaluation sommative, en mathématiques, est réalisée sous trois formes complémentaires :

- des interrogations écrites courtes dont le but est de vérifier qu'une notion ou une méthode sont correctement assimilées ;
- des devoirs de contrôle courts et peu nombreux qui permettent de vérifier, de façon plus synthétique, la capacité des élèves à utiliser leurs acquis, à la suite d'une phase d'apprentissage ;
- certains devoirs de contrôle peuvent être remplacés par un bilan trimestriel qui est l'occasion de faire le point sur les acquis des élèves relatifs à une longue période d'étude.

A l'heure actuelle, les textes exigent que les élèves aient une moyenne chiffrée. Cependant il est naturel que certains élèves soient inquiets au sujet des évaluations, car il est possible qu'ils comprennent le cours mais qu'ils ne réussissent pas à faire certains exercices. Mais la note n'est pas une finalité, ma préoccupation en tant qu'enseignant est que les compétences attendues soient atteintes. Et si tel n'est pas le cas, de mettre en œuvre des outils³ pour que ces objectifs fixés finissent par être atteints avant la fin du cycle central 5ème-4ème.

Les TICES

Le travail en classe proprement dit doit être complété par des séances régulières en salle informatique où l'élève utilise lui-même les logiciels au programme (tableur, grapheur, logiciel de géométrie) de manière à réduire la fracture numérique qui existe dans la société entre les classes aisées et les moins favorisées.

Les mathématiques outillées

Ces séances de travaux pratiques sur ordinateur doivent toujours avoir pour objectif l'appropriation et la résolution d'un problème mathématique. Tout travail en salle informatique doit aboutir à la production d'un écrit, manuscrit ou imprimé.

Ainsi les compétences attendues au collège sont :

- Rechercher, extraire, et organiser l'information utile,
- Manipuler, calculer, mesurer, appliquer les consignes,
- Engager une démarche expérimentale, raisonner, argumenter, démontrer,
- Communiquer à l'aide d'un langage mathématique adapté.

Ces compétences permettent à l'élève qui quitterait le système scolaire en fin de collège d'avoir des outils scientifiques minimum pour s'insérer dans la vie professionnelle, et pour les autres, d'être aptes à acquérir les compétences attendues au lycée.

³ Cf. Annexe 4.

Avantages

Par le biais d'activités pratiques, le professeur de mathématiques peut ainsi développer chez ses élèves des compétences variées tout en stimulant les élèves peu réceptifs aux cours magistraux.

Durant l'activité TICE l'élève sera amené à définir, représenter, illustrer, conjecturer, modéliser, échantillonner, donc **travailler**.

Mais pour que l'activité puisse atteindre l'effet escompté, à savoir ne pas être ennuyeuse, l'enseignant est contraint lors de la conception du sujet de jouer sur les registres suivants : intriguer, impressionner, stimuler, gambler/amuser, et **enchanter l'élève par les mathématiques**.

Inconvénients

L'inconvénient de telles activités, c'est qu'elles sont chronophages en raison de la préparation de la séance autant que celle de la salle. De plus elles exigent une bonne gestion de classe de la part de l'enseignant.

Elles nécessitent par ailleurs des ressources supplémentaires : l'accès à une salle équipée d'ordinateurs et éventuellement d'internet.

De plus pour conserver l'attrait des élèves pour les activités TICE, il convient de mettre en place des retours d'activité par les élèves. Ces *feedback* sont le moyen pour l'enseignant d'évaluer les réussites du point de vue de l'élève, et les points à améliorer pour le développement des activités futures.

J'ai donc mis en place cette année des questionnaires d'évaluation des activités TICE.

Les Jeux en mathématiques

Il y a deux mille ans déjà, Platon suggérait l'enseignement par le Jeu. Au XV^{ème} siècle Montaigne considère les jeux comme « les plus sérieuses actions des enfants ». Et avec l'École devenue obligatoire au XX^{ème} siècle on voit apparaître le jeu pour stimuler les apprentissages.

Une nouvelle image des mathématiques

Il fût un temps, où l'on apprenait le calcul par une répétition purement technique d'exercices. Mais avec les divers changements de génération, il est apparu comme une évidence que le jeu est un des principaux vecteurs d'apprentissage. Pris pour exemple, la méthode Montessori qui préconise d'adapter l'apprentissage aux rythmes de l'enfant, il paraît cohérent que l'enfant apprenne de la façon la plus naturelle possible. Or, quoi de plus naturel pour un enfant que de jouer ? Aussi ne faudrait-il pas que l'enfant apprenne à lire, écrire, calculer, et raisonner, de façon aussi **naturelle** qu'il apprend à marcher et parler ? (*Annexe 4*)

Le raisonnement (ou pensée) logico-arithmétique

Selon les travaux de recherche de Laure Zago, pour un adulte la résolution de problèmes arithmétiques simples (tels 2×3 ou $2+3$) ne requiert pas réellement de calcul. Ces problèmes, appelés « faits arithmétiques », ont été mémorisés durant l'enfance et sont stockés en mémoire à long terme sous forme de connaissances déclaratives dans des réseaux sémantiques reflétant les forces d'association entre un problème, sa réponse correcte et des réponses fausses concurrentes. Leurs résultats sont donc tout simplement récupérés directement en mémoire lorsqu'ils sont rencontrés.

Le Calcul Mental

calcul simple : 5×3

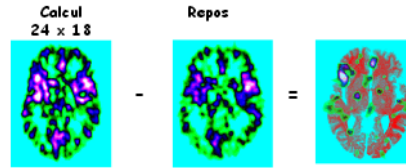
Rappel du résultat en mémoire à long terme

calcul complexe : 23×15

Mémoire de travail + Mémoire à long terme

$\begin{array}{r} 23 \\ \times 15 \\ \hline 115 \\ 230 \\ \hline 345 \end{array}$	Se décompose en $10 \times 23 = 230$ et 5×23 qui se décompose en $5 \times 20 = 100$ et $3 \times 5 = 15$, Somme les résultats intermédiaires: $15 + 230 + 100 = 345$
---	---

Exemple de paradigme expérimental en TEP pour l'étude du calcul

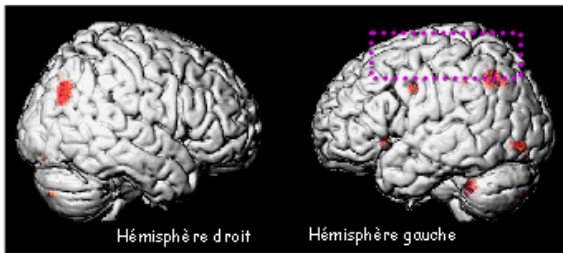


En revanche que se passe-t-il maintenant lorsque notre cerveau calcule réellement ? Si les faits arithmétiques sont tout simplement récupérés en mémoire à long terme, des problèmes plus complexes (par exemple, le produit de deux nombres à deux chiffres : 12×7 , 87×93 , etc.) n'ont jamais été mémorisés et requièrent donc réellement l'application de procédures de calcul.

Le calcul simple (= rappel en mémoire)

$$5 \times 3 = ?$$

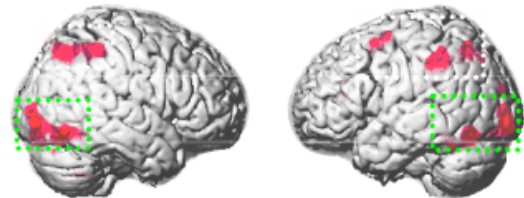
Trace développementale de l'apprentissage du calcul sur les doigts



Zago et al. 2001 Neuroimage

Le calcul complexe

$$23 \times 15 = ?$$



Mémoire de travail

Imagerie mentale

La façon dont les adultes résolvent ce type de problèmes a été peu étudiée, mais une des observations les plus courantes est l'augmentation dramatique des temps de réponse (allant d'une à plusieurs dizaines de secondes en fonction de l'opération et du problème) et des erreurs, ce qui contraste avec la rapidité de réponse (1 seconde en moyenne) et les très bonnes performances pour les faits arithmétiques. Cette détérioration des performances dépend fortement du niveau de connaissance et d'anxiété par rapport aux mathématiques.

Les processus mentaux intervenant dans la résolution de tels problèmes impliquent, entre autres, le traitement visuel du stimulus, le stockage et la manipulation des nombres en mémoire à court terme ainsi que la sélection et l'application d'un algorithme de résolution, la recherche et le contrôle des différentes étapes aboutissant à la solution.

En outre, les faits arithmétiques constituant les résultats intermédiaires doivent être récupérés et maintenus en mémoire jusqu'à leur utilisation, puis activement oubliés afin de garder la charge mnésique à son niveau minimum, et, enfin, des règles de base de l'arithmétique doivent être appliquées.

C'est ce constat qui me conduit à effectuer 5 minutes de calcul mental en début de chaque séance de cours, afin de familiariser les élèves à ces raisonnements. Face à la limite posée par les activités de géométrie et d'algorithmique, j'ai aussi opté pour la conception de questions flash faisant intervenir des mini-raisonnements. Ceci donne lieu à 5 minutes de questions flash en lieu et place des calculs mentaux lorsque nous sommes dans des séquences de géométrie ou d'organisation et gestion de données.

L'analyse sociologique et psychologique

La société influence l'École, et l'École influence la société. C'est en partant de ce constat qu'il convient de prendre en compte l'environnement de l'élève et sa perception du monde qui l'entoure afin de mieux répondre aux défis de l'École d'aujourd'hui.

La sociologie

Après Émile Durkheim, Pierre Bourdieu et Jean-Claude Passeron qui ont vraiment donné naissance à la sociologie de l'éducation, les sociologues tels que François Dubé et Pierre Merle ont replacé la sociologie au cœur de la problématique d'éducation.

A partir de l'existence d'un **sentiment d'injustice chez les élèves**, ils nous offrent des pistes de réflexion pour changer l'École. Ce sentiment d'injustice est évoqué par Bourdieu et Passeron lorsqu'ils parlent de la Thèse de la Reproduction dans leur ouvrage *Les Héritiers*.

La place de la psychologie de l'enfant dans la mutation de l'École

L'accent étant mis sur l'existence d'inégalités dans la société, il convient de se demander dans quelle mesure ces inégalités influencent la psychologie de l'enfant. La diversité des publics scolaires en France en 2016 demeure sans aucun doute l'une des principales causes de la mutation de l'École. La réforme actuelle des collèges témoigne d'un désir de l'administration de tenter de prendre ce facteur en considération afin de transformer ce prétendu handicap de la diversité culturelle en un atout. Il faut adapter l'École aux enfants qu'elle accueille pour que tous les enfants puissent y apprendre à s'adapter eux aussi à la société qui les verra s'épanouir.

Le défi de la diversité

La société elle-même est empreinte de diversité. Cette diversité s'exprime dans la répartition géographique des individus issus de la même catégorie socio-professionnelle. Une parfaite illustration en est que lorsque l'Etat a fait le choix d'instaurer la carte scolaire, il comptait limiter la *ghettoisation* de notre société, en permettant que les enfants des classes moyennes côtoient ceux des classes défavorisées. Ainsi l'École s'est elle aussi retrouvée confrontée au défi de la diversité. Les attentats terroristes récents où des jeunes français issus de cette École républicaine se sont retournés contre leur patrie montre que jusqu'à présent l'École n'a pas su relever ce défi. Afin d'y répondre, notre École doit se transformer.

Et pour changer l'École, Dubé nous fait 10 propositions regroupées sous 3 axes:

- l'École doit préparer à la vie
- il faut réformer le métier d'enseignant
- et il faut réduire les inégalités.

Ces dix points sont les suivants : transmettre et préparer la vie ; faire plus que jamais l'éloge de la pédagogie ; choisir le métier d'enseignant ; éduquer ensemble ; construire l'égalité des sexes ; former des citoyens ; combattre l'hégémonie du diplôme ; former des citoyens ; bâtir une École plus juste ; réinventer l'institution scolaire ; rétablir la confiance démocratique.

Les inégalités comme sources de difficultés scolaires

Ainsi il faut changer l'École à cause des inégalités car ce qui empêche l'élève de réussir, c'est l'image de la société que l'École lui renvoie. Mais alors, quelle description du réel l'École donne-t-elle aux élèves ?

Est-ce celle d'une société juste et équitable, dans laquelle chacun est traité sur le même pied d'égalité et peut réussir s'il s'en donne les moyens ? La réponse varie d'un établissement scolaire à l'autre. Mais globalement elle ne varie pas d'un enfant à l'autre du même établissement, et cela quelle que soit la catégorie socio-professionnelle de ses parents. En effet l'École est un sanctuaire, régi par des règles qui lui sont propres alors qu'elles sont censées refléter celles de la société que ces jeunes seront amenés à pérenniser demain. Dans les établissements où l'École ne joue plus ce rôle de sanctuaire, les

influences de la société sur l'Ecole sont les plus criantes. Cela peut, suivant le contexte, accentuer le décrochage scolaire des élèves car notre société, il faut l'avouer, est inégalitaire et en proie au pessimisme. Il est donc difficile pour ces enfants en construction de croire en cette institution alors qu'ils voient la plupart de leurs aînés maugréer contre ce système qui les a *ghettoïsés* en faisant d'eux des demi-citoyens, sauf bien entendu pour les chanceux qui s'échapperont de ce déterminisme social. Les autres quant à eux sont condamnés aux plaisirs éphémères d'une vie alimentée par des trafics en tous genres, ou condamnés à l'exil, voire pire au Djihad, s'ils souhaitent donner un sens à leur vie. Comment croire au **"vivre ensemble"** quand le destin semble joué d'avance suivant le côté du périphérique qui les a vus naître.

La principale mission de l'enseignant de 2016 c'est de redonner de l'espoir et de l'optimisme à cette jeunesse désenchantée. Pour les nantis, j'estime qu'il n'y a aucune raison de s'inquiéter : quelle que soit l'Ecole de demain, ces héritiers auront toujours des moyens de s'en sortir, que ce soit par l'accès aux meilleurs Ecoles, ou à défaut grâce aux relations de leurs parents.

Partie 2 : Questionnements et Hypothèses

Pour la mise en place d'un procédé d'étude des impacts de la différenciation de ma pédagogie, j'ai dû me référer aux dispositifs existants, à mon expérience personnelle et aux commentaires des travaux menés par certains IREM⁴. Les retours des enseignants sur leur pratique et notamment les difficultés rencontrées m'ont amené à conjecturer qu'il peut s'avérer utile de pouvoir décider de la pédagogie la plus adaptée à une situation donnée.

Les tenants et aboutissants de ma problématique

Afin de déterminer s'il existe une pédagogie plus à même d'augmenter les chances de réussite de nos élèves, il m'est paru pertinent d'analyser les procédés pédagogiques sur plusieurs axes. Mais avant de commencer il me paraissait judicieux de définir le contexte dans lequel mettre en œuvre cette expérimentation.

Analyse du point de vue de l'institution

Dans les textes officiels revient souvent la notion de « liberté pédagogique de l'enseignant ». Cette notion n'a été juridiquement définie qu'en 2005 dans la loi Fillon : « *la liberté pédagogique de l'enseignant s'exerce dans le respect des programmes et des instructions [...] et dans le cadre du projet d'Ecole ou d'établissement avec conseil et sous contrôle des membres des corps d'inspection* ». Comme le Conseil d'Etat l'a rappelé à maintes reprises, c'est l'Etat qui définit les contenus d'enseignement et les missions des enseignants. Par conséquent la liberté pédagogique reste-t-elle celle du choix des méthodes pédagogiques, des démarches didactiques et du type de médiations. C'est un moyen pour l'enseignant de faire « *respecter la spécificité et l'autonomie de sa pratique professionnelle* » vis-à-vis de la hiérarchie administrative et des familles. Cette liberté n'exonère pas l'enseignant de ses obligations comme celle d'informer parents et élèves de leurs démarches.

Analyse du point de vue des établissements

Ma réflexion est partie du fait que tous les établissements n'ont pas le même statut, certains sont classé REP, d'autres APV, ECLAIR etc... La différenciation existe au niveau des établissements depuis le début des années 80 avec l'apparition des Zones prioritaires (BO n° 27, 9 juillet 1981 et Circulaire n° 81-238 du 1er juillet 1981) déclarée par Monsieur A.SAVARY, le ministre de l'Education. L'état décidant d'allouer des moyens particuliers aux établissements selon les difficultés rencontrées, il paraît naturel de mettre en œuvre dans ces établissements à caractère particulier des pédagogies innovantes pour atteindre les objectifs de sa mission d'éducation et de formation.

Analyse du point de vue des équipes pédagogiques

Avec la mise en place à venir des EPI, les enseignants sont amenés à modifier leur manière de travailler afin de redonner du sens aux apprentissages. Les heures d'AP⁵ instaurées pour tous les niveaux est censée réduire les inégalités d'apprentissage entre les élèves. Mais la collaboration des enseignants au sein des équipes existait déjà en réponse à l'hétérogénéité des classes, notamment par le biais :

- des heures de soutien,
- des échanges entre collègues sur les pratiques,
- des devoirs communs permettant de mettre en relief la pertinence des pratiques,
- des projets scolaires impliquant plusieurs enseignants de la même ou de plusieurs disciplines.

Ainsi la réforme n'innove pas en profondeur le métier de l'enseignant, mais elle officialise désormais des pratiques déjà existantes tendant à une meilleure prise en compte de la diversité des publics accueillis dans nos EPLE⁶.

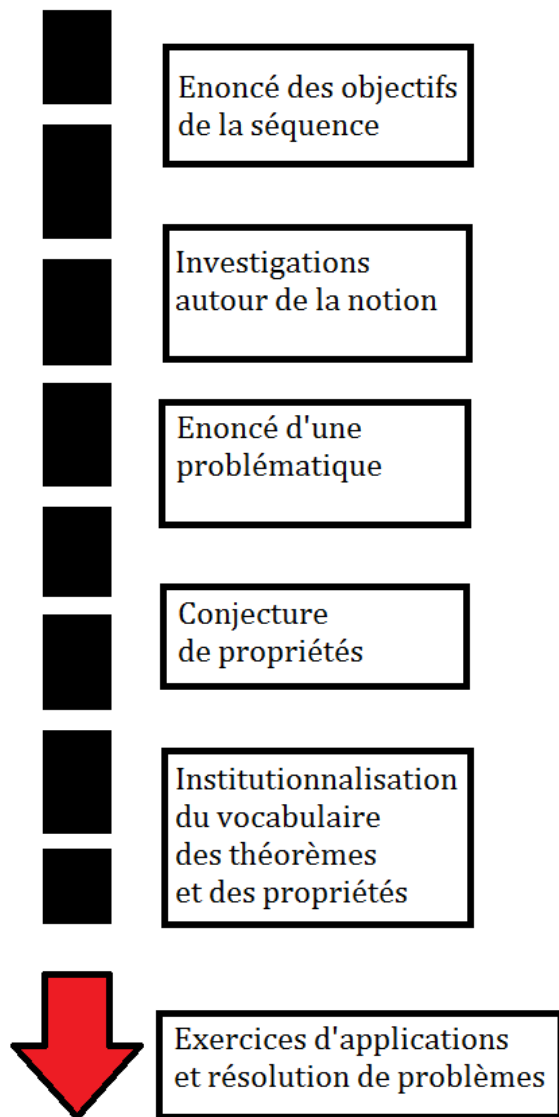
⁴ Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques

⁵ Accompagnement Personnalisé.

⁶ Etablissements publics locaux d'enseignement.

Hypothèse de la Pédagogie unique

Avant la naissance du collège unique, les classes étaient moins hétérogènes. Ce facteur permettait qu'avec une pédagogie non différenciée, il soit possible de faire progresser l'ensemble d'une classe. La mission de l'École de ce temps était de former « une élite » et donc les exigences étaient les mêmes pour chaque élève. Cette pédagogie est communément qualifiée « cours traditionnel ».



Quels sont les avantages d'une telle pédagogie ?

La linéarité est un gage de « sécurité » dans la gestion du temps des séquences, et de l'agencement des notions à étudier avec les élèves.

De plus elle permet de fixer un niveau minimum requis pour l'ensemble des élèves. En d'autres termes, tout élève qui ne réussirait pas à acquérir les compétences nécessaires dans le temps imparti sera diagnostiqué comme « peu armé » pour passer en classe supérieure.

Quels sont les inconvénients de cette pédagogie ?

Un inconvénient majeur est qu'une telle pédagogie ne tient pas compte de la diversité de nos élèves, dans la mesure où un élève qui aurait besoin de plus d'activités d'investigations avant de pouvoir dégager une problématique, risque de décrocher face au rythme imposé.

Enfin une telle pédagogie manque de souplesse, car elle place l'enseignant au cœur de l'apprentissage dans un rôle de « dispensateur de savoir ». Mais ne serait-il pas meilleur de placer l'élève au centre de l'apprentissage ?

Synthèse : Serait-il possible aujourd'hui d'enseigner avec une telle pédagogie, c'est-à-dire sans tenir compte de la diversité du public accueilli ? A cette question ma réponse est « oui », mais à condition de ne pas faire essentiellement de la pédagogie unique.

Il convient alors d'associer uniquement des objectifs particuliers à ce type de pédagogie, notamment les objectifs minimaux du socle commun de compétences.

Ainsi nous comprenons que dans le cadre de notre mission d'enseignant, le plus difficile est de trouver le juste équilibre entre pédagogie unique et pédagogies différenciées.

Cet « assaisonnement » de compétences est ce que j'appelle le **mix pédagogique**.

Hypothèse des Pédagogies semi-différenciées

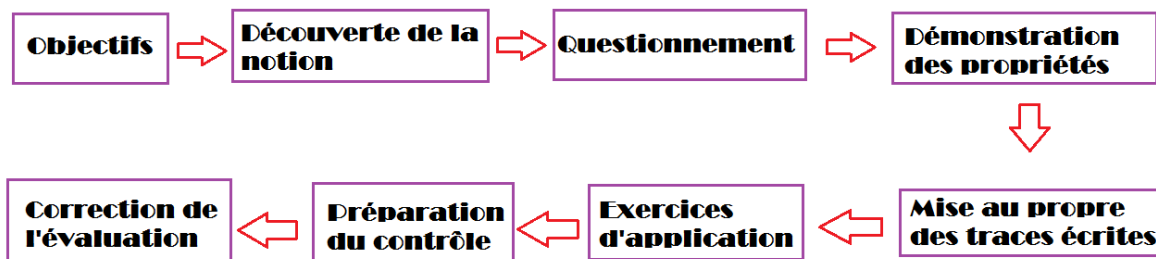
Une multitude de pédagogies innovantes existe :

- La classe inversée,
- Les **fablabs** (la pédagogie de la bidouille, problèmes ouverts),
- Les **amphithéâtres interactifs** (application avec bouton de votes et statistiques affichées à la fin, comme pour le code de la route).
Exemple : le **logiciel** « Je lève la main ».
- Les **Learning labs** ou modifier le mobilier pour faciliter le déplacement des élèves pour se grouper en ateliers,
- Le **design thinking** qui permet par une approche pluridisciplinaire des mini-projets pour donner du sens aux apprentissages,
- La **téléprésence** où des élèves assistent au cours sans y être (pour les élèves hospitalisés pour longue durée, ou les élèves atteints de phobie scolaire etc...),
- **Twitter en cours**, se servir de hashtag pour mutualiser les prises de notes.
- Les **serious game**, apprendre en jouant
- La **méthode Freinet**, la pédagogie du travail choisi.



Le point commun entre toutes ces pédagogies c'est qu'elles s'accordent sur le fait qu'il faille dépasser les **disciplines**. La mise en place des EPI à la rentrée 2016 nous y invite également.

Il m'a fallu donc organiser les temps de *la séquence* afin qu'elle soit assez flexible pour permettre de varier les pédagogies en fonction des besoins de l'élève.



Les paramètres sur lesquels on peut jouer aisément sont :

- ❖ L'ordonnancement de ces étapes,
- ❖ La différenciation du contenu,
- ❖ La différenciation du travail à effectuer à la maison⁷.

Ainsi, à la manière d'une recette de cuisine, il faut savamment associer ces divers ingrédients.

En continuant de prendre l'exemple du restaurant, les uns seront rassasiés avant le reste du groupe, les autres auront besoin d'utiliser le sel qui est posé sur la table etc. Certains attendront qu'on leur propose un dessert, tandis que d'autres préféreront sauter le dessert pour passer directement au café. Dans cet exemple, quelques élèves ont besoin de beaucoup d'exercices à faire à la maison pour se sentir rassasiés, la question qui se pose alors c'est de savoir comment gérer la correction⁸ de ces exercices. Une partie a besoin d'exercices concrets pour prendre plaisir (le sel). Les autres qui voudront du dessert, ce sont ceux qui s'épanouissent en résolvant des problèmes. Et quelques rares cas n'aiment pas les problèmes de réflexion, mais aiment les défis mathématiques.

⁷ (Annexe 2)

⁸ Annexe 2.

Nous voyons donc qu'il en faut pour tous les goûts alors comment organiser notre menu pour répondre aux attentes du plus grand nombre ?

Hypothèse de la Pédagogie totalement différenciée (le monde idéal)

Il s'agit à mon sens de la partie la plus novatrice de ce mémoire.

A l'origine de ma recherche, je me suis basé sur un article parlant de la taxonomie de Bloom.

Selon Bloom, chaque enseignement doit « stimuler et développer différents niveaux de capacités cognitives ». Il classe ces capacités cognitives en 6 niveaux :

- Connaissance : capacité à apprendre par cœur (connaître les faits, les termes, les procédures, les systèmes de classification).
- Compréhension : capacité à traduire, paraphraser, interpréter ou extrapoler.
- Application : capacité à transférer des connaissances d'un domaine à un autre.
- Analyse : capacité à découvrir et à distinguer les éléments constitutifs d'un tout.
- Synthèse : capacité à relier ensemble des parties différentes, pour constituer un tout cohérent.
- Evaluation : capacité à juger de la valeur ou de l'utilité d'une Information ou d'une connaissance à l'aide d'une série de normes de référence.

Comment prouver que seule une pédagogie **totale**ment différenciée peut permettre de remplir l'ensemble de ces 6 objectifs ?

Il est plus aisé de montrer qu'il est impossible d'atteindre les buts visés à l'aide des deux autres types de pédagogie, à savoir la pédagogie unique et la pédagogie semi-différenciée.

Nous allons considérer que nous avons 3 profils d'élèves : un élève qui a beaucoup de lacunes que nous appelons « sujet 1 étoile », un élève sans difficulté particulière (qui est censé correspondre à la majorité statistique de nos collégiens) renommé « sujet 2 étoiles », et enfin un élève à fort potentiel désigné « sujet 3 étoiles ».

Lors de la mise en place de mes protocoles d'expérimentation, j'ai émis quelques conjectures.

A savoir que :

- Dans le cadre d'une pédagogie unique les élèves des 3 profils sont tous capables d'atteindre un niveau minimum, à savoir le socle commun de compétences,
- Au terme d'un trimestre, il y a bien évidemment des interpénétrations entre catégories de profils, donc un élève 1* peut devenir 2*,
- Un 2* peut devenir 1* ou 3*,
- Un 3* peut devenir 2*,
- Mais un 1* ne peut pas devenir 3* ni vice-versa, le cas échéant cela voudra dire que nous l'avions précédemment mal diagnostiqué.

L'hypothèse de la différenciation totale a pour but de tendre vers une classe qui ne serait composée que d'élèves 3*. Je ne rentrerai pas dans des considérations d'ordre moral, à savoir, si cela est vraiment souhaitable. Ma question est de savoir si cela est possible.

Dans une pédagogie totalement différenciée (ce qu'il m'est impossible de mettre en œuvre dans le cadre limité d'une année de stage), il faudrait que, suivant les besoins de l'élève, il puisse changer d'enseignant d'une séance à l'autre. En effet, bien qu'équipé des meilleurs outils souhaités, l'enseignant, de par sa personnalité, peut représenter un frein à la réussite de certains élèves.

L'on comprend alors que cette solution de différenciation totale est difficile à mettre en œuvre car elle suppose qu'il y ait assez d'enseignants disponibles pour satisfaire tous les besoins.

J'ai donc tâché de vérifier dans quelle mesure, des contraintes qui s'avèrent bloquantes pour les deux autres pédagogies auraient pu être résolues par le biais d'une différenciation totale.

Partie 3 : Mise en pratique du dispositif

C'est pourquoi, dès la rentrée, j'ai décidé de déterminer le profil de mes classes.

J'ai donc remis un QCM de 100 questions aux élèves le jour de la rentrée.

Afin d'influencer au minimum ces sujets d'expérience je ne leur ai pas donné de consignes quant au travail. Mais j'ai discrètement relevé le nom des élèves qui ont eu l'*audace* de me demander durant la semaine ce qu'il fallait faire du QCM. Au bout d'une semaine (le temps que les élèves « oublient » ce document) je leur ai demandé de rendre le QCM, du jour au lendemain. J'ai ainsi pu catégoriser mes élèves en 3 profils types : 1*, 2* et 3*.

Retour sur mes premières expériences avant l'année de stage

Lors de mes premières années d'enseignement j'étais professeur de technologie donc je faisais cours à des demi-groupes. L'avantage de travailler avec des classes à effectif réduit réside dans le fait que l'on est au plus près des élèves, ce qui permet de vite déceler les lacunes et de les corriger au plus tôt. Je n'avais pas pour habitude de catégoriser les élèves, mais le travail en groupe (obligatoire en technologie) lors des mini-projets m'a permis de constater que dans chaque classe se formaient naturellement des groupes « de niveau ». Pourtant il y avait toujours au moins un groupe hétérogène, et donc pour lequel, sans stratégie collaborative, il était impossible de mener les projets à termes. En effet la pertinence d'un projet est qu'il soit assez conséquent pour handicaper un groupe dont l'un des membres ne serait pas actif.

Lors de mon changement statutaire qui m'a permis de passer de l'enseignement de la technologie à celui des mathématiques, j'ai adopté une pédagogie unique. Ce choix n'était pas mûrement réfléchi, j'ai voulu faire comme les collègues de mathématiques que je côtoyais, et comme cela ressemblait à la pédagogie que j'ai reçue en tant qu'élève, cela me paraissait naturel. Au début j'avais l'impression que tout allait pour le mieux, les élèves étaient "*dociles*", et le cours avançait. Il a fallu attendre l'année suivante pour que je profite d'une visite de tous les enseignants de l'équipe mathématique par l'Inspection afin de commencer à remettre en question ma pratique. Faire réussir 80% d'une promotion, ce n'est pas suffisant. Les notes ne sont pas une finalité, ce sont uniquement des moyens, des outils pour amener l'élève au savoir. Un élève qui a une mention très bien au brevet mais qui refuse d'aller en lycée général, cela pousse à la réflexion. Est-ce que son projet professionnel est bien mûri ? Ou est-ce plutôt que nous n'avons pas su l'intéresser à nos contenus disciplinaires ? C'est ainsi que depuis 4 ans je m'efforce de dépasser les notes en me fixant comme objectif de transmettre, aux élèves qui me sont confiés, l'amour de ma discipline.

Premières mises en place d'une pédagogie semi-différenciée

C'est en gardant cet objectif toujours en tête que je me suis initié aux Activités en îlots bonifiés. Les premières séances sont les plus déterminantes. Même si la préparation est ratée mais que le cœur est à l'ouvrage, l'engouement des élèves saura remotiver l'enseignant à retenter l'expérience. Cependant, même si la préparation est très bien faite mais que l'envie de se faire plaisir n'y est pas, il peut y avoir un goût âcre, une sensation de perte de temps. Il n'y a pas de bonne pédagogie « toute faite », la pédagogie qui fonctionne c'est celle qui met les élèves ET l'enseignant à l'aise.

Face aux demandes des élèves, qui m'interpellaient même dans la cour, j'ai jugé utile de mettre en place un site professionnel qui me permette d'échanger avec eux, en dehors des cours.⁹ Les ENT¹⁰ des établissements varient d'un collège à l'autre, mais une constante demeure : ils sont trop formels, et

⁹ Annexe 6.

¹⁰ Environnement Numérique de Travail.

même si ce n'est pas l'effet recherché, peu de familles l'exploitent au maximum. L'avantage d'un site propre est de donner un caractère informel, ce qui favorise les échanges sur ce dernier. De plus d'autres avantages techniques concernant le stockage, les vidéos etc... en font un carrefour social et scolaire. Ainsi grâce aux outils de sondage je peux adapter mes cours plus rapidement aux besoins des élèves, et prodiguer des aides supplémentaires pour les élèves qui n'ont pas de soutien suffisant à la maison. Il y a tant à faire en matière de différenciation.

Les îlots bonifiés, qu'est-ce donc?

La différenciation nécessite que l'enseignant puisse se rendre disponible pour les élèves, et en amont pour les groupes qui en ont le plus besoin. Toute la difficulté réside alors dans la manière de gérer les élèves, la durée de l'activité, le volume sonore des échanges, et la qualité des traces écrites.

Il est essentiel de comprendre qu'il ne suffit pas de regrouper des tables pour tirer une quelconque plus-value d'un travail de groupe. Le travail de groupe ne se décrète pas, il se construit. Pour qu'un élève soit en condition favorable d'apprentissage, il est essentiel qu'il se sente libre dans son interaction avec ses coéquipiers. Cette Liberté prend de multiples faces : une liberté de questionnement, une liberté de proposition, et une liberté dans le choix de la répartition des tâches. Ces remarques nous conduisent à un dimensionnement raisonnable de la taille des groupes. Des groupes de trois ou quatre élèves sont les plus propices au travail.

Quid de la distribution des rôles au sein du groupe ?

L'enseignant propose une situation-problème, la reformule, puis précise les échéances et les traces qui doivent être fournies. Alors chaque élève sur son cahier de recherche note les premiers éléments de la situation problème qui semblent lui être nécessaires pour résoudre l'activité proposée (schémas, mots-clefs, hypothèses, formules etc... Puis à partir de ces traces les membres du groupe confrontent leurs perceptions de la situation et leurs idées. Cette phase orale est propice à l'argumentation et au débat. C'est ce qu'on qualifie de « **conflit sociocognitif** ».

Puis collectivement le rapporteur de chaque groupe expose son ou ses hypothèses lors de la mise en commun. Il arrive souvent que plusieurs groupes aient proposé la même piste de résolution, alors il ne faut pas nécessairement brider ceux qui seraient désireux de présenter leur piste, car c'est une occasion de reformuler les mécanismes qu'ils ont mis en œuvre.

Pour conclure l'activité l'enseignant peut synthétiser les propositions des groupes et accompagner la rédaction collective de la trace de mémoire.

Pourquoi parler de "bonifié" ?

Ce système fonctionne avec des bonus par rapport à l'investissement demandé et fourni par l'îlot. Des petits contrats bien remplis aboutissent à des bonus et à une note finale d'activité. Le premier îlot arrivé à la note maximale de 20 stoppe la note d'activité en cours pour tous les autres îlots.

Avant de relancer de nouvelles activités, chaque table ou îlot fait les comptes des bonus obtenus et déduit les éventuels malus reçus pour manquements au contrat fixé au départ et connu de tous.

Ceci est suggéré par Marie RIVOIRE dans son livre *Travailler en îlots bonifiés pour la réussite de tous*.

J'ai essayé de mettre en place le protocole de bonification lors de mes premières activités, mais la gestion est lourde, et s'oppose à ma conception du "détachement de l'élève des notes".

Ainsi il s'avère qu'on peut maintenir une émulation des groupes en distribuant des bonifications avec parcimonie et non de façon systématique. Il n'en demeure pas moins que le non-respect des règles établies influence la pondération de la note de participation des élèves.

Donc dans chaque îlot les élèves se répartissent les rôles suivants :

- Gestionnaire du bruit,
- Gestionnaire du temps,
- Orateur (celui qui présentera à l'oral la production de son groupe),
- et le Responsable des traces écrites (s'assure que tous les îlotiers notent les traces communes).

Les principaux atouts de ce travail en îlots bonifiés est qu'il permet de rendre le professeur plus disponible, le temps de parole des élèves est démultiplié, il favorise la participation orale des élèves timides, et enfin il développe chez les élèves des capacités qui leurs seront nécessaires plus tard dans leur vie d'adulte : sens de l'écoute, sens des responsabilités, dynamisme, confiance en soi, esprit d'équipe, esprit de synthèse, envie de réussir, respect du travail de ses pairs etc...

Mise en place durant cette année de stage d'une pédagogie semi-différenciée.

Dans la classe il m'a fallu choisir ce qu'il est possible de différencier. Par le passé il m'est arrivé de différencier les évaluations. Mais dès la rentrée lors des échanges avec ma tutrice, Mme Kerjan, j'ai découvert la notion d'effet Pygmalion (encore appelé Rosenthal & Jacobson). En effet selon cette théorie le simple fait de croire en la réussite de quelqu'un améliore ainsi ses probabilités de succès ; et pour cela je remercie mes parents qui n'ont eu de cesse de me répéter que j'ai toujours été brillant. En guise d'anecdote, pas plus tard que durant ces vacances de Février, ma mère me rappelait encore que ma maitresse de CM2 lui disait « qu'elle prenait un plaisir fou à lire mes rédactions » et que d'ailleurs, avant le lycée tout le monde pensait que je serais devenu un littéraire (c'est peut-être le littéraire refoulé qui sommeille en moi qui m'a poussé à faire une Licence de droit après mon master de Réseaux et Télécommunications). Ainsi chaque fois que je me sens nul, que j'ai la sensation d'avoir raté ma vie, il y a une petite voix qui me rappelle que je ne suis peut-être pas plus nul que les autres. Quoi qu'il en soit, à priori l'effet Pygmalion ne semble pas poser d'entraves (*Annexes 4*), car dans notre mission nous sommes censés croire en la réussite de chacun des élèves qui nous sont confiés. Sauf que si l'on différencie l'évaluation, ceux qui seront classés dans la catégorie haute seront plus stimulés que les autres, ce qui ne ferait qu'accroître les inégalités. Le signal envoyé serait « je crois en la réussite de chacun de vous, mais plus en celle de certains que d'autres ». Cela se traduirait par l'effet inverse : l'effet Golem, selon lequel si vous fixez des objectifs bas, en raison d'un potentiel jugé limité, alors les performances du sujet seront amoindries.

Ainsi au titre de cette année de stage j'ai décidé de ne plus différencier les évaluations, mais au contraire chercher des moyens de faire progresser autrement les élèves. Faire le choix de la différenciation, c'est prendre le pari que tout élève est capable de réussir, pour peu qu'on suscite chez lui l'intérêt de faire des mathématiques.

L'écueil à éviter, c'est de croire que certains seraient naturellement des « matheux » ou comme il est coutume de le dire « auraient la bosse des maths ». Loin de moi l'idée de faire de l'angélisme mais comme je l'ai décrit plus haut, étant élève, je n'ai jamais été catalogué comme un matheux avant que je ne redouble ma classe de seconde. Une fois arrivé à l'université, la société nous colle l'étiquette de la filière qu'on suit. Mon meilleur ami en 1ere année de DEUG MIA¹¹, Michael Lienhardt qui, aujourd'hui est Docteur ès sciences, et a eu un parcours universitaire excellent, me confiait que lui non plus n'était pas spécialement brillant au collège. Notre singularité nous a rapprochés. Donc non, « *la Bosse des maths* », une espèce de potentiel génétique qui donnerait une prédétermination à ces activités et ces raisonnements n'existe pas.

Différencier oui, mais que différencier ?

Les différenciables que j'ai choisis sont :

- ❖ Le travail à faire à la maison (*Annexe 2*),
- ❖ Les devoirs bonus (facultatifs),
- ❖ Les aides en devoirs surveillés,
- ❖ La gestion des sanctions,
- ❖ Et les activités en îlots bonifiés.



¹¹ MIA^S (Mathématiques, informatique et applications aux sciences).

Partie 4 : Analyse des résultats des pratiques étudiées

Les élèves en difficulté

Nous l'avons vu, différencier a pour but de répondre à l'hétérogénéité des classes. L'un des axes majeurs de cette différenciation consiste à dynamiser des pédagogies de groupe. Ainsi se pose la question de la composition de ces îlots. Quid de la composition des classes ? Mais cela, nous l'aborderons dans le point suivant.

Présentation

En début de trimestre je demande aux élèves de mettre des étoiles sur une copie qu'ils me rendent. Cela me permet de déterminer la perception qu'ils ont de leurs difficultés. La légende étant qu'une étoile veut dire « beaucoup de difficultés », deux étoiles « quelques difficultés », et trois étoiles « très peu de difficultés ». Au premier trimestre il est étonnant que des élèves qui avaient la moyenne en mathématiques l'année passée se classent eux-mêmes en « 3 étoiles » (ce qui veut dire qu'ils n'arrivent pas à dissocier les difficultés des notes obtenues en évaluations). Et paradoxalement des élèves qui avaient des moyennes plutôt justes se classent en « 2 étoiles ». Il m'est donc apparu nécessaire de leur présenter des critères objectifs afin de les aider à repérer leurs difficultés. Mais il faut un temps d'appropriation de ces critères. J'ai l'habitude de dire que si on évalue les difficultés d'un poisson à sa capacité à grimper sur un arbre, ou que l'on évalue un singe sur sa capacité à nager, alors bien évidemment tout le monde aura la sensation d'être « nul ». Tout le monde a forcément des difficultés dans un domaine : moi, mon talon d'Achille, c'est l'électronique analogique. Mais ces entraves ne surviennent pas dans tous les domaines ni au même moment ni de la même manière. A titre d'aide pour pallier à ces difficultés, en calcul littéral j'ai choisi de les amener à l'abstraction progressivement par le biais de devoirs bonus.¹²

Analyse

Un élève peut être en difficulté parce qu'il a :

- Des difficultés de capitalisation : du mal à mémoriser le vocabulaire, ou les définitions et propriétés.
- Des difficultés de mobilisation : du mal à faire appel à d'anciennes connaissances ou du mal à utiliser des méthodes, des techniques.
- Des difficultés de conceptualisation : du mal à identifier facilement les enjeux des situations didactiques. C'est-à-dire comprendre l'intérêt de ce qui sera vu lors de la phase d'institutionnalisation des connaissances.
- Et enfin des difficultés d'organisation : du mal à organiser son travail à la maison, c'est à dire relire le cours, faire les exercices demandés, noter dans la marge de son cahier les questions qui lui viendraient à l'esprit en dehors de la séance.

Il est heureux que les élèves n'aient pas toutes ces difficultés simultanément. Cependant des difficultés auxquelles on ne tenterait pas de remédier peuvent faire émerger les autres difficultés.

Interprétation

Il apparaît au bout de ces expériences que certains élèves en difficultés appréhendent la phase d'institutionnalisation lorsqu'un temps suffisant n'est pas consacré à l'imprégnation et la découverte de la notion étudiée. **Les notions se construisent sur la durée.** Mais le temps qui nous est alloué n'est pas illimité, donc l'une des solutions serait de fixer des **objectifs différenciés** à atteindre.

Enfin l'annotation des copies est un moment privilégié de communication entre l'enseignant et l'apprenant. Elle permet d'une part de rassurer l'élève en soulignant les points qu'il a réussi, afin qu'il

¹² Annexe 2.

ne s'enferme pas dans une situation d'échec. Et d'autre part elle permet de mettre l'accent sur les points particuliers pour lesquels nous souhaitons le voir progresser.

La classe

Il relève de la compétence du chef d'établissement de définir la composition des classes. Cependant l'usage veut que ce soient les équipes pédagogiques qui fassent des propositions puisqu'elles sont au plus près des élèves, et donc plus à même d'anticiper les problèmes de compatibilité qui peuvent survenir au sein d'une classe.

Présentation

La classe peut être observée sous deux angles :

- Comme une somme d'individus, c'est à dire une entité non collective, comme réunion des différents comportements, et des aspirations individuelles.
- Comme un groupe d'acteurs, c'est-à-dire cette fois, comme l'intersection des diverses interactions et des desideratas collectifs.

Au sein de la classe l'enseignant peut jouer sur les demi-groupes (qui sont utilisés lors des activités en salle TICE), sur les compositions des îlots, et sur le placement des élèves dans la classe.

Analyse

Dans ma classe de 5eme6, qui est une classe à section internationale (chinoise) composée de 26 élèves, 7 élèves me semblaient particulièrement en déphasage avec le reste de la classe. Et 5 élèves paraissaient avoir beaucoup plus de facilités que le reste de la classe.¹³

Ma classe de 5eme7 est une classe sans option composée de 26 élèves, mais dont certains élèves font du latin. Cette classe est plus homogène, et au fil de l'année, seuls deux élèves semblent se dégager manifestement du lot. En revanche 5 élèves semblaient particulièrement en difficulté, mais au final, seuls deux le sont réellement. Ces observations sont collectives (tirées des conseils de classe) et non spécifiques aux mathématiques.

Lors de la mise en place des îlots bonifiés et du travail maison différencié, les élèves de 5eme6 étaient moins enthousiastes que ceux de 5eme7. Etonnamment ceux qui étaient réticents au travail en groupe sont des élèves qui n'avaient pas de difficulté particulière. J'attribue cette réaction au syndrome du passager clandestin ou la crainte que ceux qui « auraient moins de capacités » bénéficient des résultats du groupe. Mais ces réticences ont rapidement disparu, grâce entre autres à l'activité du tétraèdre en papier, que nous avons baptisé le « chava ». En effet des élèves qui n'étaient pas réputés pour être des « matheux » ont réussi à concevoir leur chava plus vite que les autres. Et ceci m'a tendu la perche pour leur expliquer que lors d'un travail en groupe, les compétences de chacun sont utiles car un élève qui a des difficultés en arithmétique peut avoir des facilités en représentation spatiale, etc. Enfin lors des premières activités d'investigation, ceux qui comptaient uniquement sur leurs talents individuels ont pu s'apercevoir que, pour résoudre certains problèmes, une approche différente permet souvent de débloquer une situation inextricable.

Interprétation

Les îlots bonifiés sont un lieu propice à la confrontation des résultats. Les élèves peuvent échanger leurs points de vue. Mais l'un des principaux atouts de ces îlots repose sur le fait que les élèves en difficulté sont généralement à la recherche de règles, et ont donc du mal à changer de point de vue tout seul. Or, durant ces activités ils peuvent se nourrir des approches de leurs coéquipiers. Cependant il ne faut pas minimiser les personnalités des individus. Certains ont du mal à tolérer des avis

Classes	
Tri	
Nom	
506	
507	

Services	
Matière/Sous-matière	Clas
ANGLAIS LV1	506
ANGLAIS LV1	506 > 506
ANGLAIS LV1	506 > 523
ANGLAIS LV1	506 > 56_
ANGLAIS LV1	506 > 5AC
ARTS PLASTIQUES	506
ED.PHYSIQUE & SPORT.	506
EDUCATION MUSICALE	506
EN CIVILISATION	506 > 5_E
EN LANGUE	506 > 5_E
EN MATHS	506 > 5_E
FRANCAIS	506
HISTOIRE-GEOGRAPHIE	506
MATHEMATIQUES	506
SCIENCES PHYSIQUES	506
SCIENCES VIE & TERRE	506
TECHNOLOGIE	506 > 506

Classes	
Tri	
Nom	
506	
507	

Services	
Matière/Sous-matière	Clas
ANGLAIS LV1	507
ARTS PLASTIQUES	507
ED.PHYSIQUE & SPORT.	507
EDUCATION MUSICALE	507
FRANCAIS	507
HISTOIRE-GEOGRAPHIE	507
LATIN	507 > 527
LATIN	507 > 527
MATHEMATIQUES	507
SCIENCES PHYSIQUES	507
SCIENCES VIE & TERRE	507
TECHNOLOGIE	507 > 507
TECHNOLOGIE	507 > 507

¹³ Annexe 8.

contraires, ou veulent imposer leur point de vue comme unique méthode de résolution. A ces limites s'ajoute le contexte de ces activités.

Un manque d'investissement et une lassitude peuvent survenir si l'enseignant ne veille pas à une composition équitable des groupes. Car si les moyens à dispositions pour atteindre les objectifs sont insuffisants ou trop élevés, l'activité démotive.

La séquence

Les problèmes de recherche sont l'occasion de mettre en exergue les difficultés de l'élève car, n'étant pas guidé pas à pas, il doit mobiliser toutes les compétences à sa disposition. En effet, lorsque, pour résoudre un problème donné, l'élève doit utiliser une méthode spécifique, ou une certaine logique, voire recourir à des connaissances antérieures, il doit faire preuve d'autonomie, de concentration mais aussi et surtout de persévérance.

Présentation

Lors de ma séquence 5 sur les droites remarquables des triangles j'ai fait le choix d'adopter une pédagogie différenciée axant deux tiers du temps de la séquence sur les activités de recherche. En comparaison lors de ma séquence 12 sur les statistiques qui était plus technique, je n'ai consacré qu'un tiers du temps à la recherche.

Analyse

Au regard des productions des élèves, il apparaît que les moyennes sur les triangles sont meilleures que celles sur les statistiques, alors que si nous ne considérons que les devoirs maison ce serait le contraire, surtout dans la classe de 5^e7 qui est une classe qui apprécie notamment les exercices techniques. L'écart entre les devoirs maison et les devoirs sur table tient au fait que lors des devoirs sur table très peu de place est accordée à la technicité étant donné que c'est le raisonnement des élèves qui est le plus intéressant à évaluer.¹⁴

Classes	DM Seq5	DS Seq5	Moyenne Séquence 5	DM Seq12	DS Seq12	Moyenne Séquence 12
5 ^e 6	13.5	10	11.1	13.05	9.08	10.4
5 ^e 7	13	9	10.3	16.35	6.61	9.85

La réceptivité des élèves lors du déroulement des séquences est résumée dans le tableau suivant :

Séquence 5 : Droites remarquables des triangles	Séquence 12 : Vocabulaire de statistiques
Activités d'investigation : 😞 😊	Activités d'investigations : 😊 😞
Problématique : 😞	Problématique : 😞
Conjecture : 😞 Démonstration : 😞	Conjecture : 😞 TICE : 😞
Institutionnalisation : 😞 😞	Institutionnalisation : 😞 😞
Application : 😞 Correction : 😞	Application : 😊 Correction : 😞
Evaluation : 😞 Correction : 😊	Evaluation : 😞 Correction : 😞

😞 : Je suis sceptique !! 😞 : C'est étrange !!! 😊 : Facile !! 😞 : Difficile ! 😞 : Que faire ?
 😞 : Je m'ennuie 😞 : C'est pénible ! 😞 : Ah c'était juste ça ? 😞 : C'est si simple

Les émoticônes sont placés par ordre des deux temps de mes séances.

Exemple : lors de l'investigation sur les droites remarquables des triangles, concernant le ressenti global des deux classes, il y a d'abord eu une appréhension d'inutilité de ce qui allait être appris, puis l'engouement s'est fait naturellement.

¹⁴ Annexe 7.

Interprétation

J'essaie toujours de concevoir mes séquences de manière à donner du sens aux apprentissages, mais la nature même des compétences à acquérir a fini par prendre le dessus sur la motivation des élèves lors de la phase d'institutionnalisation. Les problèmes de recherche amènent l'élève au savoir, mais pour le maintenir dans le savoir **cela n'est pas suffisant**.

Pour remédier à ce souci, il convient de donner aux élèves des méthodes d'apprentissage, des conseils pour le travail à la maison et des outils pour améliorer la rigueur et le raisonnement.¹⁵

Les évaluations

Comment faut-il percevoir l'évaluation ? Comme une finalité ou plutôt comme un moyen ?

Présentation

Notre système scolaire a tendance à donner trop d'importance aux notes. Même si parfois cette mise en exergue est involontaire quelques facteurs sont déterminants :

la fréquence des dites évaluations, la nature de ces évaluations, le poids donné à ces évaluations par rapport à l'orientation des élèves, et la pression des parents¹⁶

Analyse

C'est pour cela qu'il convient de distinguer les évaluations formatives des évaluations sommatives. Le choix de la pondération de ces dernières détermine la place que l'élève accordera à l'évaluation. Il est du rôle de l'enseignant d'aider les élèves à se détacher des notes. J'ai rappelé aux élèves que :

Les **devoirs maisons** ne révèlent pas votre niveau, ils vous permettent de vous habituer à rédiger.
Les **devoirs recherches** apprennent à pratiquer des démarches d'investigation, donc à chercher.
Les **devoirs sur Table** montrent ce que vous êtes capables de retenir sur le moyen terme, c'est à dire un trimestre environ.
Les **évaluations TICE** apprennent à conjecturer à l'aide de logiciels de mathématiques outillées.
Les **évaluations Mentales** aident à connaître votre vitesse de calcul.
Tandis que les **évaluations Surprises** prennent de court, donc permettent de voir ce que vous comprenez sur le court terme.

Enfin la question se pose de savoir s'il existe vraiment des évaluations qui ne soient qu'uniquement sommatives. Dans les tests PISA¹⁷ visant à évaluer le niveau des élèves la conception des sujets prévoit que l'élève ne puisse pas apprendre de ses erreurs au cours de l'évaluation. Mais pour un enseignant est-ce vraiment gênant qu'un élève apprenne pendant une évaluation sommative ? La finalité n'est-elle pas que les élèves apprennent ? Mieux vaut tard que jamais.

Interprétation

Aux vues des résultats de mes deux classes l'une nettement plus hétérogène que l'autre, il apparaît que malgré tous mes efforts pour banaliser les évaluations en les démultipliant, la culture de la note reste encore ancrée chez un tiers des élèves. Les vieilles habitudes ont la vie dure. La preuve en est qu'après 6 mois de cours le premier réflexe des élèves à l'issue d'une évaluation sommative est « quelle est la meilleure note **de la classe** ? ». Notre Ecole républicaine formate ces jeunes (sûrement involontairement) dans une culture de compétition, plutôt que dans une quête du savoir. J'aurais préféré voir des élèves me dire « monsieur quelle est la meilleure note que vous pensiez que j'obtiendrais ? ». Mais il faut rester optimiste, les directives tendent vers une suppression des notes.

¹⁵ Annexe 3.

¹⁶ Annexes 10.

¹⁷ Programme international pour le suivi des acquis des élèves.

Les modalités de recueil des résultats de ces expériences.

Présentation

L'usage veut que l'on puisse recueillir les résultats de notre expérimentation notamment par les évaluations.¹⁸

Concernant les évaluations j'ai mis en place les éléments suivants petit à petit :

- Des questions de cours comptant pour un quart de la note de **Devoirs Surveillés**. En l'état il s'agit de définitions ou propriétés à trous. En termes d'évolution progressive des exigences, en début d'année il faut trouver un mot par question, puis vers le milieu du deuxième trimestre ce sont des groupes de mots qui sont attendus. Le but étant qu'à la fin du trimestre ils soient capables de rédiger entièrement la définition ou propriété sans aide. Une telle technique permet de ne plus faire reposer l'apprentissage uniquement sur du « par cœur », mais essentiellement sur de la compréhension.
- Les **interrogations surprises** composées d'un mini-QCM (n'attendant pas de justification), et d'un mini- problème. L'avantage étant que n'attendant pas de justifications des élèves ces mini-évaluations ne grignotent que très peu de temps sur la séance. Ce format d'évaluation, permet d'une part de savoir à quel point l'élève est sûr de ce qu'il a appris. En effet on peut proposer au début des QCM dans lesquels une seule réponse est juste, puis progressivement au cours de l'année des QCM pour lesquels il y a deux réponses justes parmi les quatre proposées. Au troisième trimestre nous espérons alors pouvoir insérer des questions pour lesquelles aucune réponse n'est juste (sans en avertir les élèves) ou pour lesquelles toutes les réponses proposées sont justes.
- J'ai choisi d'évaluer certaines **activités TICE** car étant donné que j'exige systématiquement des productions écrites des activités menées en salle informatique, il était pertinent d'évaluer une activité TICE sur deux. Ceci a stimulé le sérieux des élèves lors de ces temps particuliers d'apprentissage. Mais pour ne pas avoir des élèves amorphes tous les quinze jours, j'ai fait le choix que certaines fois la séance annoncée comme évaluée ne le soit qu'en compétences, ce qui frustrer ceux qui travaillent surtout pour les notes, et d'autres fois je relève le travail accompli alors qu'il n'était pas annoncé que le travail soit évalué. Ce jeu de dupes nécessite cependant d'avoir une **relation de confiance** avec sa classe, ce qui suppose que l'enseignant agisse toujours avec bienveillance, tout en restant sévère mais **juste** et que les motivations de l'enseignant leur soient explicitées et transparentes.
- Les devoirs réalisés hors classe ont été classés en deux catégories : les **devoirs de recherche** à très faible coefficient (0,1 contre 2 pour les DS) qui sont donnés en amont de la séquence. Ils ont pour but de pousser l'élève à réactiver les compétences pré-requises à la notion qui va être étudiée et les **devoirs maisons** quant à eux à faible coefficient (0,5) dont le but est de pousser l'élève à approfondir ses qualités rédactionnelles.
- Enfin à ceci s'ajoutent des évaluations formatives comme le **calcul mental**, réalisé systématiquement pendant 5 minutes au début de chaque cours : il est évalué une fois par semaine. Les thèmes évalués en 5ème en calcul mental sont notamment les fractions, les nombres relatifs, et les enchaînements d'opérations. Mais afin de ne pas lasser les élèves il m'est arrivé parfois de réaliser des activités ludiques pendant ces 5 premières minutes comme la bataille relative par exemple, qui permet de les préparer de façon ludique à une évaluation sur le repérage de points dans le plan.
- Et pour finir, la différenciation m'a poussé à proposer chaque semaine un devoir Bonus. Ces activités à la périphérie du cours permettent de garder l'enthousiasme des élèves.

¹⁸ Annexe 5.

Il est pertinent d'analyser les notes obtenues en devoir maison (DR et DM) par les élèves. Ce genre d'activité est un outil de prédilection pour différencier les évaluations formatives. En effet les élèves peuvent me demander de l'aide (des pistes de réflexion) au cours de la semaine notamment via mon site internet (<http://fatouxmatheux.tk>) cette année, mais aussi grâce aux **questions de couloir**. J'appelle « questions de couloir » les échanges que j'ai avec les élèves hors du contexte de la salle de cours. Cette année de par mon faible taux de présence dans l'établissement, en raison de mon temps partiel de stagiaire, j'ai eu très peu l'occasion de communiquer avec les élèves par ce moyen. Mais il est un paramètre qu'il faut prendre en considération : dans le collège des Hauts-Grillots où j'ai effectué mon stage les effectifs d'élèves sont nettement plus élevés que dans les établissements privés où j'ai officié par le passé. Il y a 750 élèves pour les Hauts-Grillots, contrairement au collège Saint Joseph à Ambert et ses 87 élèves mais où les enseignants devaient effectuer des surveillances de récré pour minimiser les coûts budgétaires qu'engendre l'embauche de personnel de vie scolaire ; ou contrairement au Lycée International Cévenol et ses 90 élèves en raison du dépôt de bilan de l'établissement. Toutefois au Collège Ste Thérèse à Montjoly (Guyane) nous avons 650 élèves mais l'ambiance de l'établissement (et le climat) faisait que les enseignants aimaient discuter dans la cour pendant la récré et il n'était pas rare de voir les élèves venir nous poser des questions à ces moments. Quoi qu'il en soit, même dans un établissement public à gros effectifs je n'ai pas hésité à arpenter les couloirs pendant les récrés ou à me rendre disponible dans la cour avant le début des cours. Cependant il apparaît que l'existence de mon site a favorisé les échanges avec les élèves via ce support.

Concernant l'usage du site fait par mes collègues, il leur est utile pour consulter les textes officiels, mes progressions. Ils peuvent aussi y trouver des exemples d'activités que j'ai menées en classe et notamment les activités TICE. Enfin le site leur permet de trouver des liens vers les logiciels que j'utilise. Force est de constater à la lecture des moyennes de DM que l'investissement des élèves dans le travail maison va dépendre du moment de l'année et du profil des élèves. Nous pouvons conjecturer qu'à l'approche des conseils de classe, la majorité des élèves se remotivent et qu'une fois les conseils passés un certain relâchement est perceptible. Par ailleurs les élèves reconnus en difficulté scolaire par les équipes pédagogiques semblent tous être motivés au début de l'année scolaire (ce qui me conforte dans l'idée de démarrer l'année avec un rythme soutenu et relâcher progressivement la pression).

En revanche la place donnée aux notes par certains élèves dans leur perception de l'évaluation semble être déterminante pour leur motivation. En effet lorsque les notes obtenues en devoir maison (*Annexe 9*) sont bonnes, des élèves ayant des difficultés lors des DS se motivent à rendre systématiquement les DM. A contrario, lorsque ces élèves ont des mauvaises notes ils préfèrent ne rien rendre lorsque les notes obtenues en DM semblent chuter. Concernant les élèves sans difficulté particulière et les élèves dits "scolaires", ils semblent être indifférents à la difficulté des devoirs et les rendent systématiquement (est-ce parce qu'il y a un suivi à la maison ?).

Les cellules noires du tableau symbolisent une absence de note : devoir non rendu (absence de l'élève lorsque le devoir a été donné, ou lorsque le devoir a été ramassé, ou l'élève n'a pas fait le travail, ou enfin l'élève aurait « oublié » le travail à la maison mais aurait aussi oublié de l'apporter les cours suivants), ou alors le devoir a été rendu sans nom (Pour leur enseigner la rigueur je note le devoir sur la copie mais je ne le compte pas dans leur moyenne, ce qui explique que dans mes relevés je n'aie plus de notes).

On note enfin que les élèves qui ne rendent pas régulièrement le travail maison sont des élèves qui en général, ont des difficultés en mathématiques. Donc on peut supposer que c'est la peur d'avoir une mauvaise note qui les tétanise, ou pour d'autres soit la paresse, la désinvolture, le manque de méthodologie voire tous ces critères simultanément.

Concernant le calcul mental, j'ai fait le choix de ne pas effectuer de différenciation durant les deux premiers semestres car comme mentionné précédemment en pages 10 et 11 les compétences d'arithmétique s'acquièrent dès le primaire, et les écarts au collège sont tels qu'il m'est paru difficile de prendre en compte les difficultés de chaque élève en calcul mental autrement que par l'usage de logiciels de calculs mental en amont des activités TICE en salle informatique. Les logiciels utilisés permettent à chaque élève d'avancer au rythme de ses difficultés. De plus les élèves aiment le calcul mental car il est plutôt aisé de réussir à améliorer son niveau par l'entraînement, et tout le monde aime réussir, c'est stimulant. Je n'évalue qu'un calcul mental sur 4, bien que les élèves réclament que j'en évalue plus. C'est alors l'occasion pour moi de leur rappeler que la note n'est pas une finalité. (Annexe 9)

Au Troisième trimestre j'ai commencé à différencier le calcul mental par le biais de la plateforme Euler développée par l'académie de Versailles. En créant des comptes à chaque élève de mes classes je peux ainsi proposer des exercices qu'ils feront à leur rythme à la maison. Toutefois il est à noter que ces choix se heurtent aux inégalités liées à la fracture numérique, même si cette dernière tend à se résorber. En effet, les données de l'INSEE montrent qu'en 2012, 75% des personnes résidant en métropole ont accès à internet contre 56% en 2007. 4 personnes sur 5 ont accès à internet depuis leur domicile.

Concernant le choix de la plateforme, ce n'est pas par clientélisme que j'ai opté pour Euler de l'académie de Versailles, en dépit du fait que l'ensemble de mes collègues de mathématiques de l'équipe pédagogique des hauts-Grillets ont fait le choix de Labomep. La raison en est d'une part, que de par mon expérience j'ai constaté que les élèves ont l'habitude d'utiliser *sésamaths* (produit Labomep) ou le *matou matheux* à la maison en guise de soutien ; et d'autre part que ma tutrice m'a parrainé pour rejoindre la communauté Wolfram (partenaire du site Euler). A fortiori, dans ma carrière j'ai pu constater que les élèves ne développent pas les mêmes types d'approche des exercices suivant la plateforme utilisée (saisie des données, usage d'applets connexes). Donc par ce choix mes élèves peuvent bénéficier des apports des deux approches. (Annexe 3)

Enfin une difficulté était de savoir comment maintenir les compétences de calcul mental tout en faisant de la géométrie ou de l'algorithmique.

La solution trouvée a été de mettre en place des questions flashes.

Déterminez la longueur L du côté $[AB]$ d'un parallélogramme $ABCD$ sachant que son aire est égale à $7,5 \text{ cm}^2$ et que la hauteur correspondant au côté $[AB]$ est de longueur 3 cm

The image shows a software interface for GeoTortue. On the left, there is a vertical navigation pane with numbered thumbnails (5-8) showing different views of a parallelogram. The main window displays a parallelogram $ABCD$ with vertices labeled. On the right, there is a code editor window titled 'GéoTortue - tice7_fractions_tortue.tst'. The code includes comments in French and turtle commands. A red arrow points to line 6 of the code: `rep 360*(1-numerateur/denominateur)-180`. Below the code editor, a question flash is displayed: 'Question: à quoi sert la ligne 6 ?' with four multiple-choice options: a) tracer un des rayons du cercle, b) tracer l'arc rouge, c) tracer l'arc noir, d) tourner la tortue.

Analyse

Les notes obtenues ont permis de constater une progression des résultats des élèves, en dépit d'une baisse de forme autour des vacances de Noël.¹⁹

Mon analyse des sondages en revanche est plus nuancée car les sondages²⁰ ont des limites évidentes, la première étant que les collégiens n'ont pas forcément la maturité nécessaire pour s'autoévaluer car ils sont encore trop dans l'affect. En effet quand l'élève répond que telle activité TICE était trop difficile ou trop facile, comment savoir si la réponse est objective ? Est-ce que l'élève répond « facile » pour faire plaisir au professeur, même s'il a eu un peu de mal ? Ou au contraire est ce qu'il coche la réponse « difficile » uniquement parce qu'il n'aime pas le prof, afin de manifester son mécontentement, à la manière d'un « vote sanction » ? Ensuite il faut prendre les résultats avec des pincettes, car bien souvent l'élève croit comprendre une notion parce qu'il a su réaliser des exercices techniques, mais il se retrouve bloqué lorsqu'il est confronté à un exercice nécessitant un peu plus de recul (un changement de cadre, ou des étapes intermédiaires de résolution). Enfin en dernière limite, il convient de tenir compte du contexte dans lequel le sondage est réalisé. Un élève qui a rencontré des difficultés mais qui est avec un camarade au moment de voter peut minimiser ses difficultés pour ne pas paraître « moins intelligent » face à son camarade. L'effet inverse peut toutefois se produire, à savoir que le fait d'être à deux permette d'objectiver son ressenti ; dans cette fourchette d'âge des 11 -14ans, c'est là que l'individu se construit, et donc que le regard des autres sur soi est primordial.

Parmi les autres modalités de recueil des résultats des expériences il y a aussi les échanges avec les parents d'élèves. En effet certains parents sont soucieux des résultats de leurs enfants, ou sont peu armés pédagogiquement à la maison, voire trop anxieux pour certains. Et de ce fait, grâce à la vulgarisation des moyens de communications, ils partagent avec les enseignants leurs expériences vécues à la maison afin de suivre au mieux leur enfant, de concert avec l'équipe pédagogique. Il eût été intéressant d'adresser à tous les parents un questionnaire afin que même ceux qui n'ont pas échangé avec moi, puissent me communiquer leur ressenti sur l'évolution des résultats de leurs enfants. J'ai été démotivé car pendant des conseils de classe il apparaît que les parents sont peu nombreux à rendre les questionnaires de préparation distribués par les parents correspondants

Enfin j'ai également analysé les progressions des résultats des évaluations sommatives et formatives. Parmi ces évaluations je n'ai pas inséré de photos de cahiers d'élèves, mais j'en ai mis une du **cahier de la classe** que j'ai institué début Mars. Il est révélateur du suivi global de la tenue de chaque cahier d'élève, car chaque élève contribue en y copiant, à l'aide des traces contenues dans son propre cahier, une des 27 séquences de l'année.

Interprétation

Ainsi à l'aide de ces outils, il convient d'interpréter aussi bien les moyennes des élèves que leur attitude face au travail en cours de mathématiques. Cela afin de ne pas limiter l'analyse des performances des algorithmes pédagogiques aux notes des élèves.

Les sondages étaient trop ouverts aux débuts de mes expériences. J'ai donc été amené à composer des questions fermées. Cela a permis de savoir « Quelle partie du problème leur était parue la plus difficile ? » lors des travaux donnés.

Concernant les évaluations, l'introduction des compétences en complément des notes leur a permis de gagner en estime de soi. Par ailleurs est à noter que les élèves semblent accorder de l'importance aussi bien au résultat final qu'est le DS qu'à l'évolution de leur apprentissage que constituent les

¹⁹ Annexe 7 et 8.

²⁰ Annexe 10.

interrogations surprises et Calculs mentaux. Pour preuve je citerais les remarques orales du style « *Oui mais monsieur j'ai progressé, regardez, la dernière fois j'ai eu 1 sur 4 à ce genre d'exercices* ».

Les impressions de parents d'élèves

En 2006 une mission d'inspection générale a été diligentée par le ministre de l'époque monsieur Gilles de Robien afin de conduire une réflexion sur le rôle et la place des parents à l'Ecole.

De ce rapport il ressort que, contrairement au ressenti général des enseignants, « En France, où le secteur public et laïque est prédominant, le contrôle par les parents des programmes scolaires est très limité, tout comme leur possibilité de contrôler les professeurs... Peu d'autres pays peuvent se targuer d'avoir su autant limiter le pouvoir des parents sur l'Ecole de leurs enfants. »

Présentation

Durant notre formation à l'ESPE de Cergy l'un des cours mentionnait l'importance pour les enseignants de soigner les relations avec les parents. Et en prenant du recul sur mes sept années d'enseignement j'ai réalisé qu'effectivement il était rare que je rencontre des parents pour des motifs gracieux et cela, d'autant plus durant les trois années où j'ai été professeur principal de classes de troisième. J'ai eu l'impression qu'il existe des tensions naturelles entre les familles et l'Ecole. C'est fort de cette constatation que je me suis efforcé de toujours chercher à exprimer mon point de vue tout en restant cordial vis-à-vis des parents. Et étonnamment cette année je n'ai été contacté qu'à trois reprises par des parents au sujet de leurs enfants²¹. Je dois reconnaître que tout est une question de « pédagogie » si je puis dire. Expliquer clairement aux parents la source des problèmes rencontrés par leur enfant est la base de tout dialogue. Et il peut arriver que certains problèmes ne soient en fait que des quiproquos.

Analyse

C'est en lisant le rapport de 2006 que la raison m'est apparue évidente. « *Les parents ont prioritairement, pour leurs enfants, le souci d'un bonheur privé. Chaque famille attend de l'Ecole qu'elle favorise ses projets particuliers, ou à tout le moins qu'elle ne les contrarie pas trop.* » Les établissements scolaires quant à eux ont le devoir de considérer les individus comme des futurs citoyens. En outre, le ministère ne s'appelle pas ministère de l'instruction scolaire, mais bel et bien de l'éducation, ce qui englobe bien la construction des connaissances des élèves et leur accès à des savoirs, mais aussi et surtout des valeurs dont l'universalité permet de dépasser les éventuelles déterminations socioculturelles. L'Ecole doit ainsi affronter et assumer la diversité. Ce brassage social est plus proche d'un bouillon d'Awara (spécialité guyanaise) que du fameux *Melting pot* rêvé par les Américains. Là aussi deux idéologies s'expriment : faut-il assimiler ou plutôt intégrer ? « *Quoi qu'il en soit, l'Ecole a une mission spécifique qui ne lui permet pas de reprendre les habitudes et les préférences de chacune des familles mais, acceptant la diversité et l'hétérogénéité des élèves qu'elle accueille, elle soumet toute différenciation au sens de l'universel et à la règle de droit.* »

Interprétation

Alors la mission de l'enseignant est de faire comprendre aux parents que les règles mises en œuvre dans sa classe, les pédagogies choisies n'ont qu'un seul but : favoriser l'insertion future de chacun des enfants qui lui est confié, dans la société de demain. C'est là que réside toute la difficulté : trouver le juste compromis entre héritage et décentrement. Prendre chaque élève dans sa dimension unique tout en lui apprenant qu'il n'est qu'un élément d'un tout plus grand : La nation.

Le défi est grand. Parents et enseignants ne se disputent pas la meilleure manière d'éduquer l'élève, mais ils collaborent tant bien que mal pour faire avancer chacun de ces formidables prodiges. Se murer alors qu'il est indispensable de communiquer revient à faire un pas en avant et deux pas en arrière.²²

²¹ Annexe 6.

²² Annexe 6.

Comment expliquer la différenciation aux adultes et aux enfants ?

Comme pour tout projet dont la création n'implique pas nécessairement les personnes auxquelles le produit final se destine, il est indispensable de pratiquer une pédagogie auprès des destinataires.

En effet quand bien même votre invention serait utile voire nécessaire aux usagers, ces derniers peuvent la mettre à l'index pour la simple raison qu'ils n'aient pas été consultés avant la phase d'élaboration du dit-produit.

De même pour réussir à faire de la différenciation il est primordial d'expliquer aux usagers pourquoi vous souhaitez différencier, et qu'il en va de leur intérêt.

Expliquer la différenciation aux enfants

Les quelques mots suivants, s'ils sont présentés en début d'année, peuvent permettre aux élèves de comprendre ce qui va être mis en œuvre. Expliquer les tenants et les aboutissants de la pédagogie différenciée permettra de susciter l'adhésion des concernés.

1. Différencier ce n'est pas faire de la ségrégation. Faire de la ségrégation, ce serait comme l'apartheid : estimer que certains sont inférieurs à d'autres. Différencier c'est au contraire affirmer qu'il n'y a pas d'inférieurs ni de supérieurs il y a juste des individus différents. Nier cette différence est un mensonge.

2. Quel est le plus important, se nourrir ou respirer ? Si on ne respire pas on meurt d'asphyxie entouré de nourriture. Si on ne se nourrit pas on meurt de faim entouré d'oxygène.

3. Quel est le plus cruel ?

Donner de l'eau à quelqu'un qui a faim, ou donner du pain à celui qui a soif ?

4. Celui qui mesure 1m50 peut-il escalader un mur de 3m ? Oui, en développant des talents de grimpeur. Celui qui fait 2m20 peut-il passer sous un portique de 1m ? Oui, en apprenant la souplesse. Celui qui est gros peut-il passer à travers les barreaux d'une grille ? Oui, soit en tordant les barreaux, soit en faisant un régime. **Moralité** : il est souvent possible de relever des défis auxquels on n'était pas préparé pour peu qu'on nous laisse le temps de nous adapter.

5. Est-ce qu'une femme et un homme sont pareils ? Non. Est-ce qu'une femme peut avoir un enfant sans homme ? Est-ce qu'un homme peut avoir un enfant sans femme ? Non. Donc on peut être différents mais complémentaires.

Expliquer la différenciation aux adultes

Les arguments précédents restent valables auprès d'adultes. Mais grâce à une couche de maturité supplémentaire de ces derniers, nous pouvons rajouter les quelques arguments suivants :

1. Notre Constitution affirme que « les hommes naissent et demeurent libres et égaux en droits ». Mais l'égalité n'est pas la similitude. On peut être différents et avoir la même valeur. Tout comme on peut être semblables et ne pas avoir les mêmes valeurs. Lorsque la DDHC²³ a été promulguée en 1789 cette injonction à la liberté ne s'appliquait pas aux esclaves. Pourquoi me direz-vous ? Parce que l'on ne s'entendait pas sur la notion d'Homme. A l'époque la couleur de peau distinguait ceux qui devaient être considérés comme des Hommes et ceux qui n'avaient pas plus de droit qu'un meuble.

2. Est-ce que les catholiques et les protestants sont pareils ? Est-ce que les sunnites et les chiites sont pareils ? Est-ce que les sépharades et les ashkénazes sont pareils ? Et pourtant les uns sont chrétiens, les autres sont musulmans et les derniers sont juifs. On peut être semblables et ne pas avoir la même vision du monde.

3. La différence n'est pas un obstacle au « vivre ensemble », c'est l'usage qu'on en fait qui déterminera si c'est un atout ou un handicap. On peut s'enrichir de la différence de l'autre : c'est l'intégration.

Ou au contraire on peut décider d'appauvrir l'autre de ce que nous n'avons pas : c'est l'assimilation.

²³ Déclaration des Droits de l'Homme et du Citoyen.

Synthèse bibliographique :

Ma problématique était la suivante : « Peut-on définir un protocole (algorithme) de choix pédagogiques à adopter suivant *le profil* de la classe et des élèves ? »

Tout au long de ma recherche de sources documentaires je me suis appuyé sur de multiples sources que vous pouvez retrouver dans la bibliographie.

Des documents lus, il apparaît que la différenciation est un processus inévitable dans l'apprentissage si l'on veut tenir compte de la diversité des publics accueillis.

Dans mon projet de carrière je souhaite enseigner à Mayotte, car je pense que ce département est l'un de ceux qui rencontre le plus d'entraves à notre mission d'Education et d'instruction. Notre république est une et indivisible. Mais cet équilibre est fragile. C'est la croissance constante des inégalités qui a conduit la France à se séparer de ses anciennes colonies dans les années 60. Ce risque d'indépendance de nos collectivités ultra-marines est toujours d'actualité. C'est de notre devoir d'enseignants de donner envie à ces jeunes ultra-marins d'imaginer une destinée commune avec la République. Nos idéaux de liberté, égalité, fraternité, resteront des chimères tant que l'Ecole ne retrouvera pas son caractère de sanctuaire. L'Ecole républicaine a longtemps été un ascenseur social permettant à chacun de mettre ses atouts au profit de la société et de recevoir en retour une situation sociale préférable à celle du milieu d'où il est issu.

Réaliser cet objectif n'est pas possible sans prendre en compte cette diversité. La solution, je le crois fermement, réside dans la **différenciation**. Maintenant il reste à savoir dans quelles limites peut-on appliquer cette différenciation. Différencier ce n'est pas tirer le niveau de la classe vers le bas, *c'est* tirer le niveau de chacun toujours plus haut.

Ce défi est très ambitieux car, face à un public qui a souvent été confronté à l'échec, comment redonner espoir et confiance en soi sans pour autant revoir ses exigences à la baisse ?

La solution semble résider dans l'idée qu'il ne faut pas changer essentiellement le contenu, mais aussi et surtout la manière de transmettre ce contenu.

L'enseignant dispose d'une véritable liberté pédagogique, mais en jouit-il vraiment ?

Les pédagogies innovantes nous invitent à exploiter toutes les pistes possibles. Cependant aucune de ces pédagogies ne peut à elle seule répondre aux problèmes de chaque élève.

Il semble que ce soit en combinant intelligemment ces algorithmes pédagogiques et en les adaptant aux besoins de la classe et de chaque élève que l'on peut se rapprocher de l'objectif visé.

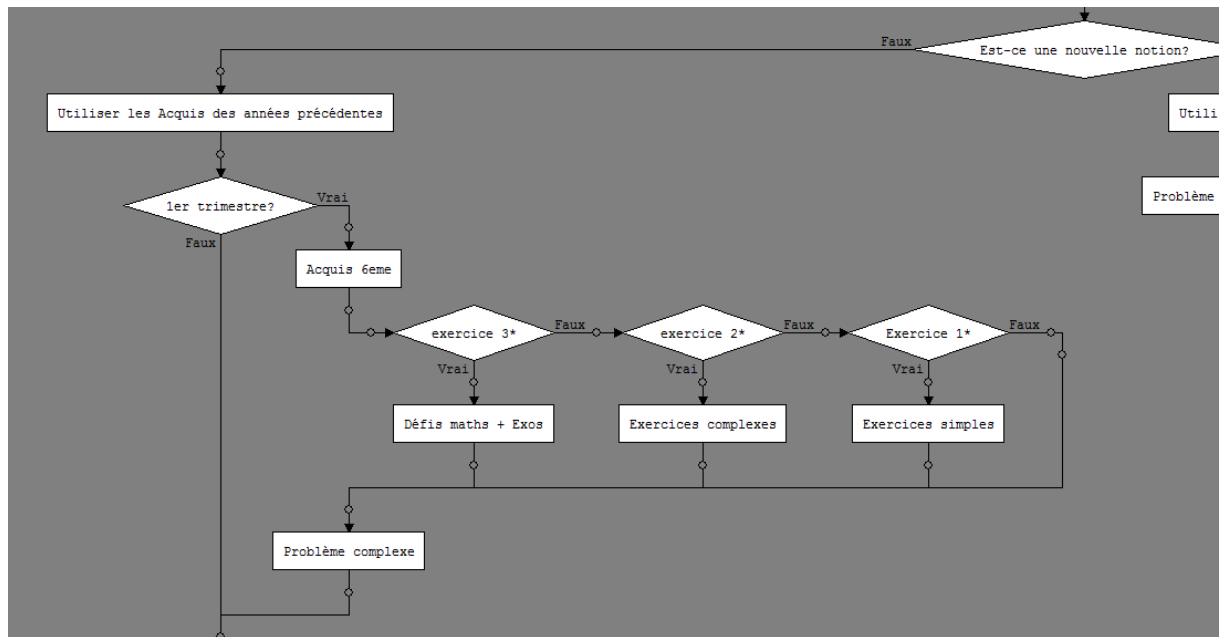
Toutefois, même en imaginant un algorithme de la différenciation capable de déterminer les choix pédagogiques à adopter, il restera toujours un facteur qui ne se programme pas : l'émotion humaine. Cet héritage inscrit dans nos gènes au cours de l'Evolution n'est pas programmable. De plus l'affect qui lie particulièrement tel enseignant à tels élèves et pas à d'autres est un facteur déterminant dans le processus d'apprentissage. Ce qui fonctionne très bien avec 30 élèves peut ne pas fonctionner avec le 31eme uniquement à cause de la personnalité de l'enseignant.

Il convient donc de rester humble en ne minimisant pas cette limite de nos algorithmes de différenciation.

D'ailleurs ce mémoire aurait encore pu être approfondi s'il avait été réalisé l'année prochaine, car avec la réforme des collèges et les EPI, l'intervention de plusieurs enseignants pour un même enseignement permettra, je pense, de limiter l'impact du facteur humain en tant que frein à l'apprentissage.

Partie 5 : Formalisation des algorithmes utilisés

C'est fort de tous les éléments présentés tout au long de ce mémoire que j'estime que nous pouvons établir des algorithmes de différenciation. Pour représenter mes algorithmes j'ai utilisé le logiciel LARP (qui je pense pourrait être utile à de nombreux collègues dès la rentrée prochaine, avec l'apparition de l'algorithmique aux programmes du collège). Je fais le choix de ne présenter qu'un seul type d'algorithme de différenciation portant sur la différenciation d'un devoir recherche. La capture suivante est un élément de l'algorithme proposé en *Annexe 10*.



```

Fichier  Édition  Recherche  Affichage  Encodage  Langage  Paramétrage  Macro  Exécution  Compléments  Documents  ?
[Icons]
new 1
1  DÉBUT
2  Choisir de la notion à traiter
3  SI Est-ce une nouvelle notion? ALORS
4  ..... utiliser des notions proches
5  ..... Problème ouvert + Exercice complexe
6  SINON
7  ..... Utiliser les Acquis des années précédentes
8  ..... SI 1er trimestre? ALORS
9  .....   Acquis 6eme
10 .....   SI exercice 3* ALORS
11 .....     Défis maths + Exos
12 .....   SINON SI exercice 2* ALORS
13 .....     Exercices complexes
14 .....   SINON SI Exercice 1* ALORS
15 .....     Exercices simples
16 .....   FINSI
17 .....   Problème complexe
18 ..... FINSI
19 ..... SI 2eme trimestre? ALORS
20 .....   Acquis 6eme + Nouveaux Acquis 5eme
21 .....   SI Difficultés au 1er trimestre? ALORS
22 .....     Travail de Correction
23 .....     SI exercice 3* ALORS
24 .....       Sans étapes de résolution
25 .....     SINON SI exercice 2* ALORS
26 .....       Avec quelques étapes de résolution
27 .....     SINON SI Exercice 1* ALORS
28 .....       Avec TOUTES les étapes de résolution
29 .....     FINSI
30 .....     Problème complexe
31 .....   FINSI
32 ..... FINSI
33 ..... SI 3eme Trimestre ALORS
34 .....   Nouveaux Acquis 5eme
35 ..... FINSI
36 ..... FINSI
37 ..... FIN
38
  
```

Il paraît alors possible de diviser les différentes tâches différenciables de l'enseignant en algorithmes. La liste suivante n'est pas exhaustive :

- Algorithme de différenciation des devoirs Recherche
- Algorithme de différenciation des activités TICE
- Algorithme de différenciation des Activités d'investigation
- Algorithme de différenciation des Devoirs maison
- Algorithme de différenciation des Activités proposées dans les exercices en ligne
- Algorithme de différenciation des Sanctions données aux élèves
- Algorithme de différenciation de l'annotation des copies
- Algorithme de différenciation de la progression annuelle en fonction des classes
- Algorithme de différenciation des scénarios de séquence en fonction des classes et du moment de l'année où la séquence se déroule
- Algorithme de différenciation du déroulement d'une séance en fonction des classes, du moment de l'année et de la réceptivité des élèves au moment où la séance se déroule

Les variables de ces algorithmes sont les suivants :

- Les compétences en calcul mental de l'élève
- Les compétences en usage des TICE
- La rigueur mathématique de l'élève
- Le matériel personnel à sa disposition (trousse, équerre, règle, rapporteur, compas, calculatrices)
- Les moyens techniques dont il dispose à la maison (internet, ordinateur, manuels, soutien à domicile : frères et sœurs ou parents voire professeur à domicile, espace pour travailler, etc.)
- Les liens que la famille entretient avec l'école (engagée, disponible, distante, réfractaire, absente)
- Le point où il se situe dans son processus d'orientation (envisage une filière professionnelle, une filière technologique, une filière générale, des grandes écoles, des études universitaires, aucun projet)
- Le climat de l'établissement (classé ZEP, APV, etc...)
- Le climat du quartier où l'élève habite.
- Le type de rapport que l'élève entretient avec son enseignant, vis-à-vis de l'équipe pédagogique, vis-à-vis de l'autorité tout simplement (confiance ? méfiance ? défiance ? indifférence ?)

Tous ces paramètres doivent nécessairement être pris en compte.

D'autant plus que chaque jeune est différent, a fortiori dans les établissements confrontés à une très forte hétérogénéité des élèves accueillis.

Et quand bien même nous réussirions à créer des classes parfaitement homogènes dans un établissement, cela pourrait-il tenir sur la durée ? Quelle serait la réaction du monde éducatif ? L'école ne serait-elle pas accusée alors de "formater les masses" ?

La finalité de ces algorithmes est donc d'aider chaque élève à s'épanouir à son rythme, c'est bien là ma seule prétention. Quand on pense différenciation, il ne faut pas rester fixé sur les élèves en difficultés scolaires en raison de leurs lacunes, il faut également penser aux élèves à **Besoin Educatif Particulier**, et aux **enfants Précoces** entre autres.

Toutefois, comme mentionné précédemment dans ce mémoire, il convient de garder toujours à l'esprit qu'il y a un élément qui reste inprogrammable à l'heure actuelle : l'émotion humaine. Cet élément qui fait que deux frères jumeaux ne peuvent pas enseigner exactement de la même manière, et qui rend chaque enseignant unique dans sa pratique professionnelle.

Conclusion

Nous sommes donc partis du constat des difficultés rencontrées dans l'Ecole (collège, primaire comme lycée) de nos jours. Comment ne pas penser à tous ces événements tragiques qui ont su nous unir lors de la marche du 11 janvier 2015, sans être hanté par l'idée que la Patrie a été attaquée par ses fils ? Oui ce sont nos enfants, nos frères, nos sœurs, forgés dans le creuset républicain, qui ont décidé de tourner le dos à nos idéaux de Liberté, Egalité, et Fraternité. Notre école Républicaine a ses responsabilités à assumer. Ces terroristes de Janvier 2015 n'ont pas le même profil que les barbares de Novembre de cette même année.

Il est du devoir des acteurs du monde éducatif de réfléchir aux moyens qui peuvent être mis en œuvre pour que tous nos jeunes trouvent leur place dans notre société. Ce n'est pas une obligation de moyens, mais de résultat.

L'Ecole de Jules Ferry devenue celle de René Haby avec un désir de « Réussite pour tous » continue de nous lancer un défi auquel très peu de nations sont confrontées. Ce défi c'est celui de la Diversité.

Oui la France est multiculturelle ! Et si par le passé elle a pu être « un pays judéo-chrétien de race blanche », il y a longtemps que Marianne a le droit de porter un pagne qui couvre ses tatouages polynésiens, d'aimer le couscous et d'avoir l'accent créole. Cela ne l'empêche pas de se souvenir de la Shoah, d'admirer Jean moulin, ou de compatir quand on lui parle de l'histoire des pieds-noirs. Va-t-elle s'offusquer parce qu'un de ses enfants demande le droit de s'asseoir à la même table que les autres ? Notre jeunesse a soif de justice, d'encouragements, et plus que jamais d'égalité.

Il nous est possible d'intégrer sans dériver

Ces algorithmes de différenciation évoqués ne sont que des outils, éventuellement destinés à aider un enseignant inexpérimenté, ou tout au moins apporter des éléments de réflexion à un enseignant qui souhaiterait parfaire sa pratique pédagogique. Je n'ai pas la prétention d'avancer que ces algorithmes sont optimaux, ni qu'ils sont aptes à répondre à tous les besoins de l'enseignant et des élèves, mais j'aurai le mérite d'avoir essayé de formaliser les mécanismes qui dictent les choix d'un professeur de mathématiques autrement que par sa propre intuition pédagogique. Libre à chacun de mettre en place le mix pédagogique qui correspond le mieux à sa personnalité, la physionomie de sa classe, et les divers paramètres qui sont propres à l'établissement dans lequel il enseigne.

J'aurais donné un sens à ma vie si la lecture de ces quelques pages suscite ne serait-ce qu'une vocation d'enseignant parmi mes lecteurs.

"Un jour, lorsque nos temps seront passés, lorsque, après un demi-siècle, une nouvelle génération nous aura remplacés, lorsque l'Europe sera tellement menacée par la répétition des mêmes fautes, par la misère croissante du peuple et par ses dures conséquences, que tous les appuis sociaux en seront ébranlés, alors, oh ! Alors peut-être, on accueillera la leçon de mes expériences, et les plus éclairés en viendront à comprendre que c'est seulement en ennoblissant les hommes qu'on peut mettre des limites à la misère et aux fermentations des peuples, ainsi qu'aux abus du despotisme de la part soit des princes, soit des multitudes."

Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827)

Bibliographie

Textes Officiels (décrets, rapports officiels)

MENE1506516D, *Socle commun de connaissances, de compétences et de culture*, décret n° 2015-372 du 31-3-2015 - J.O. du 2-4-2015

Rapport conjoint IGEN-I.G.A.E.N.R, *La place et le rôle des parents dans l'école*, Rapport n° 2006-057 ,2006

V. GOMBAULT, *L'internet de plus en plus prisé, l'internaute de plus en plus mobile*, INSEE, N° 1452, 2013

Revues (Cercle de Recherche et d'Action Pédagogique)

Véronique GARAS, *Des stratégies de réussite, au fil des ans*, Cahier pédagogique n°454, 2007

Philippe WATRELOT, *Lycéen 2.0*, Cahier pédagogique n°493, 2011

B. FOUQUES et C. GALLIEN, *A deux devant les élèves*, Cahier pédagogique n°524, 2015

A. CAPITANESCU-BENETTI, P. RIEDWEG, *Écrire des évaluations : le jugement professionnel à l'épreuve*, Cahier pédagogique n°518, 2015

B. STEPHAN et J-P. VAUBOURG, *Des cahiers d'autonomie encadrée*, Cahier pédagogique n°454, 2007

Vincent TROGER, *La sociologie de l'éducation en France*, Sciences Humaines, 2005

Daniel GAYET, *L'Ecole contre les parents*, INRP, 1999

Conférences (ESENESR)

Yann MERCIER-BRUNEL, *Évaluer autrement dans la classe, quelle pratique, quels outils ?*, ESPE Centre Val de Loire, Conférence, 2015

Pascal BRESSOUX, *Appréhender l'évaluation dans la relation complexe « enseignement-motivation-acquisition »*, Université Pierre Mendès France, GRENOBLE, Conférence, 2015

Ouvrages Théoriques :

Laure ZAGO, *Le cerveau en action : Le cas du raisonnement arithmétique*, APMEP, Caen, 2002

HOUDE, MAZOYER, TZOURIO-MAZOYER, *Cerveau et Psychologie. Introduction à l'imagerie cérébrale anatomique et fonctionnelle*. PUF, 2002

Lydie HEURDIER DESCHAMPS, *«L'Éducation prioritaire à travers les textes institutionnels de 1981 à 2000»*, CNRS Lyon, mai 2009

BOURDIEU P, PASSERON J-C., *Les Héritiers. Les étudiants et la culture*, Paris, Minuit, coll. «Le sens commun », 1964

Document Pédagogique :

Inspection Maths-PC, *Pourquoi une progression annuelle en spirale ?* , Janvier 2010

Luc QUINET, *La Pédagogie Différenciée*, Fiche de Cours, Grenoble, 2013

Marie RIVOIRE, *Travailler en îlots bonifiés pour la réussite de tous*, Génération 5, Chambéry, 2012

Philippe MEIRIEU, *La pédagogie et le numérique: des outils pour trancher?*, Mille et une nuits, 2012

Jean Pierre ASTOLFI, *L'erreur, un outil pour enseigner*, 1997

SOMMAIRE DES ANNEXES

Annexe 1 : la dédramatisation du calcul littéral	35
Annexe 2 : différenciation dans les exercices maisons	36
Annexe 3 : Accès des élèves aux TICE depuis la maison	37
Annexe 4 : Appâter les élèves par le jeu	38
Annexe 5 : modalités de recueil des résultats de l'expérience	39
Annexe 6 : discussions parents et discussion élèves	40
Annexe 6bis : discussions parents et discussion élèves (suite)	41
Annexe 7 : évaluations	43
Annexe 8 : Suite Annexe 7 et Notes de Maths en Section Chinoise	43
Annexe 9 : Notes de Devoirs maisons	43
Annexe 10 : sondages sur les activités TICE	46
Annexe 11 : Algorithme de différenciation d'un devoir recherche	47

Sigles :

EPI : Enseignements Pratiques Interdisciplinaires

TICE : Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement.

REP, REP+ : Réseau d'Education Prioritaire

APV : Affectations à caractère Prioritaire justifiant une Valorisation

ECLAIR : Ecoles, Collèges, Lycées pour l'Ambition, l'Innovation et la Réussite

RAR : Réseau Ambition Réussite

RRS : Réseau de Réussite Scolaire

AP : Accompagnement Personnalisé

ENT : Espace Numérique de Travail

PISA : Programm for International Student Assessment *ou en français programme international pour le suivi des acquis des élèves.*

Annexe 1 : la dédramatisation du calcul littéral

11/12/2015 21:39	les points bonus cahier s'arrêteront avant les vacances ? car je vais le mettre à jour ce weekend.	Cherif.A
12/12/2015 00:53	oui vous avez raison, les points bonus cahier se sont arrêtés cette semaine. Le jeudi je ramasserai 3 cahiers de nouveau,	Fatoux F.
12/12/2015 10:32	J'ai une question: Avez-vous trouvé que ce DS 4 était plus facile que les précédents?	Fatoux F.
12/12/2015 14:04	Oui, le DS que nous avons fait vendredi, je l'ai trouvé plus facile que les précédents. Cordialement	Emma H.
12/12/2015 14:16	C'est bien ce que je me disais, alors que pourtant il était plus difficile que les précédents .	Fatoux F.
12/12/2015 14:51	plus facile car il n'y avait pas le calcul littéral .je pense que j'aurai pu avoir une meilleure note avec un peu plus de temps	Jeanne M.
12/12/2015 15:32	Mais non il ne faut pas être pessimiste. on peut toujours avoir de meilleurs résultats. Tout est une question de sérieux, rigueur,	Fatoux F.
12/12/2015 15:28	Quand il y a beaucoup de mauvaises notes une raison peut être que les élèves n'ont pas vu la difficulté du sujet...	Fatoux F.
12/12/2015 15:32	Il me reste encore 20 copies à corriger, mais ça sent le roussi pour les 5e7	Fatoux F.
12/12/2015 16:01	les autres. je pense que j'ai eu bonne note, car il n'y avait pas de calcul littéral.	Cherif.A
12/12/2015 16:16	Merci pour votre avis monsieur Cherif. Et pourtant il était plus difficile que les précédents je vous l'assure X'D	Fatoux F.

A

B

Find The Answer !

$3 \cdot \square \cdot \square \cdot \square = 27$
 $3 \cdot \triangle \cdot \triangle \cdot \triangle \cdot \square = 24$
 $\square \cdot \triangle \cdot \bigcirc \cdot \bigcirc = 96$
 $\bigcirc + \square \cdot \triangle = ?$

Voici deux programmes de calcul.

<p>Programme A</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Choisis un nombre ➤ Multiplie-le par 5 ➤ Ajoute 4 au résultat obtenu 	<p>Programme B</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Choisis un nombre ➤ Ajoute-lui 4 ➤ Multiplie-le résultat obtenu par 5
--	---

Choisir l'expression littérale qui correspond à chacun des programmes.

C

Devoir Bonus n°16 pour le Vendredi 18 Mars

$3 \text{ lapins} = 12 \text{ Kg}$
 $1 \text{ oiseau} + 1 \text{ lapin} = 5 \text{ Kg}$
 $1 \text{ sanglier} - 1 \text{ oiseau} = 99 \text{ Kg}$
 $1 \text{ oiseau} + 1 \text{ lapin} + 1 \text{ sanglier} = \text{????}$

Quelle masse pèsent alors un oiseau, plus un lapin, plus un sanglier ?

D

Devoir Bonus n°17 pour le Vendredi 11 Mars

$3 \text{ pommes} = 30$
 $1 \text{ pomme} + 2 \text{ bananes} = 18$
 $2 \text{ bananes} - 1 \text{ noix de coco} = 2$
 $1 \text{ noix de coco} + 1 \text{ pomme} + 1 \text{ banane} = \text{???}$

Activité 5.: Application directe.

Dans le manuel de maths

1 étoile : Exercices 18 page 151 ; 31 page 152 ; 45 et 48 page 154

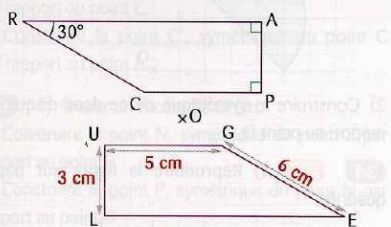
2 étoiles : Exercices 32, 34 page 152 ; 46 page 154 ; et 51 page 154.

3 étoiles : Exercices 33 page 152 ; 40 page 153 ; et 68 page 156 + 70 page 157

Faire marquer **devoir Maison + devoir Recherche sur cette séquence** dans le cahier de textes.

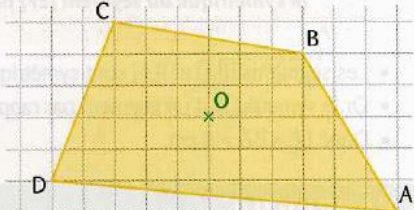
Bonus : Sur la feuille de Devoir Bonus, écrire Bonus 11 : Calcul littéral coloré (sur le site).

Pour les exercices 18 à 21, on utilise le dessin ci-dessous. Les quadrilatères PARC et LUGE sont symétriques par rapport au point O.



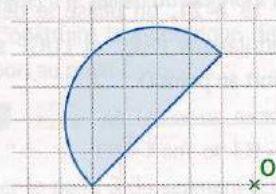
18 Déterminer les longueurs RC, AP et PC. Justifier les réponses.

32 **SC2** **1)** Reproduire la figure sur papier quadrillé.



2) Construire le symétrique du quadrilatère ABCD par rapport au point O.

33 **SC2** **1)** Reproduire le demi-disque sur papier quadrillé.

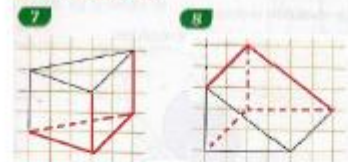


2) Construire le symétrique de ce demi-disque par rapport au point O.

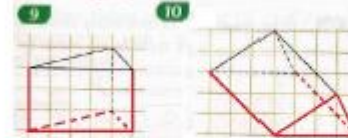
NOM : CORRECTION PRÉNOM : CORRECTION Classe : 5ème

Préparation : Surprise 12 : Prismes et cylindres

Prismes : 7) -1 et les réponses sont justifiées (Je sais que - Or - Donc)
Exercices 7 et 8 p245 (/1)



Exercices 9 et 10 p245 (/1)



Exercice 11 p245 (/1)

17 **18** Choisir 4 sommets en perspective cavalière, en prisme droit de la base ci-dessous, et les relier.

M. des rectangles.

Attention :

Pour le 18, il est indispensable de reproduire le cadrage, sinon cela définit ce n'est pas un rectangle.

19

En commentant, expliquez vous un parallélogramme?

Exercice 20 p247 (/3)

21) On considère le prisme droit ci-dessous.



1) Nommer les bases de ce prisme droit. Quelle est leur mesure?

2) Quelle est la nature de la face ACDF? Justifier la réponse.

3) Quelle est la hauteur de ce prisme droit?

- 1) ACB et DFE. Ce sont des triangles.
- 2) La face ACDF est un rectangle. Je sais que les faces latérales d'un prisme droit sont des rectangles. Or ABCDEF est un prisme droit. Donc ACDF est un rectangle.
- 3) La hauteur de ce prisme droit est égale à 5cm.

NOM :

PRÉNOM :

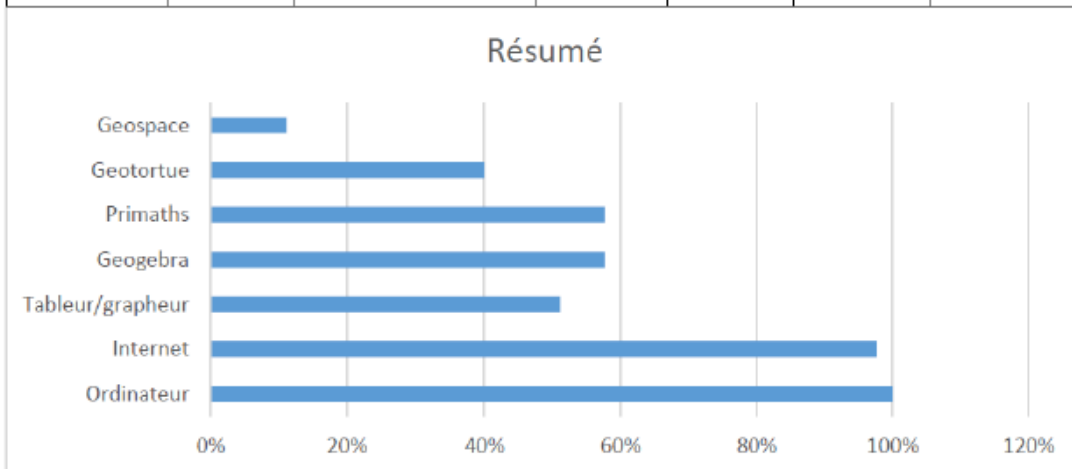
Classe :

Annexe 3 : Accès des élèves aux TICE depuis la maison

J'ai regroupé les données dans un tableau et un diagramme (que j'ai d'ailleurs montrés aux élèves pour leur expliquer à quoi servent concrètement les compétences qu'ils vont développer cette année en statistiques)

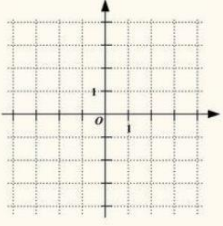
Sondage des outils numériques dont disposent les élèves chez eux. Enquête sur 45 de mes élèves

Ordinateur	Internet	Tableur/graphueur	Geogebra	Primaths	Geotortue	Geospace
45	44	23	26	26	18	5
100%	98%	51%	58%	58%	40%	11%



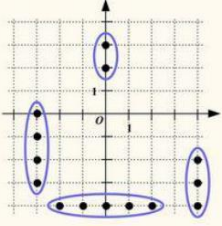
Annexe 4 : Appâter les élèves par le jeu

Bataille relative






Une bataille navale à quatre joueurs.

Ce jeu peut servir à introduire le cours sur les repères en classe de cinquième.




Règles du jeu

- o **But** : couler les bateaux des équipes adverses.
- o Chaque équipe dispose ses navires sur sa grille.
- o Chaque joueur tire à tour de rôle sur une équipe adverse en donnant les coordonnées du tir.
- o Soit le tir va "dans l'eau", soit le tir aboutit à un "touché" ou un "coulé".



Attention : certains élèves de 6e n'écrivent que leur prénom et leur classe.



semaine du 28 mars au 1^{er} avril

Tirage : 6 ; 3 ; 2 ; 13 ; 1 Nombre cible : 37

Réponse avant vendredi 1^{er} avril 16h

Stimuler l'usage des TICE à la maison par le biais des exercices

ressource 464 :	
Représenter un parallélogramme d'aire donnée 27-03-16	
ressource 494 :	
Déterminer la longueur d'un côté ou la hauteur correspondante d'un parallélogramme connaissant son aire... 27-03-16	
ressource 1433 :	
Déterminer graphiquement l'aire d'un parallélogramme 27-03-16	
ressource 962 :	
Déterminer l'écriture entière ou une écriture fractionnaire de la différence de deux nombres positifs donnés en écriture fractionnaire dans le cas où le dénominateur de l'un est un multiple du dénominateur de l'autre 27-03-16	
ressource 3072 :	
Déterminer la fraction de numérateur ou dénominateur entier donné égale à un nombre donné en écriture fractionnaire 27-03-16	
ressource 955 :	
Déterminer l'écriture entière ou une écriture fractionnaire de la somme de deux nombres positifs donnés en écriture fractionnaire dans le cas où les dénominateurs sont égaux 27-03-16	
ressource 1169 :	
Regrouper des données en classes de même amplitude 27-03-16	
ressource 1106 :	
Dresser le tableau des fréquences en pourcentage d'une série statistique connaissant son tableau des effectifs 26-03-16	
ressource 1171 :	
Regrouper des données classées dans l'ordre croissant en classes de même amplitude 26-03-16	
ressource 471 :	
Dresser le tableau des effectifs d'une série statistique 25-03-16	
ressource 961 :	
Déterminer l'écriture entière ou une écriture fractionnaire de la somme de deux nombres positifs donnés en écriture fractionnaire dans le cas où le dénominateur de l'un est un multiple du dénominateur de l'autre 25-03-16	
ressource 960 :	
Déterminer l'écriture entière ou une écriture fractionnaire de la différence de deux nombres positifs donnés en écriture fractionnaire dans le cas où les dénominateurs sont égaux 25-03-16	

Annexe5 : modalités de recueil des résultats de l'expérience

Recueil par le calcul mental

Exercice 1 : Calcul mental n°

Date :

Nom :

Prénom

Réponse 1	Réponse 2	Réponse 3	Réponse 4	Réponse 5
Réponse 6	Réponse 7	Réponse 8	Réponse 9	Réponse 10

Recueil par les sondages

DV 3

A quel moment avez vous été bloqué dans le décodage du message ?

**Required*

Où étiez-vous bloqué dans l'exercice? *

- J'ai décodé le message sans être bloqué.
- J'ai été bloqué au moment de choisir entre les lettres qui ont les mêmes fréquences
- J'ai été bloqué au moment de classer les lettres par fréquences
- J'ai été bloqué au moment de compter les effectifs des symboles du message
- Dès le début je ne savais pas ce que l'énoncé voulait que je fasse

Nom et Prénom (facultatif)

Your answer _____

Recueil par les Devoirs Maison et Recherche

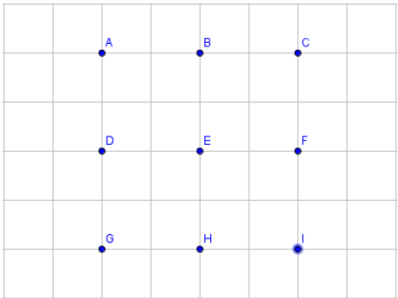
Devoir Recherche pour le 10 novembre 2017 de la séquence 5

Séquence 5 : TRIANGLES (Droites partie-1)

Devoir Recherche (D.R n°4) : Les TRIANGLES	/20
---	------------

Partie 1 **/10**

Le plus de triangles possibles



Reproduire le grillage suivant et Tracer le plus possible de triangles différents ayant leurs sommets en l'un des neufs points.

1°) Citez les noms des différents triangles possibles.

2°) Donnez la nature de chaque triangle

3°) Combien il y a t'ils de sortes de triangles semblables.

Annexe 6 : discussions parents et discussion élèves

La Pédagogie en maths

Le fonctionnement est le suivant :

Lorsque nous commençons une séquence une activité de recherche est donnée à faire à la maison pour initier la réflexion chez les élèves.

En classe nous commençons par une activité de réflexion débouchant sur une problématique qui permet de savoir quel est le problème mathématique qui se pose.

Ainsi une fois la problématique posée nous voyons les théorèmes, définitions et propriétés qui existent afin de résoudre ce genre de problèmes mathématiques.

Parallèlement un "devoir" (exercice) maison hebdomadaire est donné, son but est notamment d'évaluer les capacités rédactionnelles des élèves. Au cours d'une séquence il est d'usage que je fasse une interrogation "surprise" pour m'assurer que l'essentiel de ce qu'il fallait retenir du cours est réellement compris.

Dans un trimestre il y a environ 4 évaluations "en temps limité" c'est ce que j'appelle les DS (devoir surveillé), nous en avons effectué un aujourd'hui justement pour évaluer les acquis des élèves au bout de ces 3 semaines de cours.

Par séquence j'essaie autant que faire se peut de réaliser une heure dite de différenciation durant laquelle certains élèves sont en remédiation (des aides procédurales sont données pour résoudre les exercices qui ont posé problème lors de l'évaluation). D'autres élèves sont en application (pour eux il s'agit d'aides constructives, dont le but est de mieux appréhender les démarches de résolution). Enfin le dernier groupe d'élèves est en approfondissement (des activités permettant de pousser le raisonnement plus loin leur sont données pour parachever leur apprentissage sur la séquence en cours).

Pour illustrer ceci:

Lors de la séquence 1 nous avons travaillé sur les enchaînements d'opérations.

En activité de recherche il leur a été donné un tableau de l'insee où ils étaient amenés à effectuer des opérations successives. Et l'intérêt était de découvrir que ces opérations pouvaient être groupées sous la forme d'une "expression".

La problématique découverte par le biais des activités de réflexion était de constater que selon l'ordre suivant lequel nous posons des opérations le résultat sera différent, donc l'ordre est important dans une succession d'opérations.

Problématique: Quelles règles d'opérations doit on appliquer pour calculer correctement la valeur d'une expression?

Ainsi nous avons vu 6 traces écrites mettant en évidence par exemple la priorité des multiplications sur les additions, des parenthèses sur les signes opératoires etc...

Lors de l'évaluation surprise des activités ont permis de constater que certains élèves connaissaient leurs priorités mais ne savaient pas transcrire un problème sous la forme d'une expression, pendant que parallèlement d'autres élèves savaient transcrire un problème sous la forme d'une expression mais ne connaissaient pas leurs règles de priorité.

Une correction collective a été effectuée en classe (voir le cahier de recherche, petit cahier)

Lors de la séquence 2 nous avons travaillé sur les constructions de triangles.

En activité de recherche il leur a été donné une figure géométrique codée où ils étaient amenés à effectuer des recherches pour déterminer les mesures des angles manquants. Et l'intérêt était de découvrir que sans information sur la somme des angles d'un triangle il était impossible de résoudre ce genre de problème.

La problématique découverte par le biais des activités de réflexion était de constater que quelles que soient les mesures des différents angles d'un triangle leur somme était toujours égale à 180° , donc il existe un lien entre les différents angles d'un triangle. Les activités de réflexion nous ont amenés à nous poser une question sur l'existence d'un lien entre les longueurs d'un triangle

Problématique: Peut-on toujours construire un triangle quelles que soient les longueurs de ses côtés?

Ainsi nous avons vu une trace écrite principale (vérifiée lors de l'activité TICE) mettant en évidence que si la somme de deux côtés est inférieure à la longueur du troisième côté d'une figure on ne peut pas "fermer la figure" donc on ne peut pas construire le triangle etc... (Veuillez trouver en pièce jointe le support de la séquence)

Problématique: Peut-on toujours construire un triangle quelles que soient les longueurs de ses côtés?

Ainsi nous avons vu une trace écrite principale (vérifiée lors de l'activité TICE) mettant en évidence que si la somme de deux côtés est inférieure à la longueur du troisième côté d'une figure on ne peut pas "fermer la figure" donc on ne peut pas construire le triangle etc... (Veuillez trouver en pièce jointe le support de la séquence)

Il n'y a pas eu d'interrogation surprise sur la construction de triangle.

Le devoir surveillé a été effectué aujourd'hui. Nous le corrigerons en classe le lundi en activité de remédiation. Ainsi les élèves seront groupés suivant les difficultés rencontrées lors de l'évaluation.

Il est naturel que certains élèves soient inquiets à l'issue de l'évaluation, car il est possible qu'ils n'aient pas réussi à faire certains exercices. Mais la note n'est pas une finalité, ma préoccupation en tant qu'enseignant est que les compétences attendues soient atteintes. Et si tel n'est pas le cas de mettre en œuvre des outils pour que ces objectifs fixés finissent par être atteints avant la fin du cycle (la 5eme est la première année du cycle central 5eme-4eme).

Le plus difficile pour un enseignant est d'estimer de façon objective les difficultés que rencontre un élève sans passer par une phase d'évaluation. Certains élèves travaillent régulièrement mais ne réussissent pas nécessairement à résoudre des problèmes lorsqu'ils sont en autonomie sur leur sujet d'évaluation. Et c'est là toute ma préoccupation. Faire réussir TOUS les élèves.

Ceci explique mon choix d'adopter une progression spiralee, et fractionnée. Spiralee : C'est à dire que d'une part plutôt que de faire 4 mois d'algèbre puis 4 mois de géométrie , les séquences se suivent en alternant les domaines de mathématiques étudiés, à savoir GEO(géométrie), N&C (Nombres et Calculs), G&M (Grandeurs et Mesures) et OGD (Organisation et Gestion des Données).

Fractionnée cela veut dire que plutôt que de traiter d'un seul bloc les opérations sur les nombres pendant deux mois, nous avons vu dans un premier temps les règles de priorités, mais nous reviendrons de nouveau dessus lors de la séquence 4 lorsque nous verrons les expressions littérales, puis lors de la séquence 7 lors que nous verrons les écritures fractionnaires, mais aussi lors de la séquence 10 lorsque nous verrons les nombres relatifs etc...

De même pour les triangles, plutôt que de voir l'ensemble des propriétés et définitions sur les triangles d'une traite, nous avons vu lors de la deuxième séquence juste les conditions d'existence d'un triangle, et le fait que la somme des angles d'un triangle fasse 180° . Puis nous reviendrons sur les triangles lors de la séquence 3 dans le calcul du périmètre d'une figure, puis lors de la séquence 5 sur les droites remarquables du triangle, puis en partie lors de la séquence 11 sur les parallélogrammes, puis lors de la séquence 19 sur la caractérisation angulaire du parallélisme. Et lors de la séquence 24 pour être certains que les élèves passent en classe de 4eme en ayant cette notion importante en tête.

Voici le fonctionnement que j'adopte depuis plus de 7 ans, certes cette année je suis en stage pour valider l'obtention de mon CAPES externe, mais je vous rassure "je ne tâtonne pas, en faisant des tests aléatoires de pédagogie sur vos enfants".

Ce que j'attends pour ma part des parents, c'est de s'assurer que les évaluations en dessous de la moyenne soient signées (ce qui prouve que vous avez eu connaissance des difficultés rencontrées par vos enfants lors des évaluations), et enfin s'assurer que les exercices donnés à faire à la maison soient faits. Car même si je m'efforce de faire des corrections collectives en classe, je ne peux pas faire du soutien à 27 élèves. C'est cette raison qui motive mon choix de mettre les élèves en ateliers de différenciation lors des corrections pour que chaque élève progresse à son rythme suivant ses difficultés.

Annexe 6 : discussions parents et discussion élèves (suite)

Concernant les évaluations les coefficients sont les suivants:

DR (devoir recherche) : 0.1

Calcul Mental : 0.25

DM (devoir Maison): 0.5

Interrogation surprise : 1

DS (devoir surveillé): 2 (donc 2 fois plus de poids qu'une interrogation surprise, et 4 fois plus important qu'un devoir maison ou un devoir recherche, 20 fois plus important qu'un devoir recherche)

Espérant avoir levé vos inquiétudes, je suis à votre écoute pour toute question d'ordre pédagogique ou didactique.

Respectueusement

FATOUX François

Horodateur	Laissez un commentaire	Votre Nom
12/6/2015 12:43:25	Esque par exemple : 12h51 et un axe symétrique ? =)	Dahel.c
12/6/2015 13:11:20	Pour 12:51 cette heure admet en effet un axe de symétrie	Fatoux F.
12/6/2015 12:57:07	Bonjour excusez-moi mon précédent message est parti trop vite, pour le DR n°6 l'exemple c'est 0123456789 ou de 12:34 merci cordialement	Cherif.A
12/6/2015 13:17:34	Pour répondre à M. Chérif L'exemple est "12 : 34" si vous regardez bien on a juste pris 1, 2 , 3 , 4 dans l'ordre pour former une heure quelconque.	Fatoux F.
12/6/2015 13:19:42	Pour répondre à Emma, je crois que je viens enfin de comprendre votre question, si vous vous demandez si vous pouvez donner les "heures" dans le désordre la réponse est oui, et si vous vous demandez si vous pouvez faire l'heure "21:15" par exemple la réponse est aussi oui	Fatoux F.
12/6/2015 13:38:20	Bonjour, merci de votre retour, pour trouver les heures possibles on s'aide de 12:34 ?	Cherif.A
12/6/2015 14:10:46	De rien, c'est normal. Pour trouver les heures possibles il faut utiliser les chiffres de 0 à 9 , il y a bien sur des heures impossibles! à titre d'indication il y a 11 heures qui admettent un axe de symétrie, et 11 heures qui affichent la même heure quand on retourne le réveil. Bon courage.	Fatoux F.

Horodateur	Laissez un commentaire	Votre Nom
12/6/2015 14:15:51	bonjour pour le Dr n 6 es que ce sont les heures d été ou d hiver car ce n est pas la même chose et es doit on mettre toutes les heures entre le lever et le coucher du soleil	mattheo 507
12/6/2015 14:22:42	Bonjour Matthéo Le fait que ce soit l'été ou l'hiver n'influence pas vos réponses par rapport au fait ce soit le matin et que le soleil brille ;). Dans les questions 2 et 3 vous devez mettre toutes les heures peu importe qu'il fasse jour ou nuit.	Fatoux F.
12/6/2015 14:21:01	l'heure doit être à la fois symétrique et quand la retourne à l'envers elle doit donner la même heure ?	Cherif.A
12/6/2015 14:24:15	pour répondre à M. Chérif, dans la question 2 je vous demande quelles sont les heures qui admettent un axe de symétrie. Et dans la question 3 je vous demande quelles sont les heures qui donnent la même heure quand on retourne le réveil ;)	Fatoux F.
12/6/2015 14:31:13	pour la question 1 comment on peut savoir les heures possible ou impossible.	Cherif.A
12/6/2015 18:30:58	Est ce que 89:15 est une heure possible?	Fatoux F.

12/6/2015 14:44:24	Mais esque 10:01 sa marche	Dahel.c
12/6/2015 18:30:58	Oui 10:01 marche pour le 2 et pour le 3	Fatoux F.
12/6/2015 14:46:48	Merci beaucoup mesieur <3	Emma H
12/6/2015 18:30:58	De rien	Fatoux F.
12/6/2015 16:01:12	pour la question 1 12:34 est ce une possibilité 12:34 n'admet pas d'axe de symétrie, et quand on retourne le réveil ça donne des caractères bizarres	Cherif.A
12/6/2015 18:30:58	Bonjour Est ce que pour la dernière question du DR n°6 il faut prendre les heures qu'on a écrit au premier	Fatoux F.
12/6/2015 16:04:12	Merci ! =)	dahel.c
12/6/2015 16:44:24	Bonsoir Alya . Très bonne question. Pour la question 3 il y a certaines réponses du 2 qui fonctionnent aussi pour le 3. Mais toutes les réponses du 2 ne sont pas valables pour le 3 . Exemple : 12:51 quand on retourne le réveil ça donne 15:21	Alya. T.
12/6/2015 18:30:58	Bonjour Est ce que pour la deuxième question du DR n°6 il faut prendre les même heures que la première question	Fatoux F.
12/6/2015 16:48:06	Bonsoir Alya . pour la deuxième question vous devez lister toutes les heures possibles, alors que dans la question 1 on vous demande quelles heures correspondent à un matin.	Alya. T.
12/6/2015 18:30:58	comment ont fait pour trouver les heures ? question 1	Fatoux F.
12/6/2015 18:49:42	testez toutes les heures les unes à la suite des autres si vous n'arrivez pas ça deviner les chiffres qui admettent une symétrie. Car si un chiffre n'admet pas de symétrie il est évident qu'on ne peut pas former d'heure avec (cela permet de réduire la liste des possibilités). Exemple: 3 n'admet pas de symétrie. donc il n'y a pas d'heure contenant 3. en revanche 1 a pour symétrique lui même, donc on peut l'utiliser, 2 a pour symétrique 5 . etc..	Cherif.A
12/6/2015 19:04:05	cherchez.	Fatoux F.
12/6/2015 19:08:51	mrc =)	Cherif.A

Vos messages		
Boite à messages (Responses)		
Horodateur	Message laissé	Par
26/03/2016 11:43:37	Bonjour, la meilleure note au DS est 18/20 , rien ne sert de comparer par classe: vous ne faites pas une compétition contre vos camarades vous faites une compétition contre vous-mêmes	Fatoux F.
26/03/2016 09:32:46	bonjour quelle est la meilleure note du DS de la classe des 507	camille
24/02/2016 13:29:42	Conversations précédentes	Fatoux F.
26/03/2016 15:36:10	J'ai trouvé le mathador en moins de 2 minutes	Camille
26/03/2016 17:07:57	bravo c'est très bien ;)	Fatoux F.
26/03/2016 16:35:51	Bonjour, 12.5/20 c'est bien?	Cherif.A
26/03/2016 17:07:57	Bonjour, 12.5 au DS c'est correct, cela veut dire que cela manque de rigueur. Mais tout dépend de là où se situent vos erreurs.	Fatoux F.
26/03/2016 16:52:52	Pouvez nous donner une aide pour le 4 de l'ex 2 du dm	Anonyme
26/03/2016 17:07:57	Bonjour, pour la question 4 , je veux justement que vous vous serviez d'internet ou d'un dictionnaire pour trouver ce qu'est une représentation cartésienne ;)	Fatoux F.

Mme [REDACTED] → Moi 30/01/16

Merci M. Fatoux pour le lien.
Bon week end

Moi → Mme [REDACTED] 30/01/16

Bonjour,
Je ne l'avais pas vu sous cet angle en effet.
Si c'est un problème de confiance ce que je peux lui suggérer alors c'est de s'entraîner avant les DS en faisant des "devoirs Types" qu'on peut trouver sur internet voici un exemple : http://mathenpoche.sesamath.net/#5_G3

Mais je vous remercie pour cette remarque, je vais commencer à prévoir des évaluations tests (à faire en ligne) qui leur permettront de s'auto-évaluer pour leurs DS. Merci beaucoup pour la suggestion. Je compte faire cela avant le prochain DS qui aura lieu le 15 Février.

Je vous remercie pour vos encouragements et votre bienveillance à l'égard de la formation mathématique de [REDACTED].
Bon weekend à vous également

Fatoux F.

Mme [REDACTED] → Moi 29/01/16

Bonsoir M. Fatoux,

Merci pour votre réponse. [REDACTED] fait tous les exercices demandés sur pronote, ce dont je m'assure personnellement. Elle ne semble pas avoir de difficultés particulières pour les faire. Je vérifie régulièrement qu'elle connaît ses leçons. Nous utilisons aussi le site compagnon de leur manuel. Je pense qu'elle panique pendant les DS : elle me dit avoir le sentiment de ne rien savoir faire. D'ailleurs, elle voit tout de suite où sont ses erreurs quand nous reprenons les sujets de devoir.

Je ne sais pas comment lui redonner confiance en elle. C'est juste une histoire de note car je vois qu'elle fait de bonnes acquisitions avec vous. Je suis enseignante et je vois bien la qualité de votre travail.

Nous allons continuer à renforcer ses acquis, elle aura sans doute le déclic un jour.

Je vous remercie de votre implication et vous souhaite un bon weekend,

Moi → [REDACTED] 29/01/16

Bonsoir, je vous remercie pour votre message,

Concernant le travail de [REDACTED], effectivement elle a de très bons résultats sur les évaluations hors salle et pour le calcul mental, ceci prouve qu'elle a la volonté de bien faire, et dispose des ressources nécessaires pour résoudre des exercices non techniques. En revanche comme on peut le constater à la lecture de ses devoirs surveillés et interrogations surprises il s'avère que lorsque ce sont les techniques qui sont évaluées elle a du mal à réinvestir ses compétences. Il n'y a rien d'alarmant bien sûr. Comme on le dit "qui peut le plus, peut le moins"; en effet à mon humble avis il est plus important de comprendre les tenants et les aboutissants que de savoir reproduire des techniques, et cela notamment en maths où l'on cherche à valoriser l'esprit d'abstraction.

Néanmoins pour remédier à ce souci du passage à la technique, il convient de s'assurer qu'elle réalise les exercices proposés, avant que ces derniers ne soient corrigés en classe. Car l'émulation de classe fait que l'activité intellectuelle individuelle est moins sollicitée, et de fait on acquiesce surtout aux propositions des autres camarades, plutôt que d'effectuer systématiquement l'effort de résolution.

Or sachant que chaque élève avance à son rythme, il ne m'est matériellement pas possible de m'assurer que chaque élève a réellement réfléchi à l'exercice avant que la correction ne soit proposée. C'est pour cela que je pense que la mesure la plus efficace à prendre est de réaliser ces exercices proposés en amont des séances durant lesquelles elles sont corrigées.

J'ai fait le choix de ne pas leur imposer de faire à la maison les exercices proposés sur pronote, car je sais qu'entre les devoirs maison que je leur donne hebdomadairement et le travail qu'ils ont dans les autres matières certains n'arrivent pas à gérer la quantité de travail, et cela les conduit à une surcharge cognitive. Toutefois pour certains élèves il apparaît nécessaire qu'ils les fassent systématiquement pour se familiariser aux "exercices techniques".

Je reconnais que je n'ai pas insisté sur ce point avec eux au début de l'année. Mais grâce à votre remarque j'en profiterai demain matin pour leur redonner ces conseils méthodologiques.

Vous remerciant encore pour votre sollicitude je vous souhaite une bonne journée.

Cordialement
Fatoux F.

Mme [REDACTED] → Moi 28/01/16

Bonjour M. Fatoux,

Je vous contacte au sujet de [REDACTED] dont les résultats me surprennent un peu. [REDACTED] a de bons résultats sur tous les exercices type DR, DM, calcul mental mais elle est nettement moins performante lors des DS. Elle travaille seule à la maison et ne nous sollicite que lorsqu'elle ne comprend vraiment pas. Ses notes de DM et DR reflètent donc le travail réel qu'elle fournit. Lorsque nous reprenons les sujets de DS ensemble, elle sait les faire et voit ses erreurs. Je ne comprends pas pourquoi elle ne réussit pas mieux les DS et surtout, je ne sais pas comment l'aider.

Merci d'avance pour votre aide
Cordialement

Annexe 8 : Suite Annexe 7 et Notes de Maths en Section Chinoise

Eleve	Moy T3	Catégorie	DS 1	DS 2	DS 3	DS 4	DS 5	DS 6	DS 7	Surprise12	MoyDS	Moy Bruté		
	19,29	3	15	16	17	19	16,25	13,5	14,5	14	15,9	14,25		
	18,84	3	15	14,5	10	19			18	14	15,3	16	2étoiles	8
	18,64	3	13,5	18,5	18	18,5	18,75	15,5	14	15	16,7	14,5	1étoile	10
	16,28	3	13	16	12,5	15	11,5	14,25	11	13	13,3	12		
	16,04	3	15	14	12,5	14,5	15,25	14	13,5	12	14,1	12,75	Quart1	11,02
	15,88	3	8	7,5	10,5	12	11,25	10	12,5	12	10,3	12,25	Med	13,01
	15,36	2	13,5	6,5	6,5	12,5	13,75	9,5	9	14	10,2	11,5	Quart3	14,83
	15,12	3	15	13,5	12	15	13,75	11	12	17	13,2	14,5		
	13,96	2	10,5	10,5	14	17,5	12,75	6	10,5	14	11,7	12,25		
	13,80	2	9	9	11	8,5	13,5	12	6	15	9,9	10,5		
	13,44	2	16	14	6,5	9,5	18,5	11,5	8,5	13	12,1	10,75		
	13,39	3	13	9,5	11,5	12	11	8,5	14	11	11,4	12,5		
	13,20	2	10	8	11,5	10,5	8	8	7,5	13	9,1	10,25		
Moyenne	13,02		10,33	9,56	9,9	11,54	11,57	9,08	9,4	12,17	10,19	10,78		
	13,00	2	14	16	14,5	12	18,5	10,5	8,5	14	13,4	11,25		
	12,80	2	9,5	15,5	10,5	12	13,5	7	5	12	10,4	8,5		
	12,52	2	9	13	8,5	14	14,5	10	12,5	12	11,6	12,25		
	11,96	1	10	5,5	10	12	13,75	4	6	15	8,8	10,5		
	11,67	1	7,5	6,5	12,5	6,5	11	7,5	7	14	8,4	10,5		
	11,08	1	10	4	4,5	11,5	7,5	8	9	8	7,8	8,5		
	11,00	1												
	10,11	1	6	6,5	4,5	6	7,75	5,75	7		6,2	7		
	9,96	1	6	6	5,5	7	9,25	8,5	5,5	9	6,8	7,25		
	9,24	1	3,5	2	4	7	5	5	4	5	4,4	4,5		
	7,64	1	5	4,5	5	7,5	7	8	5,5	11	6,1	8,25		
	7,33	1	7,5	3,5	5,5	6	7	5		5	5,8	5		
	7,09	1	5	0,5	2	5,5	7,5	4,5	10	4,2	7,25			

Trimestre 1 EN MATHS - 506 (5_EN_CHI) - YU JIAWEI - Notes

Tri

Créer un devoir		23/11	23/11	09/11	12/10	05/10	28/09	14/09	
13 élèves	Rang	Moyenne	1	1 - /8	1 - /5	1 - /10	1	1 - /9	1 - /15
	10	18,48	20,00	6,50	5,00	6,50	18,40	9,00	15,00
	12	17,91	20,00	8,00	4,00	7,00	18,90	8,00	12,00
	9	18,53	20,00	5,50	4,70	9,50	19,90	7,00	14,00
	13	17,68	20,00	5,00	4,50	6,50	19,90	8,00	13,00
	1	19,72	20,00	8,00	5,00	10,00	18,80	9,00	15,00
	4	19,24	20,00	8,00	5,00	8,00	19,70	9,00	14,00
	6	19,01	20,00	5,00	5,00	10,00	19,70	8,00	15,00
	2	19,68	20,00	8,00	5,00	10,00	19,60	8,00	15,00
	11	18,05	18,80	7,00	5,00	7,00	19,70	7,00	14,00
	3	19,66	20,00	6,50	5,00	10,00	20,00	9,00	15,00
	5	19,08	20,00	6,50	5,00	8,50	20,00	8,00	15,00
	6	19,01	20,00	7,00	4,70	10,00	20,00	8,00	13,00
	8	18,62	20,00	6,50	4,20	6,50	19,80	9,00	15,00
		18,82	19,91	6,73	4,78	8,42	19,57	8,23	14,23

Trimestre 3 EN MATHS - 506 (5_EN_CHI) - YU JIAWEI - Notes

Tri

Créer un devoir		21/03	14/03	
12 élèves	Rang	Moyenne	1 - /9	1 - /10
	6	15,79	5,00	10,00
	11	7,37	3,00	4,00
	9	12,11	4,00	7,50
	5	16,84	6,00	10,00
	1	20,00	Abs	10,00
	2	17,89	7,00	10,00
	-	Abs	Abs	Abs
	2	17,89	8,50	8,50
	10	10,53	6,00	4,00
	2	17,89	7,00	10,00
	7	14,74	4,00	10,00
	7	14,74	6,00	8,00
		15,07	5,65	8,36

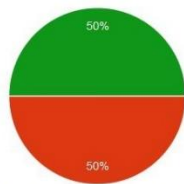
Trimestre 2 EN MATHS - 506 (5_EN_CHI) - YU JIAWEI - Notes

Tri

Créer un devoir		14/03	07/03	15/02	08/02	01/02	25/01	18/01	11/01	04/01	14/12	08/12	30/11	
13 élèves	Rang	Moyenne	1	1 - /12	1 - /8	1 - /15	1 - /15	1 - /13	1 - /6	1 - /14	0,5 -	1 - /10	0,5 -	1 - /7
	5	17,36	20,00	12,00	6,00	15,00	13,50	12,00	4,00	13,00	9,00	7,00	6,00	5,00
	11	15,58	20,00	7,00	4,00	15,00	13,50	9,50	5,00	10,00	7,00	9,50	4,40	4,00
	12	15,35	20,00	12,00	4,00	14,00	12,50	10,50	1,00	12,00	5,00	6,00	4,40	5,00
	9	15,68	20,00	9,50	6,00	15,00	13,00	11,50	2,00	11,00	5,00	6,00	4,80	5,00
	3	18,34	20,00	11,00	7,00	15,00	13,50	12,50	6,00	12,00	12,00	9,50	8,00	5,00
	10	15,62	20,00	4,50	6,00	15,00	14,50	10,50	3,00	11,00	8,00	7,00	6,00	5,00
	2	18,40	20,00	11,50	Abs	12,50	15,00	11,00	Abs	14,00	15,00	7,00	9,00	6,00
	4	18,14	20,00	12,00	7,00	15,00	14,00	12,00	5,00	13,00	12,00	8,50	5,40	5,00
	13	14,36	19,00	5,50	6,00	11,00	13,50	11,00	4,00	8,00	7,00	5,00	Abs	Abs
	1	19,44	20,00	11,50	8,00	15,00	14,00	13,00	5,80	14,00	15,00	9,00	10,00	6,00
	7	16,62	20,00	11,50	6,00	15,00	13,50	13,00	3,00	10,00	5,00	8,00	5,20	5,00
	8	15,91	X	X	X	X	X	X	X	X	N.Not	8,00	5,00	7,00
	6	16,63	20,00	11,50	5,00	15,00	13,50	12,00	4,00	12,00	4,00	7,50	5,40	5,00
		16,73	19,92	9,96	5,91	14,38	13,67	11,54	3,89	11,67	8,67	7,54	6,13	5,25

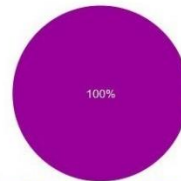
Annexe 10 : sondages sur les activités TICE

Comment avez-vous trouvé le TP 1 ? (2 réponses)



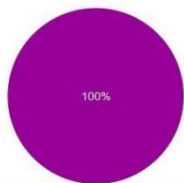
Séance: Enchaînement d'opérations

Comment avez-vous trouvé le TP 2? (1 réponse)



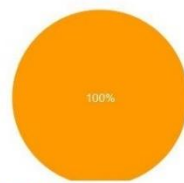
Séance: Inégalité triangulaire

Comment avez-vous trouvé le TP 3? (1 réponse)



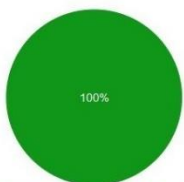
Séance: Aire et Périmètre du disque

Comment avez-vous trouvé le TP 4? (1 réponse)



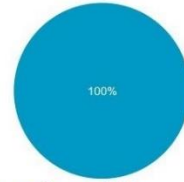
Séance: Calcul littéral

Comment avez-vous trouvé le TP 5? (1 réponse)



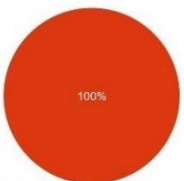
Séance: Droites remarquables du triangle

Comment avez-vous trouvé le TP 6? (1 réponse)



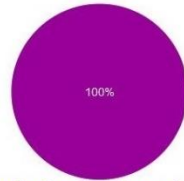
Séance: Proportionnalité

Comment avez-vous trouvé le TP 7? (1 réponse)



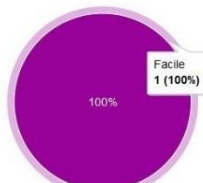
Séance: Notion de fractions

Comment avez-vous trouvé le TP 8? (1 réponse)



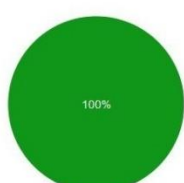
Séance: Symétries Axiale et Centrale

Comment avez-vous trouvé le TP 9? (1 réponse)



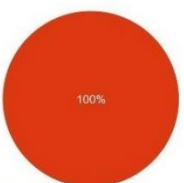
Séance: Prismes (solide et patron)

Comment avez-vous trouvé le TP 10? (1 réponse)



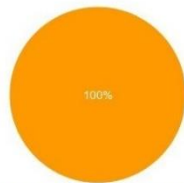
Séance: Notion de nombres relatifs

Comment avez-vous trouvé le TP 11? (1 réponse)



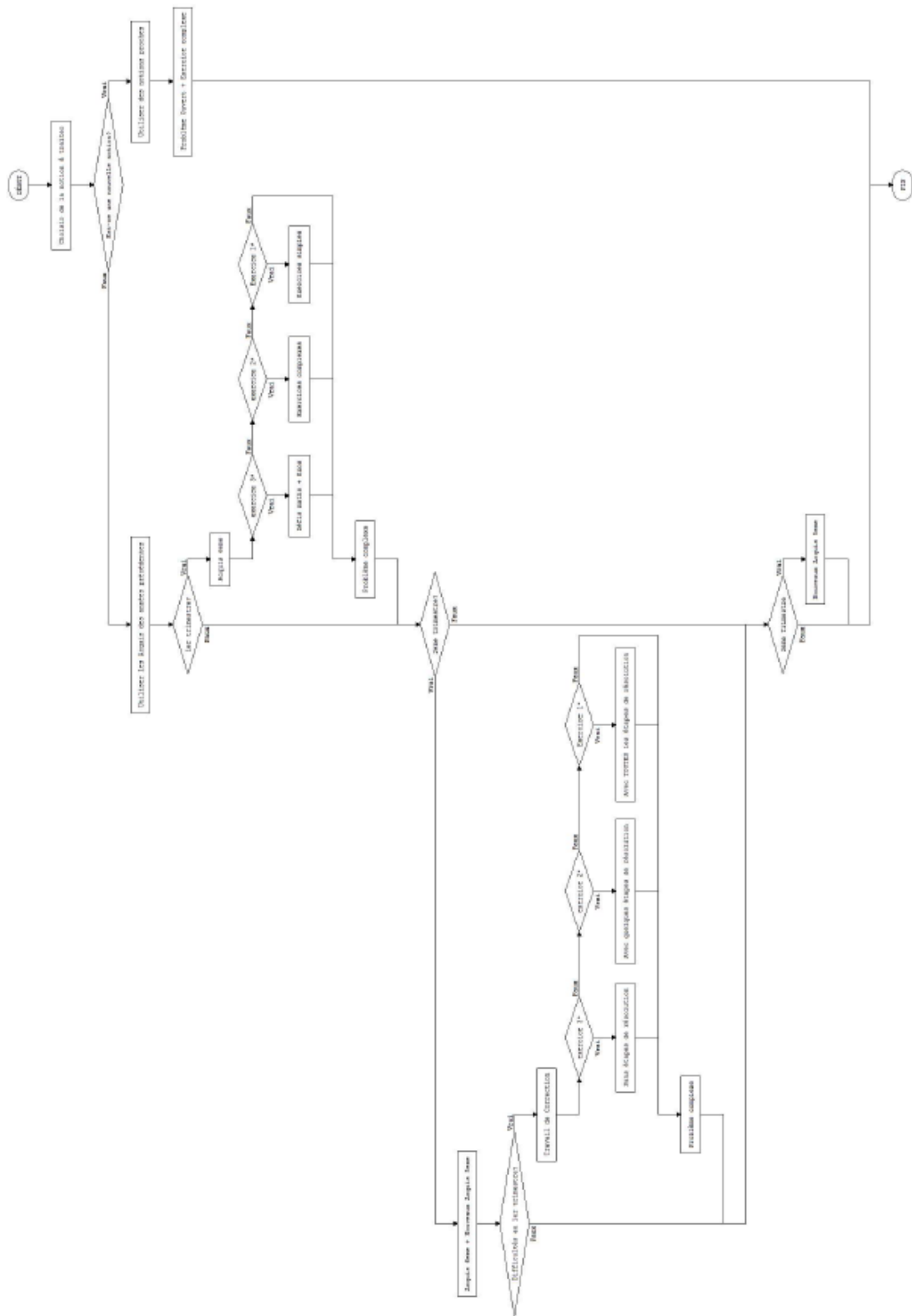
Séance: Parallélogrammes (Construction)

Comment avez-vous trouvé le TP 12? (1 réponse)



Séance: Notion de Statistiques

Annexe 11 : Algorithme de différenciation d'un devoir recherche











Comment et Pourquoi concevoir des algorithmes de différenciation ?

Enseigner au collège en 2016 n'est-ce pas faire travailler les élèves de façon ludique pour qu'ils fassent des mathématiques sans en avoir conscience au début, et le rôle du professeur étant de les amener progressivement à la reconnaissance d'outils mathématiques mis en œuvre dans ces jeux ? Une pédagogie du jeu ne me paraît pas souhaitable au lycée car il faut que les élèves aient conscience de la difficulté que représentent l'abstraction et la rigueur en mathématiques. Par ailleurs l'élève ayant eu le loisir d'apprendre à jouer au collège saura continuer de jouer mathématiquement de façon autonome en dehors de ses cours au Lycée.

Si l'on peut différencier l'apprentissage par le jeu, existe-t-il d'autres mécanismes de différenciation susceptibles de ramener tous les élèves au savoir ?

"On peut en savoir plus sur quelqu'un en une heure de jeu qu'en une année de conversation." Platon

	Nombres	$1, 2, 3, 4, \dots$	Primaire
	Opérations	$2 + 3 = 5$	6ème
	Equations	$3x + 5 = 25 - x$	4ème
	Fonctions	$f(x) = x^2 + 2$	3ème
	Limites	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+1}{x^2 - 2x + 1}$	2nde
	Dérivations	$\frac{d}{dx} \cos(x^3)$	Première
	Intégrations	$\iint_R f(x, y) dx dy$	Terminale
	Analyse	Montrer que: $\left(\sum_{n=1}^{\infty} (a_n + b_n)^p \right)^{1/p} \leq \left(\sum_{n=1}^{\infty} a_n^p \right)^{1/p} + \left(\sum_{n=1}^{\infty} b_n^p \right)^{1/p}$	La Fac