Table des matières

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Introduction

Dans l'exercice de la profession d'enseignant en mathématiques, en particulier en collège et en lycée où l'enseignement est le plus fréquemment segmenté en « heures de cours » et où le volume horaire disciplinaire réservé à l'apprentissage des mathématiques est relativement réduit et non extensible, l'optimisation des séances plénières est primordiale pour couvrir l'ensemble du programme et maximiser les connaissances et savoir-faire transmis lors d'une séance. Dans ce cadre, il nous apparait prioritaire d'effectuer un travail en profondeur sur la structuration du premier quart d'heure. En effet, le bon déroulement du début du cours détermine très souvent le reste de l'heure et le travail fourni par les élèves.

L'ouverture en terme mathématique d'une séance permet notamment une mise au travail rapide, efficace et autonome des élève en instituant dans la répétition un « rituel » pour les élèves. Le premier quart d'heure de cours permet entre autres par des exercices rapides, de petits problèmes, des questions « flash » en début d'heure, de réactualiser des connaissances antérieures, de travailler dans la durée certaines compétences fondamentales du socle, de travailler des compétences techniques de la séquence en cours, d'anticiper les futurs séances, de consolider le travail fait lors des précédentes séances ou encore de lier les différents thèmes du programme. L'approche et la pratique peuvent être multiples en fonction des spécificités des classes, du niveau individuel et collectif des élèves ou des des niveaux et des cycles considérés. En particulier, dans l'exercice de notre pratique lors de cette année en tant que professeur stagiaire, un des dénominateurs communs s'avère être nos élèves issus de quartiers défavorisés, avec de forts antécédents et difficultés d'apprentissage.

Différentes approches seront considérés et expérimentés à la fois en collège et en lycée dans le cadre de ce mémoire.

M. Jérôme Barbé a en responsabilité dans le collège Anatole France à Marseille (REP/REP+) une classe de 6ème et une classe de 4ème.

M. Abdelghfour Boukryata a en responsabilité dans le Lycée Victor Hugo à Marseille (anciennement ZEP) une classe de 2^{nde} générale et une classe de 1ère STMG/

M. Hakim Choukri a en responsabilité dans le Lycée Victor Hugo à Marseille (anciennement ZEP) deux classes de 2^{nde} générale.

1. Etude théorique de la question

Le rapport Cniré (Conseil national de l'innovation pour la réussite scolaire) de 2014 définit l'innovation ainsi : "Une pratique innovante est une action pédagogique caractérisée par l'attention soutenue portée aux élèves, au développement de leur bien-être, et à la qualité des apprentissages. En cela, elle promeut et porte les valeurs de la démocratisation scolaire."

A notre sens et dans le cadre de l'enseignement disciplinaire des mathématiques en cycle 3 et en cycle 4, les rituels de début de cours, les exercices et problèmes proposées de manière systématique, récurrente ou ponctuelle ou les expérimentations pédagogiques de relativement courte durée en début de séance relève de cette définition de l'innovation pour l'éducation. La qualité des apprentissages de nos élèves est au cœur de nos priorités en tant qu'enseignant. Notre qualité d'entrants dans l'éducation nationale en tant que fonctionnaire de l'Etat nous amène d'autant plus à réfléchir sur ce que nous proposons à nos élèves, à nous questionner, à expérimenter et à rechercher des solutions pour optimiser notre enseignement afin de favoriser l'acquisition des connaissances et compétences mathématiques par les élèves dont nous avons la charge dans notre discipline. Un échantillon de ces expérimentations sera détaillé dans ce mémoire.

L'exercice de notre métier cette année nous a convaincu de l'importance de ces débuts de séances. Si pour une activité proposée, la dévolution est primordiale, l'entrée en matière d'une séance peut avoir une influence, positive ou négative, déterminante pour le reste de la séance en ce qui concerne l'investissement des élèves. Cette réflexion sur l'exercice de notre métier est à rapprocher de ce qu' Yves Chevallard appelle dans "Organiser l'étude" "le problème praxéologique du professeur" (Chevallard, 2002). Les multiples interrogations quant à ce que nous pourrions faire pour améliorer les connaissances de nos élèves et leur niveau de maîtrise nous ont amenés à réfléchir sur l'intérêt des rituels et des pratiques pédagogiques relativement courts en début de séance sous diverses formes. Il s'agit notamment ici d'expérimenter des dispositifs permettant potentiellement d'améliorer la maîtrise des techniques ou la maîtrise de types de tâches inhérentes à l'enseignement des mathématiques et conformément aux attendus des programmes officiels.

Dans “Le temps de l’Etude”, Yves Chevallard écrit : “Le problème didactique que le professeur doit chercher à résoudre comporte alors deux difficultés. Tout d’abord, il lui faut explorer et identifier, avec les élèves, leurs besoins d’étude, leurs besoins didactiques, relativement au thème considéré. Ensuite, une fois ces besoins didactiques reconnus par le professeur comme par les élèves, il devra concevoir et animer le travail permettant de les satisfaire”.

La relative flexibilité que peut s’accorder un enseignant sur le début d’une séance, en donnant par exemple de manière rituelle quelques questions au tableau ou vidéo-projetée auxquelles les élèves doivent répondre sur leur cahier de recherche, de brouillon ou d’exercice, peut permettre ainsi à la fois de diagnostiquer des difficultés individuelles ou collectives et de travailler sur des difficultés identifiées préalablement.

Par exemple, ces questions purement mathématiques ou problèmes courts proposés en début de cours peuvent donner à l’enseignant des informations précieuses quant à l’assimilation de certaines connaissances ou compétences travaillées dans la séquence en cours ou précédemment. Leur résolution relativement rapide se fera collectivement après un court travail de recherche individuel en impliquant oralement le maximum d’élèves de la classe et en interrogeant également des élèves bien choisis et permettra d’identifier les besoins didactiques des élèves, individuellement et collectivement. Ces évaluations, informelles ou formelles, permettent en conjonction avec les autres outils d’évaluation, diagnostiques ou a posteriori, à la disposition de l’enseignant de mieux préparer et d’animer le travail futur avec les élèves pour la séance en cours, la suite de la séquence, les séquences suivantes , les futurs rituels, les remédiations à effectuer ou pour l’accompagnement personnalisé (AP). Pour une étude approfondie sur l’évaluation, on pourra se reporter à l’ouvrage du professeur émérite Charles Hadji (Hadji & Meirieu, 1989).

Notre démarche pédagogique et didactique s’inscrit également à travers ces rituels et expérimentations de début de séance dans les objectifs du nouveau “socle commun de connaissances, de compétences et de culture”. Selon le bulletin officiel, ce socle commun présente “ce que tout élève doit savoir et maîtriser à la fin de la scolarité obligatoire. Introduit dans la loi en 2005, il rassemble l'ensemble des connaissances,

Rapport-Gratuit.com

compétences, valeurs et attitudes nécessaires pour réussir sa scolarité, sa vie d'individu et de futur citoyen.”

Ce document indique notamment que “la scolarité obligatoire doit garantir à chaque élève les moyens nécessaires à l’acquisition d’un socle commun de connaissances, de compétences et de culture, auquel contribue l’ensemble des enseignements dispensés”.

Le socle commun s'organise en sept compétences et cinq d'entre elles font l'objet, à un titre ou à un autre, des actuels programmes d'enseignement dont les mathématiques avec l'acquisition des "compétences de base en mathématiques". Le socle commun de connaissances, de compétences et de culture identifie les connaissances et les compétences indispensables qui doivent être acquises à l'issue de la scolarité obligatoire. Les mathématiques avec les connaissances et compétences qui lui sont associées font évidemment partie des enseignements disciplinaires ayant une importante contribution dans les acquisitions du socle commun , en particulier concernant les principaux éléments de culture scientifique et technologique. Concernant les mathématiques, l’acquisition progressive des fondamentaux est déterminante : “Les compétences acquises en mathématiques conditionnent l'acquisition d'une culture scientifique”. En termes de connaissances, il est notamment précisé qu’il est nécessaire de créer “des automatismes en calcul, en particulier la maîtrise des quatre opérations qui permet le calcul mental”, et qu’il faut aussi “comprendre des concepts et des techniques (calcul, algorithme) et les mémoriser afin d'être en mesure de les utiliser”. Le travail sur la durée des automatismes et des techniques est donc particulièrement adapté à des problèmes ou exercices en rituel de début de cours. Néanmoins, ces rituels de début de séance ne sauraient se réduire à des calculs opératoires, il s’agit également de revenir sur des notions déjà vues, de réinvestir des connaissances ou d’opérer des liens entre les différentes connaissances et compétences déjà travaillées. Les 15 premières minutes de cours peuvent en particulier servir à revoir dans un nouveau contexte ou avec de nouveaux outils mathématiques des notions vues plus tôt dans l’année. Les 6 compétences “Chercher”, “Modéliser”, “Représenter”, “Raisonner”, “Calculer” et “Communiquer” peuvent être ainsi travaillées dans le cadre de ces rituels de début de séance avec des dispositifs bien choisis. Il en est de même concernant les principales thématiques du collège : “Nombres et calculs”, “Grandeurs et mesures” et ”Espace et Géométrie”.

En revoyant certaines notions mathématiques cruciales dans différents contextes ou thématiques, cette approche permet de voir et de travailler une notion ou un concept important sous différents angles. Ces multiples opportunités donnent aux élèves la possibilité de s’approprier ces notions, de leur donner plus de sens et pour les élèves en difficultés ou qui n’auraient pas compris auparavant d’avoir une nouvelle occasion de comprendre. On permet ainsi dans une certaine mesure d’opérer une différenciation dans notre enseignement en offrant aux élèves quels que soient leurs niveaux des possibilités de progresser indépendamment de leur compréhension du concept initial. Yves Matheron (IREM-Aix-Marseille, 2014) écrit dans "Les nombres relatifs en 5ème - Proposition de Parcours d'Etude et de Recherche " qu'un ‘’parcours’’ n’est pas à passer d’un bloc, mais qu’il doit se dérouler sur l’année scolaire : l’avancée dans le nouveau s’accompagnant d’occasions de reprises qui permettent à certains des élèves d’apprendre après-coup des notions antérieurement enseignées et étudiées par la classe".

Cette approche permet de décloisonner les séquences et à donner une cohérence de l’enseignement des mathématiques dans l’esprit des élèves plutôt qu’une succession de chapitres indépendants les uns des autres.

1.1. Logique d’apprentissage en spirale

En effet, la logique d’une progression spiralée est au cœur de ces débuts de séances parfois sans lien direct avec le reste de la séance ou de la séquence en cours. Cette logique dans la progression annuelle, ici appliquée aux rituels de début de séance, est en accord avec les prescriptions officielles. Par exemple en lycée, selon le “Programme de mathématiques et de sciences physiques et chimiques pour les baccalauréats professionnels – BO spécial n°2 du 19 février 2009” : “L’architecture des programmes de seconde, de première et de terminale professionnelles n’induit pas une chronologie d’enseignement mais une simple mise en ordre des concepts par année. Une progression "en spirale" permet à l'élève de revenir plusieurs fois sur la même notion au cours de la formation, lui laissant ainsi le temps de la maturation, de l'assimilation et de l'appropriation". Ce temps de l'appropriation et de l'assimilation des connaissances est un paramètre primordiale à garder à l'esprit pour l'exercice de notre mission d'enseignement.

De plus, cette logique en spirale permet une meilleure adaptation de notre enseignement aux connaissances antérieures des élèves et aux difficultés des élèves. Elle permet de pérenniser leurs savoirs, de construire des automatismes et de préparer en amont des difficultés anticipées à venir.

Enfin, cette flexibilité dans le travail proposé en début de séance, permet à l'enseignant de réduire dans une certaine mesure la pression liée au temps disponible d'enseignement non extensible et à la pression intrinsèque du professeur de couvrir tout le programme. En effet, savoir qu'on pourra retravailler un concept ou une notion clé par la suite permet au professeur de se sentir plus serein lorsque tout n'a pas été acquis ou bien compris lors d'une séquence. L'investissement personnel des élèves d'une séquence à une autre ou en fonction des périodes de l'année peut en effet être très fluctuant. L'enseignant peut ici plus facilement passer à un autre concept, étude ou notion ou même à une autre séquence en sachant que les difficultés rencontrées seront l'objet d'un ou de plusieurs autres traitements dans l'année. On évite ainsi dans une certaine mesure la tentation d'allonger une séquence pour que les élèves comprennent, souvent sans résultat tangible. On évite également l'effet d'usure et de découragement sur les élèves avec trop de temps consacré à un même concept tout en proposant une certaine variété dans l'étude et en maintenant un contexte et un rythme d'enseignement plus dynamique.

1.2. Utilisation didactique

D'un point de vue didactique, les activités relativement courtes proposées aux élèves en début de séance, ritualisées ou non, peuvent correspondre principalement à 3 des 6 moments didactiques possibles (Chevallard, 1999). Il s'agit essentiellement de moments de travail de l'organisation mathématique et en particulier de la technique.

Ce travail de la technique “doit améliorer la technique en la rendant plus efficace et plus fiable et accroître la maîtrise que l’on en a. Ce moment de mise à l’épreuve de la technique suppose en particulier un ou des corpus de tâches adéquats qualitativement aussi bien que quantitativement”. Néanmoins, ces débuts de séances peuvent également être des moments de première rencontre en début de séquence et peuvent être utilisés comme dévolution d'une activité à suivre. En milieu de séquence, ces rituels peuvent être utilisés comme des moments exploratoires en leur proposant des activités originales susceptibles d'éveiller leur curiosité ou de repousser leurs limites, et donc leur maîtrise. Enfin, ces rituels peuvent être utilisés comme moment d'évaluation tout au long de l'année, de manière formelle dans le cadre d’une évaluation sommative ou non.

1.3. Différenciation pédagogique

La variété et la flexibilité possible pour l'enseignant quant aux choix des activités courtes pouvant être proposées aux élèves afin de maximiser leurs apprentissages relève pour partie d'une différentiation pédagogique. Philippe Meirieu écrit en 1989 dans les cahiers pédagogiques : "Différencier, c’est avoir le souci de la personne sans renoncer à celui de la collectivité". Il écrit en introduction de ce même numéro intitulé "Différencier la pédagogie" : "il ne faut pas parler de la ”pédagogie différenciée” comme d’un nouveau système pédagogique, mais bien plutôt comme d’une dynamique à insuffler à tout acte pédagogique… un moment nécessaire dans tout enseignement... celui où s’insinue la personne dans le système". La liberté de l'enseignant quant aux choix de moyens pour faciliter, approfondir et pérenniser les apprentissages de ses élèves permet d'opérer cette différentiation pédagogique auxquels les rituels en mathématiques dans le secondaire peuvent contribuer. Il y a quelques années, B. Robbes (Robbes, 2009) justifiait la nécessité de la pédagogie différenciée par un "constat anthropologique indiscutable : l’hétérogénéité entre les humains est de fait" et fonde ses conclusions quant à la psychologie des apprentissages sur les travaux de R. Burns. R. Burns (Burns, 1971) écrivait en effet dans "Methods for individualizing instruction" en 1971 : "Il n’y a pas deux apprenants qui progressent de la même vitesse. Il n’y a pas deux apprenants qui soient prêts à apprendre en même temps. Il n’y a pas deux apprenants qui utilisent les mêmes techniques d’étude. Il n’y a pas deux apprenants qui résolvent les problèmes exactement de la même manière. Il n’y a pas deux apprenants qui possèdent le même profil d’intérêts. Il n’y a pas deux apprenants qui soient motivés pour atteindre les mêmes buts."

Ce constat d'hétérogénéité parmi les élèves, y compris dans les classes dont nous sommes en charge, montre bien "qu'il n’y a pas deux apprenants qui apprennent de la même manière". Cet état de fait nous incite à réfléchir à de nouveaux moyens de transmission des connaissances et des techniques pour que chacun puisse progresser, apprendre et consolider ses acquis. S. Laurent (Laurent, 2001) de l’IUFM d'Aix-Marseille écrivait : "La pratique de la différenciation pédagogique consiste à organiser la classe de manière à permettre à chaque élève d’apprendre dans les conditions qui lui conviennent le mieux […] il ne s’agit donc pas de différencier les objectifs, mais de permettre à tous les élèves d’atteindre les mêmes objectifs par des voies différentes."

Notre démarche et nos expérimentations respectives s'inscrivent à leur échelle dans cette logique inclusive de l'école pour tous. Nous essayons par tous les moyens d'aider nos élèves dans leur scolarité et leurs apprentissages dans notre discipline, les mathématiques, avec un spectre de moyens le plus large possible afin de maximiser les possibilités d'assimilation et de progression de nos élèves tout en prenant au mieux en compte leur individualité.

Ces valeurs d'égalité des chances et de droit à l'éducation pour tous sont conformes aux prescriptions officielles du service public de l'enseignement et au Code de l'éducation. Dans le Livre 1er du Code de l'éducation concernant les principes généraux de l'éducation, sous le titre 1 intitulé "le droit à l'éducation", le premier article du Code (L.111-1) considère que "L'éducation est la première priorité nationale". "Le service public de l'éducation est conçu et organisé en fonction des élèves et des étudiants, contribue à l'égalité des chances et veille à l'inclusion scolaire de tous les enfants, sans aucune distinction". Ce principe constitutionnel d'égalité, inspiré en partie par la Convention de New York relative aux droits de l'enfant du 20 novembre 1989 (articles 28 et 29), est le principe fondateur du droit à l'éducation. De plus, ce droit à l'éducation instauré par l'article premier du Code de l'éducation, issu de la loi d'orientation de 1989, a été complété en 2005 par la loi Avenir de l'école modifiée par la loi de refondation de l'école de la République en 2013. Ces textes soulignent la nécessité de "garantir à chaque élève les moyens nécessaires à l'acquisition d'un socle commun de connaissances, de compétences et de culture auquel contribue l'ensemble des enseignements" (L.122-1-1). Enfin, les articles relatifs aux objectifs et missions du service public de l'enseignement (Titre II du Code de l'éducation, livre 1er) introduisent les priorités des enseignements scolaires, parmi lesquelles la transmission des connaissances et l'égalité.

1.4. Lutte contre le décrochage scolaire

Des discussions après les cours avec les élèves, dans le cadre d'accompagnement personnalisé ou en séance d'aide aux devoirs, une partie des élèves en difficultés admettent rapidement que leurs difficultés en mathématiques ne sont pas nouvelles. Ce phénomène est d'autant plus prégnant et tangible dans les établissements dans lesquels nous exerçons. Le retard que certains élèves ont accumulé depuis plusieurs années leur paraît insurmontable et les démotivent totalement. Chaque année, le professeur construit en théorie ses cours sur les connaissances, compétences et savoir-faire normalement acquis les années antérieures. Des élèves avouent ne pas arriver à suivre du fait de leur retard et ne pas arriver à suivre malgré leur bonne volonté. De fait, les élèves qui se sentent à l'aise acceptent de travailler et prennent plaisir à faire des mathématiques tandis que ceux qui éprouvent des difficultés ont baissé les bras et pensent être incapables de s'en sortir. Cette hétérogénéité en terme d'acquis et de motivation se traduit par deux états d'esprit totalement différents cohabitant au sein d'un même groupe-classe : les premiers se sentent valorisés par leur réussite et développent une motivation et un intérêt intrinsèque pour les mathématiques, tandis que les seconds, parfois à la limite du décrochage scolaire ou en décrochage scolaire, ont peur de l'échec ou sont résignés à ce manque de réussite récurrent. Ces derniers élèves en difficulté voire très en difficulté préfèrent dire que les mathématiques ne les intéressent pas plutôt que d'essayer, d'être confrontés à leurs difficultés et de prendre le risque d'échouer à nouveau. Les spécialistes regroupent sous le nom de "résignation apprise" ce type de phénomène : "un état dans lequel l'organisme a appris (consciemment ou inconsciemment) que les résultats sont incontrôlables par ses réponses" (Lieury, 2006)). Or La lutte contre le décrochage scolaire est également une priorité pour le Ministère de l'Education Nationale tout comme dans les projets de nos établissement respectifs. "La lutte contre le décrochage scolaire est une priorité. Garantir l'égalité des chances, faire en sorte que chaque jeune puisse construire son avenir professionnel et réussir sa vie en société sont des missions de l'École. Le ministère chargé de l'éducation nationale s'est fixé deux objectifs clairs : prévenir plus efficacement le décrochage afin de diviser par deux le nombre de jeunes sortant sans qualification du système éducatif d'ici 2017 et faciliter le retour vers l'École des jeunes ayant déjà décroché." Si une spirale vertueuse pour les élèves est à encourager et à amplifier pour pousser nos élèves vers la réussite scolaire et pour leur propre avenir, briser le cercle vicieux du décrochage scolaire est tout aussi important. L'enseignant se doit de "mettre les élèves au centre de la réflexion pédagogique" , "être convaincu de l'éducabilité de chaque élève et accepter leur diversité" (Livret pédagogique à l'intention des professeurs contractuels de l'académie d'Aix-Marseille 2015-2016).

Les dispositifs pédagogiques ou rituels proposés en début de cours nous semblent adaptés à la lutte contre le décrochage scolaire en permettant à des élèves ayant du retard de pouvoir parfois "raccrocher" aux concepts étudiés en cours, à bénéficier de remédiations rapides sur des présupposés acquis, ou tout simplement en regagnant de la confiance et être mis en valeur sur des exercices plus simples ou plus applicatifs. Ces débuts de séance peuvent également être le moyen de diagnostiquer rapidement l'état des connaissances sur les prérequis d'une séance ou d'une séquence ou tout simplement de réactiver des connaissances ou techniques antérieures. Un court travail en début d'heure ritualisé peut permettre une mise au travail plus facile pour des élèves en difficultés car moins compliqué en terme d'investissement personnel et d'effort. La participation à l'oral peut y être valorisée pour des élèves ayant de grandes difficultés avec l'écrit et le travail sur des tâches plus élémentaires peut redonner de l'estime en soi pour certains élèves. Des rituels adaptés peuvent donc permettre une réactivation des savoirs rapide et aider à l'intégration d'élèves en difficultés.

1.5. Autre expérience

Dans le numéro 502 de l'APMEP, rubrique "Dans nos classes", les auteurs de l'article "TRAIN: Travail de Recherche ou d'Approfondissement avec Prise d'Initiative" dressent le constat que dans leur pratique, le séquencement de leurs séances devait évoluer (Martin-Dametto, 2012). L'organisation classique d'une séance, "entrée en cours", "correction d’exercices donnés à un cours précédent" et "leçon et exercices d’application ou activité d’introduction d’une notion et leçon", ne conviennent plus aux auteurs pour les raisons suivantes:

- "L’entrée en séance représente une véritable perte de temps durant laquelle les élèves ne travaillent pas et il est parfois difficile de mettre en place un climat de travail serein après ce temps."

- "Les temps de corrections d’exercices, même s’ils sont gérés rapidement, sont souvent rébarbatifs."

- "La mise en activité effective des élèves intervient trop tardivement dans la séance et certains élèves, désœuvrés depuis le début d’heure ne perçoivent pas qu’il est temps de s’investir dans l’activité mathématique. Ils restent en marge du cours durant le reste de la séance."

- "Sur une séance d’une heure, l’implication des élèves, le temps d’activité effective des élèves et les temps de recherche de problèmes, c’est à dire de pratique d’activité mathématique à proprement parler, nous semblent très insuffisants."

La démarche des auteurs de cet article consistait, fort de ces constats et de leur souhait d'améliorer leur enseignement, à "restructurer les séances de cours en créant des temps qui imposent un rythme de travail, qui privilégient la mise en activité des élèves, qui permettent d’optimiser les moments délicats d’une séance et de réduire les temps consacrés à « professer »".

Les auteurs constatent que l'adoption de "Mises en Train" (MET) en début de leurs séances de cours leur permettent de "gérer sereinement les obligations de début d'heure". "Cette pratique permet aussi et surtout une immersion très rapide de tous les élèves dans le cours de mathématiques." L'article dresse le constat des "apports de la MET pour les compétences du socle commun de connaissances et de compétences."

Les rituels mathématiques en début de séance permettent selon leurs propres termes "d’offrir une nouvelle temporalité à nos élèves pour s’approprier les compétences mathématiques". L'utilisation de "Mise en train" facilite le retour sur une notion "régulièrement tout au long de l’année" et "autorise chaque élève à s’approprier les savoirs en jeu à son rythme". Les auteurs de l'article arrivent finalement à cette conclusion : "Cette nouvelle temporalité nous semble en adéquation avec l’esprit du socle commun de connaissances et de compétences qui permet de travailler et de valider des compétences tout au long de la scolarité du socle tout en permettant à chacun de poursuivre ses apprentissages jusqu’à la fin du collège."

Les auteurs de la collection "Des maths ensemble et pour chacun" ont écrit les livres de cette collection, et en particulier le livre concernant la mise en œuvre du programme de collège et du socle commun pour la 6ème en cycle 3, afin d'atteindre les objectifs assignés aujourd'hui à l'enseignement des mathématiques en collège : "Permettre aux élèves les plus fragiles d'acquérir les connaissances et compétences du socle commun, tout en gardant les attendus du programme comme ambition pour tous."

Leur travail inclut notamment l'utilisation du "Rituel de début de séance". Les auteurs expliquent qu'ils proposent en début de séance "presque systématiquement aux élèves des exercices courts, en général techniques, à faire individuellement sur le cahier de recherche". Ce rituel ne dure pas plus de 10 minutes et parfois moins lorsqu'il y besoin d'une séance quasi complète pour un travail. Les auteurs, de par leur expérience de cette pratique observe que "ce rituel dynamise la mise au travail car les élèves savent d'emblée ce qu'ils ont à faire en entrant en classe : prendre leur cahier de recherche et faire les exercices." Il ajoute de plus qu'un des avantages de ce type de rituels est qu'il permet à l'enseignant de se "concentrer sur la séance qui commence pendant que les élèves travaillent". Les exercices proposés doivent selon eux "être sans obstacle majeur pour la plupart des élèves" et "n'ont pas forcément de lien avec le reste de la séance". Lors d'un même rituel, différentes notions ou techniques peuvent être abordées et le contenu peut être différencié, notamment avec la proposition d'une question défi ou des calculs à effectuer mentalement pour certains élèves. L'utilisation des rituels de début de séances participe notamment dans la mise en œuvre des auteurs aux exercices d'apprentissage d'une technique et à l'entraînement technique dans la durée qui prolonge ces exercices. Pour Gaëlle Bonjean Le Béchec et al. (Le Bechec-Bonjean, 2014), "il ne s'agit pas seulement d'entraîner les élèves en calcul mais aussi de les conduire progressivement à automatiser certaines tâches liées au savoir en construction". Les auteurs estiment que "sens et techniques ne s'opposent pas : le savoir continue à se construire au travers d'exercices techniques et de l'acquisition d'automatismes". L'entraînement technique dans la durée permet aux techniques de "rester disponibles pour chacun", ce qui "nécessite un entrainement régulier tout au long de l'année."

Finalement, la vision des auteurs quant à l'utilité de ces rituels est la suivante : "ces rituels permettent d'introduire du temps d'assimilation en faisant durer les apprentissages sans y consacrer au total plus de temps, parfois aussi de préparer de futurs apprentissages. Il est facile d'y opérer des sondages pour évaluer l'état des connaissances dans la classe en demandant simplement , par exemple, qui a réussi. Ces sondages permettent de piloter les apprentissages […] Ces petits exercices aident aussi les élèves à mesurer où ils en sont."

1.6. Conclusion

Un court travail de début d'heure, que ce soit sous la forme d’un rituel de mise au travail, d’une activité courte ou d’un autre dispositif pédagogique, permet de mobiliser immédiatement les élèves en début d’heure. Il permet d’étaler dans la durée l'acquisition des automatismes, d’entretenir et de pérenniser des connaissances, anciennes et nouvelles, tout au long de l'année. Il peut également être utilisé pour tester les prérequis d'une notion qui va bientôt être abordée en amont d’une séquence ou d’une tâche complexe.

Philippe Perrenoud (Perrenoud, 2010) écrit dans son livre "Métier d’élève et sens du travail scolaire" : "L’organisation et la mise en activité intellectuelle des élèves, indépendamment des classes et des niveaux considérés, ne relève pas de l’évidence ou comme allant de soi."

Dans un article intitulé "Des rituels, oui…mais lesquels?", Philippe Mérieux écrit (Meirieu, 2014) : "L'enfant […] a besoin de rituels structurants : il a besoin que l'on identifie les espaces dédiés et les temps consacrés à chaque activité, non pour le brimer, mais, pour, au contraire, lui permettre de s'y adonner en toute sécurité." Il conclut de la sorte cet article :"Assumons sereinement la nécessité de construire des rituels forts et formateurs. Avec la part inévitable de contraintes qu'ils comportent. Mais avec, en ligne de mire, ce principe pédagogique fondateur : « Les belles contraintes sont celles qui permettent l'émergence de la pensée et de la liberté ».

La diversité des activités proposées en début de séance, de manière ritualisée, ponctuelle ou même événementielle, permet de répondre à des problématiques pédagogiques et didactiques variées. Ces activités courtes de début de séance diffèrent en fonction de leur modalité ou de leur finalité. Quelles que soient leurs formes, ces activités permettent une meilleure mise au travail et nous permettent d'enrichir notre enseignement et d'améliorer l'apprentissage de nos élèves en diversifiant nos moyens de transmission de connaissance, techniques et savoir-faire mathématiques. La diversité des rituels de début de cours à caractère mathématique offre un degré de liberté supplémentaire à l'enseignant dans l'exercice de son métier. L'action a notamment pour but de rendre les élèves acteurs de leurs propres apprentissages pour lutter contre la démotivation et l'échec scolaire, de mettre les élèves dans de bonnes conditions pour la suite de la séance et d'inscrire leurs apprentissages dans la durée pour leur propre réussite, scolaire et dans la vie.

2. Analyse a priori

2.1. Dispositif « Sprint » - Jérôme Barbé

Présentation de la séance avec expérimentation

La séance dans laquelle la phase 1 de l'activité "Sprint" est expérimentée et présentée ici est proposée à une classe de 6ème, cycle 3, dans le collège Anatole France, établissement catégorisé REP dans le 6ème arrondissement de Marseille.

Cette séance marquait le début de la séquence intitulée "Arithmétique" incluant notamment l'utilisation de la division euclidienne, les notions de multiple et de diviseur, les critères de divisibilité ainsi que les nombres pairs et impairs.

Cette séquence s'inscrit dans le cadre du Thème 1 "Nombres et Calculs" du programme officiel du cycle 3. Plus spécifiquement pour cette séance, selon les termes du programme officiel de ce cycle de consolidation, "*il s'agit de développer simultanément chez les élèves des aptitudes de calcul et de résolution de problèmes arithmétiques*"

Cette séance visait en particulier à travailler les 3 compétences Chercher, Raisonner et Calculer.

L'activité de début de séance "Sprint", bien que décorrélée du reste de la séance, s'inscrit dans la logique de la séquence en reprenant des fondamentaux du calcul et en particulier les techniques des opérations en numération décimale. Bien que la séquence "Arithmétique" soit axée sur les nombres entiers, le retour sur les techniques opératoires lors des mises en route ou rituel de début de cours permet de faciliter le démarrage d'activité et la résolution de problèmes numériques proposés dans la séquence.

Contexte d'enseignement

Le collège Anatole France est un petit collège (<400 élèves) classé REP qui accueille majoritairement des élèves issus des ZUS Noailles, Belsunce, Saint-charles. Les résultats au DNB sont bien en deçà des résultats de l'académie. Les contextes sociaux sont loin d'être évidents.

La classe de 6C est une classe pouvant être qualifiée de difficile, voire de très difficile. Elle présente les caractéristiques d'une classe de 6ème très hétérogène comportant d'excellents élèves ainsi que des élèves en décrochage scolaire. Des élèves peuvent avoir un comportement très perturbateur et une partie du groupe classe montre de manière récurrente des problèmes de discipline scolaire et de discipline comportementale.

Cette séance était dans l'emploi du temps des élèves leur troisième heure de mathématiques en classe entière de la matinée, soit 2 heures de 8h à 10h et l'heure de cette séance de 11h à 12h.

<u>Présentation du dispositif “Sprint”</u>

L'enseignement des mathématiques au secondaire implique le développement d'une certaine compréhension conceptuelle permettant la résolution de problèmes tout comme une connaissance et une maîtrise des techniques procédurales.

Selon le programme officiel, "*le cycle 3 vise à approfondir des notions mathématiques abordées au cycle 2, à en étendre le domaine d'étude, à consolider l'automatisation des techniques écrites de calcul introduites précédemment (addition, soustraction et multiplication) ainsi que les résultats et procédures de calcul mental du cycle 2, mais aussi à construire de nouvelles techniques de calcul écrites (division) et mentales*".

Le socle commun de connaissances, de compétences et de culture indique qu'il est nécessaire "*de créer des automatismes en calcul, en particulier la maîtrise des quatre opérations qui permet le calcul mental*".

L'activité de début de séance présentée ici, intitulée "Sprint - Soustraction de nombres décimaux" permet de travailler ou de retravailler la compétence **Calculer** qui inclut "*Calculer avec des nombres décimaux, de manière exacte ou approchée, en utilisant des stratégies ou des techniques appropriées (mentalement, en ligne, ou en posant les opérations)*".

L'activité “Sprint” est une activité rapide, au maximum 10 minutes, proposée en début de séance.

Elle est découpée en 2 étapes proposées l'une après l'autre avec un temps de repos lors d’une même séance ou lors de 2 séances consécutives sur 2 jours.

Cette activité est proposée de manière récurrente tout au long de l’année sur des compétences théoriquement déjà acquises lors des précédentes séquences ou sur les acquis théoriques de l’année précédente.

Le format du dispositif “Sprint” est constitué de 2 feuilles qui seront distribuées l’une après l’autre aux élèves. Chacune de ces feuilles présente une série de questions rapides sur un thème donné. L’organisation des questions dans ce dispositif permet de travailler les techniques procédurales, à la fois dans leur exécution et dans leur vitesse d'exécution.

Ces questions sont ordonnée par difficulté croissante et doivent être effectuer dans l’ordre par chaque élève. Le nombre important de questions est volontaire et il n’est pas attendu des élèves de répondre à l’ensemble des questions, ce dont ceux-ci sont informés en début d’activité.

La motivation liée à la seconde étape de l’activité “Sprint” qui sera effectuée lors de la séance suivante et à la notion de progression entre les deux étapes incite les élèves au sérieux et à la concentration pour l’activité.

L'objectif ici est de développer la vitesse et la précision des calculs, de confronter les élèves à certaines de leurs difficultés et de les inciter à progresser dans leur maîtrise de leurs compétences mathématiques. L'objectif principal est de développer la maîtrise des outils nécessaires à un engagement dans des tâches plus complexes et de permettre aux élèves de développer progressivement une certaine aisance dans des techniques procédurales relativement basiques mais indispensables au développement de leurs compétences mathématiques.

Il est à noter que ce type d'exercice n'a pas vocation à apprendre la technique. Il s'agit d'un moment didactique de travail de la technique. Ce type d'activité de mise en route permet de consolider des connaissances et techniques en les inscrivant dans la durée. Il permet sur un temps d'enseignement restreint car minuté de travailler par la répétition les automatismes fondamentaux à l'apprentissage des mathématiques.

L'utilisation d'un temps restreint pour les activité "Sprint" crée une certaine excitation qui permet une mise au travail extrêmement rapide et efficace. Même les élèves qui sont habituellement les plus récalcitrants à se mettre au travail se prennent au jeu et l'effervescence et la concentration générale de la classe sur l'exercice les incitent à eux-mêmes s'investir dans l'activité. De plus, le caractère plus technique et automatique de l'activité permet à des élèves en difficultés par ailleurs sur une approche plus conceptuelle des mathématiques de se mettre en valeur et de se raccrocher au groupe classe. Les meilleurs élèves y trouver un défi amusant car la quantité de calculs en un temps très limité est étalonné de manière à ce qu'il soit très difficile pour un élève du niveau considéré de finir l'ensemble de l'activité. Les activités "Sprint” permettent donc une différenciation entre les élèves en offrant un défi au meilleurs de la classe, en permettant à des élèves dits moyens de progresser dans la maîtrise et la vitesse et aux élèves les plus en difficultés d'avoir une opportunité de montrer ce dont ils sont capables ou de pouvoir retravailler des notions parfois élémentaires qu'ils ne maîtrisent pas et qui sont fréquemment considérées comme acquises. De plus, il est très facile d'accorder du temps supplémentaire en amont ou en aval aux élèves ayant de sérieuses difficultés ou des problèmes « dys ». J'autorise pour ma part certains élèves très dyslexiques ou en décrochage à démarrer l'activité dès la distribution de la feuille avant le top départ.

Les activités "Sprint" fonctionnent par paires. Les deux activités "Sprint 1" et "Sprint 2" sont identiques dans leur thème et leur forme. La difficulté est identique dans les deux étapes de l'activité. Le nombre de question est calibré de manière à ce qu’il soit difficile à la majorité des élèves de répondre à la première moitié des questions et que les meilleurs élèves voient un défi dans le fait de terminer la feuille. Par ailleurs, le premier quart des questions doit être accessible à la majorité des élèves afin d’éviter le découragement et pour garder une dynamique positive avec une logique de possibilité de progression à l'étape 2 de l’activité. On observe en effet que l’hétérogénéité des élèves est encore plus flagrante sur des activités de calcul mental. Seuls les nombres utilisés diffèrent entre les deux activités afin d'éliminer un risque de mémorisation des résultats entre les deux activités et afin de diversifier les procédures de calcul mental impliquées. Le compte à rebours pour lancer l’activité permet en classe de sixième d’effectuer une activité très rapide de comptage en numération décimale. Ce décompte est différent en fonction du thème de l’activité de mise en route “Sprint” proposée. Par exemple ici, le thème étant ici la soustraction de nombres décimaux, le décompte se fait de 1 à 0 en comptant de dixième en dixième (1 ; 0,9 ; 0,8...). Pour le “Sprint” sur l’addition de nombres décimaux, le comptage était effectué de 0 à 10 de 0,5 en 0,5. Ce détail permet de réactiver certaines notions élémentaires pour le groupe sans que la classe n’en ai vraiment conscience, dans le cas présent la subdivision de l’unité en dixième ou pour l'addition les différentes subdivisions d'un axe gradué. Pour une classe de cycle 4, en 4ème par exemple, ce compte ou décompte lançant l’activité utilise également les notions du thème et peut prendre forme sous un compte ou décompte non classique. Par exemple, sur le thème des opérations avec les nombres relatifs on comptera de -1 à 1 de 0,2 en 0,2 et sur le thème des fractions on pourra effectuer un comptage fractionnaire, de 1/4 en 1/4 de 1 à 2. On réactive ainsi les notions de repérage sur un axe gradué et la notion de fraction en tant que nombre.

Le temps entre les deux activités (les deux étapes de l'activité "Sprint") est un paramètre important quant à l'efficience de l'activité. Plusieurs stratégies sont possibles quant au choix du temps entre les deux activités. La période entre le "Sprint 1" et le "Sprint 2" peut n'être que de 5 minutes lors de la même séance ou au contraire être effectués à distance. Pour avoir expérimenté plusieurs configurations, j'utilise ces activités couplées sur deux séances consécutives n'ayant pas lieu le même jour. Ce temps restreint mais suffisamment long permet aux élèves désireux de le faire de retravailler à la maison le premier sprint ou de poser des questions. Il permet aux élèves de prendre le temps de revenir sur leurs erreurs ou faiblesses, ou tout simplement d'assimiler les points qu'ils n'avaient pas compris jusqu'alors, avec dans l'objectif de progresser lors de l'étape 2 du "Sprint".

En effet, l’évaluation de la progression entre les deux “sprint” est davantage mis en avant que le résultat brut de chaque élève lors de la correction du deuxième Sprint. Si dans la première partie “Sprint 1”, le nombre de bonne questions auxquelles les élèves ont répondu est le seul indicateur de réussite, dans le “Sprint 2”, le critère de réussite mis le plus en avant est la progression entre les deux étapes. Il est à mon sens primordial dans le cadre de ce type de rituel d’inscrire les élèves dans une logique de succès et de progression. De plus, cette évaluation relative de réussite permet de ne pas stigmatiser les élèves les plus faibles mais au contraire de les valoriser Cette activité ne doit pas être perçu comme une évaluation par les élèves. L'objectif pour les élèves doit être de faire mieux que la première fois, ne serait-ce que d'une question. De même, la non-évaluation formelle de l'activité, car le “Sprint” n'est pas noté, lui confère un caractère moins stressant pour les élèves et axe leur travail sur le plan du défi personnel et de l'entrainement. Il n'est cependant pas exclu de noter la deuxième étape du “Sprint” ou de redonner à distance une partie des feuilles dans le cadre d'une évaluation classique. J'ai notamment utilisé ce procédé en cycle 4 pour les opérations sur les fractions et pour inciter la classe de 4ème à revoir leurs procédures de calcul avant l'évaluation noté du Sprint n°2. On s'attachera dans ce cas à allonger le temps imparti et à limiter les questions à la première moitié des questions de la première feuille.

Déroulement de la séance avec le dispositif “Sprint”

Le déroulement de la première étape du dispositif expérimental “Sprint” est donné ci-dessous. Le déroulement de la séance complète est donné en annexe.

Durée totale estimée : 15 minutes

Rituels d'entrée en classe (5 minutes)

- Entrée des élèves / bonjour individuel aux élèves à la porte / bonjour collectif au groupe classe / autorisation de s'assoir et de sortir leurs affaires.

Mise en route de début de séance (10 minutes)

Activité “**Sprint - Soustraction de nombres décimaux**”.

- Présentation de l'activité de mise en route et de son thème “la soustraction de nombre décimaux” pendant la Distribution de la feuille d'activité posée face cachée (sauf pour une élève fortement dyslexique).
- Demande et attente que tous les élèves soient près avec un stylo.
- Compte à rebours ensemble de 1 à 0 en décomptant de dixième en dixième
- Les élèves retournent leur feuilles et ont 2 minutes chronométrées

pour effectuer le maximum d’opérations dans l’ordre.

- Annonce de la fin du temps imparti. Les élèves doivent entourer la dernière question à laquelle ils ont répondu.
- Enumération rapide des réponses à l’oral par le professeur. Les élèves répondent oui lorsqu’ils ont trouvé la bonne réponse. Arrêt de l’énumération lorsque seule une poignée d’élève répondent (vers le début de la 2ème colonne).
- Les élèves comptent leur nombre de bonnes réponses et le notent en haut à droite de leur feuille d’activité.
- Demande aux élèves par le professeur de lever la main s’ils ont “au moins” 1 bonne réponse (tous), puis "au moins 2, "au moins 3"...etc.
- Fin du Sprint.

L’étape 2 du Sprint se déroule de la même manière à la différence notable que les élèves indiquent leur progression sur leur feuille, c’est à dire la différence entre leur résultat au “Sprint 1” et leur résultat au “Sprint 2”. Une fois la correction orale faite et le calcul de progression effectué par chaque élève, le professeur, après avoir demandé le nombre de bonnes réponses comme dans la première partie du "Sprint", demande de lever la main s’ils ont progresser “d'au moins” 1 bonne réponse, puis "d'au moins 2"...etc. Les élèves ayant le plus progressé sont ainsi également mis en valeur, même si leurs résultats bruts ne sont pas parmi les meilleurs.

<u>Hypothèses de travail sur l’expérimentation “Sprint”</u>

Les rituels de début de séance permettent :

- une mise au travail rapide des élèves ;
- de faciliter la gestion de la séance par l’enseignant ;
- de faciliter la gestion de la classe par l’enseignant ;
- de faciliter l’acquisition de techniques et compétences sur la durée ;
- de remédier aux difficultés rencontrés lors des précédentes séances ;
- de travailler les compétences de la séquence en cours ;
- de diagnostiquer en amont d’éventuelles difficultés pour les prochaines séquences;

- d’évaluer l’acquisition ou non d’une compétence ;
- de préparer d’éventuelles différentiations ;
- de différencier le travail des élèves ;
- d’introduire les notions qui seront abordées lors de cette séance.

Le dispositif “Sprint” présenté ici en 6ème permet de mettre à l’épreuve l’hypothèse principale :

- **faciliter l’acquisition de techniques et compétences sur la durée** (dans ce cas précis la soustraction de nombres décimaux)

Ce dispositif permet également :

- une mise au travail rapide des élèves ;
- d’évaluer l’acquisition ou non d’une compétence ;(soustraire des nombres décimaux pour la compétence générale “Calculer”)
- de préparer d’éventuelles différentiations.
- de différencier le travail des élèves (ici en permettant à chaque élève d’avancer au maximum selon ses capacités)

Critère général pour valider ou invalider ces hypothèse :

- investissement et concentration des élèves dans l’activité ;

Critères permettant de valider ou d’invalider ces hypothèses :

- résultats individuels des élèves pour les 2 étapes de l’activité “Sprint” ;
- progression des élèves entre les 2 étapes du sprint ;
- résultat de l’évaluation classique notée effectuée à distance de l’activité.

Une évaluation notée sera proposée à distance de cette activité lorsque 4 activités “Sprint” auront été effectués, comportant chacune 2 étapes. Dans le cas présent, les thèmes de ces 4 activités seront “Addition de nombres décimaux I”, “Addition de nombres décimaux II”, “Soustraction de nombres décimaux” et “Multiplication de nombres décimaux”. Ces 4 activités sont calibrées pour un niveau de 6ème en cycle 3.

2.2. Dispositif « Test projeté » - Abdelghafour Boukryata

Procédé mis en place

Le procédé ici mis en place est simple, il s'agit d'une suite de questions (environ 10) auxquelles les élèves doivent répondre dans un temps imparti par question. Ces questions sont projetées au tableau et doivent permettre à l'élève d'y répondre rapidement. Cette projection est suivie d'une correction orale rapide.

On essayera de répondre aux questions suivantes :

Quels sont les différents types de questions possibles ? Quel est l'intérêt d'un tel procédé ? Quel est l'objectif de ces questions ? Quel type de correction ?

Discutons en premier lieu du temps imparti par question et de leur nombre :

Le but d'imposer un temps imparti est premièrement de faire en sorte que la réponse à la question devienne un automatisme. En effet, les élèves ont du mal à chercher et restituer des connaissances acquises en cours de séquence ou en amont, de ce fait l'automatisme permettrait d'avoir ce souci en moins et surtout d'éviter les erreurs bêtes liées à une propriété mal apprise.

Dans un deuxième temps, cela permet de gérer le stress et la frustration de ne pas avoir assez de temps pour répondre. Cette gestion est importante pour ces élèves car ils ont tendance à abandonner dès qu'ils voient une difficulté et perdent ainsi en motivation et cela peut leur permettre de mieux gérer leur temps plus tard en contrôle.

Ensuite le nombre de questions varie mais il est a priori autour de 10. Ce choix a été fait pour d'une part ne pas surcharger les élèves, car un trop grand nombre de questions ne serait pas forcément bénéfique sachant que c'est un test en début de séance et que les élèves ne sont pas encore pour certains capables de se concentrer autant en si peu de temps. D'autre part, ce serait pour pouvoir convenir à un format de 5 minutes environ car l'idée même est de pouvoir effectuer ce test en début de séance et de laisser aussi un peu de temps à la correction.

Intéressons-nous aux types de questions que l'on peut poser et à l'intérêt que l'on peut y porter :

Cela va s'en dire que le type de questions posées est restreint à cause du temps imparti, on peut donc exclure rapidement les questions ouvertes et les tâches complexes.

Les premiers types de questions que l'on peut poser sont les questions de restitution de connaissances. Ces questions sont importantes car elles permettent de vérifier si le cours ainsi que les différentes propriétés sont apprises correctement par les élèves.

Les deuxièmes types de questions sont les questions d'applications de techniques. Ces questions permettent de renforcer des acquis et de créer des automatismes à force de répétitions. Ce sont les questions auxquelles nous nous intéresserons le plus car elles sont appréciées des élèves et elles sont essentielles pour les différents exercices qui seront vus plus tard dans la séance que ce soit d'applications ou encore de problèmes ouverts, mais surtout elles peuvent avoir un autre but !! Cet autre but est le diagnostic des prérequis pour une future séance et anticiper les futurs problèmes liés. En effet, au lieu de faire un test diagnostic à part et de faire travailler les prérequis en devoir maison ou en début de séquence, on peut les faire travailler directement pendant ce petit test de début de séance.

Voyons maintenant la correction appropriée à ce type de test :

Pour ce qui est de la correction des questions de restitutions de connaissances, les réponses aux questions se font oralement et rapidement car elles existent déjà dans leurs cahiers de cours.

La correction des questions « techniques » se fait par contre plus précisément, c'est-à-dire que malgré le fait que la correction doit être faite rapidement, il ne faut pas négliger les élèves en difficulté et rappeler la méthode utilisée pour chaque question.

Les Inconvénients :

Premièrement le temps. Comme vu précédemment on ne peut faire avec ce type de test des questions rapides et courtes, cela exclut alors toute demande de réflexion des élèves comme une modélisation d'un problème.

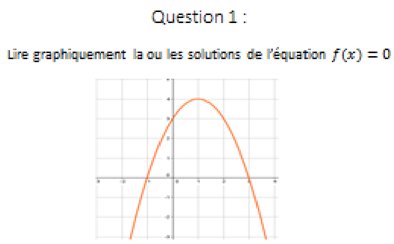
Déroulement d'une séance

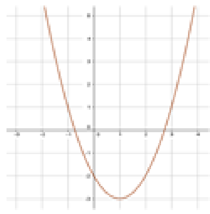
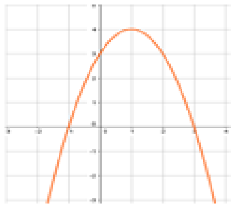
La séance étudiée a pour objectif d'introduire une nouvelle notion : la fonction dérivée. La séance se partage en deux moments, le premier étant le test de début d'entrée et le second étant l'activité d'introduction de la fonction dérivée. L'objectif de l'activité est d'introduire la fonction dérivée comme étant un outil permettant d'étudier les variations d'une fonction non étudiable par défaut (ici une fonction polynomiale du troisième degré) à travers le signe de celle-ci.

Description de la séance	Durée et informations
Entrée des élèves : - Attentes de l'ensemble des élèves devant la porte. - Accueil et entrée avec un bonjour individuel et distribution de la feuille pour le test. - Attente debout devant leurs chaises. - Autorisation de s'asseoir et de sortir ses affaires. Test rituel projeté : - Réponse faite sur la feuille distribuée à l'entrée. - Temps entre les questions de 20 à 45 secondes suivant la difficulté des questions. - Correction rapide et orale. Activité dérivation : - Distribution du sujet. - Lecture de l'énoncé et réponse à la première question. - Correction question 1	5 minutes 8 minutes Appel des élèves 2 minutes 5 minutes 2 minutes 3 minutes *Mise en avant du problème de l'impossibilité d'étudier les variations des fonctions du 3ème degré.*

- Introduction outil dérivation	5 minutes *L'introduction se fait oralement, on associe pour chaque fonction de la question 2 une fonction dérivée*
- Lecture question 2 et réflexion des élèves.	5 - 7 minutes
- Discussion avec les élèves et utilisation de Geogebra pour une meilleure conjecture.	5 - 7 minutes *Si la conjecture ne sort pas des élèves on peut être amené à demander le signe de la fonction dérivée lors des diverses variations de la fonction.*
- Synthèse rapide de la propriété	2 minutes
- Mise en groupe et recherche question 3	10 minutes
Demander pour la prochaine séance de terminer l'activité.	1 minutes

Le début de séance étudié est le début de la séance du 20 mars 2017 pendant le TD délocalisé. Ce début de séance s'inscrit dans une nouvelle séquence pour les élèves « La dérivation ». Ce test a pour but de consolider les acquis des différents savoirs et techniques concernant les fonctions polynomiales du second degré et des fonctions affines.

Numéro et type de Question	Durée du diaporama	Type de tâche	Capture écran de la question
N°1 [Technique]	30 secondes	Lire graphiquement les racines d'une fonction polynomiale du second degré	

N°2 [Technique]	45 secondes	Lire graphiquement les variations d'une fonction polynomiale du second degré sur un intervalle	Question 2: • Dresser le tableau de variation de f sur [-1; 3] 
N°3 [Technique]	45 secondes	Lire graphiquement le signe d'une fonction polynomiale du second degré	Question 3 • Dresser le tableau de signe de $f(x)$ sur [-2; 4] 
N°4 [Technique]	45 secondes	Déterminer le discriminant d'une fonction polynomiale du second degré.	Question 4 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = 3x^2 - 3x + 1$ • Déterminer le discriminant de f.
N°5 [Technique]	45 secondes	Déterminer les racines d'une fonction polynomiale du second degré connaissant le discriminant	Question 5 Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que : $f(x) = 2x^2 + 3x - 2$ On note que le discriminant est égal à 25, déterminer les solutions x_1 et x_2 de l'équation $f(x) = 0$.
N°6 [Technique]	45 secondes	Déterminer le signe d'une fonction du second degré en connaissant les racines simples	Question 6 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = x^2 + x - 6$. • On note que les racines de f sont -2 et 3, dresser le tableau de signe de $f(x)$.

N°7 [Technique]	45 secondes	Déterminer le tableau de variation d'une fonction du second degré	Question 7 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = -x^2 + 2x + 9$. • Dresser le tableau de variation de f.
N°8 [Cours]	45 secondes	Reconnaître une fonction affine	Question 8 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = 2x - 1$. • Quel est le type de fonction de f.
N°9 [Technique]	45 secondes	Déterminer la racine d'une fonction affine	Question 9 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = 2x + 1$. • Déterminer la racine de f.
N°10 [Technique]	45 secondes	Déterminer le signe d'une fonction affine	Question 10 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = 2x + 1$. • Dresser le tableau de signe de $f(x)$.

2.3. Dispositif « QCM avec *Plickers* » - Hakim Choukri

D'après les résultats de la dernière enquête menée par l'association APMEP auprès des enseignants du second degré et suite à la réforme du lycée menée en 2011, 254 sur 283 professeurs, soit environ 90 %, se plaignent du niveau de leurs élèves (Commission-inter-Irem-Université-Limoges, 2016). Ils considèrent que leurs élèves éprouvent d'énormes difficultés en calcul algébrique et littéral dès la seconde conduisant à une incapacité de faire aboutir une résolution de problème par manque de méthodes et d'automatismes notamment.

Le but ici est alors de remédier à ces lacunes en proposant de travailler à distance pendant les dix à quinze premières minutes de la séance des exercices rapides intitulés « QCM avec *Plickers*[1] ». Ces questions sous forme de QCM, voir (Leclercq, 1986) pour la définition de QCM et (Bravard, 2005) au sujet des QCM à usage pédagogique, doivent permettre une évaluation diagnostique des savoirs et savoir-faire, une mobilisation des connaissances en cours d'acquisition (évaluation formative) ou un réinvestissement de ces savoirs et savoir-faire. Dans l'organisation de l'étude, ces activités prennent place lors du moment de l'étude *travail de la technique* (donc travail de l'organisation mathématique), ou bien lors de *l'évaluation*, diagnostique, formative (test rapide) ou sommative. Pour la rédaction de telles questions qui n'est pas aisée, on pourra se reporter à l'article (Bernard & Fontaine, 1982) où les auteurs énoncent les règles à respecter lors de leurs élaborations. D'ailleurs un extrait est donné en annexe, en fin de ce document.

<u>Protocole expérimental à mettre en œuvre :</u>

Pour valider ou invalider l'hypothèse de travail « Travail de la technique ou d'automatismes », il convient de fixer quelques critères avant l'expérience.

---

[1] Il s'agit d'une application installée sur un smartphone en combinaison avec la plateforme du site plickers.com utilisée pour un sondage, un qcm, une évaluation, etc… Il faut s'inscrire sur le site et inscrire également la classe. Des cartes portant un numéro sont distribuées aux élèves, ce qui leur permettra de répondre aux questions. Le professeur scanne alors avec le smartphone l'ensemble de la salle pour relever les réponses. Les élèves ayant été scannés sont affichés en temps réel sur l'écran vidéoprojeté au tableau.

Tout d'abord, avant de proposer aux élèves des activités dites rapides, il convient de se poser quelques questions : « pour un thème donné, quels savoir-faire doivent posséder les élèves de seconde en mathématique ? », ou encore « comment détecter les techniques non acquises ? ».

Organiser une évaluation diagnostique permet de déceler des manques de savoir-faire sur un thème précis (Hadji & Meirieu, 1989) (Ac-Orléans-Tours, consultée le 13/01/2017). Comme l'évaluation diagnostique ne pouvant être notée, elle servira tout de même de référence pour juger des performances des élèves tout au long de l'apprentissage. Ainsi un des critères à mettre en place est d'organiser une évaluation a posteriori à la séance sur les techniques développées lors des séances dites « QCM avec *Plickers* ». L'hypothèse sera ainsi validée si des résultats des notes des élèves se trouvent améliorées. Toutefois, ceci sera vrai à condition de noter les élèves par un système hybride « note numérique – compétence ». En revanche si après une série de séances la compétence n'est toujours pas acquise, on jugera que l'hypothèse sera invalide.

On voit rapidement une des limites d'un tel protocole : tous les enseignants ne notent pas de la même façon. Ce constat est encore plus accentué lorsqu'on cherche à noter par compétences.

Il faudra donc pour mener à bien cette expérimentation récolter les productions écrites suite à l'évaluation diagnostique ;

Les corriger et en faire une synthèse sur les savoir-faire acquis en insistant sur les savoir-faire non acquis ;

L'organisation mathématique à enseigner (ponctuelle) :

Domaine : Géométrie

Thème : Vecteurs

Niveau : Seconde – Programme selon le BO en vigueur n° 30 du 23 juil. 2009

T1 : Déterminer l'image d'un point C par une translation de vecteur AB

τ1 : Il faut construire au compas le point D tel que ABDC soit un parallélogramme, éventuellement plat.

θ1 : La définition de la translation d'un point C de vecteur AB : tel que [AD] et [BC] aient même milieu, c'est-à-dire ABDC un parallélogramme.

T2 : Déterminer les coordonnées d'un vecteur AB

τ21 : Si les coordonnées de A et B sont connues A (x_A ; y_A) et B (x_B ; y_B), il suffit d'appliquer la propriété selon laquelle dans un repère si A (x_A ; y_A) et B (x_B ; y_B) sont deux points alors les coordonnées du vecteur AB sont (x_B - x_A ; y_B - y_A).

τ22 : Si les coordonnées de A et de B ne sont pas connues, on les lit dans le repère.

τ23 : Sinon, on part de l'origine du vecteur, on se déplace horizontalement, puis verticalement jusqu'à son extrémité. Son abscisse est alors le nombre positif lu horizontalement si on se déplace à droite (sens positif de l'axe orienté dans ce sens) ou négatif lu horizontalement si on se déplace à gauche. Avec une méthode analogue, son ordonnée est le nombre positif ou négatif lu verticalement.

T3 : Construire le vecteur somme

τ31 : Si l'extrémité de l'un des deux vecteurs correspond à l'origine de l'autre, on trace le vecteur somme en reliant l'origine du premier à l'extrémité du second.

θ31 : La relation de Chasles AB + BC = AC.

τ32 : On utilise la règle du parallélogramme selon laquelle si A, B et C sont trois points alors AD = AB + AC si et seulement si ABDC est un parallélogramme.

- Quelles séances mettre en place pour éprouver les hypothèses citées précédemment ?

Avant la mise en place de ce nouveau dispositif, une évaluation diagnostique a été donnée aux élèves pour les vacances de Février.

<u>Sur le thème :</u> Vecteurs

- 1ère séance : Evaluation diagnostique sur : lire des coordonnées de points dans un repère – caractériser un parallélogramme – la proportionnalité
- 2ème séance : Questions flash sur T1
- 3ème séance : Questions flash sur : Déterminer les coordonnées d'un vecteur dans un repère
- 4ème séance : évaluation formative (Test rapide) sur T2
- 5ème séance : Questions flash sur : T1 et T3
- 6ème séance : évaluation formative sur T3
- 7ème séance : questions flash sur T1, T2 et T3
- 8ème séance : évaluation sommative sur au moins T1, T2 et T3

Il est important de noter que le temps consacré à ces rituels est au maximum 15 minutes lorsqu'ils sont pratiqués.

Fiche de préparation d'une séance « QCM avec Plickers » ne contenant pas l'évaluation.

Mercredi 08 / 03

Durée	***Phase***	***Activité de l'élève***	***Travail du professeur + Commentaire***
3 mn	Rituels d'entrée en classe	Entre en silence, sort ses affaires et attend debout l'autorisation de s'asseoir	Le professeur accueille chaque élève avec un bonjour individuel devant la porte.
1 mn (diffusion)	**Travail de la technique et de l'OM** QCM sur *Plickers* : 3 questions maximum sur T1	Appropriation de l'énoncé	La question est vidéo-projetée. Le professeur s'assure que tous les élèves comprennent la question.
3-5 mn	Recherche pour les 3 questions	Recherche individuelle sur brouillon, éventuellement à l'aide de la calculatrice.	Le professeur fait l'appel et observe les démarches des élèves.
1 mn	Scan des réponses	Lève sa carte pour répondre	Balaye à l'aide du smartphone l'ensemble de la classe pour
3-5 mn	Correction des 3 question	Intervient pour donner sa justification. Les autres élèves écoutent et peuvent intervenir pour affirmer ou réfuter la proposition de leur camarade.	Se met à l'écoute des élèves et insiste sur les savoir-faire fondamentaux relatifs à la notion traitée. Le professeur peut en plus pendant la correction poser des questions sur

			d'éventuelles notions qui semblent mal assimilées.
3 mn	**Institutionnalisation**	Prend une trace écrite : *Pour obtenir l'image d'un point par une translation on construit le quatrième sommet du parallélogramme formé par les 4 points.*	Si le professeur juge une notion écrite au tableau importante, il demande aux élèves de prendre une trace écrite.
10 mn	**Travail de la technique et de l'OM** Correction d'exercices 1 et 2 p291 *(Declic 2^nde^ 2010- Hachette Education) : Construire des images de points et figures par translation.*	Un volontaire au tableau. Prend la correction. Pose des questions.	Retrace les figures des énoncés au TBI et envoie un volontaire pour la correction.
25 mn	**Première rencontre** Activité TICE - Geogebra : travail de T2	Manipulation sur ordinateur – Logiciel Geogebra	Passe voir les élèves sollicitant de l'aide en priorité. Circule voir les élèves et leur pose des questions
3 mn	**Institutionnalisation** Résumé de l'activité TICE et de la séance	Prend la trace écrite : *Si A et B sont 2 points tels que A(x_A ; y_A) et B (x_B ; y_B) alors le vecteur AB a pour coordonnées AB (x_B – x_A ; y_B – y_A)*	Le professeur écrit au tableau après mise en commun la propriété.
2 mn	Travail à faire Pour <u>Jeudi 09/03</u> : 1 et 2 de la feuille d'exercices *Vecteurs (Egalité de vecteurs)*		

Ainsi ce dispositif « QCM avec *Plickers* » mis en place, devrait donc permettre d'atteindre les objectifs suivants :

- Participation de tous les élèves : en effet, répondre aux questions posées consistant simplement à lever une carte et à l'orienter dans le sens voulu par l'élève en fonction de sa réponse leur participation est ainsi facilité.

- Obtention d'un grand nombre de réponses en un laps de temps : environ 10 à 15 réponses en demi-groupe et 20 à 30 en classe entière sont obtenues en moins de 3 mn, ce qui est un avantage pour l'enseignant puisqu'il peut diagnostiquer rapidement l'acquisition ou non d'une compétence et se concentrer sur une éventuelle remédiation.

- Un traitement statistique des données automatisé : cette action, gérée par l'application *Plickers*, donne accès aux nombres de réponses justes, aux nombres de réponses fausses et leurs fréquences, au taux de réussite (en %) pour tout le groupe classe ou par élève. Un graphique, sous forme de diagramme en bâton, permet de visualiser ces résultats.

- Une différenciation à moyen terme pour le professeur : les données sont accessibles sans limite dans le temps sur internet depuis l'interface *Plickers*. A tout moment le professeur peut accéder aux questions posées classées par thème et par date. Il sera alors possible d'envisager une remédiation pour les élèves ayant rencontré des difficultés sur une question ou une notion par exemple. Notons enfin qu'en fonction de la nature des questions posées, il est alors possible pour l'enseignant d'organiser une évaluation par compétences.

3. Analyse a posteriori

3.1. Dispositif « Sprint » - Jérôme Barbé

Le dispositif “Sprint” permet de répondre de manière globalement positive à l’ensemble des hypothèses de travail.

On constate une mise au travail très rapide. Tous les élèves, quel que soit leur niveau, s’engagent dans l’activité. Il est notamment frappant de constater l’implication immédiate des élèves et le silence dans la salle, comme ce fût le cas lors de ma séance de TD délocalisé, une fois le comptage ou décomptage de lancement effectué. On observe donc un impact très positif sur la mise au travail des élèves. Cette mise au travail a également un impact positif sur le reste de la séance en général.

Beaucoup d’élèves réputés faibles s’investissent dans l’activité et se révèlent parfois dans ce type d’exercice. Cette gratification leur permet de renouer avec le groupe classe dont ils se sentent parfois de facto exclus. Les élèves de niveau moyen sont encouragés dans leur progression et les élèves d’un bon niveau apprécient la difficulté et le défi de pouvoir finir la feuille dans le temps imparti.

Ce dispositif permet également pour le professeur un temps suffisant pour aborder sereinement le cours en effectuant notamment l’appel ou en préparant des documents pour le reste de la séance. C'est également un bon moyen d'observer les élèves au travail et de diagnostiquer des difficultés particulières de visu.

Le côté “ludique” et “défi” en un temps limité et non évalué semble effacer certaines réticences à travailler et faire oublier le fait de faire des mathématiques.

De plus, le fait de connaitre ses résultats quasiment immédiatement et de voir directement ses erreurs permet à beaucoup d’élèves de rapidement comprendre des points qu’ils n’avaient pas compris précédemment.

Les points de remédiations ou les réponses au question des élèves trouvent plus d’écho chez les élèves juste après le sprint car ils ont encore à l’esprit ce qui les a bloqué ou se demandent pourquoi ils ont fait une erreur.

Cette activité permet à l'enseignant une évaluation diagnostique très rapide sur un point particulier, ce qui lui permet d'adapter son enseignement en conséquence. Ce fût notamment mon cas pour une classe de $4^{ème}$ en testant avec une activité de type Sprint leurs acquis en terme d'addition de fractions théoriquement vus en classe de $5^{ème}$.

Les activités Sprint sont également utilisables sans contraintes temporelles lors de séances d'accompagnement personnalisé, de remédiation ou d'aide au devoir. C'est également l'occasion d'utiliser la calculatrice pour vérifier un résultat.

3.2. Dispositif « Test projeté » - Abdelghafour Boukryata

La séance ne s'est pas exactement passée comme prévu. On tiendra une analyse formelle de la séance mais on s'intéressera particulièrement aux 15 premières minutes de la séance qui font partie du dispositif mis en place, on s'intéressera ensuite à ce qui s'est mal passé et à ce qu'on peut faire pour améliorer le dispositif et la séance.

1) <u>Déroulement de la séance</u>

<table>
<tr><th>Description de la séance</th><th>Durée et informations</th></tr>
<tr><td><u>Entrée des élèves :</u>
- Attente de l'ensemble des élèves devant la porte.
- Accueil et entrée avec un bonjour individuel et distribution de la feuille pour le test.
- Attente debout devant leurs chaises.
- Autorisation de s'asseoir et de sortir ses affaires.

<u>Test rituel projeté :</u>
- Test projeté au tableau après avoir obtenu le silence.
- Réponse faite sur la feuille distribuée à l'entrée.
- Correction rapide et orale.

<u>Activité dérivation :</u>
- Distribution du sujet.
- Lecture de l'énoncé et réponse à la première question.</td><td>7 minutes

Dû à un changement de la salle, les élèves sont arrivés un peu en retard.

8 minutes

Appel des élèves

Temps entre les questions de 20 à 45 secondes suivant la difficulté des questions.

3 minutes

10 minutes</td></tr>
</table>

	Les élèves ont eu du mal à comprendre l'énoncé malgré le contexte économique qui a été étudié en classe lors de l'étude des fonctions polynomiales du second degré. *Les élèves ont eu surtout du mal à commencer à se mettre au travail.*
- Correction question 1	7 minutes *La correction de la question 1 a été faite oralement. Avant même de répondre à la question, l'énoncé a été repris pour une meilleur compréhension des élèves.* *La question 1 a perdu certains élèves qui ont eu « pris peur de la fonction du troisième degré » sans essayer de répondre à la question.*
- Introduction outil dérivation	7 minutes *L'introduction de la fonction dérivée se fait oralement en réponse à la première question comme un outil permettant d'y répondre.*
- Lecture question 2 et réflexion des élèves.	7 minutes
- Discussion avec les élèves et utilisation de géogébra pour une meilleure conjecture.	5 minutes *Après avoir réfléchi et débattu avec les élèves, un élève arrive conjecturer que la représentation graphique de la fonction*

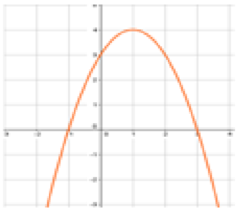
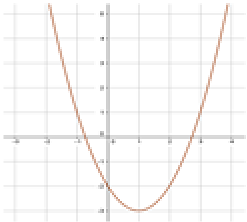
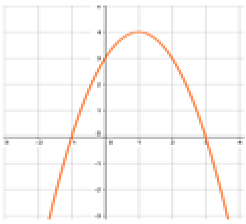
	dérivée coupe l'axe des abscisses quand la représentation graphique de la fonction atteint un extremum.
Demander pour la prochaine séance de terminer l'activité.	1 minutes

2) Déroulement et analyse des résultats

Le test s'est dérouler comme prévu et sans encombre. Les élèves ont commencé en même temps et ont répondu sur la feuille distribuée comme demandé, mais plusieurs problèmes se sont posés, les élèves ont eu certaines difficultés de compréhension dû quelques fois au vocabulaire technique. A cause de cela, une partie des élèves se sont arrêter à la question 3 (voir annexe) et non pas réussi à cause de cela malgré une aide faite oralement pendant le test par exemple pour la question 4 « discriminant » = « delta » ou encore le mot variation (quand est-ce que c'est croissant et décroissant) ou le mot signe (quand est-ce que c'est positif ou négatif). Aide qui a été tout de même bénéfique pour certains élèves qui ne savaient pas calculer un discriminant mais savait calculer « le delta » ou ceux qui confondaient le mot « variation » avec le mot « signe ». Ces élèves qui justement n'arrivaient pas ou ne savaient pas répondre aux questions en ont profité pour parler entre eux et donc ont perturbé un peu le dispositif.

Après la projection et le ramassage des feuilles, l'attention des élèves sur la correction a été quelques peu perdu par le bavardage des élèves. La correction orale en utilisant le diaporama des questions fût donc quelques peu perturbé par ses élèves malgré l'essaie de les ramener vers la correction en les interrogeant.

Regardons maintenant les résultats du test pour chaque question sachant que 22 élèves sur 26 étaient présents lors du test :

Capture et numéro de la question	Taux de bonnes réponses	Taux de mauvaises réponses	Taux d'absence de réponses
Question 1 : Lire graphiquement la ou les solutions de l'équation $f(x) = 0$ 	86,36%	4,55%	9,09%
Question 2: • Dresser le tableau de variation de f sur [-1; 3] 	81,82%	9,09%	9,09%
Question 3 • Dresser le tableau de signe de $f(x)$ sur [-2; 4] 	50%	27,27%	22,72%
Question 4 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = 3x^2 - 3x + 1$ • Déterminer le discriminant de f.	40,9%	9,09%	50%

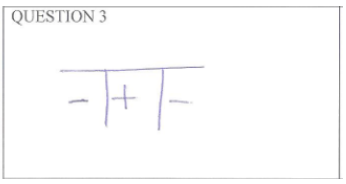
Question 5 Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que : $f(x) = 2x^2 + 3x - 2$ On note que le discriminant est égal à 25, déterminer les solutions x_1 et x_2 de l'équation $f(x) = 0$.	45,45%	13,64%	40,9%
Question 6 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = x^2 + x - 6$. • On note que les racines de f sont -2 et 3, dresser le tableau de signe de $f(x)$.	22,73%	50%	27,27%
Question 7 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = -x^2 + 2x + 9$. • Dresser le tableau de variation de f.	18,18%	31,82%	50%
Question 8 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = 2x - 1$. • Quel est le type de fonction de f.	45,45%	9,09%	45,45%
Question 9 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = 2x + 1$. • Déterminer la racine de f.	4,45%	13,63%	81,82%

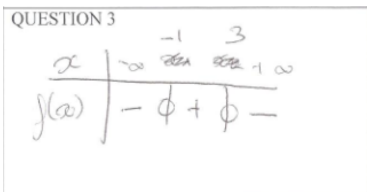
Question 10 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = 2x + 1$. • Dresser le tableau de signe de $f(x)$.	13,64%	31,82%	54,55%

D'après les résultats, le test n'a pas été très bien réussi dans son ensemble !

Commençons par les questions et notions qui ont été réussies dans ce test. Les deux premières questions (surlignées en vert) qui sont des questions de lecture graphique ont été réussies par une grande majorité des élèves. Ces deux questions avaient recueilli un grand taux d'abstention lors du premier test malgré leur facilité ce qui nous amène à penser que ce test permet l'acquisition des techniques sur une grande durée.

La question 3 nous montre que la moitié des élèves ont réussi à lire graphiquement le signe de la fonction mais qu'une bonne partie de la classe s'est trompée. Après avoir analysé les copies d'élèves, on remarque que l'erreur qui revient le plus souvent est après avoir tracé le tableau, d'avoir mis les signes contraires dans le tableau. Exemple :

Elève 5 

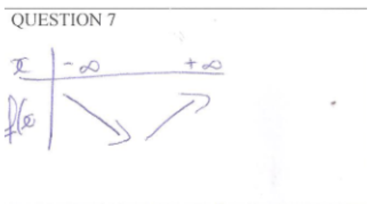
au lieu d'élève 2 

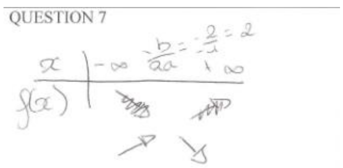
On retrouve le même type d'erreur à la question 6 qui nous fait penser que les élèves savent tracer un tableau de signe pour une fonction polynomiale du second degré mais qu'ils ne savent pas comment le remplir (savoir quand est-ce que c'est négatif quand est-ce que c'est positif).

Voyons maintenant les questions moyennement réussies (surlignées en jaune). On remarque dans le tableau des taux de réussites et à travers les copies d'élèves que les questions 4, 5 et 8 sont moyennement réussi par les mêmes élèves à chaque fois et sont moyennement sans réponses par les mêmes élèves aussi à chaque fois. Les personnes ayant mal répondu aux questions 4 et 5 ont « juste » fait des erreurs de calculs et ceux ayant mal répondu à la question 8 ont confondu les fonctions linéaires et affines. Ces trois questions n'ont pas forcément de lien entre elles ; les deux premières sont des questions techniques certes calculatoires mais la troisième est une question de cours !!! On voit à travers ces questions du test que le cours n'est toujours pas appris et surtout que les techniques ne sont toujours pas apprises vu le nombre de non-réponses et malheureusement cela se confirme pour le reste des questions.

Les questions 7, 9 et 10 sont toutes les 3 des questions techniques mais qui ont à chaque fois majoritairement donné lieu à des absences de réponses.

La question 7 qui a pourtant été réussie lors des différents tests durant l'année montre que les élèves ont soit oublié la technique, soit ne l'ont toujours pas acquise. Les erreurs types de cette question reposent sur l'inversion des variations. Ce sont approximativement les mêmes erreurs qu'à la question 6. Exemple :





Elève 5 au lieu d'élève 2

La question 9 a été réussie par **un seul élève !!!** Cette technique n'est pas du tout connue des élèves et doit être reprise d'urgence !!

La question 10 a été un peu plus réussie mais comme la question 9 elle doit être reprise.

3) <u>Conclusion</u>

Les résultats du test n°3 nous permettent d'en déduire et de discuter de nombreuses choses concernant nos hypothèses de départ.

Même si la progression n’est pas flagrante au terme de ce troisième test, on peut quand même affirmer que la réussite des deux premières questions confirme que les élèves sont capables de développer des automatismes face à ces questions posées. Se pose ensuite l’interrogation des questions suivantes. Elles n’ont pas toutes été validées mais une partie de la classe qui même à travers des erreurs de sens de variations ou encore de calcul, comprennent les questions et ont une idée de la réponse à produire.

La gestion du temps par les élèves est tout de même bien développé par les élèves. C’est une grande progression car les élèves avaient pour les tests 1 et 2 beaucoup de mal à le gérer.

Par contre on voit qu’un bilan négatif prospère autour de certains élèves qui ne se dédaignent pas d’essayer de répondre aux questions. On peut expliquer ce phénomène de plusieurs manières :

- Les élèves ne connaissent pas leur cours ou les techniques correspondantes aux questions posées. Ces élèves ne progressent pas et ne développent pas d’automatisme car ils n’ont pas le bagage nécessaire pour répondre aux questions.
- Les élèves ne comprennent pas les questions. Plusieurs fois les élèves ont perdu du temps à demander ce qu’était le discriminant ou un tableau de variations ou de signes. Ces élèves font alors souvent des erreurs dans les différents tableaux (signes, variations).
- Les élèves ne veulent tout simplement pas rentrer dans le test. Une minorité d’élèves ne voulait tout simplement pas le faire et préférait bavarder avec d’autres élèves pendant ce temps-là.

Comment réagir alors à la partie du bilan négatif ?

Plusieurs hypothèses ont été formulées :

- Réduire le nombre de questions. Le nombre de questions (ici 10) pourrait être réduit pour permettre une meilleure concentration des élèves et ne pas ressentir un effet d’essoufflement de leur part.

- Laisser les feuilles aux élèves pendant la correction. Cela pourrait permettre aux élèves de voir leur erreur puis d'obtenir un meilleur focus des élèves pendant la correction et justement d'accélérer le processus d'automatisation.
- Une correction plus avancée. La correction effectuée devant les élèves était surement trop rapide et pas assez rigoureuse pour que les élèves n'ayant pas réussi les questions puissent la suivre correctement.
- Augmenter le nombre de questions de cours. Avant de pouvoir parler d'automatisme il faut que les élèves connaissent leurs cours et les techniques données lors de la phase d'institutionnalisation.

3.3. Dispositif « QCM avec *Plickers* » - Hakim Choukri

Notre hypothèse de travail nécessite seulement 15 minutes d'une séance. Nous donnerons alors ci-dessous le détaillé d'une séance type pendant laquelle 15 minutes ont été consacrées au rituel du dispositif mis en œuvre bien qu'au moins 4 séances sont nécessaires pour les « QCM avec *Plickers* » pour un thème donné.

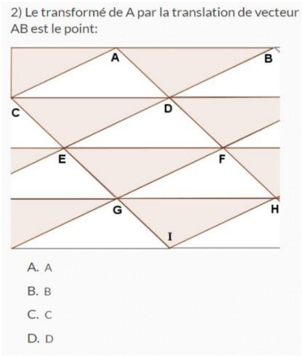
La séance décrite ci-dessous a eu lieu après l'évaluation diagnostique qui a eu lieu sous deux formes : un devoir à faire en dehors de classe et un rituel « QCM avec *Plickers* », non présentés ici[2].

➤ **Déroulement de la séance-type complète :**

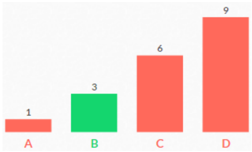
Durée	***Phase***	***Activité de l'élève***	***Travail du professeur + Commentaire***
3 mn	Rituels d'entrée en classe	Entre en silence, sort ses affaires et attend debout l'autorisation de s'asseoir	Accueille chaque élève avec « bonjour » devant la porte.
< 1 mn	**Travail de la technique et de l'OM** QCM sur *Plickers* : Travail de T1 : Déterminer l'image d'un point par une translation 1ère question	Appropriation de l'énoncé Pendant 2 mn les élèves cherchent leur solution. *« Monsieur, ça veut dire quoi translation ? »*	La question est vidéo-projetée. Le professeur s'assure que tous les élèves comprennent la question. *Réponse :* *« Translater, c'est faire glisser »*

[2] On pourra se reporter aux annexes – Dispositif – Hakim « QCM avec Plickers » en fin de ce document pour les questions posées.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

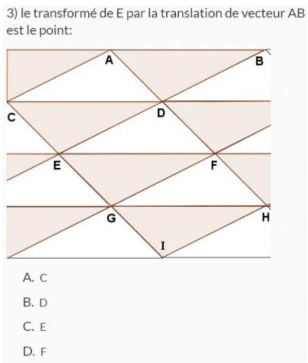
<table>
<tr>
<td>3 mn</td>
<td>


<u>Correction</u>
</td>
<td>
16 % réussite



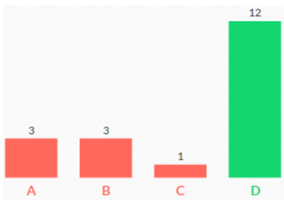
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>« Beh, il se trouve en B Monsieur. »</td>
<td>
« Où se trouve le point A si je le glisse (on peut dire déplace sous conditions) de A en B ? »

Donc le transformé de A par la translation de vecteur AB est B.
</td>
</tr>
<tr>
<td>3 mn</td>
<td>
<u>$2^{ème}$ question</u>



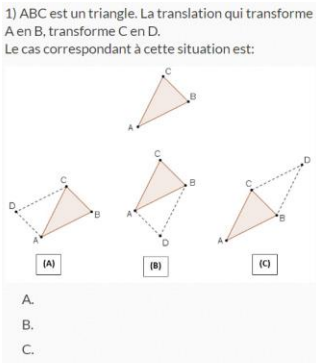
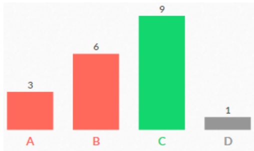
<u>Correction</u>

Institutionnalisation
</td>
<td>
63 % réussite



</td>
<td>
Fait remarquer que les vecteurs dans l'énoncé ne portent pas de « flèche » à cause du logiciel non paramétrable au sein de l'établissement (codage Latex).
</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>
« Ils ont même milieu ».

« Donc ABDC est un parallélogramme ».
</td>
<td>
« Si une translation transforme A en B et C en D, que peut-on dire des segments [AD] et [BC] ? Et quelle est alors la nature de ABDC ? »
</td>
</tr>
</table>

3 mn	<u>3ème question</u>  <u>Correction</u> **Institutionnalisation**	50 % réussite  	P : « Les trois quadrilatères proposés sont des parallélogrammes. » *Si une translation transforme A en B et C en D alors le quadrilatère ABDC est un parallélogramme.*
3 mn	**Institutionnalisation**	Prend une trace écrite : *Pour obtenir l'image d'un point par une translation on construit le quatrième sommet du parallélogramme formé par les 4 points.*	Si le professeur juge une notion écrite au tableau importante, il demande aux élèves de prendre une trace écrite.
10 mn	**Travail de la technique et de l'OM** Correction d'exercices 1 et 2 p291 *(Declic 2nde 2010- Hachette Education) : Construire des images de points et figures par translation.*	Un volontaire au tableau. Prend la correction. Pose des questions.	Retrace les figures des énoncés au TBI et envoie un volontaire pour la correction.
25 mn	**Première rencontre** Activité TICE - Geogebra : travail de T2	Manipulation sur ordinateur – Logiciel Geogebra	Passe voir les élèves sollicitant de l'aide en priorité. Circule voir les

			élèves et leur pose des questions
3 mn	**Institutionnalisation** Résumé de l'activité TICE et de la séance	Prend la trace écrite : *Si A et B sont 2 points tels que A(x_A ; y_A) et B (x_B ; y_B) alors le vecteur AB a pour coordonnées AB ($x_B - x_A$; $y_B - y_A$)*	Le professeur écrit au tableau après mise en commun la propriété.
2 mn	Travail à faire Pour <u>Jeudi 09/03</u> : 1 et 2 de la feuille d'exercices Vecteurs (Egalité de vecteurs)	Prend les devoirs à faire	Note les devoirs à faire au tableau + Pronote.
1 mn	Rituel de sortie de classe.	Range ses affaires, attend que ça sonne, puis range chaise et table avant de sortir de la salle.	Laisse la salle propre.

- **Analyse de l'organisation mathématique**

L'objectif principal du début de cette séance est d'enseigner la technique permettant de déterminer l'image d'un point par une translation de vecteur donné, c'est-à-dire le type de tâche *T1 : « Déterminer l'image d'un point C par une translation de vecteur AB »* dans l'organisation mathématique à enseigner établie lors de la phase a priori. A travers ces trois questions flash, les élèves ont visualisé que chercher un tel point revient à construire le quatrième sommet d'un parallélogramme. L'objectif principal du rituel du début de séance a donc été atteint. On peut cependant se poser quelques questions sur les réponses fournies lors des trois questionnements et les réussites obtenues. Seulement 16% des élèves trouvent la bonne réponse à la question qu'on peut reformuler de la façon suivante : « Quel est le transformé de A par la translation de vecteur AB ? ». Et 9 personnes sur 19 affirment que le point cherché est le point D. Lorsqu'on demande de justifier, aucun raisonnement correct n'est bien sur avancé. La *technique* fournie suite à la correction de la deuxième question est la suivante : *Si une translation transforme un point A en B et transforme C en D, alors les segments [AD]* *et [BC] ont même milieu. Ce qui revient également à dire que le quadrilatère ABDC est un parallélogramme.* Enfin la troisième question permet d'attirer l'attention des élèves sur l'importance de l'ordre des sommets pour nommer un quadrilatère et d'anticiper l'erreur qui consiste, lors de la recherche de l'image d'un point par une translation de vecteur donné, à tracé du mauvais côté ce point recherché.

L'enseignement de cette technique se poursuit avec la transition vers la correction de l'exercice n°1 p291 du livre Declic 2nde (2010)[3]. A la fin

D'ailleurs cette séance servira notamment à introduire la notion d'égalité de vecteurs qui fait l'objet des exercices donnés à faire en temps non limité en dehors de classe à la fin de cette séance de cours.

- **Analyse des moments de l'étude**

Citons les différents moments de l'étude mis en jeu dans cette séance :

- Première rencontre

Les élèves ont rencontré ce nouvel outil « vecteur » lors d'une activité « Zellige » où le lien entre translation, glissement (voire déplacement particulier) et vecteur a été introduit.

- Moment technologico-théorique

Lors de cette séance, la technique est justifiée par la technologie qui elle-même est justifiée par la théorie disponible. Dans le cadre de (T1, τ1), c'est la définition de la translation qui justifie la technique utilisée.

- Institutionnalisation

Cette séance permet naturellement d'institutionnaliser le savoir-faire T1.

- Travail de l'OM

L'organisation mathématique a été travaillé tout au long de la séance et en particulier lors du rituel « QCM avec *Plickers* ».

- Evaluation

[3] Voir corrigé de cet exercice dans les Annexes – Dispositif Hakim à la fin de ce document.

Des évaluations sont prévues dans la séquence, tout comme les questions flash, lors de début de certaines séances 10 à 15 minutes sont consacrées à des évaluations formatives, intitulées également « Tests rapides »[4].

Intéressons-nous désormais à la comparaison des séances a priori et a posteriori.

- **Différences prévisions, déroulement effectif**

Au fur et à mesure des questions, des débats s'établissent, des questions émergent et souvent les explications, provenant soit d'élèves eux-mêmes soit du professeur, aident à clarifier d'autres questions tant que le thème abordé n'est pas différent.

L'ordre des questions n'est pas fait au hasard. En revanche, le résultat obtenu pour la première question est surprenant. Il est bien plus difficile pour les élèves d'effectuer une translation d'un point appartenant au vecteur que d'effectuer une translation d'un point dans un cas général.

Le but également de ce type d'activité étant de créer des situations d'automatismes et méthodes, le temps laissé à la réflexion ne doit pas être trop long, généralement autour de 2 à 3 minutes maximum voire même 1 minute pour certaines questions.

Enfin par rapport aux objectifs fixés lors de l'analyse a priori :

- Presque tous les élèves ont participé, à quelques exceptions près. En effet, l'oubli de la carte-code empêche l'élève de participer au questionnaire. Bien que l'ordre de la ranger dans le carnet soit donné par le professeur certains élèves l'oublient.

- Les résultats sont effectivement récoltés massivement en un temps record puisqu'il s'agit d'une procédure automatique gérée par l'application *Plickers* et le site internet Plickers.com.

- La visualisation des résultats, par voie graphique ou numérique, se fait en deux temps. D'abord lors du scan des réponses, les élèves voient sur l'écran

[4] Voir en Annexes deux exemples de sujets de tests rapides portant sur les vecteurs, notamment les savoir-faire T1, T2 et T3.

vidéoprojeté affiché leur prénom et la première lettre de leur nom précédés d'une case blanche qui devient bleue lorsque la saisie de la réponse a été effectué. Puis dans un deuxième, juste avant la correction le professeur affiche les résultats. Les réponses justes sont alors représentées par des cases vertes alors que les réponses fausses par des cases rouges. Il arrive parfois qu'une case devienne grise si la réponse proposée ne fait pas partie des réponses possibles à donner.

- La phase de remédiation ou de différenciation n'a pas encore été testé à ce stade du dispositif.

➢ **Causes de l'écart ?**

Pourquoi tous les élèves ne répondent pas aux questions posées ?

Les élèves ne peuvent pas répondre aux questions s'ils n'ont pas leurs cartes-codes. Il arrive que des élèves aient perdu leurs cartes ou simplement l'aient oubliée chez eux.

Pourquoi ne pas mettre en place un travail de remédiation ou de différenciation ?

Une phase de remédiation se fait naturellement lors de la correction de la question. Le professeur insiste souvent lors de cette phase pour mieux expliquer à des élèves ayant répondu faux et éventuellement à ceux en difficulté. En revanche pour une mise en place d'une différenciation efficace, un travail en profondeur suite à ce rituel, éventuellement répété avec les mêmes questions pour évaluer ce qui a été retenu suite à la première séance, doit être mené. *Plickers* est un moyen excellent pour cela puisqu'on a accès en illimité aux données. Cependant il peut s'avérer insuffisant pour deux raisons : (1) les élèves n'exposent pas leur raisonnement lors du choix de leur réponse et (2) on n'a pas accès aux données par élève, mais seulement par question.

➢ **Quelles sont les conséquences de ces écarts ?**

Si tous les élèves ne répondent pas aux questions posées, les résultats obtenus seront faussés notamment au niveau statistique si on garde comme référence la totalité de la classe. Pour régler le problème d'oubli de carte, le professeur peut envisager une autre procédure : au lieu de laisser aux élèves leur carte (nominative), il peut les relever à la fin de chaque séance-rituel « QCM avec *Plickers* » puis les redistribuer lors d'une prochaine séance. Mais cette solution semble pratique au collège mais moins évidente à mettre en place au lycée.

A moyen terme, lorsque l'expérience avec *Plickers* aura fait ses preuves, il faudra mener un travail sur la différenciation des élèves avec un même objectif en utilisant ce même moyen pédagogique.

4. Evaluation et développement

4.1. Evaluation – « Sprint » - Jérôme Barbé

On observe une amélioration générale des résultats entre les 2 étapes du Sprint.

Les taux de réussite aux questions sont conformes à l'étalonnage en terme de difficulté croissante et de temps imparti.

La progression entre les deux étapes du Sprint, séparés ici de 2 jours, est perceptible. Il est probable que les mises au points entre temps ou tout simplement la réactivation des automatisme ait permis une meilleure performance. L'ensemble des élèves a progressé entre les deux activités. Les résultats des deux étapes du "Sprint - Soustraction de nombres décimaux" sont présentés en annexe avec les sujets des deux étapes de cette activité.

De plus, une évaluation avait été effectué en deuxième partie du premier trimestre dans le cadre d'une séquence intitulé "Résolution de problèmes numériques" et à distance de la séquence "Numération décimale" proposée en début d'année. Une deuxième évaluation a été proposée aux élèves à la fin du deuxième trimestre. Cette évaluation reprend le même format que la précédente. Ce deux évaluations sont présentées en annexe ainsi que la présentation de leurs résultats question par question. Entre ces deux évaluations, les activités Sprint "Addition de nombres décimaux I", "Addition de nombres décimaux II", "Soustraction de nombres décimaux" et "Multiplication de nombres décimaux" ont été effectués en classe, soient quatre activités "Sprint" de deux étapes chacune entre ces 2 évaluations.

La moyenne de la classe était de 11.04 sur 20 à la première évaluation avec une réussite de 55% en moyenne pour chaque calcul. La deuxième évaluation montre une amélioration de la moyenne à 13,83, soit un écart positif de 2.79 points. Le taux de réussite à cette deuxième évaluation est de 69% en moyenne, soit une progression de 14%. La maîtrise de l'addition, de la soustraction et de la multiplication avec les nombres décimaux a donc progressé. La multiplication décimale reste relativement problématique. Cette évolution positive n'est pas à mettre complètement au crédit des activités "Sprint" car ces notions sont constamment utilisées au cours de l'année et également présentes dans d’autres exercices de calcul mental, de mise en route de début de séance ou dans la résolution de problèmes. Néanmoins, on peut raisonnablement penser que le travail technique des activités “Sprint” a permis dans une certaine mesure de développer une certaine fluidité et rapidité dans les calculs ainsi qu'une plus grande aisance dans les techniques opératoires relatives aux nombres décimaux. Je pense que les mises au points rapides quant à ces techniques entre deux étapes d’un même sprint sont particulièrement efficaces pour la compréhension, l’assimilation, la consolidation ou la réactivation de ces techniques et automatismes. Les réactions des élèves en classe en témoignent et il est fréquent d’entendre lors de ces petites mises au point : “ah oui c’est vrai!”, “j’avais oublié”...etc.

J’ai constaté que plusieurs élèves avaient fini la première feuille “Sprint 1” à la maison entre les deux activités. Ces élèves figuraient cependant parmi les meilleurs élèves qui travaillent plus que la moyenne. Du côté des élèves très en difficultés, deux élèves m’ont demandé le soir même en aide au devoir de faire des opérations. Enfin, en séance d’accompagnement personnalisé, un élève en difficulté m’a demandé de poser trois opérations décimales.

L’aspect pédagogique est donc non négligeable puisque certains élèves en difficultés ont cherché par eux-mêmes à comprendre leurs difficultés. Ceci s’explique en partie par le fait que ces élèves sentaient qu’ils pouvaient y arriver, l’aspect calculatoire leur paraissant accessible rapidement.

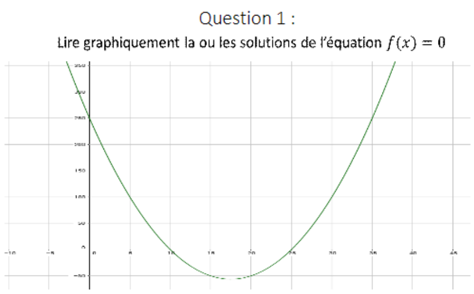
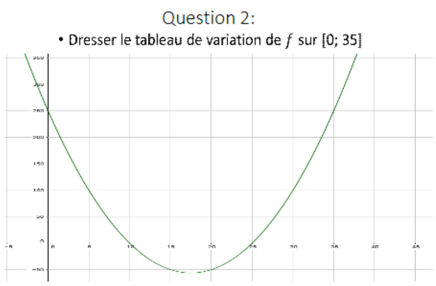
4.2. Evaluation – « Test projeté » - Abdelghafour Boukryata

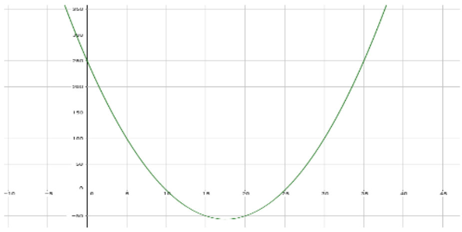
Comparons le test numéro 3 effectué pendant la séance du TD délocalisé du 20 mars et le test numéro 5 effectué pendant la séance du 6 avril mais avant cela regardons rapidement le test numéro 4 effectué pendant la séance du 30 mars.

Le test numéro 4 est un test un peu spécial pour réagir au test numéro 3. Ce test est composé hormis les trois premières questions qui sont des questions de lecture graphique, de questions de cours (méthode et définition). Ce test a été corrigé avec les élèves mais avec la feuille de réponse sous les yeux. Après avoir ramassé les feuilles réponses, ceux qui le souhaitaient pouvaient obtenir un sujet écrit du test projeté.

On ne comparera que les 6 premières questions des deux tests car le test numéro 5 a été changé pour être réduit à 8 questions et pour laisser de la place aux questions de cours sur la dérivation qui ont été réussies à 66,67% et 57,14%.

Bilan générale :

Capture d’écran de la question	Taux de bonnes réponses	Taux de mauvaises réponses	Taux d’absences de réponses
	90,48% + 4,12%	9,52%	0%
	95,24% + 14,58%	4,76%	0%

Question 3 • Dresser le tableau de signe de $f(x)$ sur [0; 35] 	90,48% + 40,48%	0%	9,52%
Question 4 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = x^2 - 35x + 250$ • Déterminer le discriminant de f.	76,19% + 35,29%	4,76%	19,05% - 30,95%
Question 5 Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que : $f(x) = ax^2 + bx + c$ On note que le discriminant est égal à 225, déterminer les solutions x_1 et x_2 de l'équation $f(x) = 0$.	57,14% + 11,59%	19,04%	33,33% - 7.57%
Question 6 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = ax^2 + bx + c$. • On note que les racines de f sont 10 et 25 et que $a > 0$, dresser le tableau de signe de $f(x)$ sur $\mathbb{R}$.	52,38% + 29,65%	4,76%	42,86% +15.59%

La progression est clairement visible entre ces 2 tests :

- Les deux premières questions sont réussies comme lors du test numéro 3 et on remarquera que les taux d'abstention sont nuls. Cela nous informe que ces questions sont acquises pour l'ensemble de la classe (hormis 1 ou 2 élèves) et donc l'automatisation a marché pour ces questions.

- La question 3 avait été moyennement réussi lors du test numéro 3 (50% de réussites), on voit ici un renversement de situation. Hormis 2 élèves qui n'ont pas répondu aux questions, cette question a été réussie par tous, on peut en déduire que cette technique est acquise par tout le monde et qu'ici cette question est devenue automatique.

- Lors du test numéro 3 la question 4 avait été grandement non-répondue par les élèves (50%) et on se souvient que l'un des problèmes majeurs était la définition du mot « discriminant ». Le test numéro 5 a été aussi un changement pour cette question qui a été majoritairement réussi et surtout où le taux d'abstention a baissé drastiquement.

- Les questions 5 et 6 qui étaient parmi les questions mal répondues par les élèves sont devenues des questions où une bonne moitié des élèves a réussi à répondre à ces questions.

➢ **Analyse de production d'élève :**

J'ai choisi 4 élèves (voir annexes) dans cette classe qui ont répondu différemment lors du test pour analyser leurs productions entre ces 2 tests.

<u>Elève 1 :</u>

C'est un élève qui généralement arrive à travailler en classe pendant les exercices mais qui malheureusement arrive moins pendant les tests écrits.

Cet élève avait lors du test numéro 3 réussi les 4 premières questions mais il n'avait pas répondu aux questions 5 et 6.

On voit une petite amélioration pendant le test 5. Cet élève, en plus de réussir les 4 premières questions, répond de façon juste à la cinquième question.

On peut affirmer que ce test lui a été bénéfique.

<u>Elève 2 :</u>

C'est un élève qui possède un excellent niveau en mathématique et qui connait généralement son cours.

Lors du premier test, c'est le seul qui a réussi à résoudre une équation à une inconnue mais il a confondu les fonctions affines avec les fonctions linéaires lors de la question 8.

Pendant le second test, il aurait pu faire un sans-faute s'il ne s'était pas trompé lors de la première question. Ces 2 tests n'ont été qu'une formalité pour lui et il n'en n'a pas tiré grand-chose hormis savoir qu'il connait les techniques et le cours.

<u>Elève 3 :</u>

C'est un élève qui a beaucoup de mal à l'écrit comme à l'oral et éprouve des difficultés liées à la compréhension des consignes et qui généralement n'apprend pas le cours.

Lors du premier test, cet élève répond de façon juste à la première question mais les tableaux de variations et de signes des questions 2 et 3 sont mal tracés et il ne répond pas aux autres questions.

Lors du test numéro 5, cet élève ne progresse pas du tout. Au contraire il se trompe à la première question et les questions 2 et 3 deviennent des « ébauches » de tableaux. Malheureusement cet élève n'aura pas progressé pendant ces tests pour la simple et bonne raison que malgré les répétitions des questions techniques et de cours il ne veut toujours rien apprendre.

<u>Élève 4 :</u>

C'est un élève qui généralement ne travaille ni en classe ni en dehors de classe mais qui peut fournir des résultats si on reste derrière lui.

Durant le test numéro 3, cet élève n'a réussi que les 2 premières questions comme la majorité de la classe, il a tenté de faire la question 3 en vain et n'a rien fait pour le reste des questions.

C'est peut-être l'élève qui a subi le plus de changement. Le test numéro 5 est un tout autre test pour lui, il a réussi comme pour le précédent les deux premières questions mais il arrive aussi à répondre juste aux questions 3 et 5 et fait une erreur bête lors de la question 4. On remarquera qu'il a répondu aussi aux questions de cours.

En conclusion, on voit une grande différence entre ces 2 tests. Cette différence est sûrement due aux changements effectués (moins de questions techniques et plus de questions de cours). L'automatisation des techniques a bien été mise en œuvre et cela permet déjà aux élèves d'aller plus vite pendant les tâches complexes ou les problèmes ouverts (cf « exercices rituels »).

4.3. Evaluation – « QCM avec *Plickers* » - Hakim Choukri

Dans ce qui suit nous présentons quelques extraits de copies d'élèves obtenues à partir d'évaluations formatives. C'est à partir de celles-ci que nous pouvons juger de la performance de notre dispositif.

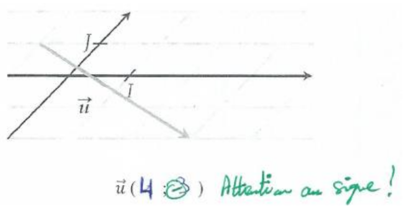
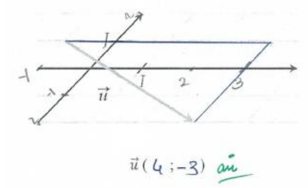
- **Comparaison des statistiques Première fois / Seconde fois**

Le but ici est de comparer l'effet de la correction et éventuellement de la remédiation pour observer le nombre de réponses justes avec *Plickers* lors d'un réinvestissement d'une technique après environ un mois dans le cadre d'une progression spiralée.

Techniques évaluées	$1^{ère}$ fois	2^{nde} fois
Pour lire les coordonnées d'un vecteur	***52 %***	***96 %***
Pour déterminer la somme de deux vecteurs en utilisant la règle du parallélogramme	***Non évalué*** *avec Plickers (mais d'après les résultats du test rapide on serait* ***environ à 30 %)***	***67.5 %***
Pour déterminer le translaté d'une figure en déterminant les translatés de chacun des points de la figure (triangle)	***47 %***	***100 %***

Ce tableau montre que les élèves ont globalement réalisé des progrès en un mois. Il montre également qu'ils ont pratiquement doublé.

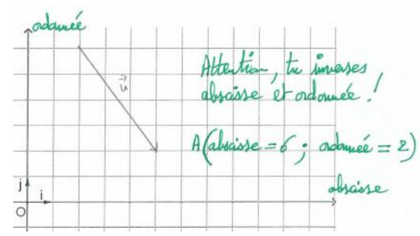
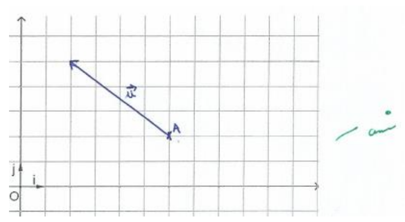
- **Analyse des productions d'élèves : (évaluations formatives)**
  <u>Enoncé</u> : Lire les coordonnées du vecteur u sur la figure ci-dessous.

	Erreur d'inattention ou de sens ? Pour éviter cette erreur, il faut rappeler à l'élève que lorsqu'on descend c'est « moins » et lorsqu'on monte c'est « plus ».
	Cet élève montre bien qu'il sait déterminer les coordonnées d'un vecteur dans un repère, le tracé des traits parallèles aux axes le prouve.

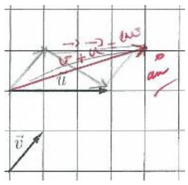
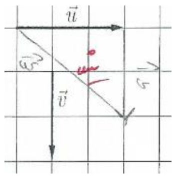
On retrouve l'erreur « classique » lorsqu'on fait appel au plan repéré : inversion entre abscisses et ordonnées.

Ces 2 extraits sont représentatifs des réussites et erreurs des élèves.

<u>Enoncé</u> : Dans le repère orthonormé ci-dessous, construire le représentant du vecteur u (-4 ; 3) d'origine A (6 ; 2).

	Cet élèves s'est trompé sur l'emplacement du point A. Il l'a placé à x = 5 au lieu de x = 6. De plus, il a fait une confusion entre l'abscisse et l'ordonnée du vecteur *u*.
	Emplacement de *A* et représentation du vecteur *u* justes.

<u>Enoncé</u> : Construire le représentant du vecteur somme à partir des deux vecteurs fournis pour chacun des trois cas suivants :

	Cet élève a compris comment tracer le vecteur somme. Il a d'abord représenté le vecteur *v* d'origine celle du vecteur *u*, puis a utilisé la *règle* du cours dite du *parallélogramme* pour construire le vecteur somme.
	Dans un cas différent du précédent, un autre élève utilise la *relation de Chasles* pour construire le vecteur somme.

Les élèves ont acquis des automatismes dans le cadre de la détermination des coordonnées d'un vecteur et de la somme de deux vecteurs comme l'illustrent les extraits d'évaluations précédents.

Que ce soit pendant de nouvelles séances « QCM avec *Plickers* » ou lors d'évaluations formatives, le niveau des élèves s'est globalement amélioré, les notes le prouvent.

Certains élèves oubliant leurs cartes pour répondre au QCM soit ne participent pas, ce qui fausse les résultats, soit reçoivent une nouvelle carte de la part du professeur.

4.4. Développement

Avec de tels résultats, on peut se poser la question suivante : « quelle sera l'étape suivante ? ». En effet, une fois que les automatismes et méthodes liées à la technique sont acquis quel sera le prochain l'objectif ?

Dans la première partie de ce rapport, nous avions abordé la nécessité de travailler la technique car elle pose d'énormes difficultés aux élèves lors de la résolution de problèmes. Il est alors naturel de faire plonger les élèves, en amont et surtout une fois que les automatismes commencent à s'installer sur des problèmes de type « problèmes ouverts » vivement suggérés par les programmes officiels BO (2009).

Mais attention, le travail en mode « rituel » ne doit pas conduire nos élèves qui baignent déjà dans un monde de spontanéité à négliger la phase de réflexion. Ainsi comme l'écrit Philippe Meirieu dans son ouvrage (Meirieu, 2012), l'usage d'outils numériques pour un but pédagogique ne doit pas transformer le « en temps réel » en une disparition de la temporalité.

Conclusion

Ce travail nous a permis une prise de recul sur nos pratiques pédagogiques dans le cadre de notre profession d'enseignant. L'observation du dispositif mis en place par l'un des membres a donné lieu à des échanges dont l'objectif est l'amélioration de nos pratiques professionnelles pour une meilleure réussite de nos élèves.

Un point extrêmement positif de ce type d'activité est de constater que tous les élèves "font" des mathématiques pendant ce temps d'activité. A notre sens, il s'agit d'une des forces des mises en route de début de séance, quelle que soit leur forme. Indépendamment de la séquence et du thème du moment pour la classe considérée, le début de séance permet à tous les élèves de faire des mathématiques, de revoir des éléments du programme et de réfléchir ensemble. La logique spiralaire précédemment mentionnée dans l'étude théorique y trouve toute sa place et permet un enseignement dans la durée permettant une assimilation pérenne des connaissances et techniques fondamentales. Dans l'exercice de ses fonctions en cycle 4 pour la classe de 4ème, M. Jérôme Barbé a pu constater par exemple une véritable appropriation progressive sur la durée des notions liées aux nombres relatifs et aux opérations sur les fractions grâce à ces exercices, problèmes ou défis proposés en début de cours. L'assimilation et la compréhension en profondeur s'effectue au rythme de chacun tout au long de l'année scolaire.

Concernant cette activité "Sprint" de début de séance en particulier, il pense que les activités de type "Sprint" doivent rester espacées dans le temps sur l'année et ne pas être "ritualisées" à l'excès au risque de devenir rébarbatives. L'utilisation des mises en route de début de séance, si elle peut être ritualisée comme faisant partie du déroulement classique d'un cours, doit à son sens être la plus variée possible. Les élèves doivent s'attendre à travailler sur des exercices courts en entrant en classe mais les situations proposées ne doivent pas être totalement attendues afin de maintenir les élèves en "alerte" au sens positif du terme et d'inscrire leur apprentissage dans une certaine globalité. Ces mises en route de début de cours permettent en partie de faire des liens entre les différentes partie travaillées du programme, d'offrir une cohérence à l'ensemble de l'étude consacrée au mathématiques en permettant un enseignement dans le continuité. Cette flexibilité dans l'utilisation des mises en route de début de séance permet de ne pas "clore" de chapitre dans l'apprentissage des élèves ni dans l'enseignement du professeur. Les "chapitres" sont décloisonnés et les élèves ont l'occasion de comprendre, assimiler et consolider les notions fondamentales tout au long de l'année scolaire. L'élève est "acteur de son apprentissage" et une utilisation pertinente de ces 15 premières minutes de cours permet à chaque élève de progresser à son rythme tout en maintenant les même exigences pour tous.

Dans un cadre personnel, ce projet nous a permis à chacun d'entre nous de dépasser son égo en écoutant les propositions de l'autre et en tentant de trouver un meilleur compromis. D'ailleurs ce caractère qui consiste à dépasser son égo est primordial pour un travail d'équipe.

Nous nous sommes également posé des questions sur la didactique des mathématiques. Lorsqu'une OM est mise en place, comment enseigner alors à nos élèves tel ou tel type de tâche ? Quelles techniques peuvent être mises en jeu ? Comment introduire une notion ? Comment évaluer une compétence ? Une technique ? Comment différencier dans sa pratique tout en gardant un même objectif ? Toutes ces questions ont émergé lors des échanges du trinôme sur ce projet.

Bibliographie

Ac-Orléans-Tours. (consultée le 13/01/2017). *L'évaluation diagnostique.* Récupéré sur http://maths.ac-orleans-tours.fr/dossiers_academiques/evaluation_diagnostique/articles_evaluations/evaluation_diagnostique_presentation/

Aldon, G. (2006). *Educmath.* Récupéré sur http://educmath.ens-lyon.fr/Educmath

Bernard, H., & Fontaine, F. (1982). *Les questions à choix multiple, Service pédagogique de l'Université de Montréal.*

Blanchard, M. A. (2013). *(HDR) Les technologies dans l'enseignement des mathématiques. Études des pratiques et de la formation des enseignants. Synthèses et nouvelles perspectives. Université Paris Diderot.* Récupéré sur https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00846323

Bravard, S. (2005). *Usage pédagogique des QCM : Un guide pour la mise en place d'un questionnaire à choix multiple.* Récupéré sur http://fle.u-strasbg.fr/evaluation_fle/Bravard_qcm.pdf

Burns, R. (1971). Methods for Individualizing Instruction. *Educational Technology - Teacher and Technology Supplement*, pp 55-56.

Chapiron, G. e. (2004). *Les exercices rituels.* Récupéré sur http://www.apmep.fr/IMG/pdf/Exercices_rituels.pdf

Chevallard, Y. (1986). La Transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné. *Revue Française de Pédagogie*, pp. 89-91.

Chevallard, Y. (1998). *Théorie anthroplogique du didactique.* Récupéré sur http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Analyse_des_pratiques_enseignantes.pdf

Chevallard, Y. (1999). *Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques: l'approche anthroplogique.* Récupéré sur http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Analyse_des_pratiques_enseignantes.pdf

Chevallard, Y. (2002). *Organiser l'étude.* Récupéré sur http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Organiser_l_etude_1.pdf

Colain, A. (2011). *Carrefour de l'éducation.* Université de Picardie.

Commission-inter-Irem-Université-Limoges. (2016). *Bilan de l'enquête sur la réforme du lycée. Sous la direction de Sénéchaud Pascale de l'Université de Limoges.* Récupéré sur http://www.univ-irem.fr/IMG/pdf/bilan-enquete_reforme_lycee-c2iu-nov_2016.pdf

FUNDP. (2009). *Le Questionnaire à Choix Multiple. REvue au Service de l'Enseignement et de l'Apprentissage à l'Université (n°69).* Récupéré sur https://pure.fundp.ac.be/ws/files/5572849/67449.pdf

Hadji, C., & Meirieu, P. (1989). *L'évaluation, règles du jeu.* Paris: ESF Editeur.

IREM-Aix-Marseille. (2014). *Les nombres relatifs en 5ème - Proposition de Parcours d'Etude et de Recherche.* Récupéré sur http://ife.ens-lyon.fr/formation-formateurs/catalogue-des-formations/formations-2014-2015/la-di-en-maths/per-nombres-relatifs-5eme.pdf

IREM-Clermont-Ferrand. (2016). *Calcul mental et automatismes en seconde.* Récupéré sur http://www.irem.univ-bpclermont.fr/Calcul-Mental-et-Automatismes-en,1306

Laurent, S. (2001). *Pédagogie différenciée. Site de l'IUFM d'Aix-Marseille.* Récupéré sur http://recherche.aix4-mrs.iufm.fr/publ/voc/n1/laurent2/index.html

Le Bechec-Bonjean, G. e. (2014). *Desmaths ensemble et pour chacun 6ème.* CRDP des Pays de la Loire.

Leclercq, D. (1986). *La conception des questions à choix multiple.* Récupéré sur http://www.elearning.ulg.ac.be/la_conception_des_qcm_avril_2008.pdf

Lieury, A. (2006). *Motivation et réussite scolaire.* Paris: Dunod.

Loriga, S. (2010). *Le petit x.* Paris: Seuil.

Martin-Dametto, S. (2012). *Travail de Recherche ou d'Approfondissement avec Prise d'INitiative.* Récupéré sur http://www.apmep.fr/IMG/pdf/05-Train-C.pdf

Meirieu, P. (2006). *L'éducation et le rôle des enseignants à l'horizon 2020. Rapport institutionnel pour l'UNESCO : Horizon 2020.* Récupéré sur https://www.meirieu.com/RAPPORTSINSTITUTIONNELS/UNESCO2020.pdf

Meirieu, P. (2012). *La pédagogie et le numérique : des outils pour trancher. Extrait de l'ouvrage L'école, le numérique et la société qui vient.* Récupéré sur https://www.meirieu.com/ARTICLES/pedagogie_numerique.pdf

Meirieu, P. (2014). *A l'école offrir du temps pour la pensée. Esprit.* Récupéré sur https://www.meirieu.com/ARTICLES/esprit-attention.pdf

Meirieu, P. (2015). *Des rituels, oui... mais lesquels ?* Récupéré sur http://www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2015/01/30012015Article635581990197013615.aspx

Perrenoud, P. (2010). *Métier d'élève et sens du travail.* Paris: ESF.

Ria, L. (2009). *IFE Ressources Thème 1 : L'entrée en classe et la mise en travail.* Récupéré sur http://neo.ens-lyon.fr/neo/ressources/lentree-en-classe-et-la-mise-au-travail

Robbes, B. (2009). *Conférence: "Autorité éducative et pratiques coopératives".* Récupéré sur http://www.occe.coop/~ad46/IMG/pdf/ROBBES_conference.pdf

Rouguès, J. &. (2009). *Des maths ensemble et pour chacun 4ème: Mise en oeuvre du programme de collège et du socle commun.* Nantes: Canopé CRDP .

Sabra, H. (2009). *Enseignement des mathématiques et TICE.* Récupéré sur http://ife.ens-lyon.fr/editions/editions-electroniques/enseignement-des-mathematiques-et-tice

Soret, O. (consultée le 26/03/17). *La Convention Internationale relative aux Droits de l'Enfant (1989).* Récupéré sur http://www.humanium.org/fr/convention/texte-integral-convention-internationale-relative-droits-enfant-1989/

Vandebrouck, F. e. (2015, Mai). *Autour des problèmes ouverts en classe de mathématiques.* Récupéré sur http://numerisation.irem.univ-mrs.fr/PS/IPS15002/IPS15002.pdf

Textes officiels :

Bulletin officiel n°30 du 23 juillet 2009 (2nde générale)

Bulletin officiel spécial n° 11 du 26 novembre 2015 (Programme officiel Collège Cycle 3 & 4)

Bulletin officiel n° 6 du 9 février 2012 (1ère STMG)

Bulletin officiel n°17 du 23 avril 2015 « Socle commun de connaissances, de compétences et de culture »

France. Ministère de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche Mars 2016 Ressources d'accompagnement du programme de mathématiques (cycle 4) : Types de tâches

https://cache.media.eduscol.education.fr/file/ressources_transversales/93/8/RA16_C4_MATH_types_de_taches_547938.pdf

France. Eduscol 2016 Travail des élèves en mathématiques en dehors de la classe.

https://cache.media.eduscol.education.fr/file/ressources_transversales/93/6/RA16_C4_MATH_travail_des_eleves_547936.pdf

France Ministère de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la

recherche. Décret n° 2006-830 du 11 juillet 2006 relatif au socle commun de connaissances et de compétences et modifiant le code de l'éducation. https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000818367&categorieLien=id
https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000818367&categorieLien=id

France. Ministère de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche. Décret n° 2015-372 du 31 mars 2015 relatif au socle commun de connaissances, de compétences et de culture à la rentrée 2016.
https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2015/3/31/MENE1506516D/jo

France. Ministère de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche 2009. Bulletin officiel spécial n° 2 du 19 février 2009 de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche.
http://www.education.gouv.fr/pid20873/special-n-2-du-19-fevrier-2009.html

France. Ministère de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche. Rapport Conseil national de l'innovation pour la réussite éducative) 2016-2017
http://www.education.gouv.fr/pid35270/le-conseil-national-de-l-innovation-pour-la-reussite-educative.html

France. Légifrance le service public de la diffusion du droit Code de l'éducation 1 avril 2017
https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006071191

France. Ministère de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche 2005. Loi d'orientation et de programme pour l'avenir de l'école. http://www.education.gouv.fr/bo/2005/18/MENX0400282L.htm

France. Ministère de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche 2013. Loi de refondation de l'école de la République de 2013 http://www.education.gouv.fr/cid72962/publication-au-journal-officiel-de-la-loi-d-orientation-et-de-programmation-pour-la-refondation-de-l-ecole-de-la-republique.html

France. Ministère de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche. Socle commun de connaissances et de compétences.
www.education.gouv.fr

France. Ministère de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche 2015-2016 Livret pédagogique à l'intention des professeurs contractuels de Mathématiques
https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/upload/docs/application/pdf/2015-10/2015-16_-_livret_contractuels_maths.pdf

France. Ministère de l'Éducation nationale, BO n°30 du 23 juil 2009 – programme de mathématiques de niveau seconde)

http://media.education.gouv.fr/file/30/52/3/programme_mathematiques_seconde_65523.pdf

Annexes

I. Dispositif « Sprint » - Jérôme Barbé

A. Déroulement de la séance comprenant le dispositif « Sprint »

Durée	Phase de la séance	Description & déroulement	Informations
15 minutes	Rituels d'entrée en classe (5 minutes) Mise en route de début de séance (10 minutes)	‣ Entrée des élèves / bonjour individuel aux élèves à la porte / bonjour collectif au groupe classe / autorisation de s'assoir et de sortir leurs affaires. ‣ Activité "Sprint - Soustraction de nombres décimaux". ➡ Présentation de l'activité de mise en route et de son thème "la soustraction de nombre décimaux" pendant la Distribution de la feuille d'activité posée face cachée (sauf pour une élève fortement dyslexique). ➡ Demande et attente que tous les élèves soient près avec un stylo. ➡ Compte à rebours ensemble de 1 à 0 en décomptant de dixième en dixième ➡ Les élèves retournent leur feuilles et ont 2 minutes chronométrées pour effectuer le maximum d'opérations dans l'ordre. ➡ Annonce de la fin du temps imparti. Les élèves doivent entourer la dernière question à laquelle ils ont répondu. ➡ Enumération rapide des réponses à l'oral par le professeur. Les élèves répondent oui lorsqu'ils ont trouvé la bonne réponse. Arrêt de l'énumération lorsque seule une poignée d'élève répondent (vers le début de la 2ème colonne). ➡ Les élèves comptent leur nombre de bonnes réponses et le notent en haut à droite de leur feuille d'activité. ➡ Demande aux élèves par le professeur	Activité dynamique dans sa forme. Attitude de l'enseignant positive, encourageante et bienveillante. Ce n'est pas une évaluation. Appel de la classe effectué pendant les 2 minutes La feuille est collée dans le cahier partie exercice. Sprint

		de lever la main s'ils ont ont “au moins” 1 bonne réponse (tous), puis au moins 2...etc. Fin du Sprint.	à finir facultativement à la maison en préparation de l'étape 2.

Durée	Phase de la séance	Description & déroulement	Informations
20 minutes	Activité “Problème de crêpes”	‣ Distribution de la feuille d'activité, présentation de l'activité et consignes de travail ‣ Lecture de l'énoncé par un élève à voix haute (2 minutes) ‣ Appropriation individuelle du sujet en silence (4 minutes) ‣ Prise de parole pour s'assurer de la bonne compréhension du problème. Interrogation des élèves / reformulation / réponse aux questions (2 minutes) ‣ Travail de recherche individuel (2 minutes) ‣ Mise en commun intermédiaire de démarches d'élèves ou d'éléments de réponse. (5 minutes) *Stratégies possibles des élèves :* *- Division euclidienne posée ;* *- Par tâtonnement avec des multiplications (multiplications ordonnées ou non par 12, calculs de proche en proche, utilisation de dizaines ou de centaines de 12), avec ou sans encadrement ;* *- Par tâtonnement avec des additions ;* *- Par schématisation graphique (paquets de 12);* *- Division décimale ou résultat décimal à la calculatrice : intervention du professeur sur la signification d'un résultat décimal dans le contexte du problème ;*	Affichage du problème avec le tableau de réponse au videoprojecteur. Observation du travail des élèves / intervention si nécessaire. La consigne est de rechercher les solutions de la question 1 dans l'ordre des jours de la semaine. L'usage de la calculatrice est autorisée. L'autorisation n'est pas explicitée à la classe mais elle sera autorisée individuellement si des élèves en font la demande. Le travail de recherche individuel est relatif, les élèves ont le droit d'échanger avec leurs voisins de table. Un ou plusieurs élèves pourront être envoyé au tableau pour effectuer une division.

		- *Utilisation des résultats précédents.* ‣ Poursuite du travail de recherche avec autorisation explicite de discuter avec les élèves à la table dans le calme (5 minutes). ‣ Arrêt du travail de recherche.	A l'issue des 20 minutes, les élèves auront à finir l'activité chez eux.

Durée	Phase de la séance	Description & déroulement	Informations
10 minutes	Clôture de la séance	‣ Bilan de l'activité ‣ Distribution de la feuille d'exercice "Arithmétique 1" à coller dans le cahier partie exercices / Ecriture au tableau des devoirs : pour jeudi 2 février Activité "Problèmes de crêpes à finir" et "Arithmétique 1 - Exercices 1 et 2" ‣ Sortie des élèves	Ecriture des devoirs à droite du tableau blanc.

B. Sprint 1

Soustraction de Nombres décimaux *Sprint* **– Etape1**

Résultats corrects : __________

1.	55 - 50		23.	9,9 - 5	
2.	55 - 5		24.	9,9 - 0,5	
3.	5,5 - 5		25.	0,99 - 0,5	
4.	5,5 - 0,5		26.	0,99 - 0,05	
5.	88 - 80		27.	4,7 - 2	
6.	88 - 8		28.	4,7 - 0,2	
7.	8,8 - 8		29.	0,47 - 0,2	
8.	8,8 - 0,8		30.	0,47 - 0,02	
9.	33 - 30		31.	8,4 - 1	
10.	33 - 3		32.	8,4 - 0,1	
11.	3,3 - 3		33.	0,84 - 0,1	
12.	1 - 0,3		34.	7,2 - 5	
13.	1 - 0,03		35.	7,2 - 0,5	
14.	1 - 0,003		36.	0,72 - 0,5	
15.	0,1 - 0,03		37.	0,72 - 0,05	
16.	4 - 0,8		38.	8,6 - 7	
17.	4 - 0,08		39.	8,6 - 0,7	
18.	4 - 0,008		40.	0,86 - 0,7	
19.	0,4 - 0,08		41.	0,86 - 0,07	
20.	9 - 0,4		42.	5,1 - 4	
21.	9 - 0,04		43.	5,1 - 0,4	
22.	9 - 0,004		44.	0,51 - 0,4	

Nom : Prénom : Classe: Date :

C. Sprint 2

Soustraction de Nombres décimaux — ***Sprint* - Etape 2**

Résultats corrects : ________

Amélioration : ________

1.	66 - 60		23.	6,8 - 4	
2.	66 - 6		24.	6,8 - 0,4	
3.	6,6 - 6		25.	0,68 - 0,4	
4.	6,6 - 0,6		26.	0,68 - 0,04	
5.	99 - 90		27.	7,3 - 1	
6.	99 - 9		28.	7,3 - 0,1	
7.	9,9 - 9		29.	0,73 - 0,1	
8.	9,9 - 0,9		30.	0,73 - 0,01	
9.	22 - 20		31.	9,5 - 2	
10.	22 - 2		32.	9,5 - 0,2	
11.	2,2 - 2		33.	0,95 - 0,2	
12.	3 - 0,4		34.	8,3 - 5	
13.	3 - 0,04		35.	8,3 - 0,5	
14.	3 - 0,004		36.	0,83 - 0,5	
15.	0,03 - 0,04		37.	0,83 - 0,05	
16.	8 - 0,2		38.	7,2 - 4	
17.	8 - 0,02		39.	7,4 - 0,4	
18.	8 - 0,002		40.	0,72 - 0,4	
19.	0,8 - 0,02		41.	0,72 - 0,04	
20.	5 - 0,1		42.	9,3 - 7	
21.	5 - 0,01		43.	9,3 - 0,7	
22.	5 - 0,001		44.	0,93 - 0,7	

Nom : Prénom : Classe : Date :

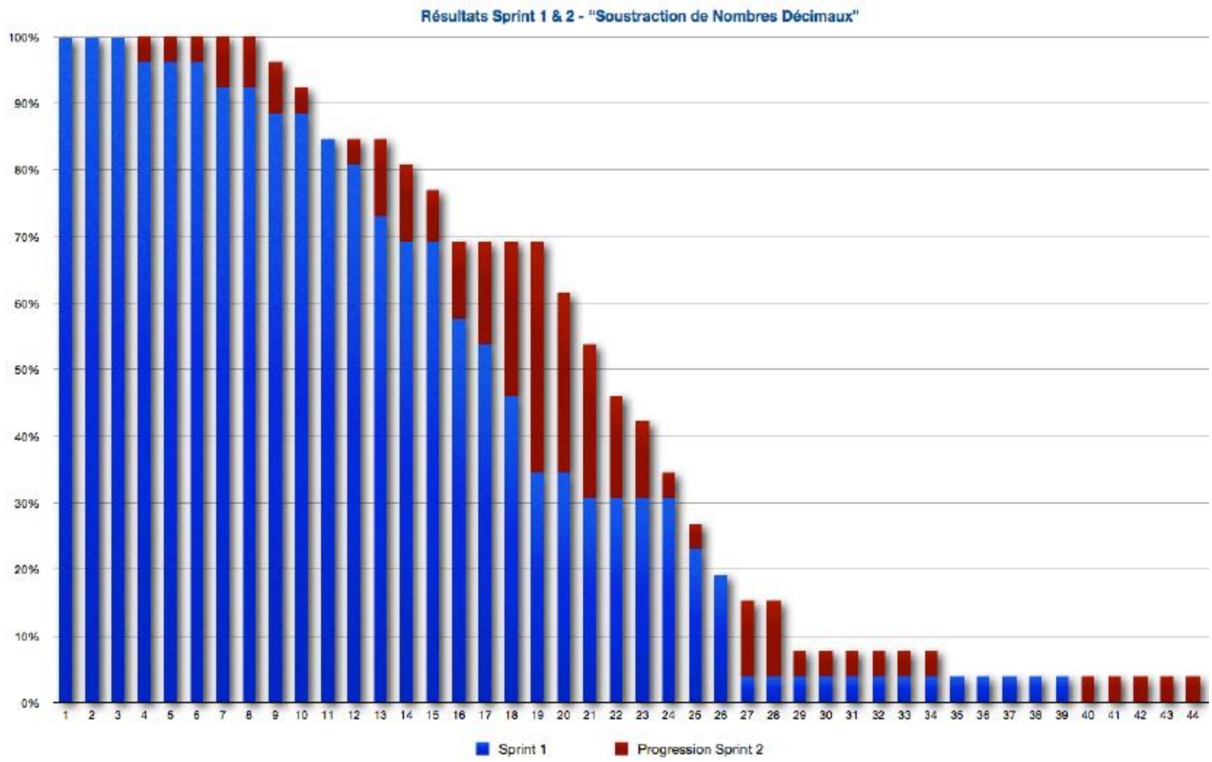
D. Résultats 1 Sprint

Résultats de l'activité "Sprint - Soustraction de nombres décimaux"

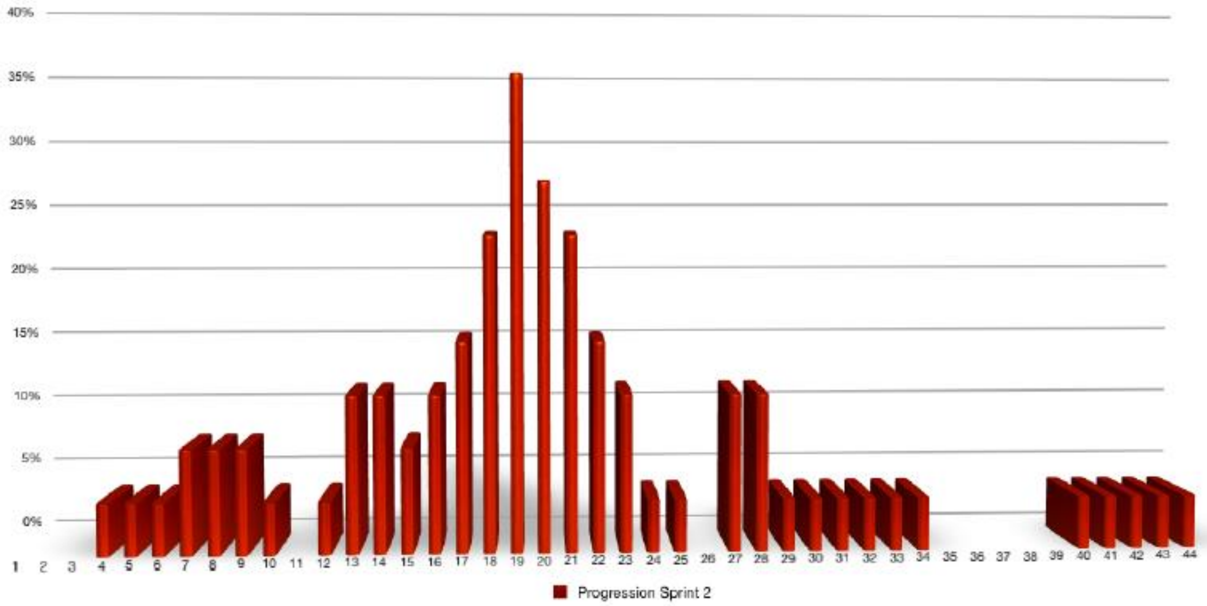
Etapes 1 et 2

Question	Sprint 1	Sprint 2	Progression
1	100%	100%	0%
2	100%	100%	0%
3	100%	100%	0%
4	96%	100%	4%
5	96%	100%	4%
6	96%	100%	4%
7	92%	100%	8%
8	92%	100%	8%
9	88%	96%	8%
10	88%	92%	4%
11	85%	85%	0%
12	81%	85%	4%
13	73%	85%	12%
14	69%	81%	12%
15	69%	77%	8%
16	58%	69%	12%
17	54%	69%	15%
18	46%	69%	23%
19	35%	69%	35%
20	35%	62%	27%
21	31%	54%	23%
22	31%	46%	15%

Question	Sprint 1	Sprint 2	Progression
23	31%	42%	12%
24	31%	35%	4%
25	23%	27%	4%
26	19%	19%	0%
27	4%	15%	12%
28	4%	15%	12%
29	4%	8%	4%
30	4%	8%	4%
31	4%	8%	4%
32	4%	8%	4%
33	4%	8%	4%
34	4%	8%	4%
35	4%	4%	0%
36	4%	4%	0%
37	4%	4%	0%
38	4%	4%	0%
39	4%	4%	0%
40	0%	4%	4%
41	0%	4%	4%
42	0%	4%	4%
43	0%	4%	4%
44	0%	4%	4%



Progression Sprint 2 "Soustraction de Nombres Décimaux"

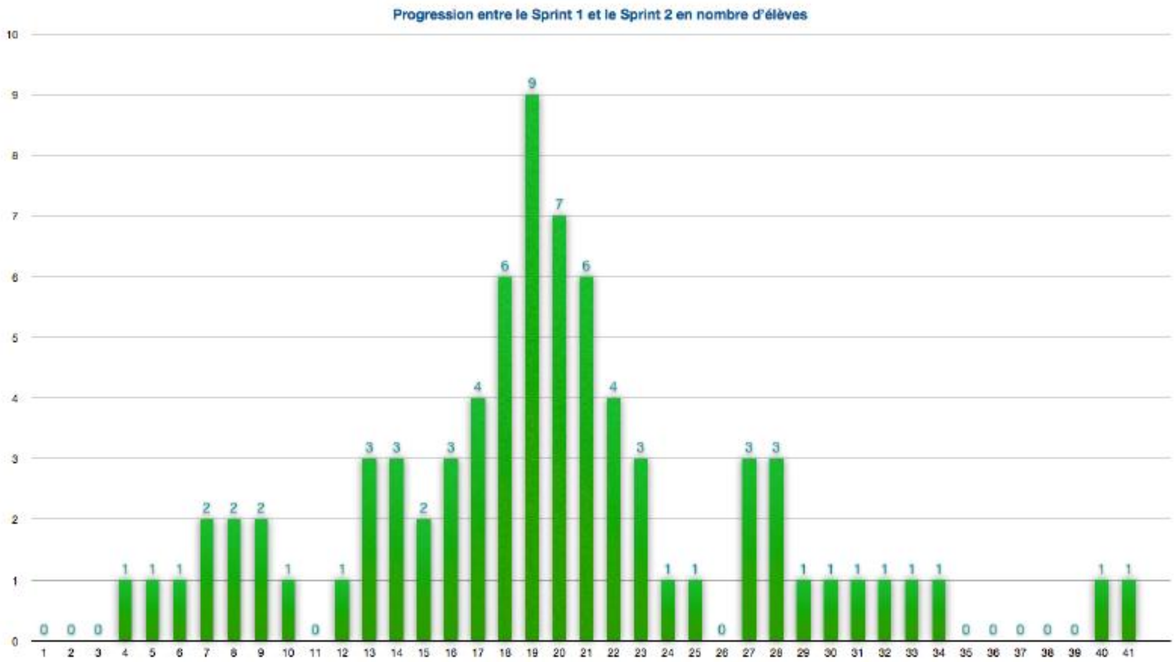


E. Résultats 2 Sprint

Résultats de l'activité
"Sprint - Soustraction de nombres décimaux"
Etapes 1 et 2

Question	Sprint 1	Sprint 2	Progression
1	26	26	0
2	26	26	0
3	26	26	0
4	25	26	1
5	25	26	1
6	25	26	1
7	24	26	2
8	24	26	2
9	23	25	2
10	23	24	1
11	22	22	0
12	21	22	1
13	19	22	3
14	18	21	3
15	18	20	2
16	15	18	3
17	14	18	4
18	12	18	6
19	9	18	9
20	9	16	7
21	8	14	6
22	8	12	4
Nombre Elèves	26		

Question	Sprint 1	Sprint 2	Progression
23	8	11	3
24	8	9	1
25	6	7	1
26	5	5	0
27	1	4	3
28	1	4	3
29	1	2	1
30	1	2	1
31	1	2	1
32	1	2	1
33	1	2	1
34	1	2	1
35	1	1	0
36	1	1	0
37	1	1	0
38	1	1	0
39	1	1	0
40	0	1	1
41	0	1	1
42	0	1	1
43	0	1	1
44	0	1	1
Nombre Elèves	26		



F. Evaluations

Nom : Prénom : Classe : Date:

Evaluation

Nombres décimaux I

Calculer :

1,3 + 2,1	=	45,2 + 53,7	=
56,56 + 12,12	=	16,87 + 17,3	=
365,8 + 127,4	=	247,12 + 356,78	=
872,78 + 135,86	=	154 + 85,3	=
821,3 + 106,87	=	0,648 + 3,08	=
49,5 - 32,1	=	0,5 × 0,5	=
116,32 - 42,07	=	0,7 × 0,7	=
239,5 - 102,37	=	1,5 × 1,5	=
134,25 - 103,17	=	0,25 × 0,25	=
336,91 - 243,38	=	0,1 × 123,4	=

Nom : Prénom : Classe : Date:

Evaluation

Nombres décimaux II

Calculer :

4,2 + 3,5	=	14,3 + 12,6	=
32,45 + 24,77	=	24,5 + 42,9	=
78,04 + 8,29	=	76,67 + 40,33	=
74,54 + 0,97	=	549,2 + 678,09	=
438,21 + 195,7	=	108,97 + 268,03	=
7,48 - 2,26	=	0,6 × 0,6	=
128,43 - 87,3	=	0,5 × 0,6	=
448,9 - 329,18	=	2,5 × 2,5	=
187,49 - 21	=	0,1 × 0,1	=
323,2 - 38,74	=	0,01 × 123,4	=

Mathématiques - J.Barbé - 2017 - $6^{ème}$

G. Résultats des évaluations

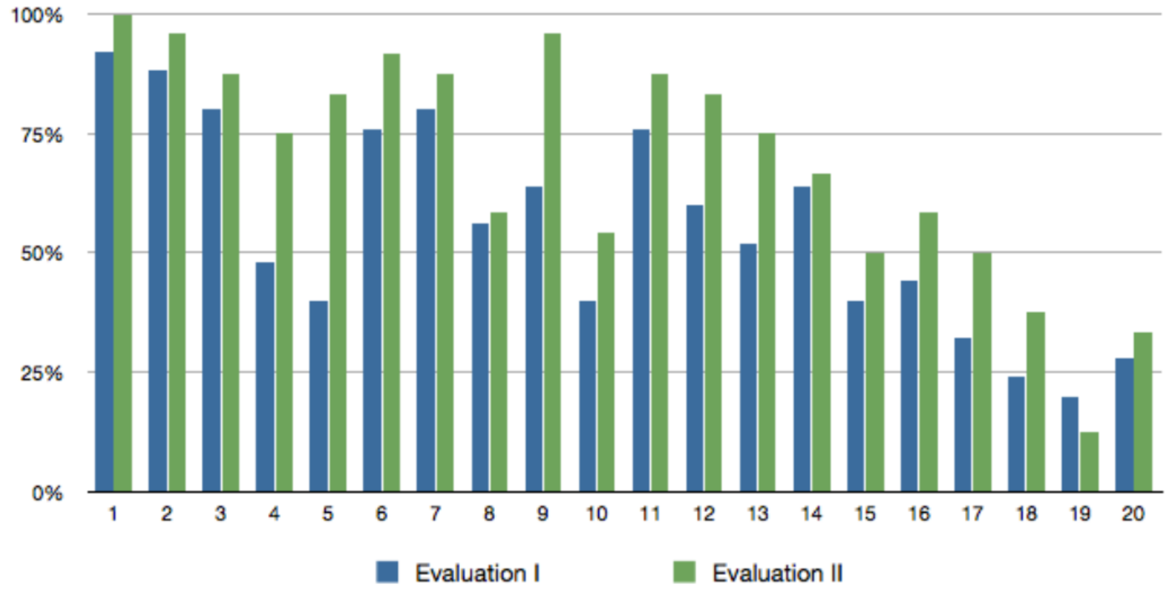
Résultats des Evaluations

Nombres décimaux I & II

Evaluation I			55%
1,3 + 2,1	92%	45,2 + 53,7	76%
56,56 + 12,12	88%	16,87 + 17,3	60%
365,8 + 127,4	80%	247,12 + 356,78	52%
872,78 + 135,86	48%	154 + 85,3	64%
821,3 + 106,87	40%	0,648 + 3,08	40%
49,5 - 32,1	76%	0,5 × 0,5	44%
116,32 - 42,07	80%	0,7 × 0,7	32%
239,5 - 102,37	56%	1,5 × 1,5	24%
134,25 - 103,17	64%	0,25 × 0,25	20%
336,91 - 243,38	40%	0,1 × 123,4	28%

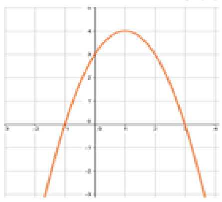
Evaluation II			69%
4,2 + 3,5	100%	14,3 + 12,6	88%
32,45 + 24,77	96%	24,5 + 42,9	83%
78,04 + 8,29	88%	76,67 + 40,33	75%
74,54 + 0,97	75%	549,2 + 678,09	67%
438,21 + 195,7	83%	108,97 + 268,03	50%
7,48 - 2,26	92%	0,6 × 0,6	58%
128,43 - 87,3	88%	0,5 × 0,6	50%
448,9 - 329,18	58%	2,5 × 2,5	38%
187,49 - 21	96%	0,1 × 0,1	13%
323,2 - 38,74	54%	0,01 × 123,4	33%

Pourcentage de réussite aux questions des Evaluations I & II



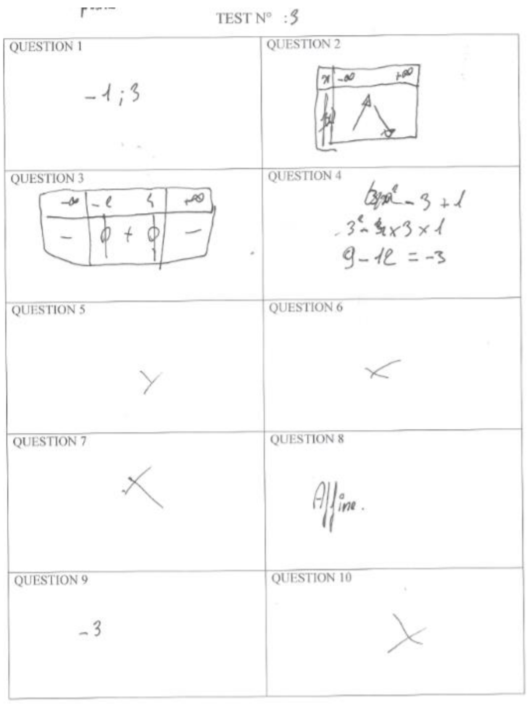
II. Dispositif « Test projeté » - Abdelghafour Boukryata

A. Enoncés du Test n° 3 (STMG)

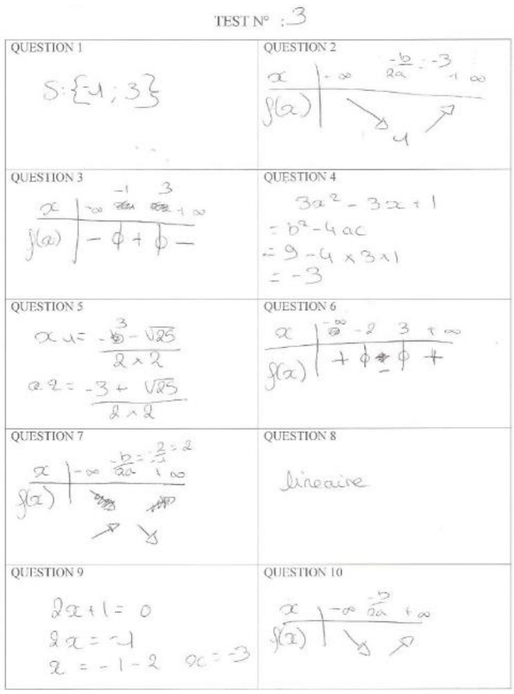
Test n°3 Fonctions affines et polynomiales du second degré	Question 1 : Lire graphiquement la ou les solutions de l'équation $f(x) = 0$ 	Question 2: • Dresser le tableau de variation de f sur [-1; 3] 
Question 3 • Dresser le tableau de signe de $f(x)$ sur [-2; 4] 	Question 4 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = 3x^2 - 3x + 1$ • Déterminer le discriminant de f.	Question 5 Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que : $f(x) = 2x^2 + 3x - 2$ On note que le discriminant est égal à 25, déterminer les solutions x_1 et x_2 de l'équation $f(x) = 0$.
Question 6 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = x^2 + x - 6$. • On note que les racines de f sont -2 et 3, dresser le tableau de signe de $f(x)$.	Question 7 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = -x^2 + 2x + 9$. • Dresser le tableau de variation de f.	Question 8 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = 2x - 1$. • Quel est le type de fonction de f.
Question 9 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = 2x + 1$. • Déterminer la racine de f.	Question 10 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = 2x + 1$. • Dresser le tableau de signe de $f(x)$.	

B. Réponses de 5 élèves du Test n° 3

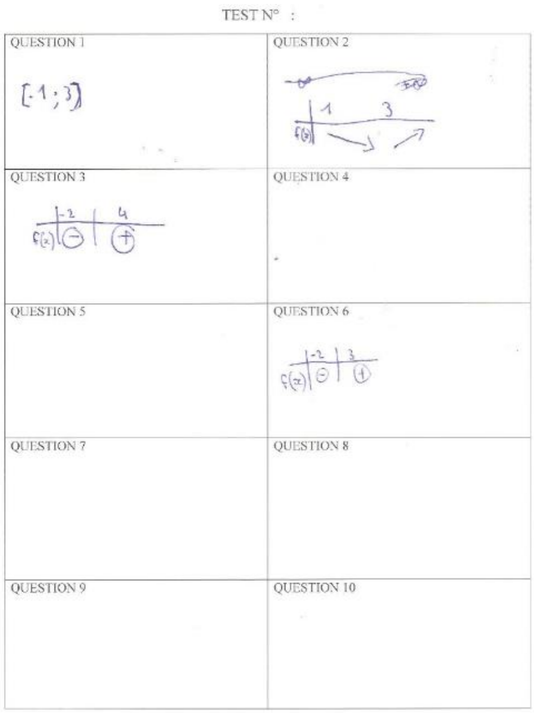
Elève 1



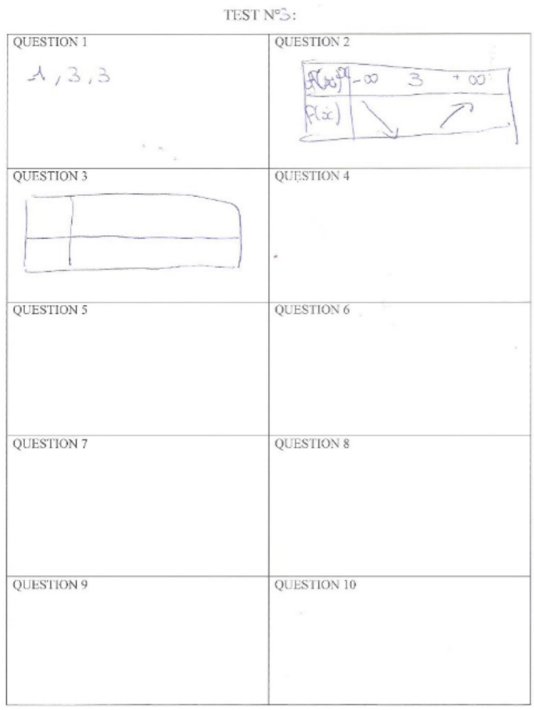
Elève 2



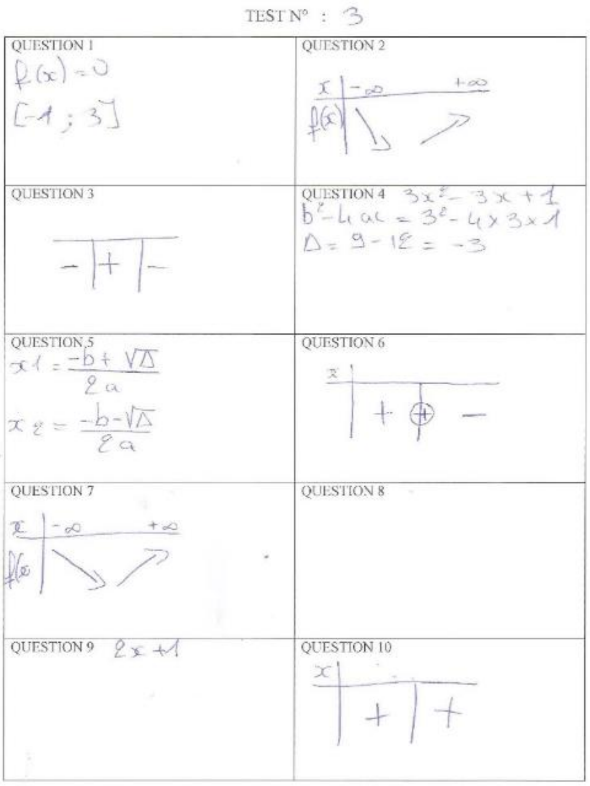
Elève 3



Elève 4



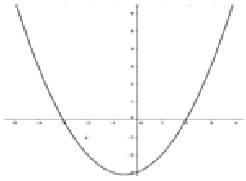
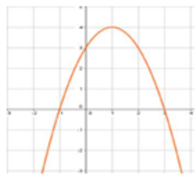
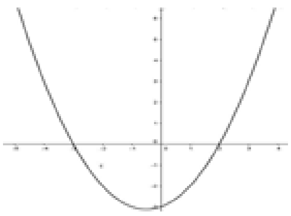
Elève 5



TEST N° : 3

QUESTION 1 $f(x) = 0$ $[-1 ; 3]$	QUESTION 2 x | $-\infty$ $+\infty$ $f(x)$
QUESTION 3 $-$ | $+$ | $-$	QUESTION 4 $3x^2 - 3x + 1$ $b^2 - 4ac = 3^2 - 4 \times 3 \times 1$ $\Delta = 9 - 12 = -3$
QUESTION 5 $x1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ $x2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$	QUESTION 6 x $+$ $\oplus$ $-$
QUESTION 7 x | $-\infty$ $+\infty$ $f(x)$	QUESTION 8
QUESTION 9 $2x+1$	QUESTION 10 x $+$ | $+$

C. Enoncés du Test n° 4 (STMG)

Test n°4 Fonctions polynomiales du second degré et dérivé	Question 1 : Lire graphiquement la ou les solutions de l'équation ( ) = 0 	Question 2: • Dresser le tableau de variation de sur [-2; 4] 
Question 3 • Dresser le tableau de signe de sur [-4; 3] 	Question 4 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = ax^2 + bx + c$ • Déterminer le discriminant de f.	Question 5 Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = ax^2 + bx + c$: On note que le discriminant $\Delta > 0$, déterminer les solutions et de l'équation .
Question 6 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = ax^2 + bx + c$. • On note que les racines de f sont x_1 et x_2 et le discrimant > 0. Dresser le tableau de signe de $f(x)$	Question 7 • Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = ax^2 + bx + c$ et le a< 0 • Dresser le tableau de variation de f .	Question 8 • Soit f une fonction. Si atteint un extremum en un point , que peut on dire de sa dérivé ?
Question 9 • Soit f une fonction. Si est croissant sur un intervalle , que peut on dire de sa dérivé sur cette intervalle ?	Question 10 • Soit f une fonction. Si $f$est décroissant sur un intervalle , que peut on dire de sa dérivé sur cette intervalle ?	

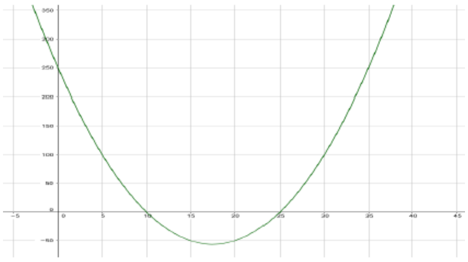
D. Enoncés du Test n° 5 (STMG)

Test n°5

Fonctions polynomiales du second degré et fonction dérivée

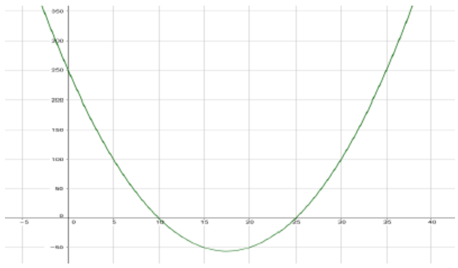
Question 1 :

Lire graphiquement la ou les solutions de l'équation $f(x) = 0$



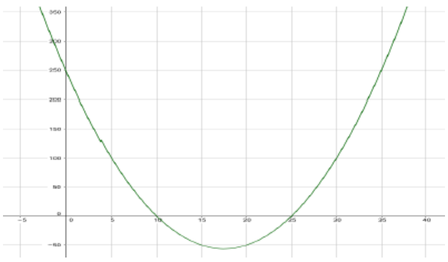
Question 2:

- Dresser le tableau de variation de f sur $[0; 35]$



Question 3

- Dresser le tableau de signe de $f(x)$ sur $[0; 35]$



Question 4

- Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = x^2 - 35x + 250$
- Déterminer le discriminant de f.

Question 5

Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que : $f(x) = ax^2 + bx + c$

On note que le discriminant est égal à 225, déterminer les solutions x_1 et x_2 de l'équation $f(x) = 0$.

Question 6

- Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ tel que $f(x) = ax^2 + bx + c$.
- On note que les racines de f sont 10 et 25 et que $a > 0$, dresser le tableau de signe de $f(x)$ sur $\mathbb{R}$.

Question 7

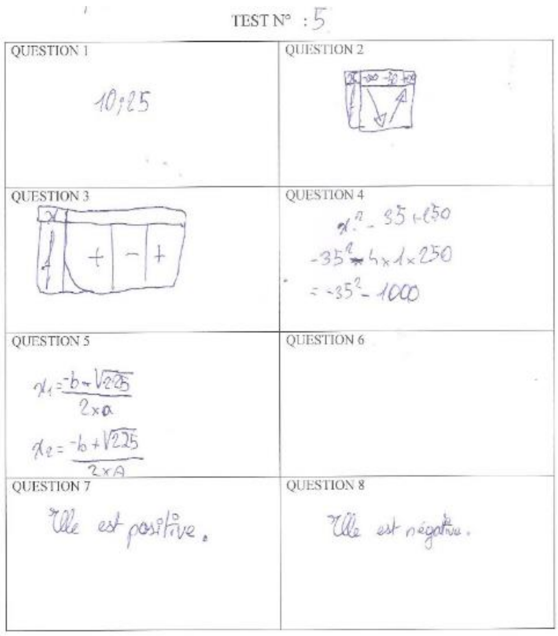
- Que peut-on dire de la fonction dérivée d'une fonction croissante sur un intervalle I ?

Question 8

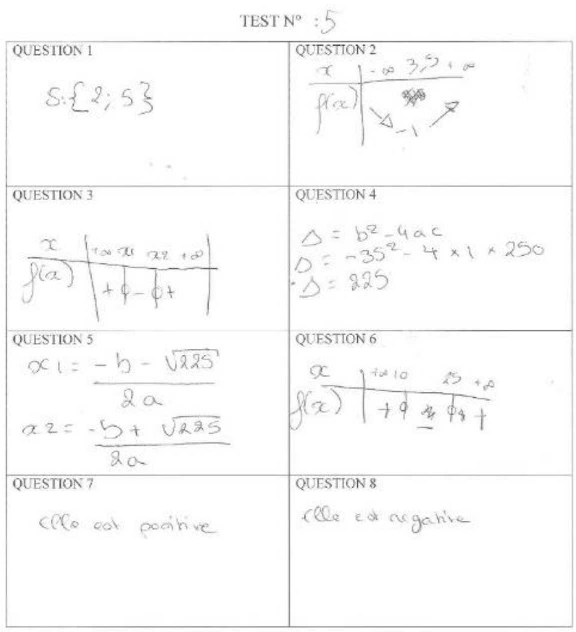
- Que peut-on dire de la fonction dérivée d'une fonction décroissante sur un intervalle I ?

E. Réponses de 4 élèves du Test n° 5

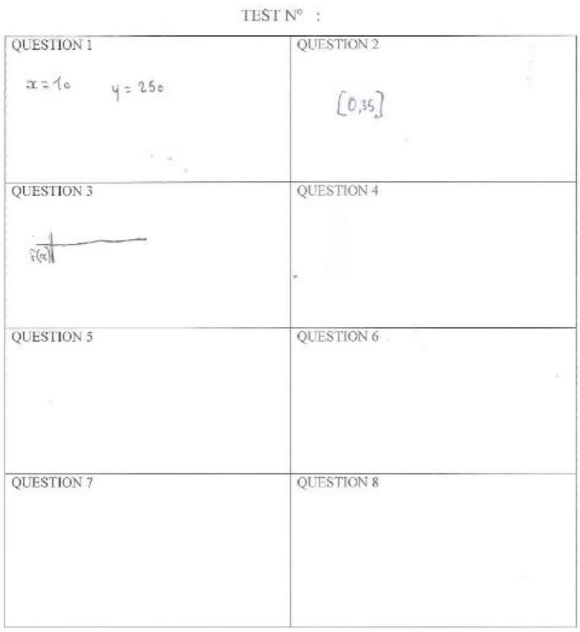
Elève 1



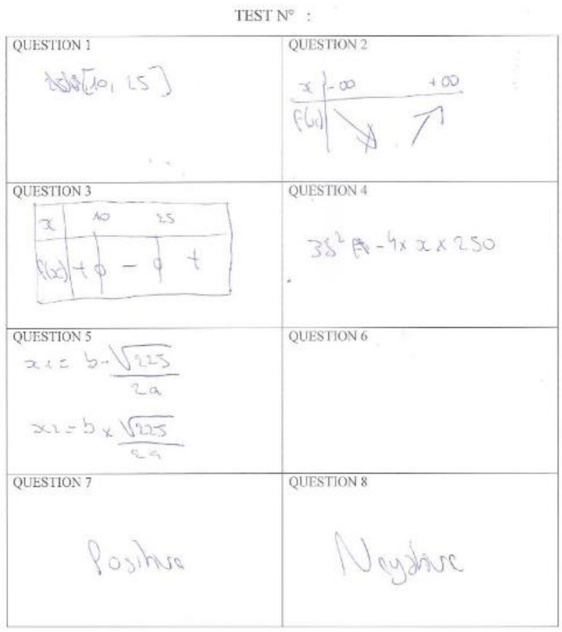
Elève 2



Elève 3



Elève 4



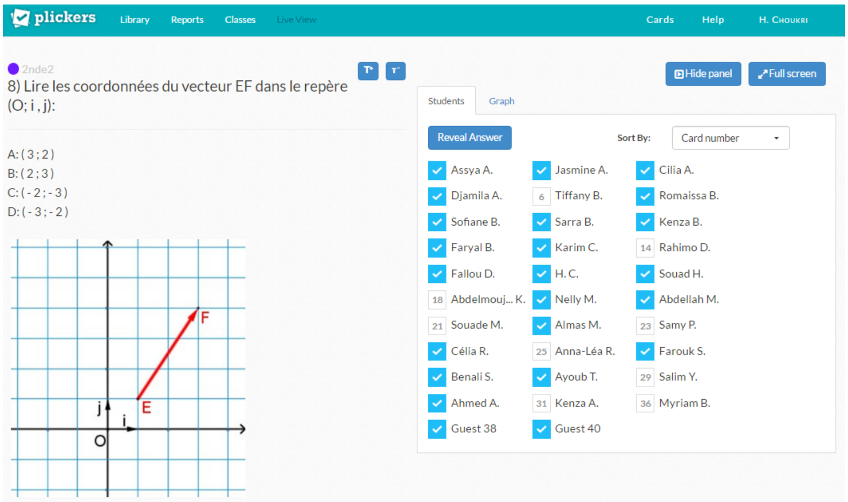
III. Dispositif « QCM avec Plickers » - Hakim Choukri

A. Aperçu de l'interface *Plickers* – « VECTEURS »

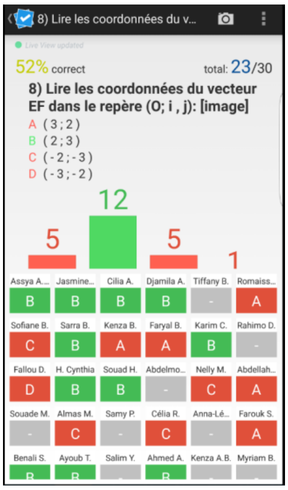
Ci-dessous, on donne un descriptif de l'application *Plickers* utilisée pour ces rituels de début de séance.

<table>
<tr><td colspan="2">Avant les réponses</td></tr>
<tr><td>Image sur Smartphone</td><td>Image vidéoprojetée</td></tr>
<tr><td>

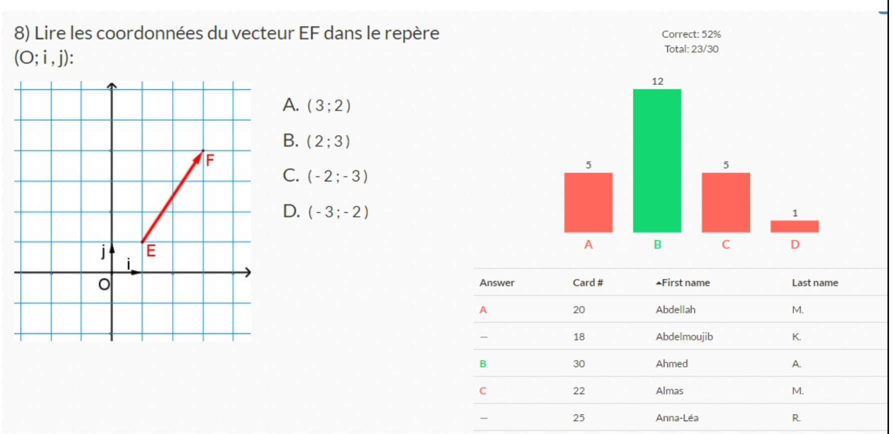
</td><td>



</td></tr>
<tr><td colspan="2">Après les réponses</td></tr>
<tr><td>Image sur Smartphone</td><td>Image vidéoprojetée</td></tr>
<tr><td>



</td><td>



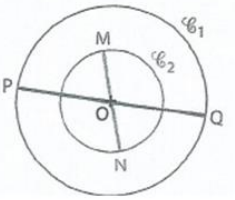
</td></tr>
</table>

B. Evaluation diagnostique

- EN DEVOIR-MAISON

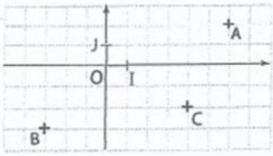
IV. **Reconnaître la nature d'un quadrilatère**

$\mathscr{C}_1$ et $\mathscr{C}_2$ sont deux cercles de centre O et de diamètres respectifs [PQ] et [MN].
Quelle est la nature du quadrilatère MPNQ ?



V. **Lire des coordonnées**

Dans le repère ci-contre, quelles sont les coordonnées des points A, B et C ?



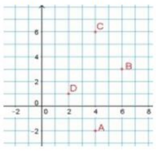
VI. **Compléter un tableau de proportionnalité**

Le tableau ci-contre est un tableau de proportionnalité.
Calculer x et y.

x	10	3
2	4	y

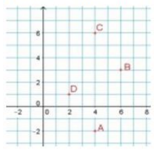
- EN CLASSE

1) Lire les coordonnées de A dans le repère ci-dessous:



A A(2 ; -4)
B A(-2 ; -4)
C A(4 ; -2)
D A(4 ; 2)

2) Lire les coordonnées du point B dans le repère ci-dessous:



A B(3 ; 6)
B B(6 ; 2)
C B(6 ; 3)
D B(6 ; 4)

3) Le tableau ci-dessous correspond-il à une situation de proportionnalité ?

x	2	- 5	0,1
y	- 7	17,5	0,35

A VRAI B FAUX

5) Si deux côtés opposés d'un quadrilatère sont parallèles alors le quadrilatère est un parallélogramme.

A VRAI B FAUX

Expand

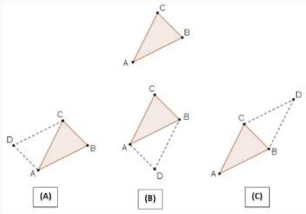
4) Si les diagonales d'un quadrilatère se coupent en leur milieu alors le quadrilatère est un parallélogramme.

A VRAI B FAUX

Expand

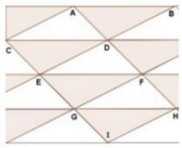
C. QCM : questions proposées sur Vecteurs

1) ABC est un triangle. La translation qui transforme A en B, transforme C en D.
Le cas correspondant à cette situation est:



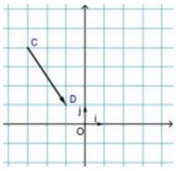
A.
B.
C.

5) Le transformé de E par le translation de vecteur $\overrightarrow{DH}$ est le point:



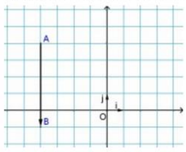
A I
B G
C E
D C

7) Lire les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{CD}$ dans le repère $(O;\vec{i},\vec{j})$:



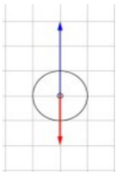
A (-2;3)
B (-2;-3)
C (2;-3)
D (-3;2)

6) Lire les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{AB}$ dans le repère $(O;\vec{i},\vec{j})$



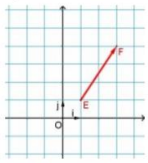
A (-4;-1)
B (-4;4)
C (0;5)
D (0;-5)

9) Cet objet est en mode montée ou descente ?



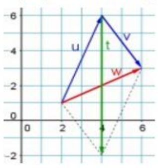
A Montée
B Descente

8) Lire les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{EF}$ dans le repère $(O;\vec{i},\vec{j})$:



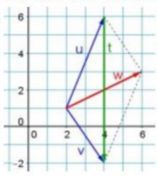
A (3;2)
B (2;3)
C (-2;-3)
D (-3;-2)

11) Quel vecteur représente le vecteur somme $\vec{u}+\vec{v}$?



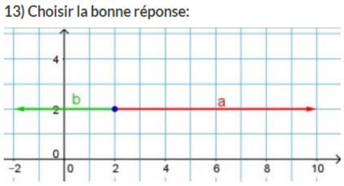
A $\vec{t}$
B $\vec{w}$

10) Quel vecteur représente le vecteur somme $\vec{u}+\vec{v}$?



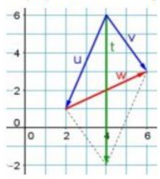
A $\vec{t}$
B $\vec{w}$

13) Choisir la bonne réponse:



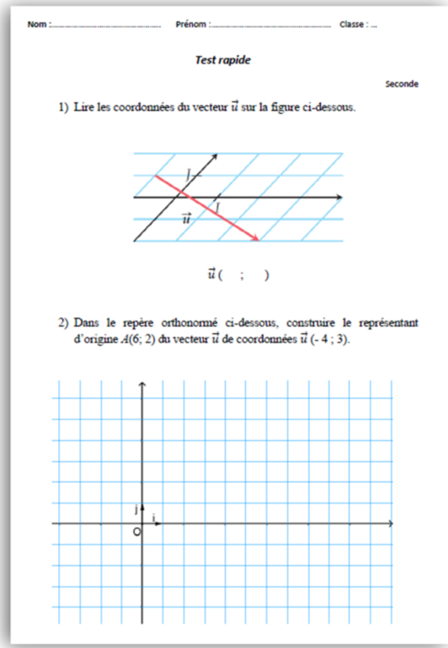
A Les vecteurs a et b ont même sens
B Les vecteurs a et b n'ont pas la même direction
C Les vecteurs a et b sont égaux
D Les vecteurs $\vec{a}$ et $\vec{b}$ sont colinéaires et $\vec{a}$ = -2$\vec{b}$

12) Quel vecteur représente le vecteur somme $\vec{u}+\vec{v}$?



A $\vec{t}$
B $\vec{w}$

D. Evaluations formatives (« Tests rapides »)


Nom :................................ Prénom :................................ Classe : ...

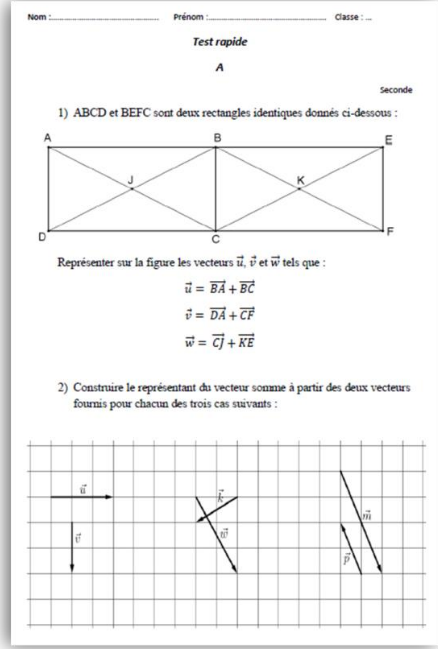
Test rapide

Seconde

1) Lire les coordonnées du vecteur $\vec{u}$ sur la figure ci-dessous.

$\vec{u}$ (;)

2) Dans le repère orthonormé ci-dessous, construire le représentant d'origine $A(6; 2)$ du vecteur $\vec{u}$ de coordonnées $\vec{u}$ (- 4 ; 3).


Nom :................................ Prénom :................................ Classe : ...

Test rapide

A

Seconde

1) ABCD et BEFC sont deux rectangles identiques donnés ci-dessous :

Représenter sur la figure les vecteurs $\vec{u}$, $\vec{v}$ et $\vec{w}$ tels que :

$$\vec{u} = \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BC}$$
$$\vec{v} = \overrightarrow{DA} + \overrightarrow{CF}$$
$$\vec{w} = \overrightarrow{CJ} + \overrightarrow{KE}$$

2) Construire le représentant du vecteur somme à partir des deux vecteurs fournis pour chacun des trois cas suivants :

E. Evaluation sommative

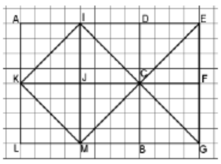
Evaluation de mathématiques

Calculatrice autorisée.

Exercice 1 : Questions rapides (4 points)

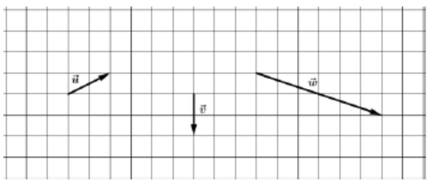
Compléter le tableau suivant à l'aide de la figure ci-contre :

La translation de vecteur	transforme	en
$\overrightarrow{CE}$	L	
$\overrightarrow{DA}$		M
	ECG	IKM
	[FJ]	[CK]



Exercice 2 : Quadrilatères. (6 points)

1) Soit trois vecteurs $\vec{u}$, $\vec{v}$ et $\vec{w}$. Représenter les vecteurs suivants : $2\vec{u}$, $-\vec{v}$, $0.5\vec{w}$, $\vec{u} + \vec{v}$.

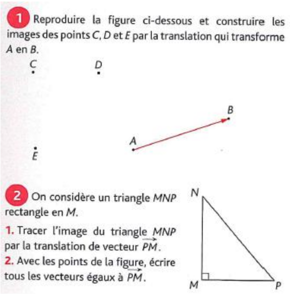


2) Soit ABC un triangle rectangle en A. Construire la figure qui sera complétée par la suite.
   a) Construire le point D tel que $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$.
   b) Quelle est la nature de $ABDC$? Justifier.

<u>Remarque</u> : La question 1) est notée sur 3 points, la question 2) a) sur 1 point et 2) b) sur 1 point.

F. Corrections d’exercices

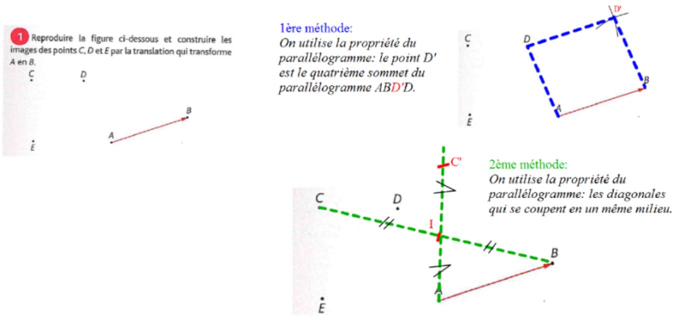
<u>Exercices n° 1 et 2 p291</u> (Livre : Declic 2nde (2010) – Hachette Education)



1 Reproduire la figure ci-dessous et construire les images des points C, D et E par la translation qui transforme A en B.

2 On considère un triangle MNP rectangle en M.
1. Tracer l’image du triangle MNP par la translation de vecteur $\overrightarrow{PM}$.
2. Avec les points de la figure, écrire tous les vecteurs égaux à $\overrightarrow{PM}$.

<u>Correction au TBI de l’exercice 1</u> :



G. Liste de quelques règles pour rédiger des questions à choix multiple

1. Chaque item mesure un objectif important d’apprentissage et porte sur des notions essentielles.
2. L’énoncé présente un seul problème à solutionner.
3. L’énoncé utilise un langage simple et clair.
4. L’énoncé sera composé de tous les mots essentiels à sa compréhension.
5. Éviter les énoncés de questions qui demandent l’appréciation des étudiants.
6. L’énoncé est formulé, autant que possible, à la forme affirmative (et non à la forme négative).
7. La bonne réponse est incontestablement exacte et la seule parmi le choix de réponses. Elle n’est pas plus longue que les autres choix de réponses, ni plus explicite, ni mieux construite (ce qui pourrait être un indice de bonne réponse pour l’étudiant).
8. La bonne réponse, tout au long des exercices, varie de place de façon aléatoire.
9. Les choix de réponses sont homogènes dans leur contenu, leur forme et leur structure grammaticale.
10. Les choix de réponses ne sont pas synonymes, ne se chevauchent pas, ne s’excluent pas.
11. Tous les leurres sont plausibles mais faux.
12. Ne pas utiliser les formulations «toutes ces réponses» et «aucune de ces réponses», comme dernier choix de réponses.
13. Éviter de répéter un même mot dans le choix de réponses.
14. Éviter que certains mots compris dans l’énoncé ne se répètent dans un choix de réponse et conduisent ainsi à la bonne réponse.
15. Chaque question est indépendante des autres questions de l’exercice. Elle n’aide pas à répondre à d’autres questions de l’exercice.

[1] D’après Huguette BERNARD et France FONTAINE, *Les questions à choix multiples : guide pratique pour la rédaction, l’analyse et la correction*, Montréal : Service pédagogique de l’Université de Montréal, 1982.

4ème de couverture

<u>Résumé</u>

Le travail présenté ici tente d'apporter des réponses à la question principale et cruciale : « Comment rendre efficient le début d'une séance de mathématiques pour une meilleure formation des élèves ? ». Trois professeurs de mathématiques exerçant dans le second degré proposent leurs retours d'expériences sur la problématique. A partir de la mise en place de trois dispositifs au sein de leurs classes respectives, ils nous présentent trois des dispositifs pédagogiques expérimentaux mis en place en début de séance dans leurs classes pour améliorer les pratiques pédagogiques dans l'exercice du métier d'enseignant.

<u>Mots clefs</u> : Enseignement – Mathématiques – Pédagogie – Rituels – Techniques & automatismes.

<u>Abstract</u>

The work presented here attempts to answer the main question: "How to make the beginning of a mathematics course better for better student training? ". Three teachers in mathematics exercising in the second degree offer their feedback on the problematic. From the implementation of three projects within their respective classrooms, they propose a work to be carried out at the beginning of courses in order to improve teaching practices.

<u>Key words</u>: Teaching – Mathematics – Pedagogy – Rituals – Technics & automatisms.