Enseigner les mathématiques en ZEP et ailleurs. Analyses de pratiques d'enseignants expérimentés au collège.

Monique Chappet-Pariès

iREM
PARIS 7

N° 55
mars 2007

Ldar
Laboratoire de didactique André Revuz
Mathématiques • Physique • Chimie

Cahiers de didirem

« Enseigner les mathématiques en ZEP et ailleurs »

Analyses de pratiques d'enseignants expérimentés au collège.

Monique Chappet-Pariès

ISSN : 2102-4871

INSTITUT DE RECHERCHE SUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES
UNIVERSITÉ PARIS DIDEROT

"Enseigner les mathématiques en ZEP et ailleurs"

Analyses de pratiques d'enseignants expérimentés au collège.

Monique Chappet- Pariès

IUFM de Versailles- Didirem

Sommaire

"Enseigner les mathématiques en ZEP et ailleurs"

Analyses de pratiques d'enseignants expérimentés au collège..

Dans ce travail, nous analysons les pratiques de quatre professeurs de mathématiques[1] dans des établissements classés ZEP et/ou des classes faibles pendant des séances de résolution d'exercices en classe. Il s'agit de trois classes de troisième (ZEP) travaillant sur un exercice de géométrie et d'une classe de sixième (faible) travaillant sur la division.
Notre objectif est de rechercher dans quelle mesure les pratiques des professeurs de mathématiques, en classe, traduisent d'une manière ou d'une autre la prise en compte du niveau des élèves, du type d'établissement.
Pour cela, nous reconstituons certains choix incontournables que font les enseignants en ZEP, nous les analysons et nous les mettons en relation avec les mêmes choix dans des séances comparables dans des classes « ordinaires ». Ainsi, d'une part en troisième, nous référons nos séances à une séance de géométrie en classe ordinaire analysée dans le livre « La classe de mathématiques »[2](à paraître). En fait, les exercices de géométrie proposés aux élèves de troisième comportent tous une mise en œuvre du théorème de Thalès et une incursion en algèbre même si les objectifs poursuivi par les enseignants ne sont peut-être pas, in fine, les mêmes. D'autre part, nous référons la séance de sixième dans une classe faible à une séance analogue dans une classe « forte » de sixième, chez le même professeur, proposant les mêmes exercices [3]. Cette séance s'inscrit dans un travail sur la division.
Plus précisément au delà de l'analyse des tâches proposées aux élèves dans les énoncés des exercices, nous regardons sous quelles formes les enseignants les leur présentent, comment ils les aménagent, nous analysons les déroulements et le discours des enseignants quand ils s'adressent aux élèves.

La littérature sociologique nous donne un certain nombre d'éléments qui seraient spécifiques des classes de ZEP.
Certains élèves s'installent, à l'école, dans une posture éloignée de la posture intellectuelle attendue sans que l'une soit réductible à l'autre : ils effectuent les tâches proposées sans les associer à une activité (mathématique) ni à un apprentissage, ou ils accordent à la tâche un sens qui n'est pas celui que vise l'enseignant (malentendu, décalage). Qu'en est-il en mathématiques à différents niveaux scolaires ?
Des interrogations sur l'influence des pratiques langagières de l'enseignant en relation avec les « registres » langagiers et cognitifs (Bautier 2006) utilisés par les élèves se posent aussi. Nous pensons qu'il y a lieu de préciser ces questions selon les champs disciplinaires mais ce n'est pas fait ici.
Plus généralement, les pratiques des enseignants, en classe, sont questionnées par les sociologues qui estiment que le travail spécifique nécessaire pour que les élèves en difficulté ne décrochent pas voire apprennent, n'est pas toujours fait. En particulier, l'adoption non critique des formes scolaires introduites ces dernières années (ateliers en maternelle, pédagogies différenciées), et de certains programmes ambitieux (secondarisation des objets d'enseignement dès le primaire) peuvent renforcer la nécessité d'un travail enseignant spécifique. Dans cette recherche, c'est la spécificité des pratiques des enseignants de mathématiques, du second degré, en ZEP, que nous tentons d'éclaircir en prenant en compte à la fois les contraintes institutionnelles et sociales et en dégageant différents choix.
Enfin, des phénomènes qui dépassent l'école comme l'augmentation des effets ghetto, de l'hétérogénéité des classes et des différences entre établissements, une certaine dévalorisation sociale de l'école et des changements culturels subtils (TV) sont aussi évoqués comme autant de causes

[1] Tous les enseignants concernés sont engagés dans une formation de formateur d'enseignants ou déjà formateurs. Ils ont donc tous au moins cinq ans d'ancienneté.
[2] Les principaux résultats utilisés sont regroupés dans le paragraphe 4.
[3] Analyses de séances en classe et stabilité des pratiques d'enseignants de mathématiques expérimentés du second degré (M. Pariès, A. Robert, J. Rogalski), ESM (soumis)

pouvant contribuer à creuser davantage les écarts entre les apprentissages selon l'origine sociale et seraient à apprécier de manière plus fine selon le niveau scolaire voire même les champs disciplinaires mais nous n'aborderons pas ces paramètres à l'exception de la gestion en classe.

Divers travaux didactiques ou même en didactique des mathématiques ont déjà cherché à préciser ces généralités émises par les sociologues.
Du côté des élèves, le manque de capitalisation des connaissances mathématiques, souligné par de nombreux chercheurs et enseignants, est peut être à relier à ce défaut de « posture » intellectuelle attendue. Dans une moindre mesure, la difficulté, pour des élèves, d'aller « chercher » des connaissances plus ou moins acquises et de les adapter pour résoudre un exercice (utiliser le théorème de Pythagore dans un exercice apparemment algébrique par exemple) serait aussi à relier à la fois à un défaut partiel de « posture » et au sens que ces élèves donnent à leur travail sur les tâches proposées.
Du côté des enseignants, ils ont à faire face à des difficultés relevant à la fois d'un grand manque de confiance en soi de nombreux élèves et de comportements éventuellement peu socialisés, les différents facteurs évoqués se renforçant les uns les autres[4].
Des résultats analogues et plus généraux ont été pointés dès 2004, dans le premier degré, où M.L. Peltier, D. Butlen et al. ont dégagé des couples de logiques contradictoires qui « habitent » à des degrés divers les professeurs des écoles exerçant en ZEP : logique de socialisation/logique des apprentissages, logique de la réussite immédiate/logique de l'apprentissage, logique de remédiation/logique de l'apprentissage, temps de la classe/temps de l'apprentissage, individuel/public/collectif, projet/apprentissage.

Au collège, sans que ces résultats aient été précisément formalisés, nous pensons que tout ce passe comme si des hantises contradictoires habitaient les enseignants de mathématiques engagés dans la bataille des ZEP, exerçant dans des classes difficiles : hantise de la peur des élèves devant la tâche et réciproquement hantise de réduire les tâches proposées trop ou trop souvent (notamment suite à la diffusion de travaux sociologiques et didactiques) mais aussi hantise de l'impasse, de l'arrêt du temps didactique, voire du « décrochement » des élèves. Les expériences précédentes des enseignants (individuelles et collectives) les amènent, y compris dans leurs prévisions, à se méfier des connaissances des élèves, à douter de leur capacité d'adaptation et à redouter tout ce qui pourrait faire apparaître des comportements asociaux et cela est renforcé par la conviction de devoir rassurer les élèves, de les encourager à s'engager dans un apprentissage.
Tout cela peut engendrer des cercles vicieux déjà décrits, pour le primaire, par M.J. Perrin : la tâche est simplifiée pour que les élèves réussissent mais sans garantie d'apprentissage.
Nous cherchons, dans les classes observées, comment les enseignants évitent de découper en sous tâches trop simples, comment ils gèrent le temps de recherche, les corrections, comment ils enrôlent les élèves et les maintiennent dans l'activité, enfin comment ils évitent les débordements.

1. Problématique

Nous adoptons la problématique d'analyse de pratiques développée dans Vandebrouck 2007 en nous inscrivant dans un cadre imbriquant théorie de l'activité en didactique des mathématiques et psychologie ergonomique (Robert et Rogalski, 2002, 2005).
Ainsi, pour étudier les pratiques des enseignants pendant une séance en classe, nous analysons d'abord les « itinéraires cognitifs » prévus, tâches définies par les énoncés des exercices donnés aux élèves et les formes de travail envisagées. Ensuite nous mettons en relation les tâches proposées et les déroulements organisés par l'enseignant en classe : nous en déduisons les activités que les élèves peuvent développer et les caractéristiques des pratiques des enseignants choisies pour aborder le problème.

[4]Certains enseignants du primaire cherchent à motiver les élèves en privilégiant des situations qui font sens pour eux : ce sens est lié à leur quotidien et non à un sens « scientifique » et peut aboutir à des confusions dommageables (Ngono). Certains didacticiens préconisent alors de donner des explications supplémentaires en termes de clarté cognitive (Brigaudiot) ou d'introduire des intermédiaires comme la production de bilans collectifs, qui ne réduisent cependant pas les tâches (Butlen).

Dans ce travail, deux types de comparaison sont menés. Une comparaison intra enseignante pour le professeur de sixième et des comparaisons inter enseignants pour les trois classes analysées. En particulier, détaillant ce qui a été indiqué ci-dessus, nous étudions systématiquement la transformation des tâches en activités possibles : nature des tâches, y a-t-il des réductions soit dans la donnée initiale des tâches et sous tâches soit par l'intermédiaire d'aides procédurales, que dire des temps de recherche en autonomie, des moments collectifs, quelles sont les activités a minima et a minima ? Comment se passent la mise au travail, les corrections ? Sur quoi portent les explicitations et les aides constructives ? Quelle est l'importance des fonctions d'enrôlement, des répétitions, des encouragements ? Y a-t-il des différences dans la répartition des buts?
Faciliter la construction des connaissances en ZEP amène-t-il, dans ces conditions, des pratiques spécifiques ou la majoration de certaines activités habituelles ? Y a-t-il des effets de cumul ?
On peut même se demander si certaines stratégies d'engagement dans l'action ne rendent pas plus difficile l'accès des élèves aux activités conduisant à la construction de leurs connaissances. Ainsi, en primaire, la pédagogie différenciée, le choix volontaire et systématique d'habillages concrets ne permettant pas de distinguer le registre mathématique du registre familier sous prétexte de motivation peuvent brouiller l'objectif final des exercices proposés.

2. Méthodologie

Nous allons développer successivement la méthodologie adoptée pour les analyses de tâches, de déroulements et d'activités puis de discours, à partir de séances en classes filmées ou enregistrées et transcrites. Cette méthodologie est développée dans Robert (2005).

2.1 Analyse des tâches à partir des énoncés proposés en classe

Une tâche mathématique est caractérisée, pour nous, par les mises en fonctionnement attendues des connaissances anciennes et nouvelles des élèves, déterminées à partir de ce qui est à leur disposition dans leurs cours. Nous détectons pour chaque énoncé les adaptations que les élèves auront à faire de leurs connaissances comte tenu de leur classe.
Nous qualifions de tâches simples et isolées (TSI) les applications immédiates d'une propriété, sans adaptation.
Sept types d'adaptations ont été définis qui peuvent intervenir simultanément :
A1. Les reconnaissances (partielles) des modalités d'application des notions, théorèmes, méthodes, formules...
A2. L'introduction d'intermédiaires – notations, points, expressions...
A3. Les mélanges de plusieurs notions, les changements de points de vue, les changements ou jeux de cadres (Douady, 1986), les mises en relation
A4. L'introduction d'étapes, l'organisation des raisonnements ou des calculs
A5. L'utilisation de questions précédentes dans un problème.
A6. L'existence de choix – forcés ou non.
A7. La confrontation à un manque de connaissances.

2.2 Analyse des déroulements : chronologie, formes de travail, aides et discours de l'enseignant pendant les interactions avec les élèves

Les analyses sont faites à partir de séances en classe (filmées et transcrites).
Nous étudions systématiquement la nature du travail organisé dans la classe et la chronologie du déroulement, ponctué par les tâches successives proposées aux élèves. Les aides que l'enseignant apporte au fur et à mesure sont prises en compte ainsi que certaines caractéristiques des discours des enseignants dans des phases d'interaction. En effet, le discours de l'enseignant répond à trois grands buts : « enrôler » les élèves de la classe dans la réalisation des tâches qu'il leur donne, c'est-à-dire à la fois les placer et les maintenir dans leur posture d'élève, tout au long de la séance, assurer la dévolution des tâches (Robert & Rogalski, 2005) et agir sur leur activité même de réalisation de ces tâches. Nous repérons donc le vocabulaire qui nous semble spécifique d'une séance, les fonctions et les buts illocutoires.

Aides

Lorsque les élèves agissent, tracent une figure, calculent, ..., ce n'est pas pour autant qu'automatiquement ils utilisent des connaissances ou en acquièrent de nouvelles. Les travaux des sociologues pourraient signifier que le passage de l'action à l'activité pourrait être encore plus problématique en ZEP, l'engagement dans l'action n'étant déjà pas garanti. Les enseignants développent d'abord des pratiques permettant au moins d'engager et de maintenir ces élèves dans l'action, sinon la vie même dans la classe est impossible, mais contribuer à la transformation des actions des élèves en activités est plus problématique, quelque soient les élèves d'ailleurs.

Nous avons ainsi distingué deux types d'aides. Les unes, dites « procédurales », modifient les tâches prévues. Elles proviennent des indications que donne l'enseignant avant ou pendant le travail des élèves. Elles peuvent conduire à découper la tâche en introduisant des sous tâches explicites, ou à choisir une méthode adaptée. Les autres aides, dites « constructives », ajoutent quelque chose entre l'activité stricte de l'élève et la construction (espérée) de la connaissance qui pourrait en résulter, que ce soit par une reprise de ce qui a été fait ou par des rappels, des bilans, des interventions amenant les élèves à revenir sur leur activité.

Fonctions du discours

En nous inspirant des fonctions du discours repérées par Bruner (1983) dans le processus de tutelle ou d'étayage de l'adulte qui vient en aide à l'enfant, nous avons attribué certaines fonctions aux interventions du professeur (cela concerne les deux types d'aides). Ces fonctions précisent la manière dont l'enseignant intervient pas à pas dans le détail du travail des élèves, certaines sont nouvelles, spécifiques à la conduite d'une classe de mathématiques permettant de caractériser la multiplicité des formes que l'étayage peut prendre dans la classe (Pariès, 2004).

Nous avons distingué les dix fonctions suivantes, réparties en deux groupes :

Les fonctions cognitives : elles ont un rapport avec la tâche à résoudre et le savoir mathématique. Ce sont, dans l'ordre où on peut souvent les rencontrer, les fonctions :

distribution des tâches : elle qualifie des indications sur ce que l'élève doit faire.

introduction d'une sous-tâche : elle s'applique à une simplification, un fractionnement de la tâche.

bilan : elle correspond à la donnée de la réponse attendue par le professeur (tout ou partie).

justification : elle qualifie la donnée ou la demande d'une preuve.

structuration : elle explicite la séquentialité de l'action. Elle permet à l'élève de se repérer dans le déroulement de la séance, du raisonnement....

évaluation : elle exprime une appréciation des réponses des élèves ou de leur travail

Les fonctions d'enrôlement : elles sont apparemment indépendantes de la tâche même si elles peuvent avoir un effet sur la résolution. Elles permettent au professeur de maintenir la communication. Ce sont les fonctions :

- engagement : avec elle le professeur interpelle explicitement les élèves.

mobilisation de l'attention : le professeur y a recours pour maintenir l'engagement.

encouragement.

- mutualisation de la réponse d'élèves : elle permet au professeur de la faire partager à tous.

L'attribution d'une fonction à une intervention du professeur (tout ou partie) est quelquefois délicate, sujette à d'autres interprétations. Nous avons par exemple considéré qu'une reprise stricte de la parole de l'élève était une mutualisation ; dès qu'elle s'accompagne d'un ajout nous l'avons couplée à une évaluation.

Buts illocutoires

Le but illocutoire indique ce que cherche à produire le contenu du discours. Il existe dans la théorie des actes de langage (Gilly, 1999) cinq buts illocutoires : assertif, commissif, déclaratif, expressif, directif. Nous en en avons introduit un sixième, le but commissif;directif qui nous a permis de rendre compte du «on» ou du «nous» qu'utilise le professeur lorsqu'il s'associe aux élèves dans un projet d'action.

Nous avons voulu, en introduisant les buts illocutoires dans nos analyses, insister sur la dimension «actionnelle du discours », telle que la présente Vernant (1997) : « Par un acte de discours, est effectivement et directement produite une action sur le monde. Par une sorte de «magie verbale », le dire devient le faire. »

2.3 Activités possibles des élèves et reconstruction des pratiques des enseignants

Les activités des élèves sont déduites des mises en relation des analyses des tâches et de déroulements. En fait ce n'est qu'aux activités possibles[5] des élèves que nous avons accès : nous ne pouvons pas être sûrs que tous les élèves les ont « faites ». De plus, cela nous amène souvent à distinguer des activités a maxima (celles que feraient les élèves qui démarrent dès que le professeur demande quelque chose) et les autres, a minima, celles des élèves qui attendent le dernier moment pour s'y mettre, quand un maximum de choses ont été indiquées.

3. Analyse des séances

Nous analysons une séance de sixième (« faible »-PC) et la mettons en relation avec une séance analogue de sixième (« forte ») du même enseignant. Cependant nous ne livrons ici que l'analyse détaillée de la classe « faible » en indiquant, au fur et à mesure, s'il y a lieu, uniquement les résultats pour la classe forte. Des extraits de transcription figurent en annexe, pour les deux classes.
Nous analysons de même trois séances en classe de troisième (LL, FB et OV) dont les transcriptions sont en annexe. Nous mettons en relations les analyses détaillées livrées ici avec uniquement les résultats d'une séance en classe « ordinaire » (DD) proche des précédentes.
Pour les quatre séances analysées, nous suivons le même plan à savoir l'analyse des tâches proposées dans les énoncés des exercices puis celle des déroulements des séances en classe. Nous en présentons d'abord une chronologie puis nous mettons en relation les tâches proposées aux élèves et leurs activités possibles, enfin nous étudions le discours de l'enseignant dans certains échanges. Ces trois entrées permettent de repérer comment l'enseignant enrôle les élèves, quelles aides il leur apporte, à quel moments, avec quels mots et si des décalages ou des malentendus se produisent.
Toutes les transcriptions sont jointes en annexe.

3 .1 La séance de PC

PC enseigne dans deux classes de 6° d'un collège avec le même curriculum et le même nombre d'élèves (une trentaine). Le niveau de ces classes diffère ; il est repéré à partir des taux de réussite à une évaluation nationale et des dossiers des élèves : l'une des deux classes, la 6°3 qui nous intéresse dans ce travail, est faible, l'autre « forte ». Les observations ont été effectuées le même jour.
Nous revisitons les transcriptions analysées par PC, dans son mémoire de DEA (1997), en utilisant nos propres outils. L'analyse à laquelle il avait procédé s'inscrivait déjà dans la perspective des travaux sur les pratiques, cependant nous les affinons et les complétons. Nous y revenons dans notre bilan.

3.1.1 L'analyse des tâches

La séance s'inscrit dans un travail sur la division. Elle porte sur le même contenu dans les deux classes : la correction d'un exercice cherché à la maison, la recherche de deux exercices nouveaux.

Enoncé de l'exercice à faire à la maison : tâche n°1

Voici une liste de dix nombres : 207 ; 815 ; 79 ; 116 ; 48 ; 135 ; 950 ; 29 ; 5 208 ; 360.
Faire un tableau comme ci-dessous et le remplir.

Divisibles	Nombres de la liste
Par 2	
Par 3	207
Par 5	
Par 9	207

[5] Valsiner a parlé d'activités permises, favorisées.

Il s'agit d'utiliser et d'énoncer correctement les critères de divisibilité par 2, 3, 5 et 9, vus la veille. La tâche consiste à combiner, pour chaque nombre, de manière indépendante tous les critères de divisibilité (adaptation A1). Soulignons que deux types de critères interviennent : somme de chiffres et nature du chiffre des unités. Le contrat semble clair grâce à l'exemple.

Enoncé donné à l'oral : tâche n°2

Trouver des nombres non divisibles par 2, 3, 5, 9 mais divisibles par un nombre autre que lui même et 1.

La tâche est complexe puisqu'elle demande l'utilisation conjointe et négative de tous les critères de divisibilité ; de plus il n'y a pas unicité de la solution. Il n'y a ni algorithme ni test a priori qui s'applique. Il s'agit d'introduire un nombre quelconque (adaptation A2) puis d'appliquer tous les critères révisés (A1 et A6).

Enoncé donné à l'oral ; les divisions sont écrites au tableau : tâche n°3

Effectuer les divisions suivantes et les poursuivre après la virgule jusqu'à ce que la division s'arrête ou jusqu'à ce que vous deviniez la suite. 118 : 66 ; 13 : 52 ; 376 : 5 ; 341 : 3 ; 45 : 8

La tâche porte sur des divisions déjà abordées à l'école primaire (A3) mais comme la consigne de l'enseignant est « de les continuer après la virgule jusqu'à ce qu'on puisse dire quelque chose » ou « dire quelque chose d'intéressant» ou « dire quelque chose de malin », on peut aussi confronter à du nouveau (A7).

Signalons que les tâches proposées par l'enseignant, dans la classe « faible » et dans la classe « forte » sont les mêmes et qu'elles présentent une certaine diversité.

3. 1. 2 Le déroulement

Les élèves travaillent à leur place et sont interrogés individuellement, nominativement ou non, ou collectivement. Lors de la correction des exercices cherchés à la maison (tâche n°1), deux élèves sont sollicités au tableau pendant que le professeur circule dans la classe pour vérifier le travail ; la tâche n°2 est engagée à la suite de cette correction et les élèves n'ont aucun temps de recherche individuelle ; pour la tâche n°3, en revanche, un long temps de recherche individuelle est ménagé. *Les formes de travail* sont les mêmes dans les deux classes.

Nous ne distinguons pas ici les activités proposées par l'enseignant des activités possibles des élèves : ce sont les mêmes. Le matériel recueilli ne permet pas de repérer des activités a maxima et a minima.

La chronologie est présentée dans le tableau 1 qui récapitule les temps observés pour les différentes phases de chacune des séances.

Tableau 1. Chronologie du déroulement de la séance dans les deux classes

Niveau des classes	**faible**	**forte**
Correction de l'exercice cherché à la maison (Tâche n°1)	16'53	9'55
Remarques et élargissement (tâche n°2)	10'44	8'44
Divisions : présentation du travail et recherche individuelle (Tâche n°3)	15 '54	13'49
Correction collective de quelques divisions	6'56	10'25
Donnée du travail pour la fois suivante	2'09	5'49

Dans la classe « faible », les trois tâches sont abordées, dans la séance, mais c'est la correction de l'exercice cherché à la maison qui prend le plus de temps. Le professeur n'écourte pas pour autant le moment collectif consacré aux remarques et laisse un temps long aux élèves pour effectuer des divisions. Le temps de correction des divisions est lui écourté car c'est la fin de la séance.

Nous constatons que les mêmes phases de travail se retrouvent dans le même ordre, dans les deux classes.
Le temps passé à la première correction est différent : dans la classe faible il est presque double car l'enseignant non seulement fait des remarques sur le travail à la maison (comme dans la « bonne » classe), sur le comportement (chewing-gum, coloriage, bavardage, retard à expliquer...) mais doit la prendre en charge et de ce fait demande aux élèves la justification de tous les résultats au fur et à mesure.
Le temps consacré aux remarques et élargissement (tâche n°2) varie moins. Dans tous les cas il s'agit de commenter le tableau rempli obtenu : les nombres qui n'apparaissent pas, les nombres qui apparaissent à toutes les lignes et les nombres qui n'apparaissent que quelquefois. Dans la classe faible les élèves ont beaucoup de difficulté à répondre à l'attente de l'enseignant, de nombreuses propositions ne conviennent pas : le professeur s'y attarde, justifie son évaluation et répète la consigne. Dans la bonne classe, la tâche est enrichie par la recherche de nombres premiers.
Pour la tâche n°3, le travail demandé est sensiblement le même et le temps de recherche est assez comparable : dans les deux classes, les élèves s'engagent individuellement dans les calculs, comme le montrent les interventions du professeur qui corrige individuellement les élèves et s'applique à détailler, pour certains, les calculs.
La correction des divisions est analogue dans les deux classes : le professeur écrit au tableau et les élèves sont interpellés à tout instant pour compléter les calculs. Il reste toutefois moins de temps dans la classe faible d'autant que le professeur intervient longuement à propos de l'absence d'une élève (à l'insu de sa famille) et du comportement à suivre en pareil cas.

Le tableau 2 présente les *tâches* et les *activités proposées aux élèves* dans la classe de 6°3.

Tableau 2 : Tâches et activités des élèves en 6°3

	6°3
Tâche n° 1	Combiner, pour chaque nombre, de manière indépendante les critères de divisibilité par 2, 3, 5 et 9 (A1).
Activités mathématiques proposées par l'enseignant[6] et activités possibles	Remplir le tableau dessiné par l'enseignant (**A1**). Quand un nombre a été placé dans le tableau, le barrer de la liste Deux élèves se succèdent au tableau pour proposer leurs solutions, les autres regardent Le professeur vérifie le travail de chaque élève qui répond éventuellement aux questions posées.
	Participer à la correction prise en main par l'enseignant et orchestrée par des questions de faible portée[7]: Rappeler le critère de divisibilité par 3 Rappeler la règle du cours Donner la somme des chiffres de 135. Dire si 9 est multiple de 3. Dire si 9 est dans la table de 3. Justifier pourquoi 950 est divisible par 2. Dire pourquoi un nombre dont le chiffre des unités est 0 est divisible par 2. Reconnaître si 950 est multiple de 3 Rappeler la règle Donner la somme des chiffres Dire si 14 est dans la table de 3 Conclure Justifier pourquoi 950 est de 5. Reconnaître si 5208 est multiple de 2 Dire son chiffre des unités Reconnaître si 5208 est multiple de 3 Reconnaître si 5208 est multiple de 5 Rappeler la règle Comparer le chiffre des unités de 5208 avec 0 et 5 Examiner les critères de divisibilité successivement indiqués pour 360 Dire si un nombre dont la somme des chiffres est 18 est divisible par 9 **(A1→TSI)**
	donner le quotient et le reste de la division de 79 par 79 puis 1. **(A1+Ancien)** (après que le professeur a donné le quotient et le reste de la division de 79 par 79.) **(Ancien→TSI)**
Tâche n°2	Utiliser conjointement et/ou négativement tous les critères de divisibilité (A1) Introduire un nombre quelconque (A2) puis appliquer tous les critères (A1 et A6) Trouver un nombre simple qui ne soit divisible ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9 mais qui soit divisible par autre chose que lui même et 1. **(A2, A1, A6)**
	Selon les propositions des élèves, justes ou fausses, le professeur réfute (cas des nombres premiers) ne demande de justifier que lorsque la proposition est fausse (nombres divisibles par 2 ou 3) laisse sans validation une proposition d'un nombre trop grand.
	Effectuer des divisions : utiliser des connaissances du primaire (A3). « Les continuer après la virgule jusqu'à ce qu'on puisse dire quelque chose » : adaptation de type A7
Tâche n°3	Utiliser l'algorithme de la division

[6] Rappelons les codes en gras : TSI = tâche simple et isolée, adaptations, A1 = reconnaissance de modalités d'application, , A3 = mélange de plusieurs cadres, A6 = existence de choix, A7 = vers la nouveauté. Les connaissances travaillées indiquées au paragraphe a) sont les caractères de divisibilité et les divisions.

[7] Demandant des réponses courtes si ce n'est réduites à un mot (nombre).

	De nombreux élèves éprouvent de la difficulté devant les calculs à effectuer. Ils doivent répondre aux questions éventuelles du professeur sur le détail des calculs pendant qu'il évalue le travail individuel **(TSI)**
	Pendant la correction au tableau : Suivre les calcul du professeur au tableau et intervenir à la demande : résultat d'une soustraction, d'un produit...**(A 3→TSI)**

Les aides sont pour la plupart procédurales, avec un découpage de la tâche à résoudre en sous tâches. Quelques aides peuvent se rapprocher d'aides constructives mais elles sont rares. Elles consistent en une généralisation portant sur les méthodes utilisées ou les résultats trouvés. Tout se passe comme si l'enseignant dégageait explicitement un bilan décontextualisé soit sur les nombres (on dira plus tard premier ou non) soit sur différentes manières de chercher les diviseurs :

- « Donc on pourrait dire finalement qu'il y a deux sortes de nombres, les nombres qui ne sont divisibles que par eux-mêmes et par 1 et les nombres qui sont divisibles par autre chose.. »
- « y-a deux façons de faire pour voir si un nombre est divisible par quelque chose : y-a une méthode qui consiste à regarder le dernier chiffre et y-a une autre méthode qui consiste à faire la somme des chiffres. »

D'autres aides, plus générales, concernent le comportement à l'école en tant qu'élève de la classe de mathématique ou du collège et à ce titre s'apparentent à des aides constructives :

- « Ecoutez moi bien, si on veut faire une division, faut savoir les tables de multiplication ».

Dans la classe la plus forte, les aides sont aussi pour la plupart procédurales. Nous avons relevé une aide constructive :

- « diviser c'est défaire des multiplications ».

Le professeur y revient vers la fin de la séance : « ce qui est intéressant c'est de voir les tables non pas dans le sens 3 fois 8 égale 24 mais 24 c'est 3 fois 8 c'est à dire dans l'autre sens. »

Les activités des élèves

Pour la tâche n°1, le professeur doit accompagner pas à pas le remplissage du tableau : les activités des élèves y sont réduites à des tâches simples et isolées.

Pour la tâche n°2, les élèves ont le temps de faire de nombreuses propositions (4 nombres premiers : 13, 59, 47, 37, des nombres divisibles par 2 ou 3 : 39, 56, 42, 64, 81, 27, 21, 28, 18, trois nombres qui conviennent : 49, 77, 119 et un nombre « trop grand : 149). Si les nombres ne conviennent pas le professeur demande aux élèves une justification.

Pour la tâche n°3, appliquer l'algorithme de la division semble difficile aux élèves. Le professeur aide les élèves à se repérer quant au choix du nombre de chiffres à prendre en compte pour déterminer le premier chiffre du quotient. En étudiant les échanges professeur/élèves nous constatons que certains élèves posent les soustractions à l'intérieur des divisions et qu'ils écrivent des multiplications (par 66 par exemple) sur leur feuille de recherche. Seule une division est corrigée collectivement, faute de temps.

Si on compare les activités des élèves de cette classe à celles des élèves de la classe « forte », nous constatons que :

- pour la tâche n°1, les élèves interrogés prennent en charge le remplissage du tableau, la tâche n'est pas réduite.
- pour la tâche n°2, le professeur introduit une nouvelle notion, celle de nombre premier et demande aux élèves de donner des exemples. (Dans la classe la plus forte les élèves proposent des nombres qui conviennent ou premiers : 49, 59, 89, 23, 97, 19, 43, 23, 11, 101, 13 et seulement quatre nombres divisibles par 2 ou 3 : 81, 22, 39, 99). L'enseignant a pu redouter d'introduire un nouveau mot ou une nouvelle notion dans la classe « faible ».
- Pour la tâche n°3, les activités des élèves sont très comparables. Les difficultés éprouvées sont identiques. Cependant, dans la classe « forte », la classification des divisions en deux catégories, celles qui se terminent et celles qui ne se terminent pas est envisagée.

3.1.3 L'analyse du discours du professeur pendant la tâche n°2

Nous analysons le discours en précisant pour chaque intervention du professeur les fonctions et les buts illocutoires dans le tableau 3. Les extraits de transcriptions correspondants sont en annexe.

Tableau 3 : Discours, fonctions du discours et but illocutoires en 6°3 (classe faible)

Discours du professeur	**Fonctions du discours**	**Buts**	**Discours des élèves**
Alors parmi les nombres qui sont là qu'est-ce qu'on constate ? On constate qu'il y en a deux qu'on a laissé en plan qui sont 79 et 29. 79 et 29 qui sont divisibles ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9, d'accord. Et puis on constate qu'il y en a un par exemple comme 360 qu'on retrouve à toutes les lignes : divisible par 2, par 3, par 5, par 9. Et puis qu'il y en a, Ibrahim, comme 48, qu'on retrouve seulement sur deux lignes mais pas sur les deux autres, ou qu'y en a comme 950 qu'on retrouve seulement sur une seule ligne et puis qu'il y en a un comme 207 sur deux lignes la 3 et la 9. Bref on se rend compte que quand on donne un nombre, on peut pas savoir, savoir avant d'avoir essayé ce qui va se passer. Y en a pour lesquels ça va marcher, y en a pour lesquels ça va pas marcher et c'est pas parce que ça marche pour 2 que ça marche pour 3. Ah, on pourrait quand même faire une remarque et constater que tous les nombres qui sont divisibles par 9	Bilan Bilan Bilan Engagement Bilan Bilan Bilan Bilan	Directif Assertif Assertif Directif Assertif Assertif Assertif Assertif	*Sont divisibles par 3.*
Sont divisibles par 3, oui. D'accord Prudence avec ça. En revanche, les nombres qui sont divisibles par 3 sont pas forcément sur la ligne divisibles par 9, oui ? Alors 79 et 29 ce sont des nombres qui sont pas divisibles par 2, pas par 3, pas par 5, pas par 9, et puis si on essayait, bien ils seraient divisibles par rien du tout sauf deux valeurs : bah eux mêmes ; 79 est divisible par 79. Louis ça fait combien, 79 divisé par 79 ?	Mutualisation Mobilisation de l'attention Engagement Bilan Mobilisation de l'attention Sous tâche Engagement	Assertif Directif Directif Assertif Directif Directif	
Louis ça fait combien, 79 divisé par 79 ?**Je** voudrais que quand **je** pose une question à quelqu'un ce soit lui qui réponde et puis Louis si vous faites en sorte que **je me** fâche très fort en continuant à faire vos dessins, continuez. Jusqu'à présent **j'ai** dit les choses avec un petit peu de gentillesse et un petit peu d'ironie, **je** pourrais très bien gueuler et vous envoyer en permanence, d'accord ? Alors s'il faut que **je** le dise sur ce ton là, **je** peux aussi le dire sur ce ton là : en cours de maths vous suivez les maths et si vous voulez faire des dessins, c'est à la maison, d'accord ? Donc 79 est divisible par 79 et ça fait 1. 79 est aussi divisible par 1 ; Jessica, ça fait combien 79 divisé par 1 ?	Engagement Mobilisation de l'attention Engagement Evaluation Bilan Sous tâche Engagement	Directif Directif;expressif Assertif Directif Directif	*79*
79. 79 et il reste 0 d'accord. Donc on a deux nombres comme 29 et 79 qui sont divisibles par eux mêmes et par 1 mais par rien d'autres. **Je** voudrais que vous me trouviez un nombre qui soit divisible ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9 mais qui soit divisible par autre chose que lui même et 1. **Je** repose ma question : **je** voudrais que vous **me** trouviez un nombre qui soit divisible par autre chose que lui même et 1 mais qui ne soit divisible ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9. Myriam.	Mutualisation. Bilan Mobilisation attention Bilan Distribution Tâche Distribution Tâche Engagement	Assertif Assertif Directif Assertif Directif Directif Directif	*13.*
13 n'est pas divisible par autre chose que lui même et 1. Donc **je** repose ma question parce qu'apparemment vous ne l'avez pas bien comprise ou pas bien écoutée. **J'ai** dit	Evaluation Justification		*39*

je voudrais un nombre qui ne soit divisible ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9 mais par autre chose que lui même et 1. Et vous **m**'avez répondu 13 or 13 est divisible par lui même et par 1 et pas par autre chose, d'accord ? Donc ça ne répond pas à **ma** question. Mickael.	Distribution Tâche Justification Mobilisation attention Evaluation Engagement		
39. Qui peut répondre à Mickael et voir si c'est juste par rapport à ma question ou pas ? Caroline	Mutualisation Mobilisation de l'attention Distribution tâche Engagement	Assertif Directif Directif Directif	*Non parce que…*
Fort, il a pas entendu.	Engagement	Directif	*C'est faux parce qu'il est divisible par 3.*
Ba oui, c'est faux parce que 39 est divisible par 3. Koffi.	Evaluation Justification Engagement	Assertif Assertif Directif	*56*
56. Qui peut répondre à Koffi. Est ce que c'est juste ou est ce que c'est faux ? Myriam.	Mutualisation Mobilisation de l'attention Distribution tâche Engagement	Assertif Directif Directif Directif	*C'est faux parce qu'il est dans la table des 2*
Des 2 oui ; il est divisible par 2, 56. Il est pair. Alors réfléchissez et avant d'avoir une réponse à **me** donner essayez bien dans vos têtes, faut qu'il soit pas divisible par 2, pas par 3, pas par 5, pas par 9 et par autre chose que lui même et 1. Vous réfléchissez bien. Prudence.	Mutualisation Evaluation Bilan Mobilisation attention Distribution tâche Mobilisation attention Engagement	Assertif Assertif Assertif Directif Directif Directif Directif	*49*
49. Excellent, Prudence. 49 oui. 49 «est divisible par combien Prudence ?	Mutualisation Encouragement Evaluation Sous tâche Engagement	Assertif Assertif Assertif Directif directif	*Par 7.*
Par 7, c'est à dire 49 n'est pas divisible par 2, n'est pas divisible par 3, n'est pas divisible par 9, n'est pas divisible par 5 mais est divisible par 7et bien sûr 49 est divisible par 49 et par 1. Très bien. D'accord , Donc on pourrait dire finalement qu'il y a deux sortes de nombres, deux sortes de nombres, les nombres qui sont divisibles que par eux mêmes et par 1 et puis les nombres qui sont divisibles par autre chose cet autre chose pouvant être soit 2, soit 3, soit 5, soit 9, soit autre chose. Trouvez **m**'en deux autres pour voir si vous avez compris. Chutt, vous réfléchissez avant de parler et vous levez la main pour répondre et vous ne dites pas n'importe quoi surtout. …. Ibrahim, vous réfléchissez actuellement	Mutualisation Bilan Encouragement Evaluation Bilan Distribution tâche Mobilisation attention Engagement	Assertif Assertif Assertif Assertif Assertif Directif Directif Directif	Heu…
Un nombre qui est divisible par autre chose que 2, 3, 5, 9 et lui même et 1 ou plutôt qui est pas divisible par 2, 3, 5, 9 mais qui est divisible par autre chose que lui-même et 1. Réfléchissez bien, hein. Idriss	Distribution tâche Mobilisation de l'attention Engagement	Directif Directif Directif	*42*
42, est-ce que vous êtes d'accord avec Idriss ?	Mutualisation Distribution tâche	Assertif Directif	Non
Non. Nacima.	Mutualisation Engagement	Assertif Directif	Parce qu'il est divisible
Parce qu'il est divisible par ?	Sous tâche	Directif	*2*
Nacima. Par 2 oui. 42 est divisible par 2. Il est aussi divisible par 3, donc 42, ça marche pas. Rachid ?	Engagement Mutualisation; Evaluation Bilan Justification Evaluation	Directif Assertif Assertif Assertif Assertif Assertif	*64.*

	Engagement	Directif	
64.	Mutualisation		*Non par 2.*
Bien Isabelle vous faites quoi comme réflexion, Isabelle ?	Encouragement Engagement	Assertif Directif	*Forcément ce sera un nombre impair.*
Forcément ce sera un nombre impair puisque tous les nombres pais vont être divisibles par 2, donc Isabelle nous dit ce sera un nombre impair et elle a raison. Christelle.	Mutualisation Justification Evaluation Engagement	Assertif Assertif Assertif Directif	*81.*
Qui répond à Christelle ?	Mobilisation attention	Directif	Moi
Nacima.	Engagement	Directif	*: ....*
Ben oui, 81 c'est divisible par 9. Caroline.	Evaluation Engagement	Assertif Directif	*59.*
59, bien Caroline. 59 ? alors **j**'ai dit bien Caroline mais **j**'ai répondu trop vite. Non 59 Caroline, c'est divisible par quoi d'autre que lui même et 1 ?	Mutualisation Encouragement; Evaluation Evaluation Engagement Distribution de tâche	Assertif Assertif Assertif Assertif Directif Directif	*Par rien du tout.*
Donc **ma** question elle est compliquée. Elle est : faut pas que ce soit divisible par 2, 3, 5, 9 et 59 est bon mais **j**'ai dit qu'il faut que se soit divisible par autre chose que lui même et 1. Or vous **me** proposez 59 qui n'est divisible que par lui même et 1 donc ça marche pas, d'accord ? Vous comprenez ce que **je** viens de dire ? Non pas tout à fait, Caroline. Vous avez pas bien compris, ce que **j**'ai dit là. Alors **je** réexplique. **J**'ai dit : **je** veux un nombre qui soit pas divisible par 2, 3, 5, 9 mais qui soit divisible par autre chose que lui même et 1. 59 que vous **m**'avez donné, c'est divisible par ?	Bilan;encouragement Distribution tâche Evaluation Mobilisation attention Engagement Evaluation;encourageme nt Bilan Distribution de tâche	Assertif Assertif Assertif Directif Directif Assertif Assertif Directif	7...
59 c'est divisible par 7 ? Ca fait 14 ?	Evaluation	Directif	*Non non mais euh....*
D'accord vous avez compris maintenant, ce qui va pas ? OK.	Bilan;Mobilisation attention	Directif	Monsieur
Oui			Et 47 ?
47, 47 c'est la même chose que Caroline. 47 c'est un nombre qui n'est divisible que par lui même et par 1, donc ça va pas. L'exemple de Prudence était très bon. C'était 49, parce que 49 c'est pas divisible par 2, par 3, par 5, par 9 mais est divisible par autre chose à savoir 7, d'accord ?	Mutualisation; Evaluation; bilan Bilan;encouragement Justification Mobilisation attention	Assertif Assertif Assertif Directif	*Ah là là !* *Oh oui*
Oh oui, Mickael, oui.	Engagement	Directif	*149*
149, c'est peut-être vrai, peut-être pas vrai mais c'est difficile de savoir la réponse comme ça. 149, pour pouvoir vous répondre faudrait qu'on sache si c'est divisible par 13 par exemple, si c'est divisible par 17 par exemple et c'est compliqué à voir. Moi **je** voudrais quelque chose de simple qui soit pas dans une table de multiplication, ou qui soit dans une table mais pas la bonne.	Mutualisation;Evaluation Justification Distribution tâche	Assertif; Assertif Assertif Assertif	......
Une bonne remarque de Donald, ça doit pas être dans la table de 2, 3, 5, 9, ça c'est sûr. Jacob	Evaluation;bilan;encouragement Engagement	Assertif Directif	*37*
Alors 37 c'est une réponse dans le même genre que ce qu'a fait Caroline et dans le même genre que ce qu'a fait Eyé, c'est à dire que ça répond à une première partie de **ma** question, c'est vrai que c'est pas divisible par 2, par 3, par 5, par 9 mais c'est pas divisible par autre chose que 37.	Evaluation; bilan Justification	Assertif Assertif	*Y en a pas...*
Mais si, y en a des milliards, y en a des milliards, y en a des milliards. Christelle.	Encouragement Engagement	Assertif	*27*

7, c'est dans quelle table 27 ?	Mutualisation Sous tâche	Assertif Directif	Dans la table de 3.
Koffi.	Engagement	Directif	*21*
21 c'est dans la table des 3. Saïd.	Evaluation Engagement	Assertif Directif	*28*
28, qu'est ce qu'a dit Isabelle sur le nombre qu'on cherchait, Saïd ?	Mutualisation Sous tâche Engagement	Assertif Directif Directif	*Qui pouvait pas être pair.*
Fallait pas que ce soit pair, ça peut être divisible par 2 si c'est pair. Eyé.	Evaluation;bilan Engagement	Assertif Directif	*77*
Excellent, Eyé. Alors vous voyez, **moi**, **je** suis persuadé Eyé que vous avez des idées et je suis persuadé que vous êtes, vous pourriez être une bonne élève. Le problème, c'est que vous n'apprenez pas et que vous ne faites pas votre travail. Et c'est comme, chut, c'est comme un champ. Un champ, ça peut être une très bonne terre, si on laboure pas et si on sème rien dessus, ça poussera pas même si c'est un champ excellent. Vous comprenez ce que je dis Eyé là, c'est dommage ça, c'est dommage ça. Oui, oui, c'est une bonne réponse 77. C'est divisible par 7 et par 11 et donc bien divisible par autre chose que 77 et pourtant c'est pas divisible par 2, c'est pas divisible par 3, c'est pas divisible par 5, c'est pas divisible par 9. Mickael qui est capable de lever la main sans parler, c'est bien Mickael.	Evaluation; Encouragement Mobilisation attention Evaluation Justification Engagement Encouragement	Assertif Expressif Directif Assertif Assertif Directif Assertif	*18*
Pour dire une telle bêtise, vous feriez mieux de la garder baissée. Myriam.	Evaluation Engagement	Assertif Directif	*119.*
119, alors là, 119 **moi je** suis incapable de vous dire comme ça si il...	Mutualisation Evaluation	Assertif Assertif	*ça fait 7 fois 17*
119 ça fait ? Ah alors excellent. Alors ça **je** suis d'accord avec la remarque. Excellente remarque de Myriam qui nous dit 119 ça fait 7 fois 17. On vérifie quand même. 7 fois 7 49, 9 et **je** retiens 4, une fois 7, 7 et 4, 11. C'est vrai, donc voilà 119, un nombre qui n'est pas divisible par 2, il est impair, qui n'est pas divisible par 5, il se termine ni par 0 ni par 5, il n'est pas divisible par 9 parce que la somme de ses chiffres ça fait 11, il est pas divisible par 3, pour la même raison et pourtant il est bien divisible par autre chose que 2, 3, 5, 9, à savoir 7 et 17, d'accord ? Bon on finit ça , vous prenez votre cahier de brouillon.	Evaluation Evaluation; encouragement; Mutualisation Justification Mobilisation attention Structuration	Directif Assertif Assertif Assertif Directif Assertif	

Quelques remarques générales, tout d'abord, pour commenter ce tableau.
Si les élèves répondent en général aux sollicitations du professeur, c'est le plus souvent très brièvement. Discours du professeur et discours des élèves sont donc dissymétriques mais imbriqués (enrôlement fort).
Les interventions du professeur sont longues et, sur les quarante deux, seules cinq ne font pas intervenir l'engagement d'un élève ou la référence à une réponse d'élève nommé.
Nous pouvons également remarquer que pendant ces quarante deux interventions (42 lignes du tableau précédent), une sur trois tend à mobiliser l'attention des élèves(enrôlement fort).
Deux interventions longues portent même sur l'attitude à observer, en classe.

Le discours de l'enseignant montre donc un enrôlement fort avec maintien dans l'activité par des questions brèves et des conseils généraux.
Si le discours des élèves est court, certains élèves font cependant un commentaire spontané « *Forcément ce sera un nombre impair* », interpellent l'enseignant, « *Et 47 ?* » poursuivent son discours, « tous les nombres qui sont divisibles par 9 *, sont divisibles par 3* », justifient « (119) *ça fait*

7 fois 17 » et manifestent ainsi un certain suivi et une certaine capacité de réflexion autonome, voire critique. Les élèves sont donc suffisamment en confiance pour participer ce qui montre que l'enrôlement du professeur a « réussi ».

De plus, le professeur distribue la tâche à huit reprises et de manière presque identique:

- Je voudrais que vous me trouviez un nombre qui soit divisible ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9 mais qui soit divisible par autre chose que lui même et 1.
- Je repose ma question : je voudrais que vous me trouviez un nombre qui soit divisible par autre chose que lui même et 1 mais qui ne soit divisible ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9.
- Donc je repose ma question parce qu'apparemment vous ne l'avez pas bien comprise ou pas bien écoutée. J'ai dit je voudrais un nombre qui ne soit divisible ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9 mais par autre chose que lui même et 1.
- Alors réfléchissez et avant d'avoir une réponse à me donner essayez bien dans vos têtes, faut qu'il soit pas divisible par 2, pas par 3, pas par 5, pas par 9 et par autre chose que lui même et 1.
- Un nombre qui est divisible par autre chose que 2, 3, 5, 9 et lui même et 1 ou plutôt qui est pas divisible par 2, 3, 5, 9 mais qui est divisible par autre chose que lui-même et 1
- Donc ma question elle est compliquée. Elle est : faut pas que ce soit divisible par 2, 3, 5, 9 et 59 est bon mais j'ai dit qu'il faut que se soit divisible par autre chose que lui même et 1.
- Alors je réexplique. J'ai dit : je veux un nombre qui soit pas divisible par 2, 3, 5, 9 mais qui soit divisible par autre chose que lui même et 1.
- Moi je voudrais quelque chose de simple qui soit pas dans une table de multiplication, ou qui soit dans une table mais pas la bonne.

Ainsi pour enrôler les élèves le professeur répète beaucoup, il donne des conseils d'attitudes « intellectuelles » (il faut écouter, essayer de comprendre, réfléchir, essayer dans sa tête), enfin il donne une méthode en indiquant une propriété des nombres cherchés (ils ne sont pas dans une table ou en tout cas pas la bonne). Le vocabulaire peut encourager implicitement des élèves par un qualificatif : « excellente remarque », ou la reconnaissance de la difficulté de la tâche demandée : « Donc ma question elle est compliquée ».
Le professeur est très présent, dans son discours, comme l'indique, à 38 reprises dans cet échange, l'utilisation des pronoms « je », « me », « ma ».

Signalons que, dans la classe forte, l'enseignant répète beaucoup moins la consigne, qu'il n'encourage pas les élèves de la même façon et qu'il s'implique moins dans son discours (13 fois seulement)
En revanche, dans les deux classes, tous les élèves sont interrogés à un moment de la séance, par leur prénom.

Nous présentons dans le tableau 4 les fonctions du discours du professeur dans la classe faible et la classe la plus forte et dans le tableau 5, les buts illocutoires.

Tableau 4 : Les fonctions du discours de l'enseignant pendant la résolution de la tâche n°2

Fonctions	**6°3** (faible)	**6°2** (forte)
Distribution de tâches différentes	5%	3%
Découpage en sous tâche	3%	10%
Bilan	13%	12%
Structuration	1%	4%
Justification	6%	5%
Evaluation	15%	19%
Engagement-Encouragement-Mobilisation attention-Répétition	45%	25%
Mutualisation	13%	24%
Fonctions d'enrôlement	**58%**	**49%**
Total des occurrences	**160**	**110**

Nous avons précisé dans le tableau 4 : distribution de tâches différentes. En effet le professeur répète à l'identique la tâche n°2 à plusieurs reprises, en 6°3, nous ne l'avons compté que pour une seule. Nous

considérons que la répétition de la tâche principale, trouver un nombre qui ne soit divisible ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9 mais par un nombre autre que lui même et 1, est une façon de renforcer l'enrôlement des élèves dans la résolution de la tâche, une certaine forme de mobilisation des élèves. Nous comptabilisons donc cette répétition comme telle.
En revanche, le professeur distribue d'autres tâches aux élèves de la classe faible :

- trouver un nombre simple qui ne soit pas dans une table de multiplication, ou qui soit dans une table mais pas la bonne
- évaluer si 39 ou 56 sont des réponses correctes à la question posée
- donner les diviseurs de 59.

Dans les deux classes les fonctions d'enrôlement occupent une place très importante dans le discours de l'enseignant. Ce sont les fonctions engagement, encouragement, mobilisation de l'attention qui dominent. Cependant la répartition de ces fonctions diffèrent : dans la classe la plus forte c'est la fonction mutualisation qui domine alors que dans la classe la plus faible, ce sont les autres. Tout se passe comme si, dans la classe la plus forte, l'enseignant avait moins à entraîner les élèves dans la résolution de la tâche qu'à faire partager à tous les élèves les réponses de chacun.

Tableau 5 : Les buts illocutoires dans les deux classes

	6°3 (faible)	6°2 (forte)
Assertif	51%	51%
Directif	48%	48%
Expressif	1%	1%

Les buts illocutoires sont exprimés, dans les deux classes de façon très similaire. Ils sont massivement directifs et assertifs. Le but expressif est réservé à des interventions sur le comportement des élèves avec une coloration affective. Vu le nombre plus important d'interventions de ce type dans la classe faible, au cours de la séance, il y est globalement plus utilisé avec des mots comme : « je suis persuadé », « je pense que », « c'est dommage », « j'ai pas envie de vous faire plaisir »...

3.1.4 Bilan

Des résultats de nos analyses, nous tentons, dans paragraphe, de dégager quelques éléments des pratiques de cet enseignant.
Il propose à ses élèves de la 6°3 (classe faible) des tâches complexes nécessitant des adaptations variées.
Il adapte le déroulement de la séance aux réactions des élèves et à leurs difficultés en augmentant le temps de certaines phases.
Les aides de l'enseignant sont pour la plupart procédurales et consistent surtout en des découpages en sous tâches, par un balisage pas à pas des démarches à suivre.
Les activités des élèves sont donc réduites.
L'enrôlement joue un rôle particulièrement important dans le discours du professeur.

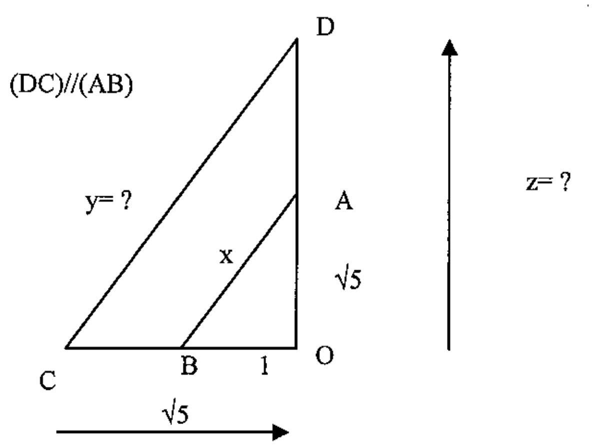
Si nous comparons à ce que l'enseignant organise dans la classe « forte », nous constatons que les tâches proposées et la succession de leurs déroulements sont identiques dans les deux classes, cependant des différences se marquent dans des durées correspondant à des ajouts qui ne modifient pas la tâche globale : justifications systématiques ou sous tâches intermédiaires dans la classe faible. De fait, ce sont les aides procédurales qui diffèrent.
Une notion supplémentaire est introduite dans la classe « forte », celle de nombre premier. Elle a peut-être manqué aux élèves de la classe « faible » et participé à la difficulté de la résolution de la tâche n°2. Faut-il évoquer la crainte de perturber, sans les aider, les élèves faibles en introduisant une nouvelle notion ?
Les interventions du professeur concernant le comportement sont beaucoup plus présentes dans la classe faible que dans l'autre classe, tout au long de la séance. Elles permettent de cadrer les élèves au

plus près mais prennent un temps non négligeable qui peut perturber la recherche des élèves leur faisant peut-être perdre le fil des mathématiques fréquentées.
L'engagement du professeur auprès des élèves, sa mise en scène dans la vie de la classe sont aussi plus importants dans la classe « faible » que dans l'autre classe et nous interprétons l'annonce d'une interrogation écrite portant sur la tâche n°1 comme une volonté du professeur de motiver les élèves dans l'apprentissage des critères de divisibilité dans la classe la plus faible (elle n'est pas annoncée dans l'autre classe).
Si on trouve une invariance des buts illocutoires exprimés par le discours de l'enseignant, dans les deux classes, la répartition des fonction est différente. Cette différence serait associée, pour nous, à la représentation que se fait l'enseignant de ses élèves : tout se passe comme si cet enseignant essayait, dans la classe faible, de ne pas perdre d'élèves en chemin en les enrôlant davantage, en répétant et en découpant éventuellement les tâches, au sein de son projet initial inchangé.

Nous retrouvons ce que PC notait déjà dans son travail, à savoir d'abord l'importance des différences dans la gestion du temps : dilatation de la première partie du cours dans la classe la plus faible.
PC explique certaines réactions de l'enseignant par l'opinion qu'il a de la classe, laissant peu de temps aux élèves dans la classe forte pour passer du particulier au général contrairement à ce qui se passe dans la classe faible où les élèves fréquentent plus longtemps un contenu mathématique contextualisé.

3.2 La séance de LL[8]

LL exerce dans un collège de la région parisienne situé en zone sensible. L'extrait de séance analysé concerne l'introduction, en classe de 3° (15 ans) des règles de calcul sur la racine carrée d'un produit.
L'exercice que les élèves ont à résoudre est déjà écrit au tableau.
Enoncé



a) Calculer x et y
b) Calculer z

3.2.1 Analyse de la tâche

L'appropriation de l'énoncé demande de refaire la figure, de reprendre ou non le codage (angle droit, nom des points, indication de mesures de longueurs) et d'interpréter les données supplémentaires x, y, z. Faut-il faire dessin en vraie grandeur ? Comme un schéma ? A main levée ?

- Pour calculer x, il s'agit de repérer qu'on travaille dans le triangle rectangle OAB et qu'on utilise le théorème de Pythagore. Il y a donc une reconnaissance des modalités d'application de ce théorème (A1).

[8] Cf Cahier bleu n°8, Un dossier sur »racine carrée » à l'usage des formateurs (collège/ lycée) p 7 de la vidéo 4

Dans le calcul de AB^2, on doit effectuer le calcul de OA^2 (i.e. $(\sqrt{5})^2$) ce qui constitue une incursion dans des connaissances numériques en cours d'acquisition (A3). Enfin, le calcul de AB amène encore un travail dans le cadre numérique (A3) pour obtenir $AB = \sqrt{6}$ à partir de $AB^2=6$.

- Pour calculer y, s'agit de reconnaître l'utilisation du théorème de Thalès (A1).

Le calcul de CD amène un travail dans le cadre numérique à partir de $\frac{AB}{CD}=\frac{1}{\sqrt{5}}$; on obtient :

$CD=\sqrt{5}\times\sqrt{6}$: il y a donc un travail sur les fractions comportant des racines carrées (A3).

- Le calcul de z peut s'effectuer de deux manières (A6) ; dans tous les cas on utilise les résultats précédents (A5) :

- Par utilisation et reconnaissance des modalités d'application du théorème de Thalès et calcul sur des fractions (A1, A3).
- Par utilisation et reconnaissance des modalités d'application du théorème de Pythagore et calcul de z^2 par différence, puis calcul de z (A1, A3)

Les deux résultats obtenus ont deux écritures différentes.

Il s'agit ainsi d'effectuer plusieurs types d'adaptation :

- reproduction de figure avec ou sans adaptation ;
- reconnaissance de théorèmes adéquats (deux théorèmes différents plusieurs fois de suite) et des modalités d'applications (qui sont ici géométriquement immédiates car la figure proposée ressemble aux figures du cours)
- travail numérique avec les racines carrées mélangé à un travail géométrique
- dans la dernière question, utilisation des résultats précédents et choix de méthode.

2.2.2 Analyse des déroulements

Formes globales de travail

Dans les phases de recherche, les élèves travaillent à leur place, le professeur circule et intervient individuellement ou publiquement. Les corrections sont faites soit par l'enseignant qui écrit au tableau, soit par un élève interrogé par l'enseignant et qui écrit au tableau sous l'œil vigilant du professeur.

Le tableau 6 récapitule les temps observés pour les différentes phases de la séance.

Tableau 6 : Chronologie globale du déroulement organisé par l'enseignant

	Calcul de x	**Calcul de y**	**Calcul de z**
Recherche « avant » indication	5'	1'	1'
Recherche après indication	3'	7'	1'
Recherche	**8'**	**8'**	**2'**
Correction, rappels	3'+3'	5'	3'
Bilan, ajout	2'	5'	3'
Correction+bilan	**8'**	**10'**	**6'**

Aides

Dans cette séance, les élèves cherchent individuellement pendant 18 minutes, ce qui diminue les aides collectives même si l'enseignant peut intervenir publiquement pendant ce temps là (on relève alors les aides correspondantes).

On a trouvé, dans ces conditions, « assez peu » d'aides. Ce sont essentiellement des aides procédurales ou sinon des rappels et bilans. Les aides procédurales concernent le tracé de la figure, le choix des théorèmes à appliquer, les calculs en particulier ceux relatifs aux racines carrées. On peut repérer néanmoins une petite aide constructive sur le choix entre le théorème de Thalès et sa réciproque et une indication constructive sur l'inutilité de la calculatrice pour un calcul exact.

L'enseignant intervient ainsi sur le tracé de la figure sans vraiment supprimer la difficulté de tenir compte ou non des mesures à cause de l'ambiguïté éventuelle du mot schéma.

La reconnaissance de l'utilisation du théorème de Pythagore, pour calculer x, n'est pas explicitée ; on peut penser qu'elle diffuse (interventions privées d'élèves).
En revanche, le travail numérique est préparé par un rappel assez long.
La reconnaissance de l'utilisation du théorème de Thalès pour calculer y, est indiquée immédiatement après la correction de x avec un commentaire sur la différence théorème, réciproque. Le calcul de y prend au total 7 minutes et la correction 5 minutes, complétée par un ajout de l'enseignant (tableau de proportionnalité).
La reconnaissance de l'utilisation du théorème de Pythagore, pour calculer z est indiquée très vite après la correction de y. Les élèves n'ont qu'une minute pour chercher, la correction prend 3 minutes suivies de la comparaison des deux écritures de z et de la généralisation (but de l'exercice).
Le tableau est rédigé succinctement mais peut servir de modèle aux élèves. Il y a peu d'aide à la rédaction : l'utilisation des parenthèses est évoquée et il semble qu'il y ait un format habituel de présentation des données lorsqu'on applique un théorème.

Activités possibles et a minima

Le tableau 7 résume les résultats.

Tableau 7 : Tâches et activités pour le calcul de x, y et z

	Tracé de la figure et calcul de x	Calcul de y	Calcul de z
Tâches a priori de l'énoncé	-Recopier l'énoncé - Calculer x	- Calculer y	- Calculer z
Activités mathématiques proposées par l'enseignant[9]	- Tracer la figure sachant que x c'est AB, idem pour y et z. **(A1)** - calculer x sans que la question de la méthode soit abordée collectivement **(A1 et A3).** L'enseignant circule dans les rangs et intervient sur des questions matérielles, sur le dessin et essaie de mettre certains élèves au travail -au bout de 6' rappel de la définition de $\sqrt{5}$ **(A3 -> TSI)** Le professeur valide certaines productions d'élèves -au bout de 10 min mutualisation du résultat de x **(A3->TSI)** -au bout de 13 min correction détaillée au tableau (pendant 3min)	-calculer y sans que la question de la méthode soit abordée collectivement. -au bout de 1min 30 la méthode est donnée **(A1 -> TSI)** Le professeur circule dans les rangs et valide certaines productions d'élèves et confirme qu'on aurait pu faire autrement. -8 min après la fin de la correction de x, correction par un élève au tableau. Le professeur lit ce que l'élève écrit et complète éventuellement. Il introduit l'idée de proportionnalité en relation avec Thalès et fait compléter le tableau correspondant qui figure au tableau noir **(A3)**	Calculer z Au bout d'une minute la méthode attendue est donnée **(A6 ->A1)** Le professeur dans les rangs et reprend publiquement les conditions d'application du théorème de Pythagore **(A1 -> TSI)** -5min après la fin du commentaire concernant le calcul de y, correction par un élève au tableau. Le professeur lit ce que l'élève écrit en le complétant notamment pour les parenthèses puis reprend la correction en main et fait un bilan ouvrant sur la généralisation du résultat numérique (**A7**).
Activités possibles des élèves	-Tracé de la figure -calcul de x : travail individuel -écoute des rappels et résultats sur la définition de $\sqrt{5}$ -reprise de la recherche individuelle du calcul de x **(A3 -> TSI).** - reprise de la recherche individuelle du calcul de x sachant que AB^2 est égal à 6. - pour certains, début du calcul de y et z (au bout de 9 min) -les élèves écoutent et copient de la correction de x en complétant éventuellement les phrases du professeur par un mot ou un nombre.	Les élèves travaillent individuellement sur le calcul de y et; ou z puis écoutent et recopient la correction de y. Ils participent par des réponses brèves au remplissage du tableau de proportionnalité **(A3 -> TSI)**	Les élèves travaillent individuellement sur le calcul de z puis écoutent et recopient la correction et le bilan en complétant éventuellement les phrases du professeur par un mot, un nombre.

[9] Rappelons les codes : TSI = tâche simple et isolée, A1 = reconnaissance de modalités d'application, A2 = introduction d'intermédiaire, A3 = mélange de plusieurs cadres, A4 = introduction d'étapes..

On peut remarquer, grâce aux interventions privées de l'enseignant, une dispersion réelle des activités des élèves : certains commencent à calculer y et z 9 minutes après le début, alors que d'autres ne se mettent au calcul de y qu'au bout de 16 minutes.
Les élèves travaillent ainsi individuellement, à leur rythme, mais l'enseignant ne se cale pas sur les plus rapides. De ce fait, la recherche n'est pas organisée collectivement sauf pour les élèves qui ne précèdent pas le rythme donné par le professeur. Il n'y a pas d'explicitation de différentes phases de la recherche (stratégie, méthode...) De plus, les recherches individuelles sont peu exploitées sauf pour les élèves au tableau.

Reprenons les activités correspondant aux tâches a priori.
Le tracé de la figure peut rester non simple et isolé car aucune consigne explicite n'est donnée sur les mesures. De plus, il n'y a pas de correction, sauf individuelle, de ce tracé.
On peut se demander si les élèves ne sont pas gênes par la différence avec la situation précédente (encore au tableau) où des mesures faites sur une figure avaient amené à illustrer une propriété (somme de racines carrées). A minima, les élèves « recopient » le tableau avec, peut être, des incertitudes non levées.
A minima, sur le calcul de x, qui dure 6 minutes avant la donnée du résultat et encore 2 minutes après, les élèves ont eu à appliquer le théorème de Pythagore (aucun retour) et à faire un calcul numérique non trivial pour eux. Certains élèves n'ont pas trouvé x : il semble que ce soit le calcul numérique qui pose problème et que même le rappel de l'enseignant sur les règles à utiliser ne suffise pas. Après la donnée du résultat, ces élèves auraient donc à calculer $1+\sqrt{5}\ ^2$ en sachant que c'est égal à 6 et à en déduire $x=\sqrt{6}$. Qu'ont-ils alors appris ?
Pendant la correction (3'), sans allers- retours explicites avec les productions d'élèves, l'enseignant les sollicitent pour compléter le raisonnement (mots manquants) ; il reprend complètement les questions de calculs (définition de racine carrée et carrée de la racine). A minima, les élèves recopient la correction.
Pour y et z les reconnaissances sont très rapidement données. Pour z, le choix ne subsiste pas du fait de l'ajout de l'enseignant. Pour les élèves au tableau, l'utilisation des questions précédentes n'est pas une difficulté.
A minima, les élèves posent les égalités pour calculer y ; sur le calcul effectif nous n'avons pas d'indication (pas d'allers- retours pendant la correction). Les élèves recopient le tableau ainsi que le tableau de proportionnalité donné par l'enseignant.
Il reste peu de temps pour z. Les élèves peuvent recopier le tableau.

Dans cette séance, les élèves sont mis en recherche d'abord sans toutes les indications puis avec certaines. Il y a une correction toujours complétée.

3.2.3 Analyse du discours

Les tableaux 8 et 9 présentent les fonctions du discours et les buts illucutoires pendant les phases de correction des calculs de x et z. La quasi absence de commentaire pendant la correction de y ne nous a pas permis l'étude du discours dans cette phase.
Auparavant nous indiquons quelques éléments relevant de la mise au travail des élèves. Un élève ayant demandé s'il fallait utiliser le théorème de Pythagore le professeur répond : « Je ne sais pas je ne sais pas on va voir...ta question, elle est légitime mais peut-être que d'autres vont trouver d'autres méthodes. Bon allez, Voilà on y va on cherche. Bon je répète nous sommes dans des triangles rectangles nous avons des parallèles et il faut calculer donc x, y puis z. Allez-y »
Nous constatons ainsi que l'enseignant donne une réponse très ambiguë, insistant sur une caractéristique de la figure et ne voulant pas donner trop d'indications aux élèves.

Tableau 8 : les fonctions du discours pendant les phases de correction

Fonctions	**Correction du calcul de x**	**Correction du calcul de z**
Distribution des tâches	0	3%
Découpage en sous tâche	19%	19%
Bilan	16%	34%
Structuration	9%	9%
Justification	0	8%
Evaluation	19%	11%
Engagement- Encouragement-Mobilisation Attention	9%	15%
Mutualisation	25%	7%
Fonctions d'enrôlement	**34%**	**22%**
Total des occurrences	**31**	**108**

La fonction du discours la plus utilisée dans le premier échange est la fonction mutualisation alors que dans le second c'est la fonction bilan. Viennent ensuite les fonctions découpage en sous tâches, qui occupe la même place dans les deux échanges, et évaluation.

Rappelons que le premier échange a pour objet la correction du calcul de x, le théorème à appliquer est ici le théorème de Pythagore qui semble familier aux élèves : le professeur ne rajoute rien à leur formulation. Seule reste la difficulté d'élever $\sqrt{5}$ au carré, 1 au carré, quant à calculer AB connaissant AB^2, c'est le professeur qui donne la réponse.

Il n'en est pas de même pour la correction du calcul de z. D'abord parce que les élèves doivent utiliser les deux méthodes de calcul : en appliquant le théorème de Pythagore puis le théorème de Thalès, ensuite parce que les calculs avec des racines carrées ne sont pas acquis et demandent de nombreuses mises au point du professeur

Tableau 9 : Les buts illocutoires pendant les phases de correction

	Correction du calcul de x	**Correction du calcul de z**
Assertif	63%	56%
Expressif	3%	1%
Directif	33%	41%
Commissif;directif		2%
Total des occurrences	**30**	**104**

Nous notons une différence dans l'expression des buts pendant les deux échanges étudiés. Néanmoins la prédominance du but assertif reste la même.

Nous remarquons que les fonctions d'enrôlement moins nombreuses dans le second échange sont remplacées par l'expression des buts qui deviennent plus directifs sans pour autant laisser plus d'autonomie aux élèves.

2.2.4 Bilan

Nous essayons, dans ce paragraphe, à la lumière de nos résultats, de décrire quelques éléments des pratiques de cet enseignant.

Il propose à ses élèves des tâches complexes nécessitant de nombreuses adaptations, cependant les nombres choisis n'excèdent pas 15.

La recherche n'est pas organisée collectivement par le professeur mais certains élèves attendent des aides individuelles ou publiques. Il n'y a ni prévision ni explicitation a posteriori des différentes phases de la recherche (stratégie, méthode…) alors que la complexité de la tâche l'y autorisait.

Les élèves travaillent individuellement, à leur rythme, le professeur évalue leurs productions privées. De ce fait les activités des élèves sont très dispersées.

De plus, les productions individuelles sont peu exploitées collectivement sauf pour les élèves au tableau.

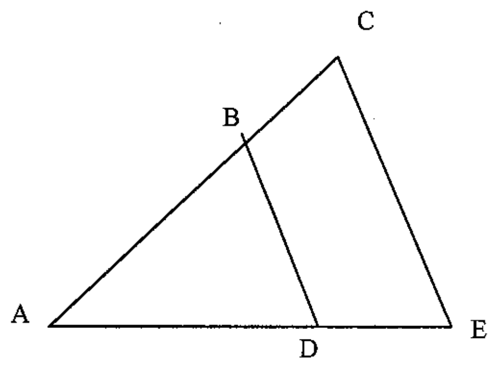
Dans les phases de correction, lorsque le raisonnement semble maîtrisé par les élèves (utilisation du théorème de Pythagore : calcul de x) le professeur répète la réponse des élèves au tableau (mutualisation) alors que dans la suite (correction du calcul de z) il reprend la main (fonction bilan majoritaire). Une phase (correction de y) peut même être « muette ». Les fonctions d'enrôlement n'occupent pas une place particulière dans le discours.
L'étude des buts illocutoires montre que le professeur prend plus en charge le travail (but assertif) de résolution au lieu de le mettre davantage du côté des élèves (but directif).

3 .3 La séance de FB

FB exerce dans un collège classé ZEP situé en zone prévention violence. La classe de troisième observée compte 23 élèves.

3.3.1 L'analyse des tâches

Enoncé de l'exercice



Le point B appartient au segment [AC], le point D au segment [AE] et les droites (BD) et (CE) sont parallèles.
Les longueurs sont exprimées en centimètres.
On donne AB=x ; BC=4,5 ; CE=8 et BD=5
Calculer x.

La figure est donnée avec l'énoncé.

- Il s'agit de reconnaître une figure « clé » d'application du théorème de Thalès (A1).
- L'expression des différents rapports égaux $\frac{AB}{AC} = \frac{AD}{AE} = \frac{BD}{CE}$ est alors une tâche simple et isolée (?).
- Remplacer chaque longueur par sa valeur demande l'expression de la longueur AC en fonction de x : c'est la somme de deux nombres n'ayant le même statut, x doit être conçu et utilisé comme un nombre généralisé et ajouté à un nombre « ordinaire ». Ainsi l'utilisation du théorème de Thalès nécessite un calcul algébrique (adaptation de type A3).
- Le choix du premier et du dernier rapport pour calculer x mélange encore différents cadres (A3) :

on obtient $\frac{x}{x+4,5} = \frac{5}{8}$.

- La dernière étape consiste à reconnaître une équation déjà étudiée et donc à effectuer les produits en croix pour la réécrire (A1 pour la résolution de l'équation).
- Résolution : on trouve x = 7,5. (TSI ou non suivant les élèves).

L'exercice, complexe, ne propose aucune étape explicite et mélange différents cadres (algébrique et géométrique).
Il demande de nombreuses adaptations différentes de plusieurs connaissances : une nouvelle (équation avec des quotients) et une ancienne (théorème de Thalès).

3. 3. 2Analyse du déroulement

Formes globales de travail
Dans les phases de recherche, les élèves travaillent à leur place, le professeur circule et intervient individuellement ou publiquement ou collectivement. Les corrections sont écrites au tableau par un élève muet. Le professeur, pendant ce temps, continue à circuler dans la classe tout en regardant ce qui est écrit au tableau. Il intervient si nécessaire.
Le tableau 10 récapitule les temps observés pour les différentes phases de la séance.
Plusieurs temps de recherche individuelle sont ménagés entrecoupés de bilans et corrections intermédiaires.

Tableau 10 : Chronologie globale du déroulement organisé par l'enseignant

Distribution de sujets et explications	5 min
Recherche individuelle	7min
Un état des lieux collectif	
Recherche individuelle	
Bilan (on utilise le théorème de Thalès). Correction (une élève) : les égalités de rapports de longueurs.	8min
Recherche individuelle	2min
Suite à un échec de l'expression de AC : aide : 2 à la place de x puis « faire pareil »	2min
Recherche individuelle	4min
Une indication : pourquoi on ne peut pas utiliser le théorème de Pythagore	
Recherche individuelle	
Correction : écriture par l'enseignant des deux rapports à utiliser. Une aide à la résolution de l'équation correspondante (rappel).	1min
Recherche individuelle	7 min
Correction du produit en croix par l'enseignant .	1min
Recherche individuelle	2min30
Correction « muette » par un élève de la résolution de l'équation	1min30
Bilan et commentaire	2min

Aides
Les aides sont procédurales : justification de l'utilisation du théorème de Thalès, conseils de rédaction, remplacement des longueurs par leurs valeurs, calcul avec 2 à la place de x.

Une aide constructive est donnée : rappel précis de toutes les étapes de la résolution d'une équation « quotient » ainsi que la manière de supprimer une parenthèse.

Activités possibles et a minima

Les élèves ont pour la plupart de grandes difficultés à résoudre l'exercice. Un seul élève est arrivé au bout. Cependant les élèves cherchent.

Certains se sont lancés d'abord dans la résolution d'une équation faisant intervenir les nombres de l'énoncé mais au bout de 10 min tous les élèves essaient d'appliquer le théorème de Thalès.

Certains y arrivent comme l'élève qui passe alors au tableau. Le remplacement des longueurs par leurs valeurs et l'introduction de x semble n'être réussis par aucun élève. Enfin un élève résout l'équation « quotient » et recopie sa solution au tableau.

A minima les élèves recopient le tableau « modèle ».

Le tableau 11 résume les résultats.

Tableau 11 : Tâches et activités des élèves

Tâches a priori	**Activités proposées par l'enseignant**	**Activités possibles des élèves**
Reconnaître une configuration de Thalès et écrire l'égalité des rapports	L'enseignant trace la figure au tableau et écrit « calculer x ». Chercher, utiliser ce que vous voulez, il y a un point de départ géométrique. Bilan au bout de 8 min : il y a deux points de départ différents (géométrie, équation) Deuxième bilan au bout de 11 min : on élimine la piste équation directe. Question : Quel théorème utiliser (à justifier) Demande d'écrire « la formule » au bout de 13 min L'enseignant dicte à voix basse les « phrases » à l'élève au tableau, vérifie et insiste sur les justifications écrites et les erreurs à ne pas commettre.	Chercher. Deux pistes émergent : des équations écrites directement (?), l'utilisation du théorème de Thalès. Un élève : Thalès (droites parallèles) A minima l'utilisation du théorème de Thalès est facilitée voire simple et isolée. **(A1->TSI)** Un élève écrit la formule et les « phrases » au tableau. Les élèves se corrigent, recopient et se remettent à chercher mais ne trouvent pas.
Remplacer les longueurs par leurs valeurs	Le professeur corrige les « remplacements » faciles et s'arrête sur l'échec du calcul de AC. Aide (procédurale) : si on avait 2 à la place de x ; puis faire pareil. Le professeur remplace AC par 4,5+x	Pas de proposition ou propositions erronées (4,5x ...) **(A3->TSI)** Certains élèves répondent.
Choix des deux « bons » rapports	Le professeur fait écarter l'utilisation du théorème de Pythagore. Question : comment on fait pour calculer avec Thalès ? (d'habitude) Le professeur indique les « bons » rapports Question : comment on fait pour	Ils se remettent au travail. Un élève : produits en croix avec ce qui est connu. A minima : recherche de deux « bons rapports » **(A3->TSI)** Personne ne répond.

	trouver x ? Aide (procédurale) : rappel de ce qui a été fait sur les équations. Le changement de cadre en entièrement pris en charge par l'enseignant	A minima : il reste à exhiber l'équation et à la résoudre. **(A1->TSI)**
Produits en croix	Le professeur aide : produit en croix, enlever les parenthèses, distribuer...	Les élèves suivent pas à pas.
Résolution de l'équation	Le professeur commente et valide les opérations de résolution.	Un élève passe au tableau. Les autres recopient.

3.3.3 L'analyse du discours du professeur dans les phases de mise au travail et/ou de correction

Pendant cette séance, nous relevons peu d'interactions et toutes très brèves. Il ne nous a donc pas paru pertinent de les étudier. En revanche nous étudions quelques interventions du professeur pendant les moments de correction collective et de mise au travail en relevant les fonctions du discours et les buts illocutoires dans la tableau 12.

Tableau 12 : Des interventions de l'enseignant : fonctions du discours et buts illocutoires

Discours du professeur	**Fonctions du discours**	**Buts illocutoires**
Voilà, vous vous rappelez que vendredi on a fait des problèmes avec mise en équations c'était des problèmes où il y avait des problèmes d'âge et des soucis de nombres sur les calculatrices donc ce coup ci je vous donne un exercice euh c'est lié avec de la géométrie comme ça ça permet de faire quelques révisions également avec un programme qu'on a déjà vu et qui tombera au brevet blanc donc ça permet de faire d'une pierre deux coups on fait les deux mélangés et en plus y a des choses qui tombent assez souvent donc je vous donne la feuille vous faites l'exercice 1 vous le cherchez et **on fait comme d'habitude**. C'est une séance d'exercices sur les sur les problèmes. Demain on voit la suite du cours	Structuration Justification Distribution des tâches Structuration Structuration Structuration	Assertif Assertif Directif Assertif Assertif Assertif
Cherchez le partie exercice de votre cahier. Allez allez pendant ce temps là moi je vais faire la figure au tableau. La figure vous l'avez hein. Mets toi au travail tais toi. Exercice 1 c'est calculer x.	Structuration Engagement Structuration Bilan Engagement Mobilisation attention Répétition	Directif Directif Commissif Assertif Directif Directif Assertif
Ha ha, chut cherchez cherchez. Faites ce que vous pensez puis après si vous avez.. ;	Mobilisation attention Engagement Engagement	Directif Directif Directif
Allez y. Alors vous pouvez rajouter tout **ce que vous voulez** sur la feuille, débrouillez-vous. C'est ça ? Vous avez le droit à **tout ce que vous voulez** du moment que ça marche. C'est à dire du **moment que ça marche** c'est bon hein. Vous faites ce que vous voulez. Par élimination vous aurez pas tant de choix que ça mais, **si t'as une idée essaie la** puis tu verras bien si elle te mène jusqu'au bout. **Supposez qu'on vous donne ça au brevet blanc sans vous avoir préparé avant qu'est ce que vous feriez ? vous diriez pas je laisse tomber. Vous essayeriez quand même de le faire. Essayez** quitte à faire sur un brouillon ou autre mais **dites vous j'aimerais calculer x**. Ah, j'oubliais quelque chose quand même, oui c'est que y a des droites qui sont parallèles. Enfin j'ai marqué sur la feuille mais	Engagement Engagement Encouragement Engagement Engagement Engagement Mobilisation de l'attention Engagement Mobilisation de l'attention	Directif Directif Assertif Directif Directif Directif Directif Directif Assertif

c'était pas marqué au tableau. Chutt ! Hortense ! Qu'est ce que ça ça vous donne, comme point de départ ? **Dites vous si j'avais pas x, qu'est ce que je ferais ?**	Mobilisation de l'attention Distribution d'une tâche	Directif Directif
Pour le moment y a deux points de départ différents. Pour le moment y a deux points de départ différents y ceux qui sont partis sur une équation directement et y a ceux qui sont partis sur la géométrie. **Pourquoi pas. Faites ce que vous pensez savoir faire. Si y a un truc qui vous rassure partez dedans** et vous verrez bien **partez un peu à l'aventure, faites votre truc et vous verrez bien ce que ça donne.**	Bilan Bilan Evaluation Engagement Encouragement	Assertif Assertif Assertif Directif Directif
Bon, qu'est ce qui est compliqué là **? Normalement c'est tout simple.** Qu'est ce qui vous embête à ce point là parce que j'en vois beaucoup qui sèchent un petit peu ? AC ? C'est AC qui vous embête. Bon Est ce qu'on peut faire le reste déjà ? Oui ? Ben Qui veut faire le reste ? Ben qu'est ce qu'on fait en gros ?.....	Mobilisation de l'attention Encouragement Mobilisation de l'attention Engagement Distribution d'une tâche	Directif Assertif Directif Directif Directif
Il a fait, il a distribué. Il a fait ça fois ça et ça fois ça, d'accord, il a distribué. Rappelez-vous lorsqu'on a une parenthèse pour enlever une parenthèse on regarde ce qui est devant : si c'est un nombre on distribue si c'est plus on l'enlève si c'est moins on change les signes.	Bilan. Bilan. Evaluation-bilan Mobilisation de l'attention -bilan	Assertif Assertif Assertif Directif Assertif
Bien euh c'était laborieux hein, il faut quand même pas perdre de vue que ça donné au brevet ça vous serait peut-être pas comme ça, ça vous serait pas donné je pense, mais en seconde ça peut vous être donné, au brevet **si ça vous était donné on vous guiderait.** On vous aurait demandé ça d'abord exprimer AC en fonction de x puis après	Evaluation Encouragement Bilan Structuration	Assertif Assertif Assertif Assertif

Quelques remarques globales avant d'aborder l'étude des fonctions du discours et des buts illocutoires. La teneur général du discours de l'enseignant est de rassurer les élèves pour les encourager à s'engager dans l'exercice.

- C'est comme d'habitude : « on fait comme d'habitude » ; « la formule vous êtes capables de l'écrire comme d'habitude »
- Les injonctions à travailler sont multiples au début de la séance qu'elles s'adressent à la classe ou à un élève en particulier : « vous le cherchez » ; « j'aimerais bien que vous cherchiez l'exercice » ; « Cherchez le partie exercice de votre cahier. Allez allez » ; « chut cherchez cherchez » ; « Mets toi au travail tais toi » ; « Oui,oui partie exercice. ...Allez y » ; « Supposez qu'on vous donne ça au brevet blanc sans vous avoir préparé avant qu'est ce que vous feriez ? vous diriez pas je laisse tomber. Vous essayeriez quand même de le faire. Essayez quitte à faire sur un brouillon ou autre mais dites vous j'aimerais calculer x.
- Il n'y a pas de risque : « Faites ce que vous pensez puis après si vous avez » ; « . Alors vous pouvez rajouter tout ce que vous voulez sur la feuille, débrouillez-vous » ; « Vous avez le droit à tout ce que vous voulez du moment que ça marche. C'est à dire du moment que ça marche c'est bon hein. Vous faites ce que vous voulez » ; « Faites ce que vous pensez savoir faire. Si y a un truc qui vous rassure partez dedans et vous verrez bien partez un peu à l'aventure, faites votre truc et vous verrez bien ce que ça donne. » ; « Faites ce que vous pouvez. »
- L'enseignant rassure les élèves : « c'est rassurant pour le moment vous vous trompez pas c'est effectivement le point de départ normal. » ; « c'est pas très compliqué » ; « Normalement c'est tout simple » ; « au brevet si ça vous était donné on vous guiderait ».

On peut noter toutefois que certaines injonctions peuvent sembler contradictoires : « Tu utilises ce que tu veux néanmoins tu as une figure géométrique » ; « Faites ce que vous pensez savoir faire. Si y a un truc qui vous rassure partez dedans et vous verrez bien partez un peu à l'aventure, faites votre truc et vous verrez bien ce que ça donne. ». Ces indications peuvent perturber les élèves : rendre trop vaste le champ des possibles en ne sachant comment exploiter le fait qu'il s'agisse de géométrie mais cela reste limité.

Les tableaux 13 et 14 présentent les fonctions du discours et les buts illocutoires pendant quelques interventions de l'enseignant.

Tableau 13 : Les fonctions du discours

Fonctions	Nombre d'occurences	%
Distribution des tâches	3	7
Découpage en sous tâche	0	0
Bilan	7	15
Structuration	7	15
Justification	1	2
Evaluation	3	7
Engagement- Encouragement- Mobilisation Attention	25	54
Mutualisation	0	0
Fonctions d'enrôlement	**25**	**54**
Total des occurrences	**42**	

Les fonctions d'enrôlement occupent plus de la moitié du discours de l'enseignant et parmi ces fonctions, il n'y a jamais la mutualisation. Nous remarquons également que la tâche n'est pas découpée en sous tâches et que l'enseignant évalue très peu.

Tableau 14 : Buts illocutoires

Assertif	43%
Expressif	0
Commissif	2%
Directif	57%
Total des occurrences	**47**

Les buts expriment pour plus de la moitié la volonté de mettre les élèves au travail (but directif). Cependant vu le petit nombre d'occurrences, ce résultat est à relativiser.

3.3.4 Bilan

Nous reprenons ici quelques résultats qui nous semblent marquants dans les pratiques de cet enseignant.
Les tâches qu'il propose aux élèves sont complexes et demandent des adaptations nombreuses et variées. Il n'y a pas de recherche collective de stratégie globale, ni prévision ni explicitation a posteriori. Les élèves sont engagés et encouragés à faire des essais. Ce qui semble le plus important aux yeux de l'enseignant est qu'ils s'engagent dans la recherche et ne décrochent pas. Le professeur les distrait le moins possible. Les temps de correction sont peu marqués et le professeur n'interrompt d'ailleurs pas, pendant ce temps, son évaluation individuelle des productions des élèves. Les activités des élèves sont très hétérogènes et peu d'élèves arrivent à résoudre l'exercice.
Dans le discours de l'enseignant, ce sont les fonctions d'enrôlement qui dominent sans que figure la fonction mutualisation. Les buts illocutoires marquent la volonté du professeur de mettre les élèves au travail.

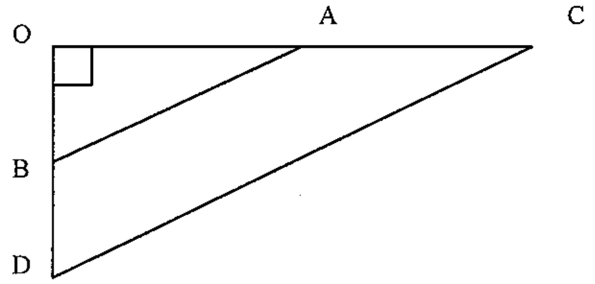
3.4 La séance de OV[10]

OV exerce dans un établissement classé ZEP. La classe compte 25 élèves.

2.4.1 L'analyse des tâches

Enoncé :

La figure est tracée au tableau



On donne OA=2 ; AC= 2 ; OB= 1 ; AC= 1.
Calculer la valeur exacte de AB et de DC.

L'énoncé indique implicitement un certain ordre dans l'organisation de la donnée des résultats : d'abord le calcul de AB puis celui de CD.
Tâche n°1 : calcul de AB.
Il s'agit de reconnaître les modalités d'application du théorème de Pythagore (A1). On trouve AB = $\sqrt{5}$
Tâche n°2 : calcul de CD, trois raisonnements sont possibles (A6) :

- Reconnaître les modalités d'application du théorème de Pythagore (A1) : on trouve CD = $\sqrt{20}$
- Reconnaître les modalités d'application de la réciproque du théorème de Thalès (A1) puis se servir du résultat (les droites (AB) et (CD) sont parallèles pour reconnaître les modalités d'application du théorème de Thalès (A5 puis A1) puis l'appliquer en utilisant un nombre dont l'écriture comporte une racine carrée (A3) : on trouve CD = $2\sqrt{5}$.
- Reconnaître les modalités d'application d'un des théorèmes des milieux dans le triangle OCD (A6 et A1) et l'appliquer avec un nombre dont l'écriture comporte une racine carrée (A3). On trouve CD = $2\sqrt{5}$.

L'exercice est complexe puisqu'il demande de nombreuses adaptations de différents types cependant les données numériques sont des entiers compris entre 0 et 20[11] :

- Choix d'une méthode
- Adaptation d'un théorème avec utilisation de nombres « nouveaux »

2. 4. 2 Le déroulement

Les élèves travaillent à leur place. Le professeur circule dans la classe et intervient individuellement auprès d'eux. Quelques élèves sont envoyés au tableau pour y transcrire ce qu'ils ont rédigé sur leur cahier. Cette transcription se fait la plupart du temps sans intervention orale de la part de l'élève, le professeur jette un œil au tableau et fait éventuellement une remarque, néanmoins elle poursuit son observation du travail individuel des élèves. Les élèves n'interrompent pas systématiquement leur recherche pendant les corrections.

[10] Cf Cahier bleu n°8, Un dossier sur »racine carrée » à l'usage des formateurs (collège/ lycée) p 1 de la vidéo 3

[11] Un exercice analogue assez classique est proposé dans un manuel avec $\sqrt{145}$

La chronologie est présentée dans le tableau 15 qui récapitule les temps observés pour les différentes phases de chacune des séances.

Tableau 15 : Chronologie du déroulement de la séance

Phases	**Durées**
Calcul de AB et CD (Tâche n°1 et 2) : recherche individuelle et correction	12 min
Calcul de CD avec la réciproque puis le théorème de Thalès : recherche individuelle	4 min
Correction du calcul de CD avec la réciproque puis le théorème de Thalès	7 min
Discussion collective concernant les résultats trouvés $2\sqrt{5}$ et $\sqrt{20}$	2 min
Correction du calcul de CD avec le théorème des milieux	2 min
(Tâche n°3) Comparaison de $2\sqrt{5}$ et $\sqrt{20}$: recherche collective (Tâche n°3)	3 min

On constate tout d'abord que le professeur ne s'en tient pas à l'énoncé initial proposé aux élèves : elle ajoute une tâche (tâche n°3), la comparaison des nombres $2\sqrt{5}$ et $\sqrt{20}$ et la justification du résultat obtenu. De plus les tâches initiales 1 et 2 qui semblaient apparemment avoir un statut comparable sont traitées tout à fait différemment. Le calcul de AB et de CD avec utilisation du théorème de Pythagore est à faire d'abord et une nouvelle tâche que nous numérotons 2' est introduite : le calcul de CD par une autre méthode.
Nous insistons aussi sur le fait que la correction du calcul de AB et de CD avec utilisation du théorème de Pythagore ne provoque pas l'interruption de la recherche personnelle des élèves et se poursuit sans que l'enseignant ne cesse d'évaluer leurs productions privées.

2.4.2 Analyse du déroulement

Le tableau 16 présente les activités proposées par l'enseignant pour chacune des tâches prescrites ainsi que les activités possibles des élèves.

Tableau 16 : Activités proposées par l'enseignant et activités possibles des élèves.

	Activités mathématiques proposées par l'enseignant[12]	Activités possibles des élèves
Tâche n° 1 et 2	Calcul de AB et CD	
	Le professeur demande si les droites (AB) et (CD) sont parallèles puis indique que ce n'est pas une hypothèse et qu'on ne sait pas si c'est utile (à la résolution) Il indique aussi qu'on va calculer AB et CD. Au bout de 7 min il demande la méthode à utiliser pour calculer AB et valide que c'est avec le théorème de Pythagore. Il demande de justifier (**A1 simplifiée voire TSI**) puis envoie, après 1min30 de recherche, un élève au tableau pour corriger. Le professeur fait compléter la rédaction. Au bout d'une minute de recherche individuelle il envoie un élève pour le calcul de CD : »même chose avec CD »	Des élèves répondent aux questions puis cherchent. L'élève au tableau recopie son cahier sans dire un mot et revoie sa rédaction. Les autres élèves écoutent, recopient ou poursuivent leurs calculs L'élève au tableau recopie son cahier, demande des précisions sur ce qu'il faut réécrire Les autres élèves écoutent, recopient ou poursuivent leurs calculs. Un élève remarque qu'il manque un carré au tableau
Tâche n°2'	Calcul de CD en utilisant la réciproque puis le théorème de Thalès	
	Pendant la correction du calcul de CD (12 min après le début du cours) le professeur indique qu'on a le choix entre deux méthodes : Pythagore et Thalès, qu'on demande les deux ce qui n'était pas précisé au départ et qu'on commence par appliquer la réciproque du théorème de Thalès avant d'appliquer le théorème (**A6+A5+A1→A1**) Il envoie successivement deux élèves au tableau pour la correction. 17 minutes après le début du cours, il envoie un premier élève pour démontrer le parallélisme des droites (AB) et (CD)(utilisation de la réciproque du théorème de Thalès)et 22 minutes après le début du cours, il envoie un second élève faire le calcul de CD en appliquant le théorème de Thalès. Il aide à la rédaction. Le professeur amène collectivement les élèves à comparer les quantités $2\sqrt{5}$ et $\sqrt{20}$ Retour sur le calcul de CD : des élèves ayant utilisé le théorème des milieux, un élève vient au tableau exposer sa solution.	Les élèves cherchent Des élèves ont utilisé le théorème des milieux. Les élèves au tableau recopient leurs cahiers et répondent éventuellement aux questions de l'enseignant, les autres continuent à chercher, écoutent voire recopient le tableau. Un élève relit à voix haute le tableau L'élève au tableau a écrit CD=$\sqrt{20}$ L'élève au tableau écrit et commente son travail Les autres écoutent
Tâche n°3	Expliquer comment passer de $\sqrt{20}$ à $2\sqrt{5}$	
	Comment fait-on pour passer de $\sqrt{20}$ à $2\sqrt{5}$? Le professeur mutualise, commente ce que propose un élève et le met en mots : « Tu supposes que quand on a la racine d'un produit c'est égal au produit des racines »	L'élève au tableau essaie de répondre aux questions de l'enseignant, les autres écoutent.

[12] Rappelons les codes en gras : TSI = tâche simple et isolée, adaptations, A1 = reconnaissance de modalités d'application, , A3 = mélange de plusieurs cadres, A6 = existence de choix, A7 = vers la nouveauté. Les connaissances travaillées indiquées au paragraphe a) sont les caractères de divisibilité et les divisions.

La tâche n° 3 ajoutée par l'enseignant est en fait l'objectif réel de l'exercice. Le professeur ne l'a pas annoncé. On peut se demander pourquoi. (Pour les laisser se poser la question seuls ? pour ne pas les effrayer ?)

Les aides

Les aides de l'enseignante sont pour la plupart procédurales : le professeur fait justifier l'utilisation du théorème de Pythagore, précise la rédaction à adopter, formule les résultats esquissés par les élèves. Exprimer sous forme décontextualisée la manière d'appliquer la réciproque du théorème de Thalès : « On calcule les deux rapports. On constate qu'ils sont égaux et donc d'après la réciproque on sait qu'elles sont parallèles » relève d'une aide constructive.

Les activités des élèves

Elles sont de deux ordres : a maxima, pour certains élèves, comme ceux qui vont corriger au tableau et qui ont calculé AB et CD. Des élèves ont même utilisé une autre méthode que celle évoquée par l'enseignant : théorème des milieux. D'autres, a minima, attendent les aides du professeur, voire recopient le tableau « modèle ».

3.4.3 L'analyse du discours du professeur pendant les tâches 2 et 3.

Les interactions sont brèves et peu nombreuses même avec l'élève au tableau qui la plupart du temps recopie silencieusement ce qu'il a écrit sur son cahier. Nous en étudions les plus riches au sens où les élèves interviennent sur les mathématiques et non sur la disposition du tableau par exemple. Nous étudions aussi quelques remarques de l'enseignant dans la mesure où elles nous renseignent sur son attitude face aux élèves. Elles se situent respectivement aux minutes 3 et 25. Le tableau 17 propose cette étude.

Tableau 17 : Discours, fonctions du discours et but illocutoires

Discours du professeur	Fonctions du discours	Buts	Discours des élèves
3min Plus précisément que Thalès, la réciproque de Thalès. On pourrait montrer que (AB) est parallèle à (CD) avec la réciproque de Thalès. Je sais pas si ça sert. On verra. C'est à vous de juger si ça...	Bilan – Structuration- Evaluation Evaluation Mobilisation de l'attention	Assertif Commissif;directif Déclaratif Commissif;directif Directif	*Mais madame on n'a pas les mesures.*
Quelles mesures ? On va les calculer. AB et CD, on va les calculer. C'est pas parce qu'on a parlé de Thalès qu'on doit absolument s'en servir. Bon alors. Chut ! Oui alors pour calculer la valeur exacte de AB qu'est ce que vous proposez comme méthode ?	Evaluation Bilan Justification Mobilisation de l'attention Découpage en sous tâche	Directif Assertif Assertif Expressif Directif	*Le théorème de Pythagore.*
Oui le théorème de Pythagore. Pour AB on utilise le théorème de Pythagore. Pourquoi le théorème de Pythagore ?	Evaluation;mutualisation Bilan Sous tâche	Assertif;Assertif Assertif Directif	*Parce qu'il manque une longueur*
Oui parce qu'il manque une longueur et que le triangle est ?	Justification Sous tâche	Assertif Directif	*Rectangle.*
Est rectangle.	Mutualisation;Evaluation	Assertif	
....			
25min On trouve 2 fois $\sqrt{5}$ pour l'instant. Vilmott, tu peux aller à ta place Anton, qu'est ce que tu voulais dire ? Egaux. Ca veut dire que sûrement 2 fois $\sqrt{5}$ c'est égal à	Bilan;structuration Engagement Mutualisation Sous tâche	Assertif Directif Assertif Directif	$\sqrt{20}$
$\sqrt{20}$ et ben en fait c'est là que je voulais arriver. Je voulais arriver à vous montrer que $\sqrt{20}$ c'est aussi égal à 2 fois $\sqrt{5}$. On va essayer de voir tout à l'heure. Maintenant je voudrais juste qu'on termine sur CD égale 2 fois $\sqrt{5}$ y en a qui ont fait	Mutualisation Justification Structuration	Assertif Assertif Commissif;directif	*J'avais trouvé $\sqrt{5}$ fois 2.*

autrement qu'avec Thalès et réciproque. Grégory.	Structuration Bilan Engagement	Assertif Assertif Directif	
Oui t'avais trouvé $\sqrt{5}$ fois 2 oui alors apparemment Anton t'arrives pas à justifier ça. Tu te dis comme j'ai trouvé $\sqrt{20}$ tout à l'heure c'est que c'est égal à $\sqrt{20}$. Alors oui hein donc on a trouvé tout à l'heure CD= $\sqrt{20}$, on vient de trouver maintenant que CD = 2 fois $\sqrt{5}$. J'écris pas fois, c'est pas utile. 2 fois $\sqrt{5}$ d'accord ? Donc on a envie de dire que ces 2 là sont	Evaluation;Mutualisation Bilan Evaluation; Mobilisation attention;Bilan; Structuration Bilan;Structuration Bilan;justification; Mobilisation de l'attention Sous tâche	Assertif Assertif Assertif Directif Assertif Assertif Assertif Directif Directif	*Egal*
Egaux. Ca veut dire que sûrement 2 fois $\sqrt{5}$ c'est égal à $\sqrt{20}$ $\sqrt{20}$ et ben en fait c'est là que je voulais arriver. Je voulais arriver à vous montrer que $\sqrt{20}$ c'est aussi égal à 2 fois $\sqrt{5}$. On va essayer de voir tout à l'heure. Maintenant je voudrais juste qu'on termine sur CD égale 2 fois $\sqrt{5}$ y en a qui ont fait autrement qu'avec Thalès et réciproque. Grégory.	Bilan Bilan Justification Bilan Structuration Structuration Bilan Engagement	Assertif Assertif Assertif Assertif Assertif Commissif;directif Assertif Directif	*Avec le théorème de la droite des milieux*
Avec le théorème de la droite des milieux. Dominique aussi je crois. Tu peux nous rappeler comment on fait ?	Mutualisation Engagement	Assertif Directif	Il faut justifier que B est milieu de [OD] que A est milieu ce [OC]
Donc on a un triangle , B est milieu de [OD], A est milieu ce [OC], qu'est ce qu'on en conclut ?	Bilan Sous tâche	Assertif Directif	Que BA c'est la moitié de CD.
Alors on en conclut deux choses d'abord peut-être aussi	Bilan; Sous tâche	Assertif; Directif	*Sont parallèles*
Donc la droite qui joint les 2 milieux des côtés du triangle est parallèle au 3° côté et en plus cette longueur AB c'est la	Bilan; Sous tâche	Assertif; Directif	moitié
Moitié de CD. Autrement dit CD c'est le double de AB. Comme AB on avait $\sqrt{5}$, CD c'est 2 fois $\sqrt{5}$. Donc ça évidemment c'est plus rapide que réciproque de Thalès plus Thalès mais on y arrive aussi. Bien, alors maintenant est ce que vous avez une idée pour expliquer essayer de voir comment on peut passer de $2\sqrt{5}$ à $\sqrt{20}$?	Mutualisation;Bilan Justification Justification Mobilisation attention Distribution tâche	Assertif Assertif Assertif Directif Directif	*2 fois 5 fois 2*
2 fois 5 fois 2 pourquoi ?. Alors tu dis que 20 c'est 4 fois 5 et après ? Tu dis que 4 c'est le carré de 2. Tu peux l'écrire la suite pour voir comment tu l'écris, comment tu termines après.	Mutualisation Justification Mutualisation Structuration Sous tâche	Assertif Directif Assertif Directif Assertif Directif	L'élève écrit $\sqrt{2^2 \times 5}$
Oui d'accord merci. Maintenant il faut se poser la question comment tu passes de là à là. Comment tu sais ça ? Oui, vas-y termine	Evaluation Structuration Justification Engagement	Assertif Assertif Directif Directif	La racine carrée de …
Oui d'accord merci. Maintenant il faut se poser la question comment tu passes de là à là. Comment tu sais Y a une petite étape intermédiaire que j'aimerais que tu termines.	Evaluation Structuration Bilan Engagement	Assertif Assertif Assertif Expressif	*$\sqrt{2^2}$ égale 2.*
Oui d'accord mais donc non c'est pas ça. Elle a dit que 4 c'est 2^2. Ce que tu nous as pas dit quand tu passes de là à là, tu supposes que tu peux faire ça. Tu supposes que quand on a la racine d'un produit c'est égal au produit des racines. C'est ça que tu fais. La racine, tu l'as distribuée sur les deux parties. Il semblerait que ça soit égal puisqu'on a trouvé, qu'on vient de le voir sur un exemple numérique. Donc avant de le voir tout le temps on va voir si ça marche avec d'autres nombres.	Evaluation Mutualisation Bilan Bilan Bilan Bilan Structuration	Assertif Assertif Assertif Assertif Assertif Assertif Commissif;directif	

Avant d'étudier les fonctions et les buts du discours tels que les récapitulent les tableaux 18 et 19, nous relevons la forme que prend la mise au travail des élèves : «On pourrait montrer que (AB) est parallèle à (CD) avec la réciproque de Thalès. Je sais pas si ça sert. On verra. C'est à vous de juger si ça....... C'est pas parce qu'on a parlé de Thalès qu'on doit absolument s'en servir. »
Les élèves sont donc laissés à des interrogations avec des informations contradictoires à trier et à organiser ce qui peut leur complexifier la tâche.

Tableau 18 : Les fonctions du discours

Fonctions	**Nombre d'occurences**	**%**
Distribution des tâches	1	1
Découpage en sous tâche	8	10
Bilan	21	26
Structuration	12	15
Justification	9	11
Evaluation	10	12
Engagement- Encouragement- Mobilisation Attention	12	15
Mutualisation	9	11
Fonctions d'enrôlement	**21**	**26%**
Total des occurrences	**82**	

Un quart des fonctions du discours est occupé par la fonction bilan, un autre quart par les fonctions d'enrôlement. Le découpage en sous tâche est présent, les fonctions structuration, justification et évaluations sont également réparties et nous constatons aussi que le professeur mutualise. Précisons que la structuration n'est pas ici la structuration d'un raisonnement en étapes mais l'organisation séquentielle du travail global.
Quel est l'objectif de l'exercice proposé aux élèves ? S'interroger sur l'égalité de deux nombres et arriver à conjecturer une propriété de ces nombres. L'enseignant fait donc partager les propositions des élèves (mutualisation), organise le travail, reformule les conclusions.

Tableau 19 : Les buts illocutoires

Assertif	46	61%
Déclaratif	1	1%
Expressif	2	3%
Commissif;directif	5	7%
Directif	22	29%

Globalement, le professeur prend en charge 65% comme l'indiquent les buts assertif, déclaratif et expressif.

3.4.4 Bilan

Quelles pratiques voyons-nous émerger de ces résultats ?
L'enseignant propose à ses élèves des tâches complexes : les adaptations y sont nombreuses et variées, cependant les nombres envisagés n'excèdent pas 20.
Il n'y a pas de recherche a priori de stratégie globale ni d'explicitation a posteriori. L'objectif réel de l'exercice n'est pas indiqué, au départ, aux élèves, non plus que le fait de devoir faire un même calcul avec plusieurs méthodes.
Les élèves sont d'abord livrés à eux mêmes puis orientés ou confortés dans leurs choix vers la ou les méthodes ad hoc après un temps de recherche long (7 minutes).
Le professeur ne met pas en scène les corrections qui sont écrites au tableau par un élève muet. Le professeur ne reprend pas les résultats. Ils ne sont pas discutés collectivement. Certains élèves n'interrompent d'ailleurs pas leur recherche ; le professeur continue, sauf à la fin, à circuler dans la

classe. Un seul retour montre la prise en compte du travail des élèves : la correction d'un calcul par une méthode qui n'a pas été proposée par l'enseignant.
L'étude du discours ne montre pas un rôle particulier des fonctions d'enrôlement. Les buts expriment plutôt une prise en charge du travail par l'enseignant (but assertif majoritaire).

4. Synthèses des résultats- Discussion- Conclusion

Nous indiquons d'abord quelques résultats obtenus après l'analyse de la séance en classe ordinaire pouvant nous servir à mettre en relations toutes les pratiques observées.

4.1 Les principaux résultats concernant la classe de DD

4.1.1 L'analyse des tâches

Enoncé de l'exercice

> EFG est un triangle tel que EF = 5, EG = 7, FG = 9 (l'unité est le cm). On prend un point M sur le segment [EF] et on pose EM = x. Un point N est sur le segment [EG] et tel que les droites (MN) et (FG) sont parallèles.
> 1) Exprimer EN et MN en fonction de x.
> 2) Calculer x pour que le périmètre du trapèze MNGF soit égal à 19,8.

Il s'agit de :

- Faire une figure avec un point variable – cette première étape n'est pas indiquée explicitement ; les données numériques n'excluent pas une construction en partie en vraie grandeur et un travail de mesurage. Placer M relève d'une adaptation (A1).
- Reconnaître qu'il faut utiliser le théorème de Thalès dans la figure donnée, et l'utiliser en adaptant l'énoncé du théorème donné en quatrième en remplaçant la longueur EM par x (utilisation non simple du théorème- A1).
- Faire une transformation algébrique sur des fractions qui font intervenir des nombres et des lettres, deux fois de suite, de manière indépendante (travail dans un deuxième cadre- A3).
- Exprimer le périmètre d'un trapèze, à retrouver, par une expression algébrique à compléter en relation avec les résultats précédents (A2).
- Mettre en forme et résoudre (travail algébrique) une équation du type c = ax + b, et vérifier que la solution est géométriquement acceptable (non indiqué).

4.1.2 Les déroulements

Les formes de travail : les élèves travaillent à leur place et sont interrogés individuellement ou collectivement.

La résolution de l'exercice dure une demi-heure environ et termine la séance.
Le tableau 5 présente *la chronologie* des phases de travail installées par l'enseignant.

Tableau 25 : Chronologie du déroulement de la séance

Nature du travail organisé	première question (1) début, (2) fin	seconde question	total
Travail sur la Figure	Réalisation **2'20**		plus de **2'20**
Recherche de stratégie	Collective (1) **5'30**	Collective **2'30**	**8'**
Recherche de la solution	En deux temps **2'**	Individuelle **2'10**	**4'10**
Correction à recopier	**(1) 2'10** **(2) 2'40**	**9'50**	Presque **15'**
Total			**30'**

C'est l'enseignant qui impose l'installation collective de la stratégie à suivre, en faisant ou non précéder la mise en commun d'une recherche individuelle. Il laisse ensuite à nouveau travailler les élèves individuellement sur la résolution (en deux temps pour la première question). Il délivre enfin une correction-modèle au tableau, écrite par lui-même en partie sous la dictée, ou par un élève, très guidée sauf pour les calculs.
La correction dure davantage en troisième alors que le tracé de la figure prend plus de temps en quatrième.

Les aides aux élèves sont essentiellement «procédurales». Elles permettent la plupart du temps de pointer un élément de la tâche à résoudre ; cependant, des aides «constructives» sont présentes pendant la correction et le lien ancien/ nouveau est pris en charge par des rappels et/ou des répétitions. Il n'y a aucune aide constructive concernant la stratégie globale : l'entrée dans l'exercice par le tracé de la figure, la recherche de la méthode ...

Dans *les activités des élèves*, on distingue les activités mathématiques proposées d'emblée par l'enseignant à partir des tâches, et les activités possibles des élèves, et on peut inférer des activités a minima et a maxima. Certains élèves peuvent par exemple ne pas avoir à leur charge le questionnement préalable et développer après la recherche collective des méthodes à mettre en œuvre des activités a minima, isolées, voire simples. Le temps de recherche individuelle laissé aux élèves après la mise au point de la stratégie leur permet de (re)chercher, voire de traiter des sous-tâches, au moins les premières. Enfin la correction soigneuse permet de laisser un modèle de rédaction de solution dans les cahiers des élèves qui recopient le tableau.

4.1.3 Des résultats concernant l'analyse du discours.

L'analyse du discours de l'enseignant nous a permis de repérer au plus près la stratégie de l'enseignant dans la menée de son projet didactique.
Nous avons pu ainsi identifier, selon les moments, avant la mise en activité des élèves, pendant les phases de corrections, selon les élèves interrogés et leurs réponses, certaines spécificités du discours :

- Dans la phase de mise au travail des élèves, le professeur insiste sur la nouveauté que présente l'exercice proposé.
- L'utilisation associée des fonctions Mutualisation/ Evalation/ Bilan qui permet au professeur de ne pas introduire de heurt dans le déroulement de la communication, la maintient dans une relation de coopération avec les élèves pendant les moments de recherche d'une stratégie de résolution. C'est la façon pour cette enseignant de jouer cette phase de dévolution du problème.
- Dans cette même phase le professeur engage réellement les élèves à se mettre au travail par le but directif qui occupe 50% des buts illocutoires.
- Toujours dans cette phase, une mise en activité des élèves en deux temps, le premier plus ouvert et le second plus directif.
- Dans les phases de correction, le professeur fait référence de temps à autre au travail autonome des élèves
- Les résultats, le savoir sont institutionnalisés par le but assertif

4.2 Synthèse

Reprenons nos questions initiales à savoir comment les enseignants évitent le découpage en tâches trop simples, comment ils gèrent les temps de recherche, les corrections, comment ils enrôlent les élèves et les maintiennent dans l'activité et comment ils évitent les débordements.

Les tâches proposées
Les enseignants proposent des tâches complexes et essaient de ne pas les réduire trop. Cependant on a vu dans certains cas que les données numériques sont plus simples en ZEP qu'ailleurs[13], pour le même exercice, comme si on ne multipliait quand même pas les difficultés.

[13] Cf Cahier bleu n°8, Un dossier sur »racine carrée » à l'usage des formateurs (collège/ lycée) p 1 de la vidéo 2

Les temps de recherche- Les temps collectifs
Nous comparons, dans le tableau 20, les temps de recherche en autonomie des élèves ainsi que la durée des moments collectifs.

Tableau 20 : Temps de recherche autonome des élèves- Temps collectifs

Classes	**DD** (forte)	**LL**	**FB**	**OV**	**PC faible**	**PC forte**
Temps de recherche en autonomie	7min sur 30 min soit 23% du temps	18 min sur 44 min soit 41% du temps	22min 30 sur 43min soit 52% du temps	18min 30sur 30 min soit 5 62% du temps	14min sur 50min soit 28% du temps	16min sur 50min soit 32% du temps
Durée totale des moments collectifs	77% du temps total	59% du temps total	48% du temps total	38% du temps total	72% du temps total	68% du temps total

Dans toutes les classes observées, les temps de recherche en autonomie des élèves sont plus longs que dans la classe de DD et les temps collectifs s'en trouvent abrégés. Ces moments collectifs correspondent aux phases de mise au travail des élèves, de corrections et de bilan. Le tableau 21 indique leur répartition. Nous nous limitons ici aux classes de troisième. Les moments collectifs de la classe de 6° faible sont très proches de ceux de la 6° forte si ce n'est le questionnement qui devient encore plus présent et insistant.

Tableau 21 : Répartition des temps collectifs

Classes	**DD** (forte)	**LL**	**FB**	**OV**
Mise au travail	9 min	2 min	5 min	0 min
Corrections collectives organisées-Bilan	14 min	24 min	14 min	11 min 30
Temps collectifs	23 min sur 30 min 77 % du temps total	26 min sur 44 min 59% du temps total	21 min sur 43 min 48% du temps total	11,5 min sur 30 min ; 38% du temps total

Nous constatons donc que ce qui différencie surtout la classe « ordinaire » des autres classes c'est le temps long consacré à la mise au travail. Dans les autre classes, ce temps est réduit voire inexistant.
Les moments de correction ne permettent pas toujours une discussion des résultats obtenus sauf chez DD.

Les aides
Les découpages en sous tâches nécessaires ne sont jamais organisés, prévus à l'avance sauf chez DD.
Les élèves ne sont pas questionnés sur la démarche globale à suivre, et on n'y revient pas à la fin, sauf chez DD.
Quand les découpages en sous tâches n'apparaissent pas, ils semblent remplacés par des répétitions à l'identique de la tâche qui ne font pas toujours avancer le travail. Ainsi, il y a eu des diffusions individuelles entre élèves ou avec l'enseignant ou des élèves qui peuvent « sécher » longtemps.
Tout se passe comme si une difficulté réelle était de trouver des intermédiaires ne supprimant toutes les adaptations nécessaires à la résolution d'une tâche (à faire éventuellement en improvisant).

La mise au travail, le maintien dans l'activité, corrections (essentiellement en 3°)
Les élèves sont surtout encouragés à travailler sans qu'il y ait une anticipation mathématique collective de leur travail. L'enseignant semble d'ailleurs partagé entre le désir de leur donner des pistes et celui de ne pas restreindre le champ de recherche des élèves. Les enseignants redouteraient d'annoncer le travail à venir, d'organiser collectivement les étapes de peur que les élèves baissent les bras devant un raisonnement un peu long qui les découragerait.
Les quelques structurations, faites a posteriori, relèvent davantage du registre de l'action des élèves et non des idées mathématiques en jeu (rares aides constructives). Elles n'entraînent pas les élèves à anticiper sur ce qui est à faire en mathématiques. FB, par exemple, indique aux élèves la procédure à suivre pour résoudre une équation quotient mais les différentes étapes du raisonnement n'étaient pas

anticipées : utilisation du théorème de Thalès pour obtenir des rapports égaux, remplacement des longueurs par les valeurs connues, résolution de l'équation.

Plus généralement, ce sont ainsi les moments collectifs, y compris pendant les corrections, qui semblent minorés en ZEP. Les enseignants pourraient craindre qu'une interaction organisée pour chercher collectivement une question ou pour écouter une correction au tableau ne débouche sur une impasse ou des débordements : les élèves prennent la parole de manière intempestive, pouvant même être fiers de savoir répondre, pouvant aussi dire n'importe quoi et ne pas comprendre une non prise en compte de leur intervention éloignant trop la classe du travail en cours. Tout se passe comme si l'enseignant redoutait d'interrompre le travail des élèves qui se déroule de manière très hétérogène (cf temps de recherche), ou encore de les laisser écouter, tous ensemble, seulement la correction. Il y a un côté furtif dans cette phase qui est peu mise en valeur, peu l'occasion d'une « institutionnalisation », sauf à la toute fin de la séance (où les élèves sont moins attentifs). L'enseignant ne laisse aux élèves qui n'ont pas réussi que la possibilité de recopier le tableau. En revanche, l'enseignant continue ses interventions individuelles même quelquefois pendant la correction.

Des arguments d'hétérogénéité des élèves jouent peut-être aussi, renforçant ce qui précède.

Analyse du discours des enseignants.

Nous cherchons si certaines spécificités des discours des enseignants de ZEP renforcent des éléments de leurs pratiques. Cependant la diversité des extraits analysés rend les comparaisons peu significatives. Nous n'en avons gardé que les plus contrastées. Nous comparons d'abord la fréquence des fonctions d'enrôlement hormis la fonction mutualisation. Nous considérons que la fonction mutualisation ne joue pas un rôle similaire aux autres fonctions d'enrôlement : elle a un lien plus fort avec la tâche mathématique à résoudre puisque le professeur reprend la réponse d'un élève. Les autres fonctions d'enrôlement sont plus en relation avec l'entrée ou le maintien dans l'activité. Nous avons aussi regardé la répartition de la fonction découpage en sous tâches. Les résultats sont regroupés dans le tableau 22 .

Tableau 22 : Comparaison de fréquences de certaines fonctions

Classes	**Engagement-Encouragement-Mobilisation attention**	**Mutualisation**	**Découpage sous tâches**
DD 3°	**18 %**	**15%**	**12%**
LL 3° (correction x)	9%	25%	19%
LL 3° (correction z)	15 %	7%	19 %
FB 3°	54 %	0%	0 %
OV 3°	15 %	11%	10 %
PC : 6° « faible »	45 %	13%	3 %
PC : 6° « forte»	25 %	24%	10 %

Si nous prenons comme référence les résultats obtenus dans la classe de DD (classe de troisième d'un bon niveau), la classe de OL n'est pas si différente (complexité de la tâche et moments collectifs mis à part).

En revanche, dans la classe de FB, comme dans la classe PC « faible » on observe beaucoup plus de fonctions d'enrôlement (sans mutualisation) et très peu de découpage en sous tâches.

Pour la classe de LL, on constate que, selon la phase considérée (correction de x ou de z), la fréquence de la fonction mutualisation diffère. Quand la tâche semble maîtrisée par les élèves (calcul de x avec « Pythagore ») cette fréquence est plus forte que lorsque le calcul pose problème (calcul de z avec « Thalès »).

Tout se passe comme si, dans certaines classes difficiles et/ou pour des tâches plus complexes, l'enseignant utilisait davantage des fonctions d'enrôlement hors mutualisation que dans les autres. Cette dernière semblerait réservée davantage aux bonnes classes et/ou aux phases de résolution plus faciles.

Les variations des pourcentages de ce tableau amènent à se demander quelle est la part du personnel et du social dans ces résultats. Un premier poste en ZEP peut-il majorer l'habitude d'utilisation des fonctions d'enrôlement ?

En ce qui concerne les buts illocutoires nous avons regroupé les buts directif et commissif/directif qui indiquent une volonté, de la part de l'enseignant, de mise en action des élèves. Les autres buts, assertif, commissif, déclaratif, expressif traduisent une prise en charge par l'enseignant de l'activité. Le tableau 23 résume les résultats.

Tableau 23 : Buts illocutoires

Classes	DD (forte)	LL	FB	OV	PC faible	PC forte
Mise en activité des élèves	48%	33%	43%	43%	48%	48%
Autres	52%	67 %	57%	57%	52%	52%

En ce qui concerne les buts illocutoires, les résultats semblent moins contrastés. En troisième, la demande de réponse (en acte ou à l'oral) des élèves paraît plus fréquente dans la classe de DD que dans les autres classes. Les résultats, dans les deux classe de sixième, ne diffèrent pas.
Pour comparer les prises de parole des élèves, nous avons compté le nombre de mots prononcés pendant la séance. N'ayant les transcriptions complètes que pour les séances de troisième, le tableau 24 résume les résultats de ces classes.

Tableau 24 : Pourcentage de mots prononcés par les élèves pendant la séance

Classes	DD(forte)	LL	FB	OV
% de mots élèves	15 %	10 %	7 %	15 %

Les élèves de la classe de FB parlent, pendant cette séance, moins que les autres. Ceux de DD (classe forte) et de OV (ZEP) parlent autant.

Le vocabulaire
Dans la mesure où la mobilisation ne se fait pas d'emblée dans ces classes plus difficiles mais est possible, selon les cas, les enseignants pour la provoquer jouent sur des facteurs affectifs : vous pouvez y arriver, n'ayez pas peur d'essayer… et/ou sur des facteurs cognitifs du type appel à la mémoire et aux actions passées.
Certains mots traduisent une différence dans la représentation qu'ont les enseignants des capacités d'adaptation de leurs élèves. Alors que DD insiste sur la nouveauté de l'exercice : « Donc la situation est assez banale, hein, vu tout ce que l'on a fait, quelle est la seule nouveauté Bertrand ? », FB insiste sur la simplicité de l'exercice : « c'est pas très compliqué » ; « Normalement c'est tout simple » ; « c'est rassurant ».
Dans toutes les classes les enseignants insistent sur tout ce qui peut être habituel dans la résolution des exercices.
Nous avons également relevé une certaine forme de brouillage dans les mises au travail des élèves, en classe de ZEP, les enseignants oscillant entre donner une piste aux élèves et leur laisser toute liberté.

Les activités des élèves
On peut se demander si malgré le choix des tâches complexes, le type de gestion rencontré dans certaines classes, avec très peu de moments d'organisations collectives, n'induit pas davantage d'activités a minima (tardives) sur des tâches simples et isolées faute d'intermédiaires. Par ailleurs, la minoration des temps collectifs de corrections peut priver de nombreux élèves d'activités autres que le recopiage au détriment de la validation de ce qu'ils ont fait et même de la compréhension. Les élèves qui « décrochent » seraient justement ceux qui sont toujours laissés pour compte dans ce type de gestion. De plus, ce manque de temps collectifs peut tendre à amplifier l'hétérogénéité des actions et activités des élèves puisque le professeur ne provoque pas de remises en phase.

En somme ces enseignants expérimentés n'arrivent pas toujours à échapper à la difficulté suivante, liée aux trois hantises contradictoires évoquées au début (ne pas rassurer assez les élèves, réduire les tâches, se retrouver dans une impasse pour la suite du travail mathématique) : minorer le bénéfice attendu du fait de proposer des tâches a priori complexes (mais pas trop) par le cumul- variable selon les enseignants- de différentes caractéristiques de gestion comme :

- un enrôlement majoré (hors mutualisation),
- un temps de recherche en autonomie long mais peu organisé au départ et peu structuré mathématiquement,
- des moments collectifs réduits aussi bien au départ qu'au moment des corrections souvent « muettes »,
- un découpage de la tâche remplacé par des répétitions à l'identique et des enrôlements non mathématiques (encouragements mais peu d'intermédiaires mathématiques),
- peu de remise en phase de l'ensemble de la classe (cf corrections « muettes »),
- peu de mutualisation des procédures justes ou fausses, peu de discussions collectives mathématiques.

On peut alors se demander comment l'accompagnement peut dépasser l'enrôlement (réassurance, confiance) et le seul maintien dans l'activité (structuration des actions). On retrouve l'importance d'un travail préalable sur les intermédiaires tant au niveau des énoncés qu'au niveau des interventions pendant les déroulements (aides constructives). D. Butlen suggère qu'une solution serait peut-être d'organiser systématiquement des moments de bilans collectifs, laissés à la charge des élèves, permettant ainsi de faire joue le registre et le rôle du métamathématique.

En tout état de cause un élément de formation des enseignants de ZEP ne serait-il pas précisément un travail spécifique sur les intermédiaires à introduire pour aborder des tâches complexes sans les réduire, pour gérer des moments collectifs et pour apporter des aides constructives adaptées ?

Références

BAUTIER E. (2006), Le rôle des pratiques des maîtres dans les difficultés scolaires des élèves : une analyse de pratiques intégrant la dimension des difficultés socialement différenciées, *Recherche et Formation n° 51*pp 105-118

BRIGAUDIOT M. (2004), Première maîtrise de l'écrit. Hachette, Paris.

BRUNER J. (1983), Le développement de l'enfant : savoir faire, savoir dire. Presses Universitaires de France, Paris.

BUTLEN D. Rapports entre habileté calculatoire et « prise de sens » dans la résolution de problèmes numériques, étude d'un exemple : impact d'une pratique régulière de calcul mental sur les procédures et performances des élèves de l'école élémentaire, Cahier rouge n°27, Didirem, Paris 7.

BUTLEN D, PELTIER M.L., PEZARD M. (2004), Des résultats relatifs aux pratiques de professeurs débutants ou confirmés enseignant les mathématiques en ZEP/REP *in Dur pour les élèves, Dur pour les enseignants, Dur d'enseigner en ZEP*, Peltier M.L., La pensée sauvage, Grenoble.

CISSE F. (2006), Un dossier sur « racine carrée » à l'usage des formateurs (collège/ lycée), Cahier bleu, Didirem, Paris 7.

DOUADY R. (1987) Jeux de cadres et dialectique outil/objet, Recherches en didactique des mathématiques 7(2) pp.5-32.

GILLY M., ROUX J.P. et TROGNON A. (1999), *Apprendre dans l'interaction*, Nancy, Presses Universitaires de Nancy.

NGONO B. (2003) Etude des pratiques des professeurs des écoles enseignant les mathématiques en ZEP, Thèse de doctorat, Paris7.

PARIES M. (2004), Comparaison de pratiques d'enseignants de mathématiques- Relations entre discours des professeurs et activités potentielles des élèves, *Recherches en didactique des mathématiques*, volume 24, n°2.3, La pensée sauvage.

PERRIN M.J. (1993), Questions didactiques soulevées à partir de l'enseignement des mathématiques dans les classes faibles. *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol13/1.2, 5-118.

ROBERT A. (2001) Les recherches sur les pratiques des enseignants et les contraintes de l'exercice du métier d'enseignant, *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol 21 ; 1-2, pp. 57- 80

ROBERT A. (2005) Des recherches sur les pratiques aux formations d'enseignants de mathématiques du second degré : un point de vue didactique. Annales de didactique et sciences cognitives Vol10 pp.209-250

ROBERT A. (2004) Une analyse de séance de mathématiques au collège à partir d'une vidéo filmée en classe. La question des alternatives dans les pratiques d'enseignants, perspectives en formation d'enseignants. , *Petit x* n°65 pp 52-79

ROBERT A. et ROGALSKI J (2002) Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche, *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, vol2, n°4 pp505-528.

ROBERT A. ROGALSKI J (2005) A cross-analysis of the mathematics teacher's activity. An example in a French 10th-grade class, *Educational studies in mathematics, Vol 59.* pp269-298

RODITI E. (2004), Former par la résolution de problèmes professionnels. Etude d'un exemple de formation continue : le travail personnel des élèves, Cahier Rouge n°48, Didirem, Paris 7.

TALBOT L. (2005) Pratiques d'enseignement et difficultés d'apprentissage, Erés.

VANDEBROUCK (à paraître) La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants.

VERNANT Denis, 1997, *Du discours à l'action*, Paris, Presses universitaires de France.

Annexes

Les interventions des élèves sont indiquées en italique.
Quelques renseignements concernant ce qui est écrit au tableau figurent en plus. Ce que fait l'enseignant est surlignés.

1. Transcription d'interactions pendant des séances dans des classes de P.C.

1.1 Classe de 6°3 (classe « faible »)

Alors parmi les nombres qui sont là qu'est-ce qu'on constate ? On constate qu'il y en a deux qu'on a laissé en plan qui sont 79 et 29. 79 et 29 qui sont divisibles ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9, d'accord. Et puis on constate qu'il y en a un par exemple comme 360 qu'on retrouve à toutes les lignes : divisible par 2, par 3, par 5, par 9. Et puis qu'il y en a, Ibrahim, comme 48, qu'on retrouve seulement sur deux lignes mais pas sur les deux autres, ou qu'y en a comme 950 qu'on retrouve seulement sur une seule ligne et puis qu'il y en a un comme 207 sur deux lignes la 3 et la 9. Bref on se rend compte que quand on donne un nombre, on peut pas savoir, savoir avant d'avoir essayé ce qui va se passer. Y en a pour lesquels ça va marcher, y en a pour lesquels ça va pas marcher et c'est pas parce que ça marche pour 2 que ça marche pour 3. Ah, on pourrait quand même faire une remarque et constater que tous les nombres qui sont divisibles par 9
Sont divisibles par 3.
Sont divisibles par 3, oui. D'accord Prudence avec ça. En revanche, les nombres qui sont divisibles par 3 sont pas forcément sur la ligne divisibles par 9, oui ? Alors 79 et 29 ce sont des nombres qui sont pas divisibles par 2, pas par 3, pas par 5, pas par 9, et puis si on essayait, bien ils seraient divisibles par rien du tout sauf deux valeurs : bah eux-mêmes ; 79 est divisible par 79. Louis ça fait combien, 79 divisé par 79 ?
....
Louis ça fait combien, 79 divisé par 79 ? Je voudrais que quand je pose une question à quelqu'un ce soit lui qui réponde et puis Louis si vous faites en sorte que je me fâche très fort en continuant à faire vos dessins, continuez. Jusqu'à présent j'ai dit les choses avec un petit peu de gentillesse et un petit peu d'ironie, je pourrais très bien gueuler et vous envoyer en permanence, d'accord ? Alors s'il faut que je le dise sur ce ton là, je peux aussi le dire sur ce ton là : en cours de maths vous suivez les maths et si vous voulez faire des dessins, c'est à la maison, d'accord ? Donc 79 est divisible par 79 et ça fait 1. 79 est aussi divisible par 1 ; Jessica, ça fait combien 79 divisé par 1 ?
79
79. 79 et il reste 0 d'accord. Donc on a deux nombres comme 29 et 79 qui sont divisibles par eux-mêmes et par 1 mais par rien d'autres. Je voudrais que vous me trouviez un nombre qui soit divisible ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9 mais qui soit divisible par autre chose que lui-même et 1. Je repose ma question : je voudrais que vous me trouviez un nombre qui soit divisible par autre chose que lui-même et 1 mais qui ne soit divisible ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9. Myriam.
13.
1 » n'est pas divisible par autre chose que lui-même et 1. Donc je repose ma question parce qu'apparemment vous ne l'avez pas bien comprise ou pas bien écoutée. J'ai dit je voudrais un nombre qui ne soit divisible ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9 mais par autre chose que lui-même et 1. Et vous m'avez répondu 13 or 13 est divisible par lui-même et par 1 et pas par autre chose, d'accord ? Donc ça ne répond pas à ma question. Mickael.
39
39. Qui peut répondre à Mickael et voir si c'est juste par rapport à ma question ou pas ? Caroline ?
Non parce que...
Fort, il a pas entendu.
C'est faux parce qu'il est divisible par 3.
Ba oui, c'est faux parce que 39 est divisible par 3. Koffi.
56
56. Qui peut répondre à Koffi. Est-ce que c'est juste ou est ce que c'est faux ? Myriam.
C'est faux parce qu'il est dans la table des 2.
Des 2 oui ; il est divisible par 2, 56. Il est pair. Alors réfléchissez et avant d'avoir une réponse à me donner essayez bien dans vos têtes, faut qu'il soit pas divisible par 2, pas par 3, pas par 5, pas par 9 et par autre chose que lui-même et 1. Vous réfléchissez bien. Prudence.
49
49. Excellent, Prudence. 49 oui. 49 «est divisible par combien Prudence ?

Par 7.
Par 7, c'est à dire 49 n'est pas divisible par 2, n'est pas divisible par 3, n'est pas divisible par 9, n'est pas divisible par 5 mais est divisible par 7et bien sûr 49 est divisible par 49 et par 1. Très bien. D'accord, Donc on pourrait dire finalement qu'il y a deux sortes de nombres, deux sortes de nombres, les nombres qui sont divisibles que par eux-mêmes et par 1 et puis les nombres qui sont divisibles par autre chose cet autre chose pouvant être soit 2, soit 3, soit 5, soit 9, soit autre chose. Trouvez-m'en deux autres pour voir si vous avez compris. Chut, vous réfléchissez avant de parler et vous levez la main pour répondre et vous ne dites pas n'importe quoi surtout.
....
Ibrahim, vous réfléchissez actuellement ?
Heu...
Un nombre qui est divisible par autre chose que 2, 3, 5, 9 et lui-même et 1 ou plutôt qui est pas divisible par 2, 3, 5, 9 mais qui est divisible par autre chose que lui-même et 1. Réfléchissez bien, hein.
....
Idriss
42
42, est-ce que vous êtes d'accord avec Idriss ?
Non
Non. Nacima.
Parce qu'il est divisible...
Parce qu'il est divisible par ?
2
Nacima. Par 2 oui. 42 est divisible par 2. Il est aussi divisible par 3, donc 42, ça marche pas. Rachid ?
64.
64.
Non par 2.
Bien Isabelle vous faites quoi comme réflexion, Isabelle ?
Forcément ce sera un nombre impair.
Forcément ce sera un nombre impair puisque tous les nombres pairs vont être divisibles par 2, donc Isabelle nous dit ce sera un nombre impair et elle a raison. Christelle.
81.
Qui répond à Christelle ?
Moi
Nacima.
....
Ben oui, 81 c'est divisible par 9. Caroline.
59.
59, bien Caroline. 59 ? alors j'ai dit bien Caroline mais j'ai répondu trop vite. Non 59 Caroline, c'est divisible par quoi d'autre que lui-même et 1 ?
Par rien du tout.
Donc ma question elle est compliquée. Elle est : faut pas que ce soit divisible par 2, 3, 5, 9 et 59 est bon mais j'ai dit qu'il faut que se soit divisible par autre chose que lui-même et 1. Or vous me proposez 59 qui n'est divisible que par lui-même et 1 donc ça marche pas, d'accord ? Vous comprenez ce que je viens de dire ? Non pas tout à fait, Caroline. Vous avez pas bien compris, ce que j'ai dit là. Alors je réexplique. J'ai dit : je veux un nombre qui soit pas divisible par 2, 3, 5, 9 mais qui soit divisible par autre chose que lui-même et 1. 59 que vous m'avez donné, c'est divisible par ?
7
59 c'est divisible par 7 ? Ca fait 14 ?
Non non mais euh....
D'accord vous avez compris maintenant, ce qui va pas ? OK.
Monsieur
Oui

Et 47 ?
47, 47 c'est la même chose que Caroline. 47 c'est un nombre qui n'est divisible que par lui-même et par 1, donc ça va pas. L'exemple de Prudence était très bon. C'était 49, parce que 49 c'est pas divisible par 2, par 3, par 5, par 9 mais est divisible par autre chose à savoir 7, d'accord ?

Ah là là !

Oh oui

Oh oui, Mickael, oui.

149

149, c'est peut-être vrai, peut-être pas vrai mais c'est difficile de savoir la réponse comme ça. 149, pour pouvoir vous répondre faudrait qu'on sache si c'est divisible par 13 par exemple, si c'est divisible par 17 par exemple et c'est compliqué à voir. Moi je voudrais quelque chose de simple qui soit pas dans une table de multiplication, ou qui soit dans une table mais pas la bonne.

......

Une bonne remarque de Donald, ça doit pas être dans la table de 2, 3, 5, 9, ça c'est sûr.

......

Jacob

37

Alors 37 c'est une réponse dans le même genre que ce qu'a fait Caroline et dans le même genre que ce qu'a fait Eyé, c'est à dire que ça répond à une première partie de ma question, c'est vrai que c'est pas divisible par 2, par 3, par 5, par 9 mais c'est pas divisible par autre chose que 37.

Y en a pas...

Mais si, y en a des milliards, y en a des milliards, y en a des milliards. Christelle.

27

27, c'est dans quelle table 27 ?

Dans la table de 3.

Koffi.

21

21 c'est dans la table des 3. Saïd.

28

28, qu'est ce qu'a dit Isabelle sur le nombre qu'on cherchait, Saïd ?

Qui pouvait pas être pair.

Fallait pas que ce soit pair, ça peut être divisible par 2 si c'est pair. Eyé.

77

Excellent, Eyé. Alors vous voyez, moi, je suis persuadé Eyé que vous avez des idées et je suis persuadé que vous êtes, vous pourriez être une bonne élève. Le problème, c'est que vous n'apprenez pas et que vous ne faites pas votre travail. Et c'est comme, chut, c'est comme un champ. Un champ, ça peut être une très bonne terre, si on laboure pas et si on sème rien dessus, ça poussera pas même si c'est un champ excellent. Vous comprenez ce que je dis Eyé là, c'est dommage ça, c'est dommage ça. Oui, oui, c'est une bonne réponse 77. C'est divisible par 7 et par 11 et donc bien divisible par autre chose que 77 et pourtant c'est pas divisible par 2, c'est pas divisible par 3, c'est pas divisible par 5, c'est pas divisible par 9. Mickael qui est capable de lever la main sans parler, c'est bien Mickael.

18

......

Pour dire une telle bêtise, vous feriez mieux de la garder baissée. Myriam.

119.

119, alors là, 119 moi je suis incapable de vous dire comme ça si il...

ça fait 7 fois 17

119 ça fait ? Ah alors excellent. Alors ça je suis d'accord avec la remarque. Excellente remarque de Myriam qui nous dit 119 ça fait 7 fois 17. On vérifie quand même. 7 fois 7 49, 9 t je retiens 4, une fois 7, 7 et 4, 11. C'est vrai, donc voilà 119, un nombre qui n'est pas divisible par 2, il est impair, qui n'est pas divisible par 5, il se termine ni par 0 ni par 5, il n'est pas divisible par 9 parce que la somme de ses chiffres ça fait 11, il est pas divisible par 3, pour la même raison et pourtant il est bien divisible par autre chose que 2, 3, 5, 9, à savoir 7 et 17, d'accord ?

Bon on finit ça , vous prenez votre cahier de brouillon.

1.2 Classe de 6°2 (classe « forte »)

Bon alors on remarque dans ce tableau qu'il y a des nombres qui n'ont leur place nulle part : 79 et 29. 79 et 29 ne sont donc divisibles ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9. Il y a des nombres qui ont leur place partout comme quoi par exemple ? Hindt ?

360

360, oui qui est divisible par 2, par 3, par 5, par 9 et puis il y a des nombres qui ont leur place sur une ligne et pas sur une autre, bref qui sont divisibles que par 2 ou qui sont divisibles par 2 et par 5 et pas par 3 et par 9 ou qui sont divisibles par 3 et puis par 5 et puis pas par 2 et pas par 9. On remarque quand même que tous les nombres qui sont divisibles par 9

Sont divisibles par 3.

Sont divisibles par 3, oui Moumane et ça c'est un peu normal ; c'est un peu normal puisque le critère de divisibilité par 9 c'est si on fait la somme des chiffres ça doit être dans la table des 9 or si on est dans la table des 9, on est forcément dans la table des 3.

Non 48

J'ai dit si on est dans la table des 9, on est forcément dans la table des 3, et vous avez entendu, si on est dans la table des 3, on est dans la table des 9 d'accord et Cécile rectifiait en vous disant 48 est dans la table des 3 mais n'est pas dans la table des 9, ça marche dans un sens mais pas dans l'autre. Autrement dit tout ce qui est dans la ligne par 9 doit être sur la ligne par 3 mais évidemment il y a des choses qui sont sur la ligne par 3 et qui ne sont pas sur la ligne par 9, comme 3 tout seul par exemple. Bon, trouvez-moi un nombre simple qui soit divisible ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9 mais pourtant qui soit divisible par autre chose que lui-même et 1. Alors pourquoi je dis divisible par autre chose que lui-même et 1 ? Et bien parce que tous les nombres du monde sont divisibles par 1 et sont divisibles par eux-mêmes ; par exemple 79 divisé par 1, ça fait combien comme quotient, Cécilia ? 79 divisé par 1 ça fait combien comme quotient Charlotte ?

79

Et comme reste ?

0

0. 79 divisé par 79 ça fait combien comme quotient, Mickaël ? Driss ?

0

Ah non. 79 divisé par 79, Vanessa ?

1

Bien Vanessa ça fait 1 et comme reste ?

0

0. Donc tous les nombres, comme 79 par exemples sont tous divisibles par eux-mêmes et par 1. Alors 79 il est divisible ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9 mais il est divisible par 79 et par 1. Alors ma question c'est bien peut-être qu'il est divisible par autre chose, je sais pas, qui n'est ni 2, ni 3, ni 5, ni 9 c'est pas si facile que ça à voir ; alors trouvez-moi un exemple simple d'un nombre qui serait divisible par autre chose que lui-même et 1 mais qui ne soit pas divisible ni par 2, ni par 3, ni par 5, ni par 9. Driss.

49

49, oui par exemple.

Hein

Non pas 1, 49. 49 est divisible par 7 qui n'est pas égal ni à 2, ni à 3, ni à 5, ni à 9 ; 49 n'est pas divisible par 2, n'est pas divisible par 5, n'est pas divisible par 3, n'est pas divisible par 9 et pourtant 7 qui divise 4ç n'est pas 49 ni 1. Donc voilà un exemple de nombre qui est divisible par autre chose que 2, 3, 5, 9 et lui-même et 1 à savoir 7. En revanche c'est vrai qu'il existe des nombres Driss qui sont divisibles que par 1 et eux-mêmes et ces nombres là on les appelle

Des nombres premiers
Des nombres premiers, oui. Alors 29 en est un exemple, 79 aussi. Trouvez m'en deux autres simples des nombres premiers qui sont divisibles que par eux-mêmes et par 1 mais des nombres à deux chiffres je voudrais parce que des nombres à un chiffre c'est facile à trouver. Anne-Christelle.
81
Combien ?
81
421 ?
81
J'ai pas compris ce que vous voulez dire. C'est 81 que vous voulez nous dire, hein ? 81, 81. 81 c'est pas un nombre premier du tout. Pourquoi ? Alina, chut, Alina
.....
Parce que 8 plus 1 ça fait 9 et qu'il est divisible par 9 et par 8
Par 3
Et par 3 pardon, hein ? Donc c'est pas du tout un nombre premier 81. Marjorie.
59
59, oui. 59 c'est divisible par rien du tout à par 59 et 1, oui, c'est dans aucune table de multiplication au départ qu'on connaît, oui, Olivier ?
22
Oui...22, vous êtes d'accord avec ça ? 22 c'est divisible
Par 2
C'est divisible par 2, 22 c'est divisible par 2. Cécilia.
39
39, vous êtes d'accord avec ça ?
Non
39 c'est divisible par quoi 39 ?
Par 3
Ben oui. Praveen.
89
89, oui. Raphael, vous en voyez un par la fenêtre qui est divisible par autre chose que...Non ? Pardon, j'croyais. Thomas.
23
2 3, oui. Charlotte.
29
29, oui. Oui il est là. Houda.
49
49
Mais non
49, on vient de le donner comme exemple d'un nombre qui justement était divisible par autre chose que é, 3, 5, 9 et lui-même et 1. C'est divisible par quoi d'autre 49 ? Cécilia.
Divisible par 7.
Ben oui, on vient de le dire. C'est un exemple que Driss nous a donné. Faut suivre en cours hein. Ca fait deux fois que vous avez des absences, là. Deux fois que vous avez pas entendu ce que Sabah venait de nous dire, vous nous avez répété la même chose et puis là vous n'avez pas écouté ce que Driss a dit et vous donnez un exemple qui prouve que vous n'avez pas écouté ce que Driss a dit. Il faut que vous soyez attentif en classe. Votre premier exercice de maths c'est d'être attentif en classe. Normalement on sort d'une leçon, que ce soit en maths ou autre chose, en étant fatigué parce qu'on a suivi ce qui s'est passé. Or vous j'ai l'impression bon ben que vous avez dormi, hein ; enfin certains... Alors il y en a des tonnes, hein, Christophe.
97
97, oui. Sylvain.
19
19 ? Oui.
99
99, non. Mais non, 99 c'est divisible par quoi ?
Par 9.
Par 9. Charlotte.
43.
43, oui. Alina.
23
23, oui. Olivier.

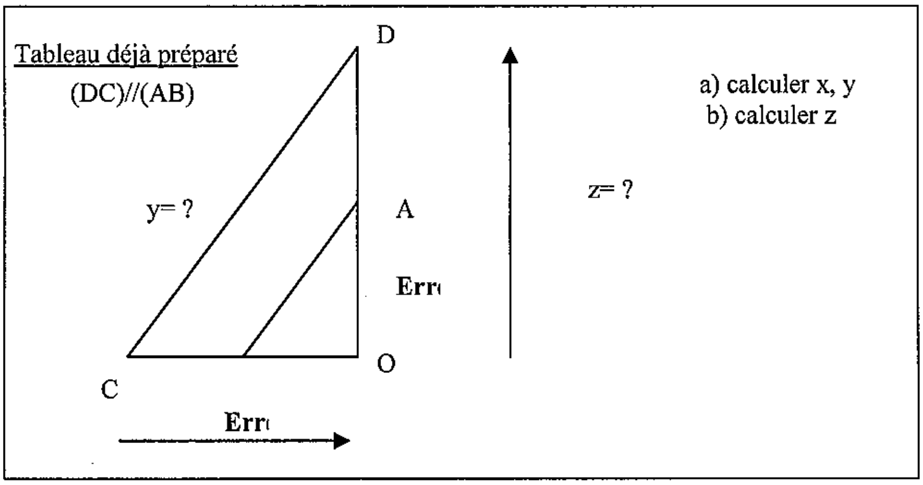
……
Pardon ?
11
11, oui. Anne Christelle.
101.
101. Alors 101 c'est difficile à dire, moi je peux pas vous répondre comme ça pour 101.
C'est à 3 chiffres.
101 c'est à 3 chiffres. Alors 101 pour essayer, pour voir si c'est divisible par 2, par 3, par 5, par 9, ça c'est facile à voir mais peut-être c'est divisible par 7, peut-être c'est divisible par 17, peut-être c'est divisible par 13, peut-être c'est divisible par des choses bien plus compliquées que 101. Hein ? Johnita.
13
13, oui on en a parlé déjà. Bon on s'arrête là.

2. Transcription de la séance dans la classe de L.L.

Enlève ton manteau s'il te plaît, tu te dépêches
Bien alors je vous rappelle ce qu'on a fait la dernière fois.
Est-ce que tu peux te dépêcher, *il est déjà enlevé* non il est pas enlevé dépêche-toi, t'as toujours pas sorti ton cahier, dépêche-toi,

Bien, alors la séance précédente, voilà ce que nous avions fait :
………

4'
Ça c'était l'autre exercice que j'avais donne mais on corrigera à un autre moment
Pour le moment je souhaite qu'on fasse cet exercice là. Si on a le temps on corrigera l'autre exercice que j'avais donné.
Alors voilà l'exercice que je vous propose



Donc ici on a, on a un triangle rectangle OBC, ODC
On a un autre triangle rectangle OAB et ici on a AB qui est parallèle à DC. Alors la question que je pose c'est calculer calculer la distance AB calculer x
Par Pythagore
et puis calculer DC calculer y Ca c'est la première question et la deuxième question c'est calculer z c'est à dire la distance OC
5'
Monsieur
Allez-y
Monsieur, est-ce qu'on pourra utiliser Pythagore
Je ne sais pas je ne sais pas on va voir
Non mais bon ta question n'est pas
Elle est légitime mais peut-être que d'autres vont trouver d'autres méthodes. Hein

Bon allez, Voilà on y va on cherche
Bon je répète nous sommes dans des triangles rectangles nous avons des parallèles et il faut calculer donc x, y puis z
Allez-y
On fait la figure
Ben Oui on fait un schéma
Alors je rappelle que bon un segment de longueur racine 2 on a vu comment on faisait pour le construire hein mais on va pas le faire, on fait simplement un schéma

5'52

Le professeur circule dans les rangs et s'adresse plus ou moins fort aux élèves individuellement
Donc prenez une nouvelle page mettez la date (bis) (ter) (4)
6'
Oui, prenez une nouvelle page, oui, oui. C'est ça
parce que racine de 2 c'est un nombre vous savez à peu près combien ça vaut environ, c'est pas, 1,414, ça vaut environ une approximation décimale. Allez
Tu as pris une nouvelle page (bis) parce que
Chut on se dépêche
7'
on se dépêche
chut, travaille toi
non ça y est pas ben dépêche-toi
tu peux faire un schéma clair précis, pas un truc tu prends une nouvelle page,
faire un schéma ça veut pas dire pour autant ne pas utiliser la règle
pas au hasard
pas au hasard on peut faire un schéma correct avec la règle l'équerre,
8'
J'ai pas fait de passer, on met la date là
8'19 allez on se dépêche, M,
il faut calculer x
Si on connaît alors on connaît OA qui est égal à
alors tu vas faire comment
racine de 5, d'accord
9'
alors on connaît OA
qui est égal à racine carrée de 5, (bis)
Un trait comme ça
Monsieur le point B
non, non, non
alors mon schéma est faux, hein, bien sûr
tu es sûr que tu as fait des droites à peu près parallèles là. Ben il me semble que, tu avais pas vu
alors DO c'est pas obligé que ça fasse 1
DO ça fait 1. Si obligé.
10'
Mais tu es pas obligé toi de le dessiner avec, c'est tout
DB je sais pas
monsieur racine 5 fois racine de 5 ça fait 5
Ah je sais pas. Peut-être sûrement oui sûrement
Comment tu le sais ?
A la calculatrice
Ah à la calculatrice tu le sais ,
il n'y a pas une autre manière de savoir ?
je répète la question Top top top(bis)
est-ce que racine 5 fois racine 5 est égal à 5, et, et je lui demande pourquoi elle le sait
11'
elle me dit à la calculatrice et moi je lui dis est-ce qu'il n'y a pas une autre manière de savoir ?
C'est quoi le racine de 5 ? Qu'est-ce que racine carrée de 5 ?
quand est-ce que tu as vu la racine carrée de 5 la première fois ?

Avec Pythagore
11'10 Avec Pythagore, oui. Tu arrivais sur $AB^2 = 5$ et qu'est-ce que tu cherchais ?
Oui on cherchait l'hypoténuse et donc on a dit ben alors, et on sait que AB c'est une longueur hein c'est positif et donc qu'est-ce que tu écrivais ?

Le professeur écrit en même temps

$\sqrt{5}\times\sqrt{5} = 5$? calculatrice ? $AB^2 = 5$ et AB positif $AB = \sqrt{5}$

Alors AB =. Tu suis là ? $AB^2 = 5$ et AB positif dans la propriété de Pythagore et donc qu'est ce qu'on en déduisait ?
E …
AB = racine carrée de 5
Donc on voit que AB est égal à 5 et je réponds à ta question AB^2 si je l'élève au carré ça fait 5
12'
Donc racine de 5 est ce nombre là, racine carrée de 5 est le nombre oh, oh, racine de 5 est le nombre comment
positif
est le nombre positif dont le carré vaut
Vaut 5
Vaut 5.
Eh dites donc alors
Monsieur AB c'est 5
Alors stop stop racine carrée de5 est le nombre positif dont le carré vaut 5.
13'
Donc ici Racine de 5 fois racine de 5 c'est racine au carré et bien ça fait 5
Donc non seulement la calculatrice va te le donner mais en réfléchissant un petit peu bon je sais que ça fait, si j'élève au carré ça fait 5
Mais moi je trouvais racine de 7
Alors j'ai vu des élèves qui sortaient leur calculatrice. Y a peut-être pas besoin d'utiliser la calculatrice.
13h30 Je peux effacer. Je laisse ici donc
On écrit en bas de la figure.
Monsieur
Non là on te donne une indication, racine de 5 au carré ça fait 5 on te rappelle,
On l'a déjà revu ça.

Alors
Là tu calcules Est-ce que tu as calculé
Toi tu as trouvé 6, d'accord
14'
Monsieur monsieur
J'ai trouvé racine de 6
Ouais Moi aussi
Oui
Mais monsieur y on peut pas le trouver on a pas CO

Alors chut oh oh on ne hurle pas tous en même temps
Donc certains élèves ont trouvé x = racine de 6
Mais Monsieur y c'est CO mais on n'a pas
Lève la main !
Lève la main
Quelle est ta question ? Oui mais est-ce que tu as utilisé toutes les informations de l'exercice ?
Monsieur
Tout à l'heure je suis venu te voir et je t'ai dit mais dis donc tu as pas fait une erreur dans ta figure et tu m'as dit tu m'as dit ah ben oui je l'avais pas vu et peut être que en fait tu l'as toujours pas utilisé ça.
15'
M'sieur CO c'est pas racine de 5 plus z
Ah bon, non, non, CO c'est pas racine de 5 plus z.

C'est 2
Regarde ce que c'est z. Z ça part de là et ça va jusque là.
Mais c'est racine de 5 plus quelque chose
Ah ben oui c'est racine de 5 plus quelque chose
C'est quoi le quelque chose ?
Plus x
x on l'a déjà utilisé là. Alors, chut ; quelqu'un peut-il venir faire la démonstration parmi les gens là qui ? L. tu as tu as fait la démonstration
Je vais venir te voir.
Donc tu as rien fait mais je te prends en train de bavarder
Alors toi tu as pas commencé.
M'sieur, M'sieur
16'
Là non plus. Tu n'as pas compris.
X a toujours pas changé de page – tout à l'heure j'suis passé elle a dit oui effectivement je vais changer de page elle est revenue à l'autre page, c'est la même chose c'est ce que je te dis
C'est surprenant quand même
Alors, ensuite, là on a toujours pas commencé
Là on a fini
Non non c'est pas comme les sixièmes, c'est pas commencé
Rien fait
Chut Alors donc grâce à la propriété de Pythagore
Donc on va calculer
Donc on va calculer x.

Calcul de x Pythagore dans ABO $AB^2 = BO^2 + AO^2$ $AB^2 = 1^2 + (\sqrt{5})^2$ $AB^2 =$

Donc calcul de x
Dans le triangle OAB rectangle en O
Donc donc on va utiliser la propriété de Pythagore dans le triangle
ABO, OAB
Dans ABO,
BAO
c'est la même chose.
Alors M'sieur c'est Pythagore
ah ben peut-être c'est à toi de le trouver, je vais pas te dire effectivement C'est à toi
c'est à toi à réfléchir
Bon vous continuez, essayez de chercher la suite.
Alors ben tu sais pas justement t'as du temps donc tu vas essayer de savoir.
17'
Alors oui Ben tu peux me dire ça tout fort
Alors on se place
On se place dans le triangle ABO rectangle en O
Oui
J'utilise la propriété de Pythagore
Oui d'accord et donc qu'est ce que tu obtiens ?
AB^2
AB^2
$AB^2 =$
Egale
BO^2
Oui
+ AO^2
+ AO
Au carré
^{2}
Bien Ensuite qu'est-ce que tu me proposes ?
18'

Après on fait $AB^2 = 1$, 1^2
Est égal à 1^2 oui
+ $(rac5)^2$
racine de 5 au carré égale
est égale euh... non AB^2 est égal euh 2
Alors 1^2 ça fait combien ça fait 2 ça ?
Le professeur écrit au fur et à mesure de son discours ; des élèves interviennent en même temps (confus) :

$AB^2=BO^2+AO^2$
$AB^2=1^2+(\sqrt{5})^2$
$AB^2= 1+5$
$AB^2= 6$ et AB positif
$\boxed{AB = \sqrt{6}}$

1(collectif)
1 (élève)
Alors 1 fois 1 ça fait
1
1 bien donc ici 1+ rac5 au carré ; qu'est ce qu'on a rappelé ?
5
Quand je l'élève au carré ce nombre ça fait 5 et donc on obtient AB^2
AB^2 est égal à 6
égale à 6. Alors qu'est ce que j'avais rajouté tout à l'heure ? Et
qu'est-ce que je cherche moi ? Un nombre..., AB. Et je cherche un nombre positif. Alors quel est le nombre positif dont le carré vaut 6 ?
19'
AB = racine carrée de 6
Monsieur
Oui je sais tu es bloqué pour l'étape suivante mais
Alors la question que moi je me pose c'est : pourquoi les élèves avaient pas démarré ? Pourquoi un certain nombre d'élèves ont pas démarré quand ils ont vu ça ? Qu'est ce qui vous empêche de faire ça ?
Chut pourquoi + 5 et 1 (brouhaha des élèves)
Ca c'est la dernière étape de la propriété de Pythagore, tu sais que si AB^2 est égal à 6 alors comme tu cherches un nombre positif AB est égal à racine de 6 par définition c'est le nombre ça c'est le nombre dont le carré vaut 6.
Monsieur
Chut. Est-ce que tu as utilisé toutes les, Johanna tu suis
20'
le prof montre la figure initiale relative à l'exercice
ou tu, alors donc vous en êtes où alors ? Est-ce que tu suis ? Ben t'as l'air surprise et agacée chaque fois que je te vois parler et que je te demande si tu suis... Joanna
Oui c'est bon
Alors moi ce que j'aimerais c'est non pas que vous copiez la correction au tableau mais que vous soyez euh actifs hein ?
Alors pourquoi y a pas Pythagore etc pourquoi ça apparaît pas dans la correction ?
Monsieur
T'as mis euh Pythagore entre parenthèses dans AB là ?
Alors
Pourquoi quoi ?
Comment ça 2 ? C'est z, z
Là tu as x, y et z
S. Oui, ça y est tu es passé à l'étape suivante,
21'
tu as trouvé y, alors tu as trouvé combien pour y
Alors ce que je j'observe moi, il y a beaucoup d'élèves qui n'ont pas utilisé toutes les données de l'exercice alors ils ont bien vu qu'il y avait un angle droit ici
Mais il y a un renseignement qu'ils n'utilisent pas ; il y a un renseignement que vous n'avez absolument pas utilisé.
Parallèles
Oui l'histoire des parallèles alors dès que je vois des parallèles oui je l'ai entendu là

La réciproque
Thalès hein ou la réciproque lequel ?
Hein ?
Alors Thalès ça sert à quoi
A trouver une longueur
A calculer une longueur ou un rapport de longueur
Et la réciproque ?
Démontrer que les droites sont parallèles
Voilà démontrer alors est-ce que toi tu as besoin de démontrer qu'elles sont parallèles
Non parce qu'on sait déjà que c'est parallèle
Donc donc c'est lui qui a raison
Oui entrez
Alors chut
22'
donc donc donc vos camarades suggèrent que on va pouvoir calculer y
Par Thalès
En utilisant la propriété de Thalès
Allez-y
Monsieur
Est-ce que tout le monde a bien entendu,
Oui
je calcule y en utilisant la propriété de Thalès
Allez- y
Chut
Donc je veux voir toutes les toutes les données etc.
22'30

<u>le professeur circule</u>

22'48 – (en aparté Oui alors maintenant tu vas me calculer z)
Chut allez calculer y on se dépêche
non, non Thalès, toi tu travailles, tu avances
23'
non c'est ça la leçon sur Thalès
prends ta leçon carrément, où est ton cahier de leçon ?
Ah voilà mais le problème c'est que tu as oublié aussi de l'apprendre
23'24- Est-ce que je peux effacer ceci là
Non, oui
Donc on a montré que x = racine de
6
6 (écrit au tableau n°3)
Monsieur je peux le faire ?
Non on va laisser quelqu'un d'autre
Ah j'ai compris
Donc donc on va calculer y
24'

<u>Le professeur écrit :</u>

calculer y (Thalès)

Qui est perdu ?
Moi monsieur

(en aparté : Alors Thalès, non, C'est un schéma, il est faux hein, bis
D'accord, par contre tu sais que t'as l'égalité des 3 rapports c'est parallèle donc tu vas avoir l'égalité des 3 rapports. Ecris moi ça correctement)

Monsieur pour trouver y faut trouver z
Pour le moment on calcule y
Alors votre camarde fait remarquer qu'effectivement pour trouver y on aurait pu calculer
Z
Z en premier. Alors comment tu calcules z la question aussi se pose?
Faut trouver y aussi
25'
Bon et donc

Mais ton camarade lui a trouvé comment on aurait pu calculer
Pythagore
Chut Allez

(<u>en aparté</u> : M. tu fais comment
NonThalès, La réciproque
Non ça c'est la réciproque il faut mettre)

Monsieur est ce que j'ai bon
26'
La réciproque…
Ah le truc en croix
Je continue
Chut
Arrête-toi chut
Monsieur
Ouais
Et donc alors est-ce que tu peux à partir de ça émettre une conjecture ?
Bon toi t'es arrivé à trouver z, t'as calculé y, tu as calculé z est-ce qu'à partir de ça, à partir des résultats que tu obtiens regarde bien on t'as demandé de calculer, t'es sûr que c'est racine de 10, pourquoi ?

pourquoi hein tu t'engages là
Essaie de voir essaie de vérifier ça
Ms'ieur ça fait 12
27'
Donc 10 alors regarde bien
Ca c'est racine de 2 ça c'est racine de 5 ça c'est racine de 10. Est-ce que tu pourrais pas le calculer d'une autre manière maintenant OC ? Là tu l'as fait grâce à
Pythagore
Pythagore. Est-ce que tu pourrais le trouver grâce à ?
Thalès
Monsieur racine de 5 fois racine de 2
Ben tu le laisses, si tu sais pas tu le laisses.
Et moi j'ai trouvé ça
Ouais on va voir justement le but
Racine de 2 fois racine de 5
Racine de 5 fois racine de 2 d'accord
Moi j'ai fait racine de 6 fois racine de 2

Alors qui est-ce qui peut venir me
Moi m'sieur
M'expliquer ? Qui ça moi ?
Toi tu m'as pas rendu la feuille.
28'
Oui tu vas au tableau nous expliquer ça s'il te plaît

<u>brouhaha</u>

Alors, bien
(c'est un peu du baratin quand même. Ça c'est la réciproque
Tu viendras me voir je te donnerai)
Alors on y va
Alors chut. M. Tu peux t'asseoir correctement
(<u>E au tableau</u>) *Alors monsieur on va utiliser Thalès*
Oui, oui je t'attends. Tu prends un stylo noir ça écrit mieux sur le
Chut
29'
Alors
L'élève écrit au tableau sans parler et au fur et à mesure ; le prof lit ce qu'elle écrit :

DCO et ABO sont deux triangles A est un point de (OC) distinct de O B est un point de (OD) distinct de O Alors les droites (DC) et (AB) sont ,; que le prof remplace par parallèles

Alors AO;	l'élève écrit OA puis efface la ligne et écrit
D'après Thalès OA/OC=OB/OD=DC/AB $\frac{\sqrt{5}}{z}=1/\sqrt{2}=\frac{y}{\sqrt{6}}$	

ABO Allez dépêche-toi, dépêche-toi
Chut, sont deux triangles ensuite,
Alors A est un point, est un point de la droite (OC) distinct,
De C
c'est de C que c'est important ?
(Elève au tableau) Hein ?
(Un autre) Distinct de O
Alors ensuite

Alors B est un point de
30'
(DO).
Oui
Chut
Alors les droites (AB) et (DC) sont parallèles
T'as écrit...
Euh bon exceptionnellement
T'utilises Thalès ...
Alors sont parallèles
Alors il manque d'après
Chut Linda tu te tais, tu te calmes
31'
d'après
chut alors, alors
OA sur OC = chut OB, OD =
alors
oui, donc on remplace par ce qu'on connaît
alors OA chut oui alors racine de 5 sur alors OA sur z =. G. s'il te plaît tu suis, tu te contentes pas de regarder le tableau toutes les 5 minutes hein alors racine de 5 sur 2
32'
= , un sur racine de 2, alors = DC y sur sur racine de 6 chut bien
Donc maintenant on va calculer y est-ce que
...
tu te pousses
....
Bien alors ensuite
Alors est-ce qu'on peut effacer les conditions ?
33'
Est-ce est ce qu'elle s'est trompée alors
Non

Le prof montre le tableau

donc OA/OC = OB/OD =
non tu t'es trompée ?
Regarde regarde là c'est OA/OC, OB/OD, ça devrait être AB/CD
Chut AB/CD
Donc tu corriges l'égalité qui est à droite
Non t'effaces pas tout hein, alors donc
racine de 6 sur y
34'
Bien alors nous ce qu'on veut on veut calculer y alors calculons y
Chut....

L'élève écrit au tableau

$1\times y=\sqrt{2}\times\sqrt{6}$
$y=\sqrt{2}\times\sqrt{6}$

Normalement vous n'avez pas à copier à faire de la copie de tableau hein,
Moi je l'ai fait moi
Monsieur c'est bon
Alors est ce le y là, est ce qu'il le 1 devant le y est ce qu'il est nécessaire ? Alors on va effacer on va mettre y, y= rac2 fois rac6 tu l'encadres pour le moment est ce que tu pourrais aller plus loin que ça pour le moment ?
Ben on peut le calculer y
Alors on le calculer mais si tu utilises ta calculatrice ça va donner un nombre à
virgule
A virgule, oh, oh, si tu utilises la calculatrice tu obtiendras un nombre à virgule
35'
c'est à dire en langage plus mathématique
une valeur approchée
une valeur approchée pour le moment nous ce qu'on voulait c'était puisque c'était pas précisé, nous on voulait une valeur
y
Exact
Exact(rire)
alors
donc, alors je répète ce que nous avons fait.
Nous avons calculé x, nous avons montré que x était égal à racine de 6

Le professeur écrit au tableau

$$x=\sqrt{6}$$
$$y=\sqrt{2}\times\sqrt{6}$$

Nous avons calculé y et nous avons trouvé que c'était égal à racine de 2 fois.
racine de 6
racine de 6
Alors la première question que j'ai envie de poser, moi, c'est est-ce que ce résultat est vous convient, est-ce qu'il est logique, est-ce qu'il est cohérent ?
Non il est dur
alors il est logique oui car ou il est pas logique car hein
Il est dur à calculer
36'
moi en regardant la figure j'me suis dit immédiatement on va trouver ça alors pourquoi en regardant
rac2
en regardant uniquement la figure, pourquoi sachant qu'on allait utiliser Thalès, pourquoi il était immédiat qu'on allait trouver cela ?
Alors vos remarques
On savait que DO c'est racine de 2
Oui
Et on savait que x qu'on a calculé c'est racine de 6
Oui
Eh ben
Alors tous ceux qui pourront répondre à cette question c'est des gens qui connaissent leur leçon sur Thalès donc la moindre des choses si vous êtes perdus regarder la leçon sur Thalès.
Proportionnel
Ah voilà il y a une historie de proportionnalité entre entre qui et qui
Entre CD et
37'
Entre
Entre CD et OB
Entre les triangles, les longueurs des triangles
Alors
Donc je peux effacer les conditions de Thalès, alors attention hein ceux qui avaient confondu Thalès et sa réciproque hein J.
Alors regardez bien ce qui se passe

Le professeur écrit au tableau

OAB	$\sqrt{5}$	1	$\sqrt{6}$
OCD	?	$\sqrt{2}$	?

Nous savons que, nous savons que lorsqu'on a une situation de Thalès hein on a deux triangles alors on avait OAB et puis on avait le triangle OCD
D'accord
Alors OA, OA nous savions que c'était racine de 5, lui nous l'ignorions, OB on le connaissait, lui on savait que c'était rac de 2
Lui on le connaît c'est racine de 6 et,
38'
lui on ne le connaît pas
Alors pourquoi quel est le coefficient de proportionnalité entre les longueurs des deux triangles ?
C'est racine 2 divisé par 1
Racine de 2 divisé par 1 ça fait combien ça ?
$\sqrt{2}$
Ça fait $\sqrt{2}$
Donc le coefficient de proportionnalité, votre camarade l'a calculé elle a fait
racine de 2 divisé par 1 et donc elle a trouvé
2

Le professeur écrit à droite du tableau :

$\times\sqrt{2}$

racine de 2
Donc le cours sur Thalès vous dit simplement que puisque ici puisqu'ici il a fallu multiplier par racine de 2 eh bien ici il va falloir multiplier racine de 2 et ici

Le professeur montre et complète le tableau

par racine de 2
par racine de 2
Est-ce qu'on est d'accord ?
39'
Non alors qu'est-ce qu'on aurait pu faire maintenant ?
Pythagore
voilà on aurait pu trouver essayer d'utiliser Pythagore cette fois-ci
Donc nous savons nous savons
que y ici ça vaut racine de 2 fois racine de 5 et qu'est-ce que tu nous proposes Vanessa
$\sqrt{6}$

Le prof écrit sur la figure initiale

$y=\sqrt{2}\times\sqrt{5}$ puis $\sqrt{6}$

pardon, alors qu'est-ce que tu nous proposes Vanessa pour calculer z par une autre méthode ?
Pythagore
Pythagore
D'essayer de calculer avec Pythagore. Allez, on calcule donc OC grâce à la propriété de Pythagore
OC, z, allez-y
On calcule z cette fois-ci par la propriété de Pythagore
40'

Le professeur circule

Alors on va re refaire en détail les hypothèses
Euh quelqu'un peut-il les dire oralement ?
On se place dans le triangle ODC rectangle
(avec les élèves)en O
et on applique la propriété de
(avec les élèves)Pythagore
Eh donc … tu vas le faire au tableau stp alors c'est elle qui va le faire
Mais comment on fait $\sqrt{2}$ fois $\sqrt{6}$ au carré ?
allez et ben on va voir on va voir allez
41'

Le prof efface le tableau de proportionnalité

alors donc alors CB, CD pardon non

non ça on laisse on l'a dit oralement
on y va alors donc
CD^2
CD^2 égale

l'élève écrit et le prof lit

égale donc $DO^2 + CO^2$
Alors CD $\sqrt{2}$ fois $\sqrt{6}$ non (l'élève a oublié le carré et les parenthèses que le prof rajoute)
Au carré
Au carré égale
Est-ce que les parenthèses sont obligatoires là ?
non
Non oui ?
Brouhaha
C'est le tout qui est au carré hein
c'est pas seulement le premier nombre qui est là hein
42'
C'est le tout qui est au carré donc je mets tout entre parenthèses alors égale rac2 mais je croyais que c'était au carré ? pareil faut que tu mettes au carré voilà alors la question qu'on se pose c'est-ce qu'on pourrait arriver à simplifier ça ?

L'élève a écrit

$CD^2=DO^2+CO^2$ $\qquad$ $CO=\sqrt{10}$
$(\sqrt{2}\times\sqrt{6})^2=\sqrt{2}^2+CO^2$
$(\sqrt{2})^2\times(\sqrt{6})^2=(\sqrt{2})^2+CO^2$
$12=2+CO^2$
$CO^2=12-2=10$

Alors Vanessa toi tu as trouvé, mais est ce qu'y en a d'autres qui ont trouvé ?
Moi aussi
Toi tu as trouvé qu'est que t'as proposé ?
Ben j'ai fait racine de 2 euh mais m'sieur j'ai rac de 2
au
carré
oui au carré
fois racine de 6 au carré
Oui pourquoi tu as fait ça , alors votre camarade applique une propriété qui est la suivante ab au carré si j'ai un produit de deux nombres au carré en bien le premier est au carré et
le deuxième
et le deuxième aussi en effet ab fois ab c'est égal à a fois a fois b fois b. On est d'accord donc ici ça nous donne
12
racine de 2 au carré fois racine de 6 au carré égale
43'
alors racine de 2 au carré plus CO^2 alors
Alors racine de 2 au carré ça fait combien ?
12
Non, alors, on lève la main, racine de 2 au carré ? si je reviens à ma définition du début de l'heure ?
C'est 12
qu'est-ce que c'est que racine de 5 ? Si je l'élève au carré ? Qu'est ce qui se passe ?
ça fait ?
5
5 donc racine 2 fois racine de 2 ça fait
P+E : 2
Ensuite et racine de 2 au carré ça fait combien ça
2
Ca fait encore 2 plus CO^2 égale donc 12
égale 2 plus
44'
donc tu as trouvé attention
alors $C0^2$ tu vas trop vite égale 10
et donc CO égale racine de 10
donc regardez ce qu'on a démontré. Tout à l'heure on écoute là tout à l'heure

Tout à l'heure on a trouvé que z c'était racine de 2 fois racine de 5 et là on vient de montrer que z c'est aussi racine de10.
Alors la question qu'on pourrait se poser c'est, qu'est-ce qui s'est passé ? quand on voit ça ?
Voilà ça fait deux fois 5 hein on a réussi à mettre deux fois 5 sous la racine.
Est-ce qu'on avait le droit de le faire avec l'addition ?
Non
Non on avait vu hein que racine de 2 plus racine de 5 ça faisait pas racine de 7. Vous vous souvenez de ça.
45'
Donc ce qui est qui n'était pas valable avec l'addition et la soustraction est valable avec la multiplication.
Et la division ?
Alors la question qu'on pourrait se poser est-ce que c'est le hasard qui a fait ça ou est-ce que c'est une propriété qui est vraie ?
Alors si c'est une propriété qui est vraie, comment on ferait pour le démontrer ?
Par la réciproque
Le prof change les données de la figure au tableau et remplace 2 par a et 5 par b puis met x= ? ; y= ? et $z=\sqrt{ab}$ ou $\sqrt{a}\times\sqrt{b}$
Alors et bien pour la prochaine fois vous changerez donc les données ici de l'exercice et vous allez refaire l'exercice mais cette fois si avec des lettres.
ici vous allez appeler ceci a, b
chut. Alors la question que je pose c'est combien ça ça vaut combien ça vaut et combien ça vaut
Donc vous avez toute la méthode.
Vous savez qu'il faut utiliser du Pythagore,
46'
vous savez qu'il faut utiliser du Thalès
on a revu les propriétés,
Monsieur on a faim
alors au lieu de racine de 5 j'ai mis racine de a, d'accord ? au lieu de racine de 2 ici j'ai mis racine de b et donc il faut utiliser les lettres a et b et arriver à prouver alors je vais peut être dévoiler un peu
là il faudrait arriver à montrer que z ça peut s'écrire alors racine de a fois b ou racine de ab
oui pour jeudi
Alors le contrôle sur Thalès, il va arriver bientôt hein
Mais j'ai été surpris, heureusement que je l'ai pas fait aujourd'hui, j'ai été un petit peu surpris que certains aient besoin de leur cahier pour avoir les conditions d'application de la propriété de Thalès que certains se trompent entre Thalès et sa réciproque
47'
attention hein
M'sieur, m'sieur
Donc pardon
On doit pas chercher z ?
Si il faut montrer que
Ah faut démontrer
Démontrer ceci mais tu as toutes les méthodes d'accord
Pythagore sa réciproque heu Pythagore Thalès et Pythagore aussi
Ici je répète pour que ce soit clair
a, b d'accord
Au lieu de 5 et 2 tu mets a et b et évidemment tu vas trouver x. Essayez de commencer à le faire à calculer, trouver x cette fois ci avec les nouvelles lettres.
Calculer moi x en fonction de a ou de b allez y
Calculer moi x rapidement.
48'
C'est pour semaine hein le contrôle sur Thalès, partage des segments

3. Transcription de la séance dans la classe de F.B.

P : Voilà, vous vous rappelez que vendredi on a fait des problèmes avec mise en équations c'était des problèmes où il y avait des problèmes d'âge et des soucis de nombres sur les calculatrices donc ce coup ci je vous donne un exercice euh c'est lié avec de la géométrie comme ça ça permet de faire quelques révisions également avec un programme qu'on a déjà vu et qui tombera au brevet blanc donc ça permet de faire d'une pierre deux coups on fait les deux mélangés et en plus y a des choses qui tombent assez souvent

1 min

donc je vous donne la feuille vous faites l'exercice 1 vous le cherchez et on fait comme d'habitude. C'est une séance d'exercice sur les sur les problèmes. Demain on voit la suite du cours. (P distribue les feuilles d'exercices).

2 min

Allez enlevez vos manteaux. pendant que vous cherchez je vous rends vos contrôles également ou alors je vous laisse chercher un petit peu

Ah non

si si si non non à 20 au plus tard je vous rends vos contrôles parce qu'autrement vous allez regarder au lieu de chercher l'exercice. Alors là j'aimerais bien que vous cherchiez l'exercice par contre je vais les sortir comme ça on n'oubliera pas de les distribuer. Rappelez le moi.

Cherchez le partie exercice de votre cahier. Allez allez pendant ce temps là moi je vais faire la figure au tableau. La figure vous l'avez hein. Mets-toi au travail tais-toi. Exercice 1 c'est calculer x.

3 min

M'sieur

Oui

Comment on fait ?

Ha ha, chut cherchez cherchez. Faites ce que vous pensez puis après si vous avez.. ;

On fait sur notre cahier ?

Oui,oui partie exercice. ...Allez y. Alors vous pouvez rajouter tout ce que vous voulez sur la feuille, débrouillez-vous. C'est ça ?

Vous avez le droit à tout ce que vous voulez du moment que ça marche. C'est à dire du moment que ça marche c'est bon hein. Vous faites ce que vous voulez.

4 min

Par élimination vous aurez pas tant de choix que ça mais, si t'as une idée essaie la puis tu verras bien si elle te mène jusqu'au bout. Supposez qu'on vous donne ça au brevet blanc sans vous avoir préparé avant qu'est ce que vous feriez ? vous diriez pas je laisse tomber. Vous essayeriez quand même de le faire. Essayez quitte à faire sur un brouillon ou autre mais dites vous j'aimerais calculer x. Ah, j'oubliais quelque chose quand même, oui c'est que y des droites qui sont parallèles. Enfin j'ai marqué sur la feuille mais c'était pas marqué au tableau.

Chutt ! Hortense !

5 min

Qu'est ce que ça ça vous donne, comme point de départ ? Dites vous si j'avais pas x, qu'est ce que je ferais ?

Ah, il faut utiliser de la géométrie.

Tu utilises ce que tu veux néanmoins tu as une figure géométrique donc peut être le point de départ c'est un point de départ géométrique.

6 min

Le professeur passe dans les rangs et répond individuellement aux élèves (les élèves cherchent seuls)

8 min

Pour le moment y a deux points de départ différents.

Pour le moment y a eu deux points de départ différents y ceux qui sont partis sur une équation directement et y a ceux qui sont partis sur la géométrie. Pourquoi pas. Faites ce que vous pensez savoir faire. Si y a un truc qui vous rassure partez dedans et vous verrez bien partez un peu à l'aventure, faites votre truc et vous verrez bien ce que ça donne.

9 min

Le professeur passe dans les rangs et répond individuellement aux élèves (les élèves cherchent seuls)

11min

Alors, alors y a quelque chose qu'on voit quand même c'est que dans l'ensemble même ceux qu'étaient partis sur du numérique pur, à vouloir écrire des équations, ... je vous l'écris là bas pour que vous ne l'écriviez pas, y a eu ça, y a eu ça, y a eu euh, pareil mais avec un +

P écrit : $4,5 \times x = 8 \times 5$

Est-ce qu'il y en a qui ont écrit une autre équation au départ ? Non. Ou alors.. ; en tout cas le problème de ça c'est lorsqu'on me demande, on demande aux élèves pourquoi ils trouvent ça vous avez du mal à dire pourquoi. Ca vous semble venir comme ça donc en pratique des choses qui semblent venir comme ça, or c'est vrai ça utilise les, ça a un avantage c'est que ça utilise les 4 valeurs qu'on vous donne. Ca c'est rassurant le problème c'est qu'il y a pas vraiment un lien qui explique pourquoi est ce que vous trouvez ça donc partir sur du numérique directement,

12 min

donc lorsque je passe là vous êtes tous partis sur de la géométrie. Au niveau géométrique, vous êtes partis sur quel théorème ?

Thalès

Et oui Pourquoi vous êtes partis sur Thalès ?

Parce qu'il y a des droites parallèles

Voilà parce qu'il y a des droites parallèles, donc on part sur Thalès ça paraît naturel hein. Et après vous faites ce que vous pouvez mais en attendant y a Thalès

Est-ce qu'il y a quelqu'un qui veut passer au tableau pour faire au moins la partie le début jusqu'à la formule pas plus loin mais si vous partez sur Thalès, je vous rappelle que jusqu'à la formule, vous avez pas à vous occuper de ce qu'on vous demande, c'est juste la configuration, la figure qui va vous donner la formule donc finalement quel que soit ce que je vous donne ou demande la formule vous êtes capables de l'écrire comme d'habitude on va dire.

13 min

Alors j'aimerais bien un ou une volontaire pour m'écrire juste la phrase et la formule.

De Thalès ?

Oui, ben vas-y.

Pour le moment, y en a qui trouvent des valeurs. On va voir si déjà. Ca nous donnera un point de départ. Est-ce que tous dans l'ensemble vous avez trouvé la même formule de Thalès parce que tous là vous êtes en train d'écrire une formule de Thalès c'est rassurant pour le moment vous vous trompez pas c'est effectivement le point de départ normal.

14 min

<u>L'élève écrit au tableau sans dire un mot et le professeur lui dicte des phrases de rédaction puis continue à circuler</u>

15 min 30

Alors même si vous avez tous utilisé Thalès, y en a pas beaucoup qui ont écrit les phrases hein Alors même si vous n'écrivez pas les droites sont sécantes en A bon, admettons, faut au moins écrire que c'est parce que les droites sont parallèles que vous avez le droit d'utiliser Thalès, d'ailleurs, lorsque je vous ai demandé pourquoi vous utilisez Thalès vous m'avez tous dit parce que les droites sont parallèles.

16 min

Alors elle écrit AB/AC = AD/AE =BD/CE. Est-ce que vous avez tous écrit ça ? Alors moi lorsque je suis passé j'ai pas vu ça partout hein. Johana par exemple j'ai pas vu ça. Johana elle a mis du BC dans la formule, elle. Elle a mis AB/BC c'est ça non. Je croyais avoir vu, oui d'accord non elle a mis CB/ CA.

17 min

Est-ce que quelqu'un a BC ou CB dans sa formule ?

Oui

Oui, alors si personne n'a CB ou BC dans sa formule, vous avez tous bon hein c'est parce qu'il faut pas avoir BC. Et pourquoi on peut pas avoir BC dans la formule ?

C'est pas un côté

C'est parce que c'est pas un côté d'un triangle d'accord comme ça vous commencez à voir, donc cette formule, c'est un bon point de départ pour le reste.

(Faut au moins cette partie là. Le triangle est rectangle, alors d'après le théorème de Pythagore. Au moins écrire les droites sont parallèles donc d'après le théorème de Thalès, au moins ça. Si tu marques pas ça c'est pas bien mais par exemple au brevet souvent, c'est pas compté dans la rédaction. Après ça peut rentrer en compte dans la rédaction totale mais pas dans la question mais ça c'est obligatoire. Ca on t'en voudra si tu l'écris pas. Maintenant c'est pas très compliqué à avoir surtout que c'est ce que tu dis à l'oral.)

18 min

Bon, qu'est ce qui est compliqué là ? Normalement c'est tout simple. Qu'est ce qui vous embête à ce point là parce que j'en vois beaucoup qui sèchent un petit peu ? AC ? C'est AC qui vous embête. Bon Est ce qu'on peut faire le reste déjà ? Oui ? Ben Qui veut faire le reste ? Ben qu'est ce qu'on fait en gros ?

19 min

Oui, on remplace, d'accord. Bon donc on va remplacer. Je vais le faire puisque vous voulez pas. Donc AD on le connaît pas sur AK, 5/8 bon ce qui compte c'est ça. Ce qui manque c'est AC, je suis d'accord ; Non il manque AC.

Pourquoi on le fait pas ?

Mais est ce qu'on pourrait pas quand même le savoir ? Parce que sur ce côté là quand même AD, ça on l'a vu. Pardon J'ai entendu quelque chose, j'ai entendu 4,5 x. Ben on va voir. Est ce qui y en a qui ont une autre proposition à faire ? Tentez le coup hein. Parce qu'on verra bien, on en discutera après.

20 min
Hein ? Ah, êtes vous d'accord tous avec le fait que ça vaut 4,5x et si vous n'êtes pas d'accord dites-moi pourquoi ?
7,2
7,2. Non, non je parle pas pour ... je parle pour AC. AC égale 7,2, t'as fait comment alors ?
..
A d'accord AC c'était 8fois 4,5 divisé par 5 et t'as dit que ça faisait 7,2.
Je sais pas
21 min
Je m'en doute hein si tu poses la question c'est que tu sais pas. C'est bizarre ça, on a fait des exercices du même genre et ça vous posait pas de problème parce qu'il y a x. Qu'est ce que vous feriez si à la place de x. Ecoutez ma question. Ne copiez pas non plus ce que j'écris là si on avait 2 à la place de x.
J'aurais fait 4,5+2
Ah vas y. T'aurais fait, 4,5+2. Vous êtes d'accord avec ça.
Oui
C'aurait fait 6,5 AC ? Si j'avais eu 2 ?
Oui
Vous êtes tous d'accord ?
Oui.
Alors pourquoi vous faites pas pareil ?
Ben parce que c'est x
22 min
Et alors qu'est ce que ? Vous êtes d'accord, AC c'est ça plus ça. Non et ben alors et maintenant normalement ça.
C'est quoi monsieur AC, AC c'est 3 plus 3
C'est ça plus ça ...
Ah la réponse c'est bien 7,2 ?
Non on verra à la fin. David, on verra à la fin si le résultat total de AC ça fait 7,2 celui là je le laisse. Par contre 4,5 fois x non c'était faux c'était plus.
Par contre ça peut pas être l'exercice 2
23 min

Non non c'est pas fini hein. Vous avez pas trouvé x.
Mais moi j'ai trouvé
Toi t'as trouvé quelque chose mais est-ce que t'es parti de là ? si t'es pas parti de là t'as sûrement faux
Si si mais

(le prof repasse dans les rangs : Pythagore bon pourquoi pas)

J'ai, t'as trouvé combien à la fin 7,60 pour x, (P écrit au tableau) avec Pythagore
On peut pas si y a pas d'angle droit
24 min

Ah ! Non mais t'as entendu ce qu'elle a dit. Elle a dit on peut pas parce que y a pas d'angle droit.
Ben non moi je suis pas d'accord
Motoloni, oui d'accord il a plein de certitude. 1 sur C ...En l'occurrence y en a pas
Ben si m'sieur
Thierry
Y a une droite parallèle, une droite perpendiculaire
Y a pas de perpendiculaire, non non d'accord. Pythagore tu peux l'oublier parce que ben c'est ce que t'a dit Lisa, y a pas d'angle droit. Alors y a une configuration où il pourrait y avoir un angle droit mais on peut juste supposer que,
C'est celui là
Bien sûr mais le problème c'est que ça donne pas ce qu'il faut.
M'sieur j'ai terminé je suis sûr que j'ai le bon résultat.
Qu'est ce que vous faites maintenant ?
Monsieur j'ai terminé
Attends.

25 min

(P regarde le travail des élèves)

26 min 30

Comment je dois faire ? Qu'est ce qu'il faut faire ? S'il vous plaît. Là je vous sens complètement largués. Comment est-ce qu'on doit faire pour calculer avec Thalès qu'est ce qu'on fait d'habitude ?
Oui qu'est ce qu'on prend ? Voilà qu'est ce qu'on prend ?
On prend ce qu'on connaît et on calcule on prend les produits en croix
D'accord donc là on veut ce morceau là ce quotient parce qu'il y a ce que l'on cherche et on prend ce que l'on connaît et comment est ce qu'on fait pour trouver x là ? là dedans,
C'est ça m'sieur,
Oui attends trente secondes
On a déjà
27 min
Oui si on veut
Alors x euh....
Mais rappelez-vous quand même on a fait un exercice là dessus sur les équations, exercice 3, feuille je ne me rappelle plus son numéro mais la feuille juste avant normalement l'exercice 3 regardez dans votre cours mais comment est ce qu'on fait pour résoudre une équation comme ça parce que là maintenant qu'est ce qu'il fait qu'est ce qu'y se passe c'est plus de la géométrie, la géométrie, elle s'arrête en gros, elle s'arrête là, là ou là si on veut maintenant pour trouver x ce n'est plus de la géométrie, c'est quoi ?
Du numérique
Oui mais quoi en numérique ?
Une équation
Une équation pour trouver x alors essayez de le faire.
28 min

(P regarde le travail des élèves)

Le problème c'est que vous n'êtes pas encore assez à l'aise sur les équations
...
La feuille juste avant elle doit s'appeler ... exercice 3. Elle doit s'appeler 5.1. Essayez de faire pareil... J'avais prévu de passer pas une heure sur cet exercice.
29 min
30 min
Je vous sens un peu perdu tous.
...
(A un élève : On peut pas dire le côté là il fait à peu près, depuis quand t'as....)
31 min
Attendez, stop, chut, Jesuel il est en train de dire que si, que ça et ça ça fait la même taille parce qu'il a mesuré.
.....
Y a Samir qui est bien parti bon va-t-il bien arriver, je lui souhaite.
32 min
33 min
34 min
Qu'est ce qu'on fait là ? Samir t'as fait comment toi ? Je demande à Samir parce que. .. Ben il peut c'est mieux
Alors vas-y
Ben j'ai fait ça là.
D'accord mais pour passer, quelle est ? Quelle est dans le cours la première étape de la méthode pour résoudre une équation ? la première étape c'est
On enlève les parenthèses
35 min
J'enlève les parenthèses ou alors je fais un produit en croix et là c'était une fraction donc je vais faire un produit en croix. Donc ça donne ? Et maintenant j'enlève les parenthèses, je distribue, je mets les x, lalala, etc. cherchez ça quand même essayez de trouver là maintenant.
36 min 30

(P regarde le travail des élèves)

38 min
Alors là vous m'épatez !
C'est laborieux hein une heure, enfin trois quarts d'heure pour faire ça. Oui je finis juste la correction. Donc ici, Samir tu veux bien passer au tableau... comme ça moi je peux...
39 min
Il passe tableau pendant ce temps là je distribue les contrôles avec les corrections des contrôles. Vous avez déjà eu vos notes hein, si je vous les avais données. C'était assez mauvais. Donc notez la correction. Chut.
40 min

(Samir recopie ce qu'il a écrit sur son cahier)

Ca fait

7,5

Donc finalement David c'était faux.

41 min

Il a fait, il a distribué. Il a fait ça fois ça et ça fois ça, d'accord, il a distribué. Rappelez-vous lorsqu'on a une parenthèse pour enlever une parenthèse on regarde ce qui est devant : si c'est un nombre on distribue si c'est plus on l'enlève si c'est moins on change les signes.

Monsieur on va bientôt faire un contrôle ?

On va bientôt faire une interro mais j'aimerais d'abord faire le cours de demain qui est plus simple qui vous permettra peut être de

Comprendre

Non non qui vous permettra de ... un petit peu

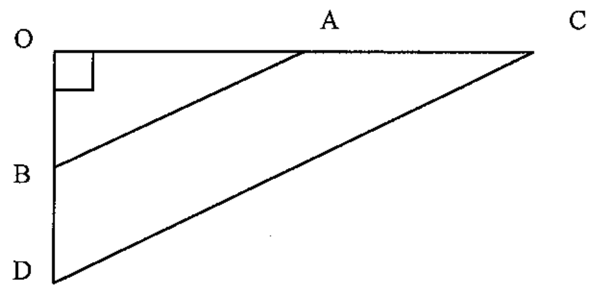
42 min

Bien euh c'était laborieux hein, il faut quand même pas perdre de vue que ça donné au brevet ça vous serait peut-être pas comme ça, ça vous serait pas donné je pense, mais en seconde ça peut vous être donné, au brevet si ça vous était donné on vous guiderait. On vous aurait demandé ça d'abord exprimer AC en fonction de x puis après .. . entrez c'est M. Tiron.

La sonnerie retentit.

4. Transcription de la séance dans la classe de O.V.

La figure est tracée au tableau



On donne OA=2 ; AC= 2 ; OB= 1 ; AC= 1.
Calculer la valeur exacte de AB et de DC.

<u>Le professeur passe dans les rangs et intervient individuellement, les élèves cherchent.</u>

2min

Alors est-ce que (AB) est parallèle à (CD), en tout cas c'est pas une hypothèse.

3min

Plus précisément que Thalès, la réciproque de Thalès. On pourrait montrer que (AB) est parallèle à (CD) avec la réciproque de Thalès. Je sais pas si ça sert. On verra. C'est à vous de juger si ça...

Mais madame on n'a pas les mesures.

Quelles mesures ? On va les calculer. AB et CD, on va les calculer.

4min

C'est pas parce qu'on a parlé de Thalès qu'on doit absolument s'en servir.

6min

Bon alors. Chut !

7min

Oui alors pour calculer la valeur exacte de AB qu'est ce que vous proposez comme méthode ?

Le théorème de Pythagore.

Oui le théorème de Pythagore.

Pour AB on utilise le théorème de Pythagore. Pourquoi le théorème de Pythagore ?

Parce qu'il manque une longueur.

Oui parce qu'il manque une longueur et que le triangle est ?

8min
Rectangle.
Est rectangle.
S, tu viens nous écrire le résultat.
L'élève prend son cahier et recopie au tableau sans un mot : dans le triangle … et arrive à AB=.
Oui, on travaille dans le triangle
9min
OAB
OAB, il manque un petit mot là. On voudrait AB et il manque quelque chose avant d'écrire ça.
D'après le théorème de Pythagore
Voilà on cite la propriété.
Les élèves cherchent, le professeur passe dans les rangs
11min
B, la même chose pour la longueur CD.
Je le fais ?
Oui.
J'efface ça ?
Non, à côté.
Je réécris ça ?
Oui sauf qu'est ce qui va changer ?
Le triangle.
12min
Tu le réécris. Dans le triangle …
P écrit au tableau à côté de la figure AB=$\sqrt{5}$.

Oui, très bien. On a le choix entre Thalès et Pythagore et on vous demande de faire les 2. Donc là Yann nous dit pour calculer CD maintenant on a le choix. Pythagore, c'est ce que fait. Donc S, il fait Pythagore et vous si vous l'avez pas fait vous faites Thalès sauf que pour Thalès, qu'est ce qu'il faut savoir ? Alors, on commence par faire quoi ?
La réciproque
La réciproque de Thalès et après le théorème de Thalès.
13min
L'élève écrit au tableau avec son cahier et sans dire un mot. Il trouve CD=$\sqrt{20}$; le professeur circule dans les rangs
T'as oublié un carré
14min
Oui

P écrit à côté de la figure CD=$\sqrt{20}$.
17min
Adrien tu vas venir proposer ta démonstration pour montrer que (AB) et (CD) sont parallèles. Alors pour l'instant déjà simplement avec la réciproque montrer que (AB) et (CD) sont parallèles.
L'élève écrit au tableau avec son cahier et sans dire un mot
19min
Ecris assez gros quand même Adrien et appuie bien sur ta craie s'il te plait.
20min30
Pour la suite je demanderai tout à l'heure à … de le faire.
Alex tu peux nous lire là ce qu'a écrit Adrien.
Les droites (OD) et (OC) sont sécantes en O. Les points O, A, C d'une part et O, B, D d'autre part sont alignés dans le même ordre. $\frac{OB}{OD}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$; $\frac{OB}{OD}=\frac{OA}{OC}$
21min
Avant de dire que c'est égal qu'est ce qu'on fait ?
La réciproque.
$\frac{OA}{OC}$
Oui.
Oui $\frac{OA}{OC}=\frac{1}{2}$. D'après la réciproque de Thalès (AB) et (CD) sont parallèles.
Voilà. On calcule les deux rapports. On constate qu'ils sont égaux et donc d'après la réciproque on sait qu'elles sont parallèles. Anton. Maintenant qu'on sait que c'est parallèle, tu vas au tableau pour calculer CD.

22min
Oui alors là tu voulais réécrire la figure, la décrire etc. on va pas la faire ici parce qu'on a déjà décrit la figure ici finalement c'est la même, on va juste rappeler le point essentiel qu'on vient de démontrer. Comme les droites (AB) et (CD) sont parallèles et après on a d'après la propriété de Thalès les deux égalités d'accord ? Tu effaces et tu écris simplement à la place de tout ça comme on a déjà décrit les figures hein comme (AB) est parallèle à (CD), le nom de la propriété et puis la double égalité, alors le nom, quand même le nom de la propriété.
24min
Oui. Je vois pas bien ce que tu as marqué à la fin.
Racine carrée de 20.
Comment tu sais ça ? ... Bruno ?
Moi je te le dis tu fais 2 fois, ça fait 2,23
Ah, $\sqrt{5}$ c'est 2,23 ?

2,236

Je t'ai demandé une valeur exacte

Oui mais c'est infini.

Mais moi je t'ai demandé la valeur exacte.

$\sqrt{5}$ fois 4 on barre le 2 et puis .....

25min

On trouve 2 fois $\sqrt{5}$ pour l'instant. Vilmott, tu peux aller à ta place Anton, qu'est ce que tu voulais dire ?

J'avais trouvé $\sqrt{5}$ fois 2.

Oui t'avais trouvé $\sqrt{5}$ fois 2 oui alors apparemment Anton t'arrives pas à justifier ça. Tu te dis comme j'ai trouvé $\sqrt{20}$ tout à l'heure c'est que c'est égal à $\sqrt{20}$. C'est ça ? Alors oui hein donc on a trouvé tout à l'heure CD= $\sqrt{20}$, on vient de trouver maintenant que CD = 2 fois $\sqrt{5}$. J'écris pas fois, c'est pas utile. 2 fois $\sqrt{5}$ d'accord ? Donc on a envie de dire que ces 2 là sont
Egal
Egaux. Ca veut dire que sûrement 2 fois $\sqrt{5}$ c'est égal à

$\sqrt{20}$
26min
$\sqrt{20}$ et ben en fait c'est là que je voulais arriver. Je voulais arriver à vous montrer que $\sqrt{20}$ c'est aussi égal à 2 fois $\sqrt{5}$. On va essayer de voir tout à l'heure pourquoi. Maintenant je voudrais juste qu'on termine sur CD égale 2 fois $\sqrt{5}$ y en a qui ont fait autrement qu'avec Thalès et la réciproque. Grégory.
Avec le théorème de la droite des milieux.

Avec le théorème de la droite des milieux. Dom. Aussi je crois. Tu peux nous rappeler comment on fait ?

Il faut justifier que B est milieu de [OD] que A est milieu ce [OC].

Donc on a un triangle , B est milieu de [OD], A est milieu ce [OC], qu'est ce qu'on en conclut ?

Que BA c'est la moitié de CD.

Alors on en conclut deux choses d'abord peut-être aussi

Sont parallèles

Sont parallèles, oui donc la droite qui joint les 2 milieux des côtés du triangle est parallèle au 3° côté et en plus cette longueur AB c'est la moitié

27min

moitié
Moitié de CD. Autrement dit CD c'est le double de AB. Comme AB on avait $\sqrt{5}$, CD c'est 2 fois $\sqrt{5}$. Donc ça évidemment c'est plus rapide que réciproque de Thalès plus Thalès mais on y arrive aussi. Bien, alors maintenant est ce que vous avez une idée pour expliquer essayer de voir comment on peut passer bien de $2\sqrt{5}$ à $\sqrt{20}$?

2 fois 5 fois 2
2 fois 5 fois 2 pourquoi ?
inaudible
Alors tu dis que 20
c'est 4 fois 5
c'est 4 fois 5 et après ?
28min
Tu dis que 4 c'est le carré de 2. Tu peux l'écrire la suite pour voir comment tu l'écris, comment tu termines après.

L'élève écrit $\sqrt{2^2 \times 5}$

Oui d'accord merci. Maintenant il faut se poser la question comment tu passes de là à là. Comment tu sais ça ?
Oui, vas-y termine
La racine carrée de ...
29min
Y a une petite étape intermédiaire que j'aimerais que tu termines.
$\sqrt{2^2}$ *égale 2.*
Oui d'accord mais donc

$\sqrt{5}$ *c'est le nombre dont le carré*
Non c'est pas ça. Elle a dit que 4 c'est 2^2. Ce que tu nous as pas dit quand tu passes de là à là, tu supposes que tu peux faire ça. Tu supposes que quand on a la racine d'un produit c'est égal au produit des racines. C'est ça que tu fais. La racine, tu l'as distribuée sur les deux parties.
30min
Il semblerait que ça soit égal puisqu'on a trouvé, qu'on vient de le voir sur un exemple numérique. Donc avant de le voir tout le temps on va voir si ça marche avec d'autres nombres.