i.r.e.m.

UNIVERSITE PARIS VII

TRAVAIL EN CLASSE EN PETITS GROUPES - PREMIERE APPROCHE

INTRODUCTION DE Mme N. LEORAT

PAR N. BARON

cahier de didactique des mathematiques

numéro 33

JANVIER 87

INTRODUCTION

Le travail de Nadine Baron a été effectué dans une classe de seconde de redoublants : il me paraît donc nécessaire de préciser quelque peu les conditions de travail dans cette classe, en particulier les points suivants :

1- Pratique du travail de groupe.
2- Organisation du programme de travail en mathématiques.
3- Particularité du recrutement des élèves de cette classe.

3- En 1984-1985, à la demande d'une équipe d'enseignants (lettres, anglais, sciences physiques, histoire-géométrie), le lycée avait créé en classe de seconde de "doublants motivés" pour la raison suivante : il nous semblait que les élèves doublants devaient, au cours de leur 2e année, à la fois combler des lacunes plus ou moins anciennes et garder un rythme soutenu d'éffort intellectuel, d'acquisitions différentes, pour ne pas s'effondrer l'année suivante.

En 1985-1986, à la suite du renouvellement de cette expérience, nous nous sommes retrouvés avec 37 élèves dits "à problèmes" : l'écart d'âge global était de 4 ans, plusieurs nationalités différentes étaient représentées, avec des maîtrises linguistiques très variables, il y avait des cas sociaux psychologiques (comme on dit d'habitude). Le seul dénominateur commun était un niveau faible en général, mais il y avait grossièrement à mon avis, trois catégories d'élèves : les uns se disaient brouillés avec les maths et plus généralement avec le travail intellectuel mais attendaient apparemment quelque chose de l'école, probablement une possibilité d'insertion dans le monde du travail, structuré, vivable ; Les autres, des élèves au profil sage et terne, ne s'accrochaient qu'au travail le plus formel, craignant beaucoup de s'aventurer à penser quoi que ce soit à l'école, me semble-t-il.

Le groupe présenté par Nadine était composé de 4 élèves : l'un algérien Kabyle, immigré de la 2e génération, issu d'une famille à la limite de la marginalité. le 2e était une élève vivant une situation familiale complexe, très conflictuelle mais d'origine culturelle aisée. Le 3e était une élève apparemment sans problème particulier. Le 4e était une ivoirienne, dont le français n'est pas la langue maternelle, arrivée en France depuis deux ans, issue d'une famille proche d'un notable ivoirien.

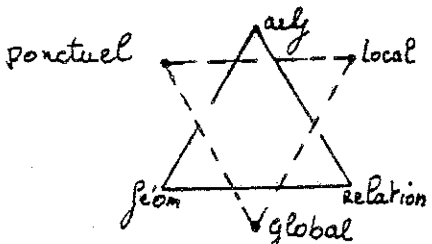
2- D'autre part, le travail de groupe occupe cette année là la part la plus importante en durée du travail mathématique. Nous l'utilisions par ailleurs depuis plusieurs années et ceci pour plusieurs raisons dont voici schématiquement les plus importantes à notre sens :

1- d'abord le travail en groupe permet aux élèves de s'approprier un texte mathématique dans la forme qui leur convient, de créer un espace de parole (sans l'enseignant, avec des pairs) dans lequel les élèves ont tous les loisirs d'explorer de façon communicable les idées, 2- cela nous permet d'articuler nettement le temps de recherche au temps de l'écriture, temps de mise en forme propre d'un résultat ou d'une démonstration. En effet si nous laissons les élèves chercher, lire sans intervenir, par contre nous travaillons sur les productions écrites,

3- pour l'enseignant, et cela me paraît la raison essentielle ; cela nous permet de sortir d'une langue morte, formelle, et de redonner vie à une démarche de recherche mathématique. Cela nous permet de prendre au sérieux le travail d'approche et ses productions (dessin, langue nouvelle), de repérer les erreurs communes, la nature de ces erreurs et d'apprendre aux élèves les moyens de les repérer eux mêmes.

1- Etant donné notre public en général dans ce lycée, le problème d'apprentissage de la lecture et de l'écriture sont des problèmes cruciaux, car nos élèves n'ont en général pas un environnement culturel maîtrisant les divers registres de l'expression écrite et orale : nous avons donc reconstruits nos programmes de maths en utilisant les présupposés implicites suivants :

- les premiers changements de langues importants dans les programmes de 2e consistent à passer du langage de la géométrie, au langage algébrique ou au langage des fonctions, des relations.



D'autre part, il nous semble qu'il y a également beaucoup de difficultés à passer du registre local (autour d'un point, diverses formes d'approximation) au registre golgal (fonction, reconnaître des formes d'ensembles et de propriétés) ou au registre ponctuel (l'approche usuelle des fonctions algébriques ou géométriques).

Donc le programme est traité à travers des questions ou s'efforce constamment à ce que les diverses registres soient effectivement présents dans les activités proposées, la cohérence de l'ensemble permettant en retour des effets correcteurs.

L'origine de cette étude des interactions d'un groupe en classe de mathématiques réside dans le constat que certains élèves, seuls face à un problème, échouent, tandis qu'ensemble ils réussissent à le résoudre. Le travail en groupe pourrait donc avoir des effets producteurs ; mais ne pourrait-il pas aussi avoir des effets réducteurs du fait des contraintes de la situation même du groupe et des rôles que jouent les différents partenaires ?

Il est donc nécessaire d'approfondir et d'étudier les phénomènes qui se passent lors d'un travail en groupe afin de mieux les comprendre ; par exemple, si ce type de travail n'aboutit pas toujours, peut-on mettre à jour des conditions suffisantes de réussite ? Comment interviennent les différences de niveau en mathématiuqes ? Qu'est-ce qui fait qu'un élève se débloque, change d'avis ou est convaincu par des mathématiques ? Les rôles sont-ils les mêmes pour chaque partenaire ? Si non, existe-t-il des régularités par rapport aux contenus ?

D'autre part, l'absence de travaux de ce type dans le domaine mathématique est telle qu'une recherche s'impose également quant à la méthodologie à adopter. Cette étude pourra contribuer à y apporter quelques éléments, et nous allons détailler ici sa méthodologie propre.

Il s'agit d'une classe entièrement constituée de doublants de seconde au lycée François Villon à Paris. Son professeur, Madame Léorat, m'a accueillie dès le mois de décembre 1985 dans ses classes, et tout particulièrement dans cette classe de seconde afin que j'y puisse me familiariser avec le travail en groupes, type de travail qui m'attirait beaucoup depuis que j'en avais entendu parler sans jamais l'avoir moi-même pratiqué. Les observations pour cette étude ont débuté au mois de février 1986. Mme Léorat avait annoncé le projet à la classe en mon absence : il s'agissait d'observer comment le groupe fonctionne, quels échanges s'y passent, sans intervention de ma part. Un groupe s'est porté volontaire.

Un magnétophone était installé au centre de ce groupe afin d'enregistrer l'intégralité de la séance, tandis que, observateur muet, je notais un maximum d'informations sur les échanges du groupe : indiquer qui parle, noter les silences, retranscrire les dessins, les écrits, afin de pouvoir ensuite reconstituer le déroulement de la séance le plus précisément possible : qui parle ? à qui ? sur quoi ? et, que dit-il ?

L'étape suivante, fort longue, consistait à retranscrire les enregistrements en s'aidant des notes prises durant la séquence. C'est alors qu'on constate combien ces notes sont pauvres ; plutôt qu'un enregistrement sonore, c'est d'un enregistrement vidéo dont on aurait besoin, puisqu'il faudrait pouvoir suivre simultanément les paroles, les gestes et les écrits de tous les intervenants.

La troisième étape consistait en une analyse des échanges : dans une première phase, très laborieuse, on reprend chaque intervention et l'on décrit sa nature : s'agit-il d'emporter la conviction, et comment, (avec quel type d'argument ?), ou de l'émission d'un point de vue, de l'explication ou du renforcement de ce point de vue, ou encore d'une contradiction ?

On décrit également la place de cette intervention par rapport aux interventions précédentes : s'agit-il d'un renforcement, d'une rupture, d'un conflit ? Dans une seconde phase, on aurait décrit la nature de ce que chaque intervenant disait, observé la nature des réponses aux différents interlocuteurs, cherché des régularités éventuelles (indépendantes du contexte)... Enfin il aurait fallu pointer les changements.

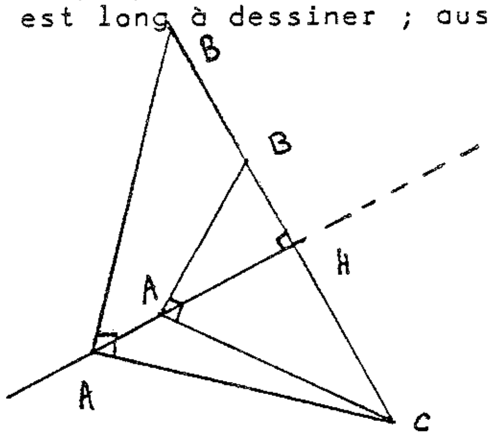
Cette étage a été abandonné sous cette formule ; en effet les analyses des échanges étaient aussi obscures que les échanges eux-mêmes. Force était d'élaborer un codage simple pour permettre de mieux voir les phénomènes. C'est ainsi que nous sommes parvenus au modèle graphique pour décrire ces échanges, méthode détaillée plus loin.

I DESCRIPTION DES SEQUENCES RETENUES ET DE LA METHODE GRAPHIQUE

a) description du déroulement des séances observées et retenues

Première séance

L'énoncé du problème a été distribué lors de la première séance d'observation, où M était absente ainsi que le magnétophone qui n'a pas daigné fonctionner à une vitesse correcte. C'est pourquoi la retranscription de cette première séance n'est pas aussi détaillée que les suivantes. Les élèves disposent d'une heure pour aborder le problème. Ils aboutissent assez rapidement pour la première question : "Supposons C et H donnés. Comment construire A et B ?", on prend n'importe quel point A sur la perpendiculaire à HC passant par H, et on trouve B en prenant la perpendiculaire à AC (intersectée avec HC).
A la question "Combien y a-t-il de solutions", ils répondent une infinité, A étant sur la perpendiculaire à HC et B étant sur Ha. Ha a du mal à suivre car il est long à dessiner ; aussi Ch doit-elle lui dicter les réponses.

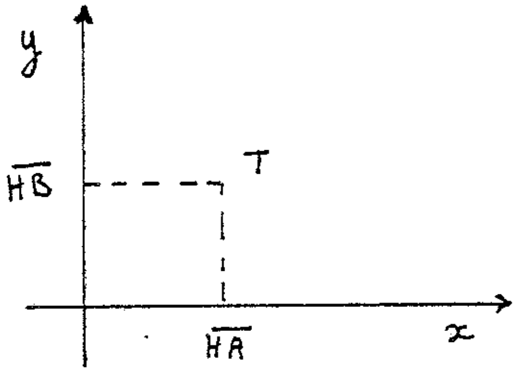


La question de P : "Vous avez bien pris vos points n'importe où ?" donne l'idée de prolonger la perpendiculaire au-delà du point H ; et le problème se pose de trouver B lorsque A est en H.
Puisque B est sur HC et sur la perpendiculaire à AC = HC, on en déduit que B est alors aussi en H.
Tout le groupe copie et P approuve cette formulation.
Ch voudrait expliquer que B est en dehors de (HC), et même qu'il est de l'autre côté de H par rapport à C.

Elle propose à P l'argument qu'une hauteur ne peut pas être à l'extérieur d'un triangle ; P lui fournit le cas d'un angle obtus comme contre-exemple. Ch rectifie pour un triangle rectangle, c'est impossible... et tout le groupe copie la formulation.

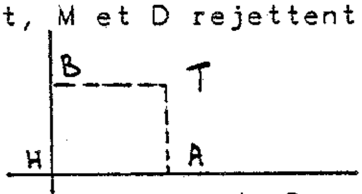
A la question suivante : "C et H sont toujours fixés. A chaque point A correspondent combien de triangles?", le groupe répond : "un seul triangle rectangle car il n'existe qu'une seule perpendiculaire à AC"... "passant par A".

En fin de séance, les élèves aboutissent au schéma du a)



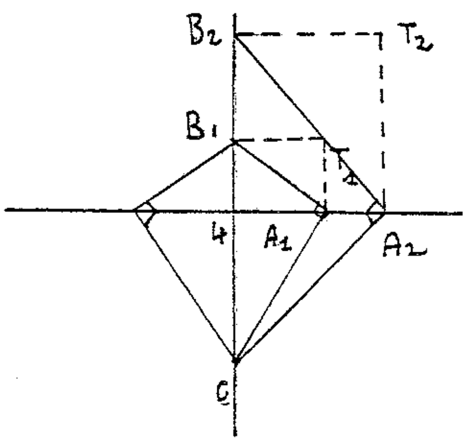
Deuxième séance

Lors de la deuxième séance, le groupe est au complet. Dès le début, M et D rejettent l'ancien dessin et D propose la configuration



que M approuve, mais que Ch refuse. Ch sera ensuite constamment préoccupée par le problème de la signification géométrique du point T (qui n'en a pas). Par contre, M s'étonnera de l'absence du point C dans cette configuration. L'intervention de P, qui se bornera à faire relire le début de l'énoncé pour rappeler la continuité du problème et le point important de la fixité des points C et H, permettra de remettre les idées en place dans le groupe et de conclure la tâche A consistant en la mise au point des figures demandées en a) ; pages 1 à 6. La tâche suivante, la tâche C, située en pages 5 et 6, consiste à formuler la réponse à la question : "Maintenant représenter 10 points T au moins. Que suggère le dessin ?" Le mot "parabole" émerge après ceux de "droite" et de "cercle". Ensuite, la tâche B (pages 6 à 8) vise à formuler convenablement la réponse à la question : "à chaque triangle ABC correspondent combien de points ?

schéma retenu par le groupe en tâche A :



Il est à noter pour cette tâche B qu'une formulation correcte avait été élaborée dès la fin de la page 6 par M, mais qu'ensuite chacun semble l'oublier et la discussion reprend à zéro pendant 2 pages pour aboutir à une formulation beaucoup moins élégante.

Le groupe dessine ensuite plus ou moins proprement sa parabole, avant d'arriver à la question b) : "démontrer algébriquement que la courbe obtenue précédemment est bien ce que suggère le dessin", qui leur pose de gros problèmes : séparer les hypothèses de ce qu'on veut démontrer; séparer les propriétés des triangles rectangles de celles de la parabole ; formuler convenablement les démonstrations ; définition des mesures algèbrique,entre autres.. le groupe parvient au terme de la séance à démontrer que Oy est axe de symétrie de la courbe, grâce aux propriétés du triangle isocèle. P leur conseille de regarder parmi les relations métriques du triangle rectangle pour démontrer qu'il s'agit bien d'une parabole.

Troisième séance

La seconde séance durait 2 heures ; la troisième dure une heure, elle fait suite à une interrogation d'espagnol et les élèves sont fatigués. P vient éclaircir les idées quant aux rapports entre axe de symétrie et parabole. Ensuite elle explique que leur représentation graphique n'est pas fausse, mais qu'en faisant deux représentations, comme le texte le suggérait, le regard était plus facile. Elle impose donc au groupe de faire deux schémas. Le groupe a du mal à comprendre, puis finalement obtempère en reproduisant son schéma initial puis en ne laissant subsister que les points T avec la gomme... Puis se pose le problème de la signification géométrique de T : BHAT est un rectangle !
On cherche à obtenir l'équation de la parabole ; on se demande si les lettres a, b, c de $y = ax2 + bx + c$ ont un rapport avec les lettres A, B, C, P revient insister sur les relations métriques, en vain. Finalement à la sonnerie, elle donnera la solution au groupe:

$$y = -\frac{x^2}{HC}$$

et demandera de vérifier par le dessin qu'on obtient bien la même parabole. Pendant la séance, on a souvent parlé d'autre chose que de mathématiques.

b) description détailléedes graphiques

On a retenu deux critères de description :

- La "qualité" des interventions :

si l'intervention contient des termes mathématiques, elle sera dite de contenu mathématique et coloriée en bleu. Sinon, elle sera dite de dialogue et coloriée en orange.

contenu mathématiuqe   dialogue

- La nature de l'interaction

. approbation, réponse affirmative : ———
. renforcement, explication plus détaillée : ━━━
. critique, désaccord, opposition réponse négative : xxxxx

. rupture avec les propos précédents, nouvelle orientation : -----
. question, demande de renseignements : ?
. autocritique : ⊗

Les flèches violettes indiquent à qui la question est posée ↑?
Les flèches vertes désignent la personne visée par le conflit ↖xxx
Les traits verts indiquent les liens entre les propos

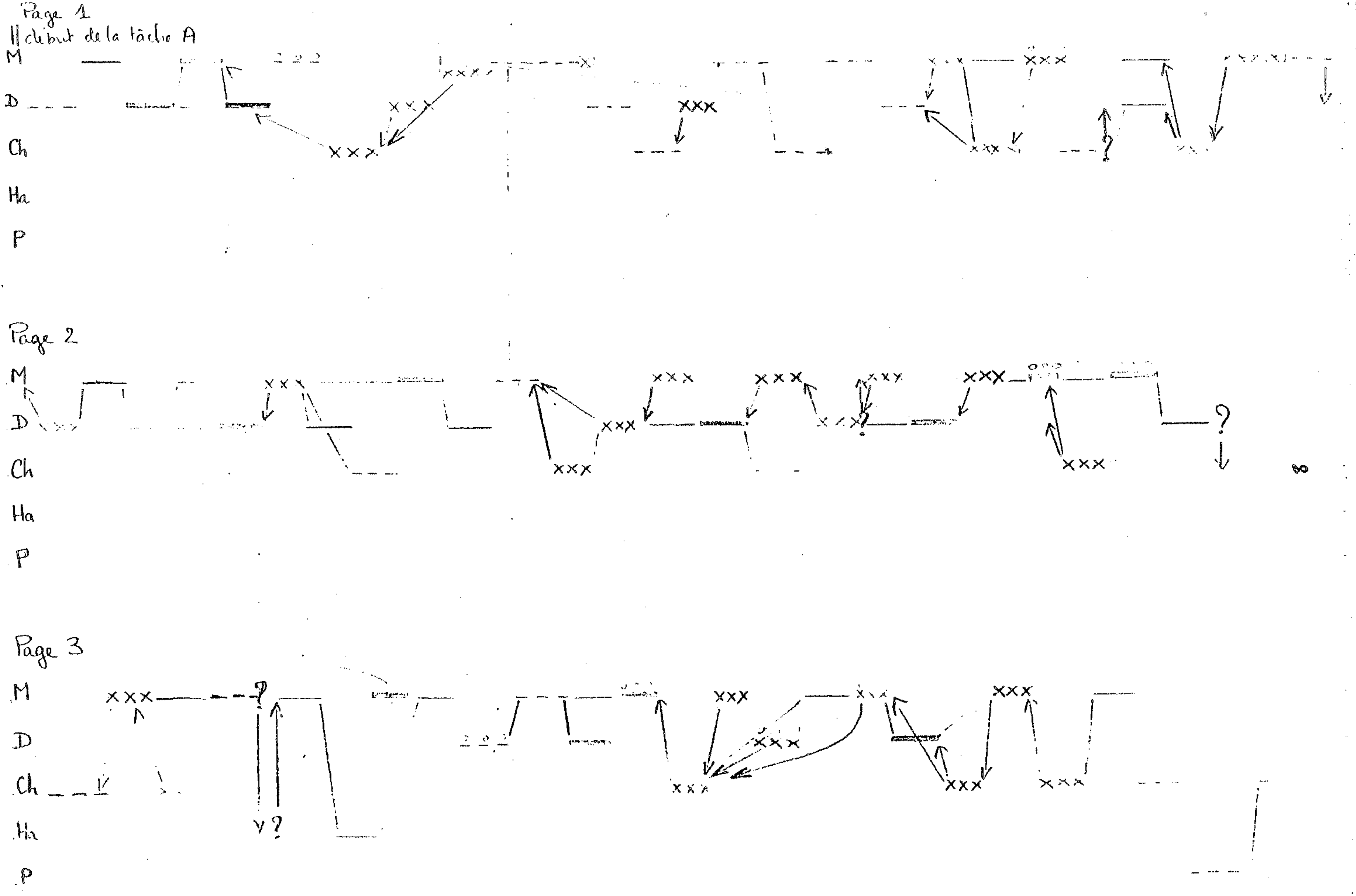
NB : On regarde, pour coder, l'idée générale de l'intervention ; par exemple, une réponse, même si elle introduit des éléments nouveaux n'est pas considérée comme une nouvelle orientation puisqu'elle se situe dans la lignée des échanges.
De même, la plupart des conflits sont aussi des renforcements de son point de vue, que l'on défend ; mais c'est le conflit qui en est cause, c'est lui l'élément essentiel et lui seul sera codé (sauf exception...).

Chaque intervenant dispose d'une ligne où s'inscrivent toutes ses interventions ; la lecture de gauche à droite restitue l'ordre chronologique des échanges, et lorsque deux interventions sont sur un même plan vertical dans une même série (M.D.Ch.Ma.P), elles sont intervenues au même moment lors de la séance.

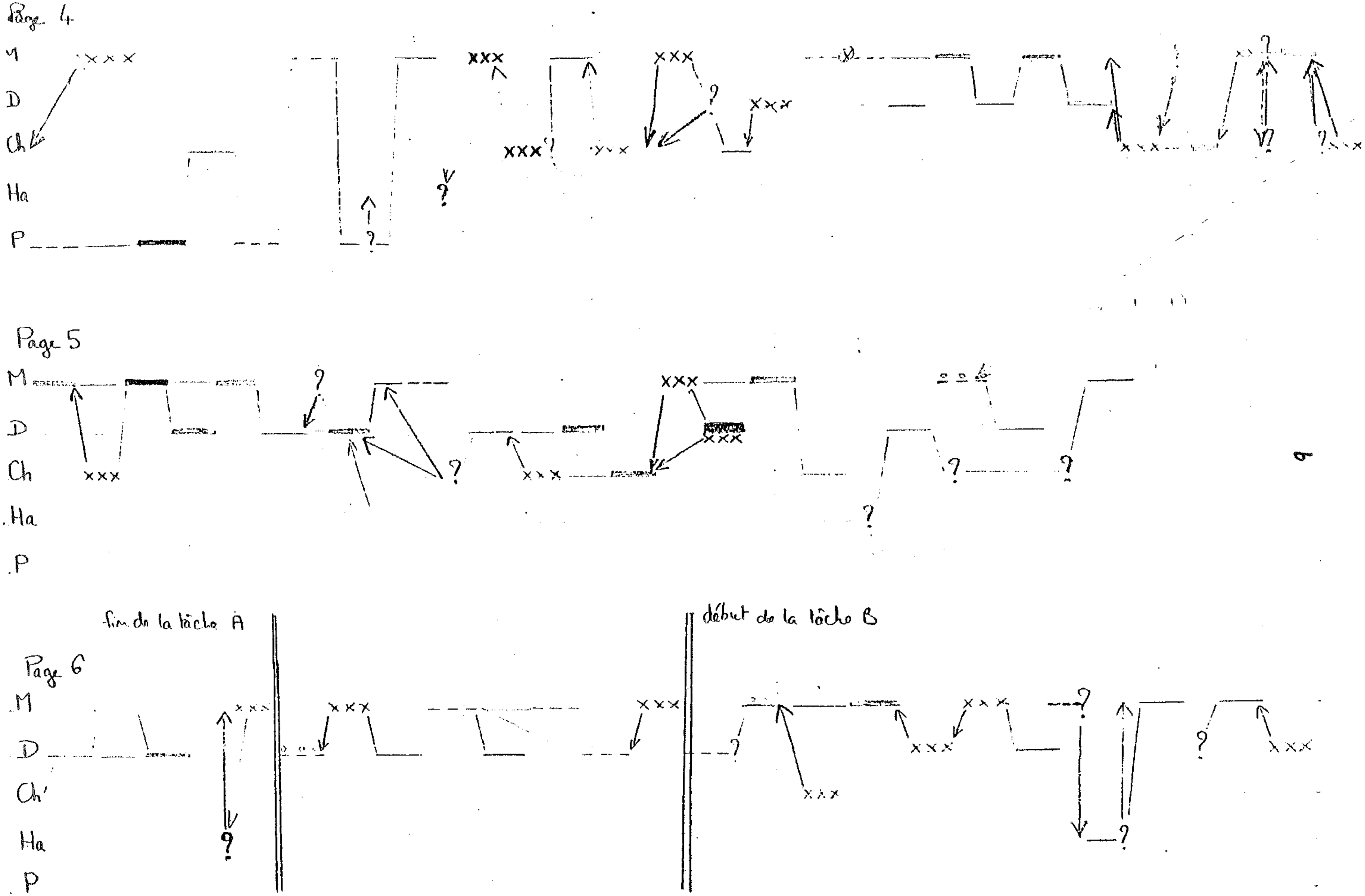
Des questions non flèchées sont des questions non dirigées ; elles peuvent s'adresser à tout le groupe.

* les erreurs sont repérées par des petits cercles ex : ooo

2nde observation

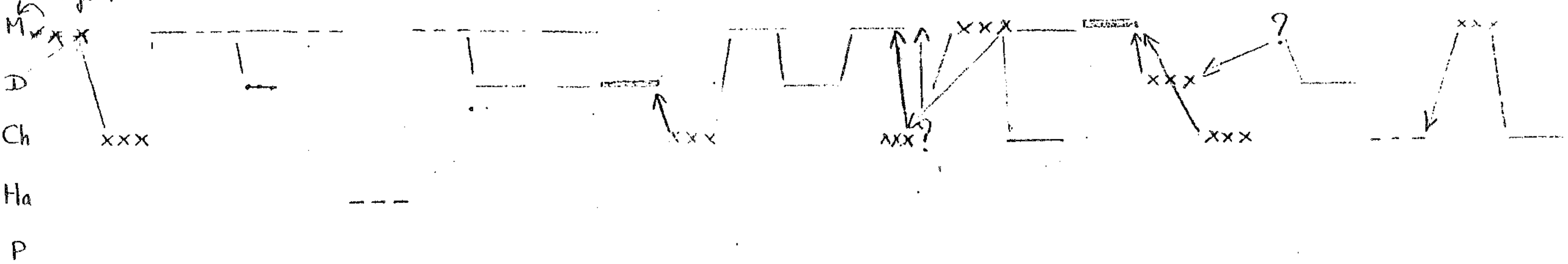


2nde observation

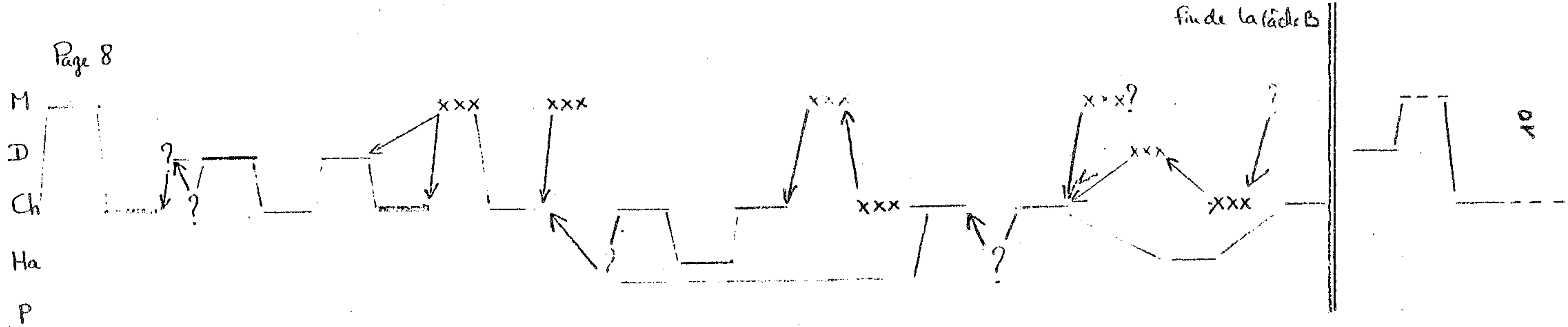


2nde observation

Page 7

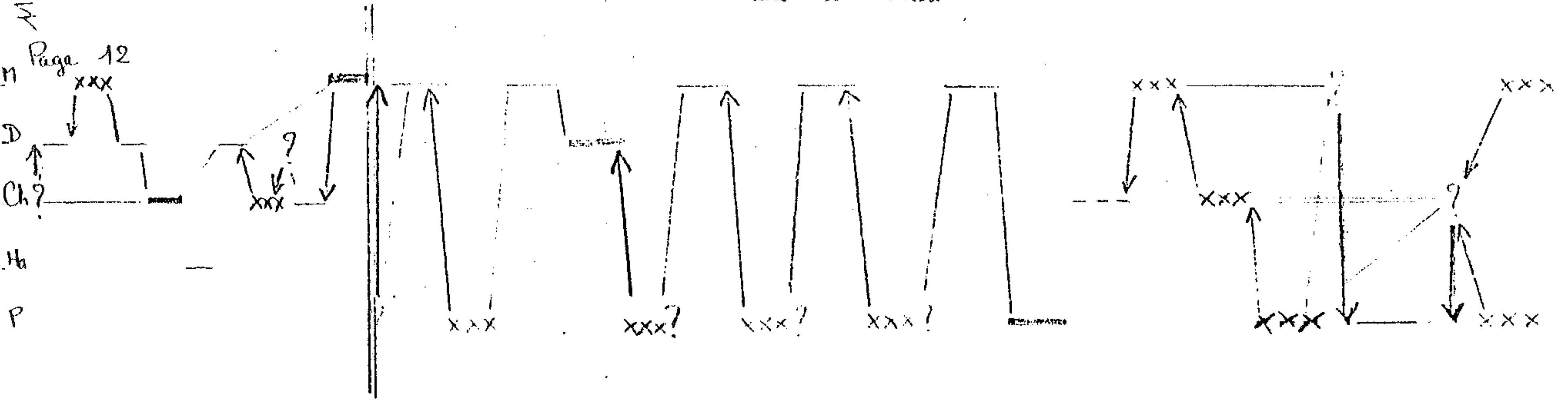


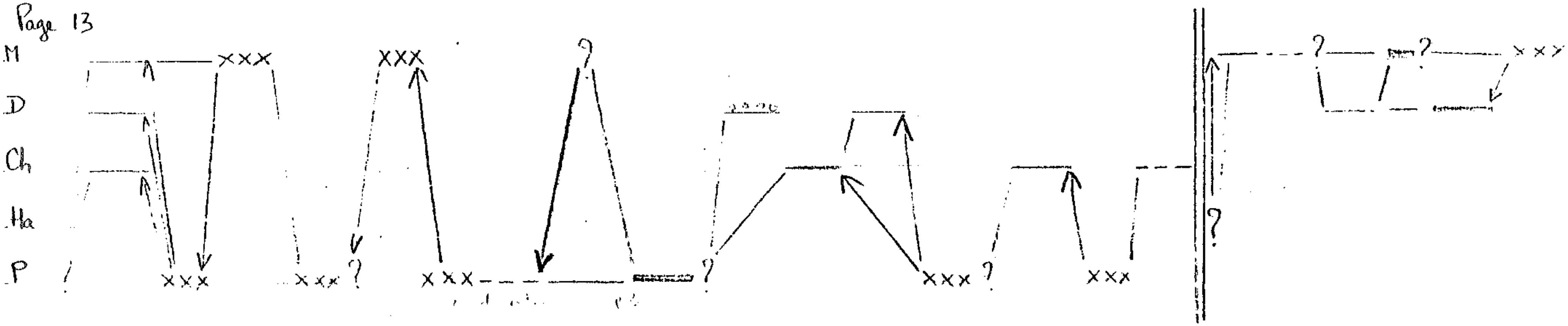
Page 8



Page 9

2nde observation

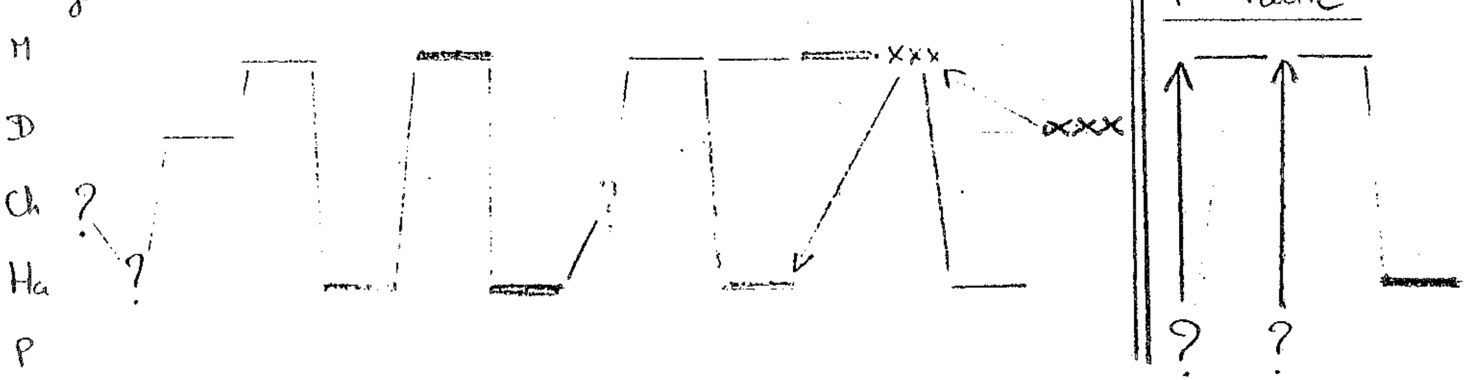




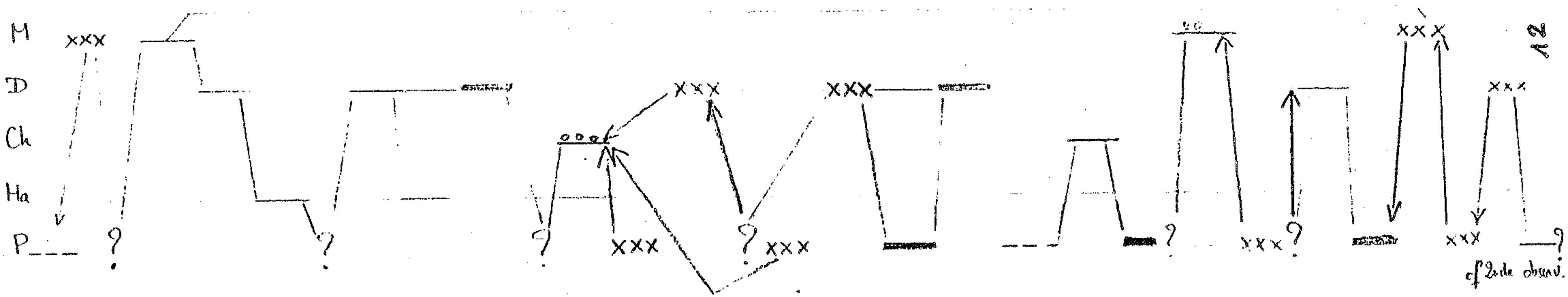
Troisième Observation

Page 1 recto

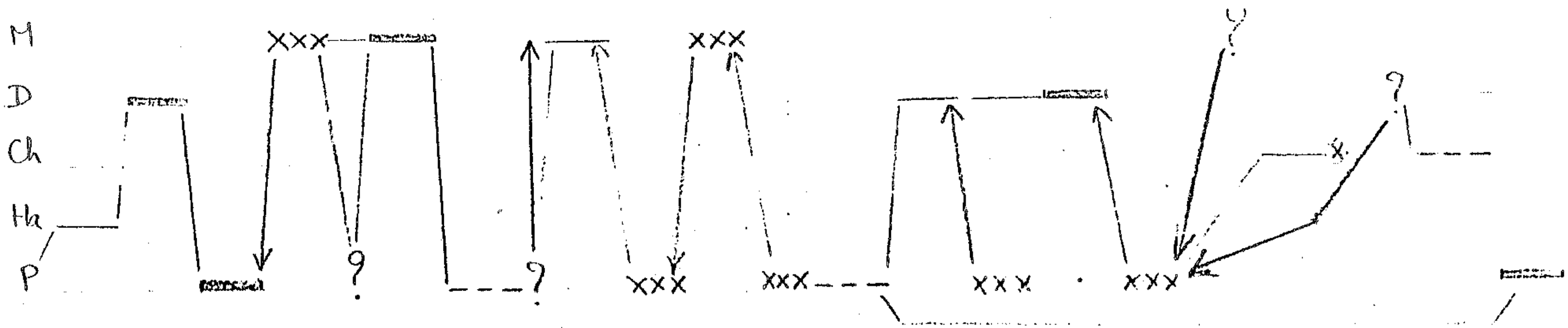
1ère Partie



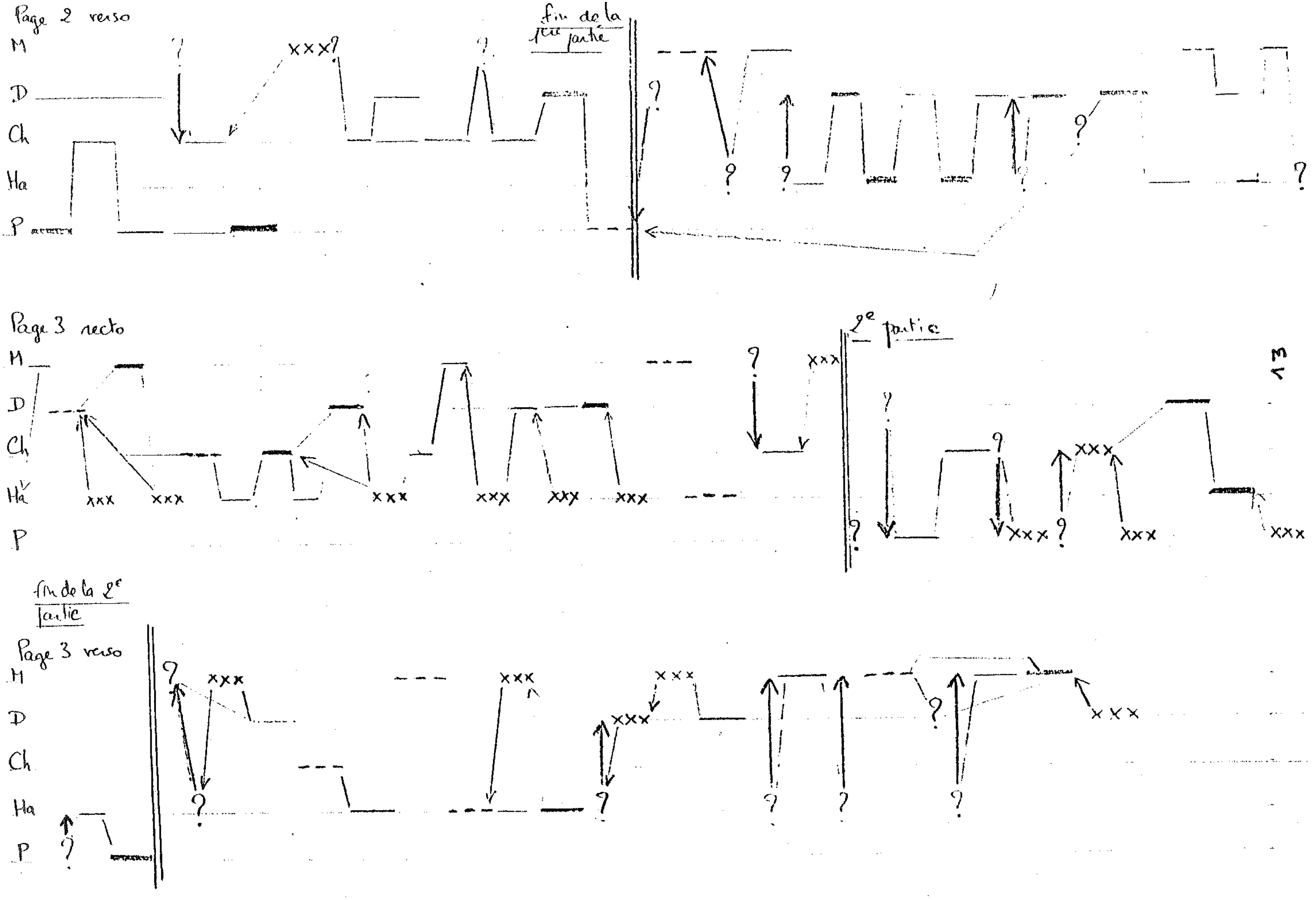
Page 1 verso



Page 2 recto

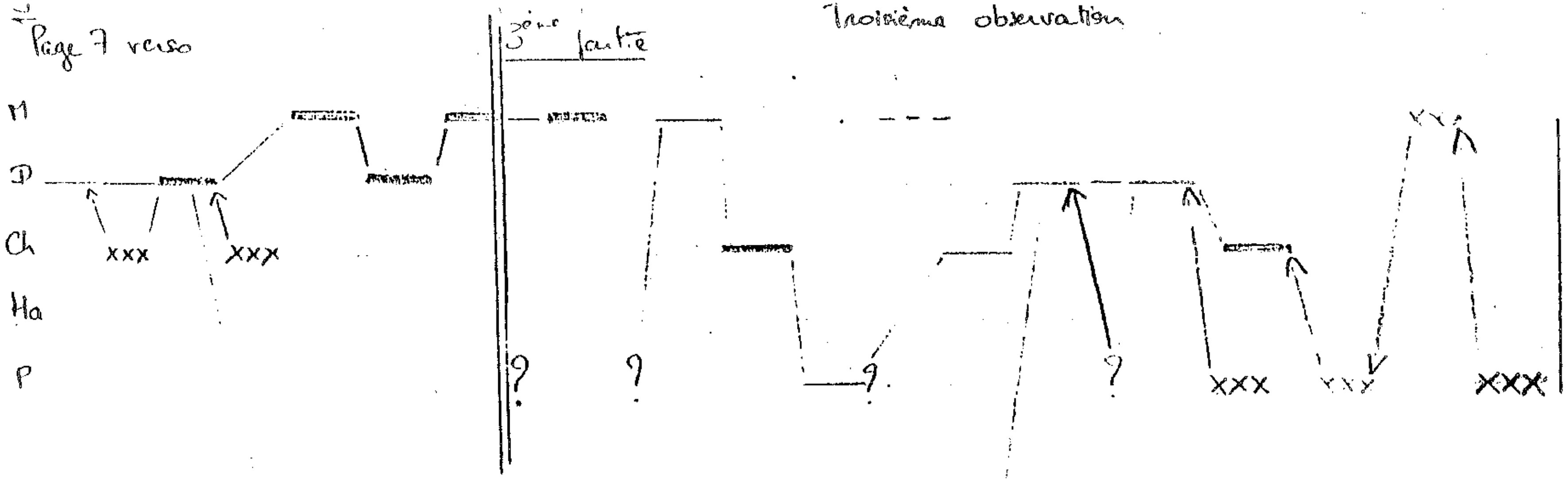


Troisième observation

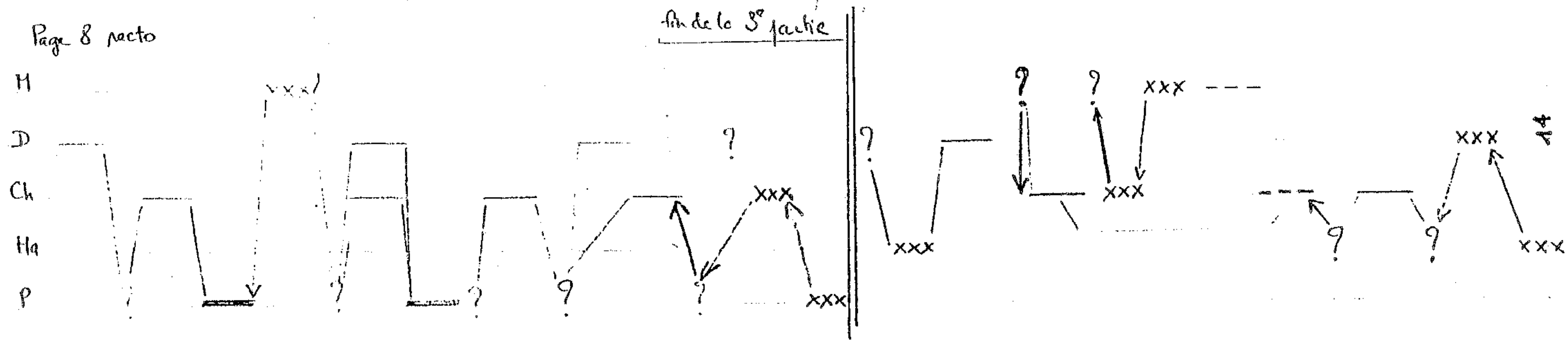


Troisième observation

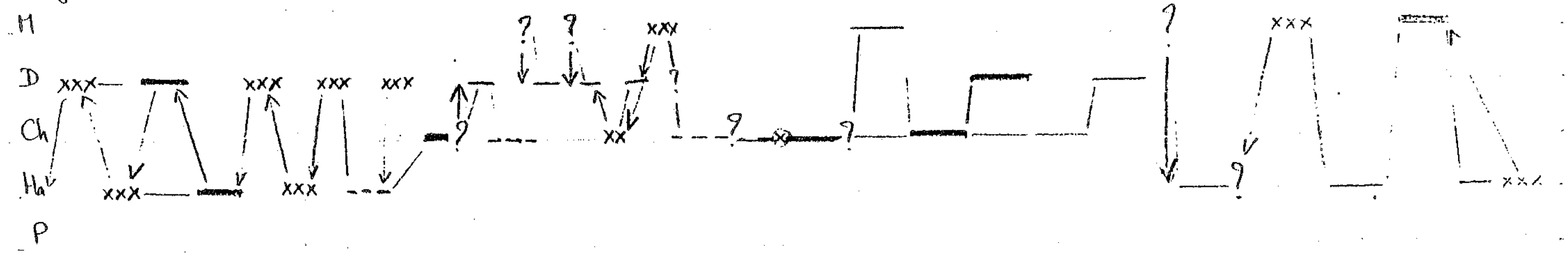
Page 7 verso



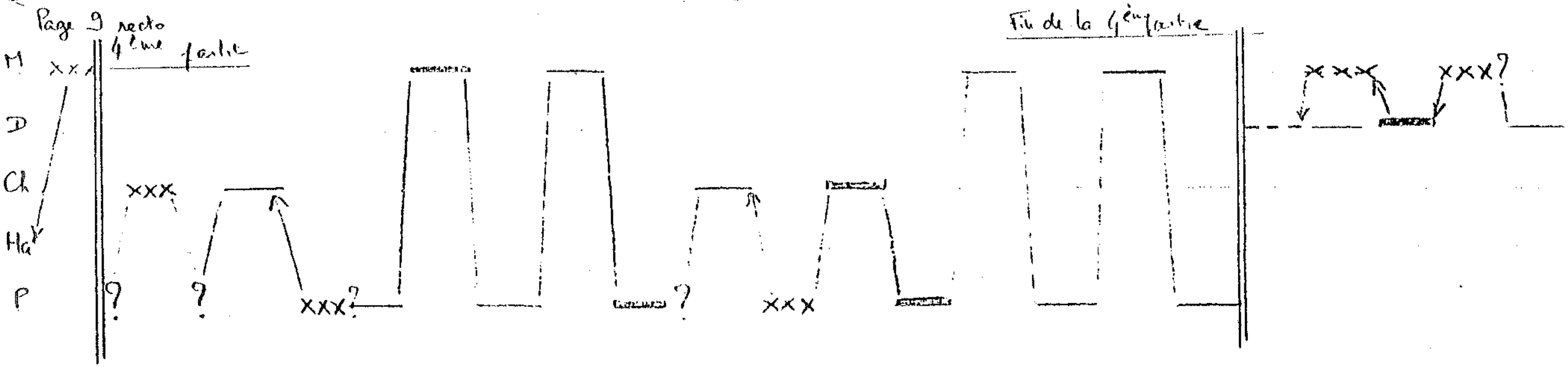
Page 8 recto

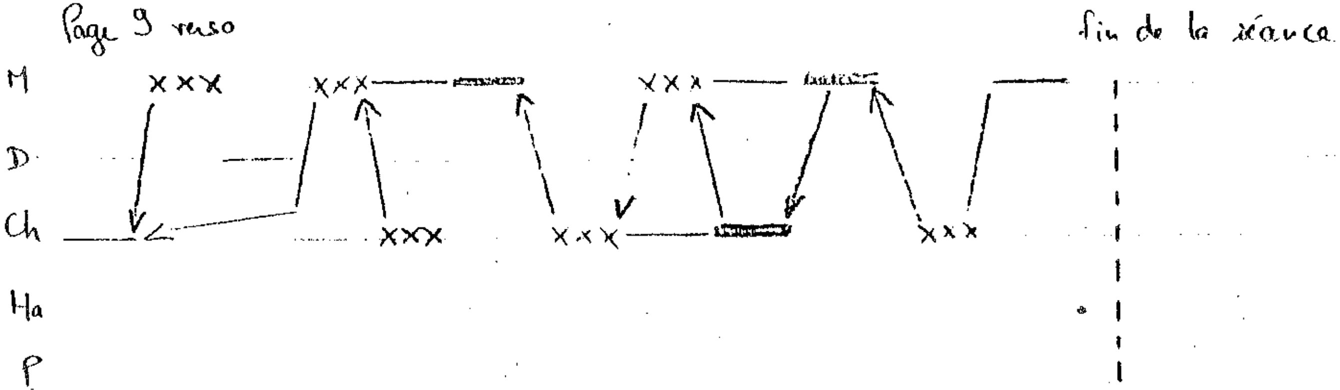


Page 8 verso



Troisième observation





II ANALYSE DES INTERACTIONS : pour les tâches A et B

1) nombre et qualité des interventions

Tâche A

a) nombre d'intervention

	nombres d'interventions	répartition dans le groupe
M	54	40 %
D	37	28 %
Ch	32	24 %
Ha	5	4 %
P	5	4 %
Total	133	100 %

Ce premier tableau permet de constater une nette prépondérance de M dans les échanges ; D et Ch interviennent de façon similaire et moyenne ; par contre, Ha et P discutent très peu. Ha ne participe quasiment pas à l'élaboration de la tâche.

b) qualité des interventions

Une même intervention pouvant être de plusieurs qualités, le nombre total en qualité peut dépasser le nombre total d'interventions.

	nombre de propos de contenu mathématique	répartition des propos de contenu mathématique dans le groupe	nombre d'interventions de dialogue	répartition des interventions de dialogue dans le groupe
M	40	41 %	14	39 %
D	25	26 %	12	33 %
Ch	28	29 %	4	11 %
Ha	3	3 %	2	6 %
P	1	1 %	4	11 %
Total	97	100 %	36	100 %

Globalement, les interventions sont nettement à contenu mathématique : 73 % des interventions totales. M conserve l'hégémonie des propos, quelqu'en soit leur contenu. Par contre, une distinction de qualité s'opère entre D et Ch : D intervient davantage au niveau des dialogues du groupe, tandis que Ch s'intéresse au contenu mathématique. Notons enfin que P et Ha interviennent surtout au niveau des dialogues.

Tâche B   b) nombre d'interventions

	nombre d'interventions	répartition dans le groupe
M	23	36 %
D	15	24 %
Ch	19	30 %
Ha	6	10 %
Total	63	100 %

Ici, M intervient encore en majorité dans le groupe mais d'une intensité moins grande que précédemment. Par contre, Ch prend une part plus importante aux débats, tandis que D y participe moins. Ha est un peu moins inexistante que pendant la tâche A.

b) qualité des interventions

	nombre de propos de contenu mathématique	répartition des propos de contenu mathématique dans le groupe	nombre d'interventions de dialogue	répartition des interventions de dialogue dans le groupe
M	17	39 %	7	33 %
D	9	20 %	6	29 %
Ch	14	32 %	6	29 %
Ha	4	9 %	2	9 %
Total	44	100 %	21	100 %

M domine toujours les débats quelqu'en soit leur contenu, Ch y intervient beaucoup aussi, mais davantage sur le contenu mathématique , tandis que D est davantage tournée vers le dialogue. L'importance relative au groupe d'Ha est la même dans les deux qualités.

Globalement, les interventions de contenu mathématique représentent : 68 % des interventions totales.

La comparaison des tableaux pour les deux tâches confirme la prédominance de M dans tous les échanges, et le peu de présence d'Ha. Les interventions de D portent davantage sur le dialogue, tandis que celles de Ch sont de contenu mathématique. Globalement les échanges sont beaucoup plus de contenu mathématique que de dialogues.

De sensibles différences se constatent par la différence de tâche : en effet, les interventions de Ch et Ha sont plus importantes dans tous les domaines dans la tâche B que dans la tâche A, au détriment de celle de M et D qui sont toutes en baisse. On peut tenter d'interpréter ce fait par la différence des rapports de force qui existent lors des deux tâches, dans la tâche A, D propose immédiatement un schéma que M approuve mais qui laisse sceptique Ch, tandis que le groupe démarre sans a priori l'élaboration de la tâche B.

?) conflit - réactions aux conflit - erreurs

Tâche A

VERS	M qui répond par						D qui répond par						Ch qui répond par						Ha qui répond par						P qui répond par					
	Renforcement	Conflit	Rupture	Question	Approbation	Rien	Renforcement	Conflit	Rupture	Question	Approbation	Rien	Renforcement	Conflit	Rupture	Question	Approbation	Rien	Renforcement	Conflit	Rupture	Question	Approbation	Rien	Renforcement	Conflit	Rupture	Question	Approbation	rien
M							2	1			1	2		3	1	1	1	5						2						
D		2			1									1	1			3												
Ch	3	5	1	1	1	2	1	1		1		4																		
Ha																														
P																														
Tot.	3	7	1	1	2	2	3	2	0	1	1	6	0	4	2	1	1	8	0	0	0	0	0	2						

VERS	M qui répond par	D qui répond par	Ch qui répond par	Ha qui répond par	P qui répond par	Total des conflits issus de	Répartition des émissions de conflits dans le groupe
M	0	6	11	2	0	19	40 %
D	3	0	5	0	0	8	17 %
Ch	13	7	0	0	0	20	43 %
Ha	0	0	0	0	0	0	0 %
P	0	0	0	0	0	0	0 %
Tot.	16 (34 %)	13 (28 %)	16 (34 %)	2 (4 %)	0 (0 %)	47	100 %

On peut répondre à un conflit par un renforcement de son point de vue initial, par un conflit en sens inverse, par une rupture, une question, une approbation ou reconnaissance de la critique ; on peut aussi ne pas répondre !

Tâche 8

VERS	M qui répond par							D qui répond par							Ch qui répond par							Ha qui répond par							Nombres total d'émission de conflits	Répartition des émissions de conflits dans le groupe
	Renforcement	Conflit	Rupture	Question	Approbation	Rien		Renforcement	Conflit	Rupture	Question	Approbation	Rien		Renforcement	Conflit	Rupture	Question	Approbation	Rien		Renforcement	Conflit	Rupture	Question	Approbation	Rien			
M			1				1					1	1	2	1				3	2	6							0	9	45 %
D		1		1		1	3							0	1						1							0	4	20 %
Ch	1	1			1	2	5						2	2							0							0	7	35 %
Ha							0							0							0							0	0	0 %
Total des réactions aux conflits	1	2	1	1	1	3						1	3		2				3	2									20	
Nombre et répartition des conflits reçus	9 (45 %)							4(20 %)							7 (35 %)							0 (0 %)								100 %

Ici, on constate un grand équilibre puisque chaque personne reçoit autant de conflits qu'elle en émet. M et Ch sont causes de nombreux conflits, D beaucoup moins et Ha pas du tout.

Près de la moitié restent vains, sans réponse (8 sur 20), un cinquième est renvoyé ; un quart des conflits aboutissent.

Les réactions de M sont équilibrées, tandis que Ch renvoie le conflit, approuve ou ne répond pas et D, lorsqu'elle répond approuve. Une seule erreur de M immédiatement relevéepar Ch.

Ces deux tableaux montrent l'existence de relations très conflictuelles entre M et Ch, qui à elles seules réunissent à chaque fois plus de la moitié des conflits. D envoie relativement peu de conflits, ainsi que P. On observe davantage d'approbationsdans la tâche B, mais toujours beaucoup de renvois de conflits ou d'absence de réponse.

Ce tableau montre que Ch est la plus importante source de conflits, suivie de près par M. D n'émet que très peu de conflits. On remarque des rapports très conflictuels entre M et Ch.

Par contre, les personnes visées par les conflits sont, assez équitablement, M, D et Ch. Ainsi, D n'émet que très peu de conflits, surtout vers Ch, mais en reçoit beaucoup et de Ch et de M.

Il est rare que M ne réponde rien lorsqu'elle est visée par un conflit, tandis que c'est très fréquent chez D, Ch et Ha. M et D se renforcent, jamais Ch. M et Ch répondent beaucoup par des conflits, D très peu.

On sent ici que M exerce une très forte influence sur le groupe la majorité des conflits qu'elle provoque n'obtiennent aûcune **réaction** . Par contre, les réponses à Ch sont variées ; D ne réagit souvent pas aux conflits. Sur 47 conflits, 4 seulement remportent l'approbation. C'est dire combien la correction est rarement emportée par le responsable. Cette atmosphère relativement agressive où les aboutissements sont rares peut être un facteur négatif quant à la résolution de la tâche.

On recense <u>11 erreurs dans les propos</u> ; 9 issues de M , et 2 de D. Sur toutes ces erreurs, seules 3 provoquent une opposition, toujours de la part de Ch contre M. Par contre, D approuve 2 erreurs de M et en renforce 2 autres. Enfin, M s'autocritique une erreur, mais deux de ses erreurs restent sans réaction.

Sur les 2 erreurs de D, l'une provoque un changment de direction (lui aussi erroné) chez M, l'autre est d'abord évacuée puis reprise par M.

Ainsi M et Ch semblent davantage à l'écoute des erreurs que D, mais seule Ch s'oppose véritablement aux erreurs, aussi bien vis-à-vis des autres que d'elle-même.

3) Renforcements, approbations, questions, ruptures

a) renforcements, explications plus détaillées

Tâche A

Renforcements de ↗	M	D	Ch	Ha	P	Total	Réparti-tion dans le groupe	Proportion des renforcements de soi pour chacun
M	12	2				14	47 %	93 %
D	5	8				13	43 %	62 %
Ch			2			2	7 %	100 %
Ha						0	0 %	-
P					1	1	3 %	100 %
Total	17	10	2	0	1	30	100 %	
Répartition dans le groupe	57 %	33 %	7 %	0 %	3 %	100 %		

Deux élèves sont très actives en renforcements : M et D, qui de plus se renforcent l'une l'autre, surtout D pour M. Ch et P n'ont de renforcements que les leurs, qui sont rares. On note l'importance des auto-renforcements parmi les renforcements. Il est visible ici sur le tableau que M et D forment un bloc dont Ch est exclue : personne ne la renforce ; elle ne renforce personne d'autre qu'elle-même.

Le renforcement peut être considéré comme un signe de fermeture de la discussion vis-à-vis du groupe afin d'emporter la conviction ; en effet, on peut, vers la fin d'élaboration de la tâche A, en recenser 14 sur 28 interventions !

Tâche B

Renforcements de	M	D	Ch	Ha	Total	Répartition dans le groupe	Proposition des renforcements de soi pour chacun
M	2		1		3	50 %	67 %
D		1			1	17 %	100 %
Ch	1	1			2	33 %	0 %
Ha					0	0 %	-
Total	3	2	1	0	6	100 %	
Répartition dans le groupe	50 %	33 %	17 %	0 %	100 %		

Ici encore, les auto-renforcements représentent une part importante des renforcements: la moitié. Ch ne se renforce pas ; elle renforce M et D, et seule M la renforce à son tour. D est ainsi davantage renforcée qu'elle ne renforce.

La différence de tâche semble donc influencer les renforcements qui ne s'opèrent pas de la même façon entre individus. Par contre, les auto-renforcements restent essentiels. Dans les deux cas, M est la plus renforcée, ce qui confirme son rôle prédominant dans le groupe. Ensuite viennent dans l'ordre D, Ch, P puis Ha.

b) Approbations, réponses affirmatives

Tâche A

Approbation de	M	D	Ch	Ha	P	Approbations émises: Approbations émises total	Approbations émises: Répartition dans le groupe
M		5	5	2	1	13	41 %
D	8		3	1		12	37 %
Ch	1	2			2	5	16 %
Ha	1					1	3 %
P	1					1	3 %
Approbations reçues: Total des Approbations reçues	11	7	8	3	3	32	100 %
Approbations reçues: Répartition dans le groupe	34 %	22 %	25 %	9,5 %	9,5 %		

Au niveau des approbations, M et D ont une activité intense, Ch beaucoup moins ; les approbations de M sont assez réparties, tandis que D approuve beaucoup M. M est finalement la plus approuvée du groupe, puis viennent ensuite Ch, D, Ha et P.

Tâche B

Approbation de	M	D	Ch	Ha	Total	Répartition dans le groupe
M	1	3	2	1	7	27 %
D	5		2		7	27 %
Ch	3	1		5	9	35 %
Ha	1		2		3	11 %
Total	10	4	6	6	26	100 %
Répartition dans le groupe	39 %	15 %	23 %	23 %	100 %	

Ch, par ses réponses aux questions de Ha, est ici celle qui intervient le plus pour les approbations. M approuve toujours beaucoup et de façon équilibrée, tandis que D approuve beaucoup M. Notons enfin la présence plus importante de Ha.

Ainsi, M approuve beaucoup et de façon équitable ; elle est aussi la plus approuvée, surtout par D, qui approuve également beaucoup. Notons que D approuve davantage Ch que Ch ne l'approuve, tandis que M approuverait davantage D que Ch.

c) Questions

Tâche A

Question à ↗	M	D	Ch	Ha	P	Non orientée	Total	Réparti- dans le groupe pour questions posées
M		2	2	1			5	23 %
D	1		2				3	14 %
Ch	3	2				3	8	36 %
Ha	2					2	4	18 %
P				1		1	2	9 %
Total des questions reçues	6	4	4	2	0	6	22	100 %
Répartition dans le groupe des questions reçues	27,5%	18 %	18 %	9 %	0 %	27,5 %	100 %	

C'est surtout Ch qui pose des questions, au groupe tout entier ou à M, en particulier, puis à D. M et Ha en posent beaucoup aussi. Par contre, D et P en posent peu.

C'est en général au groupe ou à M que les questions sont adressées, très peu à Ha et pas du tout à P.

Question à ↗	M	D	Ch	Ha	Non ori-entée	Total des questions posées	Répartition dans le groupe pour les questions posées
M		1	2	1		4	33 %
D			1		2	3	25 %
Ch	1	1				2	17 %
Ha	1		2			3	25 %
Total des questions reçues	2	2	5	1	2	12	100 %
Répartition dans le groupe pour questions reçues	17 %	17 %	41 %	8 %	17 %	100 %	

Ici, Ch est celle qui pose le moins de questions et qui en reçoit le plus. Le tiers des questions est posé par M. A part Ch, les questions sont réparties équitablement entre M, D, Ha et le groupe dans son ensemble. Ha pose autant de questions que D.

Ces deux tableaux montrent la différence des comportements selon la tâche. Dans la tâche A, Ch pose beaucoup de questions comme pour s'insérer au groupe M-D ; dans la tâche B, elle est en position de force et c'est vers elle que convergent les questions.
M pose toujours beaucoup de questions, ce que l'on peut interpréter comme une grande ouverture, une grande écoute du groupe qu'elle essaie de comprendre ou de consolider (Ha).

d) Ruptures

Tâche A

	M	D	Ch	Ha	P	Nombre total de ruptures
Nombre de ruptures	12	4	6	0	3	25
Répartition des ruptures dans le groupe	48 %	16 %	24 %	0 %	12 %	100 %

Les ruptures sont pour moitié dûes à M ; pour un quart dûes à Ch ; D et P en font peu, Ha aucune.

Tâche B

	M	D	Ch	Ha	Nombre total de ruptures
Nombre de ruptures	4	1	1	1	7
Répartition des ruptures dans le groupe	58 %	14 %	14 %	14 %	100 %

Plus de la moitié des ruptures sont dûes à M ; les autres élèves n'en font qu'une chacun.

La majorité des ruptures sont donc dûes, à M. Cette abondance est-elle à l'origine de la suprématie de M dans les échanges ? Les ruptures sont bénéfiques dans le sens qu'elles ouvrent le champ des investigations ; cependant, dans la tâche A, 16 % des ruptures de M sont erronées..

4) Synthèse par élève :

recherche des répartitions des interventions de chaque élève (nombre et pourcentage).

Tâche A

	Propos de contenu mathématique	Intervention de dialogue	Total	renforcements	conflits	ruptures	questions	approbation	Total
M	40	14	54	14	19	12	5	13	63
	74 %	26 %	100 %	22 %	30 %	19 %	8 %	21 %	100 %
D	25	12	37	13	8	4	3	12	40
	68 %	32 %	100 %	33 %	20 %	10 %	7 %	30 %	100 %
Ch	28	4	32	2	20	6	7	5	40
	87 %	13 %	100 %	5 %	50 %	15 %	18 %	12 %	100 %
Ha	3	2	5	0	0	0	4	1	5
	60 %	40 %	100 %	0 %	0 %	0 %	80 %	20 %	100 %
P	1	4	5	1	0	3	2	1	7
	20 %	80 %	100 %	14 %	0 %	43 %	29 %	14 %	100 %
T.	97	36	133	30	47	25	21	32	155
	73 %	27 %	100 %	19 %	30 %	16 %	14 %	21 %	100 %

Ce tableau met en valeur les différences dans les comportements ; ainsi, outre Ha et P, D consacre une forte proportion de ses intervention au dialogue, contrairement à M et Ch. P se consacre beaucoup au dialogue ; elle ne désire sans doute qu'aiguillonner le groupe sans agir sur le contenu, essentiellement par des ruptures et des questions.

Si les interventions de M sont, dans l'ensemble, bien équilibrées, on constate par contre que D en consacre le tiers à des renforcements et une large majorité à approuver ou renforcer ; enfin Ch occupe la moitié de ses interventions par des conflits et ses renforcements, ses conflits, ses ruptures représentent 70 % de ses propos. Ceci traduit le fait que pendant toute la séances un souci empêche Ch de s'intégrer parfaitement au groupe : dès le départ, elle cherche à trouver la signification géométrique du point T : "je vois pas à quoi il correspond, ce point T, c'est ça qui m'embête". Or toutes ses questions sont évacuées par les autres, et Ch reste préoccupée par ce problème, isolée. D'ailleurs, lors de la troisième observation, elle cherchera encore, trouvera que BTAH forme un rectangle, essayera de s'en servir...

Tâche B

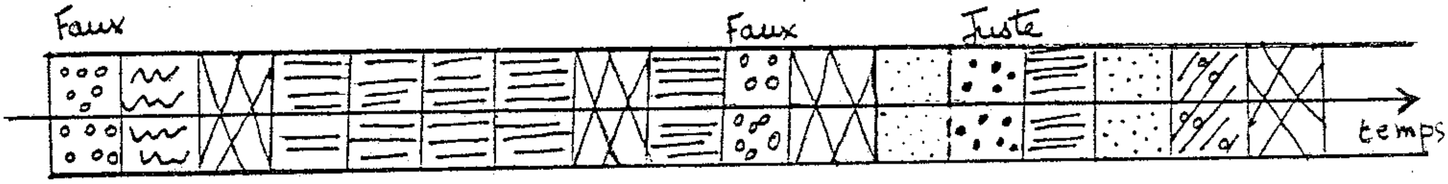
	Propos de contenu mathé-tique	Inter-ventions de dia-logue	Total	renfor-cements	Con-flits	Rup-tures	Ques-tions	Appro-bations	Total
M	17	7	24	3	9	4	4	7	27
	71 %	29 %	100 %	11 %	33 %	15 %	15 %	26 %	100 %
D	9	6	15	1	4	1	3	7	16
	60 %	40 %	100 %	6 %	25 %	6 %	19 %	44 %	100 %
Ch	14	6	20	2	7	1	2	9	21
	70 %	30 %	100 %	9 %	34 %	5 %	9 %	43 %	100 %
Ha	4	2	6	0	0	1	3	3	7
	67 %	33 %	100 %	0 %	0 %	14 %	43 %	43 %	100 %
T.	44	21	65	6	20	7	12	26	71
	68 %	32 %	100 %	8 %	28 %	10 %	17 %	37 %	100 %

D demeure celle qui intervient le plus au niveau dialogue ; M reste équilibrée dans ses interventions; D approuve davantage encore que dans la tâche A. Par contre Ch approuve elle aussi beaucoup, ses interventions sont beaucoup moins conflictuelles ; c'est en effet Ch qui couronne la résolution de la tâche B en dictant le texte au groupe. Les interventions de Ha demeurent essentiellement des questions ou des approbations.

A part pour P, tous les propos sont majoritairement à contenu mathématique ; M est équilibrée, active à tout point de vue ; très attentive au groupe. D est très axée sur les renforcements et les approbations, peut-être soucieuse de l'harmonie du groupe et de l'aboutissement de la tâche. Ha est en dehors du groupe ; il intervient surtout par ses questions pour tenter de suivre. Enfin, Ch est très conflictuelle, même quand elle approuve beaucoup, comme dans la tâche B ; elle reste la plus conflictuelle du groupe dans ses interventions.

5) "Autopsie" d'une résolution courte

'la tâche C consiste à répondre à la question de l'énoncé "que suggère le dessin ?" apprès avoir représenté "10 points T au moins". Elle commence en fin de la page 5 et se termine au milieu de la page 6 de la seconde observation. En prenant pour axe le temps. On obtient le schéma :



trait oblique : idée dans le prolongement de ce qui précède.
en vert : les interventions de M ;
en orange : celles de D ;
en violet : celles de Ch ;
en bleu : celles de Ha
les petits points : marquent des ruptures de nouvelles idées.
les gros points : témoignent d'une argumentation de type ostentif.
les petits cercles : signalent des propos erronés
: signifie une temporisation ; absence de prise de position.
les traits horizontaux : sont des réponses des approbations.
les croix : sont des questions ou des oppositions ; une croix renforcée signifie une opposition argumentée.

(voir les analyses des dialogues, page 5 et 6).

On y constate de bonnes réactions aux erreurs ; une première temporisation qui témoigne d'un certain scepticisme, puis deux oppositions nettes. L'élaboration, après deux tentatives ratées se fait avec argumentation et récolte aussitôt une approbation.

6) Interventions du professeur : sur la 3e séance

Nous allons ici étudier toutes les interventions de P lors de la troisième séance ; on en demande quatre.

Première intervention

	Contenu mathématique	Dialogue	Total	Répartition dans le groupe	Ruptures	Conflits	Approbation	Questions	Renforcement	Total	Répartition dans le groupe
M	7	7	14	20 %	0	5	5	3	1	14	19 %
D	11	3	14	20 %	0	3	5	1	5	14	19 %
Ch	6	3	9	13 %	1	0	8	0	0	9	12 %
Ha	2	2	4	6 %	0	0	3	0	1	4	5 %
P	15	14	29	41 %	5	8	2	11	7	33	45 %
Total	41	29	70	100 %	6	16	23	15	14	74	100 %
Répartition dans les propos	59 %	41 %			8 %	22 %	31 %	20 %	19 %	100 %	

La répétition dialogue/contenu mathématique est relativement équilibrée. La majorité des interventions sont dûes à P, Ch intervient très peu et encore moins Ha, et surtout au niveau des approbations. D renforce et approuve beaucoup. Les interventions sont assez bien réparties, sauf les ruptures en faible nombre et surtout dûes à P. La moitié des conflits sont dûs à M et D, l'autre à P ; le groupe défend ses acquis antérieurs et P défend son point de vue, corrige les erreurs sur les notions d'axes de symétrie et parabole.

P s'éloigne sans que le groupe ait vraiment compris le travail qu'elle leur avait demandé, et leur travail n'évolue pas jusqu'à la prochaine intervention, si ce n'est Ha qui continue toujours de tracer sa figure.

Deuxième intervention

	Contenu mathématique	Dialogue	Total	Répartition dans le groupe	Ruptures	Conflits	Approbation	Questions	Renforcement	Total	Répartition dans le groupe
M	0	0	0	0 %						0	0 %
D	1	1	2	15 %				1	1	2	13,5%
Ch	0	2	2	15 %		1	1	1		3	20 %
Ha	0	2	2	15 %			1		1	2	13,5%
P	2	5	7	55 %		3	1	3	1	8	53 %
Total	3	10	13	100 %	0	4	3	5	3	15	100 %
Répartition dans les propos	23 %	77 %	100 %		0 %	27 %	20 %	33 %	20 %	100 %	

Cette intervention est très courte car P constate que le travail n'a pas évolué sur la tâche demandée. Aussi la qualité des interventions est-elle nettement plus axée sur les dialogues. Aucune rupture, sinon une bonne répartition des échanges entre P pour une moitié, et le groupe pour une autre, sauf M qui n'intervient pas du tout. Beaucoup de questions pour préciser le travail demandé mais aussi de conflits pour le travail qui n'est pas fait.

Troisième intervention

	Contenu mathématique	Dialogue	Total	Répartition dans le groupe	Ruptures	Conflits	Approbation	Question	Renforcement	Total	Répartition dans le groupe
M	4	1	5	15 %	1	2	1	1	1	6	17 %
D	6	0	6	18 %			5	1		6	17 %
Ch	6	2	8	24 %		1	5		2	8	22 %
Ha	0	0	0	0 %						0	0 %
P	7	7	14	43 %		4	1	9	2	16	44 %
Total	23	10	33	100 %	1	7	12	11	5	36	100 %
Répartition dans les propos	70 %	30 %	100 %		3 %	19 %	33 %	31 %	14 %	100 %	

Ici par par contre, on obtient davantage de propos sur le contenu, peu de conflits mais surtout des questions et des approbations. P intervient beaucoup dans les propos, Ch aussi, M et D moins et Ha pas du tout. P essaie d'aiguiller le groupe pour la démonstration de la parabole sans pour autant trop en dire. Les nombreuses approbations de Ch et de D, sont les réponses aux questions de P.

La dernière venue de P retrouve le groupe exactement au stade où elle l'avait laissé, et c'est la fin de l'heure.

Quatrième intervention

	Contenu mathématique	Dialogue	Total	Répartition dans le groupe	Rupture	Conflits	Approbation	Question	Renforcements	Total	Répartition dans le groupe
M	3	1	4	22 %			3		1	4	20 %
D			0	0 %						0	0 %
Ch	2	2	4	22 %		1	2		1	4	20 %
Ha			0	0 %						0	0 %
P	6	4	10	56 %		2	4	4	2	12	60 %
Total	11	7	18	100 %	0	3	9	4	4	20	100 %
Répartition dans les propos	61 %	39 %	100 %		0 %	15 %	45 %	20 %	20 %	100 %	

Ici encore, propos à majorité sur le contenu mathématique avec une nette prédominance de P dans les échanges, tandis que D et Ha n'interviennenet pas du tout. Le groupe se borne à répondre aux questions de P et à renforcer ses propos, en situation passive.
P guide par ses questions le groupe dans la résolution de la tâche consistant à démontrer algèbriquement que la courbe obtenue est bien une parabole.

Les interventions de P sont donc différentes selon l'objectif qu'elle cherche à atteindre ; en général, le groupe est assez passif, certains n'interviennent pas du tout et globalement il y a peu de conflits. Contrairement à ce qui se passe lorsque le groupe travaille seul, c'est surtout Ch qui répond à P. D et Ch approuvent et renforcent beaucoup. Les interventions consistent surtout en des questions de la part de P et des approbations ou renforcements de la part du groupe.

III CONCLUSION

Cette étude permet d'établir l'existence de régularités dans les interactions du groupe indépendamment de la tâche. Ainsi, les propos sont à majorité de contenu mathématique ; c'est D qui intervient le plus au niveau dialogue. M domine les échanges en équilibrant ses interventions, très à l'écoute du groupe. Les interventions de D sont pour la plupart des approbations ou des renforcements, tandis que M et Ch entretiennent d'importantes relations conflictuelles... Ha est toujours en retard sur le groupe, à demander des explications ou des dictées.

Les retards de Ha ainsi que peut-être la trop grande écoute de M pour le groupe semblent freiner l'aboutissement des tâches. Les bonnes idées ne sont pas assez extraites des autres.

D'autre part, d'importantes différences dans les comportements sont mises à jour dans les deux tâches étudiées, relatives, semble-t-il, à des rapports de force différents entre les intervenants.

Cependant, ces résultats sont minces ; il faudrait pouvoir étudier l'influence des écarts de niveau sur les effets producteurs du travail en groupe ; ici par exemple, il semble qu'il manque un élément plus fort que les autres qui trancherait les débats épuisants et sans issue.

D'autre part, la méthode en elle-même est critiquable ; les retranscriptions du magnétophone sont difficiles et parfois hasardeuses. L'appui des notes prises durant la séance est essentiel mais parfois insuffisant. Ensuite, la phase de transcription graphique nécessite des choix souvent difficiles de codage entre plusieurs possibilités. Enfin leur analyse s'enrichirait de connaissances approfondies en psychologie.

Ce travail ne peut donc qu'être une introduction à une recherche plus poussée dans ce domaine, aussi bien au niveau méthodologique auquel il apporte quelques idées, qu'au niveau de la compréhension des phénomènes d'interaction lors d'un travail en groupe. Malgré les résultats quelque peu décevants du groupe étudié ici, nous restons convaincus des aspects bénéfiques d'une telle pratique, aussi bien du côté des élèves qui jouent un rôle beaucoup plus actif durant leur cours de mathématique, que du côté du professeur qui joue ainsi un rôle plus secondaire, ce qui lui permet d'écouter pleinement les élèves, de mieux comprendre leurs problèmes donc de mieux y répondre.

BIBLIOGRAPHIE

Moyne A. — Le travail autonome - vers une autre pédagogie ? Thèse Université Lyon II (1981)

Doise (et Mugny) — Le développement social de l'intelligence, Interéditions (1981)

Laborde C. — Deux cadres en interaction dans l'enseignement des mathématiques : langue naturelle et écriture symbolique, Thèse Université de Grenoble (1982)

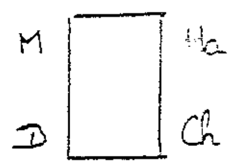
Mugny — Psychologie sociale du développement cognitif, Peter Lang (1985)

Perret-Clermont N.
* la construction de l'intelligence dans l'interaction sociale, Peter Lang (1979)
* (et Schubauer-Leoni) Interactions sociales et représentations symboliques, Recherches en didactique des mathématiques

ANNEXES

- Texte de l'énoncé du problème soumis aux élèves
- Retranscriptions des séances d'observation (5 séances)
- Analyses des interactions (phase abandonnée)

Seconde observation - jeudi 20 février 1986 - 8h15. 10h05



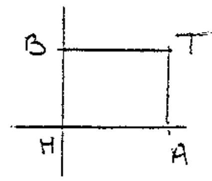
8h15 : les élèves rentrent dans la salle et se mettent par groupes.

8h20 D: t'as réfléchi, sur ça?

M: en tout cas, c'était pas bon, ce que vous aviez fait parceque faut que H soit fixe.

D: ça c'est sûr, que c'est pas bon.

Ch: c'était pas bon, ce qu'on avait fait ?! - début de la 1ère tâche -



D: c'était pas ça !... J'ai pensé à ça : H ici, là ça fait HA ; HB

M. ouais!

D: là c'est le x de A, enfin... de T

M: oui : A c'est quelque chose, zéro, et B c'est zéro quelque chose.

D: Moi j'ai pensé à ça.

M: Attends... c'est peut-être un genre d'homothétie...

8h22. P dispute un élève. Silence dans la classe

Ch: D'après ce que vous dites, cela voudrait dire que l'angle droit serait en T, l'angle droit il est en A normalement : ça va pas!

D: Pour l'instant on parle pas du triangle.

M: Non, c'est vrai, on ne parle pas du triangle.
Voilà, c'est là qu'il y a un problème : c'est que là elle te dit "à chaque triangle ABC" et t'as pas de point C!
Oui, oui! Regarde! Tu es d'accord que l'angle il est droit en A ; si tu prends le point A là, faudra que tu fasses un angle droit, et que en même temps tu gardes le truc de B. Cela veut dire que B sera toujours sur un truc comme cela, puisqu'il faut garder sa mesure algébrique $\overline{HB}$... Ah non!

D: Trouver les B...

Ch: Je vois pas à quoi il correspond, ce point T, c'est ça qui m'embête!

D: Ouais, mais même...

M: Y a un truc avec la hauteur

Ch: Soit avec la hauteur, soit avec une médiane, médiatrice, un truc comme cela

M: Mais oui! Regarde! BAH cela fait un angle droit en H, d'accord ?
Donc H et T doivent être sur la même ligne. Ou alors sinon, le H de là c'est le T de là.

D: Ah ben oui, cela fait ça, regarde! ... A, B, ... et C, tu dois le trouver en faisant un angle droit avec A.

M: Oui mais C, on te demande pas de le trouver, c'est bien ça le problème

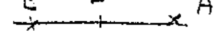
Ch: on s'en fout de C pour l'instant! Enfin... si, après ils disent...

M: Non, c'est avec H que tu peux tracer à partir des autres points A, les autres points B!

Ch à D, en regardant le cahier de D. Parce que toi, t'as mis le H au zéro?

D et M: Ben oui!

Ch: Alors que moi, je disais que, comme c'est les coordonnées...

M: Mais non parce que regarde : x et y, c'est $\overline{HA}$ et $\overline{HB}$, donc H c'est pour les deux!... Non! ou alors sinon, si jamais H est au milieu, tu peux faire aussi $\overline{HA}$ et $\overline{HB}$. Danièle! Si tu mets H là, tu peux faire aussi $\overline{HA}$ dans ce sens là, et $\overline{HB}$ là! (dessin : )

D: Non car ce sont les coordonnées de T, et les coordonnées généralement c'est ça et ça!

M: Ah! t'as raison... Non, c'est pas possible! Non, parce qu'il faut que H...

D: soit la hauteur du triangle.

M: soit la hauteur du triangle

D: Et donc tous les A sont sur la droite d'abscisse. C'est obligé.

M: Mais non! Puisque A et B sont pas fixes. Non, pas forcément! Ça peut faire deux triangles, regarde, si ça c'est ta hauteur.

D: Ouais mais alors...

Ch: B change!

M: Eh ben! Regarde: trouvez les points correspondants à A, B_1, B_2, B_3, B_4. Donc B change.

D: Ouais, alors...

M: Le problème, c'est qu'on ne nous parle pas de C et nous...

Ch: Mais non, on n'est pas obligé

D: Mais faut surtout s'occuper de T parce qu'on nous demande après...

M: Mais attends: trace d'abord çà, et après... et après T_1, T_2, T_3 correspondants.

D: Justement: en traçant A et B; A_1, A_2, A_3, tout ça, pour trouver le point B, il faut se servir de T.

Ch: et T c'est $\overline{AH}$, euh $\overline{HA}$, $\overline{HB}$ M (en même temps): pas forcément!

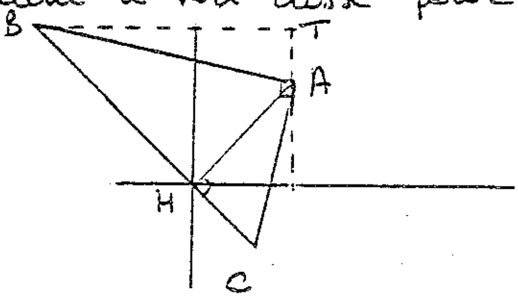
D: Mais si justement! Parce que si tu te sers pas de T, comment tu veux qu'on te demande après T_1, T_2, T_3, T_4 ?

M: Mais si, regarde! Si tu fais comme on a dit: ça, c'est la hauteur...

D: Faut obligatoirement se servir de T, puisqu'après on te demande à quoi correspondent...

M: Non, mais je peux... Attends regarde... Si, parce que quand tu vas... Attends, je vais te donner un exemple:

M et D discutent à voix basse pour trouver B et C. Elles aboutissent au dessin:



M. Ben voilà, regarde! T c'est toujours x A; enfin, x c'est toujours A et y c'est B. Alors B c'est

Ch: Non, ça y est! Je crois que j'ai compris!

M: Regarde, B c'est là, B il est là, bon ben il est là T, son y c'est toujours B et son x c'est toujours A. Voilà: tu peux très bien trouver T, comme là. Je sais pas si c'est bon, mais en tous les cas cela marche.

D: Ah ouais, c'est bon. à Ch: Et tu avais trouvé quoi, toi?

Ch : Moi... c'était ça... t'expliquais pas très bien. En fait, faut pas qu'on se place un point T comme on se l'avait placé.

M. Mais si, c'est pas un problème. Ce qui me semble étrange,

Ch: Non, on n'en a pas besoin du point T

M: Ce qui me semble étrange, c'est que... c'est pour le C. à Ha : ça marche pas !

Ha: Tu peux m'expliquer clairement ?

M: Tu prends A n'importe où ; tu traces AH, c'est la hauteur du triangle.

Ha: AH... OK !

M: Le problème, c'est pour le point C, je trouve cela bizarre. Enfin ! c'est pas grave Et tu prends la perpendiculaire à AH

D: Ah mais je sais pourquoi on n'en parle pas du point C ; parce qu'on n'en a pas besoin pour trouver T !

M: Mais à ce moment-là, B tu le prends n'importe où sur la droite... Eh ben voilà ! c'est ça : B il est sur une droite qui est parallèle à la perpendiculaire à AH ; T va être toujours sur A, mais son y dépendra de où tu mettras B. Mais tu peux le mettre où tu veux. T va être sur la seule droite verticale passant par A. Donc il y a une infinité de points T

D: C'est pour ça qu'il faut pas s'occuper de T (C ?)

M: Voilà : le point B tu le prends où tu veux sur cette droite-là ; t'as pas besoin de prendre de point C.

Ch: Si, on a bien besoin de prendre des points C puisqu'après ils te disent : "à chaque triangle ABC correspondent combien de points T ?"

M: Mais non !

D: Justement, après il faut s'occuper de C

M: Ben autant les prendre... Oui, mais si on les prend tout de suite, on va se planter parce qu'on va mettre B qu'à un seul endroit alors qu'en fait on peut le mettre partout

D: Oui ! On fait d'abord comme ça, et après on

Ch: Non ! pas du tout !

M: Si !

Ch: Mais C aussi, dans ce cas-là, on peut le mettre n'importe où !

M: Ben oui ; ça dépend de B, C, puisqu'il faut que BA soit perpendiculaire à BC. Si tu gardes l'ordre ABC, quand t'as AB, t'as qu'un seul point C.

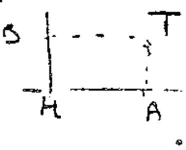
Ha demande des explications à M pour poursuivre sa figure sur son cahier.

Ch: Mais à quoi il sert, ce T, là ? Je comprends rien !

P: Bon, il y a quelque chose de pas très astucieux, là... Regardez : qu'est-ce qui est un peu embêtant dans ça ? C'est pas faux, mais il y a quelque chose qui m'embête ; c'est que les deux trucs soient sur la même figure. P observe le cahier de Ch. Vous pouvez pas séparer les deux figures ? Vous pouvez très bien faire la représentation graphique sur une autre figure que celle du triangle ABC, non ?... Racontez-moi ce que vous faites.

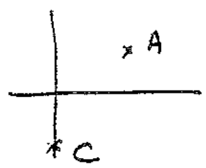
Ch: On prend T, d'abscisse $\overline{HA}$

P : D'accord : prenez votre texte et relisez votre énoncé.
M : Non, c'est pas ça qu'on fait ; on prend des points A, et après on trace AH, on trace la perpendiculaire, on choisit B n'importe où sur la ligne, ce qui fait que T sera toujours sur la verticale passant par A.
P : oui, mais relisez votre énoncé... depuis le début... à voix haute.
Ch relit l'énoncé à haute voix jusqu'à : C et H sont toujours fixés
P : Bon, alors, vous ne soulignez ça.
M : Ah oui, faut choisir un point C, qui bougera jamais. Et faut tracer B en fonction de C
P : Bon, alors... allez-y !... Habim, ça va ? au groupe : Vous larguez pas Hakim
M : Non ! Non ! M gomme tout. D rectifie son dessin. Ch en recommence un autre
Ha : On fait un dessin ?
M : Tu peux garder le même
Ch : Moi j'en fais un autre... On le prend où, le point fixe ?
M : Tu prends A et B ; tu trouves H
Ch : Non ! Tu choisis un point C fixe : après le C il bouge pas, et c'est A et B qui bougent. Donc tu peux le prendre n'importe où et tu construis A et B en fonction de C
M : tu le prends pas n'importe où
D : Tu prends quoi n'importe où ?
Ch : C.
D : Non, c'est A que tu prends n'importe où ; C, il est fixe, il est là ; enfin... tu le construis à partir du premier : Tu mets T quelque part par exemple, là ça te donne A, là ça te donne B ; et cela te fait le triangle A, B, et tu trouves C par rapport à ça. Et c'est ce C là qui bouge pas !
D parle sur la figure

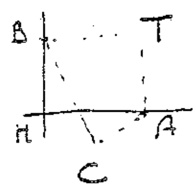


que Ch trace aussi sur son cahier

M trace

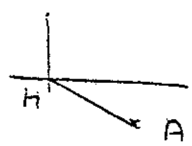


M : Tu prends A là ; tu traces AC... Ah non ! Donc B sera toujours sur l'axe des y
D : oui !
M : Puisque HC ne bouge pas
D : et parce que
M : et puisque B H C sont sur la même ligne
D : Parce que sinon, si ça bouge, cela ne fait plus un angle droit
Ch : Mais enfin ! C n'est pas forcement sur l'axe des y !
M : C ?
Ch : Ben oui regarde : par exemple, laisse-moi t'expliquer ! Je mets C là, cela fait bien un angle droit et B se trouve là : cela va très bien !

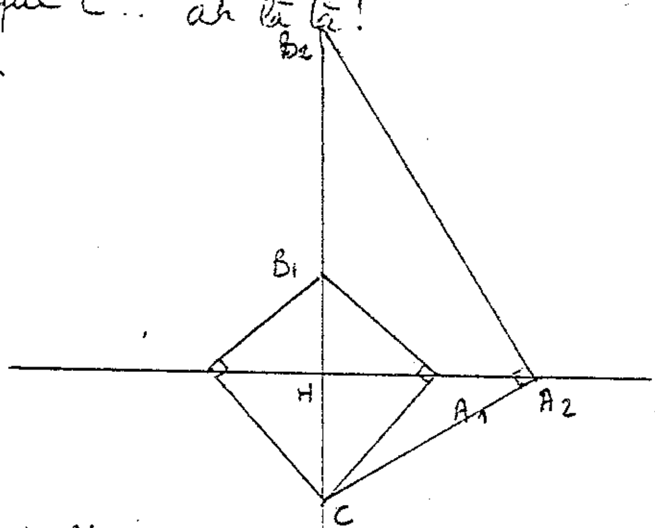


M : non, cela ne va pas très bien ! AH, il est perpendiculaire à BC, là ?
Ch : à BC ?
M : oui ! AH, c'est la hauteur !
Ch : Comment tu sais que c'est la hauteur ? On nous a pas dit que c'est la hauteur !

M lit l'énoncé: "H le pied de la hauteur issue de A sur BC"
Ch: oui, mais c'est au début!
M: eh ben, c'est la même chose.
D: c'est le même exo.
M: puisque C et H sont toujours fixes. On l'a pris au début. Donc B, H, C doivent être alignés, et comme B et H le sont déjà, C est forcément sur cette ligne-là, et une fois que t'as C, t'as C et H, donc B est forcément sur cette ligne-là
D: tous les A sont là.
M: où ?
D: sur cette droite là: c'est toutes les abscisses. Parce que sinon, si tu prends un A là, AH n'est pas perpendiculaire.
M: Ah ouais, c'est vrai... On s'est planté au début parce qu'on s'était pas rendu compte que c'était le même exercice
8443
Ch: vous êtes sûres que les A sont toujours sur l'axe de x?
D: oui car si tu prends A là par exemple, AH n'est pas perpendiculaire à BA.
Ch: si! si tu mets B en fonction de H!
D: ~~Regarde~~ A, de toute façon, c'est l'abscisse de
Ch, Regarde Danièle, j'essaie: je mets A là
M: essaie! je viens de le faire!
D: moi aussi je viens de le faire!



M: tu traces AH, et AH ne forme pas un angle droit avec BC...
eh ben! Mais c'est faux déjà!
Ch: Ah oui, il faudrait que C.. ah là là!
D trace sur son cahier



Ha: tous les points A sont l'axe des x? jusqu'à A_4?
D: oui, même dans les négatifs
Ch: et si on choisit A en H? M parle en même temps ═══ début de la tâche C
M: eh ben voilà! les T vont faire une droite parallèle à AC, ou parallèle à quelque chose
D: je suis en train de la faire
Ch: écoute-moi! Si on choisit A en H, qu'est-ce qui se passe?
M: Il se passe que c'est un triangle plat.

D : eh ben, B il est en H
M : et T, va être en B
D : A, B, H, T vont être là (elle montre le point H)
Ha : oui mais attends ! (il montre son cahier à M) ça, normalement, cela doit rejoindre ici "
M : Ah oui, c'est faux cela. Parce que toi, t'es en train de faire le contraire. T'es en train de tout relier à B, faut que tu relies tout à C, et que tu trouves d'autres C

FIN de la tâche A

D : Regarde un peu ce que cela fait ! je pense que c'est un cercle
M : c'est pas un cercle !
D : Faut trouver d'autres points.
le groupe dessine
M : ça va faire une parabole, regarde : parce que ces points-là sont symétriques et l'axe, c'est l'axe des y.
D : ouais
M : après, elle va nous demander de retrouver le truc de la parabole.
D : Et C c'est le sommet.
M : Non ! non, le sommet c'est H. Regarde : comme A est là, le sommet il est forcément sur l'axe des A.

FIN de la tâche C
DÉBUT de la tâche B

D : alors maintenant : "à chaque triangle correspond combien de points T ?" un seul ?
M : un seul, car l'intersection de deux points est unique !
Ch : l'intersection de deux droites !
M : cela doit être une règle de géométrie plane qui doit traîner. Personne a son livre ?
M va chercher un livre dans un autre groupe ; elle le consulte
D : Ah ben non ! Tu sais pourquoi ? parce qu'on te dit au début que T a pour coordonnées HA et tout ça... Si x c'est A et y c'est B, étant donné qu'il y a qu'un seul point A et qu'un seul B
M : Non, c'est pas ça ! c'est qu'il y a qu'un seul point qui a pour coordonnées $\overline{HA}$ et $\overline{HB}$. Voilà !
D oui.
8h50 M : tu comprends, Hakim ?
Ha : oui. ça colle là ?
M : oui c'est bon !
D : bon alors. comment on dit ?
M : Attends, oh ben, pour ça, tu sais ce qu'il faut faire ? Il faut en prendre plein...
D : justement : après on nous demande de prendre 10 points T pour : "que suggère le dessin ?" D'abord il faut répondre à "pourquoi" : pourquoi il n'y a qu'un seul T ?

M: Franchement, tu vois, on est gole quand on dit que c'est une droite parallèle à quelque chose, cela prouve qu'on n'a pas lu

Ch: c'est toi qui le dis, c'est toi la gole

M: je suis gole (elle lit) ... que serait donc la rep..

D: Bon! M: Ah la la, j'aime bien le petit c)!

Ha (désignant le magnéto): c'est arrêté! (changement de face)

Ha: c'est passé vite!

M: Bon, alors: à chaque triangle ABC ne correspond qu'un seul T...

Ch: parce que A et B sont ses coordonnées.

M: parce que A est sur l'axe des x, B est sur l'axe des y; ils sont uniques, pour chaque triangle; c'est parce qu'ils sont sur les axes et qu'il n'y a qu'une seule intersection entre...

D: Pour chaque triangle, il existe un seul point A et un seul point B, qui sont les coordonnées d'un seul point T.

Ch: Non, faut faire un truc avec les points fixes!

M: Parce que, pour chaque triangle, il y a un seul A et B fixes, A sur l'axe des x, B sur l'axe des y,

D: qui sont les coordonnées du point T

M: Donc T est unique.

Ch: on pouvait pas tourner cela avec A et C ?

M: Ben si. pour tout A choisi, étant donné que C est fixe, il existe un seul B; c'est pareil si tu dis: pour chaque triangle!

Ch: Alors vas-y! redis-le!

M: Pour chaque triangle, A étant unique et sur l'axe des ~~x~~, B unique sur l'axe des y; le point d'intersection de la droite parallèle à l'axe des y passant par A et de la droite des x passant par B est unique, ce point étant le point T, le point T est unique.

D: Je préfère l'autre

Ch: c'est pas clair!

M: quoi l'autre ?

D: A et B sont les coordonnés du point T... pour chaque triangle...

Ch écrit quelque chose sur son cahier

8h55

Ch: Attends! Ecoute ce que j'ai mis; je pense que c'est clair: il existe un seul point T pour chaque triangle A,B,C car, pour chaque triangle ABC, on a A, B, et C, fixes; A sur l'axe des x et B sur l'axe des y

M: Fixes et uniques!

Ch: ouais, fixes et uniques. euh...

M: Voilà ! et puis comme on sait que c'est ses coordonnées ...

Ch: A et B étant les coordonnées de T, T est unique ... je me répète jamais, là !!

D: ~~Re~~ Répète à partir de là !

Ch: je répète ?

D: oui

Ch: Bon : on a A, B, C fixes et uniques, A sur l'axe des x et B sur l'axe des y

D: sont les coordonnées ~~de~~ de T, donc T est unique

Ch: ceux-ci sont les coordonnées de T, donc T est unique

M: Quand vous aurez fini, vous pourrez dicter, quand même, car moi je ne suis plus tellement

Ch (à M): Bon alors je te dicte ?! Il existe un seul point T pour chaque triangle ABC, car pour chaque triangle ABC

M: Mais attends !

Ha: il existe un seul point T... ?

Ch: pour chaque triangle ABC

Ha: pour chaque triangle ? ..... ABC...

Ch: car pour chaque triangle ABC

M: on peut pas regrouper les 2 "chaque triangle ABC" ? c'est pas possible, ça ?

Ch (à M) je sais pas... courage !.. (à Ha) Pour chaque triangle ABC, on a les points A, B, C fixes et uniques

Ha: A ?

Ch: A, B, C fixes et uniques ; A sur l'axe des x M: Et l'H, alors ?

D: Attends tu peux mettre : A qui est sur la droite des x et B qui est sur la droite des y, sont les coordonnées de T...

Ha: B sur l'axe des x...

Ch: il a commencé comme cela ; c'est pas grave !

M: Bon attends : A ?

Ch: B sur l'axe des y ; ceux-ci sont les coordonnées de T, donc T est unique pour chaque triangle ABC

FIN de la tâche B.

D: Pour chaque triangle ABCD, chaque triangle ABCD hé hé !

M: Maintenant un jeu : il faudrait ne jamais dire triangle ABC !

Ch: Ah oui. pour chaque "tut" .. car pour chaque "tut" hé hé ! Donc pour chaque "tut", on a chaque "tut".

Bon alors ; "maintenant représenter 10 points T au moins ! Que suggère le dessin ?" Oh ! 10 points T ! 4 cela suffit !

Ch: Bon écoute, ça y est, moi j'ai fait ma parabole !

Ch écrit : le dessin suggère ...

M : De toute façon, quand tu traces 5 d'un côté, t'as les 5 de l'autre !

Ha : voilà !

Ch à Ha : elle est bien ciquée ta parabole ! Moi elle est plate, regarde !

M : Peut-être que tes angles sont pas tout à fait droits, là !

Ch et Ha à M : fais voir la tienne !

M, la mienne, elle va pas être terrible, terrible.

M ~~Ch~~ à Ch : elle veut 10 points !

Ch : Oh 10 ! je peux voir avec 4 !

M ~~Ch~~. D'accord, mais elle veut 10 points. "Maintenant, représenter 10 points T au moins

Ch : Bon je vais les faire les point T

9h02. le groupe dessine la parabole. D la repasse en rouge.

D : voilà !

Ha à D : T'en as tracé 10 ?

D : 7 !

Ha : 7 ! il repasse sa parabole pour l'épaissir.

M : De toute façon, tu fais pas tout : quand tu as tracé d'un côté, tu obtiens les autres, étant donné que les B sont les mêmes des 2 côtés

Ch continue à tracer des points.

M demande à D de lui repasser la courbe en vert.

9h06 plusieurs minutes s'écoulent.

Ch : bon voilà !

D : Ah ! Faut démontrer !

M : il suffit de trouver la formule $ax^2 + bx + c$! comme ça tu démontres que le sommet

Ch : voilà : faut trouver l'équation de la parabole, et le sommet, et ..
Alors, le sommet c'est H.

Ch. alors comment on fait pour trouver $ax^2 + bx + c$?

M : bon déjà, ça va être $ax^2 + bx$. Ah non c'est pas ça. c'est $-\frac{b}{2a} = 0$
Donc $b = 0$

Ch : Non !

M : Mais si, elle avait démontré celle en cours, regarde !

Ch. Mais vas-y, Fais voir ton cours alors !

M : cherche son cours dans son cahier. Elle y lit. Regarde. Quand $b = 0$ alors c'est une parabole $ax^2 + c$. Il faut que $-\frac{b}{2a}$ fasse 0 ; comme $2a$ peut pas

faire 0, c'est forcément b qui est égal à 0. T'es d'accord que tu peux pas 10
(parce que cela ferait 0 en bas
avoir 0 en bas ?

Ch : Fais voir. elle prend le cahier de M.

M explique à D : T'es d'accord que tu peux pas avoir 0 en bas, dans la barre de fraction, donc b = 0, donc c'est ax^2+c parce que si b = 0, $b \cdot x = 0$

D : oui M. il suffit de refaire sa démonstration. M reprend son cahier de cours à Ch.

M à Ch : Donne ! Tu l'as pas, toi ?

Ch : Non c'est sur un autre cahier. Je l'ai pas là.

M : il suffit de faire cela, regarde ! Soit M(x, y), soit x' = -x, et on remplace, alors M(-x, y) appartient aussi à P donc ..

Ha : on ne copie plus ?

M : Si, mais c'est clair ! ... Soit M(x, y) appartenant à P...

3h10

Ch : Attends, écoute : on nous dit que $x = \overline{HA}$ et que $y = \overline{HB}$. Alors on peut mettre $y = ax^2+bx+c$ et après tu remplaces par $\overline{HB}$ et $\overline{HA}$, c'est-à-dire que tu mets $\overline{HB} = a\,\overline{HA}^2 + b\,\overline{HA} + c$

D cherche dans son cahier

M : Mais tu vas arriver à rien : cela ne changera pas le problème ! Il faut trouver que $\frac{-b}{2a} = 0$

Ch : oui mais peut-être qu'avec cela, ça peut nous mettre sur la voie

M : ça, pour le premier, c'est facile : il suffit de montrer que "soit M(x, y)" etc etc...
Mais c'est même pas ça ! c'est tout simple, regarde : il suffit de mettre : $\frac{-b}{2a}$, c'est l'axe de symétrie...
Oui, mais je crois qu'on n'a pas le droit de mettre, par exemple : on remarque que l'axe des y est l'axe de symétrie. Alors $-\frac{b}{2a} = 0$ et on voit que cela marche !
Ah ben si ! on sait qu'il y a qu'un seul axe de symétrie, donc si on voit que cela marche, c'est que c'est celui-là et qu'il n'y en a pas d'autre. Si, on met cela !
On met : l'axe des y semble être l'axe de symétrie ; dans ce cas, $\frac{-b}{2a}$ serait égal à 0, alors b = 0 parce que gna gna... Donc b = 0. Donc c'est ça, c'est vérifié, c'est l'axe de symétrie. Et comme l'axe de symétrie est unique etc...
c'est bien une parabole, c'est ça son axe de symétrie, donc l'équation de la parabole serait de la forme ax^2+c. D'accord ?

D : oui, je suis d'accord, mais...

M : Oui mais moi je sais pas si on peut faire cela, si on a le droit de dire cela ?

D : Oui je pense que tu as le droit de dire cela, parce que l'axe de symétrie est confondu avec l'axe des y, donc. Mais ce que je comprends pas, c'est que

Ch : A quoi ça correspond, votre $\frac{-b}{2a}$?

M: c'est l'axe de symétrie. Pour le trouver, quand t'as par exemple (elle lit dans son cours) 11
$3x^2-4x+1$, l'axe de symétrie c'est $\frac{-b}{2a}$, cela fait $\frac{4}{6}$, puisque $b=-4$, $-b$ cela fait 4 et $2a$ cela fait 6. L'axe de symétrie c'est cela ! Quand tu le cherches autrement, tu trouves cela aussi. C'est comme ça, c'est tout ! Tu peux rien y changer ! C'est la formule pour trouver l'axe vachement vite. Et en plus c'est pratique pour nous : comme tu sais qu'il ne peut pas y avoir zéro en bas, et qu'en haut t'as qu'un terme, donc

Ch: alors c'est $\frac{-b}{2a}=0$?

M: Ben faut d'abord que tu mettes "il semble que l'axe de symétrie ..."

D: d'abord, pour dire cela, il faut déjà dire que c'est une parabole !

M: Ah ben oui : le dessin suggère une parabole. Evidemment, tu pars de cette hypothèse là, sinon tu fais rien du tout. Donc, pour démontrer que c'est une parabole correctement, il faut démontrer que... il suffit de trouver ax^2+bx+c. (Plus bas) : il semble que l'axe de symétrie ...

D: ça ne va pas, ça !?

M: Ben non, puisque justement, on va le démontrer. Pour l'instant, c'est une hypothèse. Elle a dit qu'il ne fallait pas partir d'hypothèses.

D: on s'en fout, on fait comme cela

M: J'arrive pas à faire sa technique ; sa technique, c'est : elle, elle part d'un truc vrai. Parce que c'est vrai ce qu'elle dit : une fois que t'auras marqué cela, elle va te dire. est-ce que t'es sûre que ça, c'est général ? Mais je crois que ça, c'est vrai, parce qu'on sait qu'il y a qu'un axe de symétrie. Donc je crois que là elle pourra pas te dire : est-ce que tu es sûre que c'est général ? Mais on peut pas partir d'hypothèses pour démontrer n'importe quoi ! Ben écoute, on essaie comme ça et si c'est pas cela on changera. Il semble que l'axe de symétrie..
9h15 le groupe copie.

M: il semble que l'axe de symétrie soit l'axe des y. Elle, elle nous a démontré donc maintenant c'est acquis : il est acquis que si $b=0$, Oy est axe, donc il est acquis que si Oy est axe, $b=0$! Elle nous a dit l'autre jour : vous savez le démontrer mais vous apprenez le résultat, c'est acquis. De toute façon, on n'a même pas x, alors on peut pas calculer ça !

D: Eh ! Je peux te faire voir quelque chose ?

M et D discutent à voix basse

D: c'est comme cela qu'il faut démontrer, tu crois pas ?

M: si, peut-être... Il faut d'abord démontrer que c'est ax^2+c !

Ch: eh ben, elle, comment elle l'a fait ?

M: Elle est partie de : si $b=0$, à partir de la forme canonique ou de $\frac{-b}{2a}$ c'est la même chose, donc la formule c'est ... $y=$..
Et après on démontre que c'est le T qui forme une parabole et tout ça !

M et D copient sur leurs cahiers. Ha et Ch les regardent.

Ch à D : qu'est-ce que t'as mis ?

D : il semble que l'axe de symétrie de la parabole est confondu avec l'axe des ordonnées, et donc la parabole est sous la forme y =

M : Non ! eh ! tu mets : si t'as ça, donc tu as ça, et comme ça, ça marche, tu peux le vérifier sur ton travail, donc...

D : Ah ouais, t'as raison. Donc b = 0 et c'est $ax^2 + c$

Ch : Ecoute : j'en suis restée à "l'axe de symétrie sera y".

Ha : Donc l'axe de symétrie de cette parabole...

D : y ... donc $-\frac{b}{2a} = 0$ donc b = 0.

Ch : Mais Danièle, j'en suis pas là !!!

D : t'en es où ?

Ch : j'en suis à : "l'axe de symétrie sera l'axe des y".

M : Ben c'est ça ! Donc $\frac{-b}{2a} = 0$ donc b = 0.

P : qu'est-ce que vous démontrez ?

M : on démontre d'abord que c'est sous cette forme là, et après que...

P : Mais moi, j'aurais voulu, avant que vous fassiez ce travail-là, que vous me disiez ce que vous avez vu sur la courbe rouge.

M : c'est une parabole.

D : le dessin suggère une parabole.

P : C'est-à-dire ? Est-ce qu'il y a un axe de symétrie ? et pourquoi ?

M : parce que c'est une parabole !

P : est-ce qu'il y a axe de symétrie parce que c'est une parabole, ou ... est-ce que vous pouvez pas savoir que la courbe a un axe de symétrie ?

M : ben, toute parabole a un axe de symétrie.

P : Mais vous ne savez pas encore que c'est une parabole. Est-ce que vous ne savez pas déjà que la courbe a un axe de symétrie, même si vous n'avez pas encore démontré que c'est une parabole ?

9h20 M : si, parce qu'on voit qu'il y a une symétrie, tous les points forment...

P : C'est bien ce que je vous demande de voir ! Le coup de l'axe de symétrie, y a pas besoin de savoir que c'est une parabole.

Ch : c'est un losange

M : non, c'est pas un losange

Ch : ben si, ça forme un losange

P : Dites les choses plus proprement.

M : un losange, ça a pas 4 côtés égaux ?

P : si

Ch : si les diagonales sont perpendiculaires, c'est bien un losange ?

P : Non, c'est un quadrilatère dont les diagonales sont perpendiculaires.

M répète ce que dit P, presque en même temps.

P: ensuite, vous avez fait passer vos courbes par H. Pourquoi vous êtes-vous autorisés à faire passer vos courbes par H?

M, D et Ch: parce que si on prend A = H, alors B = H

P: parce que vous avez décidé hier que si A était en H, c'était encore un triangle. Alors il faut me dire pourquoi. Parce que si vous n'avez pas pris cette décision, aucune raison que la courbe passe par H! Vous êtes obligés de faire un truc!

M: Si. c'est un triangle sur un seul point!

P: si je vous demande de tracer un triangle, est-ce que vous tracez un point?

M: vous êtes forcée de l'accepter!

P: Non, je ne suis pas forcée de l'accepter! Qu'est-ce que je vous dis? Je vous dis que c'est un cas particulier. Alors, contrôlez! . cela vous est difficile de parler, parce que vous avez fait les 2 figures sur le même machin.

M: quelles 2 figures? C'est ça que je ne comprends pas!

P: Moi, j'avais suggéré de faire 2 figures: une figure avec les triangles, et une figure avec la courbe Et, à ce moment-là. c'est plus facile pour énoncer les propriétés quand ces 2 figures sont séparées. Ça, c'est bien, simplement c'est plus facile pour énoncer les propriétés quand c'est séparé. Car ici, l'axe de symétrie de la courbe se confond avec l'axe de symétrie des triangles. Qu'est ce que c'est qu'un axe de symétrie? 6e? qu'est-ce que c'est que l'axe de symétrie d'un segment AA'?

D: la médiane

Ch: la médiatrice

D: la droite qui coupe le segment en 2

P: c'est pas ça, la définition, c'est quoi?

Ch: la droite qui coupe au milieu et perpendiculairement

P: c'est pas ça la définition, c'est juste mais c'est pas ça. C'est l'ensemble des points équidistants de A et de A'. Alors! Rappelez-vous un peu quelque chose

P s'éloigne

Ch: le truc super simple!

Ha à M: y avait rien à faire en histoire?

M: Si! les empires coloniaux aux 17e et 18e siècles... Bien! Non, moi j'étais bien partie sur mes M(x, y) ... si je comprends bien, on peut enlever ax² + bx + c Ou on le garde pour après, si cela marche. "Le dessin suggère une parabole" ça allait, jusque là, ou pas? Qu'est-ce qu'elle a dit

D: elle a dit qu'il fallait voir pourquoi ça c'est l'axe de symétrie

M: Oui, mais cela lui va si on commence à : le dessin suggère une parabole

D: d'abord, il faut montrer que les T sont équidistants comme elle dit

M: mais justement, ça on peut lui démontrer avec ce qu'on voulait faire tout-à-l'heure ! Regarde : tu vois que $x = -x$, donc c'est par rapport à un axe, à un zéro ; si on lui démontre que $x = -x$ et que $y' = y$; $y' = y$ cela veut dire que c'est toujours sur la même droite, et $x = -x$ cela veut dire que c'est équidistant de y ! Non ? le problème, c'est que… cela veut dire qu'on suggère déjà une parabole ax^2+c et ça elle veut pas.

D: x, tu le remplaces par les coordonnées de T ?

Ch: $x = -x$ c'est pareil si tu dis que $\overline{HA} = -\overline{HA}$

9h29 M: oui, c'est ça. c'est $x_T = -x_T$, plutôt $x' = -x$ et $y' = y$. Cela veut dire que t'as un point qui bouge pas et qui est le milieu de x_T et $-x_T$, cela veut dire qu'on a déjà dit que ax^2+c c'était le machin de la parabole, cela veut dire qu'on a déjà dit que $b = 0$, et cela veut dire qu'elle veut pas que tu commences par ça. Donc c'est pas ça. C'est Christelle qui devait avoir raison, avec $\overline{AH}$. Faut arriver avec $\overline{AH} = -\overline{AH}$, mais pas dans ce que tu avais mis, dans autre chose.

Ch: $\overline{HA}$

M: oui ben c'est pareil ! Mais sans mesure algébrique, puisqu'une mesure algébrique n'a pas de signe ; 5 et -5, c'est toujours 5 la mesure algébriq

Ch: c'est la valeur absolue, ça !

M: Non ! c'est la mesure… Ah non ! c'est ce qu'il y a entre les 2 trucs… tu sais, pour les vecteurs : vecteur $\overrightarrow{HA}$

D: mesure algébrique de HA : $x_A - x_H$. hé ! tu le sais, ça ?

M: oui…

D: j'avais pensé à quelque chose, mais…

Ch: si $\overline{HA} = 2$ et $-\overline{HA} = -2$

M: il faut peut-être passer par les vecteurs $\overrightarrow{AB}$. Si tu démontres que le vecteur $\overrightarrow{AB}$ est égal à

Ch: ce que j'aime, c'est que tu me laisses vachement parler, tu vois !

M: Oh pardon. Vas-y.

Ch: je suis en train d'essayer de faire un truc. On peut dire que si $\overline{HA} = 2$ et si $-\overline{HA} = -2$, B est le même pour les deux

D: voilà ! c'est ce que j'allais te dire !

M: oui, moi je vous dis que c'est pas bon car si tu parles avec des chiffres, c'est pas un cas général ; il faut le faire avec des lettres.

Ch: oui mais pour donner un exemple. Après on trouvera dans le cas général.

D: et B sera le milieu de T et de T

Ch: on peut dire, par exemple, avec des lettres

M : Eh ben, c'est ce que je te dis. Il faut faire avec $\overline{HA}$
D : dans ce cas, ça cela va être l'axe de symétrie
Ch : avec des lettres, tu dis : soit $\overline{HA}$ et $-\overline{HA}$; $\overline{HA}$ a pour image $\overline{HB}$, et $-\overline{HA}$ a pour image $\overline{HB}$ aussi ; donc $\overline{HA} = -\overline{HA}$.
C'est ton truc de $x = -x$, ça !
M, Oui je sais, mais, moi cela me semble plus logique de faire avec ce que tu dis, Danièle : $x_A - x_B$; de faire le vecteur $\overrightarrow{AB}$, avec les vecteurs
Ch : Bon mais est-ce qu'on sait ce qu'on veut démontrer au moins, là ?
M : Ben oui, on veut démontrer que c'est l'axe de symétrie.
donc on veut démontrer que $\overrightarrow{BT} = -\overrightarrow{BT}$ enfin, $-\overrightarrow{TB}$. Ah ben oui ! $\overrightarrow{TB} + \overrightarrow{BT}$!
Si tu peux démontrer que c'est comme cela pour tous les points, cela veut dire que les B sont reliés par une droite !
Ch : le vecteur $\overrightarrow{TB}$ plus le vecteur $\overrightarrow{BT}$ cela a toujours fait 0 !
M : D'accord. Non, c'est pas ça : c'est $\overrightarrow{T'B} + \overrightarrow{BT}$! C'est pas le même, le T.
Ch : en tous les cas, ça fait $\overrightarrow{T'T} = 0$
D : on va pas parler de T' ! Regarde, écoute : pour un point A, tu as un point ici, pour un point A, tu as un point T, et donc y a pas de T' !
M : Pour A, t'as T, pour A', t'as T ! c'est pareil.
D : Donc il faut trouver des A' ?
M et Ch : Mais non, tu les as, tes A' !
M : Bon si tu veux des chiffres, tu dis pour A_2, tu as T_2 ; pour A_3, tu as T_3 et tu vas faire $\overrightarrow{T_3B} = \overrightarrow{BT_2}$ c'est pareil.
Ch : Bon alors on fait cela ? ou quoi ? hein ?
M : Vas-y, si ça marche. Essaie ! Moi je dis qu'il y a un truc
Ch cherche sur son cahier. M la regarde, la tête posée sur ses bras croisés. Ha la regarde aussi tandis que D retourne l'énoncé pour s'en servir de brouillon.
M : je suis sûre qu'il faut partir d'une formule. Ton histoire de quadrilatère ou de trucs perpendiculaires, elle peut pas servir ? C'est une démonstration géométrique qu'il faut faire.
Ch et D continuent de chercher tandis que M et Ha les observent.
M : Alors, Christelle ?
Ch : Non, exact. Y a un problème. J'ai mis : à l'abscisse $\overline{HA}$ correspond T, à l'abscisse $\overline{AH'}$ correspond T'. Soit $\overline{AH'} = \overline{HA}$
M : Ben déjà faut que tu commences par : soit T d'abscisse $\overline{AH'}$!

et soit T' d'abscisse...

Ch: Oui, mais bon. Cela me fait $\overline{AH'} = \overline{HA}$. cela veut dire que... $\overline{HA'} + \overline{HA} = 0$

M (sans attendre que Ch ait fini): je vais faire sur un bout de feuille un quadrilatère et trouver le cas général.

D(M): Moi je pense à ce qu'a dit Christelle tout à l'heure.
B c'est le milieu des deux T

Ch (en même temps): égale 0; cela veut dire que les points sont équidistants de...

M(D) oui, mais tu peux pas le démontrer. Il faut dire T de coordonnées $\overline{HA}$ et $\overline{HB}$, T' de coordonnées $\overline{HA'}$ et $\overline{HB'}$, il faut démontrer que B' et B sont confondus.

D: ouais, et là ça refait, euh...

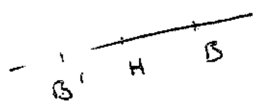
Ch: qu'est-ce que vous dites, là ?

M: Je dis: T, de coordonnées $\overline{HA}$ et $\overline{HB}$; T': $\overline{HA'}$ et $\overline{HB'}$, eh ben il faut démontrer que B et B' sont confondus. Pour cela, il faut aussi que tu parts de H fixe...

Ch: eh! si tu démontres que $\overline{HA} + \overline{HA'} = 0$, cela prouvera que ils sont équidistants d'un point

M: eu ben, le début cela doit être cela. M écrit sur son cahier.

M: il faut partir au moins de H fixe, parce que sinon... eh non! il faut démontrer que B et B' sont confondus, si tu démontres que HB = HB', tu démontreras que B et B' sont confondus! Mais faut pas le faire en mesure algébrique, parce que, regarde, en mesure algébrique, ça peut pouvoir êt comme ça:



D: tu prends les distances; des mesures algébriques, de toute façon, tu peux passer aux distances

M: Bon, pas de problème alors. Parce qu'il me faut des + et des -.

9h40

Ch: ouais, mais je crois qu'on a des problèmes avec les valeurs algébriques parce qu'on sait pas exactement à quoi ça correspond.

M: Comment ça ?

Ch: Ben oui, on sait pas si on peut en avoir des négatives ou non, on sait pas...

M: Ben si, une mesure algébrique, c'est par exemple le nombre de carreaux entre H et A.

Ch: Oui mais alors, tu peux avoir des - ou pas ?

M: je crois qu'une mesure algébrique, ça peut pas être négative.

Ch: et est-ce qu'on peut faire la valeur absolue d'une mesure algébrique ?
M: je sais pas
M: Attends : si, cela peut être négatif parce que sinon HA serait égal à AH, en mesure algébrique. De toute façon, il faut se servir des mesures algébriques, déjà
M à D: tu dis qu'on peut le mettre en quoi, en vecteurs ?

D: Non, en distance. Si tu veux mettre en distance, c'est pas facile.

Ch baille: je commence à décrocher, tu vois

D: vous savez à quoi je pense ? l'axe de symétrie d'un segment A et B, euh...
M: c'est les points équidistants de A et de B (en baillant). C'est ce qu'on cherche à démontrer avec A et A', je te signale !

D: Eh ben ! Avec ça et ça ! tu démontres que ça c'est le point équidistant de ça et ça

M: C'est ce qu'on a cherché à faire !

D: Ben justement, on a trouvé !

M: Non mais c'est pas ça ! Ça on avait compris. On cherche le moyen de le faire
D: Ben justement, moi je t'ai dit le moyen. Je ne sais plus maintenant.
Ch: Eh ben ! on cherche le point d'intersection de T et T' !
M: le point d'intersection de 2 points c'est pratique !
Ch: Non, non : le point d'intersection, c'est le milieu, quoi.
M: le milieu du segment TT' : c'est exactement ce qu'elle vient de dire
Ch (en rigolant) eh ben, on sait pas le faire, ça ?
M: Ben...
Ch: si, faut se servir des coordonnées...
M: va chercher quelqu'un de 6e il devrait pouvoir nous faire cela !
Ch: c'est lamentable

D: Eh ben ! cela revient toujours à la même chose. Je sais pas ce que vous voulez démontrer de plus.

M: Parce que t'as pas montré que la droite qui passait par B était perpendiculaire à l'axe des A, à TT' par exemple, et que c'étaient les milieux des segments TT'. Tu n'as pas démontré que c'était son axe de symétrie. C'est parce qu'on le sait, alors on n'arrive plus à le démontrer maintenant.
D: Vous savez ce qu'on va faire ? On va faire ce qu'elle a dit, la prof : faire deux dessins.

Ch: Mais non, ça sert à rien
M: C'est ce que je te dis, faut faire le losange à côté, mais ça change rien

D: Pourquoi ça sert à rien ?

Ch: Mais parce que ! on a besoin de voir par rapport au losange.

M: Ben oui, ben tu fais un losange à côté ! Mais ça changera rien, de toute façon : je le vois très bien, le losange. On sait très bien ce qu'on veut démontrer. A la limite, on veut... Je viens d'avoir une idée géniale !

D: eh ben ! moi aussi ! Ouais, vas-y.

M: Je viens de dire : à la limite, on peut le démontrer avec le triangle ! eh'eh ! Si tu démontres que BH, c'est la hauteur de AA', et que c'est un triangle isocèle ... donc isocèle ou équilatéral ? isocèle !

D: isocèle c'est deux côtés égaux.

M: eh ben : AB et BA ! D: AB et... BA ?

Ch: et BA' !

M: BA', oui. Donc que les coordonnées de .. ce que l'on discute tout à l'heure

P (à toute la classe) Oh du calme ! on s'entend plus maintenant !

Ch: eh ! BH il est perpendiculaire aux x !

M: eh ben, t'es sourde ! Si je te dis que BH est la hauteur du triangle isocèle !

Ch: oui !

M: eh ben, cela veut dire que c'est perpendiculaire à AA' !

Ch: oui !

M: voilà !, De toute façon on saura pas plus le démontrer !

Ch rigole : oh lala, cela m'énerve, on tourne en rond. Je déteste tourner en rond

M: Ecoute, tu dis : Soit un triangle isocèle ABA'. La hauteur ... Soit H (M reprend l'énoncé) Attends. Soit H le pied de la hauteur issue de B sur AA'...

Ch: oui, vas y

M: euh !

Ch (rigole) euh !

M: Donc

Ch: A, A...

M: Donc HB est perpendiculaire à AA'

Ch: attends, laisse moi parler : donc AH = HA'

M: Voilà. Et après tu dis que T c'est le point d'intersection de A et de .

Ch: eh ! mais j'ai une idée ; j'ai une autre idée !

M: Ah ouais. vas-y !

Ch: cela forme un rectangle HATB. Ça forme un rectangle
Faudrait démontrer que, que, que que que que que,

M: que rien du tout. Ah si !

Ch: que BH coupe le rectangle en 2, par son milieu, et tout et tout

M: eh ben voilà! Et moi j'ai même encore mieux!

Ch: Ooh!

M: Oh! Regarde : soit le triangle A'T'BH.

Ch: d'accord D: triangle?

M: Oui. Donc AT' est parallèle à HB. Parce que, ben, tu sais que...

Ch: oui oui, même longueur...

M: Tu dis : soit le triangle ABHA

Ch: non HBTA D: le rectangle!

M: oui! TA parallèle à Ch: HB M: HB!

Ch: donc parallèle à M: TA Ch: T'A'.

M: oui et, t'as pas démontré qu'ils étaient de la même longueur.

D: ben tu démontres que ça et ça ont la même longueur, donc ça et ça ont la même longueur.

Ch: Mais si ils ont la même longueur!

M: D'accord, mais il faut aussi dire d'abord que A et T' ne peuvent pas être confondus avec A et T! Je sais pas si t'as le droit de dire au début : ben, ils sont pas confondus, point. Dans un cas général.

Ch: Si, ben si! distincts - Soient deux côtés distincts d'un rectangle

M: Mais non, mais moi je te parle de 2 rectangles.

Ch: Mais oui, mais cela fait un rectangle partagé en 2, de toute façon!

M: eh ben oui, mais faut démontrer que ça fait 2 rectangles et qu'ils ont un côté pareil.

Ch: Faut montrer qu'ils sont égaux, dans leur... surface (travail en commun sur figure de D)

M: Tu montres déjà qu'ils ont un côté confondu, et après faut montrer que ce côté confondu c'est le milieu. Tu comprends?

D: ouais

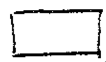
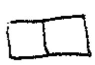
Ch: ouais!

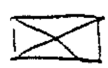
D: eh ben.

M: Quand t'auras montré que ça c'est égal à ça

Ch: Eh! comment ça s'appelle, tu sais quand tu fais un rectangle (en même temps)

M: et que ben, ben, ça c'est BA, euh HB et

Ch: tu sais, tu fais un rectangle, tac tac tac tac elle trace 
et tu fais comme ça, comme une fenêtre  Comment ça s'appelle "ça"? c'est pas les diagonales!

M: les diagonales, ce serait pas plutôt ça!? 

Ch: Ben oui, c'est ce que je te dis, c'est pas les diagonales, ce que je viens de faire, comment ça s'appelle?

M: Attends. ça s'appelle les ..

D: De toute façon, ça va pas nous arranger.

M: Ben si, ça peut nous arranger!

Ch: Ben si, pour notre énoncé. Sinon on va être là: les... les... les...
Si parce qu'il doit y avoir une propriété avec ce machin, parce qu'elles sont perpendiculaires, et tout...

M: Qu'est-ce que ça va t'apporter? Là, je comprends plus! Mais enfin, bon...

Ch: Mais siii! mais si, ça apporte!

D: Moi je dis que ça n'apporte rien. De dire que ça coupe le rectangle en 2?

Ch: eh ben oui! ça coupe au milieu et en plus les

M: Moi je dis que mon idée avec le triangle isocèle était peut-être pas bête!

D: ouais. Plutôt, oui. Parce qu'avec le rectangle, moi je pense que... enfin je sais pas...

Ch: Non, moi je crois que c'est trop compliqué à écrire. Un rectangle c'est facile.

M: Oh ben un triangle isocèle, c'est pas compliqué!

Ch: Oh si eh! y a 3 côtés! M: Eh ben, dans un rectangle, y en a 4! alors tu vois un peu!

Ch: ben justement, c'est mieux M: Eh ben c'est plus difficile avec 4 qu'avec 3, forcément, y en a un de plus.

Ch: C'est le contraire, aussi! Non mais là, on déconne, on déconne. On est en train de piétiner sur place. C'est très éreintant.

M: Eh! $AB^2 + BC^2 = AC^2$ c'est que pour le triangle rectangle!

D: Oui M: Ooh!

M: Oh! idée de génie qui me prend! Non, écoute, sans rire, regarde. On peut faire avec deux triangles. Si tu fais avec le triangle ABC.

D: oui!

M: qui a aussi une hauteur... eh! en plus, ça c'est déjà démontré. Regarde: tu prends le triangle ABC. T'as déjà démontré que la hauteur ceci cela issue de A c'était H gnagna. Bon! Et après tu prends le triangle A'B'C, qui a aussi H, bla bla. Tu sais que H c'est toujours le même, puisque H et C sont fixes, donc AH = HA
Non! $AB^2 = A'B^2$ ou $AB = A'B$. et

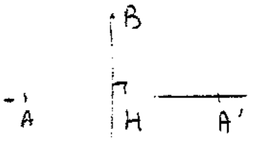
D: Mais comment on calcule la hauteur?

M: Y a pas besoin de la calculer! Là il faut qu'on fasse un cas général.
Il ne faut pas qu'on mette de calculs, de chiffres.

D: Ouais, parce que si on trouve cette hauteur-là, et qu'on trouve celle là, on démontre que ça c'est égal à ça.

M: Oui mais de toute façon regarde: si tu prends ABC; tu sais que H et C sont fixes, tu sais que... que H est fixe, donc ... eh ben c'est toujours la même chose, cela revient toujours au même!

Ch: Eh ! T'as entendu, la prof, ce qu'elle a dit tout-à-l'heure ?
M : Oh ! Qu'est-ce qu'elle a dit ?!
Ch : HA = 2HB
D : HA = 2 HB ?
M : Eh ben ! oui, parce que c'est un triangle je sais pas quoi !
Ch : C'est 2HA = HB, en fait, chez nous ! On peut pas se servir de ça ?
M : Eh mais tu le sors pas, tout à coup, de ton panier : Oh ! ça y est, le voilà !
Ch : Ben si !
M : Ben non.
D : HA = 2 HB ... Ah ben non, ça, ça va pas !
M : triangle rectangle HBA. Eh, mais c'est toujours la même chose : t'arrives ja-
-mais à démontrer que les longueurs sont les mêmes ! Ou alors faut mettre en distance !
9h53. Ch demande l'heure à Ha qui ne l'a pas. C'est M qui la donne.
M : 9h53
Ch : Bon. Mais on a quand même pas mal d'hypothèses si on récapépète depuis le
début. Hein ? On a eu le truc du triangle isocèle, le truc du rectangle, le truc des
deux rectangles, le truc du triangle ABC, avec la hauteur. On pourrait peut-être
essayer de trouver la meilleure solution. Non, je pense que c'est dans ces trucs
qu'on a dit, hein ? On peut se débrouiller avec ça ! Eh ben, si on essayait, au
lieu de faire une démonstration orale à chaque fois !
M : Eh ! la démonstration orale, elle cale toujours sur ... On marque, ce sera plus clair.
savoir, c'est ce qu'on a le droit de dire dès le départ et ce qu'on n'a pas le
droit de dire. Ce qu'il faudrait déjà
droit de dire. Parce que le problème, c'est que si tu fais avec le cas général,
t'arrives jamais à démontrer que AH = HB.
D : HA = HA' ; si tu considères le triangle ...
Ch : isocèle
M : ce qu'il faudrait déjà savoir, c'est ce qu'on a le droit de dire dès le début, et ce
qu'on n'a pas le droit de dire
D : si tu considères le triangle isocèle, eh ben tu sais que la hauteur
M : d'accord, mais comme tu parles jamais de distance, comment tu vas démontrer ?
D : puisque là c'est les mesures algébriques, pourquoi tu dis qu'on peut pas avoir,
je sais pas quoi ?
M : Bon. On sait que BH est perpendiculaire à AA', c'est un triangle isocèle,
donc B ... est à égale distance de A et de A', donc BH est perpendiculaire
à AA' parce que H est la hauteur issue de etc... et comme A et A' sont,
à égale distance de B, donc H coupe AA' en son milieu.
Regarde : B est à égale distance de A et de A'...
Ha et D regardent, Ch copie quelque chose sur son cahier. M trace une figure



M. tu traces AA', et tu sais que B est la hauteur issue de
gna-gna, donc perpendiculaire à AA', donc celui va
forcément passer en son milieu.

D. Ben oui !

M : Ben oui. Donc $AH = HA'$, donc, enfin ! si $T = x_A$ etc... et $T' = B$ et A' et ben $TB = TB$!

Tu mets : soit T de coordonnées $\overline{HA}$ et $\overline{HB}$ et T de coordonnées $\overline{HA'}$ et $\overline{HB'}$, égale à $\overline{HB}$ puisque B c'est le même : y a qu'un B. Et ben voilà ! Donc comme HA égale HB, non ! $AH = HA'$. Si tu remplaces par exemple HA', tu vas trouver $- AH$. Donc cela va bien te montrer que T est à égale distance de B - que B est à égale distance de T et de T', puisque tu vas avoir $T = \left|\begin{matrix}\overline{HA}\\ \overline{HB}\end{matrix}\right.$ et $T = \left|\begin{matrix}-\overline{HA}\\ \overline{HB}\end{matrix}\right.$

D : eh ben oui !

M : Ben voilà ! c'est fini !

D : eh ben ! euh euh ! Christelle, écoute !

Ch : moi j'ai commencé à mettre au point parce que vous êtes en petit comité. Bon, vas-y !

D : C'était peut-être faux, d'abord ?

M : Attends, on va recommencer. On verra bien si cela coince.

D : ouais

M : regarde : soit un triangle isocèle... d'abord, je sais même pas s'il est isocèle...

Ch : parce que moi j'ai commencé avec le triangle isocèle et j'arrive au rectangle

M : mais non ! regarde

Ch : mais si !

M : Voilà. Soit ABA' un triangle isocèle

Ch (qui lit son cahier) : on considère le triangle isocèle ABA' qui a pour hauteur : BH. on sait que

M : mais non, mais tu mets les hypothèses d'abord. Attends. Soit H. comment elle a dit ? M lit l'énoncé le pied de la hauteur issue de B sur AA'.

Ch (continue sa lecture) : on sait que dans un triangle isocèle, la hauteur coupe la base en son milieu.

M : tu rejoins les deux, et tu mets donc..

Ch : donc $HA' = AH$.

M : Attends : soit H le pied de la hauteur .. attends ! M copie sur son cahier

D : issue de B sur AA'.

M : ouais... issue de B sur AA'.. bon ben c'est tout ce qu'on sait, je crois. comme ABA' est un triangle isocèle, distance BA égale distance BA'.

Ch copie, Ha regarde

D. donc $AH = HA'$.

M copie et dit à haute voix : donc distance AH égale distance HA'. Oh ! si on se met avec les distances, on n'a pas fini !

D : t'as pas besoin de mettre distance ! Tu mets juste AH, AH'.

M : Eh ben voilà, ça y est, regarde, tu as . soit T de coordonnées $\overline{HA}$ et $\overline{HB}$ donc T' est de coordonnées $\overline{HA'}$ et $\overline{HB}$, puisque là c'est dans le triangle et tu n'as que 3 points.

Ch : il faut mettre les mesures algébrique, car cela te donne les distances

D : voilà, c'est démontré.

M : donc T et T' sont à égale distance de BH.

D : non ! de B !

M : BH est à égale distance de T, T', qui sont parallèles à AA'.

P (à toute la classe) : bon alors apparemment, vous n'avez pas trouvé l'équation algébrique. Vous allez regarder, vous prendrez votre livre, et vous regardez les relations métriques dans le triangle rectangle, qui sont des relations que vous connaissez depuis quelques années, et vous regarderez s'il y en a pas une là-dedans, qui vous permet de démontrer qu'il s'agit bien là d'une parabole

M : BH est à égale distance de TT', cela découle de là

P : ce n'est pas pour lundi, pour lundi vous avez un devoir à me remettre... c'est pour mardi.

M : T et T' sont parallèles à A et A', puisque c'est les ... donc TT' est parallèle à AA', donc BH est perpendiculaire à TT', et comme c'est à égale distance, donc c'est l'axe de symétrie.

M et D copient. Ha et Ch ont rangé leurs affaires

M : t'es d'accord ?

Ch : j'ai fini.

Ha à M : tu me laisses ton cahier ?

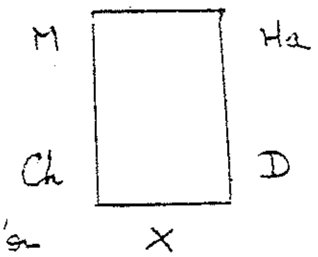
M : Ah ben... moi j'ai pas fini le truc de lundi, je l'ai juste commencé, et je suis coincée. Je veux bien te le donner mais tu me le rends cet après-midi.

Ha : oui, ben donne alors

M : tu me perds pas mon devoir

Ha : non.

Troisième Observation du mardi 25 février 1986. 11h15 - 12h10. 1



11h25 : Ha a reformulé une demande auprès de P pour sortir du groupe, demande refusée. Il me pose ensuite beaucoup de questions sur l'enregistrement précédent. Il dit que le magnéto le gêne, et moi aussi, que en temps normal il dit tout ce qu'il pense sur ce qu'on fait. M et Ch se moquent un peu de lui ; M lui dit qu'il n'a pas à avoir peur puisque je note pas, je ne suis pas une prof, et qu'en plus P n'écoute pas l'enregistrement (question qu'elle m'avait posée la fois précédente) Ch et Ha m'en redemandent confirmation.

M : qui est-ce qui a envie de travailler, aujourd'hui ?
Ch : et en plus, on sort d'une interro !
Ha : oui, une interro d'espagnol ...
M : Oh oui, moi aussi, je suis extrêmement fatiguée par l'interro d'espagnol : je fais de l'italien !
Ch : ha ! ha ! moi ça a bien marché
M : Pas comme l'interro de Physique, entre parenthèses.

Ha me repose des questions sur mon travail sur les cassettes, combien de temps cela va durer. M me demande à quoi ça sert, qu'est-ce que j'écris pendant qu'ils parlent.

11h30 Ch : ouais alors... on en était où ?
Ha : on en était où, donc ? on va essayer de parler !
D : Ben alors là, on avait dit, euh...
M : Ah si ! on avait fini de démontrer !
Ha : Ouais, on avait fini la démonstration.
M : Grâce à Christelle !
Ha : j'espère que ça va commencer à venir, parce que...
Ch : C'était quoi, la démonstration ?
M : C'était ça !
Ha : C'était : il existe un seul point T pour chaque triangle ABC.
M : BH axe de symétrie de TT'. Mais t'as pas marqué la suite.
Ha : Ah oui ! Non.
D : ça, on l'a pas marqué.

M donne son cahier à D ; D et Ha recopient sur les leurs.

P à M : Bon ! le cahier, il est pas sorti ? Il est où, ce cahier ?
M : Si, il est là.
P : Ben qu'est-ce qu'il fait ?
M : Ben parce qu'elle avait...
Ha : On avait pas fini de noter quelque chose

P: Ben, je voudrais voir un peu ce que vous aviez fait la dernière fois, parce que vous aviez un truc un peu fouillis

M: Ben non, on avait... M montre sur son cahier le dessin.

P: Voilà. Alors qu'est ce que vous aviez ?

M: Ben on a démontré que c'était l'axe de symétrie, et que...

Ha continue de copier

D: On va pouvoir démontrer que c'est une courbe...

Ha: une parabole.

P: Est-ce que vous savez démontrer que c'est une parabole ?

D: Ben oui, parce que

Ha: le dessin...

D: si on a un axe de symétrie, et T, et quand on a A, on peut...

P: Alors : est-ce qu'une courbe qui a un axe de symétrie, c'est une parabole ?

Ch: Ben oui !

P: Ah ben oui, tiens !

D: Mais non, quand on a, sous la forme ax^2 + euh !

P: est-ce que vous avez démontré que c'était la forme ax^2 ?
Une courbe qui a un axe de symétrie, c'est une parabole, Christelle !
Passez moi votre cahier

D: Non

P: Dites lui pourquoi non.

D: Ben parce que, il faut que ce soit sous la forme ax^2+bx+c, et ben l'axe de symétrie, c'est pas --

P: Regardez ! Donnez-moi votre cahier. Regardez : une courbe comme ça,

Ch: Ah oui !

P: C'est une parabole ?! Et la courbe $y=x^4$; vous vous souvenez, on l'avait dessinée la courbe $y=x^4$, qui était très plate ici et qui montait à toute vitesse, c'était une parabole ?

M: c'était une parabole !

P: Non ! C'était pas une parabole. Qu'est-ce que j'ai dit l'autre jour ? Une parabole Danièle !

D: C'est $y=ax^2+bx+c$

P: C'est seulement $y=ax^2+bx+c$.

M: Bon mais là on a déjà démontré qu'il y avait un axe de symétrie !

P: oui ! mais pour ça, vous allez montrer que c'est une parabole.

D: Mais oui mais, on démontre ça et après maintenant on démontre que c'est une parabole

P: D'accord. Une autre remarque : je voudrais voir vos cahiers, je vous avais suggéré, de façon assez précise, de refaire un dessin. Pourquoi ?

Ha : pour mieux voir !

D : pour mieux voir la courbe, et le triangle

P. Alors ça c'est un truc que je voudrais que vous reteniez. Quand on fait un dessin, y a diverses façons de le regarder. Le premier dessin, c'était le dessin des triangles ; le dessin, je dirais, de géométrie pure. Et il y avait le 2e dessin qui était de la représentation graphique : c'est une autre façon de dessiner les choses. Et vous avez intérêt à séparer les deux. Pourquoi ? Parce qu'on n'arrive pas à avoir un double regard, comme ça, sur le même dessin.

M : Mais nous, cela nous a pas gêné !

P : C'est pas faux ! Cela vous avait pas gêné ?

M. Ben non, parce qu'on s'était servi de carrés pour démontrer ; on s'est pas servi de ...

P. Bon alors : vous me faites le petit machin suivant, pour moi.

P prend le cahier de M. Je peux écrire quelque part ? Qu'est-ce que cela fait là, ça !

M : Ah ben, j'écris à la suite.

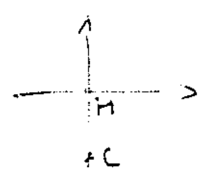
P : Ah, vous écrivez à la suite, vous savez pas organiser votre cahier ?

M : C'est pas grave !

P : c'est votre tête, c'est pas la mienne.
Je vous donne l'exercice suivant : je me donne H et C comme ça

et vous représentez cela dans le repère là. Faites le. Reportez, enfin, Représentez les choix possibles de la longueur HB en fonction de HA là-dessus. Représentez dans un repère, la mesure algébrique $\overline{HB}$ en fonction de $\overline{HA}$.

D : Ben tu mets H là, C là, et puis tu traces



P : Ah non non ! Moi je les ai mis là.

D : il faut les mettre sur le ...

P. Moi, je vous impose ; c'est moi qui décide !

M : Ah ? on les reporte pas sur le repère ?

Ch : Eh ben ! HB = HC. Ah ben non !

D : Faut reporter sur les axes ?

Ch : Attends ! Faut se servir de ça !

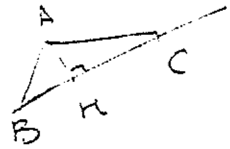
P : Construisez moi les triangles rectangles !

P. J'ai décidé que H et C sont là. Construisez-moi le triangle ABC

Ch: Eh ben : on trace la perpendiculaire à HC, et ensuite on trouve le point A

P: Oui, allez-y. Faites-le ! M: Christelle ! la perpendiculaire à HC passant de H

D. trace le dessin Ch: Bon : t'as H, B, C.



P. Oui, et un autre encore... Vous savez bien qu'il me faut toujours plusieurs cas, sinon je suis pas contente.

M: Attends : là je comprends plus rien !

Ch: Eh ben, t'as

D: Mais c'est ce qu'on a fait !

Ch: HA perpendiculaire à HC. le point A peut être là, là, là... et là.

M: Eh ben, et B ?

Ch: B est perpendiculaire à AC.

D: Si tu prends A par exemple, eh ben B il est là.

P: OK. Maintenant, prenez un repère, ailleurs, bien comme d'habitude et vous représentez ! Allez continuez. C'est cela. Je reviens dans 10 minutes

D: Vous représentez ! Vous représentez quoi ? T ?

M. Oh la là ! Moi je crois que je vais pas passer en S.

Ha: Tu veux passer en S ?

M: Je préférerais ; c'est plus facile pour ce que je veux faire

Ha demande à D de lui expliquer

Ha: tu fais comme ça ? tu mets la perpendiculaire à HC. Tu mets un point ici

D: tu mets un point ~~qu~~ quelconque

Ha: A par exemple

D: Tu traces AC Ha: AC, OK.

Ch: Et après tu prends la perpendiculaire à AC. Voilà.

Ha: Après tu prends la perpendiculaire à AC !

D: À AC. Et puis ça coupe

Ch: je vois pas où elle veut en venir ?

D: Moi non plus. Enfin je sais qu'elle veut séparer les dessins, mais euh... je projette sa là ! Je vois pas ! Je suppose que c'est T ?

Ha: je refais mon dessin, moi !

M à D: il est chouette, ton gilet !

D: Merci

Ha: C'est gentil

M: Ah ! Ah ! il a dit c'est gentil.

Ha: T'aimes pas le mien ? il est en daim ! il est pas mieux ?

M: Je le voyais pas, alors !
D: Tu l'as encore volé !
Ha: Oh ! je t'en prie
M: Ah ! bravo ! on en apprend de belles !
Ha: c'est elle qui se fait des idées, c'est tout !
Ch: Au fait, il est bien le walkman de Richard
Ha: Ah ouais ? Je lui ai donné, hein !
Ch: Ouais je sais. Je sais où tu l'as eu, aussi
Ha: Ah !
D: Ouais mais de toute façon, moi je sais tout, alors !
Ha: Non mais arrêtez de dire des bêtises, mince !
Ch: Ha ! Ha ! Ha !
M: Ben racontez-moi, que je sois au courant aussi !
Ha: On est en maths, on n'est pas ici pour...
D: ça fait pas bien
Ha: C'est pas que ça fait pas bien, c'est que c'est faux, tout est faux
D: C'est que ça fait pas bien !
Ha: J'aime pas comment vous parlez
M: Va falloir vous surveiller tous. Vous saviez pas que j'étais dans la CIA ?
Je suis un espion camouflé ! Hé Hé !
Ha continue de tracer la figure : je prends la perpendiculaire à HC...
Je mets un point A quelconque, ici ; je trace AC.. Voilà ... la perpendiculaire là.

M à Ch : qu'est-ce que tu fais ?
Ch: je cherche le point T
M: Mais non, justement, elle veut pas qu'on fasse tout sur le même dessin
P: Alors, ça avance ?
D: ce qu'il faut mettre, ici, c'est les points T ?
P: oui
Ch: Ah ! d'accord ! Attends... On peut se servir de ce que vous nous avez donné ?
P: Ah... pas tout de suite. Pas dans ce que je viens de vous donner à l'instant. Dans la suite, oui. Je vous avais demandé de regarder dans votre bouquin ; vous l'avez fait ? Christelle ?
Ch: Non, j'ai pas eu le temps
P: bien sûr !
D: On avait plein de choses à faire
Ha: on a eu une interro d'espagnol.
P: Bon mais, pour l'instant c'est pas ça.

6 Ha a des problèmes pour tracer son dessin sur son cahier : il utilise mal l'équerre

P: où est l'angle droit de votre équerre ?

Ha: là

P: Bon alors, utilisez l'angle droit de votre équerre... Ah ben voilà ! Bon dépêchez-vous
P s'en va.

M: Non mais, vous pouvez m'expliquer, s'il vous plaît ?

Ha: t'as pas compris ?

M: je vois même pas ce que tu es en train de faire, alors !

D: Là y a le point C, là H ; tu prends un point B quelconque : tu fais pareil que là, sauf que tu fais en fonction et après tu gommes. C'est pour trouver le point T.

Ch à Ha: j'aimerais bien récupérer mon équerre

Ha: Tiens !

M: là, ça va me faire AB (M dessine sur son cahier)

M et Ha discutent à voix basse (de quoi ?) Ha: on l'a vue, elle a dit non. M: Ah non ! Ha: Bon...
à voix forte :

Ha à D: bon vas-y ! explique moi bien ce que tu fais, là ?

D: Attends ! je veux voir d'abord si c'est ça. Je crois que...

M: Bon euh Danièle je te signale à tout hasard que le point C n'est pas sur l'horizontale mais sur la verticale. Tu peux recommencer !

D. C'est pour ça que ça clochait !

M chantonne

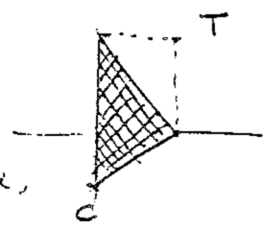
Ha à M (en montrant du doigt sur le cahier de M) : Tu prends un point C n'importe où, là ? Sur l'axe des y ?

M: oui

Ha: et à partir de là, sur l'axe des x, tu le traces n'importe où, aussi ?

D dessine les triangles pour trouver les points T puis les gomme au fur et à mesure.

Ch se sert de l'équerre pour trouver les points T :



M à D: Mais après, pour démontrer que c'est une parabole, faut démontrer avec les coordonnées de T

D: de quoi ? Ha: comment tu fais pour trouver T ? (à M)

M (à Ha) x c'est A et y B (à D) Il faut les coordonnées de T pour démontrer que c'est une parabole.

Ha regarde sur le cahier de Ch.

D. Mais non ! pour démontrer que c'est une parabole on fait comme on avait fait au début et puis elle nous a dit non, alors... On fait d'abord ça !
tu sais, sous la forme ax euh...

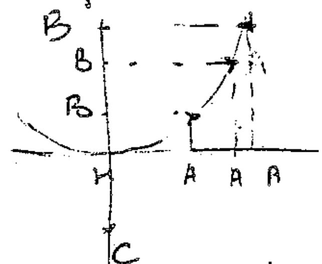
M : eh ben, pour démontrer que c'est ax^2+bx+c, tu fais quoi, toi ?
les autres dessinent sans rien dire
M : c'st régulier, une parabole ?
tout le groupe dessine en silence.
Ch : c'st quand qu'on a l'interro en maths ?
D : jeudi
Ha à M : Une fois que t'as celui-là, tu le reportes de l'autre côté ?
M : Ben ouais, je vais quand même pas tracer 15 points A ! Oh puis après, tu comptes
cela fait 1 2 3 4 ; mais là ça fait des carrés 4 × 4 alors hop !
Ça marche, non ? Christelle ? Normalement ? Oh ! cela doit pas être ça.

Ch : Eh ! là c'st une équation du style ax^2+c (à M)
M : Ah, effectivement ! Eh si, ça marche ! ah non ça marche pas ! Une seconde !
Ch : là, c'st une équation du style ax^2+c (à D)
parce que...
D : parce que le b est nul !
Ch : Voilà. l'axe des y...
D : ça fait longtemps qu'on l'a dit.
Ch : Ouais, mais moi je viens juste de m'en apercevoir
M : elle st pas régulière !
Ch : l'axe des y st l'axe de symétrie de la parabole.
Eh ben a c'st HA ; c'st $\overline{HA}.x^2+c$; c'st quoi c ?
M est partie vers un autre groupe. Ha regarde sur son cahier
Ha : Mais non, merde ! je me suis planté, moi Mikee ! Marie ! Oh la la !
Ch à D : c cela représente quoi, dans l'équation ax^2+c ?
Ha : Eh Marie : explique-moi quelque chose.
D : Ah ben je sais pas, moi. C'st d'après la forme canonique que tu sais !
Ha : Eh Marie, Marie ! T'as pris un point C, t'es d'accord avec moi ?
M : oui !
Ha : ici, tu as tracé un point quelconque sur l'axe des y. Mais comment tu fais pour trouver ça ?
Ch (en même temps) : alors attends : la forme canonique cela fait quoi ?
M : mais je fais la perpendiculaire à H pour trouver un point B
Ha : la perpendiculaire à ?... à H ?
M. à A ! A il st là ! je trouve un point B là, et après je fais.
Ha : OK, d'accord ! C'st faux, alors, ce que j'avais fait !
Ch : moi j'ai pas mon cours sur la forme canonique. Tu l'as ?
D : eh ben ça fait... le sommet c'st $\frac{-b}{2a}$, et euh...
Ha : perpendiculaire à A.
Ch et D discutent en même temps que M et Ha.
Ch : Mais non, puisqu'on vient de dire que b st nul, donc ça peut pas être $\frac{-b}{2a}$

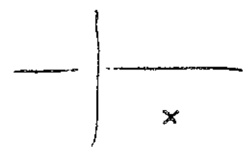
8 D: eh ben, si b est nul ...
Ch: Alors ça c'est si $b \neq 0$! Maintenant fais-moi : si $b = 0$. Voilà c'est ça.
(D tourne les pages de son cahier) D : si b est nul, ça fait euh...
Ha: bon! (il reprend l'équerre à Ch)
M; elle est pas régulière, cette courbe! C'est pas possible!
Ha: t'es d'accord avec moi comme cela? (il montre son cahier à M)
Ch: Ça fait quoi la propriété limite si b est nul?
Ha: tu traces la perpendiculaire à A M: ouais.
D: Mais y a pas de forme canonique. On fait la forme canonique quand c'est sous la forme $ax^2 + bx + c$.

Ch prend le cahier de cours de D et le regarde.
M rectifie les dessins de Ha, puis lui rend son cahier, après avoir placé T.
Ha: ouais, t'avais raison. M: He! Malin..
Ch: Dépêchez-vous un peu!
Ha: Oh, mais je t'en prie!
M: Christelle!
Ch: ça fait un moment que j'ai fini
M: Eh ben tant mieux pour toi! D'abord moi j'essaie de trouver comment les faire sans les construire. Ça va plus vite. Je suis sûre qu'il y a un moyen

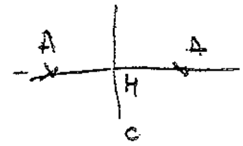
Ch a sur son cahier le dessin



D en fait autant: elle reporte les A sur les abscisses et les B sur l'ordonnée.
Ch cherche des équations sur son cahier
...... (silence)
Ha: Et pour trouver un autre triangle, comment tu fais? (à M)
M: tu fais pareil. tu changes de point; tu prends un point A autre part et tu refais la même chose
Ha: je le prends là, par exemple? il montre



M: Ah non! Ton point A il est sur l'horizontale là ça va être trop grand: quelque part par là!
Ha: Ouais mais à partir de là, disons que je prends un point A ici. T'es d'accord avec moi?
M: ouais, ouais.
Ha: je retrace CA là? et je reprends la perpendiculaire ... et A, si je le prends là, je fais CA aussi là ...
oh non, je préfère le contraire



M : Ben non, justement, prends-le de l'autre côté, ça t'habitue à faire des 2 côtés

Ha : non ! je suis habitué à faire ça !

M : eh ben, justement, ça te déshabituera !
C'est pas possible ce qu'ils peuvent être attachés à leurs habitudes, alors !

M (montrant une règle) c'est à qui, ça ?

Ha : c'est à moi. Elle est cassée, c'est à moi.

M. Ben euh...

Ha : Voilà je mets mon point C là. C il est fixe ?

M demande à Ch : ça, c'est une courbe régulière ? ça c'est une courbe régulière !

D à M : Toi si tu t'es trompé dans les points, c'est normal !
T'es sûr que t'as fait, parallèle euh,

M : elle augmente de combien ? 1 - 3 ? là, c'est étrange, la même elle augmente pas de 1 - 3 !

D : t'es sûre que t'as bien fait les trucs ?

M : Sûre, non ! je suis pas sûre.

D lui montre son dessin sur son cahier : t'as qu'à prendre un point C comme ça, et tu traces tous les A,

M. Eh ! à 7 petits carreaux de H, combien tu trouves de ?

Ch : Mais elle a pas pris la même...

M : Ah mais non ! Ton point C, il est pas au même endroit, alors !

D : Ben oui !

M. Bah, ça va !

D : il faudrait peut-être qu'on trouve T uniquement par rapport à...

Ha dessine

D : T, il est quoi par rapport à ABC ?

Ch : Ben, on le sait, ce qu'il est !

D : Non, T c'est les coordonnées de A et B, mais par rapport à ABC ?

Ch : Non. A et B c'est les coordonnées de T.

M. Ben il est rien !

Ha : On prend combien de points A, à peu près ? Combien t'en as pris ? 2 ?

M : six

Ch : Ben oui, justement, c'est ce que j'étais en train de faire. Là, j'avais mon triangle rectangle, et j'essayais de voir à quoi ça correspondait. En fait, ATBT c'est un autre triangle rectangle

M : Ben forcément !

D : ouais, forcément ! ABT..

Ch : Eh ben oui, mais euh.

M: Danièle, de toute façon, ça peut rien être par rapport à C puisqu'il est en-dehors du triangle rectangle D: C est en dehors? M: Non T!
Ch: Eh attends! Je crois que j'ai trouvé: T c'est le symétrique de H!
D: C, c'est le symétrique de H?
Ch: Non T c'est
M: T c'est quoi? il est là, H!
Ch: Attends regarde! Ch trace sur le cahier de D une figure
tu as ton triangle rectangle, comme ça. Là, t'as ta hauteur, là t'as H.
tu trouves T; eh ben tu te rends compte que T, c'est le symétrique de H.
M: le quoi?
Ch: par rapport à AB
M: le symétrique!?
Ch: ouais!
M: qu'est-ce que c'est que ça?
Ha: Hé!
Ch: Ben c'est le point symétrique de H par rapport à AB!
C'est le même point que H par rapport à la droite (AB)
M: Ouais, en gros, AB passe au milieu de TH, c'est ça que tu veux dire?
Ch: ouais parce que... attends, c'est à dire que la distance...
Pendant ce temps, Ha regarde la courbe de D et lui dit de ne pas l'arrêter sur un point, mais de la faire continuer.
Ha: faut que tu la fasses continuer (à D) pas mais
D: oui puis Ha trace la courbe sur son cahier.
M: eh ben oui! T'as dû démontrer cela, soit un rectangle
Ch: la distance AH égale la distance BT
M: évidemment, mais évidemment!
Ch: Attends, attends, tends, tends! la distance AH égale la distance BT
M: évidemment! puisque AT = BH. Alors forcément!
Mais AT = BH!
Ch: Attends, attends tends tends!
M: Mais AT = BH! On te le dit au-dessous!
Ch: mais tais-toi! Ch écrit sur son cahier: TA // BH
D: AH égale distance BT Ch: et TA parallèle TA = BH
M: évidemment c'est un rectangle!
Ch: Ben oui, mais laisse-moi... peut-être que j'arrive à quelque chose...
à BH. Parallèle et égal... Alors.
D: Donc BTA

M: Oh la la ! qu'est-ce que vous faites !

Ch: Non : BHAT est un rectangle

M: est un rectangle : Non mais ça on le sait depuis 3/4 d'heure, je vous signale !

D: Mais depuis la semaine dernière, même ! Ch: oui, non mais d'accord !

M: ouais. C'est forcé : c'est dans l'énoncé presque ! (rappel à l'ordre de P pour baisser le ton) Christelle ! Qu'est ce que tu fais !!!

Ch: oui, mais ça m'énerve parce que je suis sûre que ...
si on poussait notre raisonnement dans ce sens-là, je suis sûre qu'on arriverait à trouver un truc, trouver les

M: Eh ben ! pousse !

Ch et Ha rigolent

Ch: Pousse, pousse !? Mais justement, je sais pas vers où aller !

D: Ouais. Tu veux faire quoi ?

Ch: Eh ben tu vois, d'après ce qu'on a trouvé ; on a presque tout démontré, eh ben on devrait trouver un truc se rapportant à T

D: BTAH un triangle

M: On s'en fout, ça ! On veut montrer que T c'est $ax^2 + bx + c$.

D: Ouais mais, tu démontres que c'est un triangle, d'accord, mais .. un rectangle

M: Eh ! comment tu veux incorporer des x là-dedans ? toi ? Ah si avec ax et by ... c'est des valeurs algébriques ...

D: eh ben ! ...

M et Ha déposent leurs lunettes et se frottent les yeux.

Ch et D font des calculs sur leurs cahiers.

D montre ce qu'elle a écrit

D: Regarde, ça fait $y = ax$ etc... ax, il bouge, mon x !

M: ax^2 !

D: non ax !

M: ax^2 !

D: ax^2 ?

M. $ax^2 + by + c$

D: Non, mais non !

Ch: $+ bx + c$!

M: oui, $+ bx + c$

Ch: $y = ax^2 + bx + c$. Bon vas-y, après, qu'est ce que tu voulais dire ?

D: ah oui.

M: Ben donc ça marche plus. parce qu'elle..

D: eh ben non ! je peux faire $ax + by + c = 0$

Ch: de toute façon, on n'a pas de bx (en même temps que D)

M à D: Ah bon ! tu sais ça, dis ?

12 D : je sais pas
Ha : hé hé hé ! D : si on passe le y, là
Ch : De toute façon, on l'a pas ça. On a dit tout à l'heure que comme l'axe de symétrie, c'était HB, on avait pas de bx
D : de by.
Ch : Non. de bx ! parce que l'équation c'est $ax^2 + bx + c$.
D : donc $b = 0$. Cela fait $x = ax^2 + c$
Ch : voilà ! Seulement, moi j'aimerais bien savoir d'où il sort, ce C.
D : eh ben ! C il est fixe, il est là !
Ch : mais c'est pas le point C !
D : c'est quoi c ?
Ch : eh ben, je sais pas, dans une ..
M se repose, la tête sur ses bras croisés. Ha regarde Ch et D ; D regarde son cours, Ha s'étire les doigts, M nettoie ses lunettes.
D : $b = 0$; $ax^2 + c$; Oy est l'axe de symétrie, ça on le sait, on peut le démontrer
Ch : Mais non, mais ça on le sait, on le démontre pas. On n'aura pas de mal à le démontrer, ça.
D : eh ben, soit T de coordonnées x et y appartenant à la courbe, à la parabole
Ch : je te signale que c'est justement ça qu'on doit démontrer, que T forme la parabole !
D : Ah bon.
Ch : qu'il appartient à la parabole, mais qu'il la forme aussi.
M à Ch : Dites donc, mademoiselle "je sais tout" ! Tu sais pas quoi ?!... Y a un truc qui me chiffonne dans c't' histoire. Regarde : tu peux écrire que T c'est égal à $\overline{HA}$ et à $\overline{HB}$. T's d'accord ? M écrit sur son cahier en même temps.
Ch : oui : T a pour coordonnées ..
M : Ouais, enfin bon ! Mais quand tu vas écrire ta parabole comme ça : $ax^2 + bx + c$. L'idée de Danièle, elle était bien : dire que y au début il était là et que après tu le mettais là. Seulement le truc, c'est que... ça d'abord c'est des mesures algébriques, et en plus c'est des grands B, et moi je me demande si $ax + by + c$, enfin a, b, c ceux là c'est ceux là ? Parce que si c'est ceux là, il faut qu'on essaie d'incorporer le C. Tu comprends ce que je veux dire ?
Ch. ouais, mais non, je pense pas que ce soit ceux là
M : Et en plus, je sais même pas comment on passe des mesures algébriques aux nombres ! Donc, en conclusion, j'ai un petit problème...

Ch: Eh ben écoute, on n'a qu'à regarder sur le dessin, on va voir si...
Bon, t'es d'accord que $\overline{HB}$ devrait être égal, dans ce cas là, à $\overline{HA} + c$
~~[illegible]~~

M: Dans quel cas ?
Ch: de ce que tu m'expliques, là !
M: ouais
Ch: à $\overline{HA} + c$
D: $\overline{HB} = \overline{HA}$?
Ch: Bon alors, par exemple
M: Non mais, tu peux dire pourquoi ?
Ch: Moi j'ai $\overline{HA} = 2$, bon.
D: qu'est-ce qu'elle raconte, là ? M: Ah ouais !
Ch: Attends ! $c = ?$
M: -4 (sur cahier de Ch)
Ch: -4
M: Attends, faudrait déjà savoir si la mesure algébrique, c'est avec des moins ou non.
Ch: $2 - 4$?
M: -2
Ch: ça fait -2. bon alors, est-ce que $\overline{HB} = -2$. Non ! Hé hé hé !
M: Bien ! cela a l'air de vachement marcher, notre truc !
Ch: oh la la ! on est en train de tourner en rond comme des bourriques !
Non ! Attends, j'ai oublié un truc, on a oublié x^2. C'est pas négligeable, quand même !
M: Mais pourquoi t'as mis AB ?
D: eh ben, moi je sais !
Ch: Ah ouais ?
D: Enfin, je dois pas dire, mais regardez, je veux dire. pour démontrer que c'est une parabole, on peut faire une démonstration... par l'absurde
Ha: par quoi ?
Ch: par l'absurde
D: on estime que $T \in P$ et on démontre que le contraire n'est pas possible.
Ch: oui d'accord, ben vas-y !
M: Mais ça, elle veut pas, la prof, je crois.
D: Ah bon ?
Ch: Mais si, bien sûr que si, si on arrive à le faire, vas y ! mais on retombera toujours au même point, je crois

M

D: Bon. alors si T appartient à ... je sais pas moi, essayons de faire quelque chose, de démontrer, si T appartient à

Ch: mais tu crois qu'on essaie de faire quoi, là ? (en rigolant)

D: si T, non mais, je veux dire, avec une démonstration par l'absurde ; si T appartient à la parabole, par exemple, ... (silence)

Ch: eh ben, t'essaie de faire ton truc, et moi je vais ~~faire~~ chercher avec cela (ax^2+bx+c)

M: Eh ben, à ce moment-là, si si si ! Donc $-\frac{b}{2a}=0$

D: Mais ouais, $-\frac{b}{2a}=0$, parce que b est nul

M. le sommet c'est O aussi. Eh ben ! Hé ! on sait déjà que H c'est le sommet de la parabole, donc on sait que $-\frac{b}{2a}$, ~~euh~~ que le truc qui a ...
Attends !

P: cela a avancé, un peu ?

M: que le truc qu'il y a là, $\frac{-b}{2a}$ et en haut, je sais plus ce que c'est, c'est égal à H et c'est égal à O. Et quand on aura mis tout, on pourra ...

P: Bon alors ; je peux voir d'abord ce dessin. Vous avez compris ou pas ce dessin ?

M. Ben oui !

Ch: Ben oui, mais on avait déjà...

P: C'est bon. Et alors maintenant ?

M: Attends, comment on trouve le sommet ?

Ch: Ben maintenant on voudrait essayer de démontrer que c'est une parabole avec euh, en se basant sur l'équation

D: je sais pas si on pourrait faire une démonstration par l'absurde, pour démontrer que ...

P: une démonstration par l'absurde ? Je comprends pas très bien : qu'est-ce que vous voudriez faire ?

D : pour démontrer que T appartient à la parabole.

P: moi je vous dis que c'est en impasse, j'ai pas envie, je crois pas que ce soit une bonne façon.

Ch: Parce que on dirait que ce n'est pas possible que T n'appartienne pas à la parabole.

P: Non, le plus simple, c'est de démontrer que si j'ai un triangle, forcément il est sur la parabole. C'est tellement plus simple de dire les choses comme ça, non ?

M: Mais cela va pas nous amener à ax^2+

P: Mais si ! Pourquoi ?

D : si j'ai un triangle ...

P : qu'est-ce que je vous ai demandé de revoir hier ? Vos relations métriques dans le triangle. Est-ce qu'il y en a pas une là-dedans qui est intéressante

Ch : Ben, les HA^2, et tout cela ... (Ch regarde les formules de son cahier)

P : Ben oui !

M : Mais non, mais ce que je comprends pas, c'est comment on va arriver avec des petits x ?

P : x, il vaut combien ? x, c'est quoi ?

Ch et D : $\overline{HA}$!

P : mesure algébrique de HA. y c'est quoi ?

Ch : mesure algébrique de HB

P : Bon ben alors, est-ce qu'il y a pas une relation là-dedans qui est intéressante ?

D : Si, mesure algébrique de HA

Ch : Si, pour trouver $\overline{HC}$; on peut trouver $\overline{HC}$ là. (elle montre une formule)

P : Pourquoi ? C'est $\overline{HC}$ que vous cherchez ? D : Faut faire intervenir des x ?

Ch : Non, non mais ça peut me servir !

P : Bon, écoutez, alors : deux minutes de plus de réflexion ! hein ! P s'éloigne

D : Attends, je comprends pas là : qu'est-ce que c'est que cette histoire de triangle ? Vous avez fait des trucs hier, sur les triangles ?

Ha : Non, mais hier, elle nous avait dit de relire dans notre bouquin !

D : Ah bon ! Mais j'étais pas là, moi. Fais voir (à Ch)

Ch montre à D les formules inscrites sur son cahier. Ha regarde aussi.

M à Ch : t'en as 6 ?... t'en as oublié une !

Ch : ouais

M : qu'est-ce qu'on va manger à midi ?

Ch : j'en sais rien et j'm'en fous.

M : Ah non, pas moi.

D copie sur son cahier les relations de Ch.

M : Ce fut une heure très constructive !

Ch : ça y est ? (elle reprend son cahier) y paraît que j'en ai oublié une !

Ha : Mais tu les as eu où, les formules ?

Ch : C'est elle qui les a données, la prof.

Ha : Elle les a données hier ?

D : évidemment, monsieur était, comme

Ha : hier non non ! hier j'étais là, je te jure, et je vois pas pourquoi je les ai pas

N6 D : oui mais t'étais dans les vaps
Ha : Non !
D : ou tu faisais autre chose ...
Ha : c'est pas possible, j'étais en train d'écouter !
D : c'est pas vrai, tu mens.
Ha : Si oh ! écoute - je t'en prie ! tu les as peut-être, toi ?!
D : moi j'étais pas là, c'est différent !
Ha : t'as loupé l'interro de physique
D : non, j'ai pas loupé l'interro de physique
Ch : oui : comment cela se fait que t'étais pas là, après l'interro ?
D : j'avais mal à la tête, je suis rentrée.
Ch : Bon euh... c'est bien joli tout ça
échanges à voix basse entre M et D
D : le premier, oui, mais le reste ; enfin le 1er j'ai juste mais le reste ...
M : t'as trouvé combien de Newton ?
D : 5,57 je sais pas quoi
Ch : non 54 !
D : ouais 4, et puis l'autre : 7,5, je sais pas trop
M : Pourquoi vous avez trouvé 5,54 ? moi j'ai trouvé 110 !
D : Hein ?
Ch : Et t'as trouvé combien ... on verra après. Oui alors : qu'est-ce qui vous intéresserait de trouver, là ?
Ha a recopié les relations de M.
Ch : AB ? non pas AB. on en a rien à faire de AB ...
Hein ? (elle donne un coup à M) Bon alors ! vous m'écoutez ?
M : on fait que ça ! Parle !
Ch : Bon je vous dis : il faut essayer de trouver qu'est-ce qui nous intéresserait là
D : C'est ce que j'essaie de faire
Ch : Bon, on a : AH et BH. elle entoure où ils interviennent dans les formules de son cahier
...
D : Eh ben, c'est celle là !
M à Ha : lis-moi la dernière, Hakim.
Ha : $AB^2 = BM \times BC$. C'est pas ça ?
M : t'as trouvé des M quelque part, toi !? C'est des H partout, y a jamais de M !
C'est bien ce que je crains, t'as mis des M partout !
Ha : Ah oui, c'est H, mince ! Non, c'est un H là !
M : Partout c'est des H
Ha : Ouais ben je corrige. On dirait des M, toi tes trucs !

M: ouais mais réfléchis, ça peut pas être des M ! c'est des H

P: Bon ! et là, cela a avancé là ? oui ou non ?

Ch: Ben euh, non, on est en train de chercher ce qui pourrait nous intéresser

(sonnerie) M

P: Alors, qu'est-ce que vous avez ?

Ch: on a HA et HB.

P: on les a pas ! C'est celle-là qu'on x sert. $\overline{HA}^2$ c'est quoi ? Ben c'est x^2

M: x carré.

P: – $\overline{HB}$ c'est

M: $-y$

P: $-y$! Et $\overline{HC}$ c'est quoi ? Qu'est-ce que dit l'énoncé ?

Ch. Ben, HC il est placé sur euh...

P: Ça bouge pas !

Ch: oui il est fixe !

P: il est fixe ! Donc c'est un truc qu'on pourrait appeler... ça ne bouge pas !

M: ben c, on n'a qu'à l'appeler !

P: oh ! c si vous voulez, appelez-le c Et c ne bouge pas. C'est une constante. Donc ça nous fait quoi ? $y = -\frac{1}{c} \times x^2$. D'accord ? s'il bouge pas ! Et après vous me dites : sur mon dessin : vous avez choisi quoi ? c vaut... c égale... Vous regardez quelle valeur vous avez donné à c sur votre dessin ! Et puis vous regardez si vous obtenez bien la bonne parabole ! Hein ! Vous vérifiez que c'est la bonne parabole.

M: Ah ! d'accord !

P: D'accord !? Oui alors, avancez ça, parce que si vous avancez pas ça pour la prochaine fois, moi je passe à autre chose. D'accord ? Ça y est ? ça va ou pas ? (collectivement) Ben alors cet exercice-là, pour jeudi (elle s'éloigne)

D: C'était tout simple, on s'est cassé la tête pour rien M: j'ai rien compris.

D: t'as pas compris ? Si moi j'ai compris

M: Mais si ! Mais elle dit, vérifiez je sais pas quoi. Comment tu peux vérifier ?

D: t'as ça ! t'as A... (D écrit sur le cahier de M) (Ch écrit sur son cahier)

P (qui continue à parler) : et en particulier, vous m'écoutez un peu ?! Vous allez trouver une parabole. Vous regardez d'après votre dessin quelle valeur vous avez donné à $\overline{BC}$. Vous obtenez une parabole. Vous regardez si en dessinant l'équation de la parabole obtenue, vous réobtenez bien celle que vous aviez avant. Comme ça vous contrôlez que tout ça, ça tient bien ensemble – Que c'est cohérent. Et ce travail-là est terminé pour jeudi ! D'accord ?

18 Ch : Eh ! $c = -\frac{x^2}{y}$

M. Mais non, mais non, mais non !

D : sur mon dessin, $x = -1$

M : on te demande de trouver y.

Ch : Eh Marie !

M : eh ben, ça fait $y =$

Ch. Non, on te demande de trouver c, génache !

M ; Nooon ! y !

Ch : Sii !

M : Non, une parabole c'est..oh !

Ch : et ben ! mais le y, on l'a, abrutie !

M : Ben justement !

Ma me montrant le magnéto : j'arrête ?

Quatrième observation : mardi 4 mars 1986 . 11h15 - 12h10

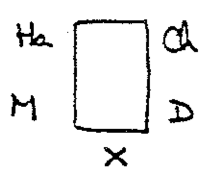
11h20. P rentre dans la salle. Les élèves sont installés normalement. P contrôle les cahiers pour vérifier si le travail a bien été fait.
Elle dit aux élèves de se mettre par groupes et qu'elle passera contrôler le travail dans chaque groupe, en particulier à la dernière question : voir ce qui se passe quand on enlève les mesures algébriques.
Puis elle écrit au tableau le travail à faire ensuite :
elle explique ce qu'est $h = \sup(f, g)$:
pour tout x, $h(x)$ est le sup de $f(x)$ et de $g(x)$, c'est à dire la plus grande valeur. Par exemple, $\sup(-2,3) = 3$ et $\sup(-2,-3) = -2$
Elle leur dit donc de représenter, à toute vitesse, très vite :

$$C_f : f(x) = -x^2 + 4x + 5$$
$$C_g : g(x) = 2x^2 - 8x - 1$$
$$C_{-f} : x \longmapsto -f(x)$$
$$C_{-g} : x \longmapsto -g(x)$$

Puis représenter ensuite $\mathrm{Sup}(f, g)$
$\mathrm{Sup}(f, -f)$
$\mathrm{Sup}(g, -g)$
$\sup(f ; \tilde{0})$ $\quad \tilde{0} : x \longmapsto 0$
$\mathrm{Sup}(g ; \tilde{1})$ $\quad \tilde{1} : x \longmapsto 1$

Cela doit aller très vite.
Répondre ensuite à la question : que reconnaissez-vous ?

11h33 Ha : c'est parti.



petites discussions à voix basse. D cherche une règle.
Ch : Faut déjà qu'on représente les courbes f et g !
M : Mais ! on n'a même pas fini celui d'avant
Ch : Bin, il paraît que c'est la suite
D : Non, c'est pas la suite
M : C'est un autre exercice !
Ha : on fait celui-là d'avant, ou on fait celui-là ?
~~M~~ : on finit celui-là !
D : Moi je l'ai fini, alors je recommence

lors du contrôle des cahiers, P s'est attardé sur celui de D qui avait fait un faux dessin à la dernière question (parabole)

Ch : Oh ben non ! on le fait ensemble ! parce que ..
Ha : Ouais . Danièle !

D : on fait quoi ensemble ?
Ha : on fait tout ensemble
D : Mais, bien sûr !
Ch : Soit on finit l'autre, soit on fait celui-là, mais euh
D : eh ben, on finit celui-là ! on finit l'autre ! Moi j'l'ai fini, mais je refais le dessin le dessin qu'il faut faire.
M à D : hein Danièle ! t'as pas l'impression d'avoir un problème dans ton cahier ? D : Si ! si !
Ch : Non mais euh ! il vaudrait mieux qu'on fasse celui-là puisqu'elle a dit à tout le monde de faire celui-là, on fait celui-là, et après..
M : Mais non ! elle a dit qu'elle allait venir voir, d'abord, comment on avait fini les autres.
D : Faut d'abord finir ça ! si tu finis pas, comment tu veux...
Ch : Ah bon ! Bon d'accord !
D refait son dessin.
M rigole. elle sort tous les crayons de sa trousse.
Ha : c'était celui-là, l'autre. Alors attends...
M : mais pourquoi j'ai tout sorti ?
P : Bon, alors ça, ça doit être avancé ! Alors, hein, ce que vous avez fait, c'est bien Danièle, vous avancez très vite. Rapidement. Alors vous avez rien fait ? Marie-Noëlle ?
M : non !
P : alors quand est-ce que vous allez le faire ? Vous avez 5 minutes, maximum Moi je peux pas... Rapidement j'vais passer pour voir ce que vous avez donné.
M à D : qu'est-ce que t'as fait d'autre ?
D : Alors bon, ben (**M prend le cahier de D ; elle le place entre Ha et elle**)
M : t'as fait tout ça ?
D : ouais ! D'abord pour..
M : Attends, j'vois pas
Ha : tu vas reprendre tout ça ? (à M)
M : Pas tout de suite, je vais laisser de la place
M et Ha lisent le cahier de D. Ch rectifie le sien.
Ha : oh j'ai pas envie de le prendre !
M à D : k ! k c'est un réel, c'est x en fait ?
D : ouais
la lecture continue, en silence, toujours.
M : la démonstration qu'elle a lue Ouais, bon, OK ! Eh ben, je recopierai cela pendant.. (**elle cherche dans son cahier de textes**)
Ha : Ouais mais elle va passer pour voir

M: Eh ben, mais elle va passer pour voir : elle verra rien, j'ai pas le temps de recopier. C'est idiot de recopier comme cela, évidemment, je peux toujours copier $a^2 + b^2$...

Ha: bon... Alors k... (commence à recopier l'énoncé que P a écrit au tableau)

Ch prend le cahier de D et commence à le recopier

M: Bon ben alors, lis-le tout fort

D: t'as compris cette histoire de sup, ou je sais pas quoi là ?

M: ouais. Lis le tout fort, Christell, comme ça...

Ch: Bon alors : on veut démontrer que pour H et C... qu'est-ce que t'avais écrit là

D: définis ..

Ch: l'ensemble des points, mais euh...

M: que pour H et C finis, virgule, l'ensemble des points

Ch: Non que : H et C définissent

D Non! Pour H et C définis, virgule, l'ensemble des points T ..

M: Eh ben oui ! C'est ce que j'ai dit

Ha: l'ensemble des points T ?

Ch: l'ensemble des points T de coordonnées $\overline{HA}$, $\overline{HB}$

D: définissent une parabole

Ch: définissent une parabole. Il faut démontrer que $\overline{HB} = k\,\overline{HA}^2$

D recopie l'énoncé que P a écrit au tableau. Ha parle à M. M: c'est vrai ? Ah bon !

Ch: étant donné que k appartient à $\mathbb{R}$

Ha: Attends, il faut démontrer que mesure algébrique ?

Ch: $\overline{HB} = k\,\overline{HA}^2$ où k appartient à $\mathbb{R}$ (Ha répète en même temps)

Ha: où k appartient à $\mathbb{R}$?

M: Mais pourquoi ! Comment tu l'as vu ? (à Ha)

Ha: C'est Zef qui me l'a dit. Il l'a vue tout-à-l'heure

M: Ah moi aussi je l'ai vue : elle m'a fait un grand sourire.

Ch: en s'aidant du dessin

Ha: Mais on va pas prendre ça comme ça tout le temps ?

M: Ben si, et puis tu chercheras à comprendre plus tard.

Ch: du dessin ... l'égalité à établir est : $\overline{HB}$

M: l'égalité à établir ?

D: eh ben !

M grommelle

Ha: est ~~xx~~ $\overline{HB}$?

Ch: $\overline{HB} = k\,\overline{HA}^2$

M: Vous avez pas l'impression qu'on est en train d'écrire la même chose depuis 3/4 d'heure ?

Ch continue de dicter.

Ch: avec k supérieur à 0 car la courbe est tournée vers le haut
On doit établir une relation entre $\overline{HB}$ et $\overline{HA}$. Bon alors. soit
$\overline{BC}^2 = (\overline{BH}$

Ha: Attends : soit mesure algébrique ?

Ch: $+ \overline{HC}^2$

Ha: Attends !

D: le tout au carré !

Ha: Après euh... soit mesure algébrique de ?

M: $\overline{BC}^2$. Copie sur moi, Hakim.

Ha: Non Non !

M: Vas y, copie. Vas y Christelle.

Ch: Bon alors, euh, $\overline{BC}^2$

M: ça donne ?

Ch: bon c'est toujours des mesures algébriques, je vous le dis plus, mais c'est toujours des mesures algébriques.

D: ouais

M: $\overline{BC}^2$?

Ch: $\overline{BC}^2 = \overline{BH}^2 + 2\overline{BH} \times \overline{HC}$

D: Tu développes, en fait, tu vois, identité remarquable

M: ouais, ouais

Ch: toujours en mesure algébrique, +

M: $\overline{HC}^2$

Ch: $\overline{HC}^2$. Ça nous donne : $\overline{BC}^2 - \overline{BH}^2 - \overline{HC}^2 = 2\,\overline{BH} \times \overline{HC}$

M: Oui, non mais ça je complète, si j'ai la fin... je peux le trouver toute seule c'est pas dur

D: Oui, ça c'est facile, tu développe, tu développes, tu développes, et le résultat final...

Ch: $\overline{BH}^2 = \overline{AB}^2 - \overline{AH}^2$

M: Oh ?

D: tu trouves cela, et on te dit que $\overline{BH}^2 =$

Ch: $\overline{AH}^2$, virgule, $\overline{HC}^2 =$

M: Ouais, après tu vas remplacer, oui oui

Ch: $\overline{AC}^2 - \overline{AH}^2$, et $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$

D: Donc, ça te fait... tu remplaces

M: Ça fait $\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 - \overline{AB}^2 + \overline{AH}^2 - \overline{AC}^2 + \overline{AH}^2 = 2\,\overline{BH}$

D: ouais

M: bon voilà

...

Ha qui n'arrive pas à copier sur M: Pardon (pour qu'elle se pousse).

....

M: ouais !

D: et donc ça fait ... tu développes et cela te donne ça (à Ch)

M: il te reste $2\overline{AH} = 2\overline{BH} \times \overline{AC}$

D: $\overline{AH}^2 =$

M: $2\overline{AH}^2$, tu t'es trompé.

D: Non $\overline{AH}^2$

M: $\overline{AH}$ ... mais t'en as oublié 1 ! **M se penche sur le cahier de D**

Ha prend le cahier de M et en profite pour le recopier.

M: ça te fait $\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$ après ça te fait $-\overline{AB} + \overline{AH}^2 - \overline{AC}^2 = \overline{AH}^2$

Ch: eh ben non ! elle en a pas oublié

D: Non, c'est ça : tu fais $2\overline{AH}^2$

M: Eh ben, là t'en as $2\overline{AH}^2$

D: Non ... je sais que ça s'annule ...

M: Et en plus ...

Ch: Mais non, mais c'est bon, regarde : $\overline{AB}^2 -$

M: Non mais là c'est bon, on te dit pas ça ! On te parle de là !

Ch: Ah ! attends alors, eh ben oui, ça fait $2\overline{AH}^2$

M: eh ben oui !

Ch: Ah ben non, elle simplifie par 2 des 2 côtés, donc c'est bon !

D: là ça s'annule, là aussi, ah ben ouais, ça te fait ...

M: Ah ouais parce qu'elle simplifie par 2.

...

M: Bon, ça j'ai compris. Après ?

Ha demande à M de lui montrer son cahier.

M: Oh ! Attends ! T'en es où.

Ha: là : $\overline{HA}^2 = \overline{BH}$

~~M~~ $+ \overline{HC}$ euh ..

M: $\times \overline{HC}$. Tiens marque cela, en dessous. Tu sais le résultat ...

D: Bon, quand t'as ça, tu vois que H et C sont fixes

M: ouais

D: Donc $\overline{HC}$ est fixée

Ha: H, C sont fixes ouais

M: Donc $\overline{HC}$ est fixe, ouais ...

D: D'après la figure, on voit que $\overline{HC} < 0$ ...

M: tu vois que $\overline{HC}$?

D: strictement négative, inférieure à zéro. Donc on pose $\overline{HC} = a$ Avec $a < 0$

M: Donc $\overline{HC}$ .. c'est toujours mesure algébrique !

Ch copie sur le cahier de D : elle continue toute seule

6 D : ouais ouais

Ha : hé ! d'après la figure, $\overline{HC} < 0$?

M : Ben oui, ben tu regardes la figure, et comme tu sais que C est en bas, cela te fait $\overline{HC} < 0$.

Ha : donc ça fait $\overline{HC}$

M : après tu dis que $\overline{HC} = a$, avec $a < 0$

D : avec $a<0$, et les coordonnées de T sont telles que $\overline{HA}^2 = -a\,\overline{HB}$

Pour pas mettre à chaque fois $\overline{HC}$... tu remplaces a par $\overline{HC}$.

M : Attends ! Bon, allez, je laisse de la place, parce que là, je ne comprends plus rien quand tu dictes ! Alors déjà.. bon allez ... **elle saute de la place dans son cahier** on va commencer là. Parce que là, ich bin complètement paumée

D : tu vois pas : tu as $y = \frac{-1}{a}x^2$ ...

M : ouais non je verrai tout cela, je verrai tout très bien

D : donc l'ensemble des points T c'est une parabole.

Ha dit quelque chose à M

M : Non, mais non ! Mais tu l'as vue quand ?

Ha : Tout-à-l'heure !

M : je l'ai vue, elle m'a fait un grand sourire, tout-de-suite, aussi.

Ch continue de copier sur le cahier de D.

Ha regarde ailleurs.

D reprend son cahier et poursuit la lecture :

D : donc l'ensemble des points T parcourt une parabole. Parce que $x =$.

Ch : Ah ! d'accord !

M : je vous signale qu'on a drôlement avancé l'autre !

D, (à Ch) et. ouais, on vérifie que la parabole est tournée vers le haut... -a... euh... elle avait demandé de représenter HB en fonction de HA sous les mêmes

M : (à D) est ce que t'as fait ton boulot pour demain, en maths ? D : j'ai même pas tu me le passeras jeudi ton cahier. Tu me le passeras jeudi, et je finirai de copier pendant le week-end **(elle le note sur son cahier de textes)**

D : (à Ch) alors ~~[illegible]~~ on avait demandé si de représenter HB en fonction de HA

M : ouais mais on n'a pas demandé !

D : Si ! ce serait la partie de la parabole correspondant à $\overline{HA}$ positive car une distance est toujours positive.

M : ou alors je recopierai jeudi après parce qu'il paraît qu'on n'a pas histoire j'aurai le temps de recopier

Ha : ~~il paraît seulement~~. c'est pas il paraît. elle nous l'a dit.

M: bon ben alors c'est sûr, on n'en parle plus 7

Ch dessine sur sa gomme.

D demande une règle à un autre groupe.

M, Ha et Ch recopient en silence l'énoncé que P a écrit au tableau.

Ch travaille sur son cahier en silence.

D regarde ce qu'elle fait.

M: Bon!

M: Eh, Daniel! y a quelque chose que je comprends pas. Faut mettre toutes les courbes sur la même figure?

D: ça sur la même figure, puis une figure pour ça, une figure pour ça, et une figure pour ça, une figure pour ça.

M: Mais supérieure de f et g, cela veut dire que tu fais que la plus grande?

D: j'ai pas compris ce que cela veut dire sup.

M: Si! sup c'est le plus grand des 2 Ha: sup

D: Ben alors! donc tu refais la courbe, c'est ..., je sais pas!

M: tu refais que la plus grande.

D: ouais

M: je vois très bien l'intérêt de la chose. elle trace les axes au milieu
faut déjà voir si ... ben si, y en a une positive et une négative ...
je mets tout au milieu, comme ça, ça marchera.
Non remarque, il vaut mieux savoir avant où ~~[illegible]~~ est le sommet

D regarde ce que Ch écrit sur son cahier

Ha poursuit l'écriture de l'énoncé du tableau.

11h51 M cherche sur son cahier les formules et fait les calculs.

M: c'est $-b-4ac$ sur $4a$ ... Δ c'est b^2-4ac ... le sommet c'est ...

Ch: Ah d'accord! je vois ce que c'est!

M: ~~[illegible]~~ axe de symétrie -5

Ch: ouais, ouais, regarde: l'axe de symétrie est le même, et les sommets sont inverses.

M: opposés.

Ch: ouais, opposés.

D: ouais ouais -9 et 9.

M: Attends, c'est quoi l'axe? D: c'est -2

Ha trace ses axes comme ils le sont sur le cahier de M.

Ch: donc l'axe xOx, c'est un axe de symétrie ...

M: C'est $\frac{4}{2}$ c'est 2 l'axe!

Ch: Attends! je vais le dessiner...

8 M : c'est quoi le sommet ?

D : 2

M : le sommet, j'ai dit. 2 c'est l'axe de symétrie

D : Ah oui, d'accord ! 9 et -9 : 9 pour la première, -9 pour la seconde

M : Bon ! on va voir si cela marche bien tout cela.

le groupe dessine

Ha, montrant à D son dessin sur son cahier : c'est ton axe, ça ?

M : l'axe il est à 2

Ha : il est à 2 ?

....

M : moi je trouve 1 comme sommet . .

D et Ch se regardent.

M recommence ses calculs ... $\frac{-36}{-4}$

Ha à Ch : Bon l'axe on le met à 2 ? (2 fois)

Ch : si c'est pas ça, je recommencerai

M : la première, c'est -, elle est tournée vers le bas ... f(2) c'est 9, alors ?

D : moi je trouve -2.

M : Pour ?

D : le sommet !

M : Non. le sommet c'est $-\frac{\Delta}{4a}$!

D : pas le sommet, l'axe de symétrie

M : l'axe de symétrie, c'est $-\frac{b}{2a}$ eh ben b c'est 4 donc ça fait $\frac{-4}{2\times(-1)} = \frac{-4}{-2}$

- b ça fait -4, sur 2a, a c'est -1 ?

D : ouais

M : ça te fait sur -2.

D : et tu trouves 9, maintenant ?

M : oui. Et puis -9 je lui fais confiance parce que...

Ha à D en montrant le dessin de D : tu prends 2 petits carreaux pour 1 ?

D : tu trouves 8 pour x = 1 ?

M : je trouve rien pour l'instant. Attends

D : hein ? (à Ha)

Ha : tu prends 2 petits carreaux pour 1 ? 1 ? ça fait ?

D : 2 petits carreaux, 1 cm.

M : ouais 8 ... Pour 0, ça fait euh ..

~~M~~ D : 5.

Ch continue toute seule des calculs sur son cahier.

Ha: merde! merde! il recommence son dessin en ne prenant plus 1 mais 2 petits carreaux comme unité (axe de symétrie trop près axe des ordonnées)

D: pour -1, cela fait 0.

M écrit des calculs sur la table. Ch trace en bleu sa courbe C_f. D fait la même chose en rose.

M: ça suffit, comme points, non?

Ha: combien t'en as pris?

M: j'en ai 3 ou 4?

Ha: attends, 1 pour 8.

M: 1, 8

Ha: ouais

M: 0, 5

Ha: 5?

M: ouais. -1, 0

Ha (montrant sur sa figure): là -1, t'es d'accord avec moi?

M: Mais, il va où ton zéro?.. Eh ben, (-1, 0), là! Tu fais pareil avec les symétriques

Ha: ouais d'accord et c'est tout? t'en as pas encore d'autres?

M: si j'ai pris -2, -7

11h58

Ha: -7?

M. ouais... eh ben normalement, ça doit donner les mêmes points, regarde, si c'est les mêmes; ceux là ils seront là, ceux là ils seront là...

Ch commence à tracer des points pour g

D: ouais mais...

M: on doit trouver 1, -8; M: 1 ça fait 2; -8, -1; -9: eh ben raté ça fait -7! D: ouais, normalement

D. qu'est ce que tu fais?

M: eh ben 1×2; 2, 1 ça fait -8; -8 -1; -9 cela fait -7..

D: ben oui!

M: Par contre, ce qui m'étonne, c'est le sommet! M: le sommet c'est -Δ c'est b^2 - 4ac sur 4a bip. bip (montre de M) D: faut refaire activement!

Ha: il est quelle heure

M: midi

Ha: déjà

10 M : 8×9, 72 ! Ben non, c'est bon ! ça fait −9 ! .. Mais ça fait !

D : Attends : le truc c'est pas $\frac{-b}{2a}$?

M : Attends sur 4a ... Eh mais non, c'est 9 aussi, le deuxième sommet ! C'est pas −9 !

D : c'est $\frac{-b}{2a}$?

M : Non non ! c'est −Δ − ouais − c'est − ; ouais alors c'est −7, alors c'est pas les mêmes courbes.

D : c'est $-\frac{b}{2a}$?

M : c'est −Δ, c'est −(b² − 4ac) sur 4a ! M : c'est $\frac{-\Delta}{4a}$, et Δ c'est b² − 4ac

D : le sommet, le sommet !

D : b² − 4ac !

M : ça te fait −(b² − 4ac)

D : mais non ! mais pour le sommet ?

M : T'es bouchée, hein ! $-\frac{(b^2-4ac)}{4a}$; Ooh ; −b, et tu mets 2, voilà −4ac sur 4a. Voilà. C'est comme ça. (M elle lui a écrit sur son cahier (cahier de D))

M refait son calcul : 1×(−8) ; −8, −9 eh ben ouais ça fait −9. C'est étonnant, ça, quand même !

D à M : le sommet est bien à −9 ?

M : ouais .... c'est pas les mêmes courbes. Elles ont même axe, les sommets interses mais c'est pas les mêmes courbes.

Ch : évidemment que c'est pas les mêmes courbes, abrutie !

M : abrutie toi-même ! Elles auraient pu avoir exactement le même écartemen

Ch : Mais non, parce que y en a un t'as −1, et l'autre t'as +5

Ch trace C_g

M fait des calculs pour trouver des points.

Ch : Qui c'est qui arrête pas avec les pieds là ?

M : t'es chiante. Je bouge pas.

....

M à Ha : tu fais la deuxième !

Ha : Attends. tu trouves cela comme ça, toi ?

D : Pour −1, t'as trouvé ?

M : Pour −1, je trouve 9

D : Moi, je trouve 5 !

M : Ben ben attends D : -1 ; cela va me faire -2
M : Mais non cela va pas te faire -2 ! eh eh eh ! $(-1)^2$ ça fait 1, fois 2 cela fait ?
M montre son cahier à D. D : oui oui !
Ha regarde sur M
Ha : on fait celle là maintenant ?
M : ouais D : ouais
Ha : OK. comment est-ce qu'on fait ?
M : Tu veux Hakim ? que je te donne mes points ?
Ha : ouai, vas-y, donne-moi les points.
M : le sommet, c'est -9.
Ha : là alors ?
M : ouais
M explique à Ha sur le cahier de Ha :
12h03 M : t'as 0 ; -1
Ha : 0 ; -1 ? tu le prends à partir de là ?
M : Non ! non : t'as 0 en largeur et -1
Ha : -1, là. OK
M : et t'as -1 ; 9
Ha : -1 ; 9 ? 1, 2,
M : pas la peine de compter, ton sommet il est à 9 !
Ha : Ah ben oui, c'est vrai.
M : Et après tu fais pareille de l'autre côté, tu fais une symétrie.
Ha : ouais mais quand tu passeras ton truc, hé ! il passera comme ça ?
M : ouais
Ch rectifie sa courbe, peu régulière, par symétrie
D trace sa deuxième courbe, M et Ha aussi.
Ch rectifie au "blanc"
M gomme : voilà
D corrige au "blanc" aussi
M : tu me passeras ton blanc, Danièle, ~~[illegible]~~ ? s'il te plait ?
Ch regarde les autres, puis Ha. M : on va essayer de camoufler un peu.
Ch : Vous avez pris combien pour Cg ? Bon -1 vous avez trouvé combien ?
M : -1 ? 9 !
Ch : ouais, c'est ça !
M : Oh la la, j'arrête, ça fait plus pire Tiens Merci M rend le "blanc" à D, qui le rend à ~~Dh~~ Ch. Ch le referme bien et le met dans sa trousse.

12 Ha: qu'est-ce qui a le -x ? ~~alors~~ il reprend le "blanc" dans la trousse de Ch.
Ch: bon, alors
M: après faut faire C de $-x$ et...
D: ~~...~~ ça fait x^2-4x-5 / $-2x^2+8x+8$; M: $-\frac{b}{2a}$? D: $-\frac{b}{2a}$!
M: Bon ben c'est toujours le même axe, déjà - et, c'est quoi Δ ? b^2-4ac...
Ch: en fait pour ça là ; pour $f(x)$ donne $-f(x)$, et $g(x)$ et $-g(x)$

en même temps

c'est en fait $f(x)$ donne $g(x)$ et $g(x)$ donne $f(x)$ -
M: Mais c'est toujours la même ! Ah ben oui puisque pour $-f(x)$ j'ai le même sommet. Attends c'est $-\Delta$
ouais c'est le sommet de $g(x)$, le sommet de $-f(x)$. Je l'ai démontré
le sommet de $-f(x)$ c'est le sommet de $g(x)$

D répète cette dernière phrase

Ch: Oh ben bon !
M: Alors là, je suis complètement décalée
Ch: Si si c'est ça ! oui ! Eh ben, c'est ce que je te dis ; eh ben c'est ce que je dis, c'est que $f(x)$ qui donne $-f(x)$ c'est en fait $f(x)$ qui donne $g(x)$
M: Non. Non ! parce que 0 cela va faire -5
elles vont avoir le même sommet mais celle-là C_{-f} elle va avoir l'écartement de $f(x)$, celle-là C_{-g} elle va avoir l'écartement de $g(x)$. Forcément !
D: Ben oui, c'est ça. C'est ce qu'elle disait !
M: Non elle elle disait que l'un donnait l'autre. Moi je te dis que
D: ça, ça va faire comme ça. Cela va faire comme lui même
M: Voilà ! le même écartement à partir du même sommet. Voilà ...
0 ça fait -5
Ch: je vois pas ce que tu veux dire ?
D: Regarde : ça c'est $f(x)$, $-f(x)$ ça va partir de là, et cela va avoir le même écartement que là.
Ch: que où ?
D: que $f(x)$. mais dans le sens contraire, cela va faire cela (elle même)
Ha: 0 c'est -5, c'est ça ?
M: ouais
D: $-f(x)$ a le même écartement que $f(x)$,
M: et le sommet c'est celui là.
Ha: c'est toujours le même ?
M: ouais elles vont avoir le sommet de l'autre, mais avec leur écartement à elles

D: ouais

Sonnerie 12h10

M: tu comprends ? $-f(x)$ elle va avoir le sommet de $g(x)$ mais l'écartement de $f(x)$.

D: Regarde : cet écartement-là n'est pas égal à cet écartement là, tu sais **(elle montre les écartements de g et f)** Eh ben !
Sauf que... Pour $x = 1$ cela va me faire... M : normalement, cela va faire -5 D : oui c'est -5
H : voilà ! Si tu veux, tu peux reprendre cela et là, appliquer là...

Ch : mais l'écartement, c'est dû au $+5$ et au -1 !

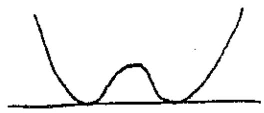
P : Alors ! Pour jeudi, vous pouvez avoir représenté tout cela, non ?
Préparez le tableau !

Ch : on a pas beaucoup travaillé, aujourd'hui, non ?
c'est-à-dire que... déjà il a fallu qu'on rattrape.

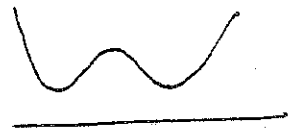
Cinquième observation : jeudi 6 mars 1986 . Seconde . 8h15 . 10h05

NB : le conseil de classe est prévu pour jeudi après-midi.

8h21 P entre dans la classe. les élèves sont assis normalement. P passe voir les cahiers pour contrôler si le travail a été fait. Beaucoup ont dessiné des intersections arrondies :

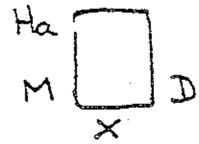


ou



P dit qu'elle avait prévu autre chose pour aujourd'hui, mais que comme le travail n'est pas fait, "tant pis, vous vous mettez par groupes et vous continuez."

les élèves s'installent par groupes. Christelle est absente.



8h24 Ha Madame ! Christelle V. n'est pas là !

M : Christelle est pas là mais c'est pas grave, elle arrivera tout à l'heure !

P : Bon, elle arrivera tout à l'heure ; vous laissez la place de Christelle

Le groupe s'installe.

Ha : hé ! j'ai mis mes stylos là, je les retrouve plus !

M : Attendez : reculez un peu (P insiste pour qu'elle puisse circuler entre les groupes.)

M : T'en es où ? (à D) T'as rien fait ?

D : Ben non ! moi j'ai cru qu'on continuait en classe ! Elle avait pas dit de le finir à la maison !

M : Mais si ! justement ! C'est pour cela que je l'ai fait, d'ailleurs, parce que...

D : elle avait dit qu'il fallait finir en classe, moi je ...

Ha : hé ! hé ! hé ! T'as un stylo bleu à me passer ?

M : f et g...

P. Bon, alors, là vous m'arrangez, et la question que vous étiez en train de faire, vous me la terminez (à D) Bon, je suis pas contente du tout, Danièle ! le boulot, il fallait le terminer

D : je... je...

P : je veux pas savoir ; vous n'avez qu'à savoir, vous ; il y a d'autres copines vous pouvez demander, vous aviez plusieurs jours pour le finir.

M. trouver les points d'intersection ?

P : oui ! dites pourquoi vous êtes obligés de les chercher, les points d'intersection ?

M. Oui, mais y a un truc que je ...

Sur son cahier, M a dessiné $\sup(f, -f)$  et $\sup(f, g)$ 

2 Lors du contrôle du travail, P a entouré les points d'intersection de Sup (f, g)

P: (regardant le cahier de M) Bon ! il me manque une autre... Celle-là (Sup (f, g)) elle est pas juste !

M: ha non, y en a une dernière ! elle tourne la page : apparaît Sup(g, $\tilde{f}$)

P: y en a une dernière. d'accord. Alors là ! dessinez moi ça bien proprement !
elle montre  pour Sup (g, $\tilde{f}$)

M: ben c'est jusqu'à... jusqu'au point d'intersection...

P: oui ! mais moi, ce qui m'intéresse... Regardez ! qu'est-ce qui m'a choqué dans cette histoire ? (elle montre le sup(f, g) de M) P: c'est pas un point, vraiment c'est quoi ?

M: Mais oui ! c'est parce que c'est pas un point... vraiment ! On ne voit pas nettement le point d'intersection, c'est ça ? C'est pas une pointe !

P: Ha ! c'est pas tout-à-fait pareil ! Regardez (elle montre sup (f, -f) de M) là j'ai pas entouré, là je suis d'accord. Parce que là, visiblement, vous avez bien pris le premier morceau qui arrive d'une certaine façon, et l'autre qui repart autrement. Il se passe quelque chose de bizarre, ici !

M: oui

P: hein, d'accord ? Ce bizarre-là, vous l'avez escamoté ici. Et moi je veux pas que vous l'escamotiez.

D: C'est ce point-là que t'as trouvé ? (à M)

P: Non, non, non ! réfléchissez, faites votre boulot ! Vous pourrez causer... il faut d'abord l'avoir fait, je suis désolée, on peut pas parler avant.

M: je refais les dessins ?

P: Il me semble, non ? Qu'est-ce que vous en pensez ? Est-ce que c'est les valeurs d'intersection... que vous avez besoin prioritairement, ou plutôt... de quoi ? Ben vous vous débrouillez pour que le dessin soit bon. S'il vous faut les valeurs, vous les cherchez.

M: ouais. Il doit être tout petit parce que là, avec déjà 0,25, je trouvais déjà un point pas possible, mais alors... O euh... la moitié de 0,25 !

P: oui mais, vous m'avez fait un truc comme cela ! et...

M: Non je sais, ça c'est le dessin. Mais c'est à cause de ça ! je sais pas...

P: débrouillez-vous pour résoudre votre problème !

M: Non, c'est parce que je sais pas dessiner.

P: je m'en fous, débrouillez-vous pour que cela vienne. M: Nous allons dessiner (
à Ha : Bon, et ça ! Pourquoi vous l'avez pas fait sur votre cahier ?
Ha a tracé ses courbes sur un cahier de brouillon, à part.

Ha: ben, je l'ai fait au brouillon

P: Ah mais, y a pas de brouillon qui tienne ! ou tout du moins, c'est sur le cahier. C'est un cahier de travail ?! Alors vous allez prendre ces feuilles, et vous les collez là-dessus ! (sur son cahier habituel). Vous allez pas recopier ça ! Vous prenez les feuilles, vous les collez, et vous les corrigez ! (P s'éloigne)

M: Danièle, pour aller plus vite, je te file les points, parce que sinon... Pour f et g, tu prends... déjà f, c'est jusque. Où il est g ?

D: là !

M: Eh ben tu prends. Voilà, c'est ça le point d'intersection ; il faut que tu prennes ce point-là, tu le mets là, et puis après tu prends tout ça, et tu prends tout ça. Ça t'évite de calculer tous les points

D: Donc c'est ça, ça et ça. (elle montre les morceaux de courbes à prendre)

M: Ouais. Mais fais bien les points d'intersection, et deux pointes. Parce que sinon

Ha a déchiré la feuille de son cahier de brouillon

Ha. Laurence ! Laurence ! T'as de la colle ? (à M) t'as pas de la colle ?

M: Non, j'ai pas ça.
Qu'est-ce que tu fais, Hakim ? Mais tu colleras après !

Ha: Ouais mais si jamais la prof elle dit : tu les as pas encore collées !!! ... Ffuu !

M: Richard, il a de la colle

Ha: qui, Richard ?

M (à l'autre groupe) : vous avez pas de la colle ? de la colle ? de la colle ?! T'as pas ça ?

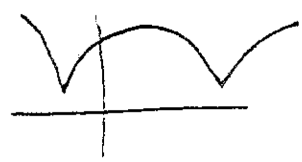
Ha: comment je vais faire ? je vais le refaire en vitesse, comme ça.

D fait son dessin. Elle soupire.

M et Ha tracent des axes sur leurs cahiers.

D reportent très rapidement les points en les prenant sur ses figures précédents.

Elle trace sup (f, g) en reliant les points.



8h33 Ha recopie son cahier

silence ....

M (à voix basse) : j'en ai marre de c't' histoire-là

....

D demande à M, en regardant sur le cahier de M : Bon ... f ... entre sup ... Après ?
Après Sup (f, g) c'est ?

M f, -f.

D: f, -f ?

Ha reporte sur son cahier les points de son cahier de brouillon.

D: Et c'est quoi, euh... f, -f ?

M: Ben c'est à (-1, 0) et à (5, 0).

D montre sur son cahier, où les courbes sont tracées en couleur : c'est ça, là ?

Li

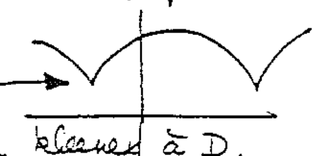
D. c'est la rouge et l'orange. C'est ça, là, et ça. (elle montre les morceaux à partir

M: Forcément, c'est toujours... Laurence elle m'a dit tout à l'heure : ça a pas de rapport avec les points d'intersection ; mais si, forcément si !
... Ben alors là, à partir de là, les points ... c'est plus le pied du tout !
... Ouais ! Ben Danièle, je te signale que tu t'es fait avoir...
Comme moi hier ! Parce que tu vois, toi t'as mis le point là !

D: oui.

M: T'as trouvé combien ?

elle montre →



D: (lit sur son dessin) ben ... 3 ! Un autre groupe demande un kleenex à D.

M: Ben non ! En fait, le point -0,5 il est à 3 et demi. Et moi je croyais que c'était le point d'intersection de la courbe. Et en fait, quand j'ai fait... euh... -0,25, je me suis aperçue qu'il y en avait un autre encore plus bas... Donc c'est pas ça !...

D: Donc, c'est à 3,5 ?

M: Le point -0,5, oui, je crois qu'il est à 3,5. Mais après, y en a un autre encore plus bas, qui va aux deux... Donc, en fait, ça veut dire que ça c'est pas le point d'intersection. Ça, c'est sur ton dessin. En fait, c'est pour ça qu'il faut les calculer. Mais moi je peux pas faire plus petit, après, entre 0,5 et 0,25, je sais même pas ce qu'il y a !... En fait, le point d'intersection, je crois qu'il faut le calculer comme ça, c'est beaucoup mieux

M prend une feuille de brouillon où elle écrit le système à résoudre $\begin{cases} -x^2+4x+5 \\ 2x^2-8x-1 \end{cases}$
Seulement, y a un problème parce que si je le calcule, je vais en trouver qu'un point d'intersection !

D: comment tu fais pour calculer ?

M: calculer le point d'intersection ? Ben tu fais les deux... trucs ; tu résouds le système et puis après euh... et puis après ? Mais ce qui m'embête, c'est qu'il y en a 2 des points d'intersection.
That is eine grosse problème. M cherche dans son cahier, elle le feuillette.
Tu sais, j'ai calculé le jour où elle m'a dit euh...
Tu vois ? Mais là, y avait pas de solution : ça faisait pas de point commun
Mais en fait, normalement, tu dois trouver y égale euh... je sais pas quoi ; ou x égale euh... Mais en fait, je dois plutôt éliminer les x ?, ça m'ennuie beaucoup... Mais, là je vais en trouver qu'un, aussi ! Et moi il me faut les 2, puisqu'il y en a 2 !
Frédéric ! Frédéric ! Ah ! Comment tu fais pour trouver 2 points d'intersection
Trouver les 2, par le calcul ?

F explique qu'il faut résoudre le système en s'aidant avec la forme canonique

M: tu résouds le système ? Ah ben oui ! ... Ouais bon merci !...intéressant mais...
(à voix basse)
Bon ! (soupirs)

M poursuit ses calculs sur sa feuille de brouillon en se parlant toute seule à voix basse. Ha continue de tracer ses points sur son cahier à partir de son cahier de brouillon.

le groupe au kleenex demande de l'encre à D

D : je sais pas si je l'ai.

...

M : Mais ouais, mais je sais même pas si c'est bon, ce que je suis en train de faire !... Eh, Danièle, tu me donneras ton cahier de maths, aussi ! Que je copie la fin de l'autre ...

D : De toute façon, je peux te donner l'ensemble parce que j'ai...

M Ouais, mais pas maintenant... elle cherche dans son cahier Bon alors c'est où la forme canonique ? ... b^2 d'abord ... 12 fois 12, ça fait 144 ? hein ? 12 fois 12 ça fait 144 ?!

D remplit une cartouche d'encre pour le groupe au kleenex qui n'y arrivait pas.

P arrive : Alors là ? elle regarde le groupe.

à Ha : je vous ai demandé de coller les feuilles dessus ? Je vous ai pas demandé ...

Ha : oui mais j'ai pas de colle.

P : Vous avez pas de colle ? (à la classe) Qui est-ce qui a de la colle, s'il vous plaît ? Y a personne qui a un tube de colle ? Personne n'a un tube de colle ou du scotch ?

Une élève répond. P va lui prendre son tube de colle et l'apporte à Ha.

P. Ras-le-bol du travail inutile ! Bon, vous me collez ça ! Mais par contre vous me le corrigez ; allez hop !

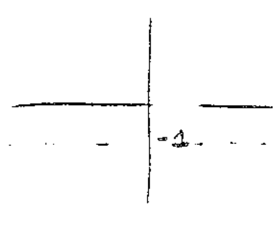
Ha : oui mais y a une autre courbe derrière (il a une courbe de chaque côté de sa page de brouillon)

8h41 P eh ben tant pis, vous le pliez comme ça... Voilà ! Et puis comme ça... et puis voilà... ça se relève... Voilà !.. C'est quand même pas compliqué à penser, ça ! Vous pouvez faire ça tout seul !?,

Ha : Bien sûr

P. Bon !... Alors... Maintenant ça avance un peu votre boulot, là ? Ah ! alors dépêchez-vous ! Alors, y en a une que j'ai pas donnée, et c'était pas malin de ma part : vous essayez de représenter aussi $\sup(f, -\tilde{1})$ Vous en faites une avec $-\tilde{1}$, hein ? Pour pas croire des trucs... le tilda s'adresse au -1, hein !

M. eh ben, il va passer là en montrant du doigt



P : oui, c'est ça, c'est simplement pour que... (elle s'éloigne)

M : C'est bizarre, ce truc-là.

D : la troisième, c'est quoi ?

M : la troisième c'est... $(g, -g)$

D : g et $-g$, ça fait quoi ? (à M)

6 M. ha ben, ça fait comme celle de tout-à-l'heure

D: ça fait ça, regarde !? (elle montre sur son cahier avec toutes les courbes en couleur)

c'est le crayon à papier et le bleu... C'est ça, ça et ça... (elle désigne les différents morceaux de courbes)

M: Ouais, mais ta courbe je crois pas qu'elle passe par O ! en fait, tu vois.

D: normalement, ça passe par

M: ça passe pas par zéro .... Regarde, de toute façon, tu le vois, regarde là ta courbe elle est même pas régulière. Normalement elle doit passer par là. Donc le point d'intersection, il est plus euh... plus là.

D: Normalement, elle passe par où ?

M: C'est quoi, (9, -9) ?

D: ouais

M: le point d'intersection il est supérieur à O

D: Fais voir ta courbe.

M: Attends... c'est là. Elle regarde son brouillon. comment on fait après ?

D: elle passe par 1 ?

M: Hein ? je sais pas où il passe !

D: il est sur l'axe euh... ?

M: Non ! il faut le trouver justement ! et Ich bin complètement paumée. Comment trouver un point d'intersection ?...
Déjà euh...

Ma retrace sa courbe ~~sur son~~ sur son cahier.

P: ça va, ça ?

M: Ben non, ça va pas tellement en fait, mais c'est pas grave...

P: Bon alors, vous avancez un peu plus vite, parce que... bon, c'est un peu autre chose que je vise.

M: j'arrive pas à trouver le point d'intersection !

P: pourquoi ?

M: ben parce que... euh..

P: Vous vous embrouillez dans vos calculs ?!

M: Non, en fait, si je savais ce qu'il fallait faire, déjà, j'y arriverais mieux. C'est ça qu'il faut faire ? (elle montre son brouillon à P)
Avec la forme canonique ?

P: Qu'est-ce que vous cherchez ? Ça, c'est parce que vous rédigez pas !

M: Ben, j'ai mis les deux ensemble !

P: Bon alors, vous m'écrivez ça : il faut que le point soit commun aux deux courbes !

M: ouais !

P: Alors vous écrivez une phrase correcte, parce que moi, sans phrase je comprends rien. Hein ? les points M ils appartiennent aux 2 courbes ...

M écrit sur son brouillon tout en parlant : je cherche M et M' qui appartiennent ? aux deux courbes.
P : d'accord ?
M : ouais
P : Bon, alors, ils appartiennent aux 2 courbes. Les coordonnées de M vérifient quoi ? Vérifient simultanément les 2 équations !
M : Ben oui !
P : Ecrivez-le. Je veux que vous écriviez ce genre de chose. Ça, ça vous les fixera peut-être.
M écrit en silence
P. Bon alors : écrivez le système.
Pendant ce temps, D trace Sup (g, -g)
M écrit, toujours sur son brouillon $\begin{cases} -x^2+4x+5 \\ 2x^2-8x-1 \end{cases}$
P Non ! Un point, il a combien de coordonnées ?
M : Deux ?
P : Deux ! Alors, où elles sont, les deux ?
M. Ah ! elle rajoute le "y =" devant chaque expression : $\begin{cases} y=-x^2+4x+5 \\ y=2x^2-8x- \end{cases}$
P : Ah, mais tiens !... Bon, alors, vous résolvez le système, allez-y, équivalent à ?
M : je le...
P écrivez : équivalent à ... Et puis vous résolvez ça !... Oui ?
M : Ben...
P : Ça y est, vous voyez, ou pas ?
D passe à la représentation de Sup (f, $\tilde{o}$) : elle positionne les points.
M : Pas franchement, mais...
P : Ben, résolvez le système, débrouillez-vous !...
M ne fait rien
P : Regardez : il y a le même y là et là ; qu'est-ce qu'il vous faut ?
Y a combien d'inconnues ?
M : deux ?
P deux !... Il faut se débrouiller pour en faire ~~sauter~~ une, au moins dans la première équation... Comment vous faites ?
M : ben je vais enlever le y, alors ...
M commence à écrire $-y = x^2-4x-5$
P : Oui, non mais ça, excusez-moi, c'est une ligne qui n'est pas de votre niveau. A votre niveau, on n'écrit plus ça.
M écrit $3x^2-12x-6=0$
M : oui ben, c'est ce que j'avais écrit là ! (elle avait déjà obtenu cette ligne

f dans ses calculs sur son brouillon.)

P: voilà ! Et puis, en-dessous, la deuxième : y égale ... Vous en gardez ... hop ! Y a 2 équations, 2 contraintes !!! P inscrit l'accolade en dessous de la première équation. $\begin{cases} 3x^2 - 12x - 6 = 0 \\ \end{cases}$

M: y égale ... euh ...

P: Vous gardez une des deux, celle que vous voulez. ... Continuez ... Ça vous savez résoudre ... (P montre la première équation : $3x^2 - 12x - 6 = 0$)

M ne fait rien

P: Pour résoudre celle-là, qu'est-ce que vous cherchez ?

M: je cherche, je cherche ...

P: eh ben, calculez ! Qu'est-ce que vous cherchez ?

M: je cherche les ...

P les racines ! oui ? Alors vous me résolvez ça ... D'abord vous écrivez à l'encre, parce que j'en ai marre des crayons de papier.

M prend un stylo.

P: Allez ! vous oubliez tout ça, et vous réécrivez ça, vous résolvez votre problème

P attend qu'elle ait récrit le système

P. et une accolade parce que c'est les 2 en même temps. Voilà, et maintenant vous résolvez ça. Vous reprenez ... P s'éloigne.

M à D: Danièle tu peux pas m'aider ? parce que là ...

Ha: T'as pas compris ? T'as trouvé ?

M: Non mais attends ...

D: de quoi ?

M: Elle m'a dit de résoudre ça avec des racines ...

D: Ah mais, je sais !

M: Vas-y raconte

D prend la feuille de brouillon de M et écrit au crayon dessus :

D: tu fais ça ... Ça, ça te fait $3x^2 - 12x - 6 = 0$
Tu fais ; tu mets sous la forme canonique ; alors ...

M: oui, ben, en gros j'arrive à ça ! elle montre la ligne où elle a mis 3 en facteur 3 [ ]

D: oui, alors ça te fait $3\left(x - \frac{12}{6}\right)^2 - \frac{216}{36}$ D écrit en même temps
t'as déjà multiplié là par 3 ? M: je sais pas ce que j'ai fait ... j'ai pris directement la forme canonique D: $\frac{216}{36} \times 3$.

M: Pourquoi multiplié par 3 ? Parce que là, j'ai enlevé les crochets

D: Parce que, là, t'as les crochets !

M: ouais

D. tu multiplies par 3 là et par 3 là ... si j'enlève les crochets !
Alors, quand t'as ça, ça te fait ..... Attends, ... ouais, ça te fait ... faut que ce soit sous la forme ...
Attends, parce que sinon tu fais euh ...

M: marque 12, là ! (à la place du 36 le 216 x.) D. ouais mais je comprends pas pourquoi ...

M: je sais même pas ce que tu es en train de faire ! Explique-moi au moins !

D: Mais t'essaie de mettre ... Bon, là t'as déjà un carré !

M: ouais

D: tu essais de mettre çà au carré, c'est-à-dire ... racine carré de ça, au carré (elle désigne $\frac{216}{12}$) ça te fait sous la forme $a^2-b^2=0$, et ça te fait $(a-b)(a+b)=0$ Et donc tu fais: soit ça égale 0 (elle désigne $a-b$) soit ça égale 0 (elle désigne $a+b$). Cela te donne 2 solutions.

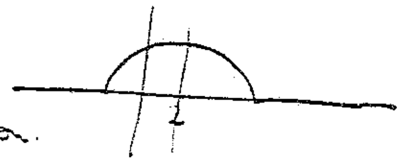
M: Oh la la!... C'est pas grave, c'est pas grave ... Mais oui d'accord, non mais ça, je peux le trouver directement comme ça! C'est ça soit a égale 0, soit b=0 (elle montre le cours de son cahier $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$) Mais je sais même pas ce que sont... Ouh! Je pourrai jamais passer en S!

D: C'est quoi $\sup(f, \tilde{0})$?

M cherche dans son cahier et lui montre son dessin: Ben c'est f jusqu'à 0 et après ça remonte!

D: c'est ça?

Ha continue à reprendre ses courbes.



8h51 D trace sa courbe. soupirs.

M gomme tout ce que D lui a écrit sur son brouillon.

D passe à une autre courbe

M prend sa calculatrice, elle fait des calculs, elle parle toute seule à voix basse

Ha: j'aime pas quand elle gribouille sur les questions...
Tu regardes à un certain endroit: elle m'avait mis, comme çà, en diagonale (il mime le geste sur son cahier): "C'est une horreur!" sur toute la page!...
Bon! Ah ben j'ai oublié l'axe de symétrie! Toc! C'est quoi ça? la sonnerie? Incendie?

On entend une sonnerie

D: Alerte à la bombe!

M: Je pense pas que ce soit aussi grave que ça!

Ha: Bon attends!

...

M: Bon ben c'est nul, tout ça!

Ha chantonne.

...

Ha: ça va, Marie-Noëlle? Tu t'étales pas trop?

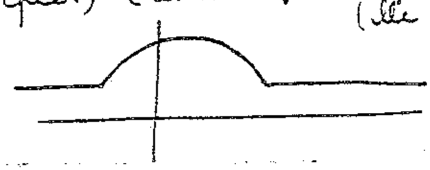
M: Non, je fais l'étude de ma courbe, mais à part ça, ça va!

Ha. Hum!... Ça te gênerait pas de te pousser, juste un tout petit peu? Merci

M continue ses calculs

M: C'est n'importe quoi, c'est n'importe quoi, c'est n'importe quoi!
(elle a obtenu $x' = 5,46$ $x'' = -1,46$)

D trace



10 M chiffonne son papier de brouillon.

M : je vais abandonner, je vais faire rien que le dessin, cela va aller beaucoup plus vite ! J'en ai marre !...

M à Ha : Tu t'amuses bien ?

Ha : Hé ! je m'amuse pas, elle m'a dit de

M : Mais non, mais...

Ha : Elle me dit de le refaire au propre, corrigé !

M : Mais oui, c'est

Ha : Je m'amuse pas, je le refais au propre, corrige, c'est tout ! Après... qu'est-ce que tu veux que je te dise !

D continue le dessin suivant : $\sup(f, -\tilde{1})$ - elle trace les axes.

M : Franchement, je suis arrivée vachement loin, avec ça ! Elle reprend sa boule de papier froissé, la déplie, la relisse.

Ha : tu t'embrouilles, là ?

M : Ouais, complètement ouais, ça me ~~tord~~ prend la tête, ce truc !

tu sais : je suis tellement nulle en maths ! Je sais même pas les calculs qu'il faut faire !

Ha : Toi, t'es nulle en math !?

M : Ben écoute, ouais, sinon je saurais le faire ! Je sens que je vais finir en B, ça va pas être mal !... Oh lala ! je suis arrivée vachement loin ! Franchement, je dois avouer, c'est super !

Ha reporte les points sur sa nouvelle courbe

Ah si j'ai compris ! Sauf que c'est pas du tout ça, mais sinon je crois que j'ai compris !

Eh ben...

D : Tu cherches quoi, au juste ? Comment trouver l'intersection ?

M : J'en sais rien, ce que je cherche ! C'est ça qu'est chiant ! Oui, voilà. En gros, je cherche l'intersection. Mais normalement c'est pas ça ! Ce qui me paraîtrait logique, c'est de mettre ça dans la deuxième, seulement comme déjà les x sont faux, je ~~vois~~ pas l'intérêt.

D repasse sur les courbes et les axes qu'elle a tracés avec des couleurs

Ha : Mince !

M : Bon je vais essayer, comme ça si...

M a repris une autre feuille de brouillon et elle recommence ; elle écrit $y = 2(5,46)^2 - 8(5,46) - 1$

9h sa montre fait bip

Ha : quelle heure ?

D et M : 9h

Ha : c'est pas vrai !

M : ça je dois dire que j'ai gagné une heure, j'ai fait quelque chose de passionnant...

D continue à souligner axes, courbes et leurs noms
Ha termine ses dessins
Ha : Bon voilà !
M calcule, en silence aussi, sur son cahier $y = 59,6 - 43,68 - 1 =$ ~~[illegible]~~
$y = 4,26 + 11,68 - 1 = 14,94$

M : Mais c'est n'importe quoi ! Pfuu !
long silence dans le groupe.
M Ben voilà, ça c'est... (à voix basse)
D : T'as trouvé ?
Ha : Ben comment elles font, tes courbes ? (en regardant le cahier de D)
D : Comment ça, mes courbes ?
M : Ben déjà, t'es bien barrée, parce que je crois que c'est $(g, \tilde{1})$
D : Ah ?
M : ouais, je crois.. (elle regarde sur son cahier) Ouais.
D : C'est pas grave, je vais le refaire !
Ha : C'est quoi tes points-là ?
M : Non mais t'inquiète pas : de toute façon, c'est $(g, \tilde{1})$, ça fait ça, tu vois ? Parce que g a la tête en bas
D : ouais, ouais, je vais le refaire !
M : Tu refais sur le même, là ? (M pose cette question car D continue à souligner les axes des autres courbes) D lui fait signe que non.
silence
M : Je sens que je vais m'énerver...
Ha lui parle à voix basse. M lui répond
M : je sais pas... elle recule sa chaise et regarde par la fenêtre
long silence : D trace Sup $(g, \tilde{1})$; Ha essuie ses lunettes ; D trace les axes et les points de g. Ha prend le brouillon que M avait chiffonné ; il le regarde, il baille. M revient à sa table.
M observe D en train de regarder son dessin avec toutes les courbes et de suivre le trajet de g
M : jusqu'à 1 !
Ha rend le brouillon à M. Il s'étire
M reprend son stylo, trace un grand trait sur son second brouillon pour séparer de ce qui précède.

Ha demande à M qui est la fille qui passe dans le couloir
M : c'est une nana de terminale... euh.. A quelque chose, je crois.
M marmonne toute seule
M : si j'arrive pas à faire ça, je te jure que là, elle me vire au conseil.
Ha : ça va pas non ?
M : Sûr !

Ha: Ben, en chimie, t'as eu 10 !

M: Non, en chimie, j'ai eu 16 quand même, arrête ! ~~Déjà~~ je voudrais que S, je vais piquer une crise de nerfs. Je connais une fille, tu vois, elle avait 15 en seconde, elle est en terminale C, elle a 5 en maths ! Intéressant ! Et elle sait même pas ce que c'est que des Sup, je lui ai téléphoné hier... pour lui demander...

D: Qu'est-ce que tu cherches ? Qu'on cherche ensemble !

M: Eh ben, nous cherchons le point d'intersection de f et g ! Voilà ! les points d'intersection parce qu'en fait y en a même 2 !

D: les points d'intersection de f et g ?

M: Voilà ! Exactement ! M et Ha regardent les dessins de D

M: Parce que je suis sûre que ton point... il est pas bon ! Enfin, c'est pas celui-là qu'est pas bon, c'est le... le point double.

D: le ! ... Ah oui les deux !

M: Ouais ~~Donc~~, j'aimerais bien trouver le bon, tu vois, mais en fait ça marche pas J'arrive pas, ça m'énerve

D: Alors c'est... c'est quoi ? (elle cherche dans son cahier en feuilletant)

M: f c'est $-x^2+4x+5$ ... P se rapproche, puis s'éloigne
Ouf elle repart !... Euh... et $2x^2-8x-1$
Elle la suit des yeux.
M se baisse un peu pour que P ne vienne pas.

D: Bon ! Et elle t'a dit qu'est-ce qu'il fallait faire ?! Fais voir ce qu'elle t'...

M: Ouais... D prend le brouillon chiffonné de M

D: C'est ça ?

M: Ouais... Bien ! D lit le brouillon

D: Qu'est-ce t'as fait là ?! T'as multiplié par 3 ?

M: Eh c'est toi qui as multiplié par 3, je te signale !

D: Qu'est-ce que c'est... C'est quoi ça ? (elle lui montre)

M: Ça c'est euh... ça c'est x -, $x+y$ -.. Enfin c'est euh... je sais pas, j'ai eu ça en enlevant y. En le portant dans cette équation...
Oh la la ! Heureusement que c'est pas le printemps ! Parce que sinon j'irais jouer dehors !

Ha: Qu'est-ce que t'as marqué là ? sur le cahier ? (à M) là ?

M: C'est f et g !

Ha: Ouais ben... Passe-les moi !

M: Ben... Pfuu... f c'est $-x^2+4x+5$ et g c'est $2x^2-8x-1$... Je t'ai dit hein ! L'autre c'est $2x^2-8x-1$...

D recopie, sur ~~le brouillon chiffonné~~ son cahier, la phrase que P avait dictée à M, et que M avait écrite sur son brouillon chiffonné.

D: j'ai toujours pas compris comment t'as passé à ... 13

M: j'ai résolu l'équation ! ... C'est plutôt la prof ... Ha! Ha! Elle va se retrouver par terre !

Ha: Ça, c'est sûr qu'elle tombe ! Le scandale, je sens...

M: Ouais. Hé Marianne, je te conseille de pas la laisser s'asseoir là-dessus !

Marianne explique qu'ils avaient mis cette chaise cassée (le siège est indépendant du socle...) de côté, mais que P l'a prise et s'est déjà assise dessus sans rien voir.

Ha: Ouais mais je serais toi, j'enlèverais la chaise

M: Ouais

Ha: Si jamais elle tombe, ouh la la !!!

M: Remarque, on n'aurait plus cours... Oh, Marianne ! Vieux complot contre la prof ! Bon ! oui...

D: Ouais, t'as résolu quoi comme équation ?

M: Eh ben, mais j'ai fait ça, regarde ! J'ai multiplié ça par euh... par -1 et ça par 1... eh ben : donc, je suis arrivée à ça !

D soupire...

M: et ça, c'est rien, j'enlève ça, sinon je vais encore me faire engueuler parce que je fais des calculs inutiles. Voilà.

M raye en rose ~~violet~~ énergiquement les calculs qu'elle a écrit sur son autre brouillon

~~D rejette le brouillon chiffonné de M~~ Ha réclame à D le brouillon chiffonné de M

M: Alors M, c'est 5,46 ; 14,92 - Non mais, ça euh... J'aime bien, la prof qui dit qu'il y a des lignes inutiles, résultat : je fais des erreurs de calcul...

D: je comprends pas ! D repousse le brouillon chiffonné de M.

Ha le prend et recopie aussi la phrase que P avait dictée à M. Puis il le rend à D.

M: tu sais pas résoudre deux équations !?

D: Si, mais pas comme ça. Enfin... je vois pas, je vois pas ce que...

M: Eh ben, mais t'en as deux ! regarde : t'en multiplies une par -1, cela va te faire $-x = x^2 + \ldots$

D: Attends ! D tourne son cahier vers M pour que M puisse ~~[illegible]~~ lui montrer dessus

M: Regarde ; si tu multiplies par -1, cela va te faire $-x$, $-y$ je veux dire égale $x^2 - 4x - 5$, hein, et ça te fait $y = 2x^2 - 8x - 1$; et après quand tu fais les 2 ensemble, ça te donne ça ! Oui mais t'en mets une d'un côté, l'autre de l'autre, et tu les mets ensemble, ça fait la même chose

Tu comprends pas ?! Danièle !...

M prend son brouillon chiffonné et écrit dessus ; Ha et D la regardent

M: Regarde : là t'as euh... $y = -x^2 + 4x + 5$ et l'autre c'est $2x^2 - 8x - 1$

14 M : voilà. La sonnerie de 9h10 retentit.
Ha : Attends, je vais noter...
M : avec une accolade... Celle-là, il est 9h10, bon, donc tu fais une accolade
Ha : Tu fais pas là, pour le point, là ?
M : Hein ? Mais si ! Tu multiplies ça par -1, tu multiplies ça par 1 !
Donc ça va te faire $-y = x^2 - 4x - 5$
D : ouais
Ha : ouais d'accord
M : et y égale... $2x^2 - 8x - 1$
D : ouais
M : si celui du dessous y bouge pas... et ça, viens voir ! ça te fait $0 = 3x^2$ (t'additionnes !) $-12x$

$$\begin{cases} -y = x^2 - 4x - 5 \\ y = 2x^2 - 8x - 1 \end{cases}$$
$$0 = 3x^2 - 12x - 6$$

D : ouais
Ha : Attends, tends, tends, tends ! Ha écrit sur son cahier
M : -6
Ha : $3x^2$... ~~D reprend le brouillon chiffonné de M~~
D : Mais alors pourquoi tu mets l'accolade avec ça en plus ? M : $-12x$
Ha : -6. OK, là c'est bon, vas-y !
M : Hé ben, après, tu mets ce que tu viens de trouver... et après elle m'a dit reprends-en une des deux, j'en ai repris une des deux !
Ha : OK, ça c'est simple ! M : je sais même pas pourquoi ni comment, mais c'est pas grave !
D : ~~Attends~~, Ah ! d'accord, fais voir ! D reprend le brouillon chiffonné de M.
$y = 2x^2 - 8x - 1$
M : ouais, après j'ai fait de sombres trucs...
D : Et pourquoi tu dois chercher cette équation-là ?
M. Ben après tu les remets là... et puis tu dois résoudre avec des racines, je sais pas ce qu'elle m'a raconté, ouais de toute façon... euh j'ai fait ce que je pensais mais ça marche pas.
D rend le brouillon chiffonné. Ha le prend.
Ha. Enfin ça, c'est elle qui l'a dit, ça ? (montrant la phrase dictée par P à M sur le brouillon)
D : on le recopie quand même ça ?
M : ouais, elle m'a dit de recopier les 2 équations là, et puis de résoudre, mais je sais pas...
Ha continue de recopier. Puis il rend le brouillon à M.
M : Bon déjà, je vais essayer de trouver les points toute seule, comme ça, ça me donnera une idée...
D : Faut résoudre les équations séparément ?
M : Mais non ! J'en sais rien de ce qu'il faut faire ! Faut résoudre une et la mettre dans l'autre, je suppose...

M: Oh ! une idée germe dans mon esprit.

P arrive

P : Bon alors, là, ça avance un peu votre histoire ?

M : Ah ben oui, énormément !

P : On va pas passer une heure là-dessus ! Vous l'avez résolu, votre truc ?

M : Non, j'ai rien résolu du tout parce que ce que je trouve, c'est complètement faux !

P : Alors, montrez moi un peu votre résolution !

M : Mais j'ai cherché x et x' dans la première et j'ai remplacé dans la deuxième. ça marche pas !

P : Qu'est-ce que vous avez trouvé, x, là ? Ça vous fait combien ?

M : 5,46 et   P prend le brouillon chiffonné et le lit.

P : D'accord, y a 3 là, on peut simplifier cette équation en divisant par 3 : ça fait $0 = x^2 - 4x - 2$. C'est ça ? Alors Δ c'est combien ? b^2...

M : Mum   M et D regardent. Ha copie puis regarde.

P : ça fait 16, -4 facteur de a, qui vaut 1, et de c, qui vaut -2, d'accord ? $a = 1$; $b = -4$; $c = -2$. Donc ça vous fait $(-4) \times (-2) = +8$ cela fait 24. Donc les racines... Alors 24 c'est combien ? C'est 4×6, d'accord... donc les racines sont $x' = \dfrac{4 \pm 2\sqrt{6}}{2}$ donc ça vous fait $2 \pm \sqrt{6}$. D'accord ?

M : Ouais. (après avoir cherché quelque chose dans son cahier)

P : Bon, alors les y vous pouvez les calculer après

M Mais j'ai pas trouvé ça !?

P : Eh ben, alors, c'est que vous vous êtes trompée ! P regarde son brouillon

P : Alors 432... C'est peut-être parce que vous avez des coefficients trop violents... 432, c'est combien ?

M : c'est 244...

P : c'est 4×108 ; donc c'est $4 \times 4 \times$; 108 c'est divisible par 4, encore ..

M : ouais

P : ça fait $4 \times 4 \times 9 \times 3$. Donc ça vous fait $\sqrt{432} = 4 \times 3\sqrt{3}$
Ben là, y a un racine de 6 que j'ai... Tiens c'est bizarre !

M : Mais, mais, mais non ! Mais... Comment vous avez fait, là ? vous avez fait juste Δ ?

P : Et pis j'ai écrit : les racines c'est $\dfrac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$!

M : Ah ben voilà ! Evidemment, si déjà j'ai pas ça ! M recherche dans son cahier où il est ça ?... $\dfrac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, c'est ça ? (elle lit dans son cahier)

P : Voilà !   D et Ha regardent M.

M : et Δ c'est $b^2 - 4ac$ P : Voilà ! Bon !

16 M: eh ben... je vais recommencer !
P: Bon alors
M. Et après je remplace, je remplace les x dans la deuxième ?
P: oui
M: dans celle-là, et je dois trouver le y du point !
P, Ben voilà ! évidemment !
M: eh ben oui, eh ben c'est ça !
P: eh ben essayez, allez-y, jusqu'à ce que ça marche, hein... mais, grouillez-vous un peu !
à Ha: Bon, vous vous en êtes où, là ?
Ha: ben moi, j'en suis resté à...
P: Ah oui. Alors vous, vous vous occupez pas du point d'intersection... Moi ce qui m'arrangerait un petit peu, c'est que vous me trouviez maintenant... vous me disiez, vous me fassiez vos commentaires sur les courbes. Allez ! Qu'est-ce que ça vous fait penser tous ces exercices ? Alors vous me ~~marq~~ marquez, vous, ce que vous en pensez.
D regarde le brouillon chiffonné sur lequel P a travaillé, le montre à M qui comprend
M: Δ c'est $b^2 - 4 \times ac$; $\cancel{3} \times 6$; 18 ; 72
P: Ecrivez : moins 4 fois a ~~fois~~ c, parce que ça évite plein d'erreurs de signe -4 fois a... parenthèse, parenthèse ! Voilà... Ecrivez-les pour pas vous tromper dans les problèmes de signe
M écrit $144 - 4(3(-6)) = 144 + 72$
M: 144 + 72.
P. C'est ça, oui.
M: Bon... $b^2 - 4ac$. Ça c'est Δ !
P: Ben ça fait combien, 144 + 72 ?
M: Ça fait 288 ! Ah ben non ! mais qu'est-ce que c'est que ça ? Non ça fait... euh...
elle prend sa calculatrice
P: La tête, c'est souvent mieux qu'une calculatrice, hein ! Ne l'oubliez pas !
M: Ça fait 216
P: Eh ben, alors ! égale 216
Ha cherche, regarde son cahier. M: 216, mais... Eh ben, ça fait...
D regarde M
P: -b ! les racines, écrivez ! Non Non ! Ecrivez x' égale : -b. Trait de fraction d'abord !
M: Ah mais c'est -b ! Evidemment
P: -b c'est combien ?
M: Eh ben, ça fait 12, mais c'est ça ; 12 plus... plus ou moins $\sqrt{216}$
P. Voilà.
M: Sur 2a... eh ben sur 6.

P : Bon ! Alors : $\sqrt{216}$ ... Améliorez ça ! Donc vous mettez en facteur. Allez ! 216 égale ... Non ! Vous écrivez 216 car c'est celui-là qu'on veut travailler ... égale ... Bon, on fait des divisions par 4, hein ? 17

M : ça fait euh ... 54

P : oui : 4×54 ... et 54, c'est quoi ?

M : C'est euh ... 27

P : Alors écrivez : 27×2 ; euh $4 \times 2 \times 27$ si vous voulez ; et 27 c'est quoi ?

M : c'est $4 \times 2 \times 3 \times 9$.

P : Voilà ! Donc $\sqrt{\Delta} = ?$

M : Ben ça fait euh ... ça fait $6\sqrt{6}$

P : Ta ta ta ta ! euh ... oui ! $6\sqrt{6}$. Pardon ! Ma regarde ce que fait M, puis continue d'observer ses courbes.

Ouais .. bon alors, allez-y.

M écrit $\dfrac{12 \pm 6\sqrt{6}}{6} = \dfrac{6 \pm 3\sqrt{6}}{3}$

P : Vous pouvez pas diviser par 6, aussi ? Vous avez divisé par combien ?

M : Je sais pas, j'ai divisé par euh ...

P : je vois pas ce que vous avez fait ...

M : Ah ben si ! si ! si ! c'est par 6 !

P : Ah bon ! ça fait combien ?

M : Ça fait $2 \pm \sqrt{6}$

P : Ah ben alors ! ... égale ? ... Non : si vous écrivez plus ou moins, c'est qu'y a 2 racines : l'une c'est +, l'autre c'est −

M : Ah oui c'est cela M écrit $x' = 2 + \sqrt{6}$, $x'' = 2 - \sqrt{6}$

P : Bon alors, maintenant, allez avec votre calculatrice, trouvez vos valeurs. Allez.

P regarde les dessins de D, plus particulièrement : 

P : Ça, c'est pas un beau dessin. Pourquoi ?

D : ben, parce que là-bas c'est plat ?

P : Non ! pourquoi, c'est pas un beau dessin ? ~~Ça~~ Depuis le début, moi je .. vous voulez pas regarder vos dessins !

M : Voilà, ça marche. C'était des erreurs de calcul, comme d'habitude.

P : Ça y est, ça marche ?

M : Ben, maintenant je remplace et je trouve y !

P : Bon ben alors dépêchez-vous parce que moi c'était autre chose que je visais. Pourquoi c'est pas un beau dessin ? ...
C'est quoi ça, c'est l'équation de quoi, ça ? C'est un morceau de quoi ça ? de quelle courbe ?

D : Un morceau de la courbe $g(x)$

 Pentonne en rouge cette portion de courbe.

18 P: eh ben, elle s'appelle comment, la courbe $g(x)$? C'est quoi, cette courbe ? Elle a un nom !
D: C'est une parabole !
P: Ah ! c'est un morceau de parabole !
D. C'est parce que c'est droit ?
P: Ah ! et ça, c'est un morceau de quoi ?

D: de droite.
P: Ah ! ça c'est un morceau de droite. Eh ben, débrouillez-vous pour que sur le dessin je fasse la différence entre une droite et une parabole... C'est pas la même chose, hein !? bon !
P s'éloigne
M: Ooh !!!
Ha à voix basse : Faut que je fasse un commentaire !!! Tu vois
D trace au crayon

M à D : Tu le trouves à combien ? ton point, pour f et g ?
D: J'ai pas calculé mais euh... sur le dessin ?
M: Ouais sur le dessin !
D: euh... pour x = 0,25 ; y = 3 ...
M: Euh c'est −0,45 ; Ben oui ! c'est pas 0,25 qu'est-ce tu me racontes ? T'as marqué 0,50 toi !
D: Ouais, 0,5 !
M: Et l'autre c'est 4,45.
D: Ouais ouais
Ha : (à M) : tu vois un commentaire, toi, sur les dessins ?
M: 3,4 ... Attends ! M recommence sa courbe Sup (f, g)
D: Bon, tu vas me passer tes calculs, parce que...
M. (Dis-lui quelques mots en l'air) ? (à Ha) (échange à voix basses entre M et Ha)
Tu leur dis qu'il y a des points...
Ha écrit quelque chose.
M continue sa courbe.
D recopie le 2e brouillon de M.
D: d'où il vient, le 144 ?
M: Attends, j'arrive... 144 ? c'est 12^2. Ben c'est b^2 moins... moins $4ac$ euh... Δ !
D: ouais
M: Ben dis donc : 1h10 pour faire ça !!!
Voilà. Dis donc si ça lui plait pas, hein !
Bon ! celle-là elle est bonne.
Maintenant : $(g, -g)$. On prend les mêmes et on recommence !
Mais $(g, -g)$: ça va me faire euh... Comme c'est l'inverse, si j'inverse tout cela va me faire zéro ! ~~Je~~ Je vais avoir 0. C'est idiot !

M : (à D pour récupérer son brouillon) Tu dis quand t'as fini que je puisse le reprendre !

Ha : Bon alors…

M : Attends Hakim ! Moi je passe à … ~~[illegible]~~ … (?)

Ha : Bon maintenant je prends ça, là (montrant le brouillon que D recopie)

M : Hou ! Ha prend la calculatrice de M
Fais gaffe : elle a un petit problème ; en fait, puisqu'elle … a fait un ~~[illegible]~~ voyage par terre

Ha : quoi ? la calculatrice ?

M : ouais. Tu vois si c'est ~~de~~ l'ordre des calculs : quand tu fais du calcul, tu regardes si c'est l'ordre de grandeur, sinon parfois ça marche pas.

Ha à D : t'as fini Danièle ?

D : ben non !

Ha essaie de copier de loin le système sur D

Ha à D : Hé !

D continue de copier puis passe le brouillon à Ha, qui le recopie aussi

M prend sa 1re brouillon, chiffonné. Elle y écrit dans un petit coin : $-2x^2-8x-1$

Chacun écrit sur son cahier en silence. M marmonne à voix basse ses calculs.

D rédige la résolution du système (fig). (temps très long)

P (collectivement) : je vais rappeler à tout le monde… Ceux qui n'ont pas fait leur boulot, tant pis hein…

Ha et D regardent le prof. M continue à chercher.

P : je vais rappeler à tout le monde… Qu'est-ce que vous avez vu ? On a vu, pour la 1ère fois : apparition de becs, changements brutaux de direction. Vous êtes bien d'accord ?

9h25 C'est la première fois qu'on voit ça !
P écrit au tableau : "~~apparition~~ sur les dessins de becs." (en le disant)
J'appelle ça des becs comme on pourrait appeler ça des changements brutaux de direction. Comment vous avez appelé ça, Mariame ?

M, forcément ! si les 2 courbes sont pas pareilles ! (à voix basse)

M écoute un peu puis continue de chercher.

P. Vous écoutez un peu ! Qu'est-ce que ça signifie ? Ça signifie que tant qu'on n'en a pas décelé, la courbe, d'une certaine façon, doit être bien ronde ; ça vous rappelle pourquoi, à chaque fois que moi je voyais des courbes dessinées avec des points anguleux, ça me plaisait pas… C'est que les becs, ça ne se rencontre que dans certaines conditions. Donc, quand vous dessinez une courbe, faites attention ! Vous devez vous débrouiller pour savoir, s'il y a un bec ou s'il y en a pas. Alors je vous préviens tous : le problème des becs, c'est un des gros problèmes d'étude de série, quelle que soit votre section. Et on ~~va~~ étudiera de près : qu'est-ce que c'est qu'un bec ? Première chose.
Deuxième chose : qu'est-ce que vous avez constaté d'autre ? Ça c'est la chose que

M continue de chercher dans son coin. vous écoutez, Stéphanie ?

je voulais que vous revoyiez : Premièrement, si j'ai ma courbe $\mathscr{C}_f$: c'est $y=f(x)$; la courbe $\mathscr{C}_{-f}$; c'est $y=-f(x)$; Comment je passe de la courbe $\mathscr{C}_f$ à la courbe $\mathscr{C}_{-f}$?

10 M (à voix basse) : bon, en multipliant par -1 !

P. Si j'ai donné celle-là, comment je trouve le dessin de la 2nde ?

Par une symétrie d'axe Ox !

Du point de vue du calcul, on multiplie par -1. D'accord ou pas ?

M (à voix basse) Mais non que je suis bête ça marche très bien !

P. Je vous rappelle maintenant, troisièmement la définition : alors : ceux qui n'ont pas bien compris les tableaux de variation, j'ai pas pensé à le dire, vous pouvez faire des tableaux de variation, autour ... Cela vous permettra de comprendre mieux

M : Ouais c'est ça !

P : je vous rappelle quelle était la définition de $|x|$; qu'est-ce que c'est que $|x|$?

C'est x si x est positif, $-x$ si x est négatif ! C'est sup $(x, -x)$ -

Et comme en général la valeur absolue est une chose que vous ne maîtrisez pas bien

M regarde vers le tableau puis continue ses calculs

quand je vous dis $|-3|$, pas de problème vous dites 3 ; si je vous dis $|3|$, c'est 3

Tout ça vous avez bien piger ! la question, c'est de comprendre $|4x^2-8x+5|$?

M regarde aussi P. la valeur absolue de $4x^2-8x+5$,

Vous ne savez pas comment l'atteindre. Alors le procédé que je vais vous donner, c'est de pouvoir ... Qu'est-ce qui est gênant dans cette écriture-là ? C'est les 2 barres de valeur absolue. Parce que du coup on ne peut plus traiter le pb par l'algèbre. Donc, il faut que je trouve un moyen d'écrire cela sans les barres de valeur absolue ⊗ Voilà le procédé que je vous propose. (écrit au tableau)

Vous prenez $f(x) = 4x^2-8x+5$ 1°) représenter C_f

2°) représenter C_{-f}

⊗ C'est facile ? bien ! Bon, Frédéric, enfin... Vous pourriez écouter !!!
Je n'ai pas raconté ça à tout le monde, dans le détail !

3°) Représenter Sup $(f, -f)$

4°) lire sur ~~le~~ mon dessin à quoi est égal $H(x)$

et résumer cela dans un tableau.

9h30 Et vous allez retrouver les études d'écritures de valeur absolue que vous avez vues l'an dernier.

M copie ce qui est écrit en dernier au tableau.

Vous faites cette démarche, là, systématiquement. Ça va ?

Je vais passer dans les groupes : je vous donnerai des valeurs par groupes.

M : représenter quoi ?

Ha et M discutent sur le tableau, ce qui y est écrit.

D : représenter C quoi ?

M : Sup ! ... Attends : 4 c'est quoi ?

D : lire sur le dessin. lire sur le dessin ! ... M : Ah ! lire sur le dessin ...

M : à quoi est égal ... Bon ! moi je finis d'abord toutes les autres courbes ...

$4x^2$... Où elle est la feuille propre que j'avais ? ...

M la prend à Ha

M: Eh! elle s'appelle "reviens!"

M reprend ses calculs sur son second brouillon. D fait un tableau sur son cahier. chacun est silencieux.

M reprend ses calculs : elle écrit: $4x^2-16x-2$ - Ha continue de copier ~~le tableau~~ l'énoncé au tableau.

$$a=4$$
$$b=-16$$
$$c=-2$$

Ha: qu'est-ce t'as mis là? Hé! Qu'est-ce t'as mis, là?

D: le tableau de variatᵒⁿ de quoi?

Ha: non non! juste après $4x^2-8x+5$?

D: faut établir le tableau de variation de quoi? des courbes qu'on avait fait?

Ha: Hé! Marie-Noëlle! qu'est-ce t'as mis juste après $4x^2-8x+5$?

M: représenter C_f!

Ha: non! juste après ça!

M: Ah! sur les bases de valeur absolue.

D demande à un autre groupe pour son tableau.

M écrit $x = \dfrac{16 \pm \sqrt{288}}{8}$ - Ha continue de copier l'énoncé au tableau.

D fait sur son cahier:

x	
$f(x)$	
$-f(x)$	

Ha: je commence à avoir mal aux jambes.

M: Allez! hop!

P arrive vers le groupe en parlant tout haut: vous devez trouver f, c'est tout ce que je demande!

M: on finit ou pas, les ...?

P: Ben, écoutez, ces calculs-là, moi je vous conseillerais de les finir un peu chez vous, hein! D'accord ou pas?

M: ouais, parce que

P: moi je voudrais que vous avanciez un peu là-dessus, comme tout le monde je suis désolée mais

M: j'ai pas encore fait... euh... forcément .. 1 et -1

P: ben oui, alors euh... dépêchez-vous! Avancez un peu! moi j'ai quand même besoin là que vous arriviez au même rythme que tout le monde. Vous pourrez terminer le problème chez vous, et vous me direz où vous en êtes.
Bon Christelle Verguand, pourquoi elle est pas là aujourd'hui?

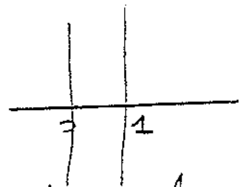
M tout bas: j'en sais rien moi

P: hier, hier matin elle était là ?!

9h Ha : ouais
M : ouais
P s'éloigne. D écrit sur son cahier en silence $\begin{cases} y = 5 \\ y = 4x^2 - 8x + 5 \end{cases}$
M continue ses calculs en silence sur son second brouillon ; elle utilise sa calculatrice

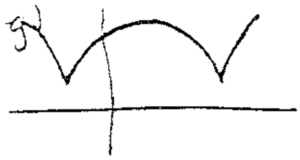
9h37
Ha regarde M : c'est quoi tu fais, là ? ça ? puis continue de copier l'énoncé écrit au tableau.
M a calculé $x' = 4 - 0{,}12$
$x'' = 4{,}12$

D trace des axes sur son cahier

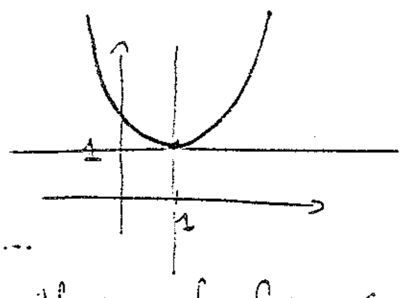


M reprend son premier brouillon pour y continuer les calculs à l'aide de la calculatrice.
Ha regarde D et trace sur son cahier les mêmes axes qu'elle.
D calcule pour trouver des points
Ha s'étire, demande quelque chose à un autre groupe.
D : 2×8 ?
M puis Ha : 16 !
D : et 4×4 ?
M puis Ha : 16 !
D : ouais.
Ha : t'arrivais pas à ... ~~expliquer~~ ? à les trouver ?
D : Non mais j'étais sûre mais je... c'est pas possible ! ... Mais finalement : ouais c'est possible.
Ha à D en montrant son système d'équations sur son cahier (à D) : tu fais ÇA !
D continue de calculer ses points.
Ha. Hé ! Danièle !
D : ouais attends ! ... -4 ...
~~Ha~~ : Hé ! .... Tu prends ça, et tu ...
D continue de calculer à voix basse et place des points.
Ha : Oh ! Ecoute ! ~~Tu prends~~
D : oui
Ha : Tu prends ça là, ce que Marie-Noëlle nous a donné, et à chaque fois tu prends x égale tant, alors y ça va faire ça, et ainsi de suite
D : Non non non non ! ouais ... pour trouver la courbe, ouais !
Ha : pour trouver la courbe ! ... Mais là ... t'as pris $y = 5$!?
D : non ! Tu prends, par exemple euh, ... non ! non ! Tu prends ... Tu fais pas comme moi ! Tu prends, pour x égale 1, par exemple, tu cherches y
Ha : ouais ouais ... y ça fait tant.

M: Fais voir ta courbe g, -g, Danièle !... enfin Sup(g, g)



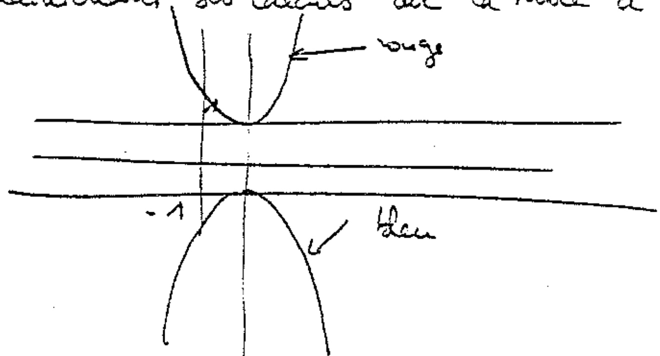
D cherche dans son cahier et montre sa courbe à M
Ha chantonne.
M: le point d'intersection il est inférieur à zéro !
D: inférieur ?
M: Ben ouais ! je vais t'dire, euh... tu peux recoller...
D: de toute façon, je vais le refaire chez moi
M: ouais
D retourne à ses calculs, sort sa calculatrice.
Ha calcule des points en griffonnant sur la table
9h41 M trace la figure M: eh ouais !... -0,40 !...
M: je finis celui-là
Ha prend la calculatrice à M.
D met des points sur son dessin, regarde sur les cahiers de M et Ha, puis au tableau.
M appelle doucement: Frédéric ! Frédéric !... Sup(g, -g), tu les trouves où, les deux pointes, en bas ?
Frédéric: sup de g, -g ?...
M: oui !
Frédéric: à zéro !
M: ouais -0,01 ! c'est bon. Merci !... alors c'est bon ! Danièle, ton g, -g est faux !
D: ouais je sais.
M: bon, je ferai l'autre à la maison.
Ha: Fais voir c'que cela te donne, Danièle, toi ?
D: Non mais je comprends pas quelque chose !...
Ah si ! cela fait 2 !
M: Bon ben maintenant, je pourrais savoir ce qu'il faut faire ?
Ha: ça !
M: oh ! ça recommence !
Ha: ouais ! c'est tout le temps la même chose
M: C'est une nouvelle ?... hein ?
D: ouais
D a tracé sur son cahier :



Ha parle tout seul. ... -8x + 5...
Bon, cela donne quoi ?... Voyons voir...
D (regardant sa courbe). C'est pas possible que cela fasse ça !

2h Ha montre à M ses calculs et lui demande s'ils sont bons ~~4 × 4 = 16 fois égale 76 16 × 4 7~~
pour $x = 4$ — à voix basse
M : non ! 16 fois 4 ça fait ~~44~~ 4 !
Ha : Ah ben voilà pourquoi je suis
M : euh non, cela fait 66 !
Ha et M en même temps. non ! 64 !
Ha : Voilà pourquoi je me suis planté ! ... et ici ... 4 fois 8, 32, t'es d'accord avec moi ?
M : ça fait 32, 32 plus 5 ça fait 37 !
Ha : 37 ! après tu fais 37
M : Mais ça fait 37 en tout ! Ton équation : $y = 37$! Parce que ça, ça fait -32 ; 64 moins 32 ça fait 32, plus 7 egale 37.
Ha : ouais ... mais 37 je l'ai pas là ! ...
Ha continue en silence, sur son cahier, ses calculs au crayon noir qu'il gomme aussitôt.
M copie la nouvelle équation sur son cahier après y avoir laissé de la place, puis elle recopie l'énoncé qu'elle avait copié sur son second brouillon.
D gomme sa courbe ; elle la retrace en finesse.

9h45 Ha fait maintenant ses calculs sur la table à l'effaceur (bleu)
D trace



M : Eh oh ! mollo, la calculatrice ! ...
M : Tu me donnes ça ? Merci ! M emprunte la gomme de D.
M : $\frac{-b}{2a}$ ... 4 sur ... euh (à voix basse) ...
Ha demande quelque chose à M à voix basse
M : Attends ! ça fait 8 sur 8, ça fait 1. Quoi ?
Ha : là ! pour -2
M : Attends, une seconde !
Ha : parce que moi, je me plante, ça me donne le signe "moins", à chaque fois
M : eh ben ! -2
Ha : -2, cela fait ... -4
M : Non non non non !
Ha : 4 ... 4, t'es d'accord ?
M : ~~...~~ mum ...
Ha : après tu fais 4 par 4, ça fait 16, là, jusque là ça va ! Bon, après je fais...

M est penchée sur le cahier de Ha qui lui explique en montrant ses calculs 25

Ha: ça fait 16...

M: 32

Ha: ~~ça~~ fait 32, ça fait 37!

M: oui

Ha: 37 ça monte là-haut

M: Mais! T'as même pas trouvé l'axe! Faut trouver l'axe de symétrie avant!

Ha: Mais moi je calcule les points

M: d'abord faut ~~trouver~~ calculer l'axe de symétrie!

D: C'est 1, -1... C'est 1, 1 plutôt!

M: Tais-toi!!!

Ha: C'est 1, 1 l'axe de symétrie?

D: ouais, mais enfin...

M: la symétrie, c'est $\frac{-b}{2a}$; ça fait $\frac{8}{8}$

Ha écrit au crayon sur son cahier, prend la calculatrice, trace la droite $x = 1$

D trace des axes sur son cahier

on entend P qui dit à d'autres: bon alors dépêchez-vous, cette parabole, elle va très vite, hein? axe...

D: bon alors ça c'est facile! ouais...

le groupe est silencieux

M: tu trouves 14?

D: où ça?

M: pour euh... -1!

D: je trouve 17, ou un truc comme ça! Pour -0,5 je trouve euh... 10!

Ha éternue

M: ça fait 9... non 8 et 2; 10 et 5: 17!

D: ouais 17! moi je trouve 17. et 2: 12,

M: ouais...

Ha demande un bonbon à un autre groupe

Ha: envoie!

M parle toute seule à voix basse, ses calculs.

D: eh mais sup! sup de ça et ça c'est euh...

P observe le groupe, surtout D

P: vous vous êtes pas trompée dans vos calculs?

D: ben je sais pas

P: il y a quelque chose qui me perturbe! Ça c'est quoi?

26 D: ça c'est f !

P: quelle équation ? y égale combien ? Ecrivez-moi les équations des courbes dessous

D : $y = 4x^2 - 8x + 5$ M et Ha regardent.

P: b^2-4ac ! $64 - 4\times4-5$ ... y a pas de racine ! elle coupe pas l'axe des x ! eh ben écoutez !

D: S! l'axe de symétrie c'est 1, et le sommet c'est 1 !

P: le sommet c'est 1 !? Pour x égale ... non non non ! Votre ... y a quelque chose qui va pas. Vous avez un stylo ? euh ... ça fait donc ... pour $x = 1$ ça fait $4-8$ ça fait -4 ; ~~ça fait~~ $-4+5$, ça fait moins 1 !!!

D: -4 plus 5 ?

P: euh ! Ah non !

D: ça fait $-4+5$: ça fait 1 !

P: ou ... $8\times8 : 64$, $4\times4 : 16$; 16×5 ... 80 ! Ça fait $64-80$, oui, je pensais 84 ! Oui, OK, d'accord, c'est juste. Celle-là, elle est pas bonne, c'est pas celle que j'aurais dû vous donner en premier. Ça fait rien !.. C'est pas celle que je voulais vous donner en premier. Allons-y ! c'est pas grave !

D. alors sup de ...

P: vous vous débrouillez avec ça pour la suite, je vous prépare tout de suite, parce que les autres, j'ai déjà donné les courbes ; ~~Vous~~ ferez le travail, après, pour :

$|-x^2+4x+5|$, $|4x-1|$, $|1-4x|$, $|(x-3)(4x-2)|$

pendant ce temps Ha et M discutent

et vous faites $|-x^2-4x-5|$.

M à voix basse : on a du boulot jusqu'à la fin des temps.

P vous me ferez ça ; si vous terminez pas ça maintenant vous finirez ça chez vous !

D: algébriquement ?

P A chaque fois, avec : le dessin ... Marie Noëlle et .... et ...

M: Hakim ! Ha: Hakim !

P: Hakim ! Là j'ai donné des exercices que vous aurez à faire chez vous, hein, par la même méthode, c'est-à-dire à chaque fois vous représentez : la f(x), la -f(x), écrire les équations dessous, hein, y égale ..., ensuite trouver l'écriture algébrique de la |f| en évitant les barres de valeur absolue, suivant les valeurs de x, p. il se trouve que j'ai ... j'ai pas fait attention à ce que je vous ai donné, c'est ce que je vous ai demandé ...

j'ai fait une erreur de calcul

M: normalement elles doivent se couper, pour que ...

P: Ah ! pourquoi normalement ? Pas toujours ! On peut très bien avoir valeur absolue de ça ! Ici je suis tranquille ! La valeur absolue, elle coïncide exactement avec laquelle ? - 7

M: f !

P: avec la f ! Donc j'ai pas à faire de travail plus long ! D'accord ?

M: Oui mais la valeur absolue ; si celle-là elle vient là ; non ! si celle-là elle descend en bas, c'est tout ce qui est au-dessus de zéro, donc il va falloir trouver les points communs et prendre tout ce qui est au-dessus de zéro ! ...

P: C'est la sup de f et -f !... Débrouillez-vous ! Et ça revient à ce que vous dites. Mais... Ce que vous dites est juste, mais maintenant il faut que vous montriez pourquoi !... Ce que je veux, c'est que vous vous débrouilliez un peu avec tout ça ! P s'éloigne ...

M: Aah ! je vais agoniser mes enfants !... Bon eh bien ... ~~c'est simple~~ je sens que d'ici à lundi je vais pas m'ennuyer !

M prend son cahier de textes pour y noter les exercices.

M: alors, pour lundi, n'est-ce pas... T'as fait la fiche sur Rimbaud, Danièle ?

Ha : ouais moi ça y est !

D: de quoi ?

M: les fiches sur Rimbaud, Verlaine, et tout ça ...

D: pour samedi ?

M et Ha : ouais !

D: non je l'ai pas fait, c'est ramassé ?

Ha: ouais

D: j'ai envie d'aller faire ça à Beaubourg !

Ha: regarde, je l'ai commencé. Ha montre son cahier de brouillon où 4 pages sont écrites.

M: oui mais toi, t'es un fou ! Hé ! Hé ! Montre-moi jusqu'où elle va ?

Ha: jusque là !

M: Oh ! Il va se faire tuer !

Ha: Eh mais attends !

M: Elle a dit : la vie que t'a compris et mettre eux...

Ha: Ouais mais je sais ! Mais normalement, tu dois trouver sa vie, son oeuvre et

M: et ses idées ! Eh ben oui mais tu mets des pages pour expliquer sa vie, son

Ha: oui mais t'es bien, toi ! Sa vie, tu vas la résumer en deux lignes !?

M: eh ben ! pas en beaucoup, ouais !

Ha: eh ben, si jamais tu la résumes en 2 lignes, eh ben c'est que t'es forte !

M: eh ben ouais. Faut mettre ses principaux trucs de sa vie, par exemple s'il a été dans une école romantique, ben ça c'est vachement important pour ses idées, c'est que c'était un romantique

Ha: mais je sais ! je vais les mettre euh...

23 M: eh ben voilà ! Mais qu'il se soit marié avec machin chose en 1940, on s'en fout
Ha: mais ça je m'en fous, je l'ai pas mis !
M: ouais ! bon !
Ha: Oh l'autre ! Pour qui tu m'as pris ?
M: Ouais enfin j'en sais rien ! de toute façon
Ha: Ouais mais je vais te dire un bon truc : vaut mieux t'y prendre maintenant parce que, je vais te dire, le temps que tu vas y passer ! Tu vas bien morfler ! Surtout qu'y a Verlaine, Baudelaire et Rimbaud ! Y'en a trois !
M: Ouais ! je sais, et ya aussi les romantiques, ou je sais pas quoi ?
Ha: le symbolisme !
M: le symbolisme ! ouais ben alors ça ... Euh ! Danièle ! Tu peux pas me lire les trucs qu'elle nous a donnés ?
D: Bon, je te dis pas les mesures algébriques mais ça y est...
Ha: ouais tu nous donnes les
M: mesures algébriques ! Ouais c'est intéressant !
Ha: Attends rends rends !
M: Valeur absolue !
D: ouais je confonds !
Ha: vas-y !
M: $-x^2$?
D: $-x^2+4x+5$
M: ouais
Ha: $+4x$?
D: $4x-1$
Ha: Attends, Attends ! moi aussi je les prends ! Attends !
9h50 M et Ha écrivent sur leur cahier de texte.
D: Alors : $-x^2+4x+5$
Ha: ouais, vas-y ! avec l'accent du midi !
D: $4x-1$ ...
M: ouais
D: C'est 1 qu'elle a mis la prof ? ... $1-4x$
Ha: Bon, et l'autre après ? $1-4x$?
D: ouais.
Ha: vas-y ...
D: $(x-3)$ facteur de $(-4x-2)$
M: ouais c'est simple : faut en faire une comme les autres et puis faut les remettre ensemble, c'est ça ? Ouais enfin ... on trouvera ...
D: $-x^2-4x-5$
Ha: $-x^2$?
D: $-4x-5$

M: et c'est quoi, son tableau là ? Qu'est-ce tu vas en faire ?

D: c'est un tableau de variation !

Ha: Oh la là !

M: Oh la là ! moi qui voulais aller me promener ce week-end !
Bon ! eh bien c'est intéressant !

Ha: Oh la la !

M: alors, nous disons donc : $- f(x)$

Ha se balance sur sa chaise

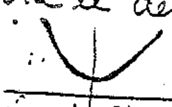
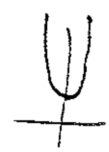
D: encore comme l'autre ? D a trouvé 2 pour axe et 9 pour sommet.
ben oui !

M poursuit son dessin. 1, 2, 3, 4, 5 .. Non ! 1, 2, ... voilà !

Ha: bon. voyons voir !

10h

M (en regardant sa montre) : chouette ! il est pile !...
Eh Danièle ! T'as laissé tomber, celui-là ?

D lequel ?... Non !... ouais ! ouais je l'ai laissé tomber puisque...
ça marchait pas avec ses valeurs absolues... enfin je sais pas quoi...
T'es sûre que tu t'es pas trompée là ? (D montre le dessin de M)
parce que cela doit pas s'écarter comme ça !  au lieu de 
Tu sais, moi je l'avais fait au début : ça s'écartait et euh...
j'ai vérifié après, c'était pas bon

M: eh ben, tu trouves combien ? 5 ?

D ouais 5 euh..

M: et 10 !

D. 10 pour 0,5 ! pas pour 1 !!! c'est 10, là !

M: Oh !

D: Moi au début, ça me faisait pareil

M gomme : de toute façon, on s'en fout (à voix basse)

Ha continue de tracer sa première courbe

M soupire

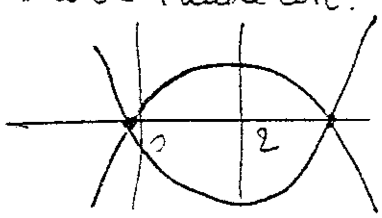
M: mais allez, on s'en fout complètement ! Allez hop.

D trace de nouveaux axes, de nouveaux points

M: Oh la la !

Ha trace sa courbe.

3° M : Eh ! Danièle !.. On pourrait pas les regrouper ?
D : regrouper quoi ?
M : Regrouper celle-là et celle-là ! Ça nous passerait de faire 2 fois la même chose parce que ça c'est l'inverse de celle-là, hein ! Donc je vois pas l'intérêt de refaire exactement le même dessin, 2-3 pages plus loin ! On n'aura pas le résultat : on aura le résultat inverse puisque ça sera $-bx$ mais...
D : là c'est $-x^2+4x+5$ et là c'est $-x^2-4x-5$, c'est pas pareil
M : Ah mais, mais...
silence
M : qu'est-ce que c'est, ça ? (à D)
D : c'est pour trouver le sommet et l'axe de symétrie ; en fait, j'ai fait un truc pour rien, parce que on l'avait déjà calculée.
Ha s'étire : je me suis embrouillé dans mes points !
M : Ben c'est 2 !
D : Bien sûr ! et c'est 9 ! C'est la courbe qu'on avait fait au début !
M : quoi ? elle cherche dans son cahier Oh ! c'est vrai en plus !...
Bon !
Ha : Mince ! il regarde M et D.
Ha : je me suis embrouillé dans mes points !
Ha : passe moi tes points ! M : Ah mais c'est même pas la peine de faire ça ! (en même temps)
M : passe-moi quoi ?
Ha : tes points !
M : j'en ai pas.
Ha : de l'autre !
M : Ecoute : laisse-la tomber, l'autre ; elle sert à rien !...
Tu fais 1, tu fais 5, tu fais 10.
Ha : 1, 5, 10 ?...
M : Tu fais : 0, 1 ; non non non ! Tu fais 1 ; 1 ; 0,5 et -0,5 ; 10 et tu fais la symétrie de l'autre côté.
D trace



M : Bon ben celle-là, hein.. faudrait aller plus vite !...
Bon ! Trouver sup de f et de -f.
La sonnerie retentit : 10 h 05
P : Bon ! Tout le monde a sa liste d'exercices ? Liste d'exercices à terminer pour la prochaine fois !

Ha: c'est pour jeudi prochain ou lundi ?

M: lundi

D: pour lundi !?

Ha: ouais mais lundi, nous on a déjà le tableau d'homothéties à...

M: Eh ben ouais ! qu'est-ce tu veux !

Ha: D'accord !

M: C'est dur ~~[illegible]~~ la vie ! Ha: lundi c'est la journée dont j'ai... horreur ! Du matin jusqu'à 4 heures, on ne parle que de maths !

D: (à M) : tu veux que je te passe mon cahier de maths ou pas ? pour l'autre ?

M: Non je m'en fous ! Non laisse tomber.

M continue de tracer sa courbe quelques instants.

Etude des interactions de la seconde observation.

page 1

D : ("j'ai pensé à ça") proposition de résolution (non justifiée) - indique une représentation graphique.

M : acquiesce avec D - approbation de D.

D : précise sa représentation graphique.

M : approbation avec explicitation très locale de la phrase précédente de D

D : renforcement de son point de vue par l'approbation de M

M : changement de direction - raccord avec le contrat. pas de lien avec ce qui précède oralement mais peut-être souvenir lié au dessin.

Ch : s'oppose à D et M en critiquant la proposition de D, moyennant une interprétation du dessin.

D : réponse à Ch par une affirmation "idéologique".

M : confirmation de la phrase précédente de D - puis reprise de la critique de Ch qu'elle s'approprie. Orientation nouvelle (problème du point C)

D : lit le texte ?

Ch : reprise de sa propre critique précédente et précisée valablement. (recherche de la signification géométrique de T)

D : ne rentre pas dans la critique. non prise en compte.

M : proposition nouvelle : introduction de la notion de hauteur. proposition non précisée, ambiguë.

Ch : reprend la proposition de M mais au niveau "signifiant", en juxtaposant d'autres mots du même registre - imprécision.

M : essai de conciliation - déduction apparente avec appui du dessin.

D : reconstruit le triangle initial. Nouvelle proposition, répondant aux critiques précédentes. A intégré la première question de Ch et y répond.

M : critique de D : déplacement du problème par rapport à ce qui est demandé

Ch : renforcement de M, puis mise en doute par l'énoncé.

M : renforcement de sa critique de D en reprenant l'énoncé (à cause de Ch)

Ch : non prise en compte de l'intervention de M. Ch suit son idée de critique de la proposition graphique initiale de D.
Première question pertinente, judicieuse.

D et M répondent affirmativement à sa question.
Ch : critique implicite du choix de l'origine en H
M : répond à Ch ; d'abord négativement, puis la reprend positivement, en montrant à D une autre possibilité de dessin.
fin de la page 1.
D : répond à la critique précédente de M pour défendre son schéma initial – argument de fond ; rappel des définitions.
M : d'accord avec D, puis renforcement de D
D : renforcement de son point de vue géométrique
M : écho
D : renforcement de plus par déduction.
M : objection. critique de D en se servant du dessin
D : ne rentre pas dans la critique de M, qu'elle accepte.
Ch : reprend M
M : reprend Ch avec comme argument : l'énoncé.
D : ne rentre pas dans la critique
M : rupture : retour à sa critique initiale (issue de la critique initiale de Ch) : problème du point C.
Ch : réponse à M négative.
D : reprend la réponse de Ch. Essai de recentrer le problème avec l'énoncé comme argument.
M : opposition à D en prenant aussi l'énoncé comme argument.
D : reprend sa proposition initiale sans justificatif.
Ch : essaie de comprendre D
M : critique de D
D : répond à la critique de M. énoncé repris comme argument.
M : poursuit sa critique de D
D : reste sur sa position avec énoncé à l'appui
M : critique de D.
discussion entre M et D à base de dessins.

Suite de la page 2.

M : phrase de conclusion sur recherche de M et D.

Ch : s'oppose à l'idée de M et D. annonce une nouvelle idée, sans expliciter.

M : non prise en compte de l'intervention de Ch, qui l'a interrompue. Poursuit son explication (à D?) en s'appuyant sur le dessin obtenu
Puis se met en doute : est-ce bon? en tous les cas, cela marche...

D : approuve M en répondant à son doute : c'est bon. réponse affirmative à M puis prise en compte de l'intervention de Ch pour lui demander d'expliquer sa nouvelle idée (Action de lien, de resserage du groupe pour remettre Ch dans le circuit?)

page 3.

Ch : d'accord avec M, en lui reprochant de mal expliquer. Donne sa version sur ce qui bloque (nouvelle idée)

M : s'oppose à cette version. répond à Ch négativement. Puis commence à soulever un problème

Ch : interrompt M pour affirmer qu'elle a raison, sans explication. (Ch poursuit son idée initiale : donner un sens géométrique à T)

M : non prise en compte de l'affirmation de Ch. Poursuit sa proposition précédente qui est un retour à une idée précédente, résultant des interventions premières de Ch soulève le problème du point C.
Puis se tourne vers Ha pour lui demander s'il suit. (assurer la cohésion du groupe).

Ha : demande des explications claires à M.

M : explique à Ha comment tracer la figure : répond à Ha.

Ha : exprime qu'il a compris à M.

M : revient à son problème pour le point C, qu'elle élude, puis poursuit son explicatio à Ha.

D : apporte une réponse au problème du point C soulevé par M par une affirmation non expliquée

M : poursuit l'idée de D – déduction – conclusion.

D : poursuit la conclusion de M, comme justification d'une affirmation.

M : conclusion sur son problème, considéré comme résolu. Ne relève pas l'intervention de D

Ch : opposition à la réponse de M quant au problème de C, en prenant l'énoncé comme argument. conflit.

M : Objection, renforce son idée, sans justifier.

D : reconnaissance de la validité de l'objection de Ch, mais pour une étape ultérieure.

M : prise en compte des avis de Ch et D, puis mise en doute de leur efficacité

D : approuve M dans son rejet de l'opinion de Ch.
Ch : opposition à M et D, virulente.
M : renforcement.
Ch : précise son opposition qui porte sur l'argumentation de M et la déduction que l'on peut en faire, énoncé d'après Ch.
M : répond à Ch en validant cette déduction, avec justification
Ha : demande d'explications à M
Ch : non convaincue. Retour à son problème initial : quelle signification géométrique peut-on donner à T ? Exprime son incompréhension.
P : proposition d'une autre représentation graphique, après observation du cahier de Ch. demande d'explication.
Ch : début d'explication, en réponse à P. - Page 4 -
P : interrompt Ch en manifestant son écoute. Nouveau conseil : relire l'énoncé.
M : ~~Aucun~~ Opposition aux propos de Ch - Nouvelle explication.
P : non prise en compte de l'intervention de M. renforcement de son conseil.
Ch : suit le conseil de P.
P : interrompt Ch pour insister sur un point de l'énoncé (C et H fixés)
M : prise en compte de ce point, et conséquence pratique : modification de son explication initiale.
P : pas de prise de position quant aux propos de M. Souci pour Hakim, manifesté au reste du groupe.
M : répond à P.
Ha : question sur la direction de travail
M : réponse à Ha.
Ch : objection à M - puis : question.
M : début d'explication sur la démarche à suivre, en réponse à Ch.
Ch : opposition à M sur cette démarche ; proposition d'une autre démarche avec justification
M : opposition, non justifiée, à Ch.
D : reprend la négation de M sous forme de question vers Ch.
Ch : réponse à D.
D : objection à Ch avec explications précises sur la démarche à suivre. (il s'agit pour D de conserver son schéma initial)
M : tente une nouvelle construction - qui échoue - déduction qui revient au schéma de D. Ne réagit pas à la dernière intervention de D.
D : confirmation de M = renforcement de son point de vue.

M : justification de sa déduction précédente (H et C fixes)
D : ébauche de poursuite de justification de M
M : renforcement de sa justification (B, H, C points alignés)
D : renforcement de M, par un autre argument (BH ⊥ HA)
Ch : opposition énergique au schéma retenu par M et D.
M : prise en compte de l'opposition de Ch
Ch : argumentation par le dessin de son opposition, en réponse à M ; problème de la position du point C
M : rejet du dessin de Ch, avec justification (il faut BH ⊥ AH)
Ch : non ébranlée par M - incompréhension.
M : renforcement de sa justification.
Ch : refus de valider l'explication de M.
- Page 5 -
M : relecture du début de l'énoncé pour convaincre Ch.
Ch : rejet de l'énoncé, considéré comme périmé. non ébranlée par l'énoncé.
M : renforcement, en s'appuyant sur la continuité du problème.
D : consolide M dans son idée de continuité du problème.
M : reprise de l'explication de D sur la démarche, avec adaptation au problème de Ch : positionnement du point C. Explication très détaillée.
D : complément à l'explication de M ; propos imprécis (position des points A)
M : demande à D d'approfondissement de ses propos.
D : Réponse à M : approfondissement avec explication. (AH ⊥ BC)
M : approbation de D. Interprétation des erreurs initiales : oubli de la continuité du problème.
Ch : demande de confirmation des positions des points A - mise en doute -
D : réponse à Ch ; renforcement avec explication : conserver l'orthogonalité en H
Ch : opposition avec argumentation : placer B en fonction de H. (petite erreur)
D : ébauche d'une autre explication, en terme d'abscisse de T.
Ch : tentative de convaincre D par le dessin. non prise en compte de la seconde explication de D.
M : défie Ch d'aboutir, là où elle-même vient d'échouer.
D : renforce M
M : mise en évidence du problème : conserver l'orthogonalité en H
Ch : convaincue par M.
Ha : demande de confirmation portant sur le schéma (position des points A)
D : réponse à Ha, avec supplément d'information.
Ch : soulève un nouveau problème : si A est en H ?, résultant des deux interventions précédentes.

Début de la tâche C

M : (en même temps) : autre direction : proposition d'une réponse à l'énoncé quant à ce que représente l'ensemble des points T (réponse erronée) : droite

D: réponse à M sans prise de position par temporisation.
Ch: revendique l'écoute du groupe, puis renforcement de sa question précédente
M: réponse à Ch, du point de vue du triangle.
- Page 6 -
D: réponse à Ch, pour le point B.
M: poursuit la réponse, pour le point T
D: résumé des réponses précédentes.
Ha: demande de renseignements à M pour le dessin.
M: réponse à Ha.
D: Exhibition de son dessin puis émission d'un point de vue sur sa signification: cercle (différent de celui de M)
M: opposition à D
D: prise en compte de l'opposition de M sous forme de: nécessité de poursuivre le dessin.
M: nouveau point de vue sur l'ensemble obtenu, avec argumentation: parabole (ce point de vue n'est ni celui de D, ni son précédent)
D: approbation de M
M: présage sur le futur travail que P demandera (prise de distance; compréhension)
D: Poursuite de son approbation de M: affirme une propriété de la parabole.
M: Opposition à D avec correction argumentée. Fin de la tâche C
D: Pas de réaction à l'intervention de M; retour à l'énoncé; proposition d'une réponse sous forme de question.
M: confirmation de la réponse de D, avec justification.
Ch: correction de la justification précédente de M, au point de vue formulation.
M: recherche de la formulation sous forme de règle de géométrie; réaction à la remarque de Ch. La référence: le livre.

D: opposition à M - proposition d'une explication, se basant sur l'énoncé.
M: opposition à D. explication.
D: approbation de M.
M: ouverture vers Hakim pour voir s'il comprend
Ha: réponse affirmative à M - Puis demande d'avis (sur son travail?)
M: réponse affirmative à Ha.
D: Recentrage du problème: formuler la réponse à la question de l'énoncé.
M: (quiproquo: M croit que D parle de la question suivante). réponse à D explication de la démarche à ~~s~~suivre pour la suite de l'énoncé.
D: mise à jour du quiproquo; repositionne le problème

- Page 7 -
M: rappel de sa première proposition de réponse à la structure de l'ensemble des points T (droite) comme proposition du groupe; jugement sur le groupe

Ch : opposition au jugement de M, en le restreignant à M.
M : prise en compte de la rectification de Ch. Puis poursuite de la lecture de l'énoncé
D : essai de retour au problème
M : commentaire sur la fin de l'énoncé.
Ha : remarque de fin de cassette d'enregistrement.
Ha : remarque sur la brièveté du temps passé.
M : retour au problème initial : début de formulation de la réponse
Ch : poursuite de l'explication de M
M : non prise en compte de l'intervention de Ch ; poursuite de son explication
D : Proposition d'une autre formulation.
Ch : Opposition. Affirme la nécessité d'un type d'argument (points fixes)
M : prise en compte de Ch ; nouvelle formulation
D : poursuite de la formulation de M
M : conclusion finale à cette formulation, commune M et D.
Ch : Rejet de cette formulation (construite par D et M) par proposition d'autres critères, sous forme de question.
M : réponse à Ch ; formulation correspondante obtenue, établie comme équivalente à la précédente.
Ch : admet la formulation de M, qu'elle lui dit de répéter.
M : Répète sa formulation, en la précisant.
D : Rejet de cette formulation, présenté comme une préférence personnelle pour une "autre".
Ch : Rejet de caractère qualitatif : manque de clarté.
M : Demande de précision à D.
D : réponse (peu claire) à M : (intérêt pour l'aspect "coordonnées")
Ch : Proposition d'une formulation "claire"
M : apport d'une précision à la formulation de Ch.
Ch : approbation de M

- Page 8 -

M : poursuite de l'explication commencée par Ch
Ch : Conclusion de l'explication, avec auto-critique (répétition)
D : demande à Ch de répéter son explication.
Ch : demande de confirmation à D
D : confirmation à Ch de sa demande de répétition.
Ch : Répond à D : répétition du début de l'explication

D : termine l'explication de Ch en évitant les répétitions
Ch : répète la conclusion de D
M : Demande à D et Ch de dicter car ne parvient pas à suivre.
Ch : réponse à M - Ch commence à dicter.
M : Demande à Ch de ralentir sa dictée.
Ha : demande à Ch de répéter une partie.
Ch : réponse à Ha.
Ha : répète la réponse de Ch.
Ch : poursuite de sa dictée
M : critique les répétitions de l'explication dictée par Ch, en demandant si on ne peut les éviter.
Ch : élude la question de M puis poursuit la dictée à Ha sans modification de son texte.
Ha : demande à Ch de répéter une partie de sa dictée
Ch : réponse à Ha ; répétition et poursuite de la dictée
M : critique : fait remarquer que Ch ne mentionne pas le point H.
D : ne relève pas l'intervention de M ; propose une rectification du texte, en rapport avec sa rectification précédente.
Ha : répète la fin de la dictée de Ch
Ch : réponse à D, négative.
M : demande de répétition.
Ch : ne répond pas à M ; termine la dictée pour Ha.
D : rire sur les répétitions déformées
M : propose un jeu interdisant les mots des répétitions
Ch : joue le jeu.

- Page 12 -

P : demande au groupe ce qu'il démontre
M : réponse à P.
P : opposition : explique la démarche attendue ;
M : réponse à P
D : réponse à P en reprenant les termes de l'énoncé
P : demande d'approfondissement, avec explications demandées
M : réponse à P
P : précise le problème
M : répète sa réponse précédente formulée en théorème
P : précise davantage le problème.
M : réponse à P avec explication de type ostensif.
P : confirmation de la réponse de M ; mise au point.
Ch : nouvelle proposition (losange)
M : opposition à Ch
Ch : renforcement de sa proposition
P : demande de propos plus précis
M : demande de confirmation d'une propriété du losange, en réponse à P.
P : réponse affirmative à M.
Ch : demande de confirmation d'une définition du losange, en réponse à P.
P : réponse négative à Ch.
M : répète la réponse de P.

- Page 13 -

P : demande de justification sur la courbe ; le fait qu'elle passe par H.
M, D, Ch : réponse à P
P : précise la réponse, avec exigence d'explication.
M : renforcement du choix fait
P : mise en évidence du problème
M : renforcement de son point de vue
P : opposition à M avec explication ; puis interprétation par le dessin de ~~l'angle~~ la cause des difficultés rencontrées (déjà soulevée lors de sa première interventio[n] au début de la séance)
M : demande d'explication - incompréhension -
P : explications en réponse à M, puis question sur la définition d'un axe de symétrie d'un segment

D : réponse à P (erronée)
Ch : autre réponse à P
D : autre réponse à P
P : refus de ces réponses ; repose sa question
Ch : donne la définition de sa réponse précédente (médiatrice)
P : refus de cette réponse, néanmoins validée ; don de la réponse, avec remontrances.

Interactions de la troisième observation

- Page 1 - recto -
P: demande à M où est son cahier.
M: réponse à P
P: demande de renseignements pour expliquer la position du cahier
M: début d'explication en réponse à P concernant D
Ha: réponse à P par son retard avec D.
Page 1 - verso -
P: demande à voir le travail fait lors de la précédente séance, estimé "fouillis"
M: opposition à ce jugement. montre son cahier.
P: demande d'explication.
M: réponse à P ce qui a été fait
D: annonce ce qui va l'être
Ha: précise la réponse de D (parabole)
P: demande au groupe s'il sait le démontrer.
D: réponse affirmative, avec ébauche d'argumentation
Ha: mentionne le dessin
D: argumentation par des propos obscurs.
P: pose une question précise. (axe de symétrie ⇒ parabole ?)
Ch: réponse affirmative à P
P: manifeste son désaccord avec la réponse de Ch.
D: opposition; réponse négative à P avec début d'argumentation ($ax^2+\dots$)
P: ~~cerne~~ réplique à D. le problème pour D (prouver l'argument exprimé) puis répète la mauvaise réponse de Ch et lui prend son cahier.
D: infirme la réponse de Ch
P: dit à D d'expliquer pourquoi à Ch.
D: obéit à P: explique le pourquoi (recours à la définition math.)
P: argumentation de type ostensif; P trace des courbes avec axe de symétrie ne ressemblant en rien à des paraboles
Ch: approbation de P; reconnait son erreur.
P: renforcement. apport d'un autre exemple, fait en cours ($y = x^4$); demande si c'est une parabole.
M: réponse affirmative à P.
P: opposition à M. Appel à D pour redonner la définition du cours.

2

Quatrième observation : étude des interactions

Page 1

Ha : introduction au travail sans implication

Ch : proposition d'une direction de travail, dans le cadre de l'exercice que P vient de donner.

M : opposition à la proposition de Ch ; formule une autre proposition : terminer l'exercice précédent.

Ch : réponse à l'objection de M par un renforcement de son idée, en retournant l'argument de M à son profit.

D : Opposition à Ch par négation de son argumentation.

M : justification de D qui renforce l'opposition à Ch.

Ha : dédramatisation. Ha recentre la discussion sur la direction à prendre quant au travail, résumée sous forme d'une question : choix entre les deux directions proposées ?

M : réponse à Ha par reprise de sa proposition initiale.

D : réponse ambigüe que Ch comprend comme une objection à M (autre choix d[e] travail) alors qu'elle est un renforcement de M.

Ch : s'oppose à D car elle croit que D veut diviser le groupe. Nouvelle ideé de la nécessité de la cohérence du groupe.

Ha : approbation de Ch puis rappel à l'ordre de D.

D : incompréhension ; repris sous forme de question de l'intervention de Ch

Ha : réponse à la question de D

D : renforcement de Ha sans comprendre où est le problème.

Ch : précise quel est le problème pour expliquer à D

D : réponse à Ch - explicitation du quiproquo.

M : mise en doute du travail de D (sans rapport avec ce qui précède)

D : acquiesce à la remarque de M.

Ch : Objection : retour à son ideé initiale avec, comme argument, les propos de P. Ultime tentative (sans rapport avec le dialogue précédent)

M : opposition à Ch avec le même type d'argument : propos de P.

D : renforcement de M avec début d'argumentation.

Ch : abdication aux avis de M et D.

Etude d'interactions dans un groupe.
Première observation : mardi 18 février 1986. classe de seconde

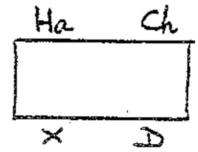
. Mme Léorat (P) me rapporte que la veille, elle a annoncé le projet à la classe en insistant sur le fait qu'il n'est pas question de porter un quelconque jugement sur le groupe mais d'observer comment il fonctionne et quels échanges s'y passent, sans intervention de ma part. Elle parle également du magnétophone. Deux élèves se portent demandeuses : Danièle Amichia (D) et Chrystelle Vergnaud (Ch).

A 11h30 les élèves rentrent dans la salle. P leur demande de se mettre par groupes de telle sorte que ces groupes restent stables pendant au moins 1 mois.

D et Ch se sont mises avec deux autres camarades. P se dirige vers le groupe. D ne semble plus décidée à être objet d'observation ; elle dit qu'elle n'a pas l'habitude de parler, qu'elle a besoin de réfléchir avant. P la convainc d'essayer. D'autre part, une des élèves habituels du groupe est absente et P estime important qu'elle participe à l'observation. Aussi elle retire la 4e élève du groupe, qui de toute façon ne comptait pas y rester : le groupe travaillera exceptionnellement à 3.

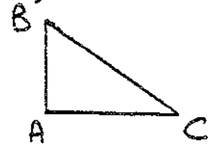
A 11h37 je m'installe dans le groupe :

Hakim Benarbia
Chrystelle Vergnaud
Danièle Amichia

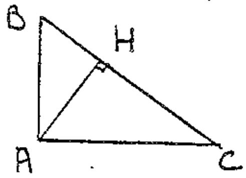


P distribue aux groupes les énoncés ; les élèves le complètent car il y a de nombreux mots illisibles.

11h40 : D demande un crayon noir à Ha qui n'entend pas ; je lui passe le mien. Elle trace sur son cahier un triangle



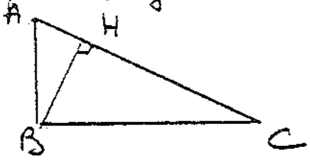
Ch demande une règle, puis une équerre à Ha qui les lui fournit ; Ha continue toujours de recopier le texte, tandis que Ch et D commencent : D a tracé sur son cahier



; Ch la regarde et trace le même dessin sur son cahier.

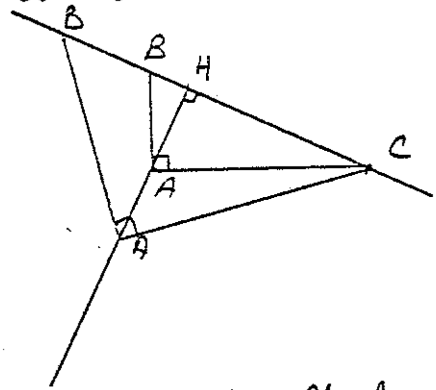
D dit à haute voix : on suppose C et H donnés : comment construire A et B ? Ch lui répond : Ah mais, on n'a pas le triangle ! On n'a que C et H !

2) Pendant ce temps, Ha, qui a fini de recopier le texte, jette un coup d'œil sur le cahier de Ch et trace sur son cahier :



Ch a une idée : on prolonge la droite HC et on prend la perpendiculaire à HC passant par H ; on prend un point A dessous et on trouve B.
D n'est pas convaincue : il faut qu'il y ait un angle droit.
Ha, pendant ce temps, écoute vaguement en taillant son crayon noir.
D réfléchit puis dit à Ch : tu prends n'importe quel point A, et tu trouves B en prenant la perpendiculaire à AC.

11h45 Ch n'est pas d'accord : moi, je crois pas. Mais elle trace avec l'équerre plusieurs possibilités et elle est convaincue :



Ha ne comprend pas ; Ch et D lui expliquent. Ch lui montre sur son dessin : tu traces la perpendiculaire à HC qui passe par H : tu choisis un point A ; tu traces la droite CA et la perpendiculaire à CA passant par A pour trouver le point B et avoir un angle droit en A.
D poursuit la lecture de l'énoncé : combien y a-t-il de solutions ?
Ch lui répond : une infinité ! D n'est pas d'accord : Non car C et H sont donnés !
Ch lui montre sur son dessin ; Regarde : si je mets A là, je trouve B
D aquiesce : oui, une infinité de B qui sont sur la droite ...
Pendant ce temps, Ha trace la droite CH sur son cahier.
Ch dit tout haut en écrivant sur son cahier : B est toujours sur la droite HC et le point A est sur la perpendiculaire à HC.
Ha taille son crayon à nouveau.
Ch demande à D si elle copie sur son cahier ; D lui répond affirmativement. Ha en profite pour demander : vous en êtes où, là ?
Ch lui fait des reproches : tu devrais suivre ! Mais Ha explique qu'il était en train de faire le dessin.

Ch lui dicte tout en écrivant aussi sur son cahier : quel que soit le point A appartenant à la perpendiculaire à HC, le point B appartient à HC

D lui dit : c'est pas un triangle A, B, C quelconque : il faut qu'il soit rectangle en A !

Ch lui répond : je choisis A quelconque

D : alors tu précises !

11h50 Ch : comment on dit ?...

D : A et B tels que le triangle soit rectangle en A. Après tu dis : A appartient à la perpendiculaire à HC.

Ch dit tout haut en écrivant : quel que soit le point A appartenant à la perpendiculaire à HC... puis elle constate : B ne peut être qu'en dehors de HC ! comment le dire ?

D ne lui répond pas et poursuit la phrase commencée : quel que soit le point A appartenant à la perpendiculaire à HC, on a un point B...

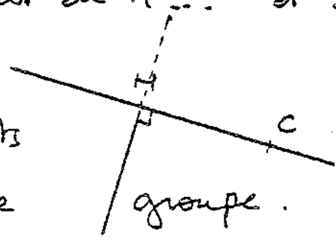
P arrive vers le groupe.

Ch lui demande comment dire que le point B est en-dehors de HC ?

P ne comprend pas et D lui répète la question.

P : je ne comprends pas pourquoi vous vous posez la question. Vous avez bien pris des points n'importe où ?

Ch dit : Ah oui ! si A est en H... et D poursuit : la perpendiculaire continue en dehors



P : c'est la bêtise des points d'arrêt. Allez-y, c'est cela ! et P s'éloigne vers un autre groupe.

D complète son dessin.

Ch lui demande : si tu prends H = A, cela donne quoi ? où est B ?

D : B, il existe pas !

Ch : ou alors il est sur HC ? D : C'est sûr qu'il y est.

Ch : ou il est confondu avec H aussi ?

D est d'accord et explique à Ch que B étant sur la droite HC et sur la perpendiculaire à AC, il est donc confondu avec A.

Ch : il faut écrire cela au clair !

12h58 Ch dicte à Ha et D tout en écrivant : si H = A, la perpendiculaire à AC passe alors par H.

D poursuit : la perpendiculaire à AC coupe HC en H (tout le groupe copie)

Ch: Donc B est confondu avec H !

P arrive dans le groupe : D lui explique leur raisonnement prouvant que si A = H alors B = H

P dit : H, B et A confondus : vous pouvez très bien décider cela ! Mais vous aviez posé une autre question.

Ch: est-ce que B est toujours de l'autre côté de H par rapport à C ?

P: Alors ?

Ch: oui, parce qu'une hauteur ne peut pas être à l'extérieur d'un triangle !

P: est-ce juste ? et elle dessine sur le cahier de Ch :

Ch: pour un triangle rectangle ! B n'appartient pas à HC [au segment] car la hauteur serait extérieure au triangle ; ce qui est impossible pour un triangle rectangle. (tout le groupe copie sur son cahier)

P est repartie.

D veut répondre à la question : combien y-a-t il de solutions ? elle propose : une infinité.

Ch lui réplique : lorsque A se trouve sur la perpendiculaire à HC.

D acquiesce ; tout le groupe note la réponse.

12h03 D poursuit à voix haute la lecture de l'énoncé ; Ha relâche son attention et s'étire les doigts.

D dit : à chaque point A correspond un seul triangle.

Ch est d'accord : oui mais il faut peut-être le démontrer ?

D réfléchit : c'est parce qu'il y a une seule droite orthogonale à AC

Ha, Ch et D écrivent : à chaque point A, il ne correspond qu'un seul triangle rectangle car il n'existe qu'une seule perpendiculaire à AC.

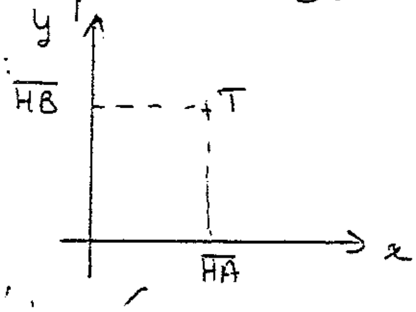
D dit à Ch : Précise passant par A car sinon il y en a plusieurs.

Ha (qui copie sur Ch) : passant par A ?

D poursuit ensuite sa lecture de l'énoncé et regarde sur le dessin $\overline{HB}$ et $\overline{HA}$. Ch lit aussi, tandis que Ha regarde ailleurs.

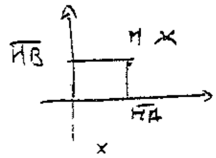
D ~~dit à~~ conseille à Ch de lire la suite de l'énoncé ; ~~Ch~~ lit tout haut le a). Ha reprend son équerre à Ch.

12h09 D, Ch puis Ha tracent le dessin :
Ch reprend l'équerre à Ha.



D poursuit encore la lecture de l'énoncé

Ch ne le comprend pas et Ha m'observe.
Ch dit qu'on peut choisir les points n'importe où et les prendre sur le dessin précédent



12h11 : la sonnerie retentit. P dit qu'on achèvera ce problème jeudi matin
D dit qu'elle va le finir chez elle
Ch est contente car elle remarque que le groupe est en avance sur les autres.
En sortant, Ha me dit qu'il ne sait pas s'il va rester, qu'il n'a pas beaucoup parlé. D me dit qu'elle n'est pas habituée à parler ; Ch lui répond que c'est utile puisqu'ils ont été plus rapides que les autres. Elle parle de sa mère à qui elle va parfois poser des questions ~~dont~~ : le simple fait d'en parler lui fournit des réponses.

P m'explique que toute la classe a bien travaillé.