

Memento

Enseignement de la géométrie à des élèves en difficulté
d'apprentissage : étude du processus d'accès à la géométrie d'élèves
dyspraxiques visuo-spatiaux lors de la transition CM2-6^{ème}

Édith PETITFOUR

I. OSTENSIFS	3
II. ACTION INSTRUMENTÉE	4
1) Composantes	
2) Intentions engendrées par l'action instrumentée	
3) Représentations de l'action instrumentée	
4) Visées poursuivies dans l'action instrumentée	
III. NON OSTENSIFS	6
1) Action instrumentée dans l'environnement papier-crayon	
2) Action instrumentée dans l'environnement numérique	
IV. SCHÉMAS DE SYNTHÈSE	7
V. GESTES.....	9
VI. LANGAGES	10
1) Registres de langues	
2) Langages employés lors d'une action instrumentée	
VII. AIDES	12

I. OSTENSIFS (objets ou registres directement accessibles par la perception)

Objets graphiques : traces du crayon sur une feuille de papier ou trace virtuelle sur un écran dont des caractéristiques graphiques et spatiales rendent compte de propriétés géométriques.

Objets techniques : objets matériels ou virtuels conçus à des fins de tracé et de mesure. Les objets techniques théoriques se distinguent des objets techniques concrets en ce que ce sont des objets techniques idéaux. Par exemple, l'équerre théorique est constituée d'un angle droit dont les deux côtés sont infinis.

Action instrumentée : action du sujet qui, dans son environnement, utilise des objets techniques, numériques ou matériels, pour produire des objets graphiques, porteurs de propriétés géométriques.

Artefacts en lien avec l'action instrumentée

	Environnement papier-crayon	Environnement numérique
Objets techniques matériels	Papier, crayon Instruments géométriques concrets	Clavier, écran, souris d'ordinateur
Artefacts matériels	Table, chaise Taille-crayon, gomme	Table, chaise, prise de courant
Objets techniques numériques	/	Pointeur Outils d'un logiciel de géométrie dynamique Instruments géométriques virtuels
Artefacts numériques		Icônes, liens pour actions périphériques

Langage : capacité humaine à communiquer en faisant usage de la langue (système de signes vocaux spécifiques aux membres d'une même communauté).

Gestes mathématiques : tout mouvement du corps, spontané ou délibéré, porteur d'une signification en lien avec les mathématiques.

II. ACTION INSTRUMENTÉE

1) Composantes de l'action instrumentée

Composante sémiotique :

ensemble des relations entre objets géométriques et objets graphiques.

Composante technico-figurale :

ensemble des relations entre objets techniques et objets graphiques.

Composante manipulateur :

ensemble des relations entre le corps et les objets techniques : il s'agit des aspects corporels de la manipulation.

Composante organisationnelle :

interactions du sujet avec des éléments de son environnement spatial.

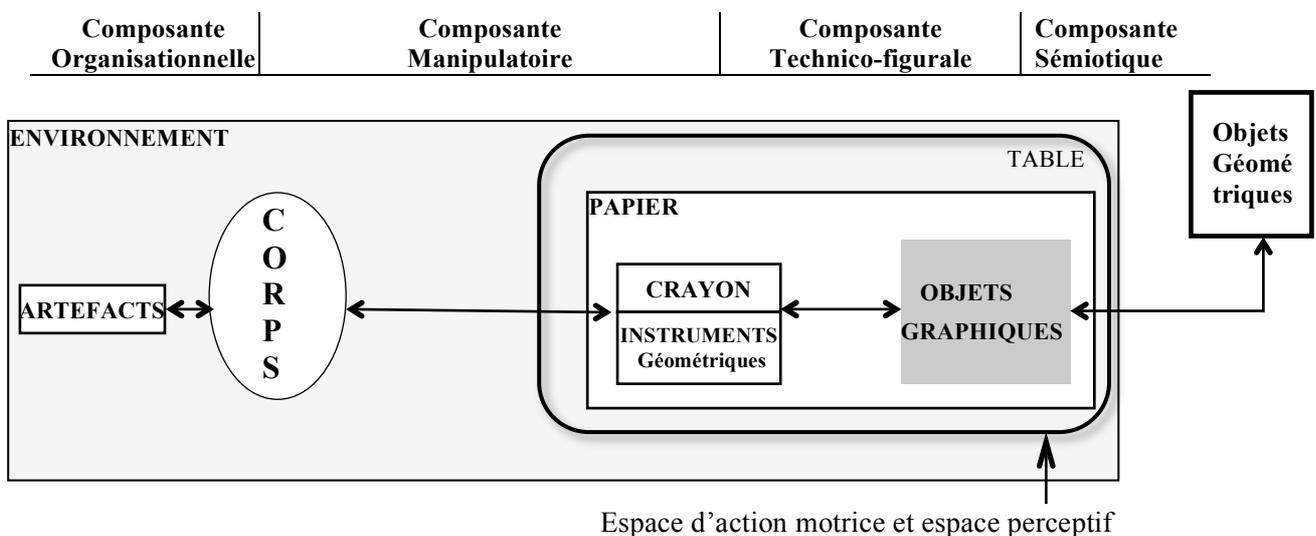
2) Intentions engendrées par l'action instrumentée

Intention d'agir : anticipation de l'action dans laquelle le sujet se représente le but final poursuivi et le projet de geste avec l'objet technique. Cette anticipation ne contient pas de détail sur la façon précise d'exécuter l'action.

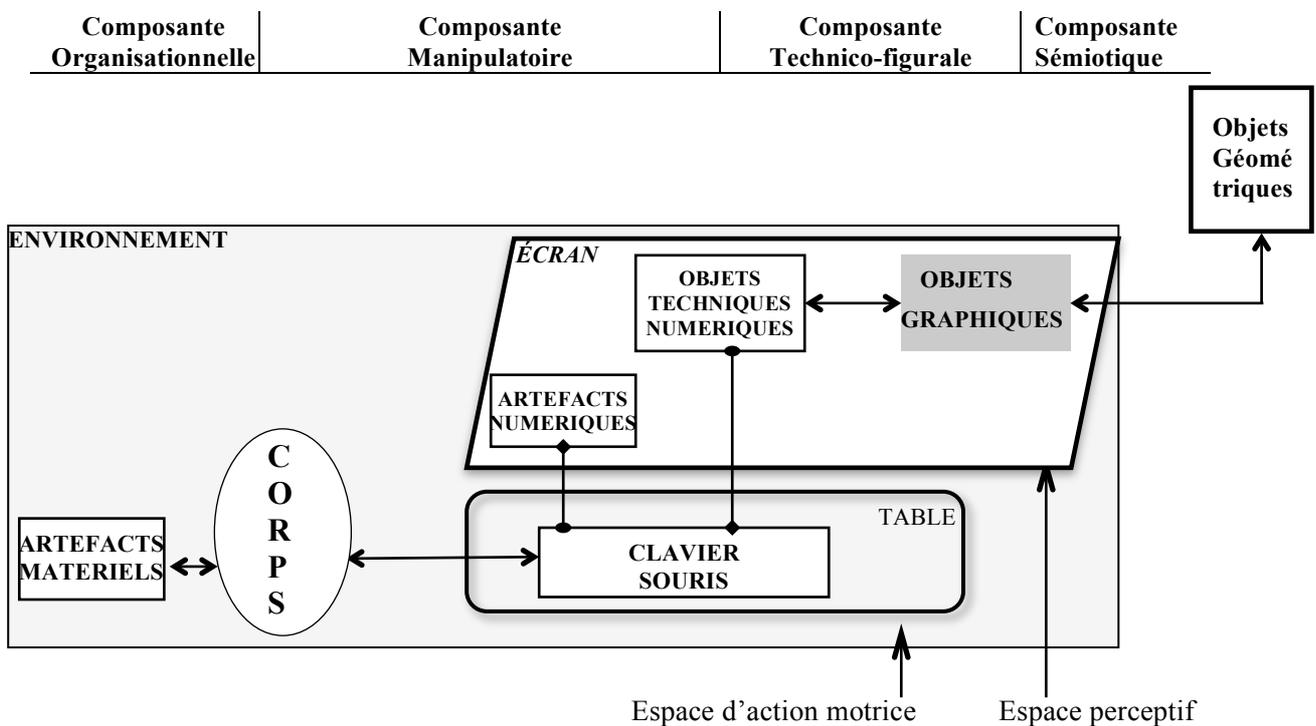
Intention motrice : générée par l'intention d'agir et composée de la *planification du geste* (organisation temporelle de l'action), ainsi que de la *programmation du geste* (organisation motrice et spatiale du geste qui spécifie tous les détails pratiques de l'exécution motrice).

3) Représentations de l'action instrumentée

Représentation de l'action instrumentée dans l'environnement papier-crayon



Représentation de l'action instrumentée dans l'environnement numérique



4) Visées poursuivies dans l'action instrumentée

Visée sémiotique : intention de représenter graphiquement un objet géométrique, défini par ses éléments caractéristiques.

Visée technico-figurale : projet d'utiliser des objets techniques pour produire un objet graphique porteur de propriétés géométriques.

Dans une **finalité géométrique**, il s'agit de produire une figure géométrique *juste*, c'est-à-dire visuellement conforme à la théorie : les propriétés géométriques sont produites par des déductions théoriques et l'utilisation d'instruments appropriés.

Dans une **finalité graphique**, il s'agit de produire un dessin *précis* : les propriétés géométriques sont assimilées à des propriétés graphiques visuelles, produites ou révélées par les instruments de tracé ou de mesure.

Visée manipulatoire : intention motrice de manipuler les objets techniques avec dextérité pour produire l'objet graphique.

Visée organisationnelle : conception de l'organisation des actions du sujet dans son environnement pour produire l'objet graphique dans de bonnes conditions.

1^{er} niveau : organisation en lien avec l'action instrumentée principale

2nd niveau : organisation en lien avec les actions périphériques à l'action instrumentée

III. NON OSTENSIFS

Objets géométriques : objets idéels dont l'existence théorique est donnée par des définitions ou des axiomes (*Point, droite, segment, cercle, etc.*)

Connaissances

Connaissances géométriques : connaissances sur les objets géométriques, sur les propriétés et relations géométriques.

Relations géométriques : liens théoriques pouvant exister entre les objets géométriques. (*Appartenance, alignement, perpendicularité, égalité de longueurs, etc.*)

Propriétés géométriques : énoncés décrivant des relations vérifiées par les objets géométriques.

Connaissances sémiotiques : ensemble des connaissances qui permettent de discerner les informations graphiques pertinentes, à prélever visuellement sur un objet graphique, et qui permettent d'en interpréter la signification géométrique.

Connaissances techniques : connaissances relatives au lien théorique entre instrument et objet graphique portant sur les fonctions géométriques de l'instrument et sur ses schèmes d'utilisation menant à la production de l'objet graphique.

Connaissances pratiques : connaissances sur les caractéristiques physiques des objets techniques, des objets graphiques, du corps et de l'environnement, ainsi que sur les aspects matériels liés à l'exécution concrète de l'action instrumentée.

Compétences

Compétences pratiques : capacité du sujet à mettre en œuvre des connaissances pratiques pour manipuler de manière efficiente des objets techniques.

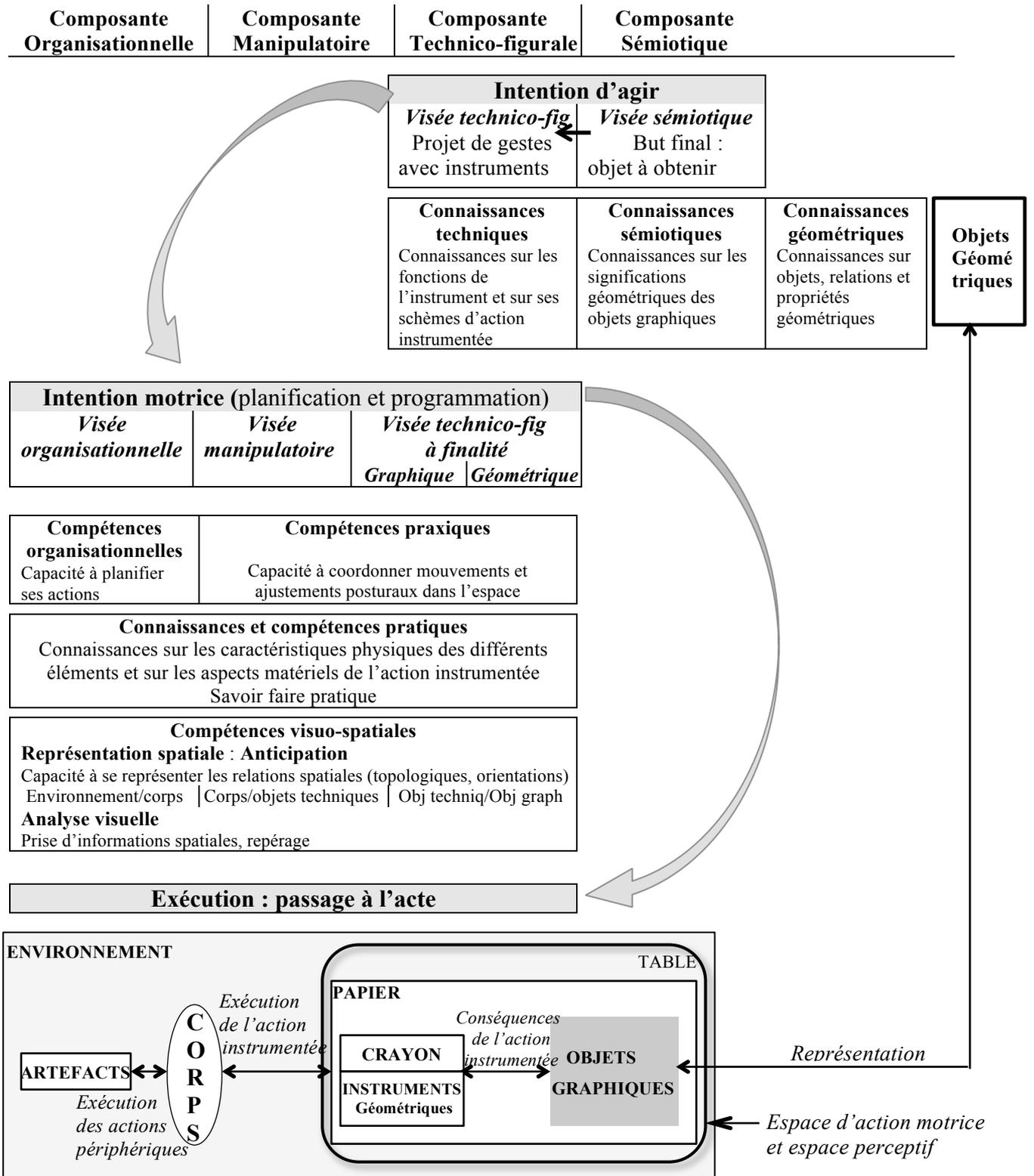
Compétences organisationnelles : capacités à planifier ses actions en concevant l'organisation selon un plan déterminé.

Compétences praxiques : capacité du sujet à coordonner ses mouvements et ajustements posturaux concomitants réalisés avec l'objet technique dans l'espace.

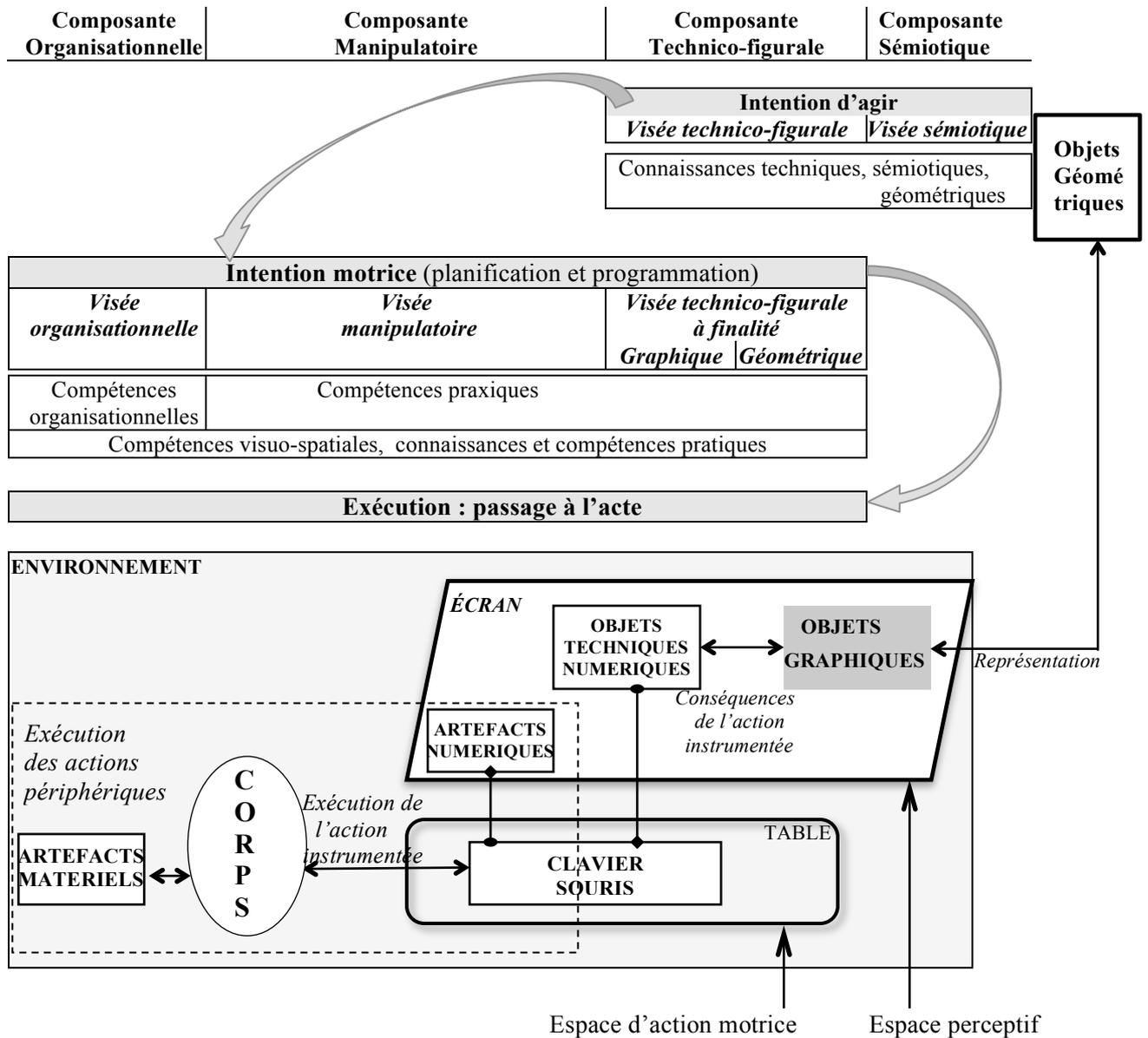
Compétences visuo-spatiales : capacité à se représenter les relations spatiales (relations topologiques ou d'orientations) et à prélever des informations spatiales sur l'espace corporel et l'espace extracorporel par une analyse visuelle.

IV. SCHEMAS DE SYNTHÈSE

1) Action instrumentée dans l'environnement papier-crayon



2) Action instrumentée dans l'environnement numérique



V. GESTES

Gestes mathématiques : tout mouvement du corps, spontané ou délibéré, porteur d'une signification en lien avec les mathématiques.

Gestes de structuration du discours : gestes non mathématiques composés des gestes de battements rythmant le discours et des gestes cohésifs liant les parties du discours.

Gestes déictiques : gestes de pointage ou de parcours, réalisés avec l'index, la main ou avec un artefact instrumentalisé, permettant de désigner une partie du corps, un objet technique ou un de ses composants, un objet graphique en tant qu'objet matériel ou en tant que représentant d'objet géométrique.

Gestes mimétiques : mime d'actions instrumentées, gestes mathématiques ou non.

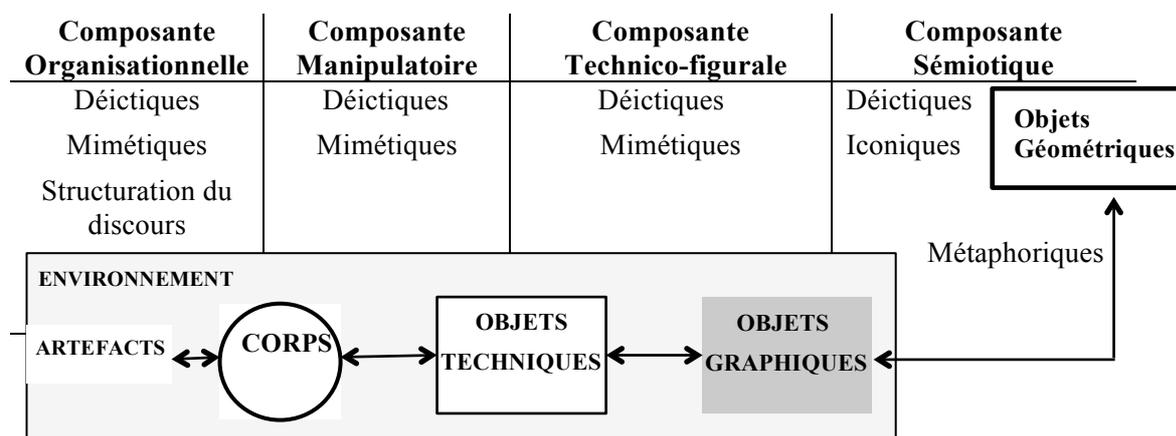
sans instrument : instrument imaginé ou incarné par la main ou une autre partie du corps.

avec instrument : mime effectué dans l'air ou de façon approximative sur un support.

Gestes iconiques : gestes mathématiques consistant en des représentations corporelles, statiques ou dynamiques, des objets, relations ou propriétés géométriques.

Gestes métaphoriques : gestes mathématiques issus des gestes mimétiques et des gestes iconiques, épurés et décontextualisés, représentant des concepts géométriques.

Représentation des gestes relatifs à l'action instrumentée



VI. LANGAGES (Capacité humaine à communiquer en faisant usage de la langue)

1) Registres de langues

Langue géométrique : langue constituée

- de termes qui permettent de nommer de façon univoque les concepts géométriques (objets géométriques, relations et propriétés géométriques),
- d'éléments d'écriture symbolique,
- de tournures syntaxiques particulières.

Lexique de la langue technique : lexique constitué de termes dénommant les objets techniques et leurs constituants, ainsi que de termes exprimant des relations entre les objets techniques théoriques et les objets graphiques d'une part, et entre les objets techniques matériels et des parties du corps du sujet d'autre part. Nous trouvons ainsi :

dans la composante technico-figurale :

- des termes qui dénomment les parties de l'objet technique à mettre en relation avec les objets graphiques, présents ou à obtenir,
- des termes permettant d'exprimer des actions relatives aux fonctions de l'objet technique dans l'action sur les figures,
- des termes permettant d'exprimer des actions élémentaires internes à l'action instrumentée, associées aux fonctions de l'objet technique, à réaliser sur l'objet technique en lien avec les figures.

dans la composante manipulateur :

- des termes qui dénomment les parties de l'objet technique à mettre en relation avec des parties du corps,
- des termes permettant d'exprimer des actions élémentaires internes à l'action instrumentée, à réaliser avec le corps sur l'objet technique,
- des termes permettant d'exprimer des actions externes à l'action instrumentée.

Lexique de la langue courante

relatif aux objets graphiques : termes désignant les objets graphiques (*trait, croix, etc.*) ou décrivant des relations spatiales (*au-dessus, en diagonale, etc.*)

relatif aux objets techniques : termes ou périphrases synonymes de termes de la langue technique

relatif au corps du sujet : termes relatifs aux parties du corps en action lors de la manipulation des instruments (*mains, doigts, regard, etc.*)

2) Langages employés lors d'une action instrumentée

Langages à visée sémiotique

Langage géométrique : relatif aux objets, relations ou propriétés géométriques, il utilise la langue mathématique constituée d'éléments d'écriture symbolique, de termes lexicaux ayant un sens spécifique en mathématiques ou de tournures syntaxiques privilégiées.

Langage courant : relatif aux objets graphiques, il utilise la langue courante constituée de termes lexicaux sur les traces graphiques et de termes spatiaux.

Langages à visée technico-figurale

Langage technique géométrique : relatif à la manipulation des instruments en lien avec des propriétés géométriques, sans mention de ces propriétés, il utilise la langue technique et la langue géométrique.

Langage technique courant : relatif à la manipulation des instruments en lien avec des propriétés graphiques, il utilise la langue technique et la langue courante.

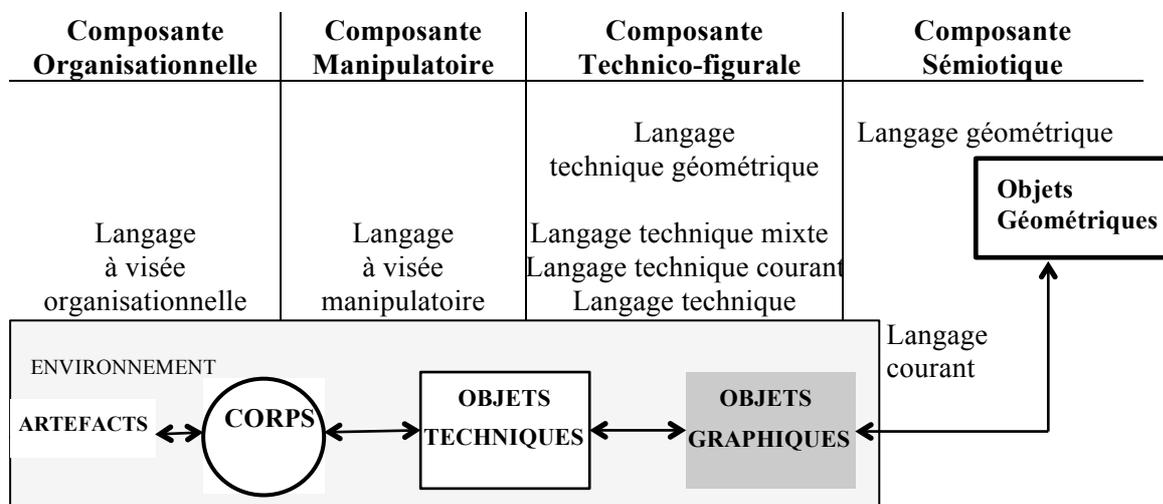
Langage technique mixte : relatif à la manipulation des instruments en lien avec des propriétés géométriques et graphiques, il utilise la langue technique et la langue géométrique, complétées par la langue courante.

Langage technique : relatif à la manipulation des instruments en lien avec des propriétés géométriques et/ou graphique, il utilise la langue technique. Les objets géométriques ou graphiques ne sont pas exprimés verbalement : ils sont implicites ou désignés gestuellement.

Langage à visée manipulatoire : exprime les actions corporelles à effectuer avec les objets techniques pour obtenir de façon pratique les objets graphiques, il utilise la langue courante et la langue technique.

Langage à visée organisationnelle : relatif aux actions périphériques à l'action principale d'une part, et relatif à l'organisation temporelle de l'action instrumentée d'autre part et il utilise la langue technique et la langue courante.

Représentation des langages relatifs à l'action instrumentée



VII. AIDES

Aide : toute intervention d'un tiers conduisant à une réalisation correcte de l'action instrumentée, dans une finalité géométrique ou dans une finalité graphique, et produisant l'effet escompté. Les interventions non nécessaires sont aussi considérées comme des aides.

Tentative d'aide : aide qui ne produit pas l'effet attendu.

Aide élaborée : aide ayant une fonction didactique, par un apport d'explications. Elle vise à faire comprendre ce qui est en jeu dans l'action.

Natures de l'aide :

- **action**
- **schéma**
- **langage**
- **gestes**

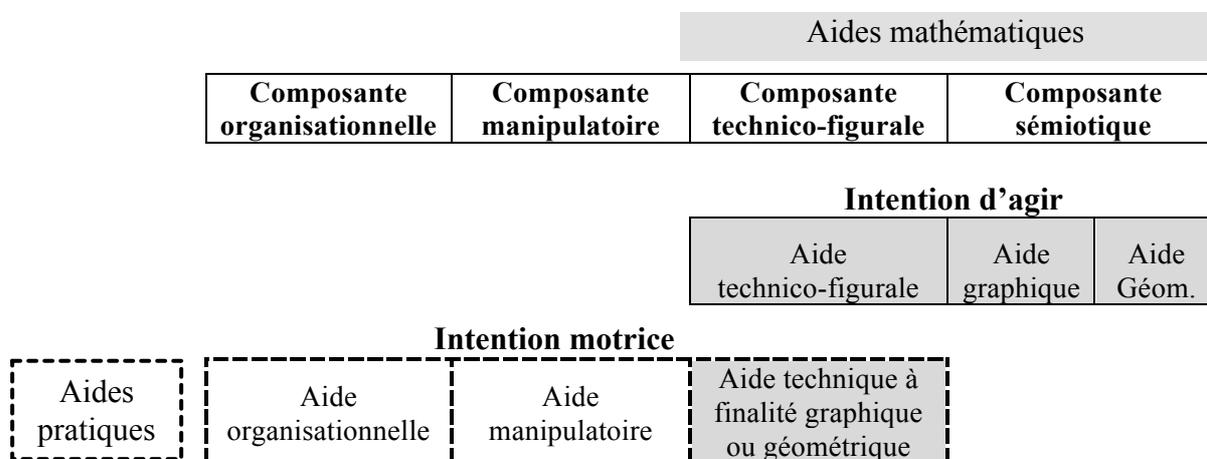
Intensités de l'aide :

- **forte :** rien n'est laissé à la charge de l'élève
- **faible :** l'élève est partiellement autonome
- **nulle :** l'élève est autonome

Types d'aide :

- **aide mathématique :** aide mettant en jeu des connaissances géométriques en lien avec le but final de l'action instrumentée – l'objet graphique représentant l'objet géométrique – et sa mise en relation avec l'objet technique.
- **aide pratique :** aide en lien avec l'intention motrice du sujet, qui contribue à l'exécution concrète des actions instrumentées pour produire l'objet graphique envisagé dans l'intention d'agir.

Catégories d'aide



Représentation des catégories d'aides

Aide géométrique : relative aux objets géométriques, relations et propriétés à représenter.

Aide graphique : relative aux objets graphiques à produire de façon théorique.

Aide technico-figurale : elle se situe au niveau de l'intention d'agir, relativement aux relations théoriques entre objets techniques et objets graphiques.

Aide technique à finalité géométrique : elle se situe au niveau de l'intention motrice du sujet, relativement aux relations spatiales à prendre en compte entre objets techniques matériels et objets graphiques pour réaliser la construction instrumentée de façon effective, et elle a pour but de conduire à la production d'une figure juste (visuellement conforme à la théorie).

Aide technique à finalité graphique : elle se situe au niveau de l'intention motrice du sujet, relativement aux relations spatiales à prendre en compte entre objets techniques matériels et objets graphiques pour réaliser la construction instrumentée de façon effective, et elle a pour but de conduire à la production d'un dessin précis (à la précision permise par les instruments de contrôle).

Aide manipulateur : relative aux aspects corporels de la manipulation des objets techniques.

Aide organisationnelle : elle est liée à l'organisation temporelle des actions élémentaires et des mouvements (1^{er} niveau) et à l'exécution des actions périphériques (2nd niveau).

Annexes

Enseignement de la géométrie à des élèves en difficulté
d'apprentissage : étude du processus d'accès à la géométrie d'élèves
dyspraxiques visuo-spatiaux lors de la transition CM2-6^{ème}

Édith PETITFOUR

6.1 - Élève C en 6 ^{ème}	
Première construction du symétrique d'un point par rapport à une droite.....	5
6.2 - Élève M en 6 ^{ème}	
Construction d'un rectangle à partir d'un schéma (Séance 14)	11
6.3 - Élève M en 6 ^{ème}	
Extrait d'une séance d'aide (Séance 16)	18
7.1 - Lu, Sam et Hug en 6 ^{ème}	
Première construction du symétrique d'un point par rapport à une droite.....	21
7.2 - Elève L et élève Bl en CM2	
Travail en dyade - Construction d'une figure complexe.....	25
7.3 - Elève M et élève Bm en CM2	
Travail en dyade - Construction d'une figure complexe.....	29
8.1 - Élève C en 6 ^{ème}	
Construction du symétrique d'un point par rapport à une droite (Mathenpoche).....	30
8.2 - Élève A en 6 ^{ème}	
Construction du symétrique d'un point par rapport à une droite (Mathenpoche).....	34
8.3 - Lu, Sam et Hug en 6 ^{ème}	
Construction du symétrique d'un point par rapport à une droite	
A. Première construction (suite de l'annexe 7.1)	36
B. Construction avec GeoGebra (séance 3)	37
C. Construction avec GeoGebra (séance 6)	39
10 - Pré expérimentation hors classe	
A10. Séance I : Élève M et élève Bm, en fin de CM2	41
A10. Séance III : Élève M et élève Bm en fin de CM2.....	44
A10. Séance 4 : Élève M, en sixième.....	47
11 - Expérimentation hors classe en sixième	
A11. Séance 7 : Élève M.....	52
A11. Séance 8 : Élève M et élève Bm.....	59
A11. Séance 15 et séance 17 : Élève M et élève Bm	64
A11. Séance 18 et séance 19 : Élève M et élève Bm	77
A11. Séance 27 et séance 28 : Élève M	82
A11. Séance 29 : Élève M et élève Bm.....	86
12 - Évaluation de l'expérimentation	
A12.1 : Consignes à propos de l'aide à apporter à l'élève M lors du test.....	99
A12. 2 : Test	102
A12. 3 : Séance 35.....	108

6.1 - Élève C en 6^{ème}

Première construction du symétrique d'un point par rapport à une droite

La transcription de l'épisode est présentée sur trois colonnes : la première relate les interactions de l'enseignante (P) avec la classe (nous notons \acute{e}_1 , \acute{e}_2 , etc. les interventions d'élèves lorsqu'il s'agit d'autres élèves que A, B ou C), la seconde relate les interactions entre l'élève C et l'Auxiliaire de Vie Scolaire (AVS), et la troisième l'activité de l'élève A et de l'élève B. Les interventions de la transcription sont numérotées dans l'ordre où elles apparaissent dans le temps. Un même numéro est donc donné pour des interventions simultanées le cas échéant. Les actions et les gestes sont notés en italique. Lorsque le codage // précède la description de gestes ou d'actions, ou une formulation, cela signifie qu'ils sont simultanés à la parole, au geste ou à l'action transcrits juste avant.

	Interactions dans la classe	Interactions entre l'élève C et l'AVS	Elève A et élève B	
1	P : Maintenant, on vient de trouver une méthode de tracé de symétrique qui ne se fait plus avec un pliage. D'accord, là, j'ai pas plié. Alors, si, ben tiens, on va peut-être le faire, comme ça, on va vérifier par le pliage que ça marche.	<i>C joue avec son compas.</i>		1
2	Je pense que vous, vous avez plus de place vers le haut que vers le bas non ? // <i>Sur le document d'un élève présenté à la classe, elle pointe en haut avec l'index, puis en bas.</i>	<i>AVS lui prend son compas.</i>		2
3		<i>AVS : Tu places un point par là // elle fait des cercles rapides, avec son index, sur une zone en haut de la feuille.</i>	<i>B : Oui</i>	3
4	\acute{e}_1 : place sur le côté ?	<i>C s'apprête à écrire.</i>	<i>B regarde sa feuille.</i>	4
5	P à \acute{e}_1 : Comment ?	<i>AVS : Tiens, tu vas p't'être un peu tailler ton crayon. // Elle prend le taille-crayon.</i>		5
6	P : Vous avez p't'être un peu plus de place vers le haut // <i>Elle pointe sur le document.</i>			6
7		<i>AVS donne le taille-crayon à l'élève C.</i>		7
8	P : Donc vous allez me placer un point M. // <i>Elle pointe sur la feuille présentée à la classe.</i>	<i>C taille son crayon // AVS aide l'élève C'</i>		8
9	Alors, pas trop loin de l'axe hein, sinon vous allez sortir // <i>Elle pointe sur la feuille.</i>	<i>C taille son crayon // AVS aide l'élève C'</i>	<i>B cherche un crayon dans sa trousse.</i>	9
10	Vous allez me faire cette construction. Allez, placez-moi un point M // <i>Elle pointe sur la feuille.</i>	<i>C taille son crayon // AVS aide l'élève C'</i>	<i>A place le point M.</i>	10

11	é ₂ : N'importe où ?	<i>C taille son crayon // AVS aide l'élève C'.</i>		11
12	P : N'importe où, mais pas trop loin. <i>// Elle pointe le point M au tableau.</i>	<i>C taille son crayon // AVS aide l'élève C'.</i>		12
13	é ₃ : En d'sous ? <i>// é₄ : Là ?</i>	<i>C taille son crayon // AVS aide l'élève C'.</i>		13
14	P à é ₃ : Oui, en dessous. <i>// P s'approche de é₄, regarde où il pointe et hoche la tête.</i>	<i>C taille son crayon.</i>	<i>B sort son crayon.</i>	14
15	P : Et vous allez me faire cette construction de symétrique.	<i>C taille son crayon.</i>		15
16	P : Attention, un point, il faut une petite croix pour le signaler, é ₅ , pas juste le nom hein. <i>// Elle fait une croix sur celle du tableau avec l'index et pointe la lettre M.</i>	<i>C taille son crayon depuis 20 s.</i> <i>// AVS : C'est bon va.</i>	<i>B fait une croix et écrit « M ».</i>	16
17	Allez, on y va !	<i>C continue à tailler.</i> <i>// AVS : Allez élève C, dépêche-toi !</i>		17
18	é ₆ : On peut l'faire en couleur ?	<i>C taille</i>		18
19	P : Oui, oui si vous voulez.	<i>C taille</i>		19
20	Vous me tracez d'abord la perpendiculaire.	<i>C taille</i>		20
21	é ₆ , est-ce que tu as bien placé ton équerre	<i>C taille</i>	<i>A prend son équerre.</i>	21
22	sur ton axe ? <i>// E vient placer l'équerre sur la feuille de é₆.</i>	<i>C taille depuis 32 s.</i> <i>// AVS : C'est bon là, c'est bon !</i>	<i>B regarde ce que fait A //</i> <i>A place son équerre.</i>	22
23	P : L'équerre sur l'axe hein, on place l'équerre sur l'axe.	<i>C taille son crayon // AVS aide l'élève C'.</i>	<i>B prend son équerre, la place comme A.</i>	23
24	P à B : Et il faut que ça passe par M, donc ton équerre doit être	<i>C taille depuis 45 s // AVS aide l'élève C'.</i>	<i>P à B : Et il faut que ça passe par M, donc ton équerre doit être</i>	24
25		<i>C écrit « M » // M</i>	<i>B place son équerre du côté où est M.</i> <i>// P à B : de l'autre côté. Voilà.</i>	25
26	P à B : de l'autre côté. Voilà. P à B : Attention c'est pas bien fait.	<i>AVS : Alors, fais la croix.</i>	<i>P à B : Attention c'est pas bien fait !</i> <i>// Elle pointe sur la feuille.</i>	26
27	P : Voilà.	<i>C fait la croix // AVS : Voilà.</i>	<i>B ajuste l'équerre // P : Voilà.</i>	27
28	P : Hop et on trace la perpendiculaire qu'on prolonge d'ailleurs de l'autre côté.	<i>AVS : Maintenant, l'équerre // Elle saisit l'équerre.</i>	<i>B cherche un crayon // Elle maintient l'équerre.</i> <i>A trace le long de l'équerre.</i>	28
29		<i>C place l'équerre avec un côté de l'angle droit sur le point M, ce côté traverse l'axe (d) et est placé visuellement de façon perpendiculaire à</i>		29

		<i>cet axe.</i>		
30		AVS : Voilà, il faut que ça passe par M.	B trace.	30
31		C glisse l'équerre tout en gardant le côté de l'angle droit sur M jusqu'à ce que l'autre soit approximativement sur la droite (d).		31
32		AVS : Ton équerre bien positionnée sur la droite (d) // Elle ajuste l'équerre.		32
33	P : Allez, on prolonge.	AVS maintient l'équerre d'une main et le support de l'autre. // C trace du point M à la droite (d), le long de l'équerre.	A prend l'écartement MP_M avec son compas.	33
34	P à C' : Mets ton équerre, ton équerre, c'est ça l'angle droit qu'il faut mettre.	AVS : Tu prolonges.	A pose son compas et prend son équerre.	34
35	P à C' : Non, non sur l'axe.	C pivote l'équerre, met la graduation 0 sur l'axe en P_M , projeté orthogonal de M sur (d).	A place son équerre pour prolonger.	35
36	P à C' : Bon alors là, y'a pas d'axe, regarde, l'axe, il est plus par là.	AVS : Mets-toi là, mets-la là pour prolonger, regarde // Elle pousse la main de l'élève C et fait glisser l'équerre jusqu'à ce que coïncide une plus grande partie du segment $[MP_M]$ avec le bord de l'équerre.		36
37		C trace le long de l'équerre, à partir de P_M . Soit R, l'extrémité du trait tracé. // AVS maintient l'équerre.		37
38	P à C' : Là, tu le vois hein.	C revient vers P_M en repassant sur son trait		38
39	P à C' : Allez, place-la passant par M.	AVS : Voilà // Elle maintient l'équerre.	A prolonge.	39
40	P à C' : Voilà.	AVS : Là tu peux mettre ton angle droit déjà, un angle droit // Elle pointe.	A prend son compas.	40
41	P à C' : Stop, stop, et tu prolonges.	C code l'angle droit.		
		AVS : Voilà très bien.		
42		AVS prend le compas // Le compas	B : Madame	41
		C fait trois traits sur $[MP_M]$.		
43		AVS : Attends tends tends, t'as pas fini, le compas.	B : Madame	42
		C prend le compas de la main de l'AVS	P : Oui ?	43
		AVS : Là, il faut qu'on ait		

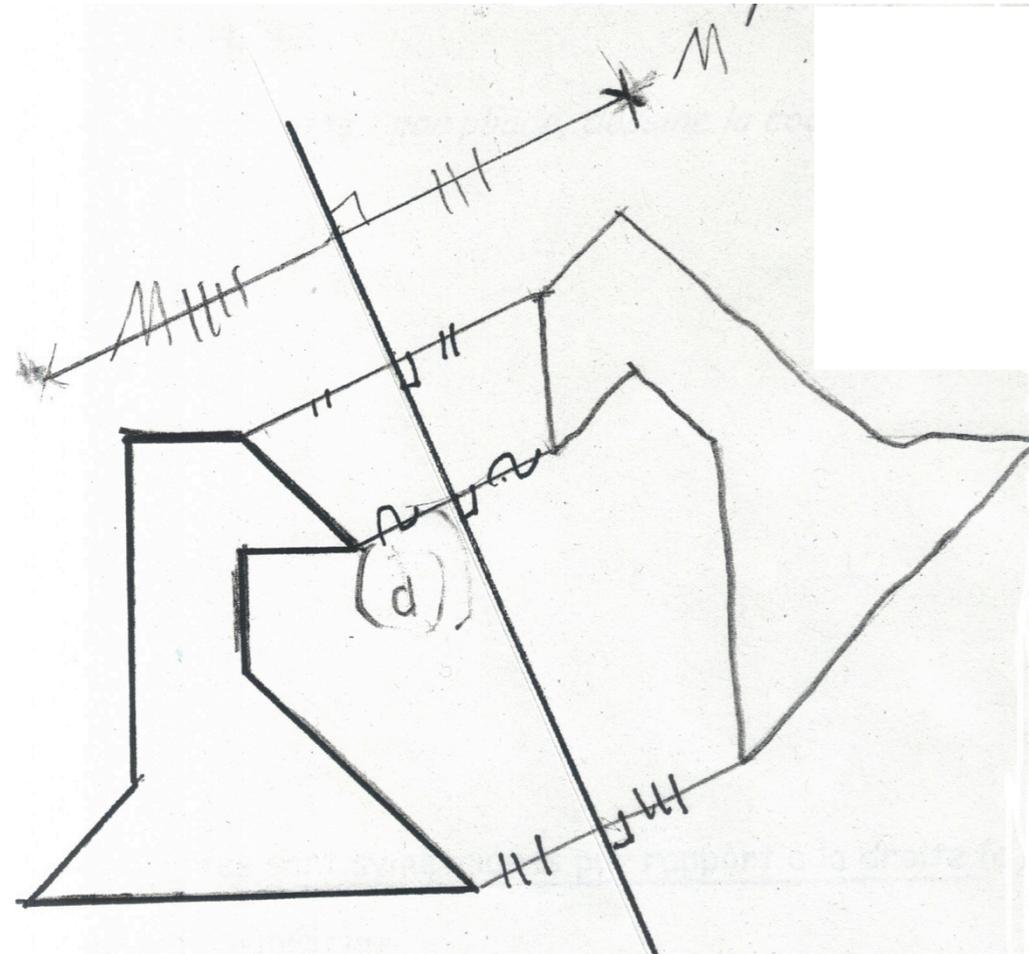
44		la même distance // pousse en M, index en P_M	B place le sommet de l'équerre sur P_M avec l'équerre du côté de d où n'est pas M // Pour l'autre côté, c'est comme ça ?	44
45	P : Allez tu prolonges.	de la droite // pousse levé, appui de l'index sur P_M	P : Allez tu prolonges.	45
46		au point // appui du pouce sur M en levant l'index	P glisse l'équerre //	46
47	P : Oui mais tu prolonges bien.	Elle pointe P_M .	Oui mais tu prolonges bien.	47
48		Elle pointe le lieu de M'.		48
49		// C approche le compas de MP_M . C pointe sur M, puis écarte l'autre branche vers P_M // AVS : La pointe sur l'axe de symétrie // AVS pointe P_M .	B : Comme ça ? // Elle trace.	49
50	P à é : Bien, alors tu appelles M et M' les deux points.	AVS : La distance de ce point à M // pointe P_M C met la pointe sur P_M .	B prolonge ;	50
51		C met la mine sur R (extrémité du prolongement) AVS : Non, ttt ttt // Elle tire le compas.		51
52	P à és : Et après, vous vérifiez par pliage qu'ils se superposent bien.	C tourne son compas pour prendre MP_M .		52
53		AVS : Et tu le reportes de l'autre côté de l'axe	B plie // par pliage.	53
54	é : Eh ben non !	C tourne le compas d'un demi-tour et trace un arc.		54
55	P : Ben si c'est pas l'cas, c'est que vous avez mal fait votre construction hein.	AVS : Voilà, tu vois ta droite n'est pas assez grande, il faut qu'tu prolonges encore un petit peu ta droite.	B regarde par l'intérieur // B : Eh ben oui.	55
56	P : Parce que pour é, ça marche très bien hein // Elle regarde par transparence la feuille pliée.	C prend l'équerre et la met approximativement		56
57		AVS : Regarde, t'es bien sur le trait là ? Regarde // Elle parcourt le trait avec l'index.		57
58		AVS ajuste l'équerre.	B : C'est M et M' ? Elle écrit M'.	58
59	P : Vous vérifiez que M et M' se superposent bien dans votre pliage. Elle vérifie un autre pliage.	AVS maintient l'équerre. // C maintient l'équerre et trace.	A trace un arc au compas.	59
60		AVS : Et tu l'appelles ?		60
61		C écrit M.		61
62		AVS : M prime // Elle pointe le M qu'il vient		62

63		<i>d'écrire.</i>	
		C : P	63
64		AVS : avec un petit // <i>Elle pointe le tableau.</i>	
		C regarde au tableau et marque le « prime ».	64
		// AVS : Voilà.	
65		AVS : Et par contre // <i>Elle pointe MP_M.</i>	65
66		AVS : Tu as déjà mis // <i>Elle pointe</i>	66
		<i>successivement les trois traits sur $[P_M M']$, puis</i>	
		<i>sur ce même codage mis ailleurs sur la figure</i>	
67	P : T'as plié toi ? T'as bien pris le compas ?	C ajoute un trait sur $[P_M M']$.	67
68	P : Appuyez bien sur les deux points	AVS : Voilà. Tu fais pareil de l'autre côté // <i>A regarde au tableau</i>	68
		<i>Elle pointe le segment $[MP_M]$.</i>	
69		C fait quatre traits sur $[P_M M']$.	A écrit M 69
70		AVS : Voilà.	B à A : C'est M' ! M, M, c'est M et M'. 70
71	P à é : Ben où il est ton point M' ?	AVS : Après, ce que tu fais, tu vas replier.	A regarde au tableau et ajoute le prime 71
72	T'as fait avec le compas ?	AVS fait une croix sur M'.	A met les codages. 72
73	é : Oui	AVS plie.	73
74	P : Ben, il est où alors ? Je ne le vois pas	AVS : Voilà, tu plies.	74
75		C appuie sur le pli.	75
76	Montre-moi au compas	AVS lui donne le crayon // Puis tu repasses sur	76
		le M pour voir si tu reviens sur le même point.	
77	P : Là tu mets ton point M'. Alors maintenant, si tu fais ton	AVS : C'est bon ? Ça marche ?	77
	pliage, cette croix, elle devrait se superposer avec celle-là		
78	P : Alors, c'est bon ? Est-ce que par pliage, ça se superpose		78
	bien ? Code ta figure é, codez votre longueur et vos angles		
	droits.		
79			P à B : T'as essayé par pliage ? 79
80			B : Oui 80
81			P à B : Dis donc, tu codes ta figure s'il 81
			te plaît // <i>Elle écrit le codage.</i>
82			P à A : Est-ce que tu as replié pour voir 82
			si M et M' se superposent, élève A ?
83			P : Est-ce que tu vérifies bien que M et 83
			M' se superposent ? // <i>Elle regarde par</i>
			<i>transparence.</i>

- 84
- 85
- 86 é : Madame
- 87 P : Oui ? Oh, oh, je pense que tu as mal plié selon ton axe là. Y'a tellement de pliures qu'on ne sait plus où ça marche. // Elle regarde par transparence.
- 88 P : OK code ta figure, angle droit.
- 89 P : Bien, est-ce que c'est bon pour tout le monde ? Est-ce que tout le monde a saisi comment on fait pour tracer un point symétrique ? Code, angle droit. Codez votre figure !
- 90 Y'en a plein qui n'ont pas codé // Elle pointe au tableau. La perpendiculaire et la même longueur.
- 91 Bon alors, on va mettre ça en cours maintenant.

P : Regarde, normalement je ne vois qu'un point, c'est vrai ? // Elle lui donne A vérifie par transparence. 84 85

Production de l'élève C :
M' symétrique du point M par rapport à la droite (d)

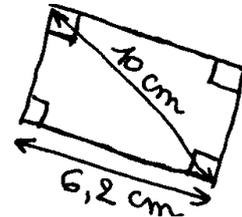


6.2 - Élève M en 6^{ème}

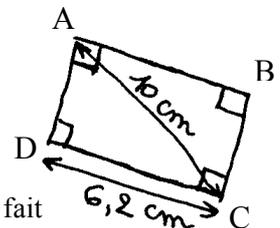
Construction d'un rectangle à partir d'un schéma (Séance 14)

P : Enseignante, M : élève M, \acute{e}_x : élève x

- 1 P : Vous allez prendre votre livre à la page 172 et on va s'intéresser à l'exercice 21 question b. Alors, certains élèves avaient eu le temps de le construire, hier, en vraie grandeur, d'autres non, mais ce que j'ai remarqué, c'est qu'il y avait plusieurs élèves qui avaient essayé de le construire en vraie grandeur et qui ont eu des difficultés à faire la construction, parce qu'ils s'y sont mal pris pour faire au début la construction, donc on va essayé de voir comment on pourrait la faire avec GeoGebra. Donc là, vous n'écrivez rien dans votre cahier, on va le faire entièrement avec GeoGebra pour l'instant, d'accord ? On n'a pas besoin de prendre de crayon ou de matériel de géométrie, vous regardez simplement au tableau, y'a quelqu'un, ben on va se relayer, y'en a plusieurs qui vont venir passer ici à l'ordinateur et vous, vous l'aidez si vous voyez qu'il n'y arrive pas, hein, d'accord ? Alors il y a aussi une question à laquelle on va d'abord simplement répondre à l'oral, parce que, je rappelle que pour chaque exercice, la première question c'était de donner la nature du polygone. Alors regardez la figure à main levée, qu'est-ce que c'est ? \acute{e}_{36} ?
- 2 \acute{e}_{36} : Ce polygone est un rectangle
- 3 P : C'est un rectangle. Comment tu peux en être sûr ?
- 4 \acute{e}_{36} : Euh, parce que il y a quatre angles droits et
- 5 P : C'est tout, il y a quatre angles droits.
- 6 \acute{e}_{36} : les deux côtés opposés sont de la même longueur
- 7 P : Mais est-ce qu'on le sait ça sur le codage de la figure ?
- 8 \acute{e}_{36} : Oui mais euh
- 9 P : Non mais est-ce qu'on a besoin de le savoir pour affirmer que c'est un rectangle ? Non. Si on a quatre angles droits, c'est la définition, c'est un rectangle. Donc on va essayer de construire ce rectangle avec GeoGebra. Alors qui est-ce qui veut commencer la construction ? \acute{e}_{31} .
 \acute{e}_{31} vient au bureau.
- 10 P : Alors tu vas commencer par tracer quoi ?
- 11 \acute{e}_{31} : La base
- 12 P : Est-ce qu'on peut parler de base d'un rectangle ? Qu'est-ce que t'appelles la base ?
- 13 \acute{e}_{31} : Un segment de 6,2 cm
- 14 P : Voilà, ça s'appelle pas la base, comment on pourrait appeler ça, ce qui mesure 6,2 cm ?
- 15 M : Les côtés opposés
- 16 P : Élève M ?
- 17 M : Le côté opposé à, à ... à l'autre côté du haut !
- 18 P : Bon, en tout cas c'est un côté, hein, on ne peut pas dire que c'est la base, mais c'est un côté, on parle aussi de longueur et de largeur dans un rectangle. Et là, vu qu'on ne sait pas combien mesure le côté qui lui est perpendiculaire, on ne peut pas savoir si c'est la longueur ou la largeur. En tout cas, c'est un côté. Alors, est-ce que tu te rappelles encore comment on fait pour tracer un segment de longueur 6,2 cm ? Voilà, si on ne sait plus on cherche, voilà, très bien c'est donc « créer », alors la longueur c'est donc 6,2 voilà, tu peux mettre le point là, pour la virgule, appliquer, tu peux faire « entrer » j'pense. Après on peut nommer les points.
- 19 \acute{e}_{31} : Y'a pas d'nom.
- 20 P : Ah oui, bon ben alors on va s'embêter à nommer puisqu'y en a pas non plus dans l'énoncé. Euh ensuite ce que j'aimerais, c'est juste que tu penches aussi un peu ton segment tu vois comme dans le livre pour qu'on ne soit pas influencé euh.
- 21 \acute{e}_{31} déplace un point pour pencher le segment.
- 22 P : Voilà, d'accord. Merci. Ensuite, quelqu'un d'autre va continuer.
- 23 M : Pas moi, j'sais pas c'qui faut faire.
- 24 P : Euh \acute{e}_{14} , oui, tu as le livre aussi près du clavier hein, pour t'aider.
 \acute{e}_{14} vient au bureau.
- 25 P : Est-ce que tu te rappelles comment on fait pour afficher la longueur du segment ? Si tu sais plus, tu cherches un peu dans les boutons, essaie voir de faire afficher cette longueur. C'était plutôt vers la fin, le bouton de la fin.



- 26 \acute{e}_{14} : Ah oui
- 27 P : Si tu sais plus, ben tu regardes. C'était pas dans celui-là. Tu cherches dans un autre. T'es allé un peu vite là. Si vous voyez, vous pouvez lui dire stop.
- 28 M : Hm stop.
- 29 P : Voilà, celui-ci « distance ou longueur ». Tu cliques sur le segment ou alors tu cliques sur chacune des deux extrémités. Alors comme c'est un peu écrit sur le tracé là, tu peux déplacer ce nombre. Non, pour déplacer faut pas qu't'ailles ici. Voilà, tu cliques simplement sur la flèche. Très bien, bon là ou là voilà, on le déplacera après si ça nous plaît pas en traçant. Alors qu'est-ce que tu veux essayer de faire ?
- 30 \acute{e}_{14} : Euh
- 31 P : Tu peux regarder dans le livre hein si tu t'appelles plus.
- 32 \acute{e}_{14} : Il faut tracer un segment perpendiculaire à, au segment là.
- 33 P : Hmhm, alors pour perpendiculaire, on va pas trouver un bouton « segment perpendiculaire » mais par contre, on va trouver quoi ?
- 34 M : perpendiculaire
- 35 \acute{e} : droite
- 36 P : Droite perpendiculaire, alors vas-y, tu peux chercher, voilà. Tu cliques sur le segment et sur le point par lequel doit passer cette droite, voilà, très bien, donc là on a une perpendiculaire. Merci tu peux aller t'asseoir, quelqu'un va prendre le relai. \acute{e}_{23} ?
 \acute{e}_{23} vient au bureau.
- 37 P : Après \acute{e}_{23} , qu'est-ce que tu veux faire ?
- 38 \acute{e}_{23} : Ben i faut mettre une droite de dix milli dix centimètres qui passe par le point là.
- 39 P : Est-ce que vous êtes d'accord avec le vocabulaire qu'il a employé, il a dit une droite de dix centimètres hein, j'ai entendu millimètres, c'est pas une droite qu'il faut dire.
- 40 \acute{e}_{23} : un rayon
- 41 \acute{e} : un segment
- 42 P : Un segment et pour ça, tu parles de rayon effectivement, va falloir tracer quoi \acute{e}_{23} ? Pour trouver ce point là qui est à dix centimètres du point là, comment tu vas t'y prendre ?
- 43 \acute{e}_{23} : Ben, j'vais faire une euh parallèle, droite parallèle non ?
- 44 P : parallèle à quoi ?
- 45 \acute{e}_{23} : Ben, à la droite, à la droite là.
- 46 P : Alors vas-y, on te laisse faire, je ne sais pas ce que tu veux faire, mais vas-y. Alors viens montrer au tableau déjà ce que tu voudrais obtenir, montre juste déjà avec ton doigt, qu'est-ce que tu cherches à faire ?
- 47 \acute{e}_{23} : Ben à faire une parallèle de ça (segment [DC]) qui passe ici (point A) en fait
- 48 P : Mais qui passe où ici ? Parce que c'est ça la difficulté.
Il faut savoir où se trouve le point en question là-dessus.
- 49 \acute{e}_{23} : Ben à dix centimètres de ça (point C).
- 50 P : Bon ben alors donc si tu veux qu'il soit à dix centimètres de ça, il faut bien que tu lui dises à un moment qu'il doit être à dix centimètres.
- 51 \acute{e}_{23} : Oui
- 52 P : Donc avant de tracer ta droite, faut déjà que tu places un point ici, qui se trouve à dix centimètres de celui-ci
- 53 \acute{e}_{23} : Ah oui !
- 54 P : puisque ton point n'existe pas encore.
- 55 \acute{e}_{23} : oui, oui, oui
- 56 P : Alors, qu'est-ce qu'il faut faire pour placer ce point, \acute{e}_{23} ? Dis-le d'abord avant de le faire.
- 57 \acute{e}_{23} : Ben, il faut faire un cercle.
- 58 P : Il faut faire un cercle, très bien.
- 59 \acute{e}_{23} cherche l'icône entre centre-point, centre-rayon
- 60 P : Alors regardes, si tu ne te rappelles plus, tu regardes dans les commentaires. Ah oui, il ne faut pas prendre « centre-point » effectivement, d'accord, faut prendre
- 61 \acute{e}_{23} : « centre-rayon »
- 62 P : « centre-rayon », parce que le point n'est pas placé justement hein, ce que tu connais, c'est le rayon.

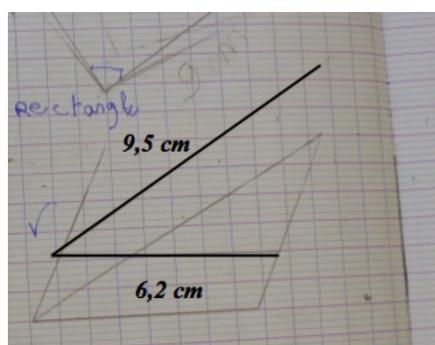


- 63 \acute{e}_{23} : Donc j'le pose là.
- 64 P : Ouais, alors si tu sais pas, tu regardes là, y'a des commentaires : « centre puis rayon », donc tu cliques sur le centre, et après il y a une fenêtre qui va s'ouvrir, voilà, dans laquelle tu vas pouvoir saisir le rayon. Voilà.
- 65 \acute{e}_{23} : Il va être là.
- 66 P : Alors tu vas le créer le point d'abord. C'est ça. Merci, tu vas t'asseoir. Quelqu'un d'autre va continuer. \acute{e}_{01} ?
 \acute{e}_{01} vient au bureau.
- 67 P : Alors \acute{e}_{16} , qu'est-ce qu'il doit faire maintenant ?
- 68 \acute{e}_{01} : Euh, segment
- 69 P : Hm, lequel ?
- 70 \acute{e}_{01} : Euh
- 71 P : Celui qui mesure ?
- 72 \acute{e}_{01} : Dix centimètres
- 73 P : Dix centimètres. Tout à l'heure, ça, on a dit que ça s'appelle un côté. Le segment qu'il va tracer, est-ce que c'est un côté ça aussi ? \acute{e}_{36} ?
- 74 \acute{e}_{36} : C'est une diagonale.
- 75 P : Très bien. Tu traces la diagonale, oui c'est ça, « segment entre deux points » et une fois que tu l'auras tracée, tu feras afficher sa longueur, faut que tu cliques sur chaque extrémité. Voilà, et t'essaies de faire afficher la longueur. Alors là, t'es toujours en train de tracer des segments là, tu vois. Est-ce que tu te rappelles ce qu'on a dit hier quand on a fait quelque chose qu'on ne voulait pas faire ? Tu veux revenir en arrière.
- 76 \acute{e}_{01} : Ah oui, « contrôle Z ».
- 77 P : Voilà, soit on se rappelle le raccourci, donc ça annule la dernière action, mais si tu ne te rappelles pas, c'est dans « éditer » et après, tu fais « annuler ». Alors là donc, il faut que tu fasses « afficher la longueur » de la diagonale.
- 78 \acute{e}_{01} : J'sais pu si c'est
- 79 P : Ben essaye avec « clic droit », comme tu voulais faire, tu regardes, tu es allé un peu vite, on n'a pas eu le temps de lire. Refais voir. T'avais fait quoi avant, « clic gauche ou droit » ?
- 80 \acute{e}_{01} : J'ai fait « clic gauche », après j'ai fait
- 81 P : Bon alors, on essaye, on regarde, t'as différents onglets, on regarde, on peut pas tout connaître pas cœur. Regarde dans les différents onglets, bon, couleur, c'est pas ça, « style », alors juste on en profite pour regarder, « style du trait », va voir un peu là-dedans. Vous voyez, vous pouvez par exemple tracer en pointillés si ça vous intéresse, par exemple mets-voir la diagonale en pointillés pour voir ce que ça donne. Sors voir de la fenêtre. Donc là, voyez, il est tracé en pointillé. Bon, on peut le remettre en trait plein si on veut. Bon alors sinon, on n'a pas exploré les autres, mais il faut que t'aïlles ici en fait.
- 82 \acute{e}_{01} : « distance », « angle »
- 83 P : Voilà, « distance ou longueur » et tu cliques sur la diagonale, voilà, ça fait afficher 10. Et puis 10, tu vas peut-être le déplacer un peu parce que, attention, si tu veux déplacer, il faut d'abord que tu penses à aller
- 84 \acute{e}_{01} : hm
- 85 P : Alors fais « contrôle Z » ou bien fais « annuler » si c'est pas ce que tu veux faire, voilà, et maintenant n'oublie pas de revenir à chaque fois sur la flèche. Très bien. Euh, tu remets juste la diagonale en trait plein, s'il te plaît, pis quelqu'un va prendre le relais. Vous voyez qu'on peut aussi choisir l'épaisseur du trait, hein, bon on va laisser comme ça, mais on peut faire un trait plus épais si on veut, on peut mettre des couleurs, bon après. Merci. Alors une fois qu'on a fait ça, élève M, continue.
Élève M vient au bureau.
- 86 M : On trace la parallèle à c'ui du bas sur
- 87 P : Montre-voir déjà au tableau.
- 88 M : La parallèle, *elle parcourt.*
- 89 P : Tu peux t'asseoir mais pour l'instant tu ne construis pas. Là, vous avez parlé de parallèle, comment vous pouvez être sûrs que cette droite-là va être parallèle à la droite que vous voulez tracer ? Parce que sur le codage du livre, y'a pas de codage pour dire parallèle. Qu'est-ce qui est

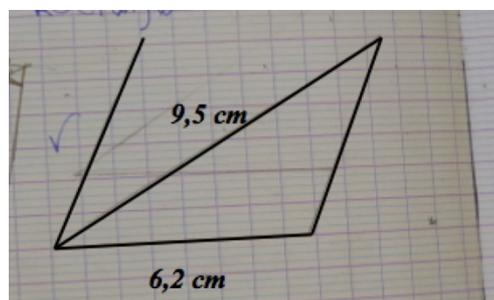
- codé sur votre livre ? Vous avez ici un angle droit et là vous avez un angle droit. Est-ce que vous sauriez justifier que effectivement ces deux droites-là sont parallèles ? Parce que c'est vrai qu'elles sont parallèles mais c'est pas écrit dans l'énoncé. Comment ça se fait qu'elles soient parallèles, \acute{e}_{32} , est-ce que tu saurais expliquer pourquoi on est sûr que ces deux droites sont parallèles ?
- 90 \acute{e}_{32} : parce que la diagonale
- 91 P : Non, t'es pas concentrée hein \acute{e}_{32} , c'est pour ça que je t'ai interrogée, mais arrête de faire ce que tu es en train de faire et regarde au tableau, ça n'a rien à voir avec la diagonale. Euh \acute{e}_{15} ?
- 92 \acute{e}_{15} : parce que ben les droites elles sont perpendiculaires
- 93 P : Perpendiculaires à ? \acute{e}_{14} ?
- 94 \acute{e}_{14} : À une même troisième droite
- 95 P : À une même troisième droite. Qui peut me redire la propriété correctement ? Si, \acute{e}_{21} ?
- 96 \acute{e}_{21} : Deux droites passent par une même
- 97 P : Non, si deux droites sont
- 98 \acute{e}_{21} : Si deux droites sont perpendiculaires à une même troisième droite, alors elles sont parallèles.
- 99 P : Voilà, très bien, alors on sait qu'elles vont être parallèles. Maintenant, au lieu de prendre le bouton « parallèle » on pouvait aussi faire autrement et tracer simplement une droite perpendiculaire à celle-ci, mais si tu préfères tracer une parallèle à celle-ci, pourquoi pas, ça va aussi, mais on n'était pas obligé de passer par les parallèles hein. Vous de toutes façons, quand vous avez fait la construction à la main, plutôt que de tracer une parallèle à celle-ci, c'est peut-être un peu plus rapide de tracer une perpendiculaire à celle-ci. Tu fais comme tu veux, soit tu choisis « parallèle » ou « perpendiculaire », ça dépend de quelle droite tu parles.
- 100 M : J'vais p't'être choisir « perpendiculaire »
- 101 P : perpendiculaire
- 102 M : à celle-là
- 103 P : à celle-là du coup, vas-y tu cliques une première fois dessus et tu cliques sur le point. Voilà, c'est ça, donc cette droite-là, elle est perpendiculaire à celle-ci. OK, merci, quelqu'un d'autre va continuer. \acute{e}_{36} ?
- \acute{e}_{36} vient au bureau*
- 104 P : Alors, qu'est-ce qu'il nous reste à faire maintenant ?
- 105 \acute{e}_{36} : Euh, à mettre, euh à relier le point là à un point là-haut.
- 106 P : Oui mais n'importe où là-haut ?
- 107 \acute{e}_{36} : Non
- 108 P : Qu'est-ce qu'on a comme codage ici sur la figure ?
- 109 \acute{e}_{36} : Un angle droit
- 110 P : Un angle droit. Donc, vas-y, tu termines la construction grâce à ce codage-là. Oui \acute{e}_{14} ?
- 111 \acute{e}_{14} : Et si non, on peut faire autrement.
- 112 P : Alors, on va déjà le laisser faire comme ça, après t'expliqueras comment on peut faire autrement.
- 113 \acute{e}_{14} : On traçait pareil une droite parallèle et puis on traçait le cercle.
- 114 P : OK, mais si déjà tu traces la droite là, t'as plus besoin de tracer un autre cercle. Hein, automatiquement, tu vas obtenir un point. Merci
- [*Explications sur la préparation de la fenêtre de travail*]
- 115 Y'a encore une dernière chose qu'on peut faire, vous quand vous le faites à la main, vous n'avez pas tracé le cercle en entier, vous faites quoi vous, quand vous le faites à la main ? \acute{e}_{25} ?
- 116 \acute{e}_{25} : Ben on trace comme des p'tits demi-cercles
- 117 P : Oui mais, même pas un demi-cercle, comment ça s'appelle juste un morceau de cercle ?
- 118 M : Un arc
- 119 P : Un arc de cercle, c'est ça, d'accord ? On essaye de visualiser vers où il va y avoir à peu près le point d'intersection et on fait un arc de cercle juste dans la zone là. Et ici, on avait vu hier, on peut pas juste tracer un arc de cercle, on est obligé de tracer un cercle entier, mais par contre ici, quand on regarde la figure, le cercle, il occupe beaucoup de place, alors on est pas obligé de le laisser à l'affichage. Euh, \acute{e}_{04} , essaie voir de supprimer l'affichage du cercle. Alors est-ce qu'il faut supprimer le cercle ? Vous vous rappelez, on avait essayé de le faire, qu'est-ce qui se passait quand on supprimait le cercle, \acute{e}_{25} ?

- 120 \acute{e}_{25} : Ça partait
- 121 P : Pas tout, mais en tout cas, ce point-là, il disparaissait et puis ça et ça, ça va disparaître aussi. Alors tu peux faire « clic droit » sur le cercle, c'est ce qui va aller le plus vite. Et là tu fais
- 122 \acute{e}_{04} : « effacer »
- 123 P : Non, pas « effacer » justement. Voilà « afficher l'objet », c'est coché, donc tu le décoches. Et il y a une dernière chose que vous pouvez faire, si vous ne voulez pas avoir des droites ici, si vous voulez juste avoir un rectangle sans rien qui dépasse on va dire sans laisser aucun trait de construction, eh bien au lieu d'avoir des droites là, vous pouvez les remplacer par des segments. Alors on peut pas effacer simplement c'qui dépasse, mais là, pas exemple, on a fait une droite, c'qu'on peut faire c'est créer un segment qui a pour extrémité ce point-là et ce point-là, donc il va être superposé à la droite, et après on supprime la droite ou en tout cas, on n'affiche plus la droite. Alors vas-y, tu fais ça, tu crées un segment qui a pour extrémités les deux points que j'ai montrés, segment entre deux points. Voilà, il existe donc le segment, on voit pas très bien parce qu'il y a la droite qui est tracée aussi et après, attends tu reviens d'abord sur la flèche pour euh, alors c'est pas grave, tu cliques quelque part puis tu fais « contrôle Z », tu reviens sur la flèche, et maintenant tu te mets là par exemple, et tu demandes à ce que la droite ne soit plus affichée. Voilà, et puis bon, on va pas le faire avec les autres, mais on pourrait le faire avec les autres aussi hein, si vous ne voulez pas que ça dépasse, vous créez un segment et après, vous ne faites plus afficher la droite, d'accord ? Bon on pourrait encore voir d'autres choses aujourd'hui, mais on ne va pas passer toute l'heure sur GeoGebra, on en fera de temps et temps, et puis je vous emmènerai aussi en salle informatique pour que vous puissiez utiliser vous-mêmes. Alors maintenant, c'que vous allez faire, vous allez reprendre les exercices de la page 172, donc je vous avais demandé de faire 20, 21, 22, et ceux qui n'ont pas terminé, ils continuent à partir de là où ils s'étaient arrêtés.
- 124 M : Oui parce que là, j'ai mal fait.
- 125 P : Et quand vous aurez terminé, ou si vous avez déjà terminé, il y a un autre exercice à la page 176, l'exercice 63. Je fais comme hier, je passe dans les rangs, vous ne m'appellez pas systématiquement dès que vous avez terminé une figure, vous continuez avec la figure suivante et puis je passe pour vérifier.

L'élève M plonge dans son sac situé sous sa table : toujours assise sur sa chaise, elle se plie en deux et disparaît à moitié sous sa table. Elle soulève des livres, sort et remet des cahiers, elle se redresse, fouille dans sa trousse, puis elle replonge pour chercher dans son sac. Elle en ressort bredouille : elle ne trouve pas son matériel de géométrie. Elle lève le doigt et attend que l'enseignante soit disponible puis elle finit par emprunter une règle à l'élève derrière elle. « T'as pas une règle à me prêter s'il te plaît ? » et par partager équerre et compas avec sa voisine, qui elle aussi a emprunté ce matériel. Elle est prête à démarrer la construction au bout de 4 minutes. Elle gomme l'essai n°2 effectué la veille.



Essai n°1



Essai n°2

Essai n°3 et essai n°4

Elle trace avec la règle le segment [DC], elle le gomme et le retrace d'une longueur de 6,1 cm. Elle trace un segment perpendiculaire au premier segment avec l'équerre, au-dessus du segment [DC]. Elle le prolonge vers le bas avec l'équerre et emportée dans son élan, le crayon dévie de

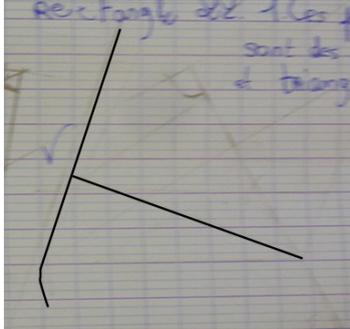
sa trajectoire alors qu'il n'est plus en appui sur l'équerre.

M : Mince, c'est mal fait, on recommence // Elle gomme la droite (DA) tracée.

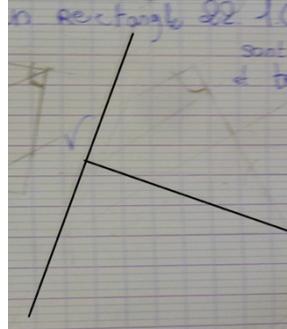
Essai n°5

Bm se sert de l'équerre // Elle place la règle (au jugé ou en suivant plus ou moins les traces de la droite effacée ?) et elle retrace la droite (DA). Elle prend un écartement de 10 cm avec le compas, pique la pointe en C et s'apprête à tracer un arc.

M : Oh non, ça va pousser tout le monde, faut que je recommence tout.



Essai n°4



Essai n°5

Essai n°6

Elle gomme et se place plus bas sur le cahier. Elle trace avec la règle un segment [DC] de longueur 6 cm, place sa règle au jugé et trace la droite (DA) [L'angle vaut 75°]

Elle prend le compas et trace un arc de cercle de centre C et de rayon 10 cm, elle prolonge le trait représentant la droite (DA) jusqu'à ce qu'il atteigne l'arc. Elle trace à la règle la diagonale [AC]. Elle finit la construction au jugé, à la règle, une partie de la figure se superpose à une figure tracée plus haut.

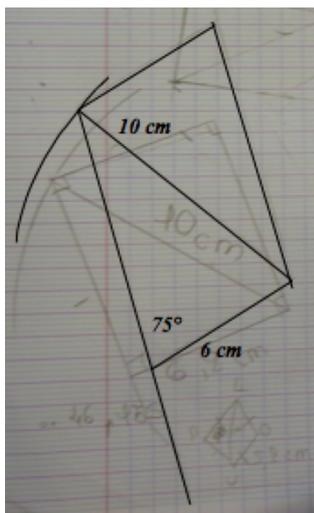
Bm : Tu veux l'équerre, M ?

M : Ben p'têtre oui, j'veiens de faire un trait au pif.

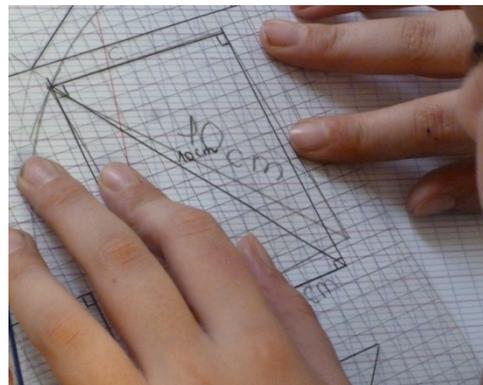
Elle vérifie les angles à l'équerre.

M : Ben voilà, j'ai raison, c'est pas des angles droits. Faut recommencer.

Elle gomme puis attend l'équerre utilisée par Bm.



Essai n°6



Essai n°7

Essai n°7

Elle trace un segment [DC], elle place l'équerre et trace.

Elle prolonge son tracé en dessous de [DC] avec l'équerre, son tracé dévie alors que le crayon n'appuie plus sur l'équerre. Elle trace un arc de cercle de centre C qui coupe la droite (AD).

- Elle termine le tracé avec la règle placée au jugé. Elle superpose le calque de correction.*
- 126 M : 1 mm près, même pas. *Sa main sur une partie de la figure l'empêche de voir un grand décalage, puis elle décale sa main.* Euh si, p'têtre plus qu'un millimètre. Madame ?
- 127 P : Alors, qu'est-ce que ça donne ?
- 128 M : Ben, ça donne que ça fait bizarre.
- 129 P : Est-ce que tu as la bonne figure là ?
- 130 M : Ben oui.
- 131 P : Bon alors rappelle moi par quel segment tu as commencé.
- 132 M *montre le segment.*
- 133 P : Alors qu'est-ce qui est bizarre, attends.
- 134 M : Mais non mais c'est dès que j'prends l'machin, le calque.
- 135 P : T'as commencé par ça ? // *Elle pointe [DC].*
- 136 M : Ouais, après j'ai tracé un arc de cercle.
- 137 P : Donc l'arc de cercle, OK, bon il est un peu trop petit, OK mais bon la méthode elle est correcte. Après ?
- 138 M : Après, ben j'ai tracé diagonale, après j'ai fait 6,2, pis après ben j'ai rejoint.
- 139 P : Donc t'as tracé ça en premier, ensuite t'as fait un arc de cercle.
- 140 M : Euh non, j'ai fait une droite et après j'ai fait mon arc.
- 141 P : Ah, t'as fait une droite, après, comment t'as fait ?
- 142 M : J'ai fait comme ça pour faire ma droite. *Elle place son équerre.*
- 143 P : Attends je vais prendre le calque. Alors regarde, il faut bien que tu regardes sous ta main si l'équerre elle longe bien le segment que tu as déjà tracé. Si tu poses ta main par dessus, tu vas avoir du mal à voir le segment.
- 144 M : Ben là, y'a un millimètre.
- 145 P : Bon alors là, ça va encore à peu près, mais c'est de l'autre côté, quand tu as terminé, il me semble que je t'ai vue faire, t'as tracé comme ça sans utiliser d'instrument, enfin t'as pris juste la règle.
- 146 M : Non, non
- 147 P : Mais est-ce que tu te rappelles comment on avait fait avec GeoGebra ?
- 148 M : Aaaaah oui !
- 149 P : Attends, une fois qu'on avait tracé ça (*1^{er} segment*), ça (*segment perpendiculaire*) et ça (*diagonale*) ? Comment on a fait pour finir ?
- 150 M : Après vous avez retracé // *Elle place l'équerre.*
- 151 P : Voilà c'est ça donc tu vois là tu longes bien, il faut que le côté de l'équerre longe bien, d'accord ?
- 152 M : Il faut que je gomme.
- 153 P : Alors vas-y, gomme.

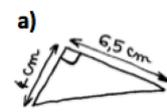
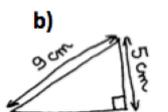
Essai n°8

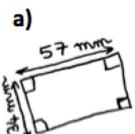
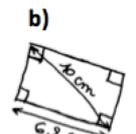
M gomme et refait.

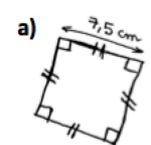
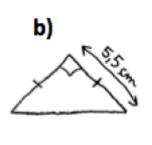
Elle trace un segment [DC] de longueur 6,2 cm, place son équerre et trace, l'angle vaut 86° . Elle prolonge son tracé en dessous de [DC] avec l'équerre, son tracé dévie alors que le crayon n'appuie plus sur l'équerre. Elle trace un arc de cercle de centre C et de rayon 9,5 cm qui coupe la droite (AD).

Pour les exercices 20 à 22

1) Indiquer la nature de chaque polygone.
2) Reproduire chaque polygone en vraie grandeur.

20 a)  b) 

21 a)  b) 

22 a)  b) 

6.3 - Élève M en 6^{ème}

Extrait d'une séance d'aide (Séance 16)

P : Enseignante, M : élève M

- 1 P : Là, l'équerre était pas mal placée, y'avait quand même un petit raté au niveau du tracé ici // *Elle parcourt la ligne qui se dédouble pour [NL], quand tu as prolongé, mais sinon l'équerre était bien placée.*
- 2 Par contre, tu traceras pas ta figure sur les lignes hein, tu la tourneras un petit peu.

Construction n°2a par l'élève M (1 min 37)

L'élève M emprunte une équerre à une autre élève. Elle trace un trait avec sa règle sans le mesurer, elle le considère comme le segment [NU]. Elle place l'équerre pour obtenir l'angle droit en N. L'équerre est mal ajustée sur [NU], elle obtient un angle de 94°. Elle vérifie l'angle tracé avec l'équerre et se rend compte qu'il ne convient pas, elle gomme le trait qu'elle vient de tracer. Elle place de nouveau l'équerre. Celle-ci est mal ajustée sur le segment lors du tracé. Elle place L à 6 cm de N avec sa règle, puis relie U à L, elle bouge à la fin dans le tracé, elle gomme et recommence. L'enseignante arrive.

Construction n°2b (1 min 18)

- 3 P : Alors, t'as fini là déjà ?
- 4 M : Mm, j'avais pas bien
- 5 P : Fais voir comment t'avais
- 6 M : placé la règle
- 7 P : placé ton équerre ?
- 8 M : J'l'avais mise comme ça // *elle replace la règle, pis j'avais un peu dérapé.*
- 9 P : D'accord. Et maintenant, fais voir.
- 10 M *place l'équerre* : J'ai un peu de [inaudible] mais
- 11 P : D'accord, essaie, attends, *elle contrôle avec l'équerre.*
- 12 Ouais, il faut bien, attends, on va gommer et tu vas recommencer, *elle gomme.* Alors vas-y.
- 13 *L'élève M place l'équerre.*
// P : Prends bien le temps de placer ton équerre hein.
- 14 *L'élève M met la mine de son crayon au sommet de l'angle droit de l'équerre.*
// P : Alors t'es pas obligée de commencer à tracer dans l'coin là, *elle pointe le sommet de l'angle droit*, hein tu vois tu peux commencer un peu plus loin, et après,
- 15 *L'élève M trace.*
// P : Voilà.
- 16 P : Et après, tu prends ta règle, ou l'équerre si tu préfères
- 17 *L'élève M prend sa règle.*
- 18 P : et tu mesures
- 19 M : 6 cm
- 20 P : 6 cm.
- 21 *L'élève M place la règle avec la graduation 0 sur N. Elle fait une marque sur la graduation 6.*
// P : Prends bien le temps hein, regarde, t'es pas bien sur le 6 là.
- 22 *L'élève M décale la mine de son crayon et fait une autre marque.*
- 23 P : T'es encore pas bien là, regarde mets-toi bien en face de la graduation, d'accord ?
Attends regarde, mets-toi bien au-dessus hein, *elle pointe*, tourne ton cahier si il faut.
- 24 *L'élève M met une marque puis trace.*
// P : Voilà.
- 25 P : Maintenant tu peux relier. T'as pas besoin de gommer ce qui dépasse hein, c'est pas grave, on voit que tu as d'abord tracé une perpendiculaire et après t'as pris la bonne longueur.
- 26 *L'enseignante va voir un autre élève // L'élève M trace [LU], puis lève la main.*

M et P

- 27 M : J'peux faire l'autre ?
- 28 P : Là, t'as dérapé aussi on dirait. *Elle pointe près du point L.*
- 29 M : Oui, j'ai vu.
- 30 P *met le calque de correction, les figures ne se superposent pas //* Alors, tu vois c'qui, est-ce que t'arrives à comprendre ce qui ne va pas ? Qu'est-ce qui est bien et qu'est-ce qui n'est pas bien ?
- 31 M : Ben j'comprends pas pourquoi en bas c'est décalé.
- 32 P : Alors. Là, c'est bien ou pas ? // *Elle pointe le segment [NL].*
- 33 M : Hm
- 34 P : Oui, c'est la bonne longueur et tu as bien placé ton équerre. Alors maintenant mesure voir ton segment sur la figure, *elle pointe le segment [NU].*
- 35 M : *Elle mesure avec sa règle. Ça fait 5 virgule 4.*
- 36 P : Et ça devrait mesurer combien normalement ?
- 37 M : 5, *elle fait une marque et s'apprête à retracer [LU].*
- 38 P : Attends, ne repasse pas. Attends, là regarde, essaye de bien, il faut d'abord que tu gomes avant de retracer parce que sinon après, tu peux pas gommer un segment qui se trouve juste à côté d'un autre segment // *Elle prend la gomme et gomme.*
Il ne se gomme pas bien ton crayon, c'est quoi que t'as comme crayon ? *L'élève M lui donne son crayon.* Il ne se gomme pas bien hein ton crayon ou alors c'est ta gomme qui gomme pas bien ? J'trouve qu'il est un peu gras ton crayon, pourtant c'est du HB. *P continue de gommer.* Et si t'essayais de le tailler, un peu, regarde au début ça faisait plus propre tu vois quand tu traçais. Attends, ce qu'on va faire, on va recommencer carrément en dessous, parce qu'à force de faire des ratures. *P barre de deux traits à la règle la figure.* Tu vas retailer ton crayon, et tu vas refaire en dessous. Tu m'appelleras quand tu commences.
- 39 M : J'peux aller à la poubelle ? *L'élève M va tailler son crayon (48 s), puis attend P (40 s).*

Construction n°2c (2 min 23)

- 40 P : Alors tu veux tracer lequel ?
- 41 M : J'veux tracer celui là // *Elle montre le segment [NL].*
- 42 P : D'accord, alors refais le en dessous. Avant, t'avais commencé par tracer celui-là, on va peut-être refaire la même chose. Donc est-ce que tu te rappelles ce qui n'allait pas ?
- 43 M : Oui // *Elle trace [NU] avec l'équerre, en utilisant les graduations*
- 44 P : Oui, mais regarde bien ce que tu es en train de faire. Si tu commences ici // *pointe le sommet de l'angle droit de l'équerre, est-ce que c'est à partir de là qu'il faut mesurer ? Le zéro*
- 45 *L'élève M continue à tracer.*
// P : Attends, va pas trop vite, écoute ce que je t'explique. Ton équerre, si je comprends bien, tu as mesuré de là // *elle pointe sur l'équerre, jusqu'au 5, mais est-ce qu'il va y avoir 5 cm entre là et là ? // Elle pointe sur l'équerre le sommet de l'angle droit et la graduation 5.*
- 46 M : Non
- 47 P : Faut que tu commences à mesurer où ?
- 48 *M pointe le zéro.*
// P : Là !
- 49 P : Donc il faut que tu commences à tracer là, faut pas que tu commences ici // *Elle pointe.*
L'équerre que tu as toi, elle a le zéro ici, dans le coin ? // Elle pointe sur l'équerre.
- 50 M : Oui
- 51 P : D'accord, alors ici, il faut que tu mesures à partir du zéro, comme sur ta règle.
- 52 *M trace.*
// P : Doucement hein, voilà.
- 53 Bon, maintenant, tu vas essayer comme tout à l'heure, alors tu te rappelles tout à l'heure, tu avais dû gommer.
// *L'élève M place l'équerre et s'apprête à tracer.*
- 54 P : Attends avant de tracer, regarde toujours si ton équerre, là, tu vois pas bien, voilà, parce que

doucement, doucement, ne va pas trop vite, là on voit pas bien hein, tu vas un peu trop loin (*le bord de l'équerre recouvre complètement le trait représentant [NU]*), on voit pas du coup si t'es, attends, attends avant de tracer, voilà, là t'es bien le long du segment, maintenant il faut que tu prévoies, attends, calme-toi M, tu veux aller trop vite, il faut que tu prévoies que ton crayon va avoir une certaine épaisseur, d'accord ? Donc là quand tu as posé

55 M : Il faut décaler.

56 P : Voilà, un petit peu, pas trop quand même hein, un petit peu. Maintenant, tu vas pas tracer juste dans le coin là // *elle pointe sur l'équerre*, parce que tu vas rater, donc tu t'arrêtes par exemple ici // *elle pointe sur l'équerre*, tu traces à partir de là, tu re prolongeras après avec ta règle.

57 L'élève M trace le long de l'équerre comme indiqué par l'enseignante.

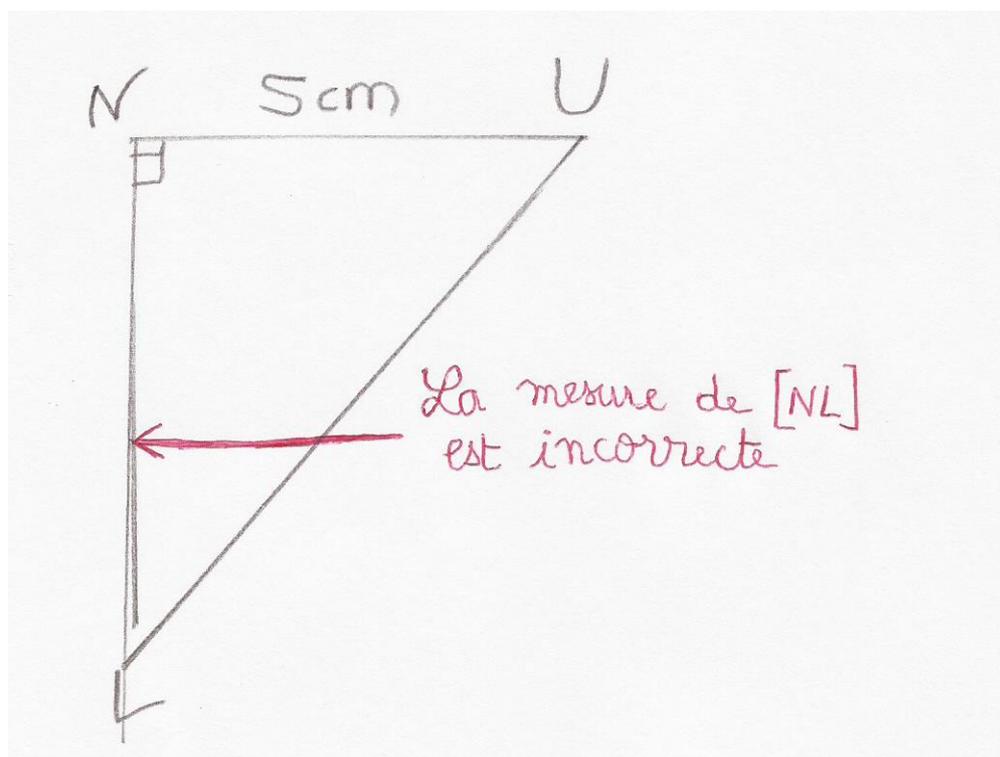
58 P : Voilà, maintenant tu prends l'équerre ou la règle et tu vas en profiter tout de suite pour mesurer à la bonne longueur.

59 M place sa règle et trace du point N jusqu'à la graduation 6.

60 P : Voilà, et maintenant, alors ne te précipite pas pour la fin, ce s'rait dommage. // M trace.

61 P : Voilà, c'est ça, OK, donc tu complètes en codant, tu mets le nom des points.

Construction réalisée par l'élève M lors du devoir surveillé



7.1 - Lu, Sam et Hug en 6^{ème}

Première construction du symétrique d'un point par rapport à une droite

P : Enseignante spécialisée ; Sab : élève ; Lu, Sam et Hug : élèves dyspraxiques

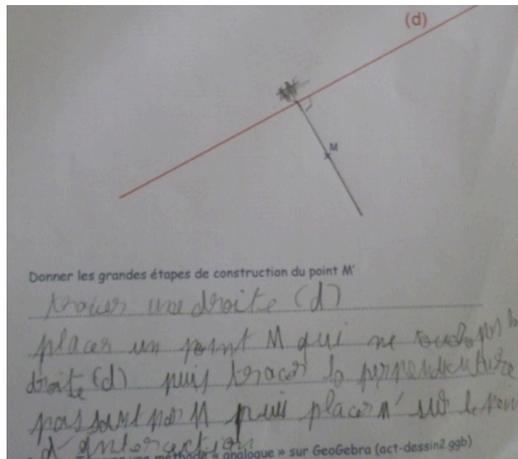
- 1 P : [...] Je vous demande quelles sont les caractéristiques de l'axe de symétrie, *elle le parcourt sur la feuille d'un élève présentée à la classe*, par rapport à un point, *elle le pointe*, et son symétrique, oui ? Qu'est-ce qu'on doit avoir, très important. Il doit y avoir quoi entre un point, *elle le pointe*, son symétrique, *elle le pointe*, et l'axe (d), *elle le parcourt*.
- 2 Sab : Un angle droit
- 3 P : Un angle droit ! Ça c'est la première caractéristique importante (*geste 1*), et la deuxième c'est quoi (*geste 2*) ?
- 4 Sam : Le codage
- 5 Hug : Le codage pour dire que c'est pareil.
- 6 P : Euh « c'est pareil », ça me parle pas trop, tu peux m'expliquer ?
- 7 Sam : C'est la droite qu'est pareille que l'autre droite.
- 8 P : Attends, c'est Hug qui me parle. Tu me disais quoi c'est pareil ?
- 9 Hug : Que les symboles, que la distance entre B // *elle pointe* et l'axe (d) // *elle la parcourt*, est la même que celle de B' // *elle pointe* à l'axe (d) // *elle le parcourt*.
- 10 P : Très bien, c'est ça, donc on doit faire attention : l'angle droit (*geste 1*) et la distance (*geste 2*) entre un point et l'axe, et son symétrique et l'axe doit être la même. Donc maintenant, je vous laisse faire votre activité. Vous avez un axe (d), vous avez un point M, trouvez moi le point M' qui est le symétrique de M par rapport à l'axe (d). Vous prenez votre matériel de géométrie. Je passe voir dans les groupes.



geste 1 geste 2

L'enseignante vient voir le groupe constitué de Hug, Lu et Sam (1 min 35)

- 11 P : Alors, vous avez une idée déjà, comment vous allez faire ?
- 12 Hug : Moi non.
- 13 Lu : Moi non plus.
- 14 P : Et toi Sam ?
- 15 Sam : J'avais déjà fini la dernière fois.
Il avait construit le point M' lors de la séance 1 et a écrit les étapes pendant la phase de rappel en début de séance, figure ci-contre.
- 16 P : Oui mais c'est pas correct, donc je souhaite que tu recommences.
- 17 Sam : Vous avez même pas lu !
- 18 P : J'ai pas besoin de lire, j'ai vu ton dessin.
- 19 Sam : Ben la prof, Mme G m'a dit que c'était juste.
- 20 P : Euh, je pense que soit tu as mal compris Mme G, soit euh, elle a pas vraiment bien vu le dessin. C'est pas correct, je te le dis. Regarde, est-ce que M, M', ça ressemble à B, B', *elle pointe*, et à A, A', *elle pointe*, à ton avis ? N'oubliez pas, vous avez besoin des deux propriétés importantes qu'on a dites. Quelles sont les deux propriétés importantes ? On doit avoir *geste 1*
- 21 Hug : un angle droit.
- 22 P : Un angle droit, *geste 2*.
- 23 Hug : et le et les symboles.
- 24 P : et on doit avoir, les symboles qui veulent dire quoi ? *geste 2*
- 25 Hug : que M' et euh (d) et l'axe (d) est pareil que M' et l'axe (d).
- 26 P : D'accord, donc vous me prenez des instruments de géométrie les garçons et vous essayez de faire en sorte qu'on retombe sur les mêmes configurations que ça, *main posée sur les constructions de la première séance*, en trouvant le point M', d'accord ?
- 27 Hug à Lu : T'as pas de trucs de géométrie ?



- 28 Lu : Non, j'ai perdu ma trousse.
- 29 Hug : Aaaaah, ah j'crois qu'j'ai une idée. T'es sûr que t'as rien ?
- 30 Lu : Non j'ai perdu ma trousse.
- 31 Hug : T'as pu de ...
- 32 Lu : Ben non. Ça veut dire qu'on peut pas le faire.
- 33 Hug : Ben non ça veut rien dire. Déjà, on va essayer de trouv, de chercher comment faut faire.
- 34 Lu : Ouais, mais bon.
- 35 Sam : T'as pas une règle Lu ?
- 36 Lu : Non, j'ai perdu ma trousse.
Attente pendant 20 secondes.
- 37 Sam : Monsieur dit qu'il n'a pas d'trousse, j'sais pas où on va trouver.
- 38 Hug : T'as pas une équerre ?
- 39 Lu : J'ai pas mon équerre.
- 40 *L'enseignante arrive* : Alors vous en êtes où dites voir ?
- 41 Hug : On n'a pas notre matériel de géométrie.
- 42 P : Qu'est-ce qu'elle vous avait demandé Mme G mardi ?
- 43 Hug : Euh ...
- 44 P : Est-ce que quelqu'un a une équerre en plus s'il vous plaît ? Voilà une équerre.
- 45 Lu : J'ai perdu ma trousse.
- 46 P : T'as perdu ta trousse, ben faudra tâcher de la retrouver ta trousse alors.
- 47 Hug : Elle pourra servir de règle.
- 48 P : Vous avez des crayons de papier au moins, rassurez moi.
- 49 Hug : Ben moi, j'en avais un mais y'a pu de mine.
- 50 Lu : Ben moi, il était dans la trousse.
- 51 P : C'est pas grave, le plus important c'est ça, vous avez un crayon de papier et une équerre.
// Sam sort son crayon de papier et s'apprête à tracer avec l'équerre.
- 52 P : Qu'est-ce que tu fais Sam ? J'aimerais bien comprendre. *Sam est en train de tracer avec l'équerre.* Tu peux m'expliquer ce que tu es en train de faire ?
- 53 Sam : Je continue.
- 54 P : Tu continues quoi ?
- 55 Sam : Eh ben, c'qu'était fait.
- 56 P : Alors là c'est pas un travail tout seul, j'aimerais que tu travailles avec tes copains et que tu leur expliques si tu as compris, c'est du travail de groupe. Cette feuille-là, elle est pas pour toi tout seul, tu comprends ? C'est tout le groupe qui doit réussir à tracer.
- 57 Sam : Je sais pas comment leur expliquer moi.
- 58 P : Eh ben essaye, montre leur avec l'équerre, ce que tu as fait, tu leur expliques comment tu fais, d'accord ? Qu'est-ce qu'il faut faire en premier Sam, donne leur les instructions, moi, je vais aller m'occuper d'un autre groupe, donc j'aimerais bien que tu leur expliques. Qu'est-ce qu'il faut qu'ils fassent ? *Sam s'apprête à placer l'équerre.* Tu ne le fais pas, tu leur dis. Ils doivent faire quoi ?
- 59 *Sam leur donne l'équerre* : Placer l'équerre sur le point M
- 60 P : Placer l'équerre sur le point M
*// Hu place l'équerre avec un côté de l'angle droit sur M.
Ce côté traverse l'axe et est visuellement orienté
perpendiculairement à l'axe (photo a)*
- 61 Sam : Plutôt sur la droite
- 62 P : Plutôt sur la droite
- 63 Sam : (d)
- 64 P : J'te laisse donner les instructions. *Elle s'en va.*
- 65 Hug *tourne l'équerre par à coups de la main droite, change de main, tourne jusqu'à ce qu'un côté de l'angle droit cache (d) de façon inégale (photo b)* Comme ça ?
- 66 Sam : Place-la bien sur la droite, place l'équerre sur la droite.
- 67 *Hug peine à l'ajuster (avance, recule)*
- 68 *Sam la réajuste* : Voilà. Après tu traces.



Photo a

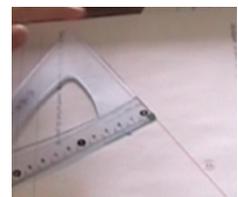


Photo b

- 69 Hug *cherche un crayon* // Lu : Eh oui mais avec quoi ? Hé, hé !
- 70 Hug *prend le crayon de Sam, il trace, les yeux à 3 cm de la mine et les mains croisées : la main droite maintient tandis que la gauche trace (Hu est gaucher).*
- 71 Lu : Et ça s'appelle, eh ben, on peut prolonger aussi hein.
// Sam : Après tu mets le codage.
- 72 Hug *place l'équerre pour prolonger.*
// Sam : Tu prolongeras après, d'l'autre sens.
- 73 Hug *prolonge de 5 mm (photo c).*
// Lu : Ben non, il peut prolonger tout de suite.
- 74 Sam : Plus long, plus long.
- 75 Hug *repassse sur le trait vers M.*
// Lu : Oui plus long.
- 76 Sam : Non pas là.
- 77 Là-bas, *il pointe.*
// Lu : Non allez vas-y encore.
// Hug *prolonge de l'autre côté.*
- 78 Sam : Voilà, stop. Là tu mets
- 79 Sam : l'codage.
// Lu : M', ouais.
- 80 Hug *mesure de l'axe à M en replaçant l'équerre contre l'axe : la graduation 0 n'est pas sur d.*
// Lu : Fais l'angle droit et après
- 81 Hug *glisse l'équerre jusqu'à placer la graduation 2 sur l'axe.*
C'est à peu près à 2.
// Lu : fais M'.
- 82 Hug *écrit M'.*
// Sam : Mais qu'est-ce tu fais ?
- 83 Hug : Ben j'calcule, comme ça, c'est égal.
- 84 Sam : Ah ouais.
- 85 Hug *code l'égalité de longueurs à l'extérieur de [MM'] (photo d)*
// Sam : Attends.
// Lu : Ben oui.
- 86 Lu : Et i faut faire l'angle droit.
- 87 Hug *remet l'équerre sur l'angle puis le code*
// Lu : L'angle droit et pis c'est bon.
- 88 Hug : Voilà.
- 89 Sam : Comment que tu sais que c'est bien
// *pouce sur M- index sur M' (photo e) sans plier tout ça ?*
- 90 Lu : Ben attends, regarde, *il place l'équerre et l'ajuste sur (MM')*
Voilà. *(photo f)*
Attends, non attends, attends.
Il ajuste l'équerre sur d en cachant (MM') avec sa main
// Ben si c'est bon *(photo g).*
- 91 *Lu a sa main sur l'équerre*
// Sam *enlève la main de Lu de l'équerre : Pardon, enlève ta main.*
- 92 Sam : Dites moi une chose, comment vous savez qu'c'est égale distance, *pointe M et M' simultanément (photo h) ?*
- 93 Lu : Ben, j'sais pas, c'est Hug qui a dit ça.
- 94 Sam : Comment tu sais, Hug ?
- 95 Hug *mesure avec le bord de l'équerre contre (d), le 0 n'est pas sur (d) : Là, ça fait 2.*
Il glisse l'équerre, met le 2 sur (d) // là, si tu pars de là ça fera pareil // Il pointe M'. *Photo h*
- 96 Sam : Sauf que là t'as pas mis pour 2, regarde, y'a deux traits là, *il pointe* mais tu sais pas [inaudible] ça fait.
- 97 Hug *met une marque pour M' à 2 cm de (d).*
- 98 Sam : Et j'ai encore une chose, ça peut être 4, ça peut être 5.

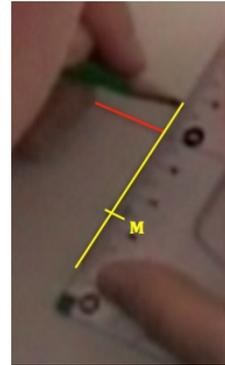


Photo c

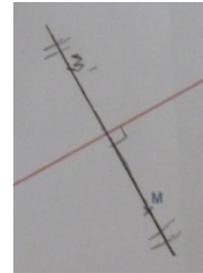


Photo d



Photo e



Photo f



Photo g



Photo h

- 99 Lu : Eh oui hein.
- 100 Hug *mesure de M' à l'axe* : Ben regarde, ça fait 2.
- 101 *L'enseignante revient.* P : Alors les garçons, c'est fait ?
- 102 Hug : Oui
- 103 P : Alors il est où ce point M' ?
- 104 Hug : Là // *Il pointe.*
- 105 P : Comment est-ce que vous avez fait, est-ce que vous pouvez m'expliquer ?
- 106 Hug : Ben déjà on a
- 107 P : Quelle est la première chose que vous avez faite ?
- 108 Hug : On a fait l'angle droit pour euh // *Il replace l'équerre.*
- 109 Lu : Non, on a tracé d'abord.
- 110 Hug : Ben oui mais ça forme un angle droit quand même.
- 111 P : Vous avez tracé quoi ?
- 112 Hug : Du point M', ben enfin un peu plus loin, prolongé comme ça.
- 113 P : Et ça s'appelle comment ce que vous tracez là, quand on trace avec un angle droit ?
- 114 Lu : Un segment.
- 115 P : Comment ça s'appelle ?
- 116 Hug : perpendiculaire
- 117 P : Vous avez tracé la perpendiculaire, on donne les informations qui vont avec perpendiculaire
- 118 parce que perpendiculaire tout seul, ça ne suffit pas.
- 119 Lu : La perpendiculaire à
- 120 P : A quoi ?
- 121 Lu : à (d)
- 122 P : Et ça suffit la perpendiculaire à (d) ?
- 123 Hug : Non, parce que
- 124 Lu : à (d) passant par euh
- 125 Hug : passant par M
- 126 P : Très bien
- 127 Lu : Ouais passant par M.
- 128 P : Vous avez tracé la perpendiculaire à (d) passant par M. Ensuite ?
- 129 Hug : Ensuite on a prolongé // *Il parcourt avec son crayon.*
- 130 P : Oui
- 131 Lu : Et après on a
- 132 Hug : On a regardé combien, *il place son équerre*, de la droite (d) // *il parcourt (d)*, ça faisait par M // *il pointe M*, on a trouvé 2 cm, on a reporté là // *il pointe M'* et puis voilà.
- 133 Lu : Et puis on a mis l'angle droit.
- 134 P : D'accord, est-ce que vous pouvez s'il vous plaît m'écrire tout ça, m'expliquer tout ça à cet endroit-là ?
- 135 Lu *prend le crayon* : Bon, on a fait quoi en premier ?
- 136 Hug : Tracé la perpendiculaire de (d) passant par M.
- 137 Lu : Attends, *il écrit.*
- 138 Hug : ensuite
- 139 Lu : on a, on a prolongé.
- 140 Hug : On a prolongé la perpendiculaire, puis on a reporté M' à la distance // Lu : Attends !
Oui j'te l'dis comme ça après tu [inaudible]. On a reporté M à 2 cm de (d).
- 141 Lu : puis on a placé l'angle droit.
- 142 Hug : puis on a placé le symbole de l'angle droit.
- 143 Lu : Non, on a placé les codages
- 144 Hug : les codages et l'angle droit.

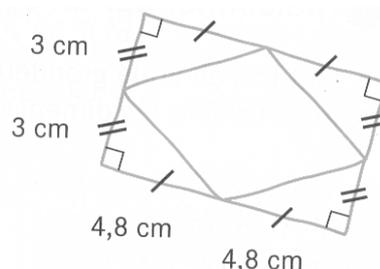
Attente 3 min 44

7.2 - Elève L et élève Bl en CM2

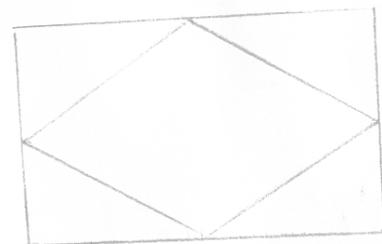
Travail en dyade - Construction d'une figure complexe

L : élève L ; Bl : élève Bl, travail en classe

- 1 Enseignante : [...] Il y en a un qui va tracer et l'autre qui va expliquer, qui va donner les explications. Il y en a un qui commente, et l'autre qui agit. D'accord ?
Les élèves travaillent par deux. L'élève L et l'élève Bl sont installées face à face sur une table. Une première construction est tout d'abord réalisée avec l'élève L qui donne des instructions à l'élève Bl qui réalise cette construction avec les instruments.
- 2 Enseignante : Alors maintenant faites pareil avec la figure ici, elle pointe la figure ci-contre dans le manuel des élèves.
- 3 L : C'est moi qui trace // Elle pointe la figure sur le manuel.
- 4 Bl prend le manuel.
- 5 L : Alors, qu'est-ce que j dois faire, madame ? Madame la professeur !
- 6 Bl : Alors le petit côté // elle parcourt plusieurs fois sur le schéma avec son doigt la largeur du rectangle, le livre est posé à plat sur la table, tu vas le faire, elle prend la règle des mains de l'élève L et la place sur la feuille horizontalement // donc tu vas le faire comme ça, 4,8 // elle parcourt le bord de la règle aller retour là où elle tracerait (pour elle, c'est au-dessus de la règle et la graduation 0 est à gauche).
- 7 L : 4,8 // elle place sa mine de crayon à la graduation 30 (située sur la règle en face du point de départ pointé par l'élève L), puis pointe sur le 0 en dessous de la règle pour elle // Ici ? Elle commence à tracer en dessous de la règle en la maintenant sur le côté.
- 8 Bl : Non, non ça va pas. Elle prend le crayon de la main de l'élève L.
- 9 Elle gomme avec la gomme de ce crayon le tracé que vient de faire l'élève L.
// L : Eh oui, faut la mettre dans l'autre sens ! Elle tourne sa règle d'un demi-tour.
- 10 Bl : Ouais, ouais, voilà.
- 11 L : C'est bien ce que j me disais.
- 12 L : Bon alors // elle place la règle horizontalement et regarde à gauche de la règle, 4,8
- 13 Bl : 4,5 // Elle lui pointe la graduation avec le crayon.
- 14 L : 4,8 ou 4,5 ? // Elle lui prend le crayon des mains.
- 15 Bl : 5, 6, 7, 8 elle pointe sur la règle. Jusque là oui, elle tient la règle des deux côtés.
- 16 L : Ici ?
- 17 Bl : Jusque là, ouais. L trace pendant que Bl maintient. Voilà.
Ensuite tu décolles // L enlève la règle.
Tu prends ton équerre // Elle place l'équerre. Tu vas faire, comme ça, tu vas bien positionner.
- 18 L : C'est bon hein, je sais positionner une équerre quand même !
- 19 Bl : Comme ça // Elle tient la poignée, tu vas bien tenir, elle lui laisse la poignée, bon bref, et tu vas faire
- 20 L : Oh, mais elle est mal positionnée. Elle ajuste. Voilà là, elle est bien positionnée.
- 21 Bl : 3 cm
- 22 L : Oui mais, j'ai l'impression qu mon trait il est pas droit.
- 23 Bl : Si, si
- 24 L : Non regarde là. Elle pointe sur l'équerre.
- 25 Bl regarde // Eh ben voilà, t'as mal positionnée. Elle réajuste et maintient l'équerre. Voilà.
- 26 L continue à maintenir et s'apprête à tracer.
- 27 Bl : Non, non, c'est pas bien.
- 28 L : Voilà, c'est bien.
- 29 Bl : Non, enlève ta main. L enlève ses mains. Bl ajuste et maintient : Voilà, 3 cm
- 30 L repose sa main sur l'équerre. Et là, je fais combien ?
- 31 Bl : 3
- 32 L : Euh, 3 cm, dans le sens là ou dans le sens là ? // Elle pointe vers le haut puis vers le bas.



- 33 *Bl s'en va répondre à la demande d'aide d'un autre binôme.*
- 34 L : Bon, Bl, c'est dans quel sens que j'dois le faire ? ... Bl ! ... Bl ...
- 35 Bl : Oui, j'arrive.
- 36 L : Qu'est-ce que je dois faire moi après ?
- 37 Bl : 3 cm.
- 38 L : Par là ou par là ?
- 39 Bl : Par là. *Elle montre vers L. L trace. Stop.*
- 40 Donc là, y'a bien // *Elle pointe sur la largeur tracée, puis fait plusieurs va et vient avec l'index sur le lieu du tracé à effectuer (l'autre largeur) // Là, 3.*
- 41 *L place son équerre de façon incorrecte (position précédente).*
- 42 Bl : D'l'autre côté !
- 43 L : D'l'autre côté ? Comment tu ? *Bl lui tourne l'équerre. Ah oui.*
- 44 Bl : Autrement, tu peux pas tracer.
- 45 L : Oui, mais j'suis pas gauchère moi !
- 46 Bl : Viens j't'la tiens.
- 47 L : Ah, je veux bien.
- 48 Bl : Attends, *elle ajuste.*
// L : Il est pas d'ssus, il est pas d'ssus, il est pas d'ssus, il est d'ssus.
- 49 *L trace pendant que Bl maintient.*
- 50 Bl : Et là, *elle place l'équerre et la maintient*, tu relies les deux.
- 51 L, *tient la poignée de l'équerre*, c'est mal euh.
- 52 Bl *en continuant à maintenir* : Non, c'est bien.
- 53 L *trace* : Voilà.
- 54 Bl : Voilà.
- 55 L : [inaudible] rectangle déjà.
- 56 Bl : Ensuite, qu'est-ce que tu vas faire ? *Elle mesure sur l'énoncé.*
- 57 L : Mais, c'est pas les proportions réelles !
- 58 Bl : Si
- 59 L : Non
- 60 Bl : 4,8 // *Elle parcourt une longueur sur le schéma.*
- 61 L : C'est pas les proportions réelles !
- 62 Bl : Alors, dans l'milieu d'c'ui là // *Elle parcourt une longueur sur la feuille*, donc euh, y'a combien là ? // *Elle place les graduations sur une longueur du rectangle. J'crois qu'c'est 4,8 euh 2,4. Donc 2,4 tu vas faire le milieu 2,4 // Elle place les graduations de l'équerre.*
- 63 L : Le milieu de 2,4 ?
- 64 Bl : Non, tu dois faire 2,4. *Elle maintient l'équerre. L place une marque.*
Non, regarde, *elle lui prend son crayon. 2,5 // elle pointe, moins 1 // elle pointe, quatre.*
- 65 L : Ah oui 2,4.
- 66 Bl *met une marque*. Tu vas le mettre là. *Elle place l'équerre sur l'autre longueur. Pareil pour là.*
- 67 Bl *place et maintient l'équerre*, L *prend le crayon et fait une marque.*
- 68 Bl : Non, non, non, non, non. *Elle lui reprend le crayon. C'est là // Elle pointe. Ouais mais, elle est à l'envers pour toi // Elle fait la marque, gomme et retrace la partie du segment gommée.*
- 69 L : Mais oui.
- 70 Bl : Bon, ensuite, là, la moitié de 3, c'est 1,5. *Elle place une marque.*
- 71 L : Oui, j'vais l'faire. *L récupère le crayon.*
- 72 Bl : Et 1,5. *Bl place l'équerre sur la dernière largeur et la maintient. Tu mets un trait. Voilà, stop. Maintenant, tu vas relier. Elle place l'équerre.*
- 73 *L trace en faisant un aller-retour*
- 74 Bl : Voilà, stop.
- 75 *L tourne l'équerre, Bl l'ajuste et la maintient.*
- 76 L *place la mine du crayon // Bl : Non, c'est pas là le bout.*
- 77 *L décale la mine et trace.*
- 78 Bl : Voilà. *Elle tourne l'équerre et la maintient.*
- 79 *L trace.*
- 80 Bl : Voilà. *Bl place et maintient l'équerre.*



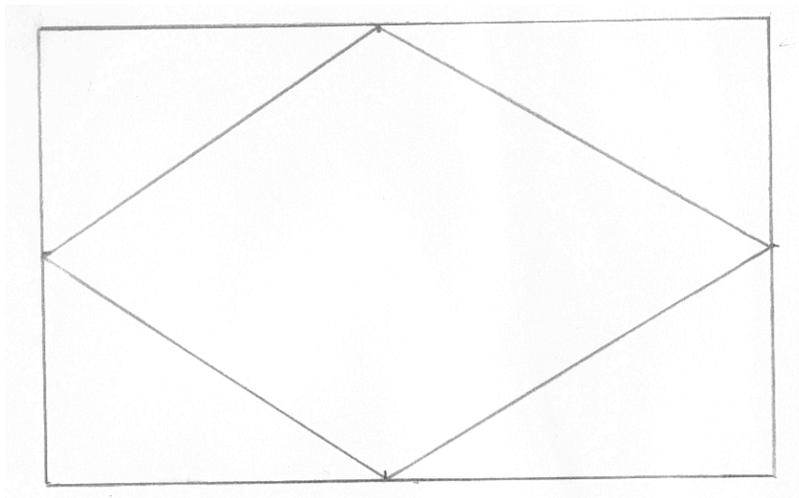
81 *L trace.*
82 Bl : Voilà

Les deux élèves réalisent une autre construction en intervertissant les rôles, puis vont voir l'enseignante qui leur signale alors que la construction ne convient pas.

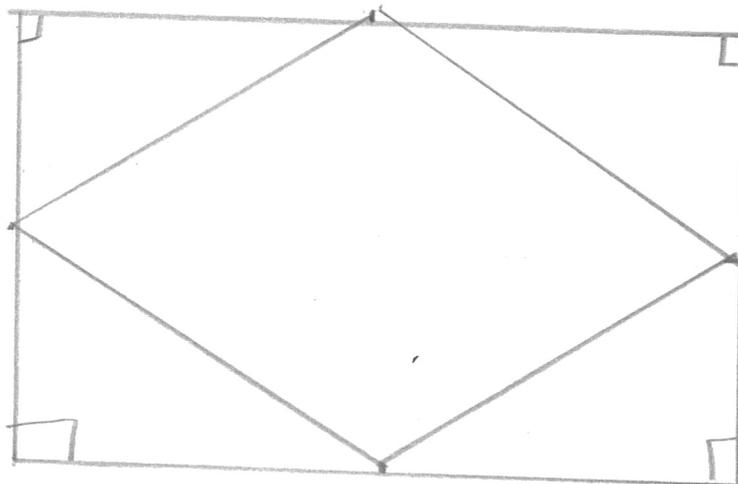
83 *L gomme la figure pendant 49 s avec la gomme située sur son crayon.*
84 L : Voilà ! // *Elle pose son crayon.*
85 Bl arrive, *enlève les gommures avec sa main : T'as pris quoi comme gomme ?*
86 L lui montre la gomme de son crayon, *Bl part chercher une autre gomme.*
L pose la règle sur la feuille et regarde le schéma du livre : Donc euh
Bl revient avec une gomme, L lui donne le livre et s'apprête à tracer le long de la règle.
87 Bl : Attends pousse-toi, *elle gomme, t'l'as mal gommé, elle gomme, voilà.*
88 *L s'apprête de nouveau à tracer avec la règle : Bon alors*
89 Bl : Donc le tout petit côté. Là, *elle pointe là où s'apprête à tracer L, on va faire le grand, mais, arrête ! // Elle prend la règle et le crayon des mains de L.*
90 L : J'l'ai même pas fait !
91 Bl : Il faut commencer d'un peu en haut et d'un peu sur le côté. // *Elle déplace la règle.*
92 L : Ben oui ben ... *elle récupère le crayon sur la table et maintient la règle.*
93 Bl : Sur le côté parce que je sais pas si // *Elle décale encore un peu la règle.*
Là tu vas faire 6. La règle est placée verticalement, L la maintient de sa main gauche, Bl l'aide à la maintenir et regarde.
94 Bl : 0 à 6 cm, *elle regarde le déplacement de la mine le long de la règle.*
95 L trace. 6 cm, il est là. *Elle trace de 6 à 0 en remontant. Voilà !*
96 Bl : Voilà, c'est bon. Tu vas prendre ton équerre. Tu vas faire comme ça // *Elle place l'équerre*
97 L : Mais par contre là, faut mettre combien ? // *Elle pointe avec son crayon sur les graduations.*
98 Bl : Quatre et quatre huit.
99 L : Faut mettre 8 ? Ben mets-toi là (*la graduation de l'équerre va jusque 7, L pointe à 1 cm de la graduation 0 vers la gauche*).
100 Bl : 9,6
101 L : 9,6 ?
102 Bl : Ouais, tu vas faire 5, *elle pointe sur l'équerre, elle prend le crayon de la main de L et trace un segment de 5 cm, virgule six, elle le prolonge de 6 mm.*
103 *é s'approche de la dyade : Et pourquoi ? Mais non, c'est 9 !*
104 L à é : Mais arrête, toi !
105 Bl : 5 virgule 6. *Elle prend la règle, la place, tourne la feuille d'un demi-tour et remet la règle.*
106 é : Oh là là, qu'est-ce qu'elle nous fait ? Qu'est-ce que c'est moche !
107 Bl : 5 virgule 6.
108 é : Mais regarde ça // *Elle pointe le premier essai effacé, on voit les traces, c'est atroce !*
109 Bl trace de 0 à 9,6.
110 é : Vous recommencerez ! *Il part.*
111 L : Monsieur le professeur
112 Bl : Voilà
113 L : Monsieur le professeur pas sympa !
114 Bl : Ensuite
115 L : *approche sa règle*
116 Bl : Attends pousse-toi // *Elle repousse la règle et vérifie sa mesure.*
117 L : Bon, euh, en attendant, on va chercher la moitié de 9.
118 Bl : Mais y'a pas besoin !
119 L : Ben si parce que faudra faire la moitié pour faire le triangle à l'intérieur // *Elle pointe.*
120 Bl : Eh ben pas tout de suite !
121 L : Ben oui
122 Bl : Ben alors, cherche la moitié, j'fais l'reste.
123 L : D'accord, si tu veux.
124 Bl trace avec l'équerre la deuxième longueur perpendiculaire.

- 125 L *la regarde* : Euh, donc euh, la moitié de 9
 126 Bl *prolonge à la règle*.
 127 L : 5,5
 128 Bl *relie à la règle pour obtenir la largeur*. Non. Ça fait 10, euh ça fait 11 cinq virgule cinq
 129 L : Oui, oui, je sais.
 130 Bl : En dessous, une unité en dessous, cinq, quatre.
 131 L : Ouais, 4,5
 132 Bl : 4,5 Bravo. *Elle met une marque à 4,5 d'un sommet sur les longueurs*. En fait c'est du par cœur.
 133 L : Et là, y'avait combien ? *Elle pointe une largeur*.
 134 Bl : 6, donc la moitié de 6, c'est
 135 L : La moitié de 6 c'est 3.
 136 Bl *place une marque*.
 137 L : T'as mis du blanc sur tes ongles.
 138 Bl : C'est pas du blanc. En fait, avant j'avais des écritures dessus. // *Elle met une marque*.
 139 L : Des écritures ?
 140 Bl : Voilà maintenant on va tout relier, tiens // *Elle lui donne le livre*.
Elle trace le losange et va voir l'enseignante.

Production de l'élève L et de l'élève Bl (Annexe 7.2)



Production de l'élève M et de l'élève Bm (Annexe 7.3)



7.3 - Elève M et élève Bm en CM2

Travail en dyade - Construction d'une figure complexe

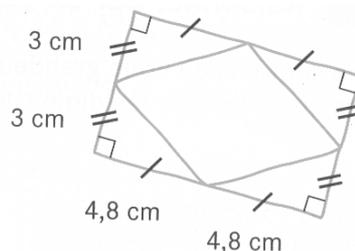
M : élève M ; Bm : élève Bm ; E : expérimentateur, travail hors classe

L'élève M et l'élève Bm sont à la même table, orientées de quart.

L'élève Bm est sur le côté gauche de la table. L'élève M est

chargée de réaliser la construction avec les instruments.

L'élève Bm tient le modèle caché et lui donne les instructions.

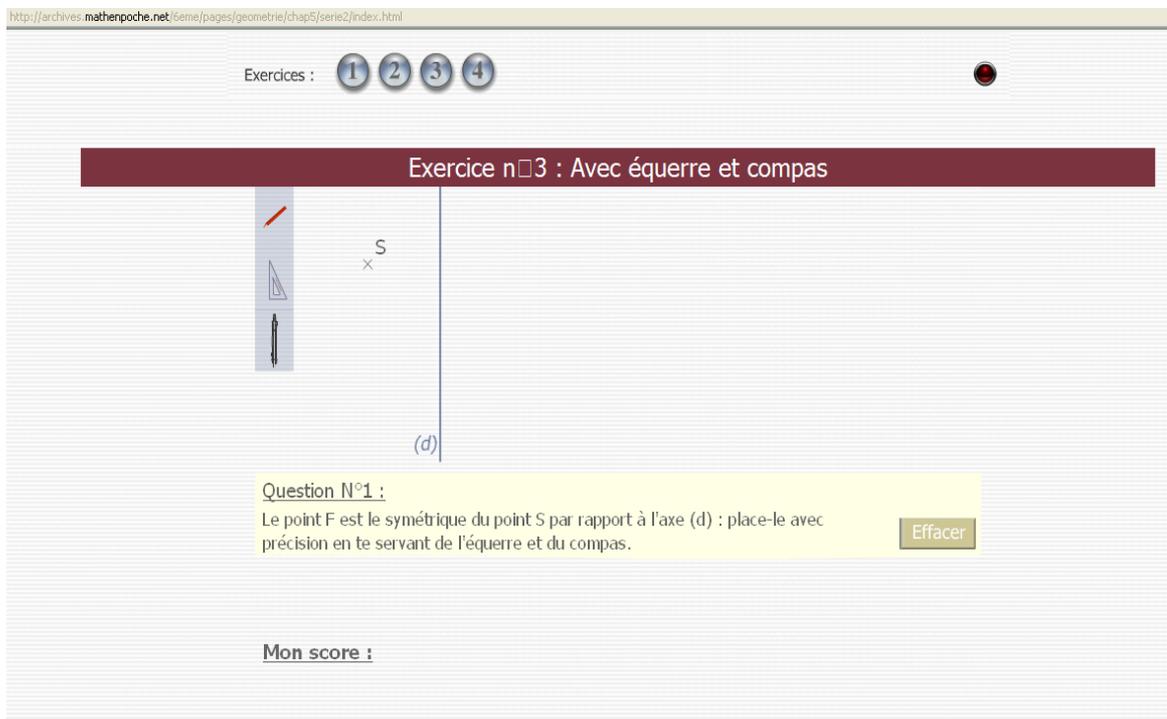


- 1 Bm : Alors, tu vas faire un rectangle de
- 2 M prend sa règle : Hm, hm
- 3 Bm : E ... euh sss, euh ... je sais pas si c'est, euh ..., ah euh ... il donne pas les ... les mesures quoi
- 4 E : Fais comme tu penses et quand ce sera fait, vous vous concerterez.
- 5 Bm : de largeur 6 cm.
- 6 M met sa règle horizontale, puis verticale. Il est couché ou debout ?
- 7 Bm rit. La largeur euh // elle pointe sur la règle, il est debout,
- 8 Bm : enfin non, il est couché.
// M trace un segment vertical de longueur 6 cm. La règle verticale, tenue par la poignée avec la main droite, elle trace à droite de la règle avec sa main gauche.
- 9 M : J'ai rien compris mais ça va.
- 10 Bm : Il est couché, elle rit.
- 11 M : Continue.
- 12 Bm : Euh, et de ... et de longueur euh 9 9 euh 6 9,6 cm.
- 13 M trace à la règle graduée placée au jugé horizontalement un trait de 9,6 cm.
Elle tourne sa feuille d'un quart de tour et mesure la largeur (règle horizontale). Elle place la règle horizontale au jugé et trace la deuxième largeur de 6 cm. Elle tourne la feuille d'un quart de tour et trace le dernier segment horizontal. Elle remet la feuille comme au départ.
- 14 Bm : Après, tu vas marquer les angles droits.
- 15 M en vérifie un à l'équerre, le code puis code les trois autres et les vérifie à l'équerre.
- 16 Bm : Et tu vas faire un losange dans le rectangle. Donc euh, les quatre s, ben pas sommets, les 4 points du losange, ce sera au milieu des segments du rectangle, enfin, elle rit.
- 17 M rit : Répète ça en français.
- 18 Bm : Alors, tu vas faire, tu sais ce que c'est un losange ? // Elle trace un losange avec son index.
- 19 M : Oui
- 20 Bm : Tu prends par exemple le segment-là, elle pointe sur le rectangle, et tu prends le milieu, le milieu, tu vois ?
- 21 M, place sa règle verticalement passant au jugé par les milieux des longueurs : Machin là ?
- 22 Bm : Le milieu, et c'est là où tu vas tracer le segment. // Elle parcourt un segment sur la table.
- 23 M : Comment ça là ?
- 24 Bm : Non, elle pose son schéma sur la table.
- 25 M : Je vois la figure, là !
- 26 Bm : Tu traces un trait, tu traces un trait à chaque fois
- 27 M place sa règle au jugé.
- 28 Bm : sur un segment au milieu.
- 29 M : Attends. Avec sa règle graduée, elle place un point sur une largeur à 3,2 cm. Elle mesure la longueur 9,6 calcule, chuchote 4 virgule 5, 6, 3 4 virgule 8 elle place un point à 4,7 en haut et 4,8 en bas, elle tourne sa feuille, place sa règle horizontale et met une marque à 3 pour la dernière largeur.
- 30 Bm : Et tu vas relier tous les traits,
- 31 M tourne sa feuille.
- 32 Bm : les 4 petits traits.
- 33 M : Repères // Elle trace.
- 34 Bm : Oui
- 35 M relie avec des imprécisions au niveau des 4 sommets du losange.
- 36 Bm : Et après, euh, j'sais pas c'est que c'est (elle parle des codages pour les longueurs).

8.1 - Élève C en 6^{ème}

Construction du symétrique d'un point par rapport à une droite (Mathenpoche)

C : élève C ; E : expérimentateur, travail hors classe.



Copie d'écran (Mathenpoche)

Question n°1 : 2 min 07

Le point B est le symétrique du point Z par rapport à l'axe (d) : place-le avec précision en te servant de l'équerre et du compas.

Dans cette question, l'axe est vertical et le point Z est situé à gauche de l'axe.

L'élève C ne voit pas ce qu'il faut faire. E lui demande de lire le texte, ce qu'il fait de façon approximative et manquant de fluidité. E lui relit la consigne, cela ne l'aide pas plus. E lui fait alors remarquer qu'en classe, ils ont nommé Z' le point nommé ici B et reformule la tâche en utilisant Z'. L'élève C comprend alors la tâche.

- 101 *L'élève C active l'équerre et la glisse à droite de l'axe (d).*
- 102 *E : Qu'est-ce que tu dois faire ?*
- 103 *C : J'dois placer le point, l'équerre sur le point Z // Il lâche l'équerre avec le grand côté de l'angle droit sur la droite (d). Il la fait pivoter de trois-quarts de tour, accélérant au bout du premier quart en appuyant sur la touche « majuscule ». Et je dois faire,*
- 104 *Mince // Il ne s'arrête pas à temps, il réajuste pour placer un côté de l'angle droit le long de (d)*
- 105 *Dans cette orientation de l'équerre, il la glisse pour placer le sommet de l'angle droit sur Z. Oh non, pas sur l'équerre // Il la glisse pour placer l'autre côté de l'angle droit sur Z.*
- 106 *Il clique sur l'icône du crayon, puis sur le crayon, mais s'éloigne trop vite, le crayon reste fixe, il reclique sur le crayon, puis sur le point Z, il se déplace jusqu'au sommet de l'angle droit.*
- 107 *C : J'le prolonge // Il poursuit vers la droite et clique.*
- 108 *C : Le compas // Il clique sur le compas.*
- 109 *Il déplace l'équerre sur le côté, en bas.*
- 110 *J'le mets // Il clique sur le haut du compas et le déplace.*
- 111 *Oh ! // Il n'arrive pas à poser le compas.*
- 112 *Ah oui // Il clique sur la pointe, et place la mine sur le point Z. La pointe est à droite.*

- 113 *Il le tourne un peu et revient, écarte la mine un peu et la ramène.
// Comment on fait pour tourner ?*
- 114 *Il essaie avec les flèches, puis appuie sur la touche R du clavier plusieurs fois // Voilà.*
- 115 *Il est pas sur le point. Il place la pointe sur le point Z, la mine est à droite.
Il écarte la mine jusqu'au point P_Z , projeté orthogonal de Z sur (d).*
- 116 C : Et après, on fait comment pour le retourner ?
- 117 E : Ben, tu viens de le faire !
- 118 *Il appuie sur la touche R et le compas pivote sur sa pointe qui est sur Z.*
- 119 C : Non, il appuie sur R // et après j'dois ... ah, oui, je sais.
- 120 *Il clique sur une branche du compas et le déplace pour mettre la pointe sur P_Z .*
- 121 Et comment on fait ? // Il appuie sur la barre d'espace.
- 122 *Il trace un arc (descend, monte, descend) // Oh, trop facile !*
- 123 Il est là le point B.
- 124 E : Et pour le mettre, tu fais répondre.
- 125 *Il clique sur répondre.*
- 126 E : Et tu vas cliquer là où tu veux qu'il soit.
- 127 C : *Il clique et lit : BRAVO ! Le codage de l'angle droit et de l'égalité des longueurs s'affiche.*
- 128 E : Très bien.

Question n°2 : 1 min 15

Le point C est le symétrique du point J par rapport à l'axe (d) : place-le avec précision en te servant de l'équerre et du compas.

Dans cette question, l'axe est horizontal et le point J est situé au-dessus de l'axe.

- 129 E : Voilà une autre situation. Vas y, continue.
- 130 C : Alors, *il souffle*, j'me fais bien // Il clique sur l'icône de l'équerre.
Oh, trop facile, il est déjà ! *Il glisse l'équerre, déjà bien orientée avec un côté de l'angle droit sur (d) et l'autre sur le point, tout en chantonnant.*
- 131 *Il clique sur l'icône du crayon, clique sur le point, descend le long de l'équerre et prolonge.*
- 132 *Il place l'équerre sur le côté droit de l'écran.*
- 133 Alors, après // *Il clique sur l'icône du compas, rate deux fois* Oh, Oh
- 134 *Il met la pointe sur le point J.*
- 135 *Il écarte les branches et le tourne d'un quart de tour // Ah, ah, ah, ça va être pile.*
- 136 Ouais. Après, j'le reporte // *Il glisse le compas.*
- 137 Là // *Il place la pointe du compas sur P_J et c'est là !
Il appuie sur la barre d'espace et tourne le compas vers la gauche.*
- 138 Ben, y trace pas ! *Il tourne vers la droite // Ah si !*
- 139 Et, *il clique sur le crayon pour l'emmenner à gauche, mais il ne bouge pas.*
- 140 E : Comment tu fais pour enlever tous tes instruments là ?
- 141 *Il clique sur répondre et place le point.*
- 142 E : Ça va être compliqué d'aller
- 143 C *lit le feedback* : Bravo !
- 144 E : Très bien, 2 points sur 2.

Question n°3 : 2 min 25

Le point J est le symétrique du point H par rapport à l'axe (d) : place-le avec précision en te servant de l'équerre et du compas.

Dans cette question, l'axe est oblique et le point H est situé à gauche de l'axe.

- 145 C : Oh non ! *Il souffle*, active l'équerre, la glisse près du point M, la tourne d'un tour presque complet. Je sais je dois mettre comment.
- 146 E : Tu me dis comment tu dois la mettre ?
- 147 *Il la glisse jusqu'à mettre un côté de l'angle droit sur M avec le sommet sur (d).*
- 148 E : Est-ce que tu arriverais à décrire ?
- 149 C : Oui
- 150 E : Tu la places comment ton équerre ?
- 151 C : J'dois la mettre comme ça. *Il fait des ajustements en tournant puis glissant l'équerre jusqu'au*

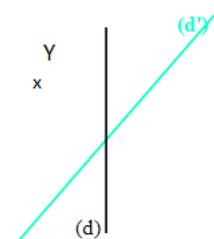
- positionnement correct.*
- 152 E : Oui, mais « comme ça », c'est pas une description ça, si je ne regarde pas l'écran et que tu me dis. Où est-ce que tu la mets ?
- 153 C : Ben euh, sur l'axe, et, sur le point.
- 154 *Il trace avec le crayon le long de l'équerre et prolonge.*
- 155 *Il place l'équerre sur le côté, prend le compas, met la pointe sur le point.*
- 156 Non // *Il met la mine sur le point.*
- 157 *Il écarte, la mine va vers la gauche // Mince j'dois mettre le point.*
- 158 Ah oui je sais // *il retourne le compas et met la pointe sur le point, tourne le compas, l'écarte jusque l'axe (d).*
- 159 *Il appuie sur la touche R, appuie de nouveau sur la touche R et glisse le compas.*
- 160 J'dois prolonger !
- 161 *L'élève C saisit le crayon.*
- 162 *Il clique sur le point R, le segment [MR] s'efface // Mince !*
- 163 *Il retourne au point M et s'aperçoit qu'il est en train de tracer un trait.*
// Oh tant pis, regarde.
- 164 *Il clique sur M, [MR] est tracé et le crayon est en M // Hop*
- 165 *Avec le pointeur, il essaie de cliquer sur l'autre extrémité de la ligne*
// Rien ne se passe.
// Et après, pfff, pourquoi j'peux pas la prolonger ?
- 166 *Il réessaie de saisir le point R.*
- 167 *Il reprend le crayon et chuchote : J'vais faire comme ça.*
- 168 *Il trace une petite ligne sur la mine du compas dans une mauvaise orientation.*
- 169 *Il clique sur la mine du compas et va jusqu'au point M. La ligne se trace // Ben enfin !*
- 170 Et c'est ici // *Il trace un arc avec le compas. Tout pile.*
- 171 Réponse // *Il essaie de saisir le compas par le haut.*
- 172 E : Comment tu fais pour enlever tes instruments ? Tu ne te souviens plus ?
- 173 C : *Il clique sur les trois icônes // Voilà*
- 174 *Il place le point un peu décalé // Il lit : Bravo*
- 175 E : Ah, il a accepté.

Question n°4 :

Le point D est le symétrique du point Y par rapport à l'axe (d') : place-le avec précision en te servant de l'équerre et du compas.

Dans cette question, l'axe est oblique et le point Y est situé à gauche de l'axe.

Un axe vertical (d) est présent.



- 176 C : Hen ???? ... Impossible !
- 177 E : Qu'est-ce qu'il faut faire ?
- 178 C : *Il lit : « Le point D ... est le symétrique du... point i Y par rapport à l'axe d d', place...le avec précision et de te servir de l'équerre, du et du compas. » Hhh ça va être dur !*
- 179 E : C'est quoi qui fait que c'est plus dur ?
- 180 C : Y'a ...le d euh prime. *Il montre la droite.*
- 181 E : Hm, donc c'est ton axe de symétrie, ça. Il ne faut pas que tu te laisses perturber par l'axe (d) qui ne sert à rien. Allez, vas-y !
- 182 C : Je réfléchis ...
- 183 E : Dis-moi tout haut, tes réflexions.
- 184 C : Ben si j'place l'équerre comme ça, non pas comme ça, mais, si j'tourne, si je mets sur le Y, ça, ça va. *Il place l'équerre le long de (d).*
Faut que je déplace un peu. *Il glisse l'équerre le long de l'axe mais n'arrive pas à aller jusque Y.*
Ah, ça va pas du tout.
- 185 E : Tu te souviens ? *Il change de lieu de prise de l'équerre. Voilà, faut la prendre plus bas.*
- 186 C : *Il glisse jusque Y. Voilà ! Il prend le crayon.*
- 187 E : Donc, là, tu traces par rapport à quel axe ?
- 188 C : Y // *Il clique sur Y*
- 189 E : Le symétrique de Y par rapport à quel axe ?

- 190 *C trace en partant de Y et poursuit dans le prolongement. Poff ! (deuxième clic)*
 Ah j'en ai marre un peu ! *Il déplace l'équerre, active le compas.*
Le compas pointé en Y, il le fait tourner, il sort de l'écran. Ah, ça va pas du tout, ça va pas du tout. Le compas a une partie cachée mais continue à tourner. Oh, oh, ça va ! Une fois le demi-tour fait, il met la mine sur le point P, projeté orthogonal de Y sur (d). Je le mets là. Je le retourne. La mine passe à gauche de Y. Non. Il translate le compas, ramenant la pointe sur P. Il trace l'arc. Voilà !
- 191 E : Attends avant de répondre, tu as fait le symétrique par rapport à quel axe ?
- 192 *Il détourne le compas. Je dis que c'est bon. Il clique sur répondre.*
 À l'affichage :
-
- 193 *Il lit : « Faute, encore ». J'peux aider ? Il clique sur Aide.*
Il lit en pointant avec la souris : « avec l'équerre et le compas ».
Il clique sur Suite
- 194 C : Regarde tac, *l'équerre vient se poser sur l'axe. Elle glisse jusque A, tac, on passe.*
La règle vient le long de l'équerre, l'équerre s'en va. Hein ?
- 195 E : Ah, ils ont une règle, eux.
- 196 C : Ouais. *Il lit « Avec équerre et compas ».*
- 197 C : Et je fais comment pour arrêter ? *Il arrête.* Ah comme ça.
 Oh, c'est pas bon ! *dit-il en voyant l'écran de départ.*
- 198 E : Ben tu as encore une chance.
- 199 C : Pourquoi ?
- 200 E : Ben, ils le disent.
- 201 *Il lit : « Utilise l'aide efface avec le »*
- 202 E : Est-ce que tu vois pourquoi cela ne va pas ?
- 203 C : Non
- 204 E : T'as fait ton symétrique par rapport à quel axe ?
- 205 C : (d')
- 206 E : (d') il est où ?
- 207 C : Là, *il le montre.*
- 208 E : C'est le bleu clair.
- 209 C : Oui
- 210 E : Et toi t'as placé ton équerre ici. *Elle montre avec la flèche de la souris, toi, tu as fait le symétrique par rapport à l'axe (d), elle le parcourt avec la flèche. L'axe (d), il ne fallait pas que tu en tiennes compte.*

8.2 - Élève A en 6^{ème}

Construction du symétrique d'un point par rapport à une droite (Mathenpoche)

A : élève A ; E : expérimentateur, travail hors classe

Consigne (1 min 15)

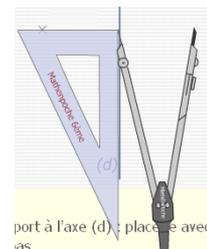
- 1 A, lit à mi-voix : Le point J est le symétrique
Il clique sur les icônes de l'équerre, du compas et du crayon.
- 2 A : On va déjà sortir les trois. *Le crayon est au-dessus de l'équerre.*
Le crayon, on va l'mettre là. Il le déplace. Il clique pour le déposer.
Il trace un petit trait. Il re clique, se déplace, un début de trait apparaît.
Il revient au même endroit et clique.
- 3 A : Donc, « le point J est le symétrique du point O ». Il est pas là ...
- 4 E : Tu comprends ce que tu dois faire ?
- 5 A : Non j'ai pas très bien compris.
- 6 E : C'est quoi que tu ne comprends pas ?
- 7 A : Euh ... eh ben... c'qui faut faire.
- 8 E : Dis voir ce qui est écrit.
- 9 A : Le point J est symétrique par rapport, euh, symétrique du point O par rap, par rapport à l'axe (d). Place-le avec préci, précision en te servant de l'équerre et du compas.
- 10 E : C'est quoi qui n'est pas clair dans ce que tu lis ?
- 11 A : Le point J, il est ... ah oui j'ai compris, faut que J, il se retrouve là, *il montre avec la flèche de la souris*, en face, OK. Maintenant j'comprends. J'comprends mieux maintenant.

Question n°1 : 3 min 30

Le point J est le symétrique du point O par rapport à l'axe (d) : place-le avec précision en te servant de l'équerre et du compas.

Dans cette question, l'axe est vertical et le point O est situé à gauche de l'axe.

- 12 *Il cache les instruments puis ressort l'équerre.*
- 13 *Il la pivote d'un quart de tour, place le sommet de l'angle droit sur le point O. Ah non !*
- 14 *Il la pivote de nouveau d'un quart de tour et la place correctement. Voilà, ce sera mieux.*
- 15 *Il prend le compas mais n'arrive pas à le déposer où il veut //*
A : C'est dur, j'arrive pas à le mettre
- 16 E : C'est parce que tu l'as pris et ça sort de l'écran. Il faut que tu prennes plus bas ton compas, tu pourras monter où tu veux.
- 17 *Il essaie de le prendre plus bas.*
- 18 E : Tu re cliques une fois. *Il clique.*
- 19 E : Et tu le rattrapes plus bas. *Il clique en bas // Voilà, et là tu arriveras à faire ce que tu veux.*
- 20 *Il place la pointe sur O, appuie sur « Majuscule » // le compas se lève // Non, non*
- 21 *Il écarte la mine (va vers la gauche), il met la pointe sur P_O et écarte la mine jusque O.*
// Comme ça déjà.
- 22 *Donc (image ci-contre)*
// Il lève le compas, fait tourner le compas d'un demi-tour sans tracer et trace un arc. Voilà. Il cache le compas.
- 23 *Il tourne l'équerre d'un quart de tour, la glisse pour mettre le sommet de l'angle droit sur O, prend le crayon et trace de O à plus loin que l'arc.*
- 24 *Il range l'équerre.*
- 25 E : Et après, tu cliques sur répondre et tu vas pouvoir placer ton point.
- 26 *Il clique //*
E : Tu bouges et tu vas cliquer là où tu veux qu'il soit.
- 27 *Il clique. « Bravo » s'affiche.*
- 28 E : Et donc, c'est réussi.

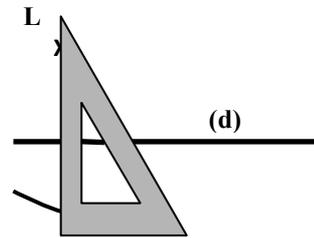


Question n°2 : 2 min 28

Le point M est le symétrique du point L par rapport à l'axe (d) : place-le avec précision en te servant de l'équerre et du compas.

Dans cette question, l'axe est horizontal et le point L est situé au-dessus de l'axe.

- 30 *L'élève A lit l'énoncé à mi-voix.*
31 *A : Alors c'est pareil.*
32 *Il sort l'équerre, la tourne d'un quart de tour, met le sommet de l'angle droit sur L.*
33 *E : T'as aussi une touche majuscule qui est ici si tu veux, là, c'est plus près.*
34 *A : Ah oui !*
35 *Il remet l'équerre comme au départ et la place correctement.*
36 *Il sort le compas, écarte, resserre, le tourne d'un quart de tour, place la pointe sur L et écarte la mine jusque l'axe.*
Il déplace le compas, pointe sur P_L , projeté orthogonal de L sur (d), le tourne vers la gauche.
37 *A : Il trace pas.*
38 *Il le tourne vers la droite // Voilà. Il cache le compas.*
39 *Il glisse l'équerre, passant par le point et coupant l'arc,*
40 *trace un segment du point L jusqu'au sommet de l'angle droit de l'équerre (image ci-contre).*
41 *Il clique sur répondre.*
42 *Feedback : « BRAVO ».*



Question n°3 : 3 min 13

Le point F est le symétrique du point Q par rapport à l'axe (d) : place-le avec précision en te servant de l'équerre et du compas.

Dans cette question, l'axe est oblique et le point Q est situé à gauche de l'axe.

- 43 *A : Bon cette fois-ci, faut qu'ça s'trouve en bas.*
44 *E : Eh ben, tu dois faire le symétrique par rapport à l'axe, c'est le même exercice.*
45 *Il tourne l'équerre d'un quart de tour, met le sommet de l'angle droit sur Q, la fait tourner de trois-quarts de tour, puis d'un demi-tour et la place correctement.*
46 *A : Voilà. On prend le compas. // Il clique sur l'icône du compas.*
Il le déplace, n'arrive pas à le poser où il veut, le fait pivoter d'un demi-tour, met la pointe sur Q et écarte jusque l'axe.
47 *Il glisse le compas et trace un arc.*
48 *Il cache le compas.*
49 *Il tourne l'équerre d'un quart de tour en laissant un côté de l'angle droit contre l'axe, puis il glisse l'équerre en mettant le sommet de l'angle droit sur Q.*
50 *Il trace, d'un sommet de l'équerre à l'autre.*
51 *Il cache les instruments.*
52 *Il clique sur répondre et place le point F.*
53 *A : Voilà ! Feedback « BRAVO ».*
54 *E : Bien.*

8.3 - Lu, Sam et Hug en 6^{ème}

Construction du symétrique d'un point par rapport à une droite

A. Première construction (suite de l'annexe 7.1)

Le début de l'extrait est transcrit en annexe 7.1, il a lieu lors de la 2^{ème} séance sur la symétrie

P : Enseignante spécialisée ; Lu, Sam et Hug : élèves dyspraxiques

- 145 P : Vous avez fini les garçons le p'tit texte ?
146 Hug : Oui.
147 P : Alors je vais jeter un œil, vous m'avez écrit vos noms s'il vous plaît sur la feuille ? Vous écrivez Lu, Hu, Sam et ensuite vous essayez de faire pareil sur GeoGebra.
Lu écrit les trois prénoms.
148 P : Alors, ceux qui ont fini, vous prenez une session d'ordinateur, vous allez dans Maths / Chapitre 10/ exercices, vous prenez activité dessin 2 point ggb, c'est un document GeoGebra, et vous essayez d'me faire la même chose sur GeoGebra, s'il vous plaît.
149 Hug : Oh, ça va être plus rapide !
150 Lu : Ouais bon, on le fait ou ... ?
151 P *vient près du trio* : Tu te tiens correctement Sam. Vous avez terminé ?
152 Hug : Oui
153 P : Donc Lu, tu vas dans ton dossier Maths, chapitre 10, exercices, activité act tiret dessin 2 point ggb, tu prends le fichier et vous essayez de me faire le même exercice avec GeoGebra. Je vous donne quand même un p'tit indice, on peut trouver des distances égales en utilisant la règle, l'équerre et en mesurant. Quelle est l'autre façon d'avoir une distance égale ?
154 Hug : On trace un segment, euh, par exemple 4 cm.
155 P : Si t'as pas le droit à la règle, pas le droit à l'équerre, comment est-ce que tu vas retrouver une distance égale ?
156 Hug : On peut pas.
157 P : On peut pas ? Y'a pas un instrument qui nous
158 Sam : En fait, si elle nous le demande, c'est qu'on peut, *il montre le compas.*
159 Hug : Grâce à un compas.
160 P : Ah, essayez de voir. *Elle s'en va.*
161 Lu *à l'ordinateur cherche le fichier* : Il y est pas. Ah si il y est !
Bon, faut faire pareil. Bon, on fait quoi ? On va sur quoi d'abord ?
162 Hug : perpendiculaire
163 Lu : Alors, perpendiculaire // *Il sélectionne l'outil.* Ouais, après ?
164 Hug : Choisis l'point M.
165 Lu *clique sur M et s'approche de la droite.*
166 Hug : et le point là où tu veux.
167 Lu : Non, la droite (d) non ?
168 Hug : Oui ben voilà !
169 Lu *clique sur (d)* : Voilà. Après ?
170 Hug : ... euh, et à 2 cm, essaye de mettre un point, nouveau point.
171 Lu : Non, attends, faut faire quoi à 2 cm ?
172 Sam : Vous faites quoi là ?
173 Hug : On a d'jà, ben, faut faire la même chose, on a fait la perpendiculaire à M et à la droite (d).
Il parcourt la perpendiculaire à l'écran avec son doigt.
174 Lu : Attends là faut faire distance ou longueur. *Il clique sur l'icône.*
C'est où qu'il faut l'mettre le, que t'as dit ?
175 Hug *pointe le point M.* Là, le point M, droite (d) // *Il pointe le point P_M.*
176 Sam : Bon vous savez qu'ça fait deux centimètres.
177 Hug : Ah ouais.
178 Sam *prend le clavier* : Regarde, si on veut deux centimètres, ah oui mais toi t'as fait
179 Lu *pointe le nom de la perpendiculaire* : Pourquoi y'a un b ?
180 Hug : Parce que c'est la droite d.

- 181 Sam ferme le fichier et clique sur « Ne pas sauvegarder ». Attends c'était lequel ?
 182 Lu : Cui-là.
 183 Sam ouvre le fichier : En espérant qu'on vous l'a pas supprimé complètement.
 184 Lu : Eh ben si ! *Tout est effacé.*
 185 Sam : La barre des tâches là, elle est partie ? Bon, pas grave.
Il sélectionne « Droite passant par deux points ».
 186 Lu : Mais non c'est pas là, c'est là // *il pointe*
pour la perpendiculaire
 187 P : Alors, il vous reste très peu de temps, on va arrêter, vous n'aurez pas le temps de chercher, ça va sonner dans deux minutes. Vous reverrez ça la semaine prochaine.
 188 Sam trace la perpendiculaire
 189 P : Je vous donne des exercices que j'aimerais que vous colliez.
 190 Lu : Faut ranger !
 191 Sam mesure la distance de M à (d).
 192 Hug : 2 cm 35. Oh, ça c'est embêtant
 193 Lu : Ouais mais t'façons faut ranger.
 194 Hug : Ben fais l'nou, juste le nouveau point, ça f'ra pas d'mal de faire le nouveau point.
 195 Lu : Ben non, après faut ranger tout ça
 196 Sam fait le report avec ses doigts sur l'écran et place un point.



B. Construction avec GeoGebra (séance 3)

Cet extrait se déroule lors de la troisième séance sur la symétrie.

- 201 Vous retournez tous dans GeoGebra et vous prenez donc vous allez dans maths / sujets / chapitre 10 / exercice act dessin 2 pour tracer un symétrique.
 202 P à Lu : Tu vas dans exos GeoGebra.
 203 Lu : Celui-là ? Celui-là ? *Il pointe avec la souris.*
 204 P : Pointe à la main, act dessin 2.ggb, tout à fait. *E s'en va*
 205 Lu agrandit son affichage à l'écran. Après, faut faire quoi ?
Il attend. Puis se met à se déplacer sur la barre d'outils
J'sais pas c'qui faut faire. Il attend.
 206 *Il place un point A visuellement symétrique de M par rapport à (d)*
Clic droit, propriétés, change le style de point (met une croix), teste 17 changements de couleurs pour revenir au bleu, écarte la fenêtre deux fois pour voir le point qu'elle cache.
 207 *Il essaie de renommer le point A en lui donnant le même nom. Il clique plein de fois sur OK, puis finit par fermer la fenêtre.*
 208 *Il appelle un élève devant : Faut faire quoi ? Faut faire un segment, faut faire une droite ?*
Il sélectionne « droite passant par deux points », clique sur le point A et sur le point M.
Ça ? // Il tourne son ordinateur pour lui montrer l'écran et fait tomber sa trousse. Il rit.
 209 é : Ouais, tu dois faire comme l'exercice en fait, avec l'axe de symétrie.
 210 Lu : Ah tu fais ch, ah tu soules !
 211 é : Ben, c'est pas moi qui ai créé l'exercice !
 212 Lu : Oui ben j'sais même plus comment fallait faire !
 213 P : Lu, ça dit quoi ?
 214 Lu : Ben j'sais pas c'qui faut faire // *Il efface ses tracés à l'écran.*
 215 P : Alors, rappelle-moi, pour tracer un symétrique, quels sont les deux critères qu'on doit respecter ?
 216 Lu : Euh, la même longueur.
 217 P : Oui

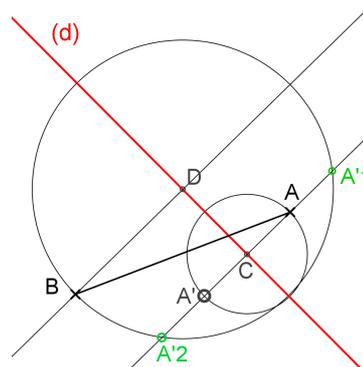
- 218 Lu : Et l'angle droit
- 219 P : Et l'angle droit. Est-ce qu'on peut facilement mesurer une longueur là ?
- 220 Lu : Oui
- 221 P : Tu crois ? Une longueur il faut
- 222 Lu : Euh, avec ça.
- 223 P : Oui mais il faut un autre point et tu n'as pas d'autre point pour mesurer la longueur. On ne met pas de point au hasard non plus. Donc si tu ne peux pas vérifier tout de suite la longueur, qu'est-ce que tu peux faire par contre ? Quel est le deuxième critère qu'tu m'avais dit ? Quel est le deuxième critère ? Tu m'as dit y'a la même longueur et quel est le deuxième critère ?
- 224 Lu : L'angle droit.
- 225 P : L'angle droit. Est-ce que tu peux facilement le faire ?
- 226 Lu : Non
- 227 P : Ah bon, pourquoi ?
- 228 Lu : [inaudible]
- 229 P : Où est-ce que tu peux faire un angle droit ? Rappelle-moi.
- 230 Une é : On peut pas.
- 231 P : Ah bon ? On peut pas faire un angle droit ? Un angle droit, ça veut dire que les droites sont ? Sont comment ? Comment sont les droites, s'il y a un angle droit ?
- 232 Une é : perpendiculaire
- 233 *P va voir un autre élève*
// Lu trace la perpendiculaire à (d) passant par M.
- 234 P revient : Alors, donc tu m'as dit qu'on a l'angle droit, donc je suis d'accord. Comment tu l'as obtenu l'angle droit ? T'as fait quoi ?
- 235 Lu : Ben, une droite.
- 236 P : Une droite comment ?
- 237 Lu : perp perpendiculaire
- 238 P : Perpendiculaire, et qu'est-ce qu'on précise toujours avec perpendiculaire ?
- 239 Lu : Euh, perpendiculaire à la droite (d).
- 240 P : Oui. C'est tout ? Elle est juste perpendiculaire à la droite (d) ?
- 241 Lu : passant par M.
- 242 P : Passant par M, d'accord. Donc maintenant, qu'est-ce qu'il faut que tu fasses ?
- 243 Lu : Ben les deux traits.
- 244 P : Donc ça veut dire quoi ? On doit vérifier quoi maintenant ?
- 245 Lu : Euh, la même longueur.
- 246 P : que ce soit de la même longueur. Quels sont les instruments dont on peut se servir pour faire
- 247 Lu va dans le menu sur « Distance ou longueur » : Distance ou longueur.
- 248 P : Oui, et quel est l'autre instrument dont on peut se servir ? On l'a dit. Ça veut dire, on se sert soit de la règle
- 249 Lu : Soit de, du compas.
- 250 P : Donc le compas, on va utiliser quoi là si on prend le compas là ?
- 251 Lu : Ben un cercle.
- 252 P : Un cercle, d'accord. Et ce sera un cercle avec quel centre ? Montre-moi voir.
- 253 Lu : M // Il met le pointeur sur le point M.
- 254 P : Il sera de centre M, ce cercle, tu crois ?
- 255 Lu : Euh (d) // Il met le pointeur sur la droite (d).
- 256 P : Alors, comment, il faut déjà donner un nom à ce point là // Elle le pointe à l'écran. Parce que (d) c'est une droite, ça peut pas être un centre de cercle.
Lu sélectionne « point » et clique sur l'intersection.
- 257 P : Alors vas-y, essaye. Elle s'en va.
- 258 *Lu sélectionne « cercle (centre-point) », clique sur M, puis sur la touche retour en arrière, trois fois, (efface tout), il remet la droite et le point A. Il clique sur A, fait un cercle en cliquant sur un point de la perpendiculaire et décoche « Afficher l'étiquette » pour ce point.*
Voilà.

C. Construction avec GeoGebra (séance 6)

Cet extrait se déroule lors de la sixième séance sur la symétrie.

P₁ : Professeur de mathématiques de la classe ; Lu : élève dyspraxique

- 301 *Lu dispose du fichier de la construction réalisée par l'enseignante (P₁) avec la classe dans la phase précédente. Il trace la perpendiculaire à (d) passant par A, crée le point d'intersection avec la droite (d) et affiche l'étiquette, obtenant ainsi un point C. Il consulte le fichier de P₁. Il sélectionne « Nouveau point ».*
- 302 *P₁ : Donc, tu en es où ?*
- 303 *Lu : Ben là, j'suis en train de placer A'.*
- 304 *P₁ part, Lu place au jugé sur la droite et renomme le point A', dans propriété, il met le point en bleu, la représentation par une croix et grossit le point.*
- 305 *Lu : Après, il consulte le fichier de P₁. Ah, on va faire pareil, donc, il sélectionne « perpendiculaire ». P₁ revient. Lu clique sur le point B.*
- 306 *P₁ : Voilà, pareil pour B.*
- 307 *Lu clique sur la droite (d).*
- 308 *P₁ : Donc la perpendiculaire à la droite (d). Voilà, le point d'intersection. Lu clique sur le point d'intersection. La droite qu'il vient de tracer est affichée. Il s'apprête à la renommer.*
- 309 *P₁ : Non, point d'intersection.*
- 310 *Lu : Ben je fais comme ça normalement. Il clique de nouveau sur le point d'intersection. La droite (d) est affichée.*
- 311 *P₁ : Oui, comme tu veux. Faut quand même faire « intersection ». Lu clique sur l'icône « point d'intersection » puis sur la droite tracée et le point d'intersection. Il affiche l'étiquette.*
- 312 *P₁ : Voilà, et après ?*
- 313 *Lu : le symétrique*
- 314 *P₁ : Non pas symétrique, après, on fait le cercle.*
- 315 *Lu : Cercle, ben non, oh j'l'ai même pas fait là !*
- 316 *P₁ : Mais c'est pas gra, mais si tu l'as effacé après sans doute.*
- 317 *Lu : Non*
- 318 *P₁ : Alors, le cercle // Elle pointe le cercle, de centre // elle pointe le point C.*
- 319 *Lu clique sur « cercle (centre-point) » // Centre – point. Là ? Il clique sur C.*
- 320 *P₁ : Oui, et qui passe par A.*
- 321 *Lu clique sur A'.*
- 322 *P₁ : Non, là, tu l'as pas fait passer par A'.*
- 323 *Lu : Ben si là. Il met le pointeur sur A'.*
- 324 *P₁ : Non ça c'est A' // Elle pointe A'.*
- 325 *Lu : Oh mince !*
- 326 *P₁ : A' qui est faux, donc efface A'. Va chercher A' et efface-le.*
- 327 *Il fait des retours en arrière jusqu'à la perpendiculaire qu'il vient de tracer.*
- 328 *P₁ : Non, non n'efface pas tout, y'a des trucs bien après.*
- 329 *Il remet la perpendiculaire.*
- 330 *P₁ : Donc A', tu l'effaces. Lu efface A'. Maintenant tu fais le cercle.*
- 331 *Il fait le cercle de centre C passant par A.*
- 332 *P₁ : Voilà*
- 333 *Lu : Et pareil là. Il pointe sur D.*
- 334 *P₁ : Oui. Lu fait le cercle de centre D passant par B. Elle part.*
- 335 *Lu : Après je fais quoi ?*
- 336 *Attente 45 secondes. L'enseignante revient.*
- 337 *P₁ : Voilà, donc le point A', il est ?*
- 338 *Lu : Là, il pointe A'1.*
- 339 *P₁ : Le symétrique de A.*
- 340 *Lu : Euh là, il pointe A'2.*



341 P₁ : Non, c'était avec le petit cercle. *Elle le parcourt.*

342 Lu : Ah là, *il pointe le point A'.*

343 P₁ : Celui qui passe par A. Donc vas-y, donc point d'intersection // *Elle pointe l'icône.*

344 *Lu sélectionne « Point d'intersection ».*

345 P₁ : donc la droite,
// *Lu pointe sur A2'*

346 P₁ *pointe sur (d)* : Non la droite.

347 *Lu clique sur le grand cercle et sur la droite passant par A.*
// *Les étiquettes E et F s'affichent en A'2 et A'1.*

348 P₁ : Non !

349 *Lu efface les points d'intersection.*

350 P₁ : C'est le petit cercle // *Elle le parcourt.*

351 *Lu sélectionne le petit cercle.*

352 P₁ : Le petit cercle et la droite // *Elle pointe la droite.*

353 *Lu clique sur la droite // E et F s'affichent en A et A'.*

354 P₁ : Voilà, tu l'appelles A'. *Il le renomme F « A' ».*

355 Lu : Ah, faut le déplacer. *Il déplace l'étiquette « A », un « E » se trouve derrière.*
Pourquoi ça a mis un E ? Il décoche « Afficher l'étiquette ».

356 P₁ : Parce que je te l'ai dit, fallait euh, il faut que tu enlèves euh, option // *Elle pointe sur l'écran.* Pourtant j'crois l'avoir fait, dans option, tu enlèves euh, « nommer des points ».

357 *Il clique sur « option ».*

358 P₁ *pointe « Etiquetage » sur le menu déroulant* : étiquetage des points,
et tu mets pas les nouveaux pou, « pas les nouveaux objets » // *Elle pointe à l'écran.*

359 *Lu suit les instructions // P₁ : « Etiquetage », « pas les nouveaux objets ».*

360 P₁ : Voilà, maintenant, tu vas faire l'intersection du. *Elle pointe le lieu de B'.*

361 *Il déplace le texte de l'énoncé.*

362 P₁ : Donc, ça, mets le tout en bas.

363 Lu : Ah, mince, y'a plus de batterie.

364 P₁ : Ecoute euh, Lu, tu sais bien que tu dois mettre ta batterie !

365 *Lu met sa batterie et P₁ part.*

366 Lu : Alors après, j'fais quoi moi ? *Il attend.*
Au bout de deux minutes, il place le point B' comme point d'intersection (le renomme, change de style, de couleur), puis il cache les deux cercles.

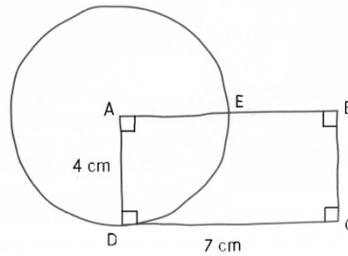
10 - Pré expérimentation hors classe

A10. Séance I : Élève M et élève Bm, en fin de CM2

Construction n°1

Phase 1 (3 min)

L'élève M décrit la construction que l'élève Bm doit réaliser. L'élève Bm ne voit pas le schéma. L'élève M voit ce que trace l'élève Bm, de quart.



M : Tu vas faire un rectangle de longueur 7 cm et de largeur 4 cm, euh et tu, mettras les angles droits.

Bm : D'accord. Bm trace un segment horizontal de longueur 7 cm avec la règle.

M : Et les coins tu les appelleras A, B, C, D.

Bm : Tu peux, euh la largeur, t'as dit ?

M : 4 cm.

Bm : Merci. Elle tourne sa feuille pour tracer les deux largeurs horizontalement.

M : Euh, couché.

Bm tourne la feuille et trace la deuxième longueur : Comme ça, ça va ?

Les angles droits, t'as dit ?

M : Oui, faut que tu les fasses.

Bm prend l'équerre, vérifie et code les angles au fur et à mesure.

M : Euh, tu vas les appeler A, B, C, D.

Bm écrit A, B, C, D.

M : Euh, au milieu de AB, tu vas mettre E.

Bm place E à l'aide de la règle graduée.

M : Tu vas faire un cercle de rayon AE.

Bm prend l'écartement AE au compas, le tourne autour de E sans tracer : un cercle de rayon AE ?

M : Attends. Le centre du cercle, c'est A.

Bm : Ah, ben voilà. Elle trace.

M : T'as fini.

Phase 2 (2 min 45)

E : Maintenant, vous regardez ensemble pour voir si c'était bien ce qu'il fallait.

M : Ah non, le cercle, il descend plus bas. Elle pointe sur D

Bm : Ouais. Attends.

E : Tu peux lui redonner l'instruction pour que ça marche ?

M : Donc, A, c'est le centre, faut que ça passe par E, que ça descende sur D.

Bm refait le cercle avec le compas : 'tends, j'regarde si j'ai bien fait 4 cm aussi. Elle mesure [AD]. Ben oui !

M : C'est bon j'ai dit une bêtise.

Bm : Ben, j'pense pas.

M : Ben, j'sais pas comment. Elles regardent toutes les deux le schéma.

À moins que le diamètre, ce soit ça // index sur A, pouce sur D, elle tourne le pouce (tracé d'un début cercle).

Bm : Oui, je pense. Parce que, ça // Elle parcourt de A au cercle dans la direction de D, ça fait 3,5, ça // elle parcourt de A à D ça fait 4.

Elle gomme le cercle et trace le cercle de centre A passant par D.

M : Oui, c'est ça. Il manque juste 1 mm, elle pointe sur D, mais c'est pas grave

Bm : Oui



E : Vous êtes d'accord toutes les deux, c'est bien la bonne figure ?

M : Oui

Bm : Oui. À part là, j'ai un doute, *elle pointe E sur le schéma*, parce que ça va juste au milieu, et là, c'est, *elle pointe E sur son dessin*, c'est pas vraiment

M : Non, mais j'ai l'impression qu'c'est au milieu, *elle parcourt [AB]* pis, c'était à main levée Bm.

Bm : Oui

E : Donc le point E, il est où, finalement ?

Bm : Au milieu, là, *elle pointe sur son dessin*. Parce que, c'est 7. *Elle remesure [AB]*, mais normalement c'est 3,5.

M : Oui, c'est ça.

Bm : Ben, là, il est à 3,8 (*intersection cercle tracé avec [AB]*). Ben, 3 cm près hein.

M : 3 millimètres.

Bm : Oui, donc oui, c'est bon.

Programme de construction

Bm : Il faut faire un rectangle

M : Oui, de longueur 7 cm et de largeur 4 cm. Et il faut l'appeler ABCD, et en marquant les angles droits. Euh, on met entre AB, on met E au milieu.

Bm : Non euh

M : On met E à 3,5 cm de A.

Bm : Euh, attends, euh, comment ça se dit ? Intercalle, non ?

M : Non, entre A et, entre le segment A et B, on met au milieu E.

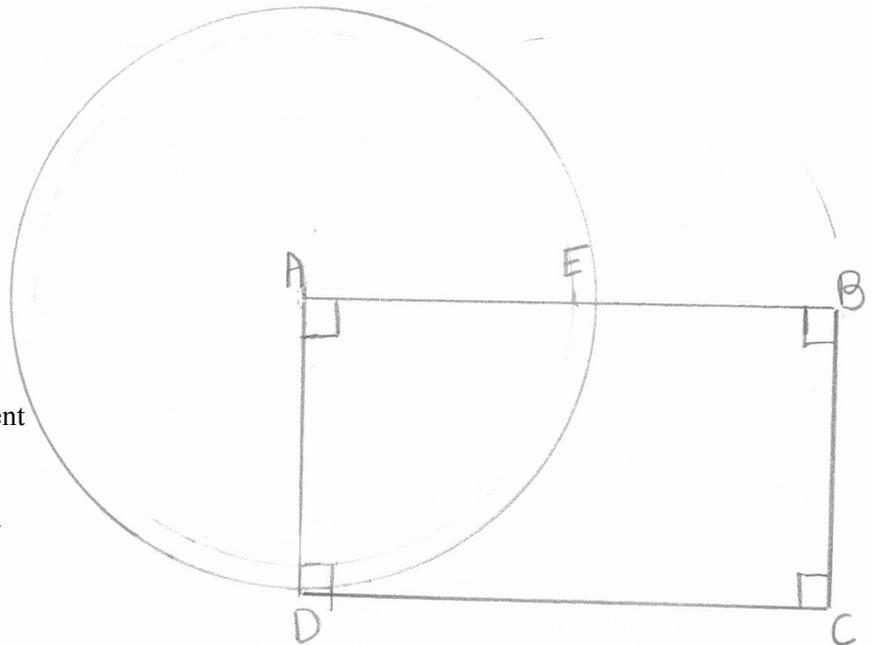
Bm : On trace

M : On met le point E entre A et B.

On fait un cercle de rayon AB.

Bm : D, pas B.

Elles relisent.



E : Quelle est la longueur du segment [EB] ?

Bm : Ben, 3,5

M : C'est pareil que EB, *elle pointe AE sur le dessin*.

E : Et comment vous le savez que c'est 3,5 ?

M : Ben parce qu'on doit mettre E au milieu et la moitié de 7, c'est 3,5.

E : Et comment vous le savez que vous devez mettre E au milieu ?

M : Car il est au milieu ! *Elle montre le schéma*.

E : Il est au milieu ? Comment tu le sais ?

M : Ben, parce qu'il est au milieu ! Il est au milieu de [AB], ça se voit tout de suite.

E : Parce que ça se voit ?

M : Oui.

E : Et à quoi tu le vois ?

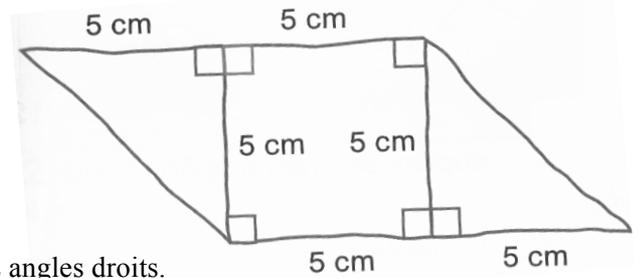
M : Ben ...

E : Bm, toi, tu es d'accord, il est au milieu ?

Bm : Euh oui, il est au milieu.

Construction n°3 (3 min 10)

L'élève M décrit la construction que l'élève Bm doit réaliser. L'élève L ne voit pas le schéma. L'élève M voit ce que trace l'élève Bm.



M : Trace un carré de 5 cm sur 5, toujours en marquant les angles droits.

Bm trace à la règle graduée

E : Tu peux regarder sa façon de construire, dire si t'es d'accord.

M : J'pense que c'est bon pour l'instant, mais je suis en train de chercher comment je vais expliquer.

Bm vérifie à l'équerre les 4 angles droits, puis les code.

M : Tu, en haut, tu vas prolonger le trait, en haut, de 5 cm.

Bm : Prolonger ? Comme ça ?

M : En haut. Droit comme ça, Elle fait un geste horizontal de la main, aller retour.

Bm : Ah. Elle place sa règle en haut. À droite ou à gauche ?

M : Euh, faut que je me mette derrière toi, c'est plus simple. Elle y va, euh, à gauche.

Bm trace.

M : Et après tu relies euh, à celui d'en bas.

Bm : À quoi ?

M : Le segment d'en bas.

Bm trace.

M : Et tu marques l'angle droit.

Bm prend son équerre, vérifie l'angle et le code.

M : Alors en bas, tu vas prolonger le trait de 5 cm.

Bm : Vers la droite ?

M : Oui

Bm ajuste le 0 sur le sommet, règle horizontale et trace.

M : Tu relies, à celui d'en haut.

Bm trace le segment attendu.

M : Et tu marqueras l'angle droit.

Bm code l'angle droit.

M : Et tu vérifies pas ? Avec l'équerre ?

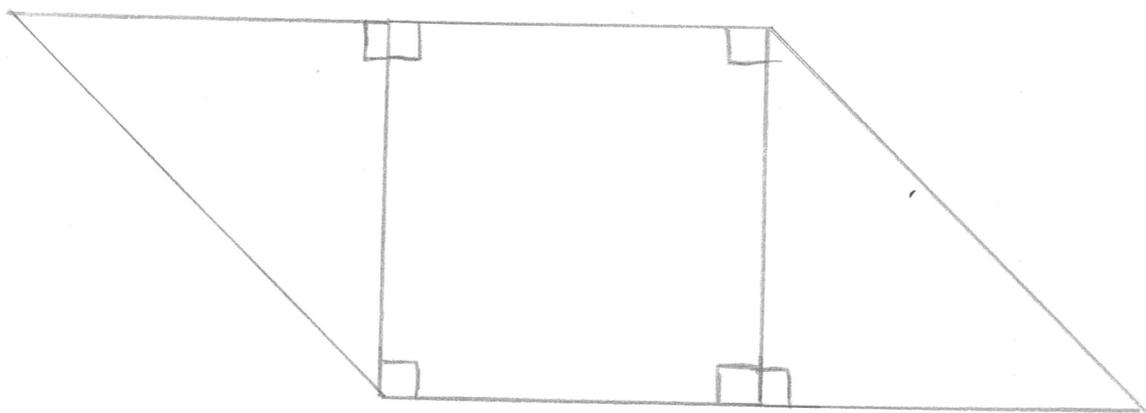
Bm : Si, si, j'vais le faire. Elle le fait.

M : C'est fini.

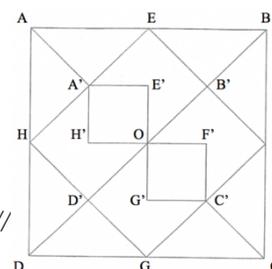
E : Tu lui as demandé de vérifier l'angle droit. Ça sert à quoi ?

M : Ben, parce que sinon, c'est pas un angle droit.

Si on trace un rectangle sans vérifier à l'équerre, faut le recommencer.



A10. Séance III : Élève M et élève Bm en fin de CM2



- 1 M prend l'écartement AB du modèle avec pouce-index.
C'est la même longueur que les autres.
- 2 Bm place simultanément la règle sur [AB]. Faut calculer.
- 3 M : Donc tu fais, elle parcourt avec l'index de B vers A sur la reproduction // la même longueur que celui-là.
- 4 E : Ah, j'ai oublié de vous dire que vous n'aviez pas droit à la règle graduée.
- 5 Bm : C'est pas vrai ! Elle prend l'équerre.
- 6 M : Tu fais comme ça avec tes doigts // pouce - index aux extrémités du segment.
- 7 E : Mais vous avez droit au compas et à cette équerre.
- 8 M : Tu fais un petit repère en fait sur l'équerre.
- 9 Bm prend le compas et le pique en A.
- 10 E : Vous avez le droit de faire des petits repères sur l'équerre si vous voulez aussi.
- 11 Bm écarte le compas jusque B : Moi je, tu, fin
- 12 M prend le compas des mains de Bm. Bon,
- 13 E : Attends, tu lui dis.
- 14 M : Oui, oui. Donc, tu vas piquer là, elle pointe B avec l'index, met la pointe du compas près du centre B, et hop, mouvement du poignet avec le compas.
- 15 Bm : D'accord.
- 16 E : Et hop quoi ?
- 17 M : Et hop elle fait un repère.
- 18 Bm fait un petit arc de centre B, de rayon AB.
- 19 M : Après tu repiques à ton repère. Tu fais un autre petit repère.
- 20 Bm fait un petit arc de centre C, de rayon AB.
- 21 M : Et voilà, tu relies.
- 22 Bm pique le compas en « D », la mine arrive plus loin que A.
- 23 M : Ben, tu relies.
- 24 Bm : Attends.
- 25 M : T'as pas pris la bonne
- 26 Bm réessaie : Non, ça va pas.
- 27 M : C'est toi qui a mal fait ! C'est pas moi !
- 28 Bm refait l'arc de centre C et de rayon AB, puis pique le compas en D et atteint A avec la mine.
- 29 M : Voilà, allez, relie !
- 30 Bm : Mais attends !
- 31 E : Tu lui précises, elle « relie » quoi ?
- 32 M : Elle relie les ... les euh, les les les les, les euh ...
- 33 Bm : Alors ? Tu trouves un mot ?
- 34 M : repères
- 35 E : Tu es d'accord Bm, ce sont les repères qu'il faut relier ?
- 36 Bm : Oui. Elle trace [AD], [DC] puis [BC]. Voilà !
- 37 M : Après, tu fais les ses diagonales.
- 38 Bm trace [DB] avec l'équerre en l'utilisant comme une règle.
- 39 M : On gommara après hein, t'inquiète pas.
- 40 Bm place l'équerre (utilisée comme règle) pour tracer [AC] puis la retire.
- 41 M : Mais faut faire la deuxième !
- 42 Bm : Oui mais euh ... elle parcourt avec son crayon le haut de la diagonale [AC].
- 43 M : On gommara après ! Oh, t'écoute bien toi ! Je l'savais déjà. Bm trace [AC].
- 44 M : Bon, après, tu prends le milieu de tous les segments, tu fais un carré à l'intérieur.
- 45 Bm : Et comment je fais pour euh, elle pointe le milieu de [DC], madame la génie ?
- 46 M : Avec le compas ! « génieuse » !
- 47 Bm prend l'écart DC, met la pointe du compas en G, Non, on va pas faire comme ça. Moi, je propose qu'on fasse un trait ici, elle parcourt avec son crayon de O au milieu de [DC].
- 48 M : Moi, je propose pas !
- 49 Bm : Parce que regarde. Elle place la règle au jugé.

50 M : Mais non ! Prends un compas comme j't'ai dit !
51 Bm : C'est pas si facile hein au compas ! *Elle trace [GE]*.
52 E : Dis lui s'en plus, qu'est-ce qu'elle doit faire avec le compas ?
53 M : Mais. *Elle prend le compas*.
54 Bm : Mais c'est bon regarde.
55 M : Faut prendre hop, *elle écarte le compas sur DC*,
hop, tu rétrécies à la moitié, *elle resserre les branches*.
56 Bm : Ah ben maintenant c'est facile, pendant qu't'as l'trait !
57 M : Tu fais l'repère, regarde, ça va tout seul ! *Elle pique en D, fait un repère en H*,
Hop, tu piques là // *elle pique en H*, ça arrive là // *elle place la mine sur A*,
Hop, tu piques là // *elle pique en A et place la mine sur E*.
Y'a un décalage « minulieu », alors ça va aller hein. *Elle pique en B, met la mine sur F*.
Voilà ! Maintenant tu te débrouilles.

58 Bm : Toi-aussi hein !
59 M : Moi je suis le génie.
60 Bm : Nan, *elle trace [FH]*.
61 E : Alors, qu'est-ce qu'elle fait ensuite ?
62 Bm *commence à tracer [HG]*.
63 M : Qu'est-ce qu'elle me fait ?
64 Bm : Moi, je fais pas tout direct. *Elle trace [EF]*.
65 M : Tais-toi un peu.
66 E : Ça veut dire quoi tu « fais pas tout direct » ?
67 Bm : Ben, euh, je fais pas sans savoir où sont les traits.
68 M : Mais moi je sais où ils étaient ! Oh !
69 Bm *trace [GF]*
70 M : Maintenant, t'sais même pas lesquels il faut gommer. Pratique hein ?
71 Bm *trace [HE]* Si, je sais. *Elle commence à gommer [A'O]*.
72 M : C'est pas celui-là !
73 Bm : Si !
74 M : Faut gommer celui-là // *Elle pointe [OE]*.
75 E : Lequel tu dis ?
76 M : Celui-là // *elle parcourt [GO]*, et celui-là // *elle pointe [OC']*.
on verra pour après parce qu'on en a besoin pour faire les losanges.
77 Bm : Oh ! *Elle gomme [OH], [OG], [OF] et [OC']*.
78 M : Non Bm, qu'est-ce que je viens de dire ?
79 Bm : Mais c'est pas grave !
80 M : Si, c'est grave. Oh, Nunuche !
81 E : Mettez-vous d'accord sur la suite.
82 M : Donc,
83 Bm : Vas-y madame
84 M : *elle prend le crayon de papier de la main de Bm et trace un point sur O*. Là, tu fais un petit pompon. *Elle dessine un gros point sur le point O*. Après
85 Bm : C'est moi qui écris. *Elle veut récupérer son crayon*.
86 E : Ben oui, toi, tu dois lui dire.
87 M : Donc, là, tu prends la moitié, *elle pointe le segment [HD']*,
tu la reportes là // *elle pointe le segment [A'O]* sur la diagonale
88 Bm : Moi, j'ai pas ça.
89 M : Oh, Nunuche. *Elle veut lui prendre le crayon*.
90 Bm : Mais, j'ai pas ça comme idée !
91 M : Faut reporter là. *Elle pointe le milieu du segment [HO]*.
92 Bm : Ohé, j'ai pas qu'ça comme idée, moi.
93 E : Donne-lui ton idée, puis vous en discutez. Donne la avant de faire.
94 Bm : Je trace un trait là, *elle parcourt [A'B']*, ici, *elle parcourt à nouveau [A'B']*, un trait ici
Elle parcourt [A'D']. Là je sais que c'est *elle parcourt [H'O]*, comme ça, *elle parcourt [H'A']*, je fais comme ça, *elle parcourt [A'E'] et [E'O]*, et je fais pareil de l'autre côté.

95 M : Non, c'est pas une bonne idée.

96 Bm : Ben la tienne aussi c'est pas une bonne idée.

97 M : Si

98 Bm : Nan

99 M : Si

100 E : Dîtes pourquoi ce ne sont pas de bonnes idées.

101 M : Celle de Bm c'est pas bien parce que, elle ne sait pas exactement où c'est.
La mienne c'est plus simple car, *elle s'apprête à écrire.*

102 E : Attends, parce que ce n'est pas toi qui traces hein, tu dois lui dire // *E lui prend le crayon.*

103 M : Je prends la moitié, il est là. *Elle pointe H'*. Hop, il est là. *Elle parcourt un trapèze.* Alors ?

104 Bm : Non, la sienne n'est pas bien, parce que, je trouve que la mienne est plus facile.

105 M : Parce que c'est toi qui l'a fait. La mienne est plus facile !

106 E : Bon, alors, on essaie les deux ?

107 Bm *trace OH'A'E'*.

108 E : Et puis maintenant, ta technique, M ?

109 Bm : Tu la fais de l'autre côté.

110 M : Alors

111 Bm : T'as pas les gradués.

112 M : Laisse-moi. *Elle place un point au « centre » de OC'GD', puis trace un segment*
Mais, qu'est-ce qu'elle m'a fait ? J'y r'trouve plus dans ton bazar, toi maintenant !

113 Bm : Alors maintenant, c'est à cause de moi ?

114 E : Tu essaies de faire quoi ?

115 M : La ligne là, *elle trace au crayon sur le modèle.*

116 E : Mets voir en fluo ce que tu essaies de faire.

117 M : Un truc comme ça // *Elle trace du milieu de [D'G] à G'*.
Un autre là, pour continuer // *Elle trace de F' au milieu de [B'F]*. Et voilà !

118 E : Donc ça, tu le fais à quel endroit ?

119 M : Ben j'essaie de le refaire, mais je comprends rien avec les gommages de Bm.

120 Bm : Ouais, après, c'est à cause de moi.

121 M : Ouais, comme d'habitude.

122 E : Est-ce que tu peux l'aider à faire les traits qu'elle veut faire ?

123 M *trace.*

124 Bm : Non, c'est d'travers

125 M : Elle est où la gomme ?

126 Bm : Elle est sur le crayon de papier.

127 M *gomme.*

128 Bm : Tu veux que j't'aide ?

129 M : Non

130 E : Montre lui voir avec ton doigt là où tu penses que c'est.

131 Bm : Euh ben, déjà // *aller-retour sur [OC'] qui se terminent par un pointage au milieu.*

132 Il faudrait faire avec le compas, comme t'avais dit

133 M : Mais, c'est moi qui fais.

134 Bm : Mais je t'aide !

135 E à M : Dis-lui ton idée, donne ton idée.

136 M : Mais je lui dis de faire des petits traits comme ça et après on prend le point d'intersection
comme ça.

137 Bm : Mais c'est pas si facile hein, avoue que moi, c'est plus facile là.

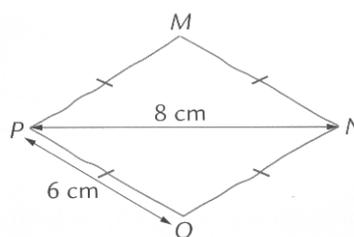
138 M : Je l'fais. J'vais l'faire comme tu comprends rien à mon idée.
Elle fait une marque au jugé au milieu de [D'G].

139 Bm : T'as pas les mesures exactes.

140 M : Laisse moi. *Elle trace un segment. Puis elle trace le petit « losange ».*

141 M : J'avoue que la mienne est mieux.

A10. Séance 4 : Élève M, en sixième



1. L'élève M doit faire la figure en vraie grandeur.
Elle dispose de sa règle à poignée et de son compas.

1^{er} essai (1 min 28)

Elle trace un segment horizontal de 7,9 cm et marque les extrémités avec la règle.
Elle incline sa règle avec le 0 sur le point P, réfléchit, puis la place le long de (PN).
Elle met une marque à 4,2 cm du point P avec son crayon.
Elle place la règle verticalement et trace un trait. Elle place sa règle sur [PM], la mesure vaut 5,3, elle remet la règle pour prolonger le trait vertical. Elle trace [PM] puis [MN].
 $PM = 6,3$ cm et $MN = 6,1$ cm. Elle cherche dans sa trousse.

- 1 E : Tu veux faire quoi ? Tu veux gommer ?
- 2 M : J'veux gommer mais j'crois bien qu'j'ai pas pris ma gomme.
- 3 E : Dis-moi ce que tu aurais voulu gommer.
- 4 M : Ben c'est parce que là // elle pointe le point M, c'est trop décalé.
- 5 E : Eh ben, refais en dessous alors.
- 6 M : D'accord.

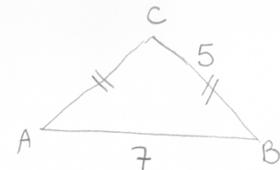
2^{ème} essai (5 min 26)

- 7 E : Est-ce que tu peux me dire ce que tu fais au fur et à mesure ? Pour commencer tu fais quoi ?
- 8 M : Je fais un trait de 8 cm. // Elle trace un trait horizontal de 8 cm.
Elle trace les extrémités du segment avec la règle.
- 9 E : Et là, tu fais quoi ?
- 10 M : Je mets des petits segments pour bien voir où c'est pour après pour qu'ça soit plus facile.
- 11 E : Des petits segments pour voir où c'est quoi ?
- 12 M place sa règle verticalement.
Pour voir où c'est les, elle pointe P, les, elle pointe N, les extrémités.
- 13 E : Les extrémités de quoi ?
- 14 M : Des, elle pointe P et M, euh du losange.
- 15 E : De quel losange tu parles ?
- 16 M : De celui-là, elle pointe [MP].
- 17 E : Fais le contour
- 18 M fait le contour du losange, puis pointe N et P, là plutôt, les contours là.
- 19 E : Donc ça tu les appelles comment ?
- 20 M : P et N // elle les pointe.
- 21 E : Oui, et P et N, c'est quoi pour le losange ?
- 22 M : C'est // elle pointe P et N, c'est des extrémités.
- 23 E : Alors, ensuite, tu fais quoi ?
- 24 M : Ensuite, je fais un trait, pour le milieu, aller-retour de M au centre du losange pour voir bien au milieu, pour que ça soit, N // elle parcourt de N à M soit à égale distance // elle parcourt de P à M, que P et qui soient au bon endroit // elle pointe M tous les deux.
Donc j'prends la moitié du segment, c'est-à-dire 4 // elle place un trait à 4 cm de P.
Je monte // elle place sa règle verticalement et trace.
Elle place sa règle sur [PM] avec la graduation 0 sur P
- 25 E : Et là ?
- 26 M : Je trace le segment là // elle parcourt de M à P sur le schéma ($PM = 6,3$ cm)
Mais j'ai l'impression qu'il est plus penché
- 27 E : Plus penché que quoi ?
- 28 M : Plus penché sur le côté comme ça, elle retrace $PM = 5,8$.
Elle s'apprête à tracer [MN] mais là, ça fait pas 6 cm.
Elle retrace [PM] puis [MN]. Voilà.
Après, elle écrit P, M et N à côté des points correspondants, elle code l'égalité de longueur $PM = MN$, elle prolonge la verticale et mesure 4 cm et reporte cette longueur.

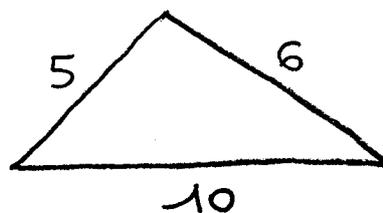
- 29 E : Là, tu prends combien ?
- 30 M : 4, c'est la hauteur que j'ai pris là pour ce soit pareil. // Elle pointe sur le schéma dans le triangle PMN et dans le triangle PNO, pour qu'ce soit pareil des deux côtés. Elle trace [PO] et [ON], $PO = 5,7$ et $NO = 5,8$. C'est pas ça qu'il fallait faire, faudrait qu'i soit comme ça // Elle tourne sa feuille d'un quart de tour. J'les trouve pas assez allongés // Elle parcourt de M à N et de N à P. Elle écrit O.
- 31 E : Ça // elle pointe le codage sur MN, ça représente quoi ?
- 32 M : C'est euh, c'est qu'c'est la même longueur // Elle met ce codage sur [PO] et [NO]. Elle écrit 6 cm près de [PO].
- 33 E : Qu'est-ce qui est de la même longueur ?
- 34 M : Les segments là, là, là et là // Elle les pointe.
- 35 E : Et comment tu as fait pour qu'ils soient vraiment de la même longueur ?
- 36 M : Ben, j'ai mesuré.
- 37 E : Tu as mesuré et tu as trouvé quoi ?
- 38 M : 6 cm
- 39 E : Pour tous ?
- 40 M : J'pense, mais j'vais vérifier. Elle mesure [MN] celui-là 6, puis [MP], 6 Elle mesure [NO], celui-là c'est trop, pas assez grand, elle le retrace. Le nouveau segment mesure encore 5,8 cm et son extrémité est décalée d'un millimètre du point N. Et là, elle mesure [PO] ($PO = 5,7$ cm), c'est pas bien tracé, j'peux pas r'tracer.

2. Triangle isocèle (2 min 24)

- 41 E : Là c'est aussi un schéma à main levée que tu dois faire en vraie grandeur, et avant de faire, tu me dis ce que tu vas faire.
- 42 M : Alors, je vais tracer un trait de 7 cm // Elle le trace. Je vais mettre les p'tits traits à chaque extrémité // Elle les trace à la règle. Euh, j'vais, elle place sa règle sur [AB] 7 divisé par 2.
- 43 E : Là, tu fais quoi ?
- 44 M : J'prends la moitié pour euh remonter // Elle parcourt la verticale, comme tout à l'heure ... 3,5, elle met une marque à 3,4 cm de A. Elle place sa règle verticale.
- 45 E : Là, tu fais quoi ?
- 46 M : Je trace le trait imaginaire du milieu pour m'aider à tracer après comme il faut.
- 47 E : Tu as dit le trait comment ?
- 48 M : Imaginaire, elle trace, normalement il y est pas. Elle place sa règle pour tracer [AC].
- 49 E : Là, tu fais quoi ? Attends avant de faire.
- 50 M : Je trace le trait là // Elle parcourt [AC], de 5 cm ($AC = 5,3$) Elle trace [CB] ($CB = 5,3$)
- 52 E : Et là ?
- 53 M : Là, il y a trop de hauteur.
- 54 E : Où ça ?
- 55 M : Ici, elle montre le haut de la verticale. Il faut un tout p'tit peu moins de hauteur.
- 56 E : Et comment ça se fait ?
- 57 M : Ben parce que là // pointe en haut de la verticale, j'ai trop pris haut. Donc il faut que j'prenne 5
- 58 E : Tu étais allée trop loin ?
- 59 M : Oui, là, y'avait plus que 5 cm. Elle retrace [BC] J'vais prendre l'équerre, ce s'ra p't-être plus simple. Elle place l'équerre avec les côtés de l'angle droit le long de [AC] et [CB]
- 60 E : Tu prends l'équerre pour euh ... pourquoi tu prends l'équerre ?
- 61 M : Parce que, elle semble contrôler que l'angle en C est droit. Bon là c'est bon. Faut que ce soit encore 5 cm // Elle place sa règle sur (AC) et retrace le segment. Voilà.



3. Même consigne avec un triangle de côté 5, 6, 10 (16 :05)

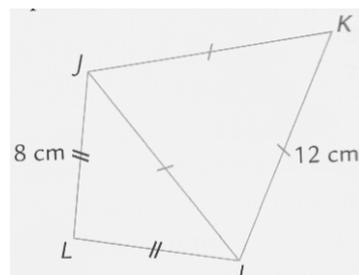


- 62 M : Je trace un trait de 10 cm.
 63 E : Après, tu vas faire quoi ?
 64 M : Après, euh ... *Au bout de 16 s* : Je vais faire un demi-cercle pour tracer mon triangle.
 65 E : Un demi-cercle, lequel ?
 66 M : Je vais faire un cercle pour que le trait là // *elle pointe sur le schéma*, il fasse 5 cm.
Elle prend un écartement de 5,2 cm et trace.
 67 E : Tu as tracé quoi, là ?
 68 M : Un quart de cercle, ou, je sais pas.
 69 E : Et là, tu vas faire quoi ?
 70 M : Je vais faire, je vais prendre 6 cm avec mon compas, faire un autre demi-cercle
Elle prend un écartement de 5,9 cm et trace.
 71 E : Et maintenant ?
 72 M : Je vais tracer les traits là et là // *elle parcourt sur le schéma*.
 En même temps je vérifie qu'il y a bien 5 cm et c'est côté 6 // *Elle trace les deux côtés.*
 73 E : Comment cela se fait qu'il y a bien 6 par exemple ?
 74 M : Ben faut bien regarder si il y a 6 parce que des fois, *elle repasse sur un côté*, je suis pas assez précise avec le compas, sinon, i faut recommencer. *(les côtés sont mal joints en un sommet).*

4. Quadrilatère (5 min)

1^{er} essai

- 75 E : Maintenant, c'est moi qui vais tracer.
 Tu dois me faire tracer cette figure-là avec les instruments.
 Donc tu dois me donner les instructions pour que je le fasse.
 76 M : D'accord.
 J'ai une question, est-ce qu'il y a un angle droit ?
Elle contrôle avec l'équerre.



- 77 E : Ce qui est vrai, c'est ce qui est codé seulement.
 78 M : Alors euh, il va falloir tracer un trait horizontal, vertical.
 79 E : Je fais quoi ?
 80 M : Vous tracez un trait vertical.
 81 E : Je trace un trait vertical.
 82 M : Oui, de 8 cm.
 83 *E trace et marque les extrémités du segment.*
 84 M : Après vous faites un trait horizontal en bas du segment, de 8 cm également.
 85 *E trace.*
 86 M : Euh pas comme ça, faut qu'le bout du trait vertical, i soit, euh le bout du trait vertical i soit, c'est celui du, du trait horizontal.
 87 E : Redis-moi ça
 88 M : Alors, faut qu'le bout là // *elle pointe*, faut qu'i soit là et qu'là // *elle montre avec ses doigts* i ait 8 cm
 89 E : Donc ça ce n'est pas bon, donc on recommence.



2^{ème} essai

- 90 E : Est-ce que tu pourrais utiliser le vocabulaire géométrique que tu connais ?
 91 M : Alors un trait vertical de 8 cm, un segment vertical de 8 cm
 92 *E place la règle*
 93 M : Euh dans l'autre sens, *elle tourne la règle*, comme ça, de 8 cm.
 94 E : Ça veut dire quoi dans l'autre sens ? Tu veux qu'je trace ici ? *Parcours le long de la règle.*
 95 M : Oui
 96 E : Oui, mais moi je suis gauchère, donc je fais comme ça, *retourne la règle et s'apprête à tracer*



- 97 M : Oui d'accord, 8 cm.
 98 E : Il ne sera pas là où il faut ?
 99 M : Euh ...
 100 E *tourne de nouveau la règle, mime le tracé mains croisées // J'peux pas faire comme ça !*
 101 M : Mais si, comme ça, *elle mime le tracé.*
 102 E : Mais oui, mais moi, là où je suis, ma main est là ! Tu veux un segment de 8 cm.
 103 M : Vertical
 104 E *trace*
 105 M : Là, après, je veux tout en bas du segment un trait horizontal dont le, un segment horizontal de 8 cm dont le bout du segment horizontal ... non, on va pas faire ça en premier, on va nommer euh le segment, alors en haut c'est J, en bas, c'est L. Je voudrais avoir un segment de 8 cm qui s'appelle [LI]
 106 E *trace et écrit 8 cm près des deux segments.*
 107 M : Alors, après. À partir de, je voudrais un segment qui soit [IJ], de 12 cm
 108 E *trace [IJ] : Alors il ne fait pas 12, il fait 11. Elle écrit 11 cm.*
 109 M : Ben, il faut 12 !
 110 E : Ben alors comment euh, tu ne m'as pas donné les instructions qui me permettent de faire 12. Comment il faudrait que je fasse ?
 M : Il faut pencher, hm, j'sais pas comment faire.
 E : Parce que tu vois j'ai fait 8 // *elle parcourt de J à L*, j'ai fait 8 // *elle parcourt de L à I*, et là je n'ai plus le choix // *pouce sur I - index sur J*, ça me fait ce qui est écrit là // *elle parcourt [IJ]*, enfin, ça me fait ce que je mesure. Et toi tu voulais 8, 8, 12 ? // *Elle pointe les côtés.*
 111 M : Ouais.
 112 E : Comment faire pour avoir 8, 8, 12 ?
 113 M : J'sais pas.
 114 E : Comment faire pour construire un triangle quand on connaît les longueurs de ses trois côtés ?
 // *elle parcourt les côtés du triangle.*
 115 M : ...
 116 E : Ben là, t'as su !
 117 M : Oui, ah oui faut faire avec euh, le compas.

3^{ème} essai

- 118 E : Donc là on va faire 8, 8, 12, alors dis-moi comment je fais, on recommence.
 119 M : J'vais le faire en même temps parce
 120 E : Tu as besoin de le faire en même temps ?
 121 M : Oui parce que je comprends pas comment on peut faire.
 122 E : Là, tu fais quoi ?
 123 M : Un trait de 12 cm, *elle trace [IJ] oblique de 11,8 cm*, j'vais essayer de faire dans l'autre sens, ce sera peut-être plus
 124 E : Et maintenant, tu fais quoi ?
 125 M : Je mets les petits traits au bout, *elle trace les extrémités de son segment à la règle.* Donc là 8 on a dit, *elle trace [LI] horizontal de 8,2 cm.* I, J, L. *Elle écrit I, J et L.*
 126 E : Et là tu fais quoi ?
 127 M : Je vais faire le segment 8 cm si j'y arrive, *elle essaie, elle tourne sa feuille d'un demi-tour et réessaie.* Y'a un problème, c'est pas possible à le tracer !
 128 E : Pourquoi ?
 129 M : Parce que les longueurs, elles sont disproportionnées !

4^{ème} essai

- 130 M : Ah non,
 131 E : Attends avant de refaire, dis-moi ce que tu vas faire.
 132 M : Un trait de 12 cm.
 133 E : Oui, mais ne le fais pas. Et après ?
 134 M : Après, j'fais euh, j'prends la moitié, j'prends, euh j'vais à l'extr, j'vais à I, euh j'trace un, un début de cercle, et mon compas il aura un écartement de 8 cm, j'fais pareil de l'autre côté, et dès

- qu'les deux demi-cercles se croisent // *elle croise ses deux index*, on trace un trait, un segment qui va aller au croisement des deux côtés.
- 135 E : Alors donne-moi les instructions, je vais le faire.
- 136 M : D'accord. Alors, un trait de 12 cm, penché.
- 137 E : Essaie d'utiliser le vocabulaire mathématique.
- 138 M : Un trait, un segment euh penché en diagonale de 12 cm. Non plus en diagonale !
- 139 E : Un segment de 12 cm.
- 140 M : Oui et vous allez prendre votre compas. Euh on va nommer, alors J il est en haut, parce que là il est pas comme sur la feuille alors c'est gênant, J et I.
Bon, à J, vous prenez votre compas vous piquez et vous prenez 8 cm.
- 141 E : Je pique mon compas en J ?
- 142 M : Oui mais déjà faut, faut un rayon de 8 cm.
- 143 E *prend l'écartement de 8 cm et pique le compas en J.*
- 144 M : Oui, vous tracez un demi-cercle.
- 145 E : Un demi-cercle ? Pas de place sur la feuille pour faire un demi-cercle. *Elle commence à tracer.*
- 146 M : On va faire un plus petit.
- 147 E *trace*
- 148 M : C'est bon. Vous allez piquer de l'autre côté, en I donc, on fait encore un demi-cercle, ou un quart de cercle, un bout de cercle en tout cas.
- 149 M *trace*
- 150 M : Un peu plus, faut que ça se croise, encore, encore, merci.
Alors maintenant, vous allez prendre votre règle, vous allez tracer le segment, euh, le segment I à, au croisement.
- 151 E *trace.*
- 152 M : Vous allez voir s'il fait bien 8 cm.
- 153 E : Ça sert à quoi ça ?
- 154 M : Ben pour vérifier s'il est bien tracé le
- 155 E : Et pourquoi il serait mal tracé ?
- 156 M : Ben parce que ça, peut-être que vous avez mal pris sur votre règle !
- 157 E : Donc là je regarde si j'ai bien pris ? // *Elle place la règle.*
- 158 M : C'est bon. Alors, vous tracez de l'autre côté 8 cm.
- 159 E : Où ça ?
- 160 M : De J au croisement au segment.
- 161 E *trace.*
- 162 M : Vous allez revérifier s'il fait bien 8 cm.
- 163 E *place la règle pour vérifier.*
- 164 M : Parfait. Alors, *elle prend la feuille et la compare au schéma.* Oh là là, c'est compliqué !
- 165 E : C'est pas bon ?
- 166 M : Ben en fait, c'est le triangle, il est pas tracé comme je veux.
- 167 E : Pourquoi ?
- 168 M : Ben, j'aurais préféré qu'il soit comme sur la feuille. Bon, on va essayer de s'en débrouiller.
Alors de J vous allez tracer un segment de 12 cm,
- 169 E : De J ?
- 170 M : Oui
- 171 E : Mais ce segment, euh
- 172 M : Faut qu'il soit en diagonale un peu.
- 173 E : Mais n'importe où ?
- 174 M : De J
- 175 E : Oui mais ... j'peux en faire plein.
- 176 M : Oui mais J, il faut qu'ce soit au-dessus // *elle pointe.*
En fait faut prendre la règle, faut qu'ce soit à peu près. // *Elle place la règle.*
- 177 E : Oui, mais « à peu près ».
- 178 M : Oui mais, j'peux pas faire mieux.
- 179 E : Ben pourquoi ?
- 180 M : Parce que le triangle, ça m'gêne, il est pas tracé comme il est sur la feuille, c'est gênant.

11 - Expérimentation hors classe en sixième

A11. Séance 7 : Élève M

Activité 7.1

1) L'élève M reçoit ce texte « ABC est un triangle avec $AB = 6$ cm, $AC = 10$ cm et $BC = 5$ cm ».

Elle donne des instructions. L'élève Bm suit les instructions.

- 1 M : Bm, trace un triangle tel que AB égale, euh trace un triangle ABC.
2 Bm *place sa règle et s'apprête à démarrer le tracé.*
3 E à Bm : Attends.
4 E à M : Tu dois lui dire comment elle va faire pour le tracer, tu dois lui dire plus que ça.
5 E à Bm : Et toi, tu ne fais rien sans qu'elle te l'ait dit. // E remet la règle à sa place.
6 M : Hm, alors, trace un trait de 6 cm, que tu vas nommer AB.
7 Bm *trace à la règle ce trait et écrit A et B aux extrémités.*
8 M : Bon maintenant, tu prends ton compas, Bm suit l'instruction, tu prends 10 cm sur la règle, Bm suit l'instruction, tu piques sur B et tu fais un arc de cercle, Bm suit l'instruction. Après, tu prends ton compas toujours, tu prends 5 cm, Bm suit l'instruction. On peut gommer l'arc de cercle ?
9 E : Tu veux qu'elle gomme l'arc de cercle ?
10 M : Oui, parce que j'me suis trompée.
11 E : Ben alors on refait sur une autre feuille.
12 Bm : Ben j'peux tourner [la feuille].
13 E : Oui, on refait derrière.
14 M : Ben, j'ai trouvé une autre solution, tu changes le nom des traits, des
15 Bm : J'inverse ?
16 M : Oui
17 E : Elle change le nom de quoi ?
18 M : Des, des petits, A, ça va être B, et B sera A, comme ça, ça ira mieux. Maintenant, tu vas prendre 5 cm avec ton compas avec ta règle. Tu vas piquer sur B, tu vas faire un autre arc de cercle. Bm suit l'instruction.
19 Bm : Oh ça va pas. *Les deux arcs ne se coupent pas.*
20 M : Faut que tu prolonges A, mais faut que tu prennes 10 cm. Continue. Stop. Maintenant, à l'intersection des deux arcs de cercle, tu vas tracer A. Bm trace [AC]. Pareil pour B. Bm trace [BC]. Et tu as fini.
21 E : Donc, elle devait tracer quoi ?
22 M : Un triangle ABC tel que AB soit 6 cm, AC 10 cm, ah oui, et l'intersection des arcs de cercle tu l'appelleras C, et BC 5 cm. Bm contrôle les longueurs avec sa règle au fur et à mesure.

2) Discussion

- 23 E : Donc là, tu as utilisé une méthode avec le compas et la règle, est-ce que il y a d'autres méthodes possibles pour faire le triangle ?
24 M : On peut faire aussi avec euh la règle mais c'est moins précis.
25 E : Et toi Bm, tu proposes quoi ?
26 Bm : Ben oui, moi j'ai déjà fait avec la règle, mais on gomme tout le temps parce que c'est pas, c'est pas tout le temps pareil, il faut qu'on refasse à chaque fois.
27 E : Donc du coup, avec la règle,
28 M : C'est moins bien.
29 Bm : C'est moins facile.
30 E : Ce n'est pas une méthode qui convient.

3) M et Bm doivent faire un schéma à main levée. M redonne les instructions et E les écrit.

- 31 M : On va tracer un segment de 6 cm qu'on nomme AB.
32 E : Bm, toi, tu me dis si tu es d'accord avec la formulation là.
33 Bm : Oui
34 E : Alors vous faites un schéma à main levée. Vous vous souvenez ce que c'est un schéma à main levée ?
35 Bm : Oui, c'est sans la règle. // M : Oui, c'est sans les outils. *Elles démarrent le schéma.*
36 E : Oui, et on doit donner les indications ... Deuxième instruction que tu avais donnée, M ?
37 M : Euh, on prend le compas. On prend 10 cm, sur la règle, et on pique à A et on trace un arc de cercle assez grand.
38 E écrit. Alors Bm, ton avis par rapport à ce qu'elle dit, est-ce qu'on peut améliorer des choses ?
39 Bm : Oui
40 E : Alors dis-voilà.
41 Bm : Ben, un arc de cercle comme moi j'avais fait, j'ai dû le prolonger, ou un de, un demi-cercle, plus, oui un cercle, un arc de cercle, mais si on veut pas refaire comme moi le re-prolonger à chaque fois, ben faudrait peut-être qu'on fasse un cercle ou euh // *gestes de parcours*
42 M : Un demi-cercle
43 Bm : Oui ou un demi-cercle, mais on sait pas si le demi-cercle on le fait là, ou là // *gestes*
44 M : On fait un grand arc de cercle c'est bon.
45 E : Et s'il n'est pas assez grand, qu'est-ce qu'on fait ?
46 M et Bm : On l'allonge.
47 E : Donc ça convient aussi. Par rapport à la première phrase, « on prend 10 cm sur la règle », on pourrait préciser un peu plus.
48 Bm : Le rayon du cercle est de 10 cm.
49 E : Donc c'est le rayon qui vaut 10 cm.
50 M : Non le rayon ça fait 5 cm, ah non, si, 10.
51 E : Alors, c'est pour lequel justement ?
52 Bm : C'est pour le cercle.
53 M : Mais non mais j'me suis trompée.
54 E : Tu t'es trompée ?
55 M : Oui, donc c'est un rayon de 10 cm.
56 Bm : Ben non, parce que c'est pas un cercle, ça va faire un segment.
57 M : Donc on mesure 10 cm sur la règle avec le compas.
58 E : Et précisément, c'est quoi qui doit faire 10 cm sur le compas ?
59 M : Faut qu'on prenne 10 cm en faisant comme ça. // *Elle montre avec ses doigts.*
60 E : Attends, prends le compas. // *Elle lui donne.*
61 M : Voilà, on pique sur A, on fait un grand arc. // *Elle mime.*
62 E : On fait un arc de cercle. Ça s'appelle comment ça // *E montre sur le compas pour le compas ?*
63 Bm : un écart.
64 E : Oui, c'est l'écartement, on pourrait préciser que c'est l'écartement du compas qui vaut 10 cm ou alors, comme tu as dit, le rayon de l'arc de cercle que l'on trace. Ensuite tu as dit « on pique à A ».
65 Bm : On pique sur A.
66 E : On dirait plutôt on pique sur A. Et A c'est quoi ?
67 M : C'est un point.
68 Bm : sur le point A.
69 E : Et le point A, qu'est-ce qu'il a de particulier ?
70 Bm : C'est le centre.
71 E : C'est le centre
72 M : du cercle
73 E : de l'arc de cercle que l'on va tracer. Et après donc on trace. Alors faites sur le schéma.
74 Bm : On fait l'arc de cercle ? // *Elle parcourt avec son doigt.*
75 E : Oui, vous faites un schéma qui traduit ce qu'on vient de dire.
76 M : Pis là, on fait un point comme quoi ça a été piqué // *Elle fait un petit point sur A.*

77 Bm : [inaudible]

78 M : Oh ben, tu crois que l'mien est mieux ?

79 E : C'est un schéma à main levée.
Regardez vos deux schémas. Est-ce que vous avez bien toutes les informations qu'il faut ?

80 M : On n'a pas encore fini !

81 E : Est-ce que ça retrace bien ce qu'on a dit là ?

82 M et Bm : Oui

83 E : Non, il vous manque toutes les deux une information.

84 M : On prend la règle.

85 Bm : Ah ... Ah non, non c'est pas ça ...

86 M : Ben si 10 cm. Faut prendre 10 cm. *Elle repasse une partie de l'arc et écrit 10 cm.*

87 E : C'est quoi qui vaut 10 cm ?

88 M : Le cercle. // *Elle le parcourt avec son crayon.*

89 Bm : Tout ça // *Elle montre.* C'est tout ce qui relie A avec l'arc de cercle.
Donc par exemple, j'fais ça hein, *elle trace.*

90 *M fait des hachures d'un point de l'arc à un point du segment [AB].*

91 E : Et M, c'est quoi qui fait 10 cm ?

92 *M fait un segment de A à un point de l'arc, écrit 10 cm et fait une flèche.*

93 E : Et tous les traits que tu as faits, c'est quoi ?

94 M : Ben ça, ça vaut pas 10 cm parce qu'à chaque fois, *elle place sa règle*, c'est pas d'la même longueur parce qu'ils sont de plus en plus couchés. Si on les fait droits, c'est, non plus.

95 E : Alors c'est un schéma à main levée que tu fais, donc si tu mesures, de toutes façons, ça ne fait pas 10 cm, mais toi tu indiques où il doit y avoir 10 cm.

96 M : Là // *Elle pointe.*

97 E : Et si tu décris, c'est de où à où ?

98 M : De là à là.

99 E : Et ce que tu as choisi, là et là c'est ?

100 M : Non, en fait Bm, tourne ta feuille, ben en fait, nous on l'avait fait à l'envers mais c'est pas grave et ben c'était un grand trait // *elle le parcourt*, qui relie les les, *elle pointe*, qui relie A // *elle pointe A*, au point C // *elle pointe C.*

101 E : Hm, et A c'est quoi et

102 M : A c'est un point // *elle pointe A*, et C pareil // *elle pointe C.*

103 E : Ça relie au grand trait, c'est quoi le grand trait dont tu parles ?

104 M : L'arc de cercle ! // *Elle parcourt l'arc.*

105 E : L'arc de cercle. Donc du point A à C qui est sur l'arc de cercle, ça s'appelle comment ?

106 M : ...

107 E : Bm, tu sais ?

108 Bm : Euh

109 M : Un segment.

110 E : C'est un segment et un segment qui est particulier pour l'arc de cercle.

111 Bm : C'est le rayon.

112 E : Oui c'est le rayon. Donc ce que tu dois représenter, c'est un rayon, alors refais le schéma de l'autre côté. Tu refais AB de 6 cm, pas à la règle hein, c'est à main levée.

113 *M trace [AB], écrit 6 cm.*

114 E : Et ensuite, on a dit, on prend le compas, on prend un écartement de 10 cm, on pique sur A et on trace un arc de cercle.

115 *M trace un arc.*

116 E : Donc cet arc de cercle, tu dois représenter que son rayon, il vaut 10 cm.

117 *M trace.*

118 E : Donc tu es allée du point A qui est le centre à un point du cercle.

119 *M écrit 10 cm.*

120 E : Voilà, comme ça. Alors, instruction suivante ?

121 M : On prend sa règle. Avec le compas, on prend 5 cm et on trace un autre arc de cercle. Et si les deux arcs de cercle ne se croisent pas, il faut les prolonger.

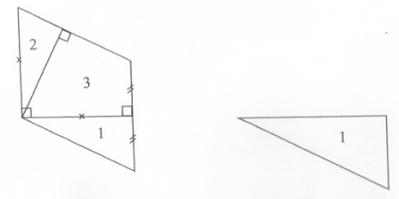
122 E : J'écris moins vite que tu ne parles, alors recommence, on prend sa règle, avec le compas

- 123 M : on prend 5 cm
 124 E : Et c'est quoi 5 cm pour le compas ?
 125 M : C'est l'écartement du compas.
 126 E écrit : « on prend 5 cm d'écartement »
 127 M : Après on pique sur B, on fait un autre arc de cercle et si les arcs de cercle ne se croisent pas, alors il faut les prolonger.
 128 Bm : Moins vite, faut qu'tu répètes !
 129 E : On pique sur B, on fait un autre arc de cercle.
 130 M : Et si les arcs de cercles ne se croisent pas, alors il faut les prolonger.
 131 E : Bm, est-ce que tu proposerais une autre façon ou des améliorations ?
 132 Bm : Non, c'est bon.
 133 E : Complétez votre schéma.
 134 M : On n'a pas encore dit de tracer.
 135 E : Vas y.
 136 M : Trace, trace B, non nomme, nomme l'intersection des, des cercles C. Trace BC.
 137 E : Tu as dit nommer l'intersection ... des cercles ?
 138 M : des arcs, C euh trace BC et trace AC tel que BC = 5 cm AC = 10 cm.
 139 E : Tu as dit tel que BC égale ?
 140 M : BC égale 5 cm, AC égale 10 cm.
 141 E : Alors revoyez ce qui est écrit « Nommer l'intersection des arcs de cercle C ». Bm, tu dis si tu es d'accord ?
 142 Bm : Oui.
 143 E : « Tracer BC », on pourrait préciser.
 144 Bm : le segment BC.
 145 E : C'est un segment.
 146 M : Et pareil pour AC.
 147 E : Et pareil pour AC, tracer le segment [BC], tracer le segment [AC].
 Et après, tu as dit « tel que BC = 5 et AC = 10 ».
 148 M : Hm, c'est bon.
 149 E : On pourrait faire une remarque par rapport à ça. Bm, tu dirais ça aussi ?
 150 Bm : Hm. Ben si BC c'est pas 5 cm, ben, ça veut dire qu'on a mal fait la figure et pis si AC c'est pas 10 cm ben c'est qu'on a mal fait la figure aussi.
 151 M : Et AB 6 cm.
 152 E : Et du coup, dans nos instructions, ça, ça sert à rien // Elle montre « BC = 5 et AC = 10 ».
 153 M : Ben si, pour vérifier !
 154 E : Justement, pour vérifier qu'on a bien construit. Dans le programme qu'on donne, si toi tu dis à Bm « Trace un segment de 5 cm », tu supposes que forcément son segment il est de 5 cm.
 155 M : Ahhh !
 156 E : Ça c'est vrai, c'est ce qu'on voulait en fait, on a fait tout pour, mais, on n'a pas besoin de donner l'information là, tu ne l'avais pas donnée hein d'ailleurs, on n'a pas besoin de donner des informations pour vérifier.
 157 M : D'accord.
 158 E : Vous pouvez compléter votre schéma. Pas besoin de faire des arcs si grands.

Activité 7.2

1) L'élève M donne les instructions à l'élève Bm qui trace.

- 159 M : Tu vas me dire quelle longueur fait ce côté.
 160 E : Non, non, non, on ne mesure pas. C'est sans la règle graduée.
 C'est avec la règle, mais pas les graduations.
 161 M : Est-ce qu'on a droit à une bande de papier ?
 162 E : Non, elle a le droit au compas.
 163 M : Alors Bm, tu prends l'écartement du côté de 1 debout.
 164 E : Tu peux nommer pour t'aider.



165 M : Euh, tu vas piquer en haut. Tu vas faire un mini arc de cercle, un mini ! Bon, et là tu relies l'arc de cercle au trait bien droit. *Bm prolonge le segment [BC].*

166 M : Prends l'équerre, mets là sur le trait du 1.

167 Bm : Là ? Comme ça ? // *Elle place l'équerre pour vérifier l'angle en C de la figure 3*

168 M : Euh, oui. Mets que c'est un angle droit.

169 *Bm code l'angle droit.*

170 M : Et t'as oublié de coder au 1.

171 *Bm code l'égalité des longueurs. Comme ça ?*

172 M : Voilà. Après, qu'est-ce qu'on peut faire ? Mets une petite croix sur le bord du 1, en haut.

173 Bm : Là ? *Elle se place sur le sommet A du triangle.*

174 M : Non, non, le, le segment du haut.

175 Bm : Là. // *Elle place sur le sommet C.*

176 M : Au milieu, au milieu

177 Bm : Là ? *elle se place au milieu de [AB].*

178 M : Non, le segment du haut.

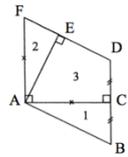
179 *Bm se place sur le segment [AC] : Là ?*

180 M : Oui

181 Bm : Ben, j'

182 M : Mets une petite croix.

Bm met la croix



183. M : Après ... Prends ton équerre.	184. Bm 	185. M : Tourne-la.	186. Bm <i>La retourne et la pose</i> 	187. M : Tourne-la dans l'autre sens	188. Bm
189. M : Tourne la.	190. Bm 	191. M : Retourne la.	192. Bm 	193. M : Re tourne la	194. Bm
195. M : Tourne la.	196. Bm : Ben ??!!	197. M : Tourne la !	198. Bm : Comme ça ? 	199. M : Oui ! Bon, trace le trait	

200 *Bm place son crayon le long du côté de l'équerre placé sur [AF] et regarde l'élève M.*

201 M : Oui, oui, le trait là !

202 Bm : Là ? *Elle montre le long de l'équerre.*

203 M : Ouiiiiii !

204 Bm : Ben oui, mais tu précises pas aussi hein. *Elle trace.*

205 M : Euh, prends ton compas. Prends la, le segment où il y a la petite croix, pique où il y a ton crayon de papier, trace un arc de cercle, efface le bout qui n'est pas

206 *Bm efface le trait au dessus de l'arc.*

207 M : Relie les deux arcs de cercle.

208 *Bm relie et rajoute également la croix, codage d'égalité de longueurs.*

209 M : Prends ton équerre, pose la contre le trait du haut.

210. Bm 	211. M : Pas comme ça, tu vas la tourner.	212. Bm 	213. M : Tourne la encore	214. Bm 	215. M : Encore	216. Bm : Comme ça ?
-------------	--	-------------	---------------------------------	-------------	--------------------	--------------------------------

217 M : Non pas comme ça Bm. *Elle place approximativement l'équerre avec le sommet de l'angle droit en E, un côté sur [EF] et l'autre sur [EA].*

218 M : Et essaye de la mettre pour que ce soit au point de 1. Au coin.

219 Bm : Ah au coin, j'ai cru au point.

220 M : Et là, dès qu'y est, tu traces.

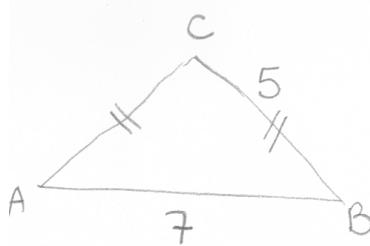
- 221 Bm *trace de A à E et code l'angle droit.*
 222 M : Voilà. Alors dans le triangle, tu mets un 2.
 223 Bm : Là ?
 224 M : Hm. Dans la forme d'à côté, mets un 3. Mets un angle droit en bas du triangle.
 225 Bm : Là ? // *Elle pointe en D.* Ben il y est là !
 226 M *pointe l'angle en A.* Là.
 227 Bm : Ah ! Ben non.
 228 M : Si.
 229 Bm : Ah si.
 230 M : Et, on a fini.

2) Discussion

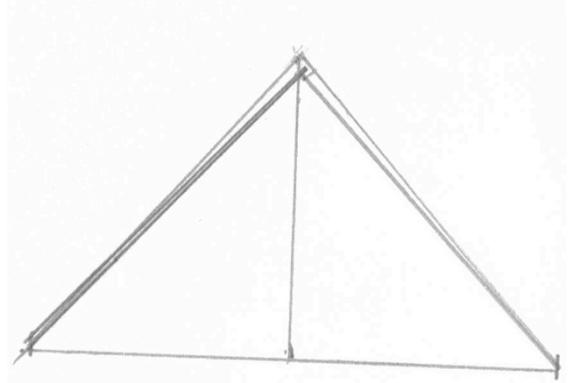
- 231 E : Qu'est-ce qui a été difficile pour toi ?
 232 Bm : Ben, quand elle m'a dit mets une croix, j'ai pas très bien, fin, j'ai pas capté tout de suite.
 233 M : « Capté » !
 234 Bm : Et pis, quand elle me disait tourne, tourne. Par exemple, elle me dit tourne, mais je sais pas s'il faut que je tourne à droite ou à gauche. // *Elle tourne l'équerre en même temps.*
 235 E : Comment on pourrait améliorer pour que la compréhension soit plus facile, quand elle dit « tourne, tourne l'équerre, retourne » ?
 236 Bm : Ben tourne à droite, tourne à gauche euh // *Elle tourne en même temps l'équerre.*
 237 M *rit.*
 238 E : D'autres idées ?
 239 M et Bm : Non.
 240 E : Et la croix, donc la croix dont tu parlais ?
 241 M : Ben, j'ui ai dit « au milieu du segment du haut », elle devrait savoir !
 242 Bm : Ben « du haut ».
 243 M : Ça c'est le bas // *Elle pointe [AB]*, là c'est le côté // *Elle pointe [BC]*, et là c'est le haut // *Elle pointe [AC]*.
 244 E : Alors c'est pas si évident que ça. Et comment on fait en mathématiques pour ne pas qu'il y ait d'ambiguïté ? Pour savoir qu'on parle vraiment de ce côté-là ? // *Elle parcourt de A à C.*
 245 Bm : Ben on peut nommer des, des // *Elle pointe A.*
 246 E : On peut nommer, ce n'est pas interdit, et vous l'avez déjà fait, même quand il n'y a pas de nom, donc nomme, par exemple
 247 Bm *écrit A, B et C pour les sommets du triangle I.*
 248 E : Et du coup, tu aurais dit, pour parler du côté ?
 249 M : Euh, met ton équerre contre, euh, fais une petite croix au milieu de AC
 250 Bm : du segment AC
 251 E : Oui. Et la petite croix là, qu'est-ce que c'est ?
 252 M : C'est un repère pour dire que là // *elle pointe [AF]*, c'est la même longueur que là // *elle pointe [AC]*.
 253 Bm : Aussi des fois on peut faire une petite vague.
 254 E : Hm, et est-ce que ça doit être au milieu ?
 255 M : Oui.
 256 Bm : Ben pas forcément.
 257 E : Alors, toi tu l'as, elle est quelque part.
 258 M : Elle est au milieu.
 259 E : Mais, ça n'a pas d'importance.
 260 M : Ah ! D'accord.
 261 E : Donc les codages d'égalité de longueur, l'endroit où ils sont sur les segments, ça n'a pas d'importance.
 262 Bm : Mais le plus souvent c'est au milieu.
 263 E à M : L'instruction n'a pas besoin d'être donnée. Et en plus, les codages, ils sont donnés pour toi, pour que tu puisses dire à elle que telle longueur // *geste pouce-index* c'est telle longueur // *geste.*

Retour vidéo

1) Passage de la vidéo



2) Vidéo arrêtée



Vidéo : « M : Alors, je vais tracer un trait d'sept centimètres. »

264 M : J'aurais dû dire un segment.

265 E : T'aurais dû dire un segment, d'accord .

Vidéo : « M : Je vais mettre les petits traits à chaque extrémité »

266 M : Ben ça aurait été un segment même si j'ai mis les p'tits traits, j'aurais pas dû dire tracer, j'aurais dû dire un trait, j'aurais dû dire « tracer un segment ».

267 E : Oui, et là tu dis « je vais mettre les p'tits traits aux extrémités. »

268 M : Ben j'aurais dit « Tracer un segment » ça aurait été normal de faire ça // Elle trace les petits traits.

269 E : Oui. Et puis il y a une autre remarque que l'on peut faire. À Bm : Je ne sais pas si toi tu as remarqué, ces petits traits là, qu'elle trace.

270 M : C'est des points.

271 E : C'est des points. Et toi comment tu les fais ?

272 M : Avec la règle. // Elle prend sa règle.

J'aurais pu faire comme ça. Elle fait un tracé à main levée.

273 E : Eh ben oui. Ça se fait à main levée. Alors, aujourd'hui tu les as fait à main levée, là // elle pointe l'écran, tu les fais à la règle, ça n'est pas nécessaire.

Vidéo : « J'prends la moitié pour euh remonter (parcours vertical) comme tout à l'heure ... 3,5, elle met une marque à 3,4 cm de A. Elle place sa règle verticalement. »

274 M : J'aurais dû prendre le compas, ça aurait été mieux au lieu de tracer un trait comme ça // elle trace à main levée, pis j'aurais pu dire « un trait imaginaire », mais j'aurais pu dire « tracer une perpendiculaire imaginaire » // elle prend l'équerre, j'aurais pris l'équerre.

275 E : Là tu viens de dire « Tracer une perpendiculaire ».

276 M : Imaginaire.

277 E : Et là comment tu fais pour tracer ?

278 M : Ben j'prends ma règle et j'ai pas pris l'équerre.

279 E : Oui. Ta perpendiculaire, tu l'as faite au jugé, et elle n'est pas mal réussie quand on regarde, seulement dans la construction, si on veut tracer une perpendiculaire, on a besoin de l'équerre. Et puis sinon, tu dis « imaginaire », on peut faire des traits de construction, donc là c'est bon. Et puis enfin :

Vidéo « E : Là, tu fais quoi ?

M : Je trace le trait imaginaire du milieu pour m'aider à tracer après comme il faut.

E : Tu as dit le trait comment ?

M : Imaginaire, elle trace, normalement il y est pas.

Elle place sa règle pour tracer [AC]

E : Là, tu fais quoi ? Attends avant de faire.

M : Je trace le trait là. // Elle parcourt [AC].

de 5 cm. Elle trace [CB]»

280 E : Et voilà, ici, pour terminer la construction, qu'est-ce qu'il aurait fallu faire ?

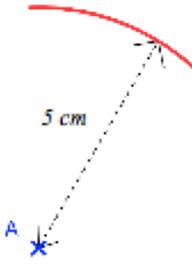
281 M : Le compas.

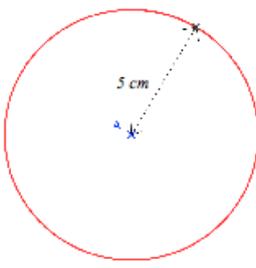
282 E : Oui, c'est l'utilisation du compas. D'accord ?

A11. Séance 8 : Élève M et élève Bm

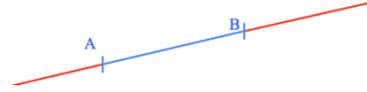
- 1 E : On s'intéresse aux figures que j'ai tracées. Il y a un code avec les couleurs. Ce qui est en bleu, c'est ce qui est déjà là, et ce qui est en rouge, c'est ce qu'on demande de construire. Et là je vous demande quelle instruction vous donneriez pour construire ce qui est en rouge. Vous allez répondre chacune à votre tour.
- 1) 
- 2 M : C'est moi. Place deux points A B.
- 3 Bm : Mais ils y sont.
- 4 M : Place deux points que tu nommes A B et, et relie-les.
- 5 Bm : Vous pouvez répéter, en bleu, c'est quoi ?
- 6 E : En bleu, c'est ce qui est déjà là.
- 7 Bm : Donc ils l'ont déjà.
- 8 M : Ah faut pas qu'je dise euh. Relie, relie les deux points.
- 9 E à Bm : Et toi, tu proposerais ?
- 10 Bm : Prends ta règle et relie le point A et B.
- 11 M : Ouais mais moi, c'est évident qu'c'est avec la règle, pour les relier.
- 12 Bm : Oui, mais faut être plus précis.
- 13 E : Donc ça, « avec la règle relie les points », c'est ce que tu as proposé et il y a une façon de le dire en langage géométrique. Qu'est-ce que vous diriez en langage géométrique ?
- 14 M : A égal à B.
- 15 E : Toujours pour tracer cette ligne rouge, pour relier les points à la règle, qu'est-ce qu'on peut dire ?
- 16 Bm : On fait un crochet, A.
- 17 E : Qu'est-ce qu'on peut dire, pas écrire ?
- 18 M : On sait pas
- 19 E : Vous l'avez utilisé la semaine dernière.
- 20 M : La semaine dernière.
- 21 Bm : Trace.
- 22 E : C'est quoi l'objet ?
- 23 Bm : Trace le segment AB.
- 24 E : Voilà. Donc deux façons de dire « Relie les deux points A et B à la règle » ou « Trace le segment [AB].

- 2) 
- 25 M : Trace un segment de 6 cm et nomme ses extrémités A et B.
- 26 Bm : Trace un segment de longueur 6 cm et nomme-le AB.
- 27 E : Hm, d'accord. Et ça c'est en langage géométrique.

- 3) 
- 28 M : Pique sur le point A. Euh non, prends ton compas, prends sur ta règle 5 cm, pique sur A et fait un arc de cercle.
- 29 Bm : Prends ton compas, mesure euh non, l'écart du compas doit mesurer 5 cm et fait un arc de cercle en piquant sur A, fin, pique sur A et fait un arc de cercle.
- 30 E : Oui. « Prends le compas, prends un écartement de 5 cm sur la règle, pique la pointe du compas sur le point A et trace un arc de cercle. »

- 4) 
- 31 M : Euh, prends ta règle, prends ton compas, l'écartement du compas doit être de 5 cm et trace le cercle euh de centre A.
- 32 Bm : Prends ton compas, l'écart du compas doit mesurer 5 cm et trace un cercle dont A est le centre.
- 33 E : Hm, ça marche.

- 5)
 34 M : Euh, prolonge le segment AB.
 35 Bm : Ben euh, prolonge le segment AB.
 36 E : Oui. Ou bien ?
 37 M : Trace la droite (AB).
 38 E : Voilà, c'est ça, la droite (AB).

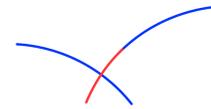


- 6)
 39 M : Trace la demi-droite AB.
 40 E : Tu as le droit de dire pareil quand tu es d'accord.
 41 Bm : Oui. Trace la demi-droite AB.
 42 E : Mais il y a quelque chose qui n'est pas précis. Quand on dit « la demi-droite AB », on ne sait pas, ça peut être là. // Elle parcourt la demi-droite d'origine B.
 43 Bm : Prolonge-la.
 44 M : Prolonge du côté du B.



- Trace la demi-droite AB et prolonge du côté de B. Donc euh, A est l'extrémité du segment, euh de la droite, de la demi-droite.
 45 E : On ne dit pas l'extrémité, on dit ?
 46 Bm : Le point.
 47 E : L'origine. Vous n'avez pas vu ça ?
 48 M : Ah si, la source.
 49 E : Non l'origine, pas la source. Donc vous diriez quoi ?
 50 M : Trace la demi-droite dont la source est A.
 51 E : Mais non, on ne dit pas la source !
 52 M et Bm : dont l'origine !
 53 E : La demi-droite d'origine A ou sinon, ce que vous aviez dit avant, prolonge ... ?
 54 M : Prolonge le segment AB du côté de B.

- 7)
 55 M : Repique sur B, reprends l'écartement du, de B et prolonge le pour que l'arc de cercle de A se croise.



- 56 Bm : Pique sur B, reprends la longueur de l'arc de cercle qui était sur B, et prolonge pour que ça fasse une, l'intersection entre l'arc de cercle de A et l'arc de cercle de B.
 57 E : Quand tu dis l'arc de cercle de A. C'est quoi A pour l'arc ?

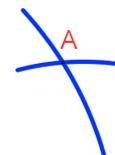


- 58 Bm : Le point, fin non c'est le centre.
 59 E : Oui, ça s'appelle l'arc de cercle de centre A. Et M, redis, parce que j'ai oublié ce que tu as dit, mais il y avait des choses qui n'allaient pas.
 60 M : Pique sur B. Reprends l'écartement jusqu'à l'arc de cercle de B et prolonge-le pour que l'arc de cercle de A
 61 E : Alors c'est pas l'arc de cercle de A, c'est l'arc de cercle de centre A.
 62 M : de centre A se croise avec celui de centre B.
 63 E : Avec le compas, prolonge l'arc de cercle de centre B pour qu'il coupe l'arc de cercle de centre A.

- 8)
 64 M : Nomme l'intersection de l'arc de cercle à la droite, A.
 65 Bm : Nomme l'intersection A.
 66 E : Alors il te manque des précisions.
 67 Bm : l'intersection de l'arc de cercle et de la droite.

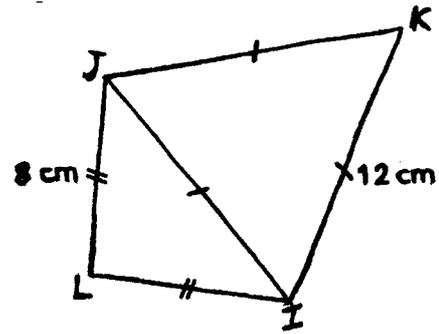


- 9)
 68 M : Nomme l'intersection des deux arcs de cercle.
 69 E : Nomme ?
 70 M : Nomme le A.
 71 Bm : Nomme l'intersection des deux arcs de cercle, A

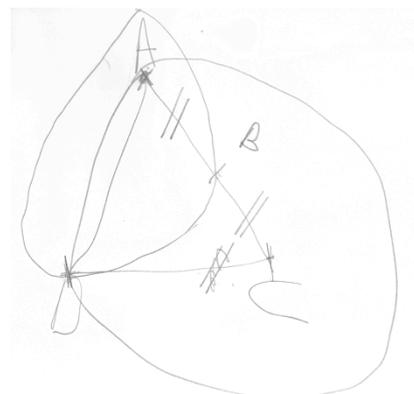
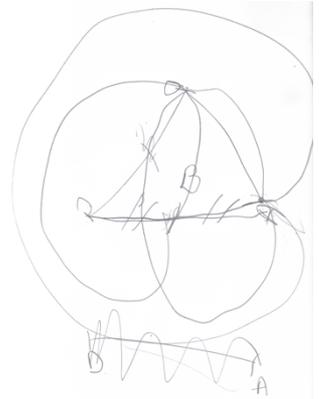


Activité 8.1

- 72 M : Trace un segment LI de 8 cm.
Bm *trace*
- 73 M : À L, trace un trait de 8 cm,
Bm *regarde M.*
- 74 M : dont l'extrémité est L.
Trace un segment de 8 cm dont une des extrémités est L.
Bm *trace.*
- 75 M : Nomme l'autre extrémité J.
Bm *écrit J.*
- 76 M : Relie GI.
Bm *place sa règle sur les points J et I : Tu peux redire ?*
- 77 M : Relie GI.
- 78 Bm : G ?
- 79 M : JI
Bm *trace.*
- 80 M : Code le segment LI et JI L. Code le segment LI et
81 Bm : Ben oui, mais je code comment ?
82 M : De même distance.
83 E : Non, c'est code, code quoi ? Elle doit coder quoi ?
84 Bm : Égalité de longueurs.
85 M : de GL.
Bm *met deux traits sur LI, puis sur LJ.*
- 86 M : Après, euh, à partir du point I, euh trace un segment de 12 cm.
Bm *trace un segment.*
- 87 M : Non pas comme ça. Efface tout.
- 88 E : Non, non, on n'efface pas. Pourquoi ça n'était pas comme ça ?
- 89 M : Prends ton compas. Parce que ce s'rait bien.
- 90 Bm : Si c'est un triangle, il faut que je prenne le compas.
- 91 M : Hm, tais-toi. Prends ton compas à l'écartement de 12 cm,
Bm *efface son tracé de IK.*
- 92 M : en piquant sur I.
Bm *prend l'écartement*
- 93 M : Trace l'arc de cercle.
Bm *trace.*
- 94 M : Euh, renouvelle cette expérience en piquant sur J.
- 95 E : T'aurais pu lui dire quoi ?
- 96 M : J'aurais pu lui redire pareil, mais bon.
- 97 E : Oui, mais elle, parce que tu as vu, elle a refermé son compas, tu aurais pu lui dire ... ?
- 98 M : Oh c'est pas grave, comme ça, elle recommence.
- 99 Bm : Qu'est-ce que tu es aimable !
- 100 E : Tu aurais pu lui dire, garde l'écartement, c'est vrai que tu as dit « renouvelle », mais elle avait fermé son compas avant.
- 101 M : Ben elle avait qu'à pas l'fermer hein, j'lui ai pas dit, alors elle a pas l'droit de l'faire.
- 102 Bm *attend après avoir repris l'écartement de 12 cm.*
- 103 E : Alors dis-lui ce qu'elle fait.
- 104 M : En piquant sur J, j'te l'ai déjà dit ça et en faisant un arc de cercle.
- 105 Bm *trace un arc.*
- 106 M : Relie euh nomme l'extrémité des deux arcs de cercle K.
107 Bm *écrit K à une extrémité d'un arc.*
- 108 M : J'ai dit l'extré
- 109 Bm : L'extrémité tu m'as dit.
- 110 M : Mais je sais plus, oh, l'intersection.
- 111 E à Bm : Très bien, tu as compris ce que veut dire le « moins probable ».

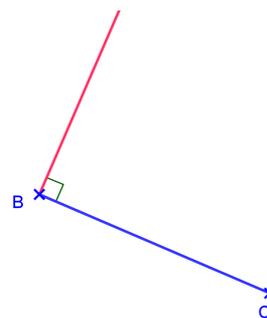


- 153 Bm : Et nomme-le B.
M écrit B, à l'intérieur du triangle.
- 154 Bm : Trace un cercle de centre B qui passe par D.
M trace en partant de B, passant par D et retour à B (à 5 mm). Elle rectifie son tracé.
- 155 Bm : Trace un cercle de centre A qui passe par D.
- 156 M : Ah, tu m'as dit par B ! Elle met son crayon sur A.
- 157 Bm : Non !
- 158 M : Tu m'as dit trace
- 159 Bm : Oui, mais là, tu en fais un autre.
M trace en partant de A, passant par D et retour sur A
- 160 Bm : Ben il est pas au centre là le A.
M fait un gros point sur A et refait un tracé qui part et revient à A.
- 161 E : Stop. Tourne la feuille. Mets un point A. Fais un cercle de centre A.
M trace en partant et revenant à A.
- 162 E : Ben, comment tu fais ton cercle de centre A ?
- 163 Bm : Ah non, j'me suis trompée, j'avais dit de centre B alors que c'était, oh, j'me suis trompée !
- 164 E à M : Remets un point A ici. // Elle pointe.
- 165 Bm : Faut qu'on r'commence.
- 166 E : Fais un cercle de centre A.
M trace
- 167 E : Ben oui, le centre // elle le pointe, il n'est pas sur le cercle.
- 168 Bm : Mais au début j'lui ai dit un cercle de centre B, celui-là mais en fait, j'me suis trompée, c'était de centre A.
- 169 M : Et passant par D aussi tu m'as dit !
- 170 E : Nouvelle tentative. E donne une autre feuille. Nouvelle tentative.
- 171 Bm : On r'commence. Trace un segment DC.
M attend.
- 172 Bm : Trace un segment DC.
- 173 M : Combien de cm ?
- 174 Bm : Ben, c'est à main levée hein.
M trace.
- 174 Bm : Trace le segment DA.
M trace.
- 175 Bm : Trace le segment CA.
M trace.
- 176 Bm : Place le point B au milieu du segment AC.
M place un début de codage sur [DC], barre, puis place B et le codage.
- 177 Bm : Trace un cercle de centre A qui passe par D et B.
M place son crayon sur A.
- 178 E : Le cercle de centre A
- 179 Bm : qui passe par le point D et le point B.
- 180 M trace : C'est un peu l'centre là, j'peux pas faire mieux, c'est à main levée.
- 181 E : Oui.
- 182 Bm parcourt un meilleur tracé de cercle avec son doigt // Ici.
- 183 E : Oui, c'est bon.
- 184 Bm : Et trace le cercle de centre C qui passe par A et D.
M place son crayon sur C.
- 185 E : Le cercle de centre C.
M met son crayon sur A.
- 186 Bm : C, qui passe par A, et B.
M trace.
- 187 Bm : Voilà. Enfin oui, si on fait comme ça, elle tourne la feuille, la retourne comme ça, ça doit être bon. Hé, hé, on voit la différence !



A11. Séance 15 et séance 17 : Élève M et élève Bm

Activité 15.1



- 1 E : Est-ce que vous vous souvenez des codes couleurs ?
- 2 M : C'qui est déjà fait c'est en bleu.
- 3 E : Oui.
- 4 M : Et c'qu'on doit expliquer c'est en rouge.
- 5 E : Voilà, donc comme on a fait la dernière fois, vous proposez l'une après l'autre ce que vous proposeriez pour faire tracer ce qui est en rouge.
- 6 M : Trace la perpendiculaire à BC.
- 7 E à Bm : Et toi, tu dirais ?
- 8 Bm : Prends ton équerre. Trace la perpendiculaire BC, sur le point, partant du point B.
- 9 M : Ah oui, je rectifie : trace la perpendiculaire demi-droite à BC, perpendiculaire B euh point, parce qu'en fait, ça s'arrête ici // *elle pointe*, et ça continue.
- 10 E : Hm, donc c'est une demi-droite tu disais.
- 11 M : B. En B.
- 12 E : Alors recommence.
- 13 M : Trace la perpendiculaire en B.
- 14 E à Bm : Ça te va ?
- 15 Bm : Oui, fin, au début j'avais pas très bien compris quand elle disait demi-droite, quand elle parlait de demi-droite.
- 16 E *donne à Bm une feuille avec le segment [BC] et une équerre.*
à M : Redonne une instruction et à Bm : toi, tu vas la suivre avec ton équerre.
- 17 M : Trace la perpendiculaire en B.
- 18 E à Bm : Tu te rappelles que tu fais le
- 19 Bm : Ah oui.
- 20 M : Trace la perpendiculaire BC en B.
- 21 E : que tu fais le moins probable dans ce qu'elle te dit.
- 22 Bm : Oui, alors redis c'que t'as dit.
- 23 M : Trace la perpendiculaire BC en B.
- 24 *Bm met l'équerre en dessous de la droite (BC)*
- 25 M : Non pas comme ça !
- 26 E : Essaie de donner des instructions sur comment elle doit placer son équerre
- 27 M : L'autre B. Demi-tour droite. *M place l'équerre au-dessus de la droite.*
Trace l'équerre vers le haut.
- 28 Bm : « Trace l'équerre » !
- 29 M : Mets l'équerre en haut de B. Mets l'équerre sur BC en haut, contre B.
- 30 *Bm place l'équerre comme attendu.*
- 31 M : Voilà ! Et trace la perpendiculaire.
- 32 E : L'équerre, tu l'as mise là, mais tu aurais pu faire.
- 33 Bm : Oui mais d'habitude, on se sert de l'équerre parce qu'il y a le bout là.
// Elle pointe le sommet de l'angle droit de l'équerre.
- 34 E : Comment préciser ce qu'on voudrait qui soit sur BC, c'est quelle partie de l'équerre ?
Montre-voir la partie de l'équerre.
- 35 Bm *parcourt un côté de l'angle droit de l'équerre en faisant plusieurs aller-retour.*
- 36 E : Voilà, c'est ça.
Et comment ça // *elle parcourt le côté de l'angle droit de l'équerre*, ça s'appelle ?
- 37 M et Bm : ...
- 38 E : Et la partie là ? // *Elle parcourt l'angle droit de l'équerre avec la main.*
- 39 Bm : Ben c'est la droite perpendiculaire à la droite là. // *Elle pointe sur l'équerre.*
- 40 E : Non, la partie là. // *Elle parcourt l'angle.*
- 41 Bm : C'est l'angle.

- 42 E : C'est l'angle, c'est l'angle droit, l'angle droit de l'équerre.
- 43 Bm : Ah j'ai une idée pour ça. Prends ton équerre, trace la perpendiculaire du segment BC en mettant l'angle de l'équerre sur le point B. Non ?
- 44 E : L'angle c'est quoi ? Montre-voir l'angle ?
- 45 M *pose le sommet de l'angle droit de l'équerre sur le point B* : Je pourrais faire ça moi, je pourrais mettre comme ça.
- 46 E : Ça // *elle pointe*, ça s'appelle le sommet de l'angle droit.
- 47 M : Oui, mais l'angle il est là. // *Elle pointe le coin de l'équerre*
- 48 Bm : Donc l'angle c'est ça.
- 49 E : L'angle, c'est cette partie-là // *elle le parcourt avec la main*, cette ouverture-là // *elle le parcourt*, donc un angle, ça a deux côtés // *elle parcourt avec l'index les côtés de l'angle*. Ça // *elle parcourt un côté*, c'est un côté de l'angle et ça // *elle parcourt*, c'est l'autre côté. Donc la partie de l'équerre là (*parcours*), on peut l'appeler côté de l'angle droit de l'équerre. Alors essaie M de dire une instruction qui permette de placer l'équerre là où on veut.
- 50 M : Euh trace la perpendiculaire avec le côté de l'angle, euh non mets l'équerre sur BC avec le côté de l'angle et trace la perpendiculaire.
- 51 E : Mets l'équerre avec le côté de l'angle sur BC, le côté de l'angle droit.
- 52 M *place l'équerre avec le sommet en B* : Oui.
- 53 E : Mais alors c'est pas forcément comme ça.
- 54 M : Oui mais ça peut être comme ça, *elle décale*, mais on se doute bien que si on veut tracer une perpendiculaire !
- 55 E : Oui, oui, mais comment dire. Déjà c'est une première étape : « Mets un côté de l'angle droit de l'équerre sur BC. » *E replace l'équerre*. Après, nous, on voudrait qu'elle soit là. *Elle la place avec le sommet en B puis la remet comme avant*. Qu'est-ce qu'on pourrait dire pour qu'elle soit là ?
- 56 M : Et trace la perpendiculaire à B.
- 57 Bm : BC.
- 58 M : Et comme ça, ils savent, *elle place l'équerre avec le sommet de l'angle droit sur B*. Trace la perpendiculaire passant par B, et comme ça, ils savent qu'ils veulent qu'on mette là.
- 59 E : Et comment dire, si on dit où positionner l'équerre sans parler de ce qu'on doit tracer ? *Elle replace l'équerre comme avant*.
- 60 M : Mets le côté de l'angle droit contre B.
- 61 E : Le côté de l'angle droit, c'est ça // *Elle parcourt un côté de l'angle droit sur l'équerre*.
- 62 M : Oui mais contre B.
- 63 E : C'est quoi qui doit être sur B ?
- 64 M : L'angle.
- 65 Bm : Nan, le sommet.
- 66 E : C'est le sommet.
- 67 Bm : Le sommet de l'angle.
- 68 M : Oui, j'ai compris !
- 69 E : Donc on peut dire ça : en mettant le sommet de l'angle sur B. *Elle le met*. Et après, ce qu'on trace, donc tu l'as dit, c'était une demi-droite. La demi-droite, elle est comment ?
- 70 M : Elle est, la demi-droite, c'est B et puis après, c'est un autre point mais on sait pas c'est lequel // *gestes déictiques sur la table*.
- 71 E : Oui c'est vrai ça, elle n'est pas nommée donc ce n'est pas facile à dire, mais elle est comment ? Euh, elle
- 72 M : Elle s'arrête à B.
- 73 E : Donc, ça s'appelle comment B pour la demi-droite ?
- 74 M : Euh ... l'extrémité ... du segment.
- 75 E : Non, c'est une demi-droite, ce n'est pas un segment.
- 76 M : L'extrémité de la droite, comme c'est une demi-droite c'est son extrémité // *Elle pointe B*.
- 77 E : Ça ne s'appelle pas comme ça, pour une demi-droite, c'est ... ? L'origine.
- 78 M et Bm : Ah oui !
- 79 E : Donc demi-droite d'origine B perpendiculaire à BC. Voilà, ça, ça convient.
E enlève le cache et lit : donc voyons ce que j'avais mis moi, donc « place un côté de

l'angle droit de l'équerre le long du segment [BC] avec le sommet sur le point B », oui voilà, et ensuite on trace le long de l'autre côté de l'angle droit. Donc ça c'est une possibilité pour donner l'instruction, ou alors ... // *Elle pointe le texte.*

80 M lit : Trace une demi-droite d'origine B, perpendiculaire au segment B, B au segment, en B

81 E : Oui perpendiculaire en B au segment [BC], comme vous aviez dit

82 E : Maintenant, ici.

C'est toujours la partie rouge qu'on veut tracer et on a le bleu

83 M : Mais comment on sait, on sait pas l'écart qu'y a là entre là

// *elle pointe*, donc on sait pas.

84 E : Au départ on a, j'ai refait là, le point A et la droite BC.

85 M : Trace la perpendiculaire à la droite BC passant, euh avec l'origine A, c'est possible parce que, la perpendiculaire, non, non, si, si, si, quand on met comme ça, *elle place l'équerre correctement*, comme ça, exactement, et comme ça, c'est l'origine // *tranche de la main le long de l'équerre sur [AE]*, on peut tracer jusque là // *mouvement de la main.*

Et après, on dit : « nomme l'autre origine E ».

86 E à Bm : Proposition ?

87 Bm : Alors, euh, prends ton équerre.

88 E à M : Et toi, tu vas faire en même temps, ce qu'elle dit, fais juste ce qu'elle te dit.

89 Bm : Prends ton équerre.

90 M : Toujours en essayant de faire le moins probable.

91 Bm : Trace le segment perpendiculaire à la droite BC, euh la perp, la droite, fin le segment perpendiculaire doit appartenir à, au point A, non j'me suis embrouillée.

92 M : Oui parce que là euh ...

93 E : Tu as dit « Prends ton équerre », qu'est-ce qu'elle va en faire de son équerre ?

94 Bm : Pose le côté de l'angle, non, ça va pas.

95 E : Si.

96 Bm : Pose le côté de l'angle sur le segment BC.

97 M *positionne l'équerre avec un côté de angle droit sur (BC).*

98 Bm : Qu'est-ce qu'elle

99 M *parcourt le côté* : Ça c'est un côté de l'angle.

100 E : Il faut que tu précises l'angle droit, parce que ça pourrait être celui-là ou celui-là // *Elle pointe.*

101 M : Ça c'est un autre côté de l'angle droit en fait, ça c'est un autre côté.

102 E : Lequel ?

103 M *parcourt avec son doigt.*

104 E : Oui, ce qui fait qu'il y en a deux.

105 Bm : Oui mais on peut pas les, en fait on peut pas dire quel côté.

106 E : Non, mais ça n'a pas d'importance. Mais seulement, quand tu le dis, c'est « pose un côté » et pas le côté.

107 Bm : Prends ton équerre, pose un côté de l'équerre, un côté de l'angle droit sur la droite BC.

108 M *place l'équerre.*

109 Bm : Glisse, *elle fait un geste sur la table*, fin.

110 E : Si, on peut.

111 Bm : Glisse ton équerre en, en comment, euh non, ça va pas.

112 E : Tu peux l'aider M si tu as des idées.

113 M *fait avec l'équerre*

114 Bm : Oui, mais je sais pas comment dire sur le point. *Elle le pointe.*

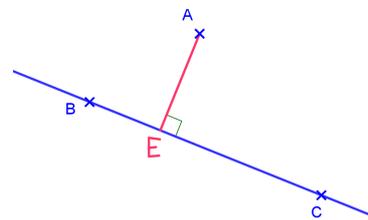
115 M : « Oranzit », *elle suit la droite avec l'index*, ori, *elle souffle*. Un, deux, trois.

116 Bm : Origine.

117 M : Horizontalement.

118 E : Alors ça, ça ne va pas. Est-ce que vous avez une idée de pourquoi ? Si on dit « glisse horizontalement ».

119 Bm : Ben non ça va pas, c'est pas français.

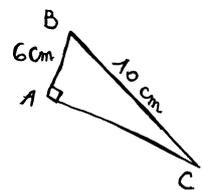


- 120 M : Ben si comme ça. // *Elle glisse l'équerre.*
 121 E : Horizontalement, c'est comment ?
 122 M : Ah mais non, c'est comme ça. // *Elle montre une direction verticale avec son doigt.*
 123 Bm : Non, ça, c'est verticalement, ça, c'est horizontalement. // *Elle glisse l'équerre.*
 124 E : Mais pourquoi
 125 Bm : Mais là, il est en diagonale.
 126 E : Euh oui, en plus il n'est pas horizontal, c'est vrai ça, mais la feuille, elle peut être n'importe comment. *Elle tourne la feuille*, et il faut que l'instruction marche.
 127 M : Glisse ton équerre jusqu'à temps // *elle le fait*, que t'arrives au point A // *elle le pointe.*
 128 Bm : Non, jusque l'équerre contre
 129 E : Vous y êtes presque, glisse jusqu'à ce que quoi ?
 130 B : Jusqu'à ce que l'équerre, le côté de l'angle droit rencontre le point A.
 131 M : Mais ce serait comme ça hein // *elle met le sommet sur A.*
 132 Bm : Ben non, le côté.
 133 M : C'est un côté ça. // *Elle parcourt le côté de l'équerre.*
 134 Bm : Eh ben oui.
 135 E : Glisse ton équerre, qu'est-ce qu'il manque de dire, il ne faut pas la glisser n'importe où, c'est vrai.
 136 Bm : Sur le segment BC, fin, sur la droite BC.
 137 E : C'est ça, le long de BC ou sur la droite BC jusqu'à ce que le côté de l'angle droit
 138 M : croise, *elle parcourt de A à E avec l'index.*
 139 E : T'avais dit rencontre, tu dis croise, on peut dire « soit sur A ».
 140 M : Sur A et trace le petit segment. // *Elle le parcourt.*
 141 E : Lequel ?
 142 M : A à E // *elle pointe*, mais comme y'a pas encore le point E, trace jusqu'à la droite et après nomme l'autre extrémité E.
 143 E : Hm.
 144 M : On peut regarder ?
 145 E : Oui, alors, qu'est-ce que j'avais mis ?
 146 M *lit* : Prends l'équerre. Place le côté de l'angle droit le long de
 147 Bm : Place un côté.
 148 E : Un côté oui.
 149 M : la droite (BC) et l'autre côté sur le point A. Trace le long de ce côté, du point A jusqu'à la droite (BC).

Activité 15.2

Phase 1 : Bm décrit le schéma à M pour lui permettre de faire un schéma analogue.

- 150 Bm : Trace un segment AC. M trace un segment [AC].
 Trace un segment perpendiculaire au segment AC, partant de A. M trace.
 Euh, nomme le point, nomme l'extrémité de la droite, B.
 151 M : C'est une droite, *elle prolonge.*
 152 Bm : Euh, non, non, un segment, pardon, je me suis trompée.
 153 M *barre son prolongement* : J'sais déjà pas quelle longueur il fait, alors euh.
 154 Bm : B, nomme le B.
 155 M : Oui mais je peux pas savoir l'extrémité, Bm, tu m'as pas dit la longueur.
 156 Bm : Mais, j'te l'dis après !
 157 M : Eh ben, j'peux pas l'faire !
 158 E : C'est un schéma hein que tu fais.
 159 M : Oui mais bon, j'peux pas l'faire !
 160 Bm : Ben si !
 161 M : Parce qu'ils vont faire comment eux ?
 162 E : Dis-en plus. Quel va être le problème ?
 163 M : Le problème, c'est qu'elle m'a pas dit qu'elle longueur je devais le tracer. Donc j'peux



- faire autant qu'ça, qu'ça, pis continuer, continuer.
- 164 Bm : Mais ça sert à rien, tu fais à main levée en fait.
- 165 M : Eh ben, Bm, donc ben tant pis hein, je vais faire le contraire. *Elle prolonge, sort de sa feuille, continue sur la feuille support.* Je continue encore ou pas ?
- 166 E : Pas sur la table !
- 167 M : Alors, t'as compris ou pas ?
- 168 Bm : Ben non, parce que c'est une figure à main levée.
- 169 M : C'est un segment, donc un segment, ça continue, tant que tu m'as pas dit d'arrêter. *Elle parcourt le segment et le prolonge par un geste.*
- 170 Bm : Mais c'est à main levée, y'a pas besoin des longueurs !
- 171 M : Oui, mais pour ceux qui vont le faire, ils vont faire comment, crucrucru ?
- 172 Bm : Ben, ils vont faire à main levée !
- 173 M : Non, ils vont le faire en vraie grandeur.
- 174 E : Alors, laisse là continuer, mets quand même.
- 175 M : Non, je ne mets pas le point B.
- 176 Bm : Nomme l'extrémité.
- 177 M : Alors l'extrémité euh. *Elle la place sur la feuille de Bm.*
- 178 Bm : Alors relie BC.
- 179 *M trace (pas du tout dans la bonne direction).*
- 180 Bm : Tu crois pas qu'il y a un petit problème là ?
- 181 E : Pourquoi tu t'es arrêtée là-bas ?
- 182 M : Mais parce que Bm, elle m'a pas dit quelle longueur j'devais pour B. Mon B, j'peux l'mettre comme ça B. *Elle part de A et va dans une autre direction.*
- 183 Bm : Per-pen-di-cu-laire, tu peux pas l'mettre comme ça !
- 184 M : Oui, mais ce s'rait comme ça, j'pourrais l'mettre euh.
- 185 Bm : T'es tête de mule.
- 186 M : Mais en fait, elle m'a dit perpendiculaire, j'peux faire dans l'autre sens !
- 187 E : Eh ben oui !
- 188 Bm : Ben oui, tu peux faire comme tu veux hein !
- 189 M : Ben oui, mais tu m'as toujours pas dit la longueur.
- 190 E : Dis voir c'est quoi un schéma à main levée, ça doit vérifier quoi ?
- 191 M : C'est pour euh, y'a les longueurs des segments et c'est pour aider à tracer un schéma en, un schéma euh, une figure géométrique en vraie grandeur.
- 192 E : Hm.
- 193 M à Bm : Hm !
- 194 E : Alors qu'est-ce qui est contradictoire avec ce qu'elle te dit ?
- 195 M : C'est que j'pourrais continuer, continuer, j'saurais toujours pas où est l'point B.
- 196 E : Si elle te dit il est à 3 cm, qu'est-ce que ça change, pour toi ?
- 197 M : Ça change que je pourrai mettre 3 cm, B. Et donc ça aiderait.
- 198 Bm : Mais oui, mais je voulais te le dire après.
- 199 M : Mais t'aurais dû le dire maintenant.
- 200 Bm : À la fin, je fais.
- 201 E : Oui mais toi, tu ne mesures pas.
- 202 M : Oui, mais ça aiderait pour le constructeur !
- 203 E : Comment ça, ça l'aiderait ?
- 204 M : Ben, alors, lui on lui dit « trace un segment AC », *elle trace à main levée, A puis C* « trace un segment perpendiculaire », j'continue, euh voilà. *Elle trace jusqu'à sortir de sa feuille, et puis après « mets un point B », oh puis j'vais mettre un point B ici hein.*
- 205 E : Hm, et alors ?
- 206 M : Et alors, lui, du coup, il saura pas la distance, du coup, ce sera pas la figure qu'on veut faire.
- 207 E : Oui mais, elle n'avait pas fini, elle va la dire.
- 208 M : Elle me l'a pas dit, elle a dit « mets ton point B ».
- 209 E : Et toi, tu voudrais avoir la distance avant de savoir où mettre le point B ?
- 210 M : Ben oui.

211 E : Pourquoi ?

212 M : 3 cm, mets, la fin du, le segment doit, le segment perpendiculaire doit tracer 3 cm, à l'extrémité de ce segment, mets le point B.

213 E : Et toi, Bm, qu'est-ce que tu en dis ?

214 Bm : Mais non parce que

215 M : Elle m'a dit

216 E : Attends, laisse-la expliquer ce qu'elle comprend.

217 Bm : Une figure à main levée, c'est une figure qu'on fait sans les instruments et sans les longueurs, donc on a juste besoin de tracer comme c'est dit, donc on n'a pas besoin des longueurs, on les marque après.

218 M : Oui mais faut les dire tout de suite parce que le constructeur, *elle trace*.

219 E : Il faut lui dire tout de suite quand on construit en vraie grandeur.

220 M : Oui mais là aussi, comme ça je sais.

221 Bm : Mais c'est à main levée.

222 M : Bm, tais toi. Parce que moi je peux faire, *elle retrace hors feuille*.

223 Bm : Oui ben c'est bon, ça fait 10 fois qu'tu l'dis.

224 E : Et pourquoi là, t'as pas demandé la longueur ? *Elle montre AC*.

225 M : Ah mais oui, t'as raison, t'aurais dû me dire la longueur.

226 E : Les longueurs n'ont pas d'importance.

227 M : Mais si, quand même, pour le constructeur, alors j'vais faire.

228 E : Mais, elle va te les donner !

229 M : Oui mais elle aurait dû me les dire tout de suite !

230 E : Non parce que toi, que tu fasses ça, *elle marque un point*, ou que tu fasses ça, *elle marque un autre point*, c'est pareil.

231 M : Oui mais faut qu'elle me dise « trace un segment AC », mais comme je sais, et de 5 cm, donc je fais AC

232 Bm : On n'arrivera jamais à la convaincre.

233 M : 5 centimètres.

234 E : Oui mais ça, elle allait te l'dire.

235 M : Oui ben elle aurait dû le dire avant.

236 E : Mais non, non, ça n'a pas d'importance.

237 M : Ah ben moi,

238 E : Allez, refais

239 M : je trouve que ça en a !

240 E : Ben ça, j'ai bien remarqué ! Allez refaisons.

241 Bm : Trace

242 E : Attends, tu vas dire autrement, tu as le droit de parler de la nature de la figure.

243 Bm : La nature de la figure ?

244 M : De dire ce que je dois tracer, un rectangle, un carré, ...

245 Bm : Ah d'accord ! Tu dois tracer un triangle, un triangle, il a pas de particularité, ah si

246 M : Si, il a une particularité, c'est un triangle rectangle, réfléchis !

247 Bm : Oui, oui, c'est vrai.

248 E : Donc tu lui dis ?

249 Bm : Tu vas devoir tracer un triangle rectangle.

250 M : Un triangle rectangle. *Elle s'apprête à tracer*.

251 Bm : Mais attends, un triangle rectangle dont, qui est

252 M : Moi, j'aurais déjà pas formulé comme ça.

253 E : Ben, après tu vas faire

254 Bm : qui est nommé ABC. Non, trace un triangle rectangle et nomme-le ABC.

255 M *trace*.

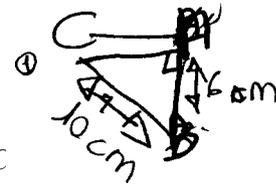
256 Bm : Alors BC doit mesurer 10 cm et AB 6 cm.

257 M *écrit*.

258 E : Là il y a quelque chose que tu n'as pas dit comme information mais tu as eu de la chance, parce qu'elle l'a fait comme tu voulais, mais toi, tu ne lui avais pas dit. Est-ce que vous voyez ce que c'est ? Tu as dit « Trace un triangle ABC, rectangle ». Elle, elle a fait ça, mais elle aurait

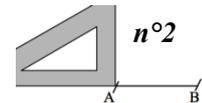
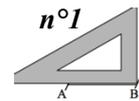
- pu faire autre chose qui n'était pas ce que tu voulais.
- 259 M *essaie une autre figure, qui est semblable à la première, elle commence à la barrer en grisant tout au crayon de papier.*
- 260 Bm : Elle va bousiller toute la feuille !
- 261 E *prend le crayon de M.* Il y a une précision que tu n'as pas donnée. Le triangle
- 262 Bm : Ah rectangle, le triangle rectangle en A.
- 263 E : Oui, parce que tu aurais très bien pu choisir rectangle en B, toi, parce que tu n'avais pas dit.
- 264 M : Ben, j'ai fait au pif alors euh.
- 265 E : Ben oui, oui, oui, c'est bien tombé, mais il manquait la précision.

Phase 2 : M donne des instructions à Bm pour qu'elle construise la figure en vraie grandeur à partir de son schéma à main levée.

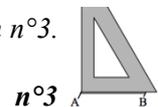


- 266 M : Trace un segment AB de 6 cm.
Mais là, elle m'a pas dit la longueur. // *Elle va et vient de A à C*
- 267 E : Non.
- 268 Bm : Y'en n'avait pas.
- 269 E : Il faut que tu fasses avec ce que tu as.
- 270 M : Prends ton compas, prends 6 cm, non 10 cm, pique sur B, et fais un cercle.
- 271 Bm : J'ai pas assez de place.
- 272 M : C'est pas grave. Relie le coin // *elle le pointe*, de ta feuille à B, donc euh un point du cercle à B.

- 273 E : Tu as dit quoi, j'ai pas, tu as dit « relie » quoi, le coin ?
- 274 M : Un point, P, O, I
- 275 E : Un « point de la feuille » ?
- 276 M : Non, du cercle. Prends ton équerre, mets un côté de l'angle contre AB.
- 277 Bm place l'équerre en position n°1.
- 278 M : Et le sommet contre A.
- 279 Bm place l'équerre en position n°2.

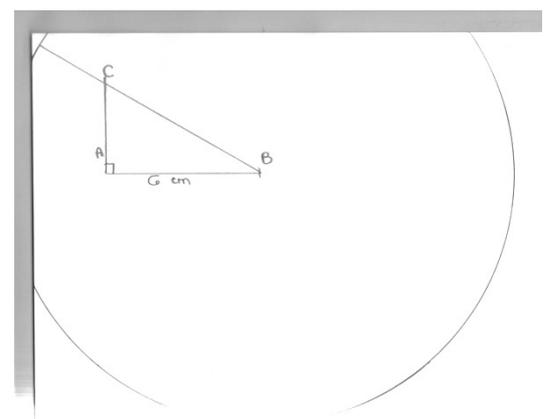


- 280 M : Contre AB, Bm, je l'ai dit ça !
- 281 Bm : Oui mais, tu sais ce qu'il faut faire, le moins probable. *Elle la place en position n°3.*
- 282 M : Donc là, tu traces A à un point du segment.
- 283 E : Elle trace A ?
- 284 M : Ben oui.



- 285 E : à un point du segment, c'est ça que tu as dit ? Du segment ...
- 286 M : Du segment !

- 287 E : Lequel ?
- 288 M : Euh celui qu'elle vient de tracer.
- 289 Bm : Mais j'ai pas tracé encore.
- 290 M : Un point de la droite, OK ?
- 291 Bm : Ben c'est pas très ...
- 292 M : Et du coup, tu nommes l'extrémité, non, euh oui l'extrémité de, du segment A, C.
- 293 Bm : Mais y'a deux segments !
- 294 M : Top, c'est fini.
- 295 E : Alors, est-ce que ça vérifie bien ce qu'il faut ?
- 296 M : Hm, hm.
- 297 E : Pourquoi ? Explique.
- 298 M : Ben parce que c'est ce qu'il faut. C'est parfait !
- 299 E : Montre voir.



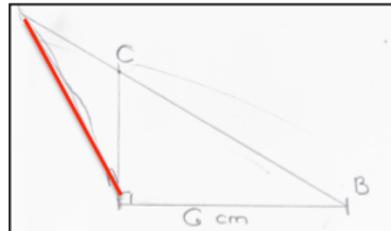
- 300 Bm : Fin moi, j'trouve que ça, *elle pointe le « coin de la feuille »*, c'est pas très juste.
- 301 E : Dis-voir pourquoi.
- 302 Bm : Ben moi, j'aurais déjà fait la droite perpendiculaire, vu qu'on savait la longueur de, ah non, on savait pas.
- 303 M : Ah non on savait pas, ha, ha !

- 304 Bm : Alors, chchut, moi j'aurais déjà fait, fin le segment, *elle le parcourt*, CB, de 10 cm, pour après faire
- 305 M : Oui mais CB, tu allais le faire comment ? Crucruche.
- 306 Bm : Ben CB euh, si j'avais déjà le truc. *Elle place sa règle sur [CB], M se met à chantonner.*
Tais-toi !
- 307 M : J'me suis gourée !
- 308 E : Où ?
- 309 M : En fait CB ne fait pas 10 cm.
- 310 E : Oui, comment tu le sais ?
- 311 M : Parce que j'ai regardé, ça fait que 7 cm.
- 312 E : Et comment ça se fait que ça ne fait pas 10 cm comme on voulait ?
- 313 M : Parce que
- 314 Bm : Ben parce que là // *elle pointe le coin*, on aurait dû arrêter là.
- 315 M : J'ai fait une bêtise quoi.
- 316 E : Rectifie pour que ça marche.
- 317 M : Je sais pas en fait, je sais pas pourquoi, comment faire.
- 318 E : Pourquoi t'as fait un cercle ?
- 319 M : Ben pour savoir la longueur.
- 320 E : La longueur de quoi ?
- 321 M : La longueur du segment.

Phase 3 : Bm donne les instructions et M fait à main levée.

- 322 Bm : Trace un segment BC de 10 cm. Euh non, non, trace un segment AC.
- 323 M *trace et écrit une longueur.*
- 324 Bm : Non AC, j'ai pas dit la longueur. Arrête de faire tout petit parce qu'à chaque fois tu ...
Trace le segment perpendiculaire au segment AC partant du point A.
Ce segment doit faire 6 cm, et nomme l'extrémité B.
- 325 M : C'est un triangle rectangle Bm, donc il doit faire 6 cm [inaudible].
- 326 Bm : 6 cm, nomme le B. Euh, relie les deux points B et C. BC doit faire 10 cm.
- 327 M : Oui mais Bm, si je l'avais fait en vraie grandeur, AC, j'aurais pu faire la longueur que je veux en fait.
- 328 Bm : Ben oui.
- 329 E : Donc la longueur là // *elle parcourt de A à C*, elle n'a pas d'importance ?
- 330 Bm : Ah non, il fallait que je prenne le compas, non, euh, non.
- 331 E : Alors comment finir ? On sait que C est là dessus. // *Elle parcourt la droite.*
- 332 Bm : On n'aurait pas dû commencer par AC.
- 333 E : Donc on aurait dû commencer par quoi ?
- 334 Bm : Par euh BC, après on faisait la perpendiculaire à AC, ben non, qu'est-ce que je dis. On aurait dû commencer par le segment AB, faire la perpendiculaire de A à C, faire la perpendiculaire AC et après relier BC, ben c'est ce que j'ai fait.
- 335 E : Fais le voir avec les instruments en disant ce que tu fais.
- 336 Bm : Ben j'ai dit qu'on devait tracer le segment AB, 6 cm. *Elle trace.*
Après la perpendiculaire, mince, je me suis trompée de côté, bon c'est pas grave, la perpendiculaire à AB passant par A, qui fait, ça doit faire, on sait pas, non je prends le compas, je, l'écart du compas doit mesurer 10 cm, je pique sur B, je fais un, un cercle, oui.
Je prends mon équerre.
- 337 M : Non ça va pas
- 338 Bm : Ben si ça va. Je fais comme ça. *Elle place l'équerre*, je trace, normalement là ça doit faire 6, *elle prend sa règle*, non, euh, ça doit rien faire, je le nomme C, après je
- 339 M : Bm
- 340 Bm : Attends, je relie BC, et c'est bon.
- 341 M : Ça va pas.
- 342 E : Dis-voir, M, pourquoi tu penses que ça ne va pas ?
- 343 M : Parce que AC, ça fait B, c'est égale distance avec B.
- 344 Bm : Ben non.

- 345 M : Et comme c'est un triangle isocèle, un triangle isocèle ! Ffh, un triangle rectangle, ça fait pas les mêmes longueurs normalement.
- 346 E : Entre AC et BC ?
- 347 Bm *mesure AC.*
- 348 E : Pourquoi ça fait les mêmes longueurs ?
- 349 Bm : Ça fait 8.
- 350 M : Parce que ça fait 10.
- 351 Bm : Ça fait 8.
- 352 M : Ah ouais, ça fait 8, oui, j'me suis trompée.
- 353 E : Et BC ça fait combien ?
- 354 Bm et M : 10.
- 355 E : Et comment ça se fait que ça fait bien 10 ?
- 356 Bm : Ben parce que j'ai tracé un cercle, *elle le parcourt, pointe A*, de 10 cm, et j'ai, j'ai tracé la perpendiculaire du segment AB partant de A, *elle le parcourt*, jusqu'à ce qu'elle aille se retrouver sur un point du cercle et après j'ai relié.
- 357 E : Et ici, qu'est-ce qui n'allait pas ?
- 358 M : Ben en fait, j'aurais pas dû tracer celle-là en premier, j'aurais dû tracer celle-là comme ça, *elle trace de A au coin de la feuille*, un petit peu en travers, ah mais non, c'est une perpendiculaire.
- 359 E : Si vous regardez les deux, c'est presque la même technique.
- 360 M : Oui mais dans ce sens là, je vois pas comment je pourrais faire.
- 361 E : Et alors dans l'autre ?
- 362 Bm : Moi je sais, c'est parce qu'en fait, j'l'ai fait trop haut. En fait on n'a pas pu aller là, *elle parcourt le cercle à l'extérieur de la feuille*, on n'a pas pu faire le cercle là.
- 363 E : Hm, alors là, ça sortait de la feuille, mais tu aurais pu le trouver ailleurs.
- 364 Bm : Euh, en bas, *elle prolonge la droite par geste.*
- 365 E : Et où ?
- 366 Bm : Euh là, à peu près.
- 367 E : Oui.



Activité 17

L'objectif est de travailler l'acquisition du langage technique géométrique.

1)

E : Montrez un côté de l'angle droit de l'équerre.

Montrez le sommet de l'angle droit de l'équerre.

Placez un côté de l'angle droit de l'équerre sur la droite d, et l'autre côté de l'angle droit de l'équerre sur le point A.

Chacune contrôle si l'équerre de l'autre est bien placée.

E : Tracez, alors quand je vous dis « tracez », c'est avec le doigt.

Tracez du point A jusqu'à la droite. *M fait plusieurs aller retour avec l'index.*

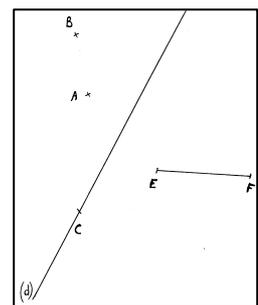
2)

E : Placez un instrument qui vous permette de prolonger le segment [EF] du côté de E.

Prolongez le segment EF du côté de E, et vous faites avec votre doigt ce que vous feriez en tracé. D'accord.

3) Maintenant, je vais vous parler du compas, mais vous n'allez pas prendre votre compas, vous allez faire votre compas, *Bm montre avec ses doigts*, exactement comme ça, avec vos doigts. Donc, avec votre compas, vous prenez l'écartement BA. D'accord.

Ensuite vous tracez un arc de cercle de centre C, en gardant cet écartement qui coupe la droite d. D'accord.



L'élève Bm doit donner des instructions pour que l'élève M réalise par mime le tracé en rouge.

401 Bm : Prends ton équerre, mets un côté de l'équerre sur la droite d.

402 M met l'hypoténuse de l'équerre sur d.

403 Bm : Un côté, ça, c'est pas un côté.

404 M : Si, un côté !

405 E : « Un côté de l'équerre », tu as dit.

406 Bm : Le côté de l'équerre.

407 E : L'équerre a combien de côtés ?

408 M : Trois, 1, 2, 3, elle les pointe en même temps.

409 Bm : Oui mais ...

410 E : Donc toi, lequel t'intéresse ? Ce n'est pas celui-là.

411 Bm : Ben c'est l'autre, les deux autres.

412 M : Le côté de l'angle droit !

413 Bm : Ah, côté de l'angle droit, je ne me souvenais plus. M replace l'équerre.

Euh, place le sommet de l'équerre contre le point C.

414 M glisse l'équerre le long de d et place le sommet de l'angle droit de l'équerre sur C.

415 E : Attends, stop, le sommet de l'équerre, c'est pareil l'équerre ...

416 M : Mais c'est obligé, ah mais oui, non, j'aurais pu le mettre comme ça.

// Elle place un autre sommet sur C.

417 Bm : De l'angle droit, le sommet de l'angle droit.

418 M place l'équerre.

419 Bm à E : Elle peut faire du côté là ou de l'autre côté ?

420 E : Euh, comme c'est sur la feuille.

On va dire que tu as le droit de lui montrer la zone dans laquelle tu veux que soit l'équerre

421 Bm : Comment ça « dans la zone » ?

422 E : Ben là, l'équerre, elle la mettait du côté là. // Elle place sa main à plat sur le demi-plan à gauche de d. Et toi, tu veux qu'elle la mette où l'équerre ?

423 Bm : Du côté là. // Elle place sa main à plat sur le demi-plan à droite de d.

424 E : Voilà, on va rajouter ça comme instruction.

425 M retourne son équerre.

426 Bm : Donc, dans l'autre zone. Dans l'autre zone !

427 M : Eh ben dans l'autre zone, j'étais t'à l'heure !

428 E : Remontre-lui.

429 Bm : Là, t'étais là.

430 M : Non, tout à l'heure j'étais là. // Elle remet l'équerre. T'es d'accord ?

431 Bm : Oui, mais moi, je veux que ce soit dans la zone là. // Elle place sa main à plat.

432 M : Ah là ! // Elle met sa main. J'ai compris là moi. // Elle met sa main. T'es marrante !

433 E : Alors redis lui maintenant, elle se met dans la bonne zone.

434 Bm : Place le côté de l'angle droit sur la droite d et place le sommet de l'angle droit sur le point C

435 M place l'équerre.

436 Bm : Trace la droite C à ... Elle parcourt avec l'index, euh, trace une droite.

437 M : Comment ? Elle parcourt avec l'index.

438 E : Tu ne lui as pas dit où elle doit tracer.

439 Bm : Trace la droite C, euh on peut l'appeler comment ?

440 E : Elle trace, c'est le long // Elle parcourt avec l'index.

441 M : de l'équerre.

442 E : du côté de l'équerre, à partir de C. Ça c'est plutôt ? Ce n'est pas une droite, mais c'est quoi ?

443 M et Bm : Un segment.

444 E : Comme ça commence à C, et que ça continue. Elle parcourt.

445 M : Une perpendiculaire.

446 Bm : Une demi-droite.

447 M : Mais moi, j'aurais pas dit comme ça.

448 E : Vas-y, comment tu aurais dit ? Dis-lui, puis elle va le faire.

449 M : Moi j'aurais dit « trace la perpendiculaire à d »

450 Bm : Je fais le moins probable. Elle place l'équerre.

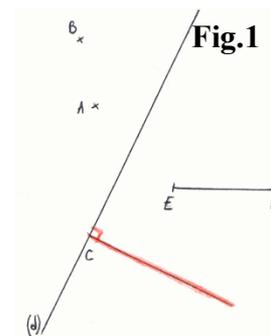
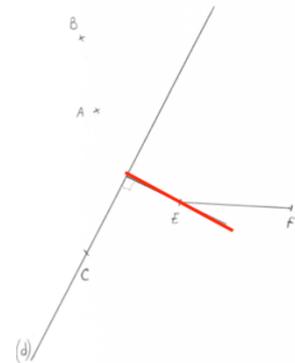


Fig.1

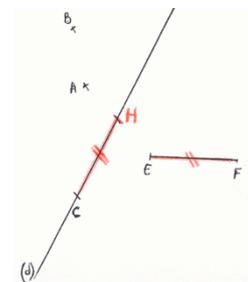
- 451 M : Mais t'façons, c'est pas grave si c'est de ce côté ou de l'autre, c'est pareil.
 452 E : Non, parce que là, je voudrais que ce soit du côté là, du côté où il y a EF.
 453 M : Donc trace la perpendiculaire à d dans la zone de EF passant par C.
 T'as mis trop de temps toi Bm.
 454 Bm : Ben en même temps, tu comprenais pas !
 455 M : Oh, en même temps !
 456 E : Ce sont deux instructions différentes. Celle que tu as utilisée M, c'est le langage géométrique.
 457 // Bm : La plus courante.
 458 E : Et puis toi, c'est le langage technique.
 // M : Enfantin
 459 E : Non pas enfantin, le langage qu'on utilise pour dire comment on manipule les instruments. Donc, on va justement bien distinguer ce langage.

- 460 2) E à Bm : Tu vas utiliser le langage technique, et M, elle te redira en langage géométrique après.
 461 Bm : Prends ton équerre. Place un côté de l'angle droit sur la droite d.
 462 M *place l'équerre.*
 463 Bm : Dans l'autre zone s'il te plaît.
 464 M : T'avais qu'à me préciser hein, tu dis « dans la zone », si tu dis une instruction comme « dans l'autre zone »
 465 Bm : Arrête de faire des commentaires à chaque fois !
 466 M : Non, mais c'est vrai quand même !
 467 Bm : Elle fait des commentaires à chaque truc que je dis.
 468 E : Les commentaires, à la fin !



- 469 Bm : Euh, trace la droite perpendiculaire passant par E, la droite perpendiculaire à la droite d, non le segment perpendiculaire à la droite d qui passe par le segment E euh, par le point E.
 470 M *place l'équerre et parcourt avec l'index.*
 471 Bm : Voilà, c'est bon.
 472 M : Mais ça, c'est pas le langage technique, parce que tu m'as pas dit comment tracer ma perpendiculaire.
 473 E : Oui c'est vrai, tu es retournée sur le langage géométrique. Qu'est-ce qu'elle aurait dû dire pour terminer ?
 474 M : Elle aurait dû dire euh, trace euh, à partir de la droite d, avec ton équerre, *elle place l'équerre*, euh, en plaçant le sommet sur la droite d, *elle la pointe*, euh le segment passant par, euh la droite passant par E, donc on aurait pu la prolonger, comme là, elle est pas fermée.
 475 E : Au départ tu étais là, donc il y avait un côté de l'angle droit sur la droite d et ce qu'on voulait, c'est que l'autre côté de l'angle droit soit
 476 M : sur le point E.
 477 E : Et en langage géométrique ?
 478 M : Trace la perpendiculaire à d passant par E.

- 479 3) Bm : Alors, prends ton compas, prends l'écartement EF.
 Place ton compas sur le point C.
 Fais un arc de cercle, trace un arc de cercle, sur la droite d.
 Et n'oublie pas les égalités de longueurs.



- 480 E : Qu'est-ce qu'elle doit faire ?
 481 Bm : Ben, tracer les égalités de longueur.
 482 E : Ça s'appelle coder, coder l'égalité des longueurs. *M pointe les deux segments.*
 M, tu lui dis comment ? Est-ce que tu as une idée pour lui dire autrement ?
 483 M : Prends la longueur EF avec le compas et reporte la sur la droite d.
 484 E : Regarde ce qu'elle fait.
 485 M : Oui, ben c'est probable, parce ça peut être pareil ici que là.
 486 Bm : Non, parce que ça doit être le point
 487 M : Euh, attends, prends la longueur EF avec ton compas et euh, reporte cette longueur de C, tu

traces un petit arc de cercle dans la zone du A. La zone A !

488 Bm : Ben, ça peut être ça.

489 E : Tu as le droit de lui montrer dans quelle zone tu veux pour que ce soit clair.

490 M *fait le contour* : La zone A.

491 Bm : La zone A, ça pouvait être aussi ça hein.

492 M : Non.

493 Bm : Ben si !

494 M : Non Bm !

495 Bm : Oh, toutes façons, tout ce que je dis ...

496 E : Si, c'est vrai que ce n'est pas précis quand on dit la zone, tout à l'heure on sous-entendait que c'était délimité par la droite, donc tu as le droit de lui montrer la zone que tu veux.

497 Bm *trace*.

498 M : Et nomme-le H. Parce que là, tu ne me l'as pas dit.

499 E : Donc ce que tu as utilisé, c'est reporté la longueur, on peut aussi dire comme ça.

500 Bm : Prends ton équerre et place un côté de l'angle droit sur la droite EF et prolonge le segment jusqu'à la droite d.

501 M *place l'équerre sur d*. Prolonge le segment ?

502 Bm : Mais non, j'ai dit : place un côté de l'angle droit sur la droite EF.

503 M : Eh, c'est pas une droite, Bm.

504 Bm : Sur le segment EF.

505 M : Tu m'as dit la droite

506 Bm : Oh, c'est bon.

507 M : sous-entendu la d.

508 Bm : Oui, c'est bon, c'est bon, c'est bon. Et prolonge le segment jusqu'à la droite d.

509 M *glisse l'équerre jusqu'à placer le sommet de l'angle droit sur F, et elle parcourt de F à d avec l'index*.

510 E : Oh ben !

511 Bm : Ben comme ça, ça va pas être droit hein !

512 M *glisse de nouveau l'équerre et fait le prolongement*.

513 E : « Prolonge le segment jusqu'à la droite d ».

514 M : Moi, j'aurais pas fait comme ça.

515 E : Comment aurais-tu fait ?

516 M : Moi, j'aurais dit : « Prolonge le segment EF à la droite d. »

517 Bm : Oui mais moi, faut que je fasse technique !

518 M : Oui, mais moi, faut que je fasse géométrique !

519 E : Et ensuite ?

520 M : C'est moi qui dis les instructions techniques.

521 E : Tu dis les instructions ?

522 Bm : Et moi géométrique.

523 M : Tu prends ton équerre, tu places un côté de l'angle droit sur la droite d, dans la zone AB

524 E : Tu peux lui montrer la zone que tu veux.

525 M *fait deux hachures avec son doigt*, donc sous-entendu, c'est pas là (où est l'équerre).

526 E : On peut dire de l'autre côté de la droite.

527 M : Et fais glisser ta droite, euh ton équerre, jusque un côté de l'angle droit soit sur B. Et trace le segment.

528 Bm *parcourt un segment d'un point jusque B*.

529 M : Le segment !

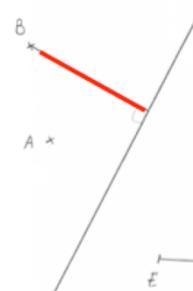
530 Bm : Ben !

531 M : À la droite d hein sous-entendu, tu vas pas la tracer là.

532 E : Elle pourrait hein.

533 M : Ben non !

534 Bm : C'est pas une droite, c'est un segment.



- 535 M : Ben, c'est ce que j'ai dit.
- 536 E : Elle doit tracer quoi ?
- 537 M : Une perpendiculaire à la droite d, en langage géométrique !
- 538 E : C'est pas complet.
- 539 M : Une perpendiculaire à la droite d passant par B, le segment perpendiculaire à la droite d, ayant comme extrémité B.
- 540 E : Mais continue en langage technique. Qu'est-ce qu'elle doit faire ?
- 541 M : Trace le segment de d à B, *elle le parcourt*.
- 542 Bm : Moi je fais en géométrie ?
- 543 E : Oui
- 544 Bm : Trace la perpendiculaire de la droite d passant par B.
- 545 M : Trace la perpendiculaire à la droite B passant par B ?
- 546 Bm : à la droite d passant par B.
- 547 M : T'as pas dit B.

A11. Séance 18 et séance 19 : Élève M et élève Bm

Activité 18.1

- 1 M : C'est un segment se nommant UR.
- 2 E à M : Je voudrais que tu prolonges ce segment [UR] de 7 cm, je ne veux pas que tu écrives hein, mais tu me fais les gestes qu'il faut pour le prolonger de 7 cm à partir de R.
- 3 E à Bm : Et puis toi, tu regardes et dis si tu es d'accord.
- 4 M *place sa règle avec le 0 sur le point R dans une direction horizontale prise au jugé, elle parcourt de 0 à 7 le long de la règle.*
- 5 E : Est-ce que toi, tu aurais fait comme ça Bm ?
- 6 Bm : Oui.
- 7 E : Alors, il y a quelque chose qui ne va pas. *E présente les deux photos.*



Ça, c'est ce que vous aviez fait. Prolonger UR de 7 cm. Il y avait eu cette proposition qui avait été faite, et celle-là, c'est celle que tu viens de faire. Commentaires sur les deux : que fait la première, que fait la deuxième ?

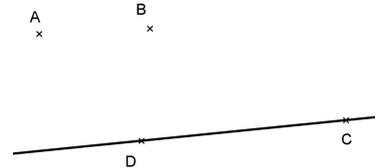
- 8 M : La première elle est fausse, euh non, elle est bonne parce qu'il part de 3 mais c'est plus compliqué, 0 on sait tout de suite que c'est à 7, là, il faut calculer.
- 9 E : Hm, Hm. Bm, qu'est-ce que tu en penses ?
- 10 Bm : Ben, c'est pas qu'il est pareil, mais ça donne le même résultat.
- 11 E : On veut prolonger le segment, ça veut dire quoi prolonger ?
- 12 M : C'est l'agrandir.
// Bm : l'agrandir
- 13 E : Quand on fait un prolongement
- 14 M : On part du zéro.
- 15 E : Pourquoi tu veux partir du zéro ?
- 16 M : Parce que c'est plus simple.
- 17 E : C'est plus simple pour mesurer mais pour prolonger, ça n'est pas précis, qu'est-ce qui n'est pas précis ? Pourquoi ça peut être faux de faire ça ?
- 18 M : Ben si on a mal calculé, au lieu d'aller à 10, on va à 11.
Moi, j'ai dit qu'celui-là // *elle montre le 2^{ème}*, c'est mieux qu'celui-là // *elle montre le 1^{er}*.
- 19 E : Alors que ça n'est pas vrai. Vous ne voyez pas pourquoi ?
- 20 M et Bm : Non.
- 21 E : Parce que quand on met la règle comme ça. Prolonger, c'est faire une ligne droite.
- 22 M : Ah oui j'ai compris, comme ça, on prolonge bien comme il faut et pas en travers, *elle place sa règle sur [UR] fait le prolongement avec son doigt.*
- 23 E : Oui, c'est ça. Et donc pour prolonger de 7 cm, si on n'a pas envie de calculer, comme tu as dit, tu as dit « C'est compliqué de calculer », comment on peut faire ?
- 25 M : On coulisse, on garde un tout petit peu // *Elle coulisse la règle.*
- 26 E : Plus tu gardes peu, plus tu as des chances de
- 27 Bm : de rater.
- 28 M : Ah, on n'est pas obligé de prendre la règle, on peut prendre le compas aussi. Je prends 7 sur mon compas // *pouce-index sur la règle puis elle mime le tracé d'un arc de cercle* et après je prends la règle et je prolonge // *elle place la règle.*
- 29 E : Oui mais en faisant attention de prendre suffisamment. // *Elle décale la règle.* Et toi, tu proposes quoi ?
- 30 Bm : Ben M, vu qu'elle ne veut pas calculer, on va prendre la règle comme ça // *Elle place le 0 sur le point U*, on va tracer à peu près jusqu'au bout de la feuille // *avec le doigt* et après quand on a fini de tracer, ben on reprend au bon chiffre. On va reprendre bien là. // *Elle place le 0 sur R*, et on va mettre un repère à 7 cm.
- 31 E : Oui, donc vos deux techniques fonctionnent sans calculer.
- 32 E : On met la règle, suffisamment sur le segment, on trace une ligne droite, ce sera un trait de

construction.

- 33 M : Donc faudra le gommer
34 E : Non, parce que les traits de construction, cela ne dérange pas, on ne les gomme pas.
Et puis après deux possibilités, on prend le compas comme tu as dit, on fait un arc de cercle // elle mime, ou bien on déplace la règle et on mesure // elle mime, et là, il n'y a plus de problèmes parce qu'on suit notre ligne droite. Ça, c'est pour prolonger un segment.

Activité 18.2

Les deux élèves ont le support ci-contre.



- 35 E : Vous prenez l'équerre.
Vous me montrez un côté de l'angle droit de l'équerre.
- 36 M parcourt l'hypoténuse de l'équerre.
- 37 E : M, ton angle droit, il est où ?
- 38 M : Euh pfff, elle parcourt un côté de l'angle droit de l'équerre.
- 39 E : Vous me montrez la droite (CD), avec votre doigt aussi, en la parcourant.
Maintenant, le tracé qu'on va faire, il sera dans la zone limitée par la droite (CD) et qui contient le point A : mettez la main sur cette zone.
- 40 M : Mais il contient le point B aussi ?
- 41 Bm : Ben, ils le disent pas.
- 42 E : À ton avis ?
- 43 Bm : Ben oui.
- 44 M : Ben non, mais on pourrait avoir, elle partage la feuille en deux verticalement.
- 45 E : Non parce que c'est la zone limitée par la droite. La droite, elle délimite combien de zones ?
- 46 Bm : Une
- 47 M : Deux. Une et deux, et une et deux, et une et deux // Elle les montre avec sa main.
- 48 E : Voilà, donc celle qui contient le point A, elle contient aussi le point B, donc le tracé sera dans cette zone. Et maintenant vous allez placer un côté de l'angle droit de l'équerre sur la droite (DC), dans cette zone considérée, le sommet de l'angle droit de l'équerre doit être sur le point C. Vous tracez la demi-droite d'origine C le long du deuxième côté de l'angle droit.
- 49 Bm : Ça fera un angle droit.
- 50 E : Ça fera un angle droit, voici ce que vous venez de faire. Elle donne la feuille.
-
- Vous prenez le compas.
- 51 Bm : Avec nos doigts ?
- 52 E : Oui, oui c'est vos doigts. Et vous prenez l'écartement AB.
- Vous allez tracer un arc de cercle de centre C, toujours avec cet écartement, qui coupe la demi-droite que vous venez de tracer. Voilà. Donc on peut voir ce que ça donne. On vient de faire quoi ? Ça s'appelle comment ce qu'on vient de faire ?
- 53 Bm : Reporter
- 54 M : la mesure
- 55 Bm : Reporter des mesures.
- 56 E : Reporter la longueur ici. Donc voilà, on en est là. Elle donne la feuille.
-
- Ce point d'intersection, on le nomme E.
- Sachant maintenant que c'est E, vous tracez le segment [DE].
- Qu'obtenez-vous ? CDE, qu'est-ce que c'est ?
- 57 M et Bm : Un triangle rectangle !
- 58 E : Ce n'est pas complet. CDE, c'est un triangle rectangle ...
- 59 M : qui se nomme CDE.
- 60 Bm : En E, euh, en C.
- 61 E : En C, c'est un triangle rectangle en C, avec la longueur CE égale à la longueur ...
- 62 M et Bm : AB.
- 63 E : Et pour faire ce triangle, voyez que j'ai des traits de construction, que je laisse.
J'ai bien tracé une demi-droite. Maintenant, M, dis-moi comment on fait pour tracer le segment

- [CE] à partir de là (*figure de départ*).
- 64 M : Alors CE. On prend l'équerre, on met le sommet de l'équerre sur, non.
- 65 E : Bm va faire en même temps, comme ça, ce sera plus simple.
- 66 M : Bm, tu dois mettre le sommet de l'équerre sur le point C dans la zone de la droite DC contenant le point A.
- 67 Bm : On fait le moins probable ?
- 68 E : Oui.
- 69 Bm : Je sais jamais si c'est le plus ou le moins.
- 70 E : C'est le moins.
- 71 Bm *place l'équerre comme attendu*.
- 72 E : Là, tu ne fais pas le moins probable, parce qu'elle t'a dit « Mets le sommet de l'angle droit »
- 73 Bm : Ben oui, le sommet de l'angle droit sur le point C. // *Elle pointe C*.
- 74 E : Oui, mais elle ne t'a jamais dit de mettre le côté de l'angle droit
- 75 M : sur la droite (DC) !
- 76 Bm *incline l'équerre* : Ah oui c'est vrai !
- 77 M : Tu vas me placer ton équerre dans la zone où il y a le point A, qui est limitée par la droite DC, tu vas mettre le sommet de l'équerre sur le point C, et le long de l'angle droit devra être sur la droite DC.
- 78 E : Le côté de l'angle droit.
- 79 M : Tu vas me tracer une demi-droite ayant comme origine C.
- 80 E : Le long
- 81 M : Le long de l'angle droit.
- 82 E : du côté de l'angle droit.
- 83 M : Après tu vas prendre ton compas, tu vas prendre l'écartement AB, tu vas faire un arc de cercle coupant la demi-droite, ayant comme centre C. Après nomme cette intersection E, relie DE. J'ai fini !

Activité 18.3

- 84 M : Avec le compas, tu prends la mesure BA, tu piques sur B, tu fais un petit arc de cercle.
- 85 E : Tu peux lui montrer où tu veux que soit l'arc de cercle.
- 86 M : Dans la zone où y'a rien.
- 87 E : Tu peux lui montrer.
- 88 M *met sa main au-dessus du segment* : Après, tu prends ton équerre, tu mets le sommet de l'équerre sur B et le côté de l'angle droit sur le segment BA, et tu traces B à l'arc de cercle.
- 89 E : Qu'est-ce qu'elle trace ?
- 90 M : Un segment.
- 91 E : Stop
- 92 M : Un segment Bm ! Ah la la la la !
- 93 E : On ne s'arrête pas à l'arc, on peut aller plus loin, on a le droit au trait de construction.
- 94 Bm : Ben c'est ce que j'ai fait.
- 95 M : Tu refais pareil de l'autre côté.
- 96 E : Non, tu lui dis.
- 97 M : Allez hop, t'as gardé ta mesure ?
- 98 Bm : Hum.
- 99 M : Tu piques sur A, tu m'le r'fais allez, l'arc de cercle.
- 100 Bm *fait un arc en dessous de [AB]*.
- 101 M : Dans la zone, *elle pose sa main*, après tu me relies le point à cet arc de cercle en faisant un segment.
- 102 E : Tu fais le moins probable. Elle t'a dit de relier le point à l'arc.
- 103 M : Le point A j'ai dit.
- 104 E : Oui, le point A à l'arc de cercle.
- 105 Bm *incline l'équerre*.
- 106 M : Ah non, avec l'angle droit hein.
- 107 E : Donc dis-lui.

- 108 M : Ben pourtant, j’lui ai dit comme ça t’à l’heure et elle l’a fait.
 109 Bm : Non, tu m’as dit « place un côté ».
 110 M : Euh, place un côté de l’angle sur AB.
 111 Bm : De l’angle ?
 112 M : De l’angle droit et le sommet de l’angle droit sur A et tu traces jusqu’à l’arc de cercle.
 113 E : Non ! Qu’est-ce qu’elle trace ?
 114 M : Un segment.
 115 E : Non.
 116 Bm : Une droite, une demi-droite !
 117 M : Bien Bm.
 118 E : Où ?
 119 M : Un segment.
 120 E : Non mais, « ou » avec un accent. Où ça ?
 121 M : Jusqu’à l’arc de cercle.
 122 E : Mais non, trait de construction, on va plus loin, montre lui avec ton doigt.
 Voilà, là c’était, on disait tout à l’heure « demi-droite d’origine A ».
 123 Bm : On oublie vite hein !
 124 M : Et tu relies, tu nommes ces intersections, l’intersection au-dessus du point B, C, à côté tu mets D, tu me relies CD, DC ou CD comme tu veux, CD ou DC c’est pareil, et tu as fini.
 125 M : T’es d’accord que ABCD
 126 Bm : Là t’as oublié des choses, *elle code les égalités de longueur et les angles droits*.
 127 M : Ben tant pis hein, c’était pas marqué sur mon truc.
 128 Bm : Ben oui, mais un carré euh.
 129 M : ABCD est un carré, t’es d’accord avec moi ?
 130 Bm : Oui mais faut coder.

Activité 19.1

M reçoit ce texte : « P est sur la demi-droite [AB) à 10 cm du point B ». Elle doit faire construire à Bm le point P, par mime, à partir d’un segment [AB] déjà tracé. (AB = 5 cm)

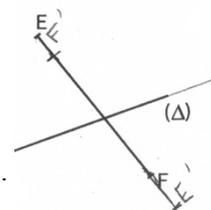
- 131 M : Pourquoi y’a un P là qui se balade ?
 132 E : P c’est le point, il ne se balade pas.
 133 M : Ah !
 134 M : Oui, mais le problème c’est A et B c’est un segment, c’est pas une demi-droite.
 135 E : Oui, mais tu vas lui dire ce qu’il faut qu’elle fasse.
 136 M : Tu traces, tu continues du côté de B et il faut que, mince. J’peux faire un petit schéma pour
 137 m’aider ?
 138 E : Oui
 M fait un schéma.
 139 M : Tu vas prendre ta règle, tracer, continuer de, euh, prolonger le segment AB qui va devenir une demi-droite.
 140 E : Tu lui dis comment elle fait pour prolonger.
 141 M : Tu laisses un petit bout de ta règle sur le segment [AB].
 142 Bm *place la graduation 0 sur B.*
 143 M : Le plus possible de bout, hein, et après tu prolonges. Un petit bout Bm, faut qu’ce soit gradué hein !
 144 Bm : Ben c’est un petit bout.
 145 M : Bm, faut qu’ce soit gradué là hein.
 146 E : Alors dis-lui. Tu veux ?
 147 M : J’veux qu’tu laisses 2 cm. Après tu prolonges.
 148 Bm : Je prolonge où ?
 149 M : À droite.
 150 Bm : Vers le point B.
 151 M : J’préfère qu’elle le fasse au crayon de papier, moi j’arrive pas bien à me repérer.

- Tu prends ta règle, tu mesures 10 cm. *Bm place le zéro sur A // À partir de B, tu mets un petit repère, du coup si ta droite ne passe pas sur le repère, tu prolonges.*
- 152 Bm : Ah j'l'ai mal fait, regarde. *Elle refait le prolongement.*
- 153 M : Ah ben Bm, j't'ai dit d'laisser plus de bout hein, t'as pas voulu m'écouter !
- 154 Bm : Mais j'ai fait à 2 cm ! Alors arrête.
- 155 M : C'est toi qui a mal fait, pas d'ma faute hein !
- 156 E : Pour que ce soit plus précis, qu'est-ce qu'elle doit, qu'est-ce qu'elle aurait dû faire ?
- 157 M : Elle aurait dû laisser un peu plus d'espace.
- 158 Bm : C'est bon.
- 159 M : Après, non tu prolonges plus que 10 cm, Bm, j't'ai dit.
- 160 Bm : Non tu m'as pas dit ça.
- 161 M : Si, et sur ton petit repère, ça va devenir un point qui s'appellera P.
- 162 E : Montre-lui ce que tu devais faire pour voir si elle est d'accord.
- 163 Bm *lit* : Oui.

Activité 19.2

- Même exercice avec « C est tel que B soit le milieu de [AC] »
M fait un schéma.*
- 164 M : Bon, tu m'as tracé le segment [AB] déjà ? Après, tu prends ton compas, tu mesures AB, la longueur AB voilà, après tu piques sur B et tu reportes la mesure.
Euh, tu gardes la mesure, mais tu peux essayer de le faire en ligne de B.
- 165 Bm : Aligné à B.
- 166 M : Voilà. Tu relies l'arc de cercle à B, avec l'équerre.
- 167 E : Tu fais le moins probable.
- 168 *Bm incline l'équerre.*
- 169 M : Si possible droit, *elle lui prend la feuille.*
- 170 E : C'est pas « si possible » ! Comment elle fait alors ?
- 171 M : Tu l'as mal fait encore !
- 172 Bm : Ben oui, mais si tu dis pas !
- 173 E : Comment elle doit faire ?
- 174 M : Mais oui mais elle doit faire comme ça // *elle trace à main levée*, pis tracer comme ça, pour qu'ça aille dedans [l'arc].
- 175 Bm : Ben oui, mais qu'est-ce qu'on a fait la dernière fois ?
- 176 E : Comment elle doit faire ?
- 177 M : Dans la zone là, *elle la montre.*
- 178 Bm : Non, quand on
- 179 M : Non mais Bm, tu prolonges ton machin !
- 180 E : Elle prolonge quoi ?
- 181 M : Le segment AB.
- 182 Bm : Ben oui mais tu m'as pas dit comment il fallait faire.
- 183 M : Ben devine hein !
- 184 Bm : Ben non, faut que j'fasse le moins probable.
- 185 M : Après tu le nommes C.
- 186 *Bm fait un geste d'attente de quelque chose.*
- 187 M : L'arc de cercle. Mais faut qu'elle devine aussi !
- 188 Bm : L'intersection.
- 189 M : C'est l'intersection, elle vient d'le tracer donc c'est bien pour faire quelque chose.
- 190 E : Oui, mais elle ne sait pas que tu parles de ça.
- 191 Bm : Mais oui, imagine que je sais rien en géométrie, voilà.

A11. Séance 27 et séance 28 : Élève M



Activité 27

- 1 E : Tu me dis comment je fais pour tracer le symétrique du segment EF par rapport à Δ .
- 2 M : On prend euh, avec le compas on fait, ben j'préfère le faire en fait.
- 3 E : Ben dis-moi quand même ce que tu fais.
- 4 M : Je pique sur la droite jusqu'à F.
- 5 E : Et après ?
- 6 M : Je reporte la mesure de l'autre côté.
- 7 E : Pourquoi ? Pourquoi tu fais ça ?
- 8 M : Parce que F, il dépasse de la droite, et le point F là, si j'veux qu'il soit euh symétrique, faut qu'ça dépasse aussi de la droite. Pisque en fait, là, ça dépasse, donc si je veux faire mon symétrique par rapport à la droite là, faut bien que ça dépasse aussi d'un côté.
- 9 E : Comment tu fais pour faire le symétrique ? Donc ça, ce que tu as fait. Comment tu fais pour faire le symétrique d'un segment ? Redis-moi la méthode générale.
- 10 M : On prend la longueur du segment et hou là là, j'sais pu. Non, on prend, on fait le symétrique des points et après on relie.
- 11 E : Alors là, c'est pas ce que tu fais, si ?
- 12 M : Ben si, là // elle pointe F', c'est le symétrique du point // elle pointe F.
- 13 E : Pourquoi ?
- 14 M : Parce que, en fait, là // elle pointe [OF'], j'ai pris la longueur là // elle parcourt de F à O, j'l'ai reportée ici // elle parcourt de O à F'.
- 15 E : Oui, mais pourquoi c'est le symétrique ? Pourquoi c'est bien le symétrique ?
- 16 M : Ben parce que j'ai pris la même longueur ici // elle parcourt [OF'] que là // parcourt [OF]
- 17 E : Oui. Regarde ton schéma codé.
- 18 M : Eh ben oui, faut qu'ce soit la même longueur.
- 19 E : T'a codé ça ?
- 20 M : Ah ben oui mais c'était des points.
- 21 E : Oui et là tu veux faire le symétrique de F. F, c'est un point.
- 22 M : Oui, oui mais faut qu'je code.
- 23 E : Et ça, ça veut dire que c'est symétrique ? T'as codé autre chose.
- 24 M : Euh, ben oui, F'.
- 25 E : Qu'est-ce que t'as codé, là ?
- 26 M : L'angle droit.
- 27 E : Et alors là, tu l'as fait ?
- 28 M : Là, on peut pas.
- 29 E : Ben pourquoi ?
- 30 M : Parce que la droite elle est, euh, verticale ou horizontale je sais pu.
- 31 E : Ben ni l'un ni l'autre puisqu'elle est comme ça.
- 32 M : Euh diagonale.
- 33 E : Mais ça, et donc ?
- 34 M : Et donc euh, on peut pas prendre l'équerre.
- 35 E : Pourquoi ?
- 36 M : Oh, j'comprends rien !
- 37 E : Non mais tu comprends pas rien, tu me dis « on peut pas prendre l'équerre », tu me dis pourquoi, simplement !
- 38 M : Ben parce que elle est perpendiculaire, ce sera jamais comme il faut, parce que ça // elle pointe [EF], c'est en diagonale et ça // elle pointe l'axe c'est pas droit. C'est pas droit, c'est pas euh un trait bien droit, tout droit.
- 39 E : C'est pas horizontal ?
- 40 M : Voilà.
- 41 E : C'est ça que tu veux dire. Mais, en géométrie, ça ne dérange pas.
- 42 M : Ah bon.
- 43 E : Tu utilises la même technique que là pour faire le symétrique du point F. Alors dis-moi

comment faire.

44 M : J'sais pu.

45 E : Ben tu viens de le faire !

46 M : Non, là c'était un point.

47 E : Eh ben oui, mais là, je te parle du point F.

48 M : Eh ben, j'l'ai fait là.

49 E : Oui, mais il est faux.

50 M : Ben, j'sais pas alors.

51 E : Donc je te dis comment faire, comme t'as fait là.

52 M : Oui mais c'est pas comme là, là c'est pas la même, la droite, elle est plus comme ça, j'comprends pas moi.

53 E : Ben dis-moi pour là ce que tu as fait pour le symétrique du point A.

54 M : J'ai pris l'équerre.

55 E : Hm.

56 M : J'ai tracé la perpendiculaire de la droite, de l'axe, et j'ai pris la même longueur.

57 E : T'as tracé la perpendiculaire ...

58 M : Avec l'équerre, euh, comme ça, j'ai mis mon équerre, j'ai tracé le petit bout.

59 E : Donc t'as mis l'équerre, mais dis-voir quelle perpendiculaire tu as tracée. *Elle prend l'équerre.*

60 M : La perpendiculaire à la droite d.

61 E : La perpendiculaire à l'axe d, passant par quel point ?

62 M : Par, ben euh, A.

63 E : Donc là, tu fais pareil. Maintenant, l'axe de symétrie, c'est quoi ?

64 M : Delta.

65 E : Hm, donc il faut tracer ... ?

66 M : La perpendiculaire. Euh l'équerre s'il vous plaît

67 E : Dis-moi tout, parce que t'as pas tout dit.

68 M : Oui, mais j'sais pas comment faire.

69 E : La perpendiculaire à quoi ?

70 M : J'vais essayer, euh, à la droite delta.

71 E : Hm, et passant par quoi ?

72 M : par F.

73 E : Oui, c'est ça que tu dois faire, alors je te passe l'équerre.

74 M : Voilà, mais sauf que le problème là, je pourrai jamais être sur le, pour que ça fasse un angle droit, j'pourrai jamais être sur le point F.

75 E : Pour tracer la perpendiculaire, alors attends, peut-être parce que ça, tu mets le point F en couleur, *E lui donne un fluo. L'élève M repasse sur le point F. Le point c'est ça, tu ne regardes plus que ça. Enfin, tu regardes aussi l'axe de symétrie, mais le segment tu ne t'en occupes plus.*

76 M : Oui, mais malheureusement ...

77 E : Le segment, tu ne t'en occupes plus, tu ne t'occupes que de, tu dois être perpendiculaire à delta, passant par F. Perpendiculaire à delta passant par F. Mets-moi delta en couleur aussi. Voilà, et maintenant, tu ne regardes que ce que tu as mis en rose, et tu dois, tu veux la perpendiculaire à delta passant par F.

78 *M essaie plusieurs placements jusqu'à trouver : Voilà.*

79 E : T'en est sûre ?

80 M : Oui.

81 E : Alors décris-moi ce que tu as fait. Comment tu l'as mise ton équerre ?

82 M : Ben j'ai mis un côté de l'angle sur la droite // *elle la parcourt*, et l'autre côté de l'angle // *elle le parcourt*, sur le point F

83 E : Hm, donc ça tu vois, tu peux le faire quelle que soit l'orientation de delta.

84 *M trace le long de l'équerre, puis décale un peu l'équerre.*

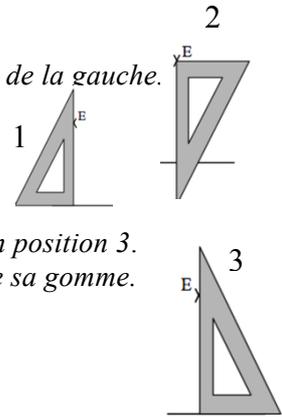
85 E : Et après, maintenant, qu'est-ce que tu es en train de faire ?

86 M : Je prolonge.

87 E : Tu prolonges, exactement.

88 M : Je vais tracer la droite, ça ira plus vite.

- 89 E : Donc ça, attends.
- 90 M : J'vais mettre comme i faut. Voilà, *elle retrace trait plein*. Le compas.
- 91 E : Et là, tu fais quoi ? T'as fait quoi là ?
- 92 M : J'ai reporté la mesure là // *elle parcourt de F à l'axe*,
là // *elle parcourt de l'axe à l'arc tracé*.
- 93 E : Hm.
- 94 M *prolonge jusque l'arc* : Là, c'est le point F'.
- 95 E : Hm, et tu vois, là, il faut aller un petit peu plus loin, tu n'es pas obligée de tomber exactement, parce que c'est l'intersection que tu veux avoir. Là, t'as ton point F', et maintenant ?
- 96 M : Le point E faut qu'on fasse. *Sonnerie*. Il est une heure et demie.
- 97 M *place l'équerre en position 1*, tient de la main droite, essaie de tracer de la gauche.
- 98 M : J'vais mettre dans l'autre sens. *Elle la met en position 2*.
- 99 E : Là, tu fais quoi ?
- 100 M : Je mets dans, oh mais non mais ça va pas.
- 101 E : Pourquoi ça ne va pas ?
- 102 M : J'ai fait une bêtise, faut qu'je mette comme ça. *Elle met l'équerre en position 3*.
- 103 C'est parce que j'arrivais pas à tracer. *Elle trace*. Non mais, *elle cherche sa gomme*.
- 104 E : Non, mais qu'est-ce qui va pas là ?
- 105 M : Ben, c'est pas, ça prend pas, c'est pas dans l'point.
- 106 E : C'est pas dans l'point, c'est ?
- 107 M : Non, c'est à côté.
- 108 E : Ce n'est pas grave, c'était ça le principe.
- 109 M : Il faut qu'je prolonge. *Elle dérape* // roh ! *Elle prend ensuite l'écartement au compas*.
- 110 E : Et ensuite, dis-moi ce que je dois faire, je vais le faire // *Elle lui prend le compas des mains*.
- 111 M : Ben la mesure là // *pouce-index de E à delta*, la reporter là // *pouce-index de delta à E'*.
- 112 E : Voilà, et puis ?
- 113 M : Après on prolonge la droite un peu.
- 114 E *place l'équerre et maintient*.
- 115 M *prolonge* : Voilà, E' // *elle écrit E'*, et là on relie les deux.
- 116 E : Les deux quels ?
- 117 M : Celui-là. *Elle trace*. En fait, j'avais fait tout faux !
- 118 E : Oui, tu vois ce que tu as fait faux ?
- 119 M : Oui ben j'ai fait, comme j'ai dit.
- 120 E : Comme tu faisais avant.



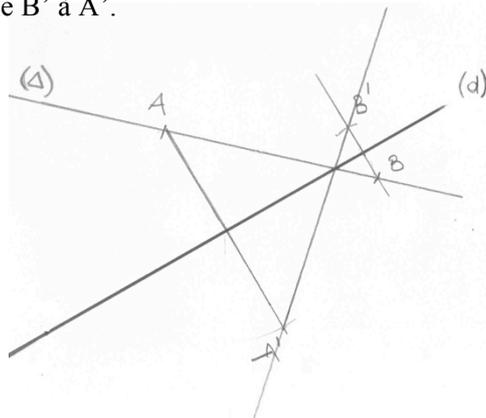
Activité 28

Symétrie de delta par rapport à d

- 121 E : Que dois-je faire ?
- 122 M : Est-ce que je peux faire un croquis,
euh pour voir à peu près comment je vais faire ?
- 123 E *lui donne une feuille et un crayon*.
- 124 M : Ça c'est d, ça c'est delta. Alors, bon, les extrémités on va faire déjà des points, même si une droite c'est infinie, mais on place des points sur la droite.
- 125 E : Ouais, et pour montrer que tu sais qu'une droite est infinie
- 126 M : Faut mettre là.
- 127 E : Les points, on ne les prend pas aux extrémités du trait, oui.
- 128 M : Mais c'est pas grave si on n'est pas à la même longueur de la droite, comme c'est une droite.
- 129 E : Oui. Mais on ne va pas prendre ceux-là. // *Elle pointe les extrémités*.
- 130 M : Non, on va pas prendre ceux-là, ceux-là, c'est infini, on va en prendre sur la droite.
- 131 E : C'est ça.
- 132 M : Après ben on va mesurer, on va, oui, j'ai compris.



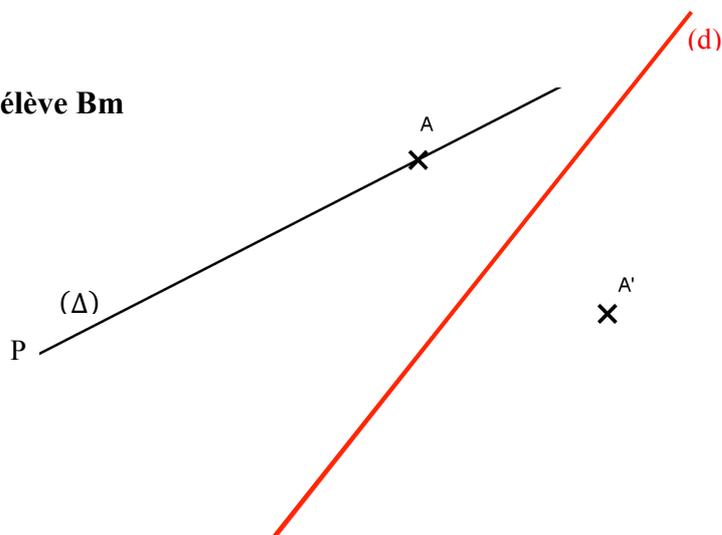
- 133 E : T'es prête ? Donc tu me dis ce que je fais.
- 134 M : Place des points sur la droite.
- 135 E : Alors euh, tu dois me dire laquelle. Tu peux me montrer où tu veux que je les place.
- 136 M : Parce que en fait, on peut en placer partout mais
- 137 E : Non, parce que tu as dit « la droite » et je ne sais pas de quelle droite tu parles.
- 138 M : Euh, la droite delta.
- 139 E : Et montre-moi où tu veux que j'en place.
- 140 M : Un là et pis un par là. Nomme-les AB.
Euh, l'équerre, côté de l'angle sur la droite, un côté de l'angle sur la droite.
- 141 E : Quel angle ?
- 142 M : L'angle droit, et l'autre côté et l'autre côté de l'angle droit qui doit traverser le point B.
- 143 E : Un côté de l'angle droit sur la droite
- 144 M : droite d, et l'autre côté de l'angle droit doit traverser B.
- 145 E : Alors on disait pas traverser, on dit « doit passer »
- 146 M : Passer par B. Là on relie la droite d à B.
- 147 E : Montre-moi à quel endroit.
- 148 M : Hop // *Elle parcourt*. Voilà. On mesure au compas. Ça va être tout petit hein.
On mesure de la droite d à B. Là, de d à B // *Elle parcourt de d à B*. C'est tout petit !
Et après, on pique, euh, sur la droite d, là // *elle pointe*. On fait un petit arc de cercle.
C'est tout petit, *le compas bouge* c'est ça que c'est difficile.
- 149 E : Tu ne m'as pas facilité le travail !
- 150 M : Après, on prolonge la droite là // *elle la parcourt*, enfin le segment.
- 151 E : Et dis-moi comment je fais pour le prolonger.
- 152 M : On prend l'équerre, on prend le plus qu'on peut de B à d et faut faire plus loin que l'arc de cercle. Voilà. Et on le nomme B'.
- 153 E : Où ?
- 154 M : À l'intersection de l'arc et de la droite.
Maintenant, on prend notre équerre, on met un côté de l'angle droit sur la droite d, et l'autre côté de l'angle droit doit passer par A. On relie A à la droite d.
Euh, jusqu'à la droite d, *elle pointe*, c'est pas assez précis !
- 155 E : On n'est pas obligé.
- 156 M : Pourquoi ?
- 157 E : Enfin, ça dépend, oui, si avec ta méthode on est obligé. Mais si tu te souviens. Ben parce que c'est pas facile, enfin, c'est pas pour ça qu'on n'est pas obligé mais
- 158 M : Oui, c'est pour ça qu'il faut un p'tit peu prolonger.
- 159 E : Mais des fois les, et d'ailleurs ton équerre, elle a le coin arrondi.
- 160 M : Oui un p'tit peu.
- 161 E : Et du coup, quand on va jusqu'au bout, eh bien, ça ne marche pas, *geste de tracé courbe*.
- 162 M : C'est pour ça qu'il faut prolonger un p'tit peu comme ça, *elle glisse un peu l'équerre*. Et là on prolonge.
Maintenant on prend notre compas, on pique sur A et on mesure la longueur à d, à la droite d.
- 163 E : Donc je vais jusqu'où ?
- 164 M : Donc c'est-à-dire à l'intersection de la droite, *elle la pointe*. Là, on pique sur le petit arc que vous venez de tracer, on fait un arc de cercle. Nickel, on n'a même pas besoin de prolonger. Bon ben, on l'appelle A'. Et on relie B' à A'.
- 165 E : Montre-moi où c'est.
- 166 M *pointe sur B' puis sur A'*. Voilà !
- 167 E : Parfait !



A11. Séance 29 : Élève M et élève Bm

Activité 29

P, « l'extrémité » de (Δ)
 O, le point d'intersection de (Δ)
 et de (d)



Épisode 1 : Échange entre M et Bm sur les deux techniques.

- 1 E : Comment faire pour construire la droite symétrique de delta par rapport à d ?
- 2 Bm : Je sais.
- 3 M : Moi aussi.
- 4 Bm : Il faut prolonger la droite // elle parcourt delta, jusqu'à ce qu'elle arrive sur l'axe de symétrie // elle parcourt la droite (d).
- 5 M : Non.
- 6 E à Bm : Eh ben, et puis ? à M : Attends, à Bm : Finis ta méthode.
- 7 Bm : Après, on prend, on fait la // elle place la tranche de la main sur $(A'O)$.
 Oh, je sais pas comment dire, faire une droite en // elle parcourt de A' à O faisant, en essayant de faire un // elle pointe O .
 J'sais pas comment dire, un point d'intersection // elle pointe O , fin, oh, je sais pas.
- 8 E : Ben si, continue ton idée.
- 9 Bm : Ben, on prend une règle, on prolonge. Elle suit delta avec le doigt et va jusqu'à l'axe, jusqu'à arriver jusqu'à l'axe de symétrie, après on prend sa règle, on trace une droite, elle parcourt de A' jusqu'à l'intersection avec son doigt. Et on essaye que la droite elle fasse pareil que là, que elle atterrisse sur le point d'intersection entre l'axe de symétrie et la droite delta // elle pointe O .
- 10 M : Mais, en fait Bm, si, tu peux la tracer où tu veux. Elle parcourt dans l'air une droite qui passe par A . Ta droite, tu peux la mettre comme ça, comme ça, pour qu'elle touche le point.
 // Elle montre avec la tranche de sa main différentes directions de droites passant par A .
- 11 Bm : Ben non !
- 12 M : Pour qu'elle touche le point d'intersection là, elle parcourt delta jusque l'axe, tu peux la mettre comme ça, comme ça, comme ça, elle refait les gestes avec la tranche de sa main.
- 13 Bm : Ben non, y'a pas trente mille façons hein !
- 14 M : Ben si parce que là, au bout // elle pointe P' , ça s'ra pas comme celle-là // elle pointe P .
 Si tu la bouges comme ça. // Elle bouge sa tranche de main en passant par A .
- 15 Bm : Ben, on va essayer.
- 16 M : Eh, attends, attends. Moi, j'dis qu'il faut mettre un deuxième point // elle pointe sur delta, du côté, plutôt du bas de la droite, même si c'est infini, de la droite qui nous est représentée, et on fait le symétrique // elle pointe P' , et après on, ben on trace euh les deux points // elle parcourt une droite qui passe par A' .
- 17 Bm : Au compas.
- 18 M : Non
- 19 Bm : Ben si, pour prendre le, elle pointe P .
- 20 M : Oui, le symétrique quoi, et après, on relie ces deux points // elle parcourt d'un point à l'autre, en les prolongeant pour bien montrer que c'est une droite.
- 21 E : Bm, tu penses quoi de sa méthode ?
- 22 Bm : Ben ça peut être juste mais elle n'a pas bien expliqué comment refaire le point de l'autre côté, elle pointe P et P' , fin le symétrique.

- 23 M : Ben, elle nous a pas demandé d'expliquer, elle a nous a demandé comment
- 24 E : Quand on va le faire, elle expliquera davantage. Donc vous avez présenté deux méthodes.
Bm, es-tu d'accord avec la méthode de M ?
Bm : Oui.
E : Et M, es-tu d'accord avec la méthode de Bm ?
- 25 M : Non.
- 26 E à M : Alors, qu'est-ce qui ne va pas dans sa méthode ?
- 27 M : Ce qui ne va pas c'est que, par exemple, j'ai une bêtise, son point d'intersection, c'est c'ui là // *elle le pointe*, bon moi je la trace // *elle met sa main sur delta prime*, j'peux l'mettre comme ça mon p'tit point // *elle pointe l'intersection*, j'peux mettre dans tous les sens, alors que du coup // *écart pouce-index sur P et delta le point // majeur sur P - pouce sur P'* qui est au bout de la droite, il ne pourra pas être symétrique.
- 28 Bm : On peut essayer sur une feuille ?
- 29 E : On va faire, mais est-ce que tu peux lui répondre par rapport à ce qu'elle dit ?
- 30 Bm : Ben si on prolonge la droite là, ça fait un point d'intersection // *elle parcourt le prolongement*. On va être obligé de passer par (*parcours du point à A'*). Ben faut qu'on passe par le point A // *elle pointe A'*, M ça va faire, c'est pas, y'a pas trente-six mille façons !
- 31 M : Ben si tu peux, la tourner un p'tit peu, tu vois comme ça // *avec sa main elle montre différentes droites qui passent par O*, hop c'est toujours « dess »
- 32 Bm : Parce que toi, on peut pas tourner !
- 33 M : Non, moi, j'ai mes deux points, *elle pointe B et B'* ffuit // *elle parcourt la droite avec la tranche de sa main*.
- 34 Bm : Oui, mais si tu fais mal le point !
- 35 M : Sauf que ça va pas arriver !
- 36 E : Alors on va faire les deux méthodes.

Episode 2 : Technique de M, M donne des instructions, Bm construit avec équerre et compas.

- 37 M : Tu mets un point dans cette zone-là, dans cette zone-là. // *Elle montre une portion de delta*.
- 38 Bm fait une croix sur la droite.
- 39 M : Et tu le nommes B. Bon alors, nous allons commencer à faire le symétrique de ce point.
Euh alors, il nous faut une équerre.
- 40 Bm prend l'équerre et la pose au-dessus de la feuille.
- 41 M : Tu euh tu cot 1, 2, 3, tu colles un côté, *elle parcourt avec l'index*, de l'angle droit, euh sur la droite, et l'autre côté de l'angle droit doit passer par B.
- 42 Bm : Comme ça ? // *Équerre placée sur la droite delta avec le sommet de l'angle droit en B*.
- 43 M : Euh oui. Tu traces le segment.
- 44 Bm trace un segment à côté.
- 45 M : Ça va aller ?
- 46 Bm : Ben, on a dit que
- 47 E : Oui, précise lui quel segment on trace.
- 48 M : Oui, mais on parlait d'ça, *elle pointe le côté de l'équerre*, alors
- 49 E : Non, mais précise lui.
- 50 M : Bon euh B à la droi, à l'axe de symétrique.
- 51 Bm : L'axe de symétrie. // *Elle trace*.
- 52 M : Voilà. Tu prends ton compas. Ah non non non non, tu prolonges la droite. // *Elle pointe sur le point d'intersection avec l'axe*. Ah, mais i va pas sur la feuille.
- 53 Bm place l'équerre
- 54 M : Ben tu prolonges sur l'autre feuille. [*feuille sur laquelle est posée la feuille de tracé*].
- 55 Bm prolonge jusqu'au bord de la feuille de tracé.
- 56 M : Bon alors tu prends ton compas. // *Elle pointe le compas*.
Tu prends l'é euh comme rayon euh B, comment ça s'dit, B, là // *elle pointe*.
- 57 Bm : J'ai rien compris à ton truc. Vas-y !
- 58 M : Pique sur B et ton crayon doit aller sur le point d'intersection entre la droite et l'axe symétrique. T'as la bonne mesure.

- 59 Bon maintenant, tu piques sur, euh, le point d'intersection, tu fais un arc de cercle en prolongeant la droite, donc pas autre part. Ça veut dire en face, tu vois Bm, dans cette zone-là.
// Elle met sa main.
- 60 Bm : Oui, c'est bon je vois.
- 61 M : Eh pourquoi tu fais un si grand, parce qu'il s'ra jamais là l'point, Bm.
- 62 E : Montre lui l'endroit où tu veux.
- 63 M : Mais j'lui ai montré en plus, elle est nounouille !
- 64 E : Ben remontre lui.
- 65 M : Là, par là ! // Elle montre une zone.
- 66 E : Plus précisément ?
- 67 M : Tu vois, ça doit être en face, elle prolonge avec son doigt, de cette droite, compriiiiis ?
- 68 Bm : Ben, on va pas écrire là-dessus !
- 69 M : Ben si parce qu'elle est trop p'tite la feuille. Oh là là là là, quelle équipe !
- 70 Bm *prolonge, prend le compas, le pique sur le point d'intersection.*
- 71 M : Oui alors, fait un p'tit arc de cercle sur la droite que tu viens de tracer.
- 72 *Bm repasse sur l'arc tracé.*
- 73 M : Tu fais quoi là ?
- 74 Bm : Je r'mets bien, elle trace un arc de cercle en s'arrêtant à la droite. Comme ça ?
- 75 M : Tu peux prolonger un p'tit peu hein, ça n'f'ra pas d'mal.
- 76 *Bm prolonge l'arc de cercle pour qu'il coupe la droite.*
- 77 M : Voilà, l'point d'intersection tu l'nommes B prime.
- 78 Bm *chuchote* : C'est n'importe quoi son truc.
- 79 M : Oui mais bien sûr.
Maintenant tu relies B' à A', en prolongeant bien pour montrer que c'est une droite.
- 80 Bm : Comme ça ?
- 81 M : Et voici notre droite delta prime.
- 82 Bm *note le nom de la droite.*
- 83 E : Alors M, justifie pourquoi c'est bien la bonne droite.
- 84 M : C'est bien la bonne droite
- 85 E : Pourquoi elle est bien symétrique.
- 86 M : Déjà B est bien symétrique à B.
- 87 E : Pourquoi ?
- 88 M : Ben parce qu'on a fait les, on va plier la feuille, elle prend la feuille.
Ben non on peut pas (*ce qui est tracé sur le support ne suit pas*). Elle repose la feuille.
Normalement c'est bon, parce qu'on a utilisé tous les matériels euh, tout le matériel qu'on a besoin pour faire du symétrique.
- 89 Bm *chuchote* : C'est faux.
- 90 E : Tu dis que c'est faux, pourquoi ?
- 91 Bm : Parce que là quand on prend euh le, elle parcourt l'axe, comment dire, elle parcourt, comment dire, l'axe de symétrie en face de nous, mains jointes, euh, on voit que le point B, pointe B', il est vraiment en dessous, en dessous, par rapport à là, elle parcourt à partir de B en suivant une perpendiculaire, il devrait être euh, là.
- 92 M : Non.
- 93 Bm : Si.
- 94 M : Non. La droite n'est pas droite, elle est
- 95 Bm : Attends, tends, tends, elle place l'équerre correctement pour tracer.
- 96 M : Elle est en diagonale !
- 97 Bm : Et alors ? Si tu la mets en face de toi ? Elle est pas droite ?
Moi, j'aurais fait comme ça. // Elle prolonge.
- 98 M : Sauf que Bm, tu te trompes carrément parce que t'as tourné le papier, alors du coup.
- 99 Bm : Là c'est B'.
- 100 M : Tu veux qu'on plie la feuille pour voir ?
- 101 Bm *plie* : Ben oui regarde !
- 102 M : Non, elles se superposent pas.

103 Bm : Ben attends.
104 M : C'est bien joué.
105 Bm *continue à plier.*
106 M : Elles se superposent pas j'te dis !
107 E : Et pourquoi tu penses qu'elles ne vont pas se superposer ?
108 M : Parce que déjà
109 Bm : Parce qu'elle est sûre d'elle !
110 M : Non, Bm, s'il te plaît tu veux bien
111 Bm : Parce que t'es fidèle.
112 M : Non tu vois c'est pas bien fait. Bon alors, *elle ouvre la feuille.*
113 Bm : T'as faux !
114 M : Non, j'crois pas non. C'est parce que en fait. C'est parce que Bm, elle fait tourner la feuille comme ça, comme ça, mais Bm, il faut faire comme ça, tu vois là, on a bien un angle droit, *elle place l'équerre sur le deuxième tracé fait par Bm seule.*
115 Bm : Oui, c'est moi qui l'ai fait !
116 M : Si tu as bien prolongé, nous allons voir, *elle glisse l'équerre*, normalement ça c'est bon. Et si tu as pris la bonne mesure ici, ça doit être bon aussi, donc Mademoiselle Bm n'a pas raison.
117 Bm *prend le compas* : C'est ton trait ?
118 M *place l'équerre en même temps* : Déjà t'as pas fait l'angle droit, Bm ! Là, sur mon segment.
119 Bm : Ben, tu m'as pas demandé !
120 M : Si je t'ai demandé, côté de l'angle droit.
121 E : T'avais demandé quoi ?
122 M : Ben j'ai déjà demandé de coller ça comme i faut.
123 E : Où ?
124 M : Le côté de l'angle droit contre la droite
125 E : Laquelle ?
126 M : L'axe de symétrie, et l'autre côté passant par B, mais Bm elle n'en a fait qu'à sa tête comme d'habitude.
127 Bm : Mais oui ! Non, t'as pas demandé, je suis sûre que si on revoit la vidéo, t'as pas demandé.
128 M : Ah si, j'ai demandé, le côté de l'angle droit collé sur la droite.
129 E : Laquelle droite ?
130 M : L'axe de symétrie, j'l'ai dit en plus, si tu veux on r'garde tout de suite.
131 Bm : Ah oui, moi j'veux bien.
E reporte le visionnement de la vidéo à plus tard.

Episode 3 : Technique de Bm, Bm donne des instructions, M construit avec GeoGebra

132 Bm : Là c'est fait, ben j'voulais prolonger.
133 E : Oui, tu peux passer à l'étape suivante.
134 Bm : Oui, bon attendez, j'préfère quand c'est comme ça, *elle regarde l'énoncé sur la feuille.*
Euh là, tu vas faire une droite, donc tu vas
135 M : Euh je sais
136 // Bm : Tu sais
137 E : Dis-lui laquelle aussi.
138 Bm : Droite passant par deux points, donc A'
139 M : Hm, hm, *elle clique.*
140 Bm : Et l'intersection entre, faut déjà nommer non ?
141 M : Non j'crois pas, c'est bon.
142 Bm : L'intersection entre d prime et ...
143 E : Delta c'était.
144 Bm : Voilà, et delta. Donc voilà. Et là euh, ben du coup, on peut pas nommer le point vu qu'i va être euh, i va être euh.
145 M : Ben tu peux bouger ta droite ! *Elle essaie de déplacer.*
146 E : Euh non, il est fixe hein l'axe de symétrie. Et tu disais du coup, on peut pas faire quoi ?
147 Bm : Du coup on peut pas faire le symétrique de ce point.

148 E : Et pourquoi tu veux faire ça ?
 149 Bm : Ben je sais pas, j'crois qu'il fallait l'faire.
 150 E : C'est quoi que tu devais faire ?
 151 Bm : L'axe de symétrie de, *elle chuchote à M* : Arrête de jouer !
 152 M : Je joue pas, j'essaie de la déplacer.
 153 E : Non, mais on ne peut pas, elles sont fixées.
 154 M : Les deux ?
 155 E : Eh ben oui.
 156 M : Oh ben c'est bon.
 157 Bm : Euh l'axe de symétrie de delta.
 158 E : La droite symétrique
 159 Bm : Oui, la droite symétrique de delta.
 160 M : Et pourquoi y'a pas la fonction symétrique comme ça on est sûr qu'elle est bien symétrique.
 161 E : Alors euh, je l'ai enlevée là.
 162 M : On peut la ra ?
 163 E : Non, on ne peut pas.
 164 M : Pourquoi ?
 165 E : Parce que là tu n'es pas sûre que ce soit bien symétrique ?
 166 M : Euh pour moi, non.
 167 E : Et pourquoi ? Qu'est-ce qui te fait dire ça ?
 168 M : Parce que je vois bien que l'écart qui est là // *elle montre avec le pointeur*, n'est pas le même qui est là // *elle montre avec le pointeur*.
 169 E : Remontre voir l'écart, mets voir avec ton doigt, parce que ce n'était pas clair.
 170 M : Là, c'est pas l'même que c'ui là. Celui-là il est tout petit (*écart pouce-index*) par rapport à celui-là (*écart pouce-index*).
 171 Bm : Mais
 172 M : Mais c'est vrai !
 173 E : Du coup, on va regarder sur papier alors.
 174 Bm : Mais, *elle parcourt delta*.
 175 M : Elle est pas bonne.
 176 E : Ben là, tu peux pas dire, parce que c'est que visuel.
 177 M : Mais oui, mais ça s'voit. Là, c'est tout petit.

Episode 4 : Technique de Bm, M donne des instructions, Bm construit sur papier.

178 Bm : Est-ce que j'peux essayer là-dessus ?
 179 E : Contrôlons sur le papier. M, tu lui dis ce qu'elle doit faire
 180 M : Oh non !
 181 E : avec sa méthode.
 182 M : Bon, tu prolonges ta droite là.
 183 E : Sois précise hein dans ce que tu dis.
 184 Bm : Oui.
 185 M : Prolonge ta droite.
 186 E : Mais dis-lui laquelle. Et Bm, tu fais le moins probable si elle n'est pas claire.
 187 M : La droite delta, prolonge ta droite pour qu'elle atterrisse sur l'axe de symétrie qui s'appelle d.
 188 *Bm réalise le prolongement.*
 189 M : C'est bien. D'accord ?
 190 Bm : Hm.
 191 M : Tu relies A au point d'intersection.
 192 Bm *place sa règle sur delta*.
 193 M : A'
 194 Bm *place la règle*.
 195 M : Et tu prolonges bien pour qu'on voie que c'est une droite.
 196 Bm : que l'on voie

197 M : qu'on voie

198 Bm : Par contre, j'ai une question, vu qu'la droite là, elle est épaisse, le point d'intersection, il va être où, au milieu ... ?

199 E : Oui, on néglige l'épaisseur.

200 M : Bon, nous attendons ...

201 Bm *chuchote* : Arrête de parler maintenant.

202 M : Oh, merci.

203 Bm *chuchote* : De rien.

204 M : Tu vois bien qu'l'écart là, c'est pas le même que c'ui là. *Elle pointe avec le compas.*

205 E : Donc, comment contrôler ?

206 M : Il faut prendre le compas.

207 Bm : Donne le compas.

208 M : Non, c'est moi.

209 Bm : Mais non c'est moi.

210 E : Dis-lui, dis-lui quel écart tu veux qu'elle considère.

211 M : Euh, *elle montre avec ses doigts placés tout prêt du point d'intersection.*

212 Bm : Ben tu, ben c'est pas plus facile A' // *elle pointe A'*, et A, *elle pointe sur l'axe puis sur A.*

213 M : Ouais si tu veux.

214 Bm *pointe sur A*

215 M : Sauf que tu l'as pas prolongée comme je voulais la droite. *Elle s'est arrêtée à A.*

216 Bm *prend un écart, en plaçant la mine du compas sur l'axe au jugé.*

217 M : Oh, tu m'écoutes un p'tit peu ?

218 Bm : Deux secondes. Et le compas i bouge.

219 M : Un compas, ça bouge, désolée de te l'apprendre.

220 Bm *translate le compas* : C'est pareil.

221 E : Et toi M, tu veux contrôler où ?

222 M : Moi, j'voulais contrôler là. *Elle montre avec compas.*

223 E : Montre-lui précisément.

224 M *essaie de prendre la feuille.*

225 Bm : Non, montre-moi.

226 M : Déjà, tu vas me prolonger la droite comme j't'ai dit.

227 Bm : Ben tu m'as, elle m'a dit euh A' euh.

228 E : Dis-lui de la prolonger comme tu veux.

229 M : Prolonge-la, j'l'ai déjà dit.

230 E : Laquelle ?

231 M : La droite A' à, Bm *place la règle*, voilà, t'as compris. J't'avais bien, je lui avais bien dit de

232 prolonger en plus.

233 E : Oui mais quand tu vois qu'elle ne suit pas l'instruction, tu lui redonnes.

234 Bm : Non, t'as dit « prolonger A' d » // *Elle pointe.*

235 M : J'ai pas dit ça.

236 Bm : On re-reverra la vidéo.

237 M *place la règle.*

238 E : Là tu fais quoi ?

239 M : Je vérifie, voir si elle l'a bien fait, cette nouille. *Elle place le compas, aux extrémités de delta et de d.*

240 Bm : J'ai pas prolongé jusqu'au bout, *elle pointe l'extrémité.*

241 M : J'ai compris, *elle fait un arc, pointe sur l'axe (à l'extrémité), va jusqu'à l'extrémité de delta prime* : L'écart n'est pas l'même !

242 E : Comment tu le sais ça ?

243 M : Parce que, *elle prend la règle des mains de Bm.*

244 Bm *prend la règle des mains de M* : On va faire comme ça, on va faire comme ça, c'est plus facile, *elle place la règle.*

245 M : J'ai dit en bas, *elle pointe.*

246 E : Comment tu la places là, ta règle ?

247 Bm : Euh droite, fin.

248 M : Droite !
 249 E : Alors M, comment il faut la placer ?
 250 M : Il faut la placer, *elle essaie de la prendre*.
 251 Bm *maintient fermement tout en prenant l'équerre*. Attends, arrête.
 252 E : Comment il faut la placer ? *Bm place l'équerre sur la règle*.
 253 M : Oh là là là là, j'ai dit en bas, là.
 254 Bm : Attends, donc 5,3 10,4
 255 M : 5. 5 // *Elle pointe la graduation à 10,5*
 256 Bm : 10,4 tu vois pas là.
 257 M : dix cinque.
 258 Bm : Là.
 259 M : Non c'est là Bm !
 260 Bm : 10,4 et 5,3, donc 10,4.
 261 M : Y'a un millimètre d'écart, du coup, c'est pas précis !
 262 Bm : Non, c'est 10,4 5,2 ou 5,3. // *Elle remesure*.
 263 M : Eh ben, c'est pas précis ! Y'a des millimètres qui trompent pas ! En plus c'est [inaudible]
 Bm, oh !
 264 Bm *mesure, écarte les instruments* : C'est bon, nous allons voir ça.
 265 M : Non, c'est pas bon. Nous allons voir ça, tu vois. *Elle replace règle et équerre*.
 266 Bm : Oh là là, une tête dure comme du béton.
 267 M *glisse la règle avec le 0 sur delta* : Cinq.
 268 Bm : Là, si tu mets pas l'équerre bien, on va pas y arriver. *Elle l'ajuste en tirant sur la feuille et l'aide à maintenir l'équerre*.
 269 M : Tu vois Bm, tais-toi. Alors y'a 5,3 et là nous avons 10,5 ! Donc il y a deux millimètres d'écart, donc c'est pas précis !
 270 Bm : Y'a un millimètre d'écart.
 271 M : Deux ! Si c'est 10,5 et qu'y'a 5,3 y'a deux millimètres d'écart !
 272 Bm : Mais non, parce que 5,3 multiplié par 2 ça fait 10,6 là c'est 10,5 donc il y a un millimètre d'écart !
 273 M : Si je te dis 5,3
 274 Bm : Mais c'est avec l'épaisseur !
 275 M : Bm, 3 et 5 !
 276 Bm : Regarde, l'épaisseur, elle fait un millimètre.
 277 M : Sauf que tu t'es trompée de 2 mm Bm.
 278 E : Alors là, vous en êtes à la précision de la construction
 279 M : Oui, elle est pas bonne.
 280 E : mais maintenant, si on utilise le raisonnement
 281 Bm : C'est bon !
 282 E : Est-ce qu'on peut argumenter ?
 283 M : Non, la mienne elle est mei, elle est bonne.
 284 E : Non mais avec le raisonnement, est-ce qu'on peut argumenter pour dire que c'est vrai ou
 285 est-ce qu'on peut argumenter pour dire que c'est faux ?
 286 M : C'est faux.
 287 E : Alors argumente.
 288 M *prend les instruments* : Parce que
 289 E : Plus avec les instruments.
 290 M : Non mais on l'a déjà dit plein de fois !
 291 E : Alors maintenant sans montrer avec les instruments.
 292 M : Oui mais c'est une autre
 293 E : On vient de le faire là avec les instruments.
 294 M : Non mais c'est quelque chose d'autre.
 295 E : Alors dis c'est quoi, ne le fais pas mais dis.
 296 Bm : Elle veut montrer que y'a deux millimètres d'écart !
 297 M : Bm, tais toi. Bon, comme Bm n'en fait qu'à sa tête comme d'habitude.
 298 Bm : oui oui [inaudible]

299 E : Par le raisonnement !

300 M : Parce que en fait, si moi je bouge mon équerre si j'la mets comme ça // *elle mime avec sa main*) et qu'ça passe toujours par c'point là // *elle pointe l'intersection*, on aura encore des cm d'écart. Par ex, *elle prend l'équerre*, disons que la droite là elle est pas tracée, *elle place l'équerre*, tu vois là, t'as des millimètres d'écart, en bougeant.

301 E : Tu veux dire qu'on peut tracer une autre droite

302 M : Oui

303 E : qui vérifie les mêmes conditions que Bm a données,

304 M : Oui

305 E : c'est à dire, c'est quoi les conditions qu'elle a données ?

306 M : C'est A' // *elle le pointe*, passant par le point d'intersection // *elle le pointe*, de la droite delta // *elle la parcourt*.

307 E : Donc, tu peux en trouver une autre ?

308 M : Oui.

309 E : Et elle se trouve où ?

310 M *place l'équerre* : Tu vois Bm ?

311 E : Trace la, la droite dont tu parles.

312 Bm : Mais ça va être l'épaisseur !

313 M : Eh non !

314 Bm : l'épaisseur ça !

315 M *trace jusque A' mais part en dessous du point d'intersection* : Attends, ça va pas.

316 Bm : Non, ça va pas du tout.

317 M : Madame je sais tout, elle va se taire. *Elle retrace*.

318 E : Alors M ?

319 Bm : C'est faux.

320 M : C'est bon.

321 E : Tu veux dire que tu as trouvé une autre droite ?

322 M : Oui.

323 Bm : Non.

324 E : Elle est où ?

325 M *parcourt avec son crayon*.

326 Bm : C'est celle du milieu ?

327 M : Oui.

328 Bm : Ben c'est faux.

329 M : C'est bon.

330 E : Maintenant argumentation mais sans les instruments. M, pourquoi tu peux trouver deux droites qui passent par ces deux points et Bm, pourquoi tu ne peux pas ?

331 M : Parce qu'en fait, Bm, là, en fait y'a que l'haut qu'est symétrique, et le bas, il n'est pas symétrique, Bm ne veut pas l'admettre, parce que c'est une petite tête de mule.

332 E : Ça veut dire quoi le haut est symétrique et le bas

333 M : Parce que Bm n'a pas voulu placer un deuxième point, *elle pointe*, on aurait placé un

334 deuxième point, *elle pointe*, je suis sûre que ce s'rait faux. C'est compris ?

335 E : Bm, est-ce que tu peux expliquer ?

336 Bm : Je, elle, enfin, elle n'accepte pas que j'aie trouvé une autre, euh comment dire, solution, parce que, en fait moi, avec l'épaisseur, c'est sûr qu'on peut trouver plein d'autres droites, mais

337 E : Mais en théorie, pourquoi on ne peut pas ?

338 Bm : Ben parce que y a trop d'épaisseur sur les, vu qu'ça a été imprimé, fin, y'a beaucoup d'épaisseur sur les traits, *elle parcourt d*, sur l'axe de symétrie, donc on peut en trouver plein.

339 M : On va voir dans l'cahier comment il faut faire normalement.

340 Bm : Non.

341 E : Pourquoi la méthode est bonne ou la méthode ne l'est pas, mais sans raisonner avec les millimètres qu'on mesure ?

342 M : Alors là euh

343 E : Avec le, une droite c'est

344 M : Je laisse tomber hein parce que j'en ai marre de parler.

- 345 Bm *rit.*
- 346 E : Ben, tu l'as pas dit encore, pour le moment t'as dit « y'a des millimètres ».
- 347 M : Mais en fait, i faut déjà mettre deux points, c'est marqué dans la l'çon, parce que j'avais révisé y'a pas longtemps.
- 348 Bm : T'as dit qu't'avais pas appris.
- 349 M : Mes propriétés d'la symétrie, j'ai pas encore appris.
- 350 E : Oui, continue.
- 351 M : Et, si on, parce que sur la l'çon c'est bien marqué qu'faut mettre deux points sur la droite pour en avoir une très, bien symétrique.
- 352 E : Donc ça, c'est une méthode.
- 353 M : Oui. Mais si c'est marqué sur la l'çon, c'est qu'c'est vrai.
- 354 E : Mais il peut y en avoir d'autres.
- 355 M : Je pense pas
- 356 Bm : Bon ben on va pas y arriver hein !
- 357 E : Tu ne peux pas te baser sur le fait que tu connais une seule méthode, donc toute autre méthode est fausse.
- 358 M : Bah, là c'est faux.
- 359 E : Il faut dire pourquoi c'est faux.
- 360 M : Excusez moi mais il manque deux millimètres et un milli, la faute normalement, c'est que de un millimètre Bm, un millimètre, et là y'en a deux, donc tu aurais un exercice, t'aurais faux.
- 361 E : Bon alors, Bm, est-ce que tu as des idées pour expliquer ?
Bm : Oh, je peux plus Madame !
- 362 E : Tu peux plus !
- 363 Bm : J'ai tout, j'ai tout essayé !

Episode 5 : Technique de M, Bm donne des instructions, M construit sur papier.

- 364 E : Alors moi je propose qu'on fasse la méthode de M sur la même feuille, qu'on voie ce que ça donne.
- 365 M : Et c'est moi qui la fais parce que ça va aller plus vite, parce qu'avec Bm.
- 366 E : Ben Bm va te dire ce que tu dois faire. Ne fais pas, elle te
- 367 Bm : Alors, tu dois faire n'importe quoi. *Elle rit.* Tu traces un point B sur la droite delta, partout où tu veux.
- 368 M : Partout où j'veux, *elle se place sur le prolongement de delta près de A, croix à côté de la droite (à 2 mm)*
- 369 Bm : Sur la droite delta.
- 370 M : Droite delta, *elle parcourt delta.*
- 371 E : Alors vas-y.
- 372 Bm : Oui mais ça, c'est pas encore tracé.
- 373 M : Mais normalement c'est prolongé, si j'la prolonge.
- 374 Bm : Bon allez, allez, dépêche-toi.
- 375 M *prend l'équerre et la place en B.*
- 376 E *lui prend l'équerre* : Attends, ben elle t'a rien dit.
- 377 Bm : Est-ce que j'peux changer son idée, fin l'instrument ?
- 378 E : Oui tu peux changer.
- 379 M : Non.
- 380 Bm : Alors tu vas prendre le compas, mais prends celui-là parce que celui-là i bouge. Tu vas piquer sur B.
- 381 M *pique un peu à côté.*
- 382 Bm : Tu vas, non, déjà, là, t'es pas sur B alors !
- 383 M : Oh Bm ! Là, *elle remet*, voilà.
- 384 Bm : Bouge plus, alors tu vas pointer le crayon sur l'axe de symétrie, *elle pointe.* Non t'y es pas, t'y es pas.
- 385 M : Je sais mais j'ai tracé un arc de cercle.
- 386 Bm : Tu vas piquer sur le, comment dire, comment dire, comment dire ?

387 M : Le point d'intersection.

388 Bm : Le point d'intersection, voilà, et tu vas tracer un arc de cercle sur euh

389 M *bouge la pointe du compas et trace des arcs.*

390 Bm : Si tu changes tout le temps de point, on est mal barré. Donc et là tu, tu vas, tu vas prendre ton équerre.

391 M : Fallait la prendre dès l'début normalement mais

392 Bm : Tu colles l'angle, comment on dit déjà ? L'angle, l'angle de l'équerre, l'angle droit de l'équerre, sur le, sur le point d'intersection entre l'arc de cercle et le, le point d'intersection de l'arc de cercle et de l'axe de symétrie.

393 M *place le sommet de l'angle droit à cet endroit avec l'équerre perpendiculaire à la table.*

394 Bm : Tu le fais exprès ?

395 M : Non, tu m'as dit l'angle droit, tu ne m'as pas dit le côté de l'angle droit.

396 Bm : Ben non, c'est, fin

397 M *rit* : C'est pas pareil ma petite !

398 Bm *met l'équerre à plat* : Alors tu vas coller un côté de l'angle, *elle pointe*, et l'angle droit de

399 l'équerre, *elle pointe le sommet*, sur l'axe de symétrie euh de, du de la droite d, de l'axe de symétrie d.

400 M *retourne l'équerre*

401 Bm : Et du, et de l'arc de cercle, en prenant compte, ça se dit ça, oui, que euh le côté de l'angle, *elle parcourt l'autre côté*, soit sur le point B, tombe sur le point B. Non pas comme ça, il faut

402 qu'ce soit, *elle pointe l'arc.*

403 M : T'as mal fait dès le début, j'en étais sûre.

404 Bm : Non, *elle ajuste*, tu fais comme ça.

405 E : Pourquoi elle a mal fait dès le début ?

406 M : Parce que

407 // Bm : Tu traces.

408 M : Chchchch

409 Bm : Oui bon je sais même pas pourquoi j'parle parce que

410 M : Bm

411 Bm : Non, c'est moi qui dis.

412 E : Oui, garde dans ta tête pourquoi elle avait mal tracé, remets l'équerre et continue.

413 Bm : Alors tu refais ce que je t'ai dit.

414 Bm *aide à maintenir* : Tu vas tracer, *elle pointe*, le côté de l'angle.

415 M *met son crayon*

416 Bm : Non, tu vois bien qu'là c'est pas bon !

417 M : Si, c'est dessus ! *Elle trace.*

418 Bm : Regarde ! C'est même pas sur le point B.

419 M : Oui, mais j'y peux rien.

420 Bm : Donne, donne, donne.

421 M : Non, c'est toi qui me dis. *Elle repositionne et trace.*

422 Bm : Maintenant, tu vas prolonger, *elle parcourt*, le segment.

423 M *prolonge.*

424 Bm : Mais regarde, regarde le. *Elle parcourt la ligne tracée.*

425 M : Eh ben, c'est bon hein, *elle remet l'équerre*, Bm, *elle retrace*, voilà, un millimètre près, on va pas rechigner hein !

426 Bm *remet l'équerre pour vérifier le prolongement, elle lui prend le crayon et retrace* : Ben non, on va pas t'as dit, mais tout à l'heure euh !

427 Alors donc voilà, ben tu marques B', *elle pointe*, là sur le point d'intersection, près du point d'intersection. B prime.

428 M : Eh ben, c'est un B ça.

429 Bm : Par contre, attends, *elle prend le crayon, elle fait un petit point*, voilà.

430 M : Y'en a deux hein d'points d'intersection hein, j'veux pas dire. *Elle pointe.*

431 Bm : Oui ben eh ! C'est pas moi qui ai mal tracé !

432 M : Et en même temps, Bm, j'vais t'dire quelque chose. Il faut commencer par mettre l'équerre !

- 433 Bm : Non pas forcément, regarde, j'y suis arrivée.
 434 M *place l'équerre de façon incorrecte* : Regarde, il faut faire comme ça, *elle trace*.
 Ton point B il est pas au bon endroit, il devrait être là.
 435 Bm : Madame, là c'était bien comme j'ai fait ?
 436 E : Faut commencer par mettre l'équerre où ?
 437 M *remet l'équerre en mauvaise position, la retourne en bonne position et trace*.
 438 Bm : [inaudible]

Episode 6 : Consultation du cours

- 439 E : Est-ce que vous pouvez trouver réponse à vos questions dans votre cours ?
 440 M *consulte son cours*.
 441 E : Qu'est-ce que vous savez sur le symétrique d'une droite ?
 442 Bm : Ben que, ça va être une droite.
 443 E : Oui, et qu'est-ce qu'elle a de particulier ?
 444 Bm : Elle va être symétrique par rapport à l'axe de symétrie.
 445 M : Ça y est, j'ai trouvé.
 446 Bm : Le symétrique d'une droite est une droite.
 447 M : « Propriété : le symétrique d'une droite est une droite. Cela signifie que des points »
M se tourne vers Bm, des, des des des « des points alignés ont pour symétriques des points alignés, on dit que la symétrie axiale
 448 M et Bm : « conserve l'alignement ».
 449 M : Et tu vois bien que là, il y a deux points !
 450 Bm : Oui, mais il y a plusieurs méthodes !
 451 E : Alors regardons
 452 M : la vidéo parce que
 453 E : Non, là tu dis : « nous avons deux points ».
 454 M : Oui, euh, trois même ! Une, deux, trois, *elle pointe en même temps*, si tu sais pu compter je t'aide.
 455 Bm : Moi, j'ai mal à la tête hein.
 456 M : C'est sûr ton cerveau [inaudible].
 457 E : Bon, est-ce que vous concluez quelque chose de ceci ? *Elle montre leur production*.
 458 M : C'est moi qui ai raison.
 459 Bm : C'est moi qui ai raison.
 460 E : C'est pas une histoire de, d'avoir raison ou pas
 M : Oh non, mais c'est moi qui ai raison.
 461 E : c'est pourquoi.
 462 M : Si on mettait sur GeoGebra, euh par exemple, oh, j'sais pu où c'est.
 463 E : Donc là, toi M, tu dis que la droite que Bm a tracé, c'est pas la bonne.
 464 M : Non.
 465 Bm : Mais là, c'est, c'est pas bien fait, parce que j'ai pas, fin, ça fait pas exactement pareil.
 466 E : Pourquoi ?
 467 M : J'sais pu comment on fait pour euh mettre les mesures.
 468 Bm : Ben regardez, là, quand on regarde, ça l'a fait bien (*sur papier*). Alors que là, quand on
 469 regarde (*sur ordi*) vu qu'on n'a pas l'point. *Elle pointe hors écran*. Euh là M, elle croit qu'il est
 comme ça. Donc là, c'est moins que là, mais en fait, il est là l'point // *elle pointe*. Donc ça va
 faire exactement pareil.
 470 E « *dé-fixe* » l'axe de symétrie.
 471 Bm : Donc là, est-ce qu'on peut faire le symétrique, non ?
 472 E : Eh ben, on peut le construire. Non, j'ai enlevé la commande.
 473 M : Ben on peut pas la remettre la commande ?

Episode 7 : Technique de M, M donne des instructions, Bm construit avec GeoGebra

- 474 E : On va construire le symétrique avec le logiciel.
475 Bm : M, comment on dit ? Allez vas-y dis, je fais.
476 M : Trace la perpendiculaire à la droite delta.
477 Bm *trace perpendiculaire à d.*
478 E : Euh c'est pas c'qu'elle a dit hein !
479 Bm : Ah elle a dit quoi ? T'as dit quoi ?
480 M : Trace la perpendiculaire par rapport à d.
481 E : Ah oui, ben t'avais pas dit ça.
482 M : Oui, ça c'est vrai.
483 E : Redis-lui, complètement, pour qu'elle fasse bien.
484 M : Trace la perpendiculaire delta passant par B.
485 E : La perpendiculaire à ?
486 M : Trace la perpendiculaire à delta passant par B.
487 Bm : Mais non, delta c'est BA.
488 M : Eh ben c'est pareil delta.
489 Bm : L'axe de symétrie c'est d, *elle le parcourt.*
490 E : Donc elle doit tracer la perpendiculaire à quelle droite ?
491 M : à d
492 E : l'axe de symétrie
493 M : Oui ben l'temps qu'elle comprenne.
494 E : Vas-y. Mais non, tu n'avais pas dit ça. Après ?
495 M : Après, on nomme le point d'intersection B' .
496 E : Ben attends, on ne l'a pas encore. Pour le moment il faut imaginer que la droite là on ne l'a pas. On va la tracer après pour ne pas te perturber, on va l'enlever celle-là, puisqu'on est en train de se dire que c'est bien la bonne. Donc après qu'est-ce qu'elle fait ?
497 M : Après, attends j'sais pu.
498 E : Là tu es en train de construire le symétrique du point B par rapport à d.
499 M : Ah oui, faut qu'tu traces un cercle, attends, trace un cercle de centre le point d'intersection entre la droite B et l'axe de symétrie.
500 Bm : Là ?
501 M : Oui, donc tu peux tracer le cercle.
502 Bm : Et c'est un centre.
503 M : Ouais, tu mets euh centre. Attends tu veux bien enlever centre, parce que c'est pas comme ça.
504 Bm *efface*
505 M : Donc tu vas dans cercle (centre-rayon), tu cliques sur le milieu. Tu l'nommes, tu l'nommes comme tu veux.
506 Bm : Mais non, c'est le, la largeur.
507 M : Ah oui, je sais pas combien c'est ça, *elle montre*, j'croyais qu'on pouvait cliquer dessus.
508 E : Non, ben du coup on peut pas faire, c'est pas ça, c'est pas cercle (centre – rayon), c'est l'compas pour faire ce que tu veux.
509 Bm *clique sur le point d'intersection.*
510 M : Tu vas jusque B, clique sur B, et le centre c'est ça, clique dessus. Et tu crées un point à l'intersection, *elle pointe.*
511 Bm : C'était bon aussi c'que j'avais fait.
512 E : Oui, ça marchait aussi (*cercle centre-point*). T'es pas allée dans point, là t'es en train de refaire un cercle.
513 M : Nouveau point. Essaie de bouger. Et après tu le relies, tu fais une droite AB, enfin une droite AB, faut qu'ça passe par AB quoi, donc tu vas là, *elle pointe l'icône*, tu cliques, droite passant par deux points, clique dessus, tu mets A et B, A et B', A' et B'. Voilà et elles sont parfaitement symétriques.
514 Bm : Non.
515 M : Si.

516 Bm : Madame,
 517 M : Et si ma cocotte !
 518 E : Oui.
 519 Bm : Quand on met sur le côté, on a l'impression qu'il est penché comme ça.
 520 E : Donc c'est, impression, mais la construction ?
 521 M : Mais c'est l'effet d'optique !
 522 E : Mais maintenant par rapport
 523 Bm : Moi aussi alors c'était effet d'optique.
 524 M : Ouais, je crois.
 525 E : Explique pourquoi tu crois.
 526 M : C'est l'effet d'optique, parce que la prof, elle nous avait expliqué.
 527 E : Oui, il y a l'effet d'optique, mais euh, la droite que Bm proposait, c'était laquelle ?
 528 M : Euh, c'est celle-là, et elle est bonne.
 529 E : Alors pourquoi ? Comment on pouvait le savoir ?
 530 M : Parce que ça passe bien là. // *Elle pointe le point d'intersection.*
 531 E : Elle, elle voulait la faire passer par quels points ?
 532 Bm : A'.
 533 M : Euh le point d'intersection entre la droite d et la droite delta.
 534 E : Et avec ta méthode, la droite elle passe bien par ce point. Comment ça se fait qu'elle passe par ce point ?
 535 M : Parce que elles sont toutes les deux bonnes.
 536 E : Comment vous auriez pu le savoir, l'expliquer ?
 537 M : Je sais pas comment expliquer ça.
 538 Bm : Je sais.
 539 E : Vas y Bm.
 540 Bm : Eh ben, comme j'avais fait, calculer avec la règle, *elle pose sa règle sur le papier*, euh calculer combien y'avait là, combien y'avait de l'autre côté.
 541 E : Oui mais toi tu n'avais pas fait comme ça toi, au départ, toi tu avais dit ma droite symétrique, je vais la faire passer ...
 542 Bm : par le point d'intersection
 543 M : Machin puis machin.
 544 Bm : et A'.
 545 E : Et comment ça se fait que tu savais que ça passait par ce point ? *Elle le pointe.* Comment tu l'as su ?
 546 M : Ben vu qu'c'est symétrique, ça va être pareil mais dans l'sens contraire, donc i va être pareil, mais dans l'autre sens. Je sais pas trop comment expliquer. Elle est dans l'autre zone
 547 E : Les deux droites symétriques, on sait qu'elles se coupent, à quel endroit ?
 548 Bm : Euh, ben, à l'axe de symétrie.
 549 E : Sur l'axe de symétrie, c'est ça que tu as utilisé, comme propriété.
 Et M, toi tu dis, il faut deux points, tu en avais deux, celui-là et celui-là.
 550 M : Oui.
 551 E : Elle en avait pris un de particulier. Donc les deux méthodes conviennent
 552 M : Oui.
 553 E : et utilisent la même chose.
 554 M : Du coup on n'a pas besoin de revoir la vidéo.
 555 Bm : Si il faut qu'on regarde pour [...]

12 - Évaluation de l'expérimentation

A12.1 : Consignes à propos de l'aide à apporter à l'élève M lors du test

Principe général

L'aide doit contribuer à compenser les troubles visuo-spatiaux de l'élève M, ainsi que ses difficultés à organiser ses actions et à les réaliser. Aucune aide ne doit être apportée au niveau des mathématiques.

Déroulement

L'exercice I est composé de six questions, avec une question par feuille.

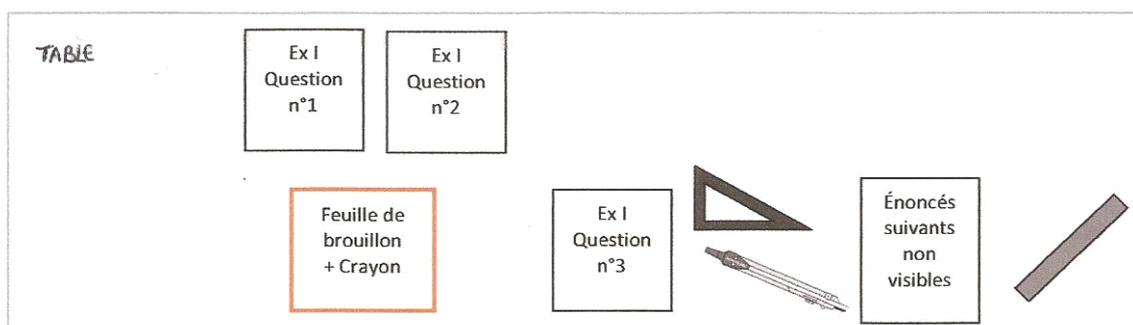
→ Donner la première question, une fois terminée, la poser visible sur la table (pour que l'élève M puisse s'y référer si elle le souhaite), donner la suivante, ...

Une fois les six questions traitées, on peut rassembler les feuilles et les mettre de côté.

Ensuite passer à l'exercice II, puis à l'exercice III, puis à l'exercice IV.

Avancer au rythme de l'élève M, tous les exercices ne seront pas nécessairement réalisés.

Caméra fixe sur l'élève M



Caméra mobile sur le support

Présentation des énoncés par l'AVS

Lecture du texte, accompagnée de gestes :

- *pointage avec l'index* d'un point de la figure lorsqu'il est nommé,
- *parcours avec l'index* d'une droite ou d'un segment lorsqu'il est nommé.

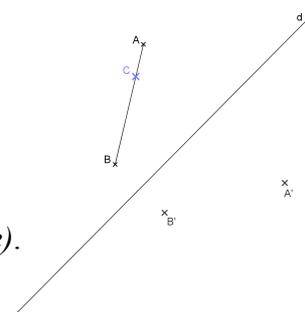
Remarque : *pas de pointage* sur ce qui est à construire

Ne mettre dans l'espace de travail que les instruments mentionnés dans l'énoncé.

Exemple avec l'*exercice I, question n°1*

Phase 1

AVS : « Le point A' (*pointage de A' sur la figure*)
est le symétrique du point A (*pointage de A sur la figure*)
par rapport à la droite (d) (*parcours de la droite sur la figure*).



Le point B' (*pointage de B' sur la figure*)
est le symétrique du point B (*pointage de B sur la figure*)
par rapport à la droite (d) (*parcours de la droite sur la figure*).
Le point C (*pointage de C sur la figure*)
appartient au segment [AB] (*parcours de A à B sur la figure*).
Construire le point C' (*pas de pointage*)
symétrique du point C (*pointage de C sur la figure*)
par rapport à (d), (*parcours de la droite sur la figure*).
avec l'équerre non graduée (*prendre l'équerre et la poser à côté de la feuille*) »

Phase 2 : Construction

Phase 3 : AVS : « Explique pourquoi tu es certaine que ta construction est valable »

L'élève M explique à l'oral, l'AVS écrit, relit, l'élève M modifie si elle le souhaite.

Remarque : C'est un « écrit de recherche », ne pas faire de brouillon pour réécrire au propre, il peut y avoir des ratures, ...

Pour l'*exercice II* :

Mettre équerre, règle et compas sur l'espace de travail

Phase 1 : lire la question 1) avec pointage de E et F

Phase 2 : construction

Phase 3 : lire la question 2) avec pointage du point E

Si besoin, ajouter : « le point F est ici, *pointage*, et le point H est là, *pointage* »

Phase 4 : construction sur la figure précédente

Phase 5 : lire question 3), *sans pointage*

Phase 6 : écrire la réponse proposée

Pour l'*exercice III* :

Mettre la règle sur espace de travail et lire

Pour l'*exercice IV* :

Mettre équerre, règle et compas sur l'espace de travail

Phase 1 : lire la question 1)

Phase 2 : construction

L'AVS fera en sorte que la figure ne sorte pas du support, ni n'aille sur le texte.

Phase 3 : lire la question 2)

etc.

Phases de construction

L'AVS manipule les instruments en suivant les instructions de l'élève.

Dans la manipulation, nous distinguons les aspects pratiques (pris en charge en acte par l'AVS) des aspects techniques (pris en charge en parole et en geste par l'élève).

Ainsi, l'AVS prend à sa charge tous les aspects pratiques de la manipulation qui conduiront à une production précise et soignée. L'élève ne s'en préoccupe pas.

Par exemple elle décale d'elle-même un peu la règle pour anticiper l'épaisseur de la mine lors du tracé d'une droite passant par deux points, elle place un support sous la feuille de tracé pour ne pas « glisser » avec le compas, ...

L'élève peut annoncer ce qu'il souhaite tracer en langage géométrique, et il doit donner des instructions pour permettre à l'AVS de réaliser les tracés avec les instruments.

Ces instructions devraient être d'ordre technique, c'est à dire relatives à ce qui, dans l'utilisation des instruments, met en jeu des connaissances géométriques. Ainsi, elles portent sur quel instrument prendre, sur comment et où le positionner, avec l'expression des liens entre les parties d'instruments et les objets géométriques ou graphiques.

L'AVS demandera à l'élève d'apporter ces précisions s'il ne les apporte pas.

Par exemple, si l'élève demande de tracer « la perpendiculaire à la droite d passant par A », ou de tracer « un trait en angle droit qui passe par A », ..., l'AVS lui demandera quel instrument elle doit prendre, comment le positionner, ...

Les instructions sont données sous forme verbale et peuvent être accompagnées de gestes. Il faudra être attentif à ce que les gestes ne se substituent pas aux mots et solliciter une formulation verbale si tel était le cas.

Si par exemple le discours de l'élève se restreint à des « ça, là, ici », l'AVS pourra renvoyer à l'élève ces termes sous forme interrogative : « Ça ? » pour l'inciter à formuler ce dont il parle.

L'AVS exécute ce que l'élève lui demande de faire avec les instruments, que cela conduise à une production correcte ou non. Elle ne valide pas, ni ne répond aux demandes éventuelles de validation de l'élève. Elle s'assure à chaque fois que ces actions (positionnement d'instrument, tracés à effectuer) correspondent bien à l'intention de l'élève.

Il faudra être attentif à ce que les instructions ne se transforment pas en guidage du type « encore, encore, plus vers la droite, stop ». Si tel était le cas, l'AVS enlèvera l'instrument du support et demandera à l'élève des instructions précises.

L'AVS doit être attentive à n'exécuter que ce qui lui est explicitement demandé. S'il y a des implicites dans ce que l'élève demande :

- elle peut le questionner dans des cas d'ambiguïté

Par exemple si l'élève demande de placer un point sur la droite et qu'il y a plusieurs droites possibles, l'AVS demandera laquelle. L'élève pourra la nommer ou la montrer.

- elle choisira de faire ce qui est le moins probable lorsqu'il manque une information et le moins efficace parmi tous les choix possibles.

Par exemple :

Si, pour obtenir la perpendiculaire à d passant par A , l'élève demande de placer un côté de l'angle droit de l'équerre contre la droite d , l'AVS choisira de ne pas faire passer l'autre côté de l'angle droit par A , voire même placer l'équerre du côté de la droite qui ne contient pas A .

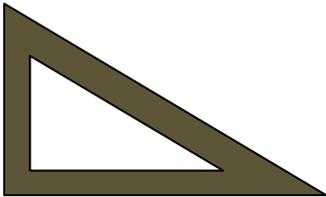
Si l'élève demande de placer l'équerre sur la droite d , l'AVS placera par exemple le côté opposé à l'angle droit de l'équerre sur la droite d .

A12. 2 : Test

Nom : Prénom :

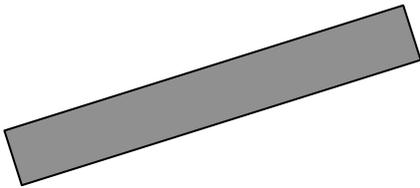
Instruments de géométrie :

→ *Équerre non graduée*



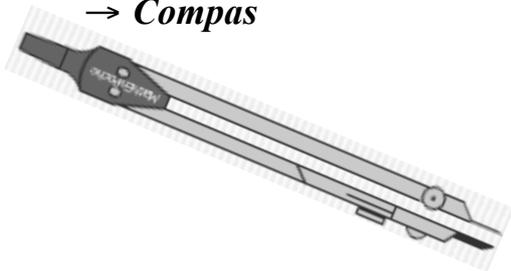
On pourra utiliser une équerre graduée
à condition de ne pas se servir des graduations

→ *Règle non graduée*



On pourra utiliser une règle graduée
à condition de ne pas se servir des graduations

→ *Compas*



Consignes

- 1) Dans chaque question, les instruments de géométrie à utiliser sont précisés : seuls ces instruments sont autorisés.
- 2) Laisser apparents les traits de construction (droites, arcs de cercle) : ne pas les gommer.
- 3) Si besoin, nommer les points ou les droites pour faciliter descriptions et explications.

Exercice I

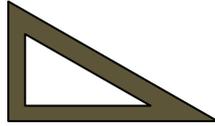
Le point A' est le symétrique du point A par rapport à la droite (d) .

Le point B' est le symétrique du point B par rapport à la droite (d) .

Le point C appartient au segment $[AB]$.

Question n°1

Construire le point C' , symétrique du point C par rapport à (d) , avec l'équerre non graduée.



Explique pourquoi tu es certain(e) que ta construction est valable.

.....

.....

.....

.....

.....

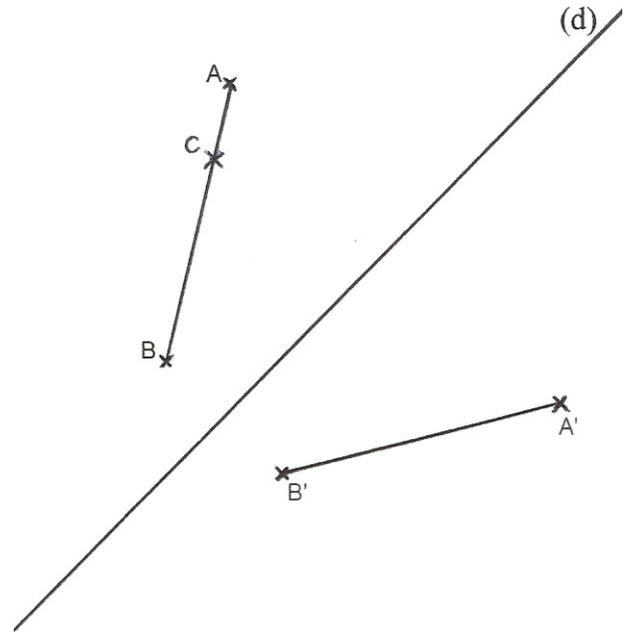
.....

.....

.....

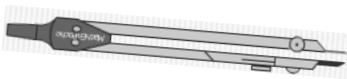
.....

.....



Question n°2

Construire le point C' , symétrique du point C par rapport à (d) , avec le compas.



Explique pourquoi tu es certain(e) que ta construction est valable.

.....

.....

.....

.....

.....

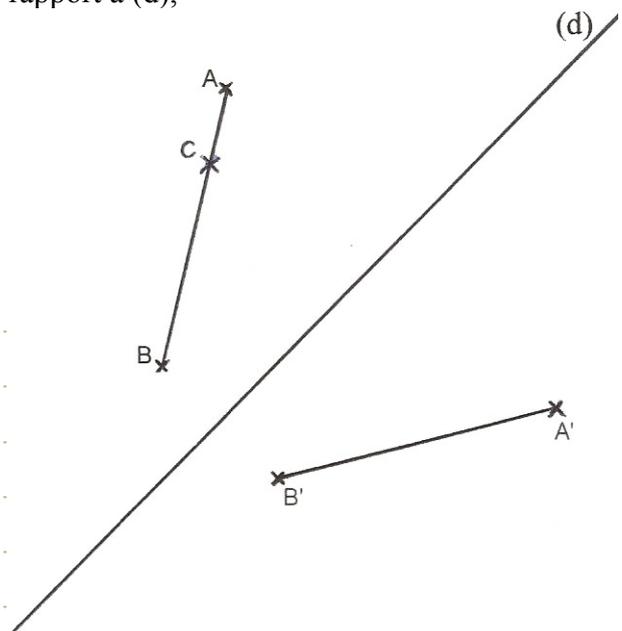
.....

.....

.....

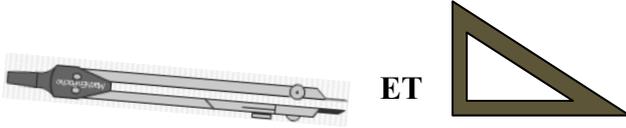
.....

.....



Question n°3

Construire le point A' symétrique du point A par rapport à la droite (d) avec le compas et l'équerre non graduée.



ET

Décrire les étapes de la construction.

.....

.....

.....

.....

.....

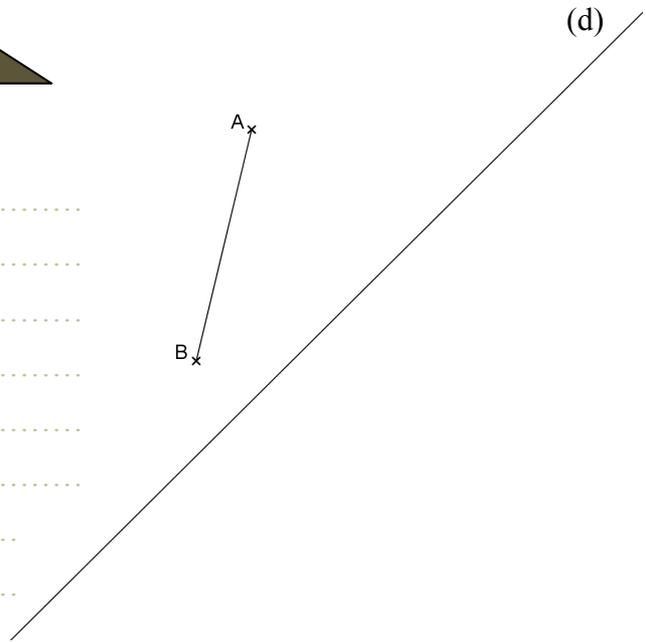
.....

.....

.....

.....

.....



Question n°4

Le point B' est le symétrique du point B par rapport à la droite (d). Construire le point A' symétrique du point A par rapport à la droite (d) avec règle non graduée et le compas.



ET

Décrire les étapes de la construction.

.....

.....

.....

.....

.....

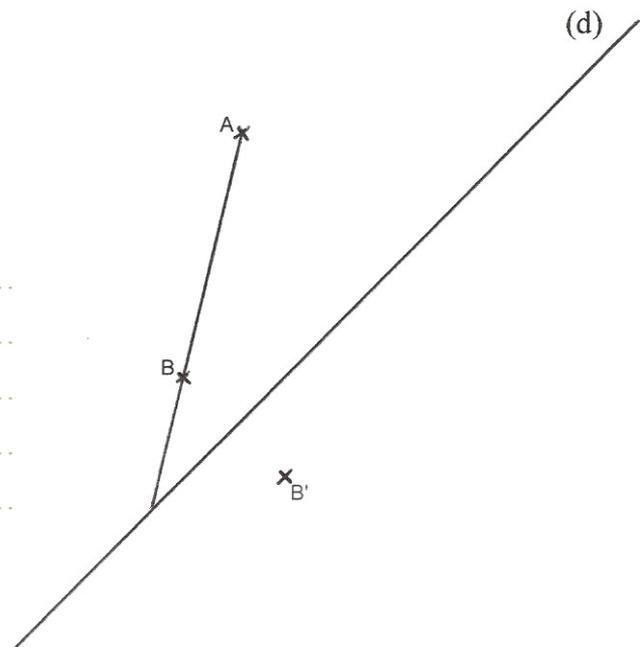
.....

.....

.....

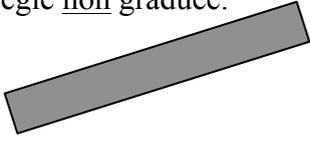
.....

.....



Question n°5

Construire un point P appartenant à l'axe de symétrie des segments $[AB]$ et $[A'B']$ avec la règle non graduée.



Explique pourquoi tu es sûr(e) que le point P appartient bien à l'axe de symétrie des deux segments.

.....

.....

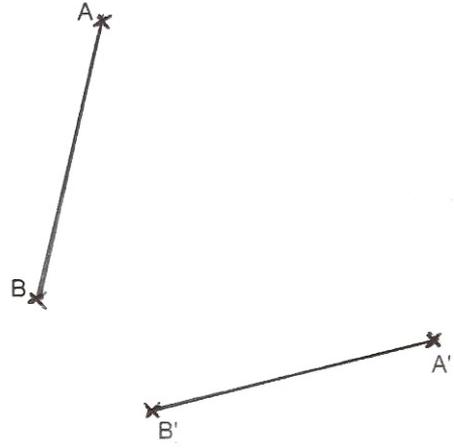
.....

.....

.....

.....

.....



Question n°6

Construire un point M appartenant à l'axe de symétrie des segments $[AB]$ et $[A'B']$ avec le compas.



Explique pourquoi tu es sûr(e) que le point M appartient bien à l'axe de symétrie des deux segments.

.....

.....

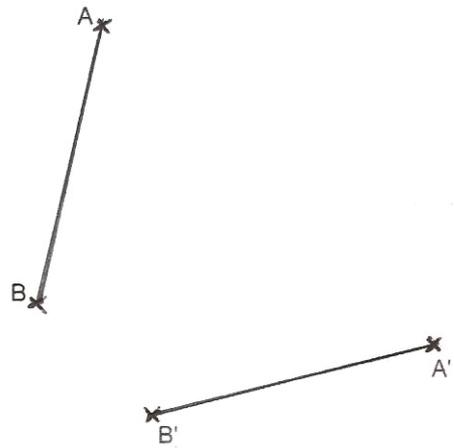
.....

.....

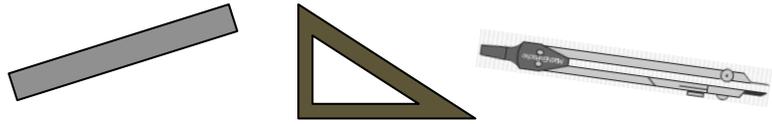
.....

.....

.....



Exercice II : Instruments autorisés : règle non graduée, équerre non graduée et compas



- 1) Construire le plus possible de points équidistants des points E et F.
- 2) Construire le plus possible de points situés à la distance FH du point E.

x^E

x^F

x^H

- 3) R est un point équidistant de E et de F
et R est à la distance FH du point E.

Nombre de points R possibles :

Explique ta réponse.

.....

.....

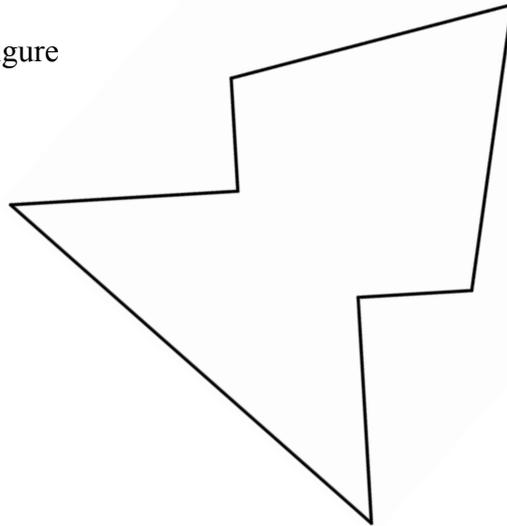
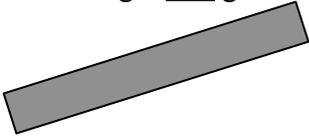
.....

.....

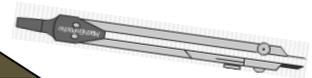
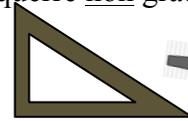
.....

Exercice III :

Construire l'axe de symétrie de la figure
à la règle non graduée



Exercice IV : Instruments autorisés : règle non graduée, équerre non graduée et compas



- 1) Tracer un triangle ABC **rectangle isocèle** en A.
- 2) Tracer le symétrique du triangle ABC par rapport à (BC).
- 3) Nommer A' le symétrique du point A.

4) Quelle est la nature du quadrilatère ABA'C ? Justifie ta réponse (sans utiliser les instruments)

.....

.....

.....

.....

A12. 3 : Séance 35

Question n°1 (4 min 25)

- 1 AVS : Alors, *elle retourne la première feuille, l'exercice I, à chaque fois, je vais te lire euh l'énoncé // elle le pointe.*
- 2 M : Hm
- 3 AVS : Alors, le point A' // *elle pointe A' .*
- 4 M : Hm
- 5 AVS : est le symétrique du point A // *elle pointe A , par rapport à la droite (d) // elle parcourt (d).*
- 6 M : Hm
- 7 AVS : Le point B' // *elle pointe B' , est le symétrique du point B // elle pointe B , par rapport à la droite (d) // elle parcourt (d). Et le point C // elle pointe C , il appartient au segment $[AB]$ // elle parcourt le segment $[AB]$. Donc, avec l'équerre non graduée // elle pointe le texte et place l'équerre au-dessus de la feuille, tu dois construire le point C' , symétrique du point C // elle pointe C , par rapport à la droite (d) // elle parcourt (d).
Donc moi j'ai l'instrument, *elle prend l'équerre*, tu dois me donner des instructions. Tu peux te servir aussi du brouillon, *elle le montre*, si besoin, et tu peux aussi toucher la règle // *elle bouge l'équerre dans sa main*, si tu veux.*
- 8 M : Mais euh, est-ce que on peut tracer des segments qui normalement ne doivent pas y être, comme euh $[AB]$?
- 9 AVS : Oui
- 10 M : Mais on n'a pas l'droit au compas pour les mesures ?
- 11 AVS : Que l'équerre non graduée // *elle pointe cette consigne sur l'énoncé.*
- 12 M : Euh, trace le segment A' et B' .
- 13 AVS *prend l'équerre et effectue le tracé.*
- 14 M : Dans la zone du segment $[AB]$ // *elle met sa main à plat dans cette zone considérée*, euh, sur la droite (d), il faut mettre un côté de l'angle droit, et l'autre côté de l'angle droit doit passer par C .
- 15 AVS : Alors du côté-là ? // *Elle pointe.*
- 16 M : Un côté de l'angle droit sur la droite (d).
- 17 AVS : Comme ça ? // *Elle place le grand côté sur (d) et enlève sa main.*
- 18 M *acquiesce par un hochement de tête.* Et l'autre côté de l'angle droit va, doit passer par C .
- 19 AVS : Donc le côté-là ? // *Elle parcourt le petit côté.*
- 20 M : Hm, par C .
- 21 AVS *glisse l'équerre.* Comme ça ?
- 22 M : Hm. On trace euh C jusqu'à la droite (d). // *Elle parcourt en l'air de C à (d).*
Là // elle refait ce geste de parcours sur la feuille.
- 23 AVS : Attends je suis gauchère, donc je vais tourner la feuille. *Elle tourne la feuille pour pouvoir maintenir l'équerre de la main droite et tracer de la gauche.* Donc là, de là, jusque là // *elle trace*
- 24 M : Hm, on peut nommer le point d'intersection D .
- 25 AVS *écrit D .*
- 26 M : Alors après, on code euh l'angle droit.
- 27 AVS *met le codage.*
- 28 M : On va prolonger CD , pour que ça atterrisse sur euh le segment A' et B' .
- 29 AVS *place l'équerre et fait le prolongement* : Comme ça ?
- 30 M : Oui et on va nommer le point d'intersection C' .
- 31 AVS *écrit C'* : C' est bon ?
- 32 M : Hm
- 33 AVS : Alors, explique pourquoi tu es certaine que ta construction est valable // *Elle pointe le texte en lisant.*
- 34 M : Euh, parce que la symétrie conserve les alignements, par exemple AB et A' et B' ils sont toujours alignés.
- 35 AVS : Alors, est-ce que tu peux me faire une phrase pour que je puisse écrire ?
- 36 M : Euh, la symétrie conserve

- 37 AVS : Donc oui, tu m'avais dit oui.
 38 M : Oui
 39 AVS écrit « oui »
 40 M : La symétrie conserve les, les alignements
 41 AVS écrit
 42 M : et là, on peut le constater
 43 AVS écrit
 44 M : avec AB, avec le segment AB, et le segment A' et B'.
 45 AVS : Je te relis juste ce que tu as écrit : Oui, la symétrie conserve les alignements et là, on peut le constater avec le segment [AB] // elle parcourt [AB] et le segment [A'B'] // elle parcourt [A'B']. C'est bon ?
 46 M : Oui.

Question n°2 (3 min 41)

- 47 AVS : Donc là compas // elle enlève l'équerre et approche le compas.
 48 M : Donc c'est la même figure mais avec le compas.
 49 AVS : Alors même énoncé que la question 1 sauf que tu utilises le compas // elle pointe ce texte. Donc construire le point C' // elle pointe C' dans le texte, symétrique du point C // elle pointe le point C, par rapport à la droite (d) // elle parcourt la droite.
 50 M : Et on n'a pas droit à l'équerre là.
 51 AVS : Non.
 52 M : On va piquer sur A jusque C.
 53 AVS : Piquer sur A // elle place la pointe du compas sur A. Piquer sur A jusque C ?
 54 M : Oui, que la mine du compas, euh la mine du crayon soit sur C.
 55 AVS : Comme ça ?
 56 M : Oui, on garde la mesure, on pique sur A' et on fait un arc de cercle.
 57 AVS : Là ? Elle mine avec le compas le tracé d'un arc du mauvais côté.
 58 M : Euh, on fait un arc de cercle sur le segment A' et B'.
 59 AVS trace l'arc.
 60 M : Et on le nomme C'.
 61 AVS écrit C'.
 62 M : Et euh ... Oui
 63 AVS : Alors oui, elle écrit « oui ».
 64 M : car la symétrie conserve les longueurs, ... les mesures
 65 AVS : Les mesures ou les longueurs ?
 66 M : les mesures et là on constate que A' et C'
 67 AVS : A' et C'
 68 M : égale distance de A et C.
 69 AVS : égale comme ça ? « = »
 70 M : Euh oui.
 71 AVS : Distance de A et C ?
 72 M : Oui, pis on va coder en même temps, on va coder les, les, on va coder les mesures, AC égale AB.
 73 AVS : Sur le, elle pointe la figure.
 74 M : Oui.
 75 AVS : Donc je code ?
 76 M : Oui AC.
 77 AVS : Donc AC, elle parcourt de A à C, je fais quoi ?
 78 M : On fait, on code là, elle pointe sur [AC], là // elle parcourt de C à B, de B' à C' pis là // de C' à A', on met les codages.
 79 AVS : Donc là, donc là j'ai fait comme ça ? Elle fait un trait sur [AC].
 80 M : Oui, et là aussi // Elle pointe sur [A'C'], un trait.
 81 AVS met un trait sur [A'C'].
 82 M : Là, on met deux traits pour le codage. // Elle pointe sur [CB].

- 83 AVS *met deux traits.*
- 84 M : Et là aussi. // *Elle pointe [C'B']*, parce que
- 85 AVS : C'est bon ?
- 86 M : Oui, et pis on peut rajouter B' et C'
- 87 AVS *écrit.*
- 88 M : égale distance de BC.
- 89 AVS : de BC ou de B et C ?
- 90 M : de BC.
- 91 AVS : et C ?
- 92 M : Euh
- 93 AVS : Là tu m'as dit B' et C' // *Elle pointe.*
- 94 M : Ben B' et C'.
- 95 AVS : B' et C' égale distance de
- 96 M : de B et C.
- 97 AVS : Je te relis ?
- 98 M : Oui.
- 99 AVS : Alors « Oui, car la symétrie conserve les mesures et là, on constate que A' et C' = distance de A et C , B' et C' = distance de B et C. »
- 100 M : Oui.
- 101 AVS : D'accord, c'est bon ?
- 102 M : Hm.

Question n°3 (1 min 49)

- 103 AVS *pose l'énoncé et met l'équerre et le compas.* Donc tu dois construire le point A', symétrique du point A // *elle pointe A*, par rapport à la droite (d) // *elle parcourt (d)*, en utilisant le compas et l'équerre non graduée // *elle pointe les instruments.*
- 104 M : On met un côté de l'angle droit sur la droite (d)
- 105 AVS *prend l'équerre.*
- 106 M : et l'autre côté de l'angle droit doit passer par A.
- 107 AVS : Donc un côté de l'angle droit sur (d), *elle place l'équerre.*
- 108 M : Oui, et l'autre côté de l'angle droit doit passer par A.
- 109 AVS *place l'équerre* : Comme ça.
- 110 M : On trace de A à la droite d.
- 111 AVS *trace.*
- 112 M : On nomme l'intersection D.
- 113 AVS *écrit D : D*
- 114 M : On prolonge AD.
- 115 AVS *place l'équerre et prolonge du côté de A.*
- 116 M : Dans la zone où il n'y a pas le segment [AB].
- 117 AVS : D'accord. *Elle prolonge.*
- 118 M : On prend le compas.
- 119 AVS *prend le compas.*
- 120 M : On prend la mesure AD.
- 121 AVS : En faisant ?
- 122 M : En piquant sur A.
- 123 AVS *pique le compas sur A.*
- 124 M : Et la mine du crayon de papier sur D. On pique sur D.
- 125 AVS : Hm, hm
- 126 M : Et on fait un arc de cercle sur la droite qui passe par AD.
- 127 AVS *trace.*
- 128 M : On nomme ce point A'.
- 129 AVS : D'accord. *Elle écrit A'*. C'est bon comme ça ?
- 130 M : Oui.

Question n°4 (2 min 34)

- 131 AVS pose l'énoncé : règle non graduée et compas, elle place les instruments. Alors, le point B' // elle le pointe, est le symétrique du point B // elle le pointe, par rapport à la droite d // elle la parcourt. Le point A' // elle pointe A. Non, je me suis trompée, le point A', il n'est pas là // elle pointe sur l'énoncé, tu dois le construire, le point A', symétrique du point A // elle pointe A, par rapport à la droite d // elle parcourt la droite. Donc tu dois le construire ce point A'.
- 132 M fait un schéma à main levée sur le brouillon : J'peux essayer de l'faire sans tracer ?
- 133 AVS : Tu peux prendre la règle pour regarder si tu veux.
- 134 M place la règle sur (DB') puis l'enlève : Alors le point d'intersection de la droite passant par A, B, on va le nommer D.
- 135 AVS : Tu peux montrer le point ?
- 136 M : Elle le pointe.
- 137 AVS écrit D.
- 138 M : Maintenant, on va tracer BD.
- 139 AVS : BD ? B // elle pointe B, D // elle pointe D.
- 140 M : Euh, B' et D, en prolongeant plus que l'point, pour qu'ce soit plus loin, ce s'ra une droite.
- 141 AVS trace.
- 142 M : Voilà. Maintenant, on prend le compas, on pique sur B, on met la mine du crayon de papier sur A.
- 143 AVS prend l'écartement.
- 144 M : Maintenant, on pique sur B', on fait un arc de cercle sur la droite passant par DB'.
- 145 AVS : Comme ça ? Elle montre le moins probable.
- 146 M : Euh, dans la zone de B' // elle pointe.
- 147 AVS trace.
- 148 M : Et on le nomme A'.
- 149 AVS écrit A'.
- 150 M : C'est bon.

Question n°5 (7 min 36)

- 151 AVS : Alors la 5, règle non graduée // elle la pose. Donc tu dois construire un point P appartenant à l'axe de symétrie des segments [AB] // elle parcourt le segment, et [A'B'] // elle parcourt le segment, segment [AB] // elle parcourt le segment, segment [A'B'] // elle parcourt le segment.
- 152 M : Euh, on va prolonger euh AB.
- 153 AVS : On prolonge, en faisant comment ? // Elle prend la règle.
- 154 M : En prolongeant // elle parcourt de A vers B et plus loin avec l'index prolonge le par là // elle parcourt le prolongement.
- 155 AVS met la règle sur B mais pas sur A : Comme ça ?
- 156 M : Euh, en mettant la règle comme ça //elle la tourne pour la ramener sur A pour prolonger AB
- 157 AVS ajuste la règle et prolonge du côté de B.
- 158 M : Euh, dans la zone là // elle pointe avec l'index le long près de B.
- 159 AVS trace.
- 160 M : On va faire pareil avec B' et A'.
- 161 AVS place la règle sur A' et B' : La même chose ? Elle trace la droite (A'B').
- 162 M : Euh, on nomme le point d'intersection D.
- 163 AVS : D, elle écrit D.
- 164 M : On relie A' et A.
- 165 AVS trace [AA'].
- 166 M fait un schéma sur le brouillon puis : On met euh, la règle sur B.
- 167 AVS : La règle sur B.
- 168 M : Oui, et faut que on trace euh // elle parcourt dans l'air l'axe de symétrie, jusque A, faut que, faut qu'on trace B // elle pointe D, D, houla la, jusqu'au segment.

- 169 AVS : Alors on trace BD.
- 170 M : Euh D // *elle pointe D*, et euh faut qu'ce soit // *elle pointe le milieu de [AA']*, on prolonge en fait le point // *elle part de D avec la tranche de sa main et va le long de l'axe de symétrie*, parce qu'on a un point pis on // *elle fait un point au brouillon et trace une ligne à partir du point*.
- 171 AVS : Bon, je mets la règle sur D, c'est ça que tu m'as dit ? // *Elle place la règle sur D*.
- 172 M : Oui.
- 173 AVS : Et je fais quoi ?
- 174 M : Attends, parce que // *elle réajuste un peu la règle qui ne passait pas par le milieu de [AA']*. Ah non, ça va faire au jugé, ça va pas.
- 175 AVS : Si jamais ça va pas, que tu veux une autre feuille ...
- 176 M : Hm mais j'ai une idée // *elle place la règle sur [B'A]* j'peux faire aussi comme ça. *Elle trace au brouillon deux points et une droite passant par ces points*. C'est bon. On trace AB'
- 177 AVS : AB' // *Elle place la règle*.
- 178 M : Oui.
- 179 AVS *trace [AB']*.
- 180 M : A'B'.
- 181 AVS : A'B' // *Elle met la règle*.
- 182 M : Euh, A'B
- 183 AVS *trace [A'B]*.
- 184 M : Et euh, maintenant, on va tracer l'axe de symétrie, euh non déjà // *elle pointe avant*, on nomme l'intersection E.
- 185 AVS *écrit E*.
- 186 M : Et notre axe de symétrie, i va passer par D et par E.
- 187 AVS : Donc je trace ? Je trace.
- 188 M : La droite qui passe par D et E.
- 189 AVS : D'accord. // *Elle trace*.
- 190 M : Et on la, ah faut construire le point P. *Elle relit l'énoncé tout bas : « construire un point P appartenant à l'axe de symétrie »*, mais euh, mais il appartient à l'axe de symétrie mais on sait pas c'est quel point ?
- 191 AVS : Faut construire un point P, qui appartient à l'axe de symétrie.
- 192 M : Ben, ben P, euh, ben P c'est l'point d'intersection. // *Elle pointe le milieu de [AA']*.
- 193 AVS : Là ?
- 194 M : Hm
- 195 AVS : *écrit P*. Pourquoi tu es sûre que le point P, il appartient bien à l'axe de symétrie des deux segments ?
- 196 M : Euh, on va gommer le point D, on va le remplacer par P.
- 197 AVS : J'peux pas gommer. Bon c'est pas grave, on l'appelle P ?
- 198 M : Oui.
- 199 AVS : On barre le P là. Donc là, on ne s'en occupe plus de ça ?
- 200 M : Oui.
- 201 AVS : D'accord // *Elle barre*.
- 202 M : Euh, on en est sûr car on a prolongé euh AB.
- 203 AVS : Alors, on en est sûr car on a prolongé AB.
- 204 M : Le segm, on en est sûr car on a prolongé le segment [AB], et le segment [A'B'], or ils sont symétriques, et en prolongeant ces deux droites, nous avons obtenu le point.
- 205 AVS : Et en prolongeant ces deux droites
- 206 M : Nous avons obtenu le point P.
- 207 AVS : Je te relis ? Donc « Explique pourquoi tu es sûre que le point P // *elle pointe P*, appartient bien à l'axe de symétrie des deux segments // *elle parcourt les segments* ». Donc // *elle suit le texte lu avec son crayon*, on en est sûr car on a prolongé le segment [AB] // *elle parcourt le segment*, et le segment [A'B'] // *elle le parcourt*, or ils sont symétriques, et en prolongeant ces deux droites, nous avons obtenu le point P.
- 208 M : qui est sur la, qui est sur l'axe de symétrie, qu'on appelle aussi la médiatrice.
- 209 AVS : donc qui est sur l'axe de symétrie.
- 210 M : Point.

- 211 AVS : Point ?
 212 M : Hm
 213 AVS : C'est bon ?
 214 M : Oui

Question n°6 (4 min 05)

- 215 AVS : Question 6, avec le compas // *elle enlève la règle et pose le compas*, construire un point M appartenant à l'axe de symétrie des segments [AB] // *elle parcourt le segment*, et [A'B'] // *elle parcourt le segment*.
 216 M : On va déjà prolonger AB. On a droit qu'au compas ? On n'a pas droit à la règle ?
 217 AVS : Oui.
 218 M : *Elle trace les deux segments au brouillon* : donc on n'a pas l'droit de tracer d'traits comme on n'a pas la règle.
 219 AVS : Hm, hm. Tu dois juste construire un point M.
 220 M : On va prendre la mesure AB, en piquant sur A, en mettant la mine de notre crayon sur B, maintenant, on pique sur B en gardant cette mesure, on fait un arc de cercle dans, dans la zone qu'on veut.
 221 AVS : Là ?
 222 M : Oui. Euh maintenant on pique sur B // *elle pointe sur B'*, et on fait un autre arc de cercle // *elle fait un geste de parcours avec index*, tout en gardant la mesure.
 223 AVS : Sur B // *elle place la pointe du compas sur B*.
 224 M : Sur B'.
 225 AVS : N'importe où // *elle tourne le compas*.
 226 M : Euh non, sur l'autre arc de cercle // *elle pointe*, faut qu'ils s'croisent.
 227 AVS *trace* : D'accord. Comme ça ?
 228 M : Et on note ce point M. Et on n'a pas besoin de tracer l'axe de « symétrique ».
 229 AVS : On doit juste construire le point M. C'est bon ?
 230 M : Oui.
 231 AVS : Alors explique pourquoi tu es sûre que le point M // *elle le pointe*, il appartient bien à l'axe de symétrie des deux segments.
 232 M : Oui car, car la distance, la distance BM est la même que la distance B'M.
 233 AVS : Donc oui car la distance BM, comme ça [*la notation*] ?
 234 M : Euh oui, comme c'était une mesure.
 235 AVS : Alors oui car la distance BM est, elle est quoi ?
 236 M : est égale à B'M. Là, c'est bon.

Exercice II (8 min 07)

- 237 AVS : Alors, donc on peut, *elle place équerre, règle et compas au-dessus de la feuille*, tout est autorisé. Donc tu vas construire le plus possible de points équidistants des points E et F. // *Elle parcourt le texte en le lisant et pointe E et F sur le support lorsqu'elle les nomme*.
 D'abord on s'intéresse à la question 1. // *Elle parcourt le texte*.
 238 M : Donc, à voix basse : équidistant c'est la même longueur. Euh, on va tracer le segment [EF].
 239 AVS : Avec ? N'importe, *elle prend la règle et trace le segment [EF]*.
 240 M : On va piquer sur, sur F.
 241 AVS : Hm, *elle met la pointe sur le point F*.
 242 M : Et on va mettre la mine du crayon de papier sur E.
 243 AVS *met la mine du crayon de papier sur E*.
 244 M : Maintenant, on trace un cercle.
 245 AVS : un cercle, *elle trace*.
 246 M : On fait pareil de centre E.
 247 AVS *trace le cercle de centre E, de rayon EF*.
 248 M : Voilà. Donc tous les points équidistants, c'est ceux qui sont sur les deux cercles // *Elle parcourt deux cercles dans l'air*. Ils sont tous à la même distance // *elle parcourt de A à B*, de E

- que de F.
- 249 AVS : Tous ? Tous ceux qui sont sur les cercles ? // *Elle parcourt les deux cercles.*
- 250 M : Ben pour le cercle là // *elle parcourt de F au cercle*, c'est, oui mais faut qu'ce soit
- 251 AVS : Je te relis la consigne. Construire le plus possible de points équidistants des points E et F
- 252 M : Faut qu'ce soit les deux ?
- 253 AVS : ...
- 254 M : Mais on n'a pas droit à la règle graduée ?
- 255 AVS : Non, on peut pas, si tu peux t'en servir mais sans les graduations.
- 256 M : Parce que ... ben si, c'est bon. Euh, on va nommer A // *elle pointe*, et B // *elle pointe*, les, les points d'intersection.
- 257 AVS : Donc là A // *elle écrit*, et là B // *elle écrit*.
- 258 M : Oui. On va relier AB.
- 259 AVS *trace le segment [AB]*.
- 260 M : On peut effacer les deux cercles parce qu'ils servent, euh si ils servent.
- 261 AVS : C'est les traits de construction.
- 262 M : Oui, oui. Euh on pique, ben on va nommer le point d'intersection D // *elle pointe le point d'intersection de (AB) avec [EF]*, on pique sur D, on prend la mesure DF.
- 263 AVS : Donc je pique sur D.
- 265 M : Et on met la mine du crayon de papier sur F, là on fait un cercle. Mais les cercles, on peut les nommer en fait ? Ça s'nomme pas les cercles ?
- 266 AVS : Si, ça s'nomme.
- 267 M : Euh le cercle de centre E, on va l'nom, ben non, on n'en aura pas b'soin parce qu'on pourra dire le cercle de centre, oui ben c'est bon. Construire le plus possible de points.
- 268 AVS : Construire le plus possible de points situés à la distance FH du point E // *elle pointe F, H, E*.
- 269 M : Est-ce qu'on peut la relire ?
- 270 AVS : Hm, construire le plus possible de points situés à la distance FH du point E // *elle pointe F, H, E*.
- 271 M : Donc en fait, faut qu'je construisse, *elle relit tout bas l'énoncé*. Donc en fait faut qu'je construisse, *elle relit*. Donc en fait, si j'ai bien compris, faut qu'je construisse quelque chose qui soit à la même distance du segment FH ?
- 272 AVS : Je ne peux pas répondre à ta question. Essaie de réfléchir.
- 273 M : On va relier FH avec la règle non graduée.
- 274 AVS : D'accord. *Elle trace [FH]*.
- 275 M : On va prendre, avec le compas, on va piquer sur F, on va aller jusque H.
- 276 AVS : *Elle le fait*. Hm hm.
- 277 M : Maintenant on va piquer sur E. On va faire un cercle.
- 278 AVS : Un cercle
- 279 M : Oui, de centre E.
- 280 AVS *trace ...* Donc là, c'est le deuxième // *elle pointe le cercle de centre E qu'elle vient de tracer*.
- 281 M : Avec cette mesure on peut aller, *elle relit l'énoncé tout bas*.
- 282 AVS : Est-ce que t'as besoin d'une autre feuille ?
- 283 M : *Elle relit*. Euh non c'est bon.
- 284 AVS : Non, ça va ?
- 285 M : *Elle relit l'énoncé*. C'est bon.
- 286 AVS : C'est bon. D'accord. Donc R est un point équidistant de E et de F et R est à la distance FH du point E. // *Elle pointe les points au fur et à mesure*.
- 287 M : Et faut que je trouve où je mets R, c'est ça ?
- 288 AVS : Tu dois me donner le nombre de points R possibles, c'est-à-dire combien on va pouvoir en trouver.
- 289 M : On peut faire euh sur la figure ?
- 290 AVS : Si t'as besoin.
- 291 M : Euh là y'en a un.
- 292 AVS : Où là ?

- 293 M : Au point d'intersection, *elle pointe*.
- 294 AVS : Là ?
- 295 M : Oui.
- 296 AVS *écrit R*
- 297 M : Après ... là y'en a un autre.
- 298 AVS *écrit R*. On peut faire R1, R2 *elle écrit 1 et 2 près de R*.
- 299 M : Oui. C'est bon.
- 300 AVS : Donc deux.
- 301 M : Oui.
- 302 AVS *écrit* « 2 ». Est-ce que tu peux expliquer ta réponse ?
- 303 M : Ben, faut que le cercle de centre E, de rayon
- 304 AVS : « Il faut » ou je commence par « le cercle » ?
- 305 M : Le cercle de centre E
- 306 AVS : « Le cercle de centre E », *elle écrit et pointe E*.
- 307 M : de rayon HF
- 308 AVS : « de rayon HF », comme ça ?
- 309 M : doit se croiser
- 310 AVS *écrit*
- 311 M : avec le cercle de centre F de rayon DF.
- 312 AVS : DF ? BF, tu m'as dit ?
- 313 M : DF
- 314 AVS : DF
- 315 M : C'est bon.
- 316 AVS *relit* : Le cercle de centre E // *elle pointe E*, de rayon HF doit se croiser avec le cercle de centre F // *elle pointe F*, et de rayon DF.
- 317 M : Oui. Euh, attends. *Elle relit*.
- 318 AVS : Tu veux que je te relise ?
- 319 M : Euh, j'ai compris. ... Non, c'est pas ça. Non, c'est le cercle de centre F, de rayon EF, à la place de DF, on met EF // *elle pointe sur le texte*.
- 320 AVS : À la fin ?
- 321 M : Oui.
- 322 AVS : Donc là, EF, *elle barre DF et écrit EF*. J'te relis ?
- 323 M : Euh après i faut mettre, le cercle de centre E de rayon HF doit se croiser avec le cercle de centre F de rayon EF, et aussi
- 324 AVS : et aussi // *elle écrit*.
- 325 M : le cercle de centre E et de rayon EF.
- 326 AVS : de centre E, de rayon EF.
- 327 M : Oui, oui, c'est bon.
- 328 AVS : C'est bon. Tu veux que j'te relise ?
- 329 M : Non, c'est bon.
- 330 AVS : Sûre ?
- 331 M : Oui. J'me suis déjà relu.
- 332 AVS : OK.

Exercice III (2 min 31)

- 333 AVS : Donc là tu vas construire l'axe de symétrie de la figure à la règle non graduée
- 334 M : Euh, on peut nommer les sommets ?
- 335 AVS : Oui
- 336 M : A // *elle pointe au fur et à mesure et l'AVS écrit B, C, D, E, F, G*
Euh, on va prolonger BC, euh, plutôt dans cette zone-là
// *elle parcourt de B à C et prolonge*
- 337 AVS *trace*
- 338 M : On va faire pareil avec GF
- 339 AVS *place la règle sur (GF)* : Dans la même zone ?

- 340 M : Oui
 341 AVS *trace*
 342 M : On va nommer euh H // *elle pointe* le point d'intersection.
 343 AVS *écrit H*
 344 M : Après ... Euh, on va tracer FD
 345 AVS *place la règle sur (FD) : Là ?*
 346 M : Oui
 347 AVS : Oui ? Je trace FD. *Elle trace //* comme ça
 348 M : Oui, EC aussi
 349 AVS : *trace*
 350 M : Et maintenant, on nomme le point d'intersection I
 351 AVS *écrit I* : Donc H, c'est celui-là, I, c'est celui-là.
 352 M : On va tracer la droite qui passe par A, I, H. Au fait, y'a un point que j'aurais pas dû faire, mais c'est pas grave. J'ai fait trois points au lieu de deux minimum mais c'est pas grave, ça en fera plus.
 353 AVS : Là je trace la droite.
 354 M : Oui qui passe par A, H, I
 355 AVS : D'accord // *elle trace*. Comme ça ?
 356 M : Oui, pis c'est l'axe de symétrie
 357 AVS : D'accord. C'est bon ?
 358 M : Oui.

Exercice IV (11 min 25)

- 359 AVS : Alors question 1. Donc t'as droit à tout. Tracer un triangle ABC rectangle isocèle en A.
 360 M : On va prendre l'équerre, mais euh.
 361 AVS : Hm, hm. *Elle pose l'équerre sur la feuille.*
 362 M : Donc, on va ... *elle fait un schéma : dessin d'une équerre et elle écrit A*. On va placer notre équerre sur la feuille n'importe où.
 363 AVS *place l'équerre.*
 364 M : Euh ben plutôt vers le haut parce que sinon, on aura plus de place.
 On va tracer un bout de l'angle là. // *Elle parcourt un côté de l'angle droit à partir du sommet.*
 Pis un bout de l'angle là. // *Elle parcourt de l'autre côté de l'angle à partir du sommet.*
 On va nommer le sommet de l'angle droit A. // *Elle pointe le sommet de l'angle droit de l'équerre.*
 365 AVS : En fait je me sers de l'équerre pour faire un angle droit ? // *Elle parcourt les côtés de l'angle droit de l'équerre.*
 366 M : Oui.
 367 AVS : C'est pas un peu tâtonné ça ?
 368 M : Ben non.
 369 AVS : Donc là, je fais l'angle droit de l'équerre ?
 370 M : Oui.
 371 AVS : Tu fais comme ça d'habitude en classe ? // *Elle trace.*
 372 M : Ben j'l'ai jamais, ça fait longtemps qu'on a pas fait donc [inaudible].
 373 AVS : C'est pas très précis. // *Elle peine à tracer.*
 374 M : Ça fait un angle droit, c'est d'jà pas mal.
 375 AVS : Comme ça ?
 376 M : Non, ça va pas, faut gommer. On va recommencer une à côté.
 377 AVS : On peut reprendre une feuille si tu veux.
 378 M : Oui.
 379 AVS *prend une autre feuille et relit* : « triangle ABC rectangle isocèle en A ». // *M fait un schéma codé d'un triangle isocèle en A, en refait un autre isocèle en A avec l'angle droit en A visuel mais non codé.*
 380 M : On va tracer un segment AB.
 381 AVS : N'importe quel

382 M : Ben un peu plus bas parce que sinon on n'aura pas assez de place.

383 AVS : Là ?

384 M : Euh oui.

385 AVS : Donc je trace un segment. N'importe quelle mesure ?

386 M : N'importe quelle mesure.

387 AVS *trace* : Comme ça ?

388 M : Oui. On le nomme AB.

389 AVS *écrit A et B*.

390 M : On met l'équerre. Faut que le sommet de l'angle droit soit sur A.

391 AVS *place l'équerre* : Comme ça ?

392 M : Euh, faut retourner l'équerre dans l'autre sens.

393 AVS : Comme ça ?

394 M : Oui, mais faut qu'le sommet de l'angle droit soit sur A.

395 AVS *place bien l'équerre*.

396 M : Là on trace une, une droite. // *Elle parcourt le long du côté de l'équerre à partir de A*.

397 AVS *s'apprête à tracer*.

398 M : de n'importe quelle mesure.

399 AVS *trace*.

400 M : On code l'angle droit.

401 AVS *code*.

402 M : On prend notre compas, on prend la mesure AB.

403 AVS *prend l'écartement AB*.

404 M : On la reporte sur la droite. // *Elle parcourt la droite*.
On pique sur A et pis on fait un arc de cercle.

405 AVS : La droite là ? // *Elle pointe*.

406 M : Oui. Et ça serait bien qu'on prolonge la droite // *elle parcourt*, celle-là

407 AVS *place la règle*.

408 M : plus loin que l'arc de cercle.

409 AVS *prolonge*.

410 M : On nomme C // *elle pointe*, le point d'intersection et on relie CB.

411 AVS *trace le segment [CB]*.

412 M : On code la même longueur CA et AB.

413 AVS *code*.
Tracer le symétrique du triangle ABC // *elle pointe les points A, B et C*, par rapport à la droite (BC) // *elle parcourt deux fois le côté [BC]*.

414 M : On peut relire ?

415 AVS : Tu dois tracer le symétrique du triangle ABC // *elle pointe les points A, B et C puis parcourt les trois côtés*, par rapport à la droite (BC) // *elle parcourt aller retour la droite [BC]*.

416 M *prend l'équerre, la repose, la reprend et la positionne correctement, l'enlève* : On va mettre le côté de l'angle droit contre la droite (CB).

417 AVS *place l'équerre*.

418 M : Il faut que l'autre côté de l'angle droit passe par A.

419 AVS *place l'équerre*.

420 M : On trace A jusqu'à la droite (BC).

421 AVS *trace le long de l'équerre* : Attends je recommence parce que c'est pas très, *elle place l'hypoténuse sur le trait tracé et le prolonge jusqu'à (BC)*. Comme ça ?

422 M : Hm. On code l'angle droit.
AVS : Je me suis trompée, j'ai pris l'angle (*le trait tracé démarre sur le codage de l'angle droit à côté de A*), *elle retrace à côté*. Tu sauras que c'est celle-là ?

423 M : Hm.

424 AVS : Ou tu veux qu'on refasse ?

425 M : Non, c'est bon. On code l'angle droit.

426 AVS : Là ?

427 M : Oui. On va prolonger, on va nommer l'intersection D. // *Elle pointe*.

428 AVS *écrit D*.

- 429 M : On prolonge AD.
- 430 AVS *prolonge*.
- 431 M : On prend le compas, on pique sur A, après on met la met du compas sur D // *elle pointe*, euh la mine du crayon de papier sur D. On pique sur D, on fait un arc de cercle, sur la droite, sur le prolongement de AD // *elle parcourt*.
- 432 AVS *trace*.
- 433 M : On le nomme A'.
- 434 AVS : Donc t'en es déjà à la question 3 en fait.
- 435 M : Ben, c'est pour tracer, *elle parcourt avec le crayon de C à A' et de A' à B*.
- 436 AVS : Le symétrique ? D'accord, OK.
- 437 M : On relie A'C // *elle parcourt le segment*.
- 438 AVS *prend la règle et trace*.
- 439 M : Oui, et A'B // *elle parcourt le segment*.
- 440 AVS *trace*.
- 441 M : Mince, on met le sommet de l'angle droit sur A, j'espère qu'y'a un angle droit, parce que en fait on aurait dû faire un carré, j'aurais dû y penser plus tôt, on met le sommet de l'angle droit de l'équerre sur A // *elle pointe A'*, l'autre côté de l'angle droit doit être sur A'C et l'autre côté sur A'B.
- 442 AVS *place l'équerre*.
- 443 M *chuchote* : Cool, c'est un angle droit. *À l'AVS* : On code l'angle droit.
- 444 AVS : Là ?
- 445 M : Oui. On code l'angle droit de aussi cui-là // *elle pointe C*. On vérifie si y'en a un là aussi. Ah ben non, c'est bon, j'espère qu'y'en a là // *elle pointe B*, et là // *elle pointe C*, comme c'est un carré.
- 446 AVS : Donc là, on passe à la question 4, d'accord ? Quelle est la nature du quadrilatère ABA'C ? // *Elle pointe les sommets*. Il faut justifier sans utiliser les instruments. Ça veut dire qu'on n'utilise pas l'équerre.
- 447 M : Donc euh, mais là j'peux coder parce que je sais que là // *elle pointe [CA']*, et là // *elle pointe [AC]* c'est égal.
- 448 AVS : Vas-y, dis-moi.
- 449 M : Faut coder, faut faire un trait comme là, c'est pareil.
- 450 AVS : Sur quel segment ?
- 451 M : A'C. Après A'B. Mais là, faut déjà qu'je dise quelle est la nature du quadrilatère. Euh, ce quadrilatère s'appelle un carré. C'est bien un carré car nous avons tous les côtés de la même longueur.
- 452 AVS : Comment tu sais ça ?
- 453 M : Ben parce qu'on a utilisé le, d't'façons, on avait déjà, on avait utilisé euh BC // *elle pointe [BC]*, qu'on avait déjà tracé et du coup, comme on a fait le symétrique de A à A' // *elle pointe A et A'*, euh la symétrie conserve les longueurs.
- 454 AVS : On peut peut-être l'écrire ?
- 455 M : Oui.
- 456 AVS : Car nous avons tous les côtés de la même longueur.
- 457 M : Et la propriété de la symétrie dit que la symétrie conserve les longueurs. Sur une feuille, on n'a pas écrit mesure ? Il faut dire conserve les longueurs.
- 458 AVS : On va regarder si tu veux. Et la propriété ?
- 459 M : Dit que la symétrie conserve les longueurs.
- 460 AVS : Alors, ce quadrilatère s'appelle un carré, c'est bien un carré car nous avons tous les côtés de la même longueur et la propriété dit que la symétrie conserve les longueurs.
- 461 M : Oui.
- 462 AVS : Tu veux regarder si tu t'es pas trompée ?