

Quelques aspects de la géométrie enseignée et apprise au COREM (CM1-CM2) – Perspectives pour le cycle 3

Pablo Gregori, Pilar Orús, Instituto de Matemáticas y sus
Aplicaciones (IMAC), UJI, Castellón (España)

Dilma Fregona, Facultad de Matemáticas, Astronomía, Física y
Computación (FAMAF), UNC, Córdoba (Argentina)

Atelier CORFEM, BORDEAUX, Juin 2018

Plan de l'atelier

- Cadre de la communication
 - Origine et problématique de notre recherche
 - L'atelier: des nouvelles questions de recherche
 - Antécédents
 - Les ressources du COREM, le *CRDM-Guy Brousseau* et VISA
- Quelques aspects de la géométrie enseignée et apprise à l'école J. Michelet (CM1-CM2)
 - Les jeux de communication des figures: les situations d'enseignement
 - Les programmations d'activités dans les bilans
 - L'observation et les messages des élèves
 - La gestion de la classe: vidéos VISA
- En guise de conclusion

CADRE DE LA COMUNICACIÓN

La “raison d’être” du *CRDM-GB*:

- Préservé, étudié et diffusé les ressources documentaires et bibliographiques produites au groupe des écoles publiques *J. Michelet* de Talence (France); autour duquel est créé un centre d’observation, le COREM:
 - qui permettait de confronter, dans la contingence des classes, les nombreuses recherches produites dans le cadre de la Théorie des Situations Didactiques
 - fondement de la *Médaille Felix Klein* de la Commission Internationale de l’Enseignement Mathématique pour G. Brousseau (ICMI, 2003)

Origine et problèmes de recherche initiales

- **Comment utiliser le CRDM?:** Comment explorer et exploiter le CRDM? Comment identifier la base documentaire? Comment reconstruire et étudier la trame de décisions dans l'enseignement des différentes thèmes de l'école maternelle et primaire? Comment ajouter au CRDM les trouvailles? Comment consolider un travail collaboratif?
- **Pour quoi faire?:** reconstituer le sens d'une telle construction, l'utiliser dans la formation des enseignants et chercheurs, identifier des lignes de recherche pour l'enseignement des maths, ...

L'atelier: Nouvelles questions de recherche

- Il y a des aspects de la géométrie enseignée et apprise à l'école J. Michelet (CM1-CM2), qui peuvent être des éléments clés pour la géométrie du collège?
- Ces ressources d'investigation en DM, sur l'enseignement de la géométrie, peuvent-ils être ressources de formation des enseignants?

Antécédents

- **La création du CRDM** (en 2010), la préparation du site web (en constant développement), les accords institutionnels avec FAMAF, UNC. (2014), UNco (2016)
 - Projets et productions conjointes depuis 2012
 - Recherches en cours avec les ressources du CRDM, pour la formation de maîtres: (CIHEM, Murcia, 2017), (Cours UMA-RSME, Buenos Aires, 2017) (Voir Bibliographie)
- **Les productions françaises sur l'enseignement de la géométrie**
 - Observations à l'école J. Michelet: jeux de communication des figures (COREM)
 - Thèses: (Berthelot & Salin, 1992), (**Fregona, 1995**)
 - Travaux actuels sur la géométrie des figures: (Perrin-Glorian & Godin, 2017), (Salin, 2008)

Le Centre d'observation et de recherches sur l'enseignement des mathématiques (COREM)

Le Centre d'observation et de recherches sur l'enseignement des mathématiques

Le COREM a été conçu selon les principes de la TSM, pour être un « didactron », un générateur de connaissances de didactique

ULYSSE

COREM

1

- <http://guy-brousseau.com/category/3le-cours-2010/>
- <http://guy-brousseau.com/>

(Brousseau, 2010): Le Centre d'observation et de recherches sur l'enseignement , (Diapo 7)

Un “Centre d’Observation pour la Recherche dans l’Enseignement des Mathématiques”: le COREM

- Un centre d'observation et de recherche
- Autour du groupe des écoles publiques *J. Michelet* (école maternelle et primaire) en Talence (France)
- Conçu d’accord aux principes et bases de la TSD
- Pour être un **DIDACTRÓN**: un générateur de connaissances de didactique (sur l'enseignement des maths)

*“The COREM that we called our “Didactron” was a center for anthropological observation: with their consent, we observed as anthropologist the life of a **tribu** of teachers” (Brousseau, Brousseau y Warfield, 2014, p. 7)*

Le COREM et les écoles J. MICHELET (I)

Le COREM (1973-1998)

- Créé et dirigé par Guy Brousseau
 - Autres directeurs: André Rouchier et M.H. Salin
- Parcours Institutionnel complexe:
 - IREM, Dpt. Mathématiques
 - Laboratoires interdépartementaux (IUFM, LADIST, ...)
 - Dpt. d'Éducation
- **Fonctions caractéristiques du COREM**
 - **Observer les enseignants et les élèves dans leurs interactions en classe**
 - **Dans un cadre théorique en construction: la TSD**
 - Designer et réaliser des leçons: *ingénierie didactique*
 - Développer des études collaboratifs des divers agents de l'enseignement (maîtres et PEN) et des chercheurs en DM

Le COREM et les écoles J. MICHELET (II)

Les membres du COREM: el “entramado COREM”, “la tribu”

➤ Les enseignants de l'école Michelet

- Instituteurs d'école publique détachés (révisables annuellement)
- Heures de cours par semaine: 16h/24
- Heures pour la recherche: 8h/24



3 instituteurs pour les
2 groupes de chaque nivel

- Préparation conjointe de leçons
- Observations systématiques: de leur niveau et celles des “mardis”
- Formation à la recherche: séminaires des “mercredis”
- Participation dans les recherches et les observations

➤ PEN: professeurs d'école normale qui travaillent pendant toute l'année avec les instituteurs des écoles (un par chaque niveau)

- Garantir le développement du currículum et l'adéquation de la recherche; participer dans les observations

➤ Chercheurs:

- De l'Université de Bordeaux (IREM)
- Étudiants de troisième cycle et doctorat en DM de l'Université de Bordeaux
- Visitants internationaux: séjours de recherche au COREM, boursiers, ...
 - Origine de la colabouration hispano-argentinienne

Productions du COREM

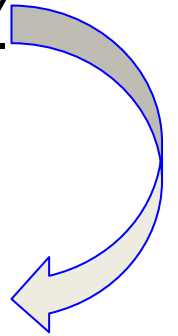
- Les ressources résultants de l'activité du COREM, sont **multiples et diverses**
- Ils ont été gardés de façon systématique pendant les 25 années de vie du COREM
 - Fiches de préparation des leçons des enseignants (fiches didactiques)
 - Notes, descriptions et débats sur les dispositifs didactiques.
 - Les **BILAN**: les rapports annuels des activités mathématiques développées dans chaque niveau (d'enseignement et de recherche)
 - Cahiers des élèves
 - Exercices, tests et contrôles
 - Résultats et analyses statistiques (*TAS-CAS*)
 - Articles, DEA, thésés, sessions et cours (d'information /formation) pour enseignants
 - **Vidéos d'observation** (systématiques) des classes

Les matériaux du COREM, le CRDM et VISA

Accès actuel aux ressources du COREM: CRDM-Guy Brousseau et VISA

➤ Le site du CRDM-Guy Brousseau (UJI)

- logée à la web **IMAC**: <http://www.imac.uji.es/CRDM/>



➤ Répositoire de l'UJI et de l'UNC

- UJI: <http://repositori.uji.es/>
- UNC: <http://www.famaf.unc.edu.ar/vinculacion-2/divulgacion/publicaciones-de-la-famaf/serie-b/educacion-serie-b/>

➤ Les Fonds COREM de vidéos, sur la base de données VISA

- <http://visa-video.ens-lyon.fr/visa-web/>

Explorer les matériaux du CRDM-GB

➤ Accès virtuel au CRDM-GB

- Faire un parcours exploratoire du site
[IMAC: http://www.imac.uji.es/CRDM/](http://www.imac.uji.es/CRDM/)
- Aller sur: “Inventaire et conditions d'accès”



➤ Accès “sur place”, à l'UJI

- À la bibliothèque: salles du (archive)
- Il y a un protocole pour le procédé de consultation, à travers d'un *formulaire*

Ressources Vidéo: Fonds COREM -VISA



Vidéos (requête rapide) Vidéos (requête avancée) Travaux de recherche Vidéos sélectionnées

Chercher dans: Fonds

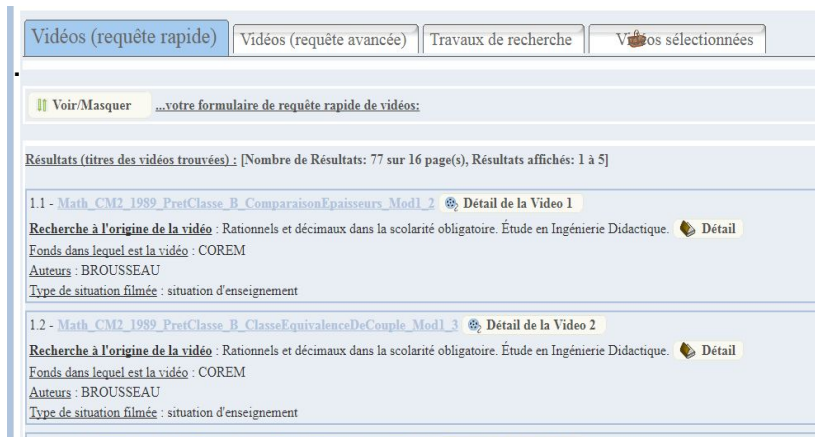
L'expression: COREM

Nombre de résultats par page: 5 Lancer la recherche

VISA
Vidéos de situations d'enseignement et d'apprentissage

ifé
INSTITUT FRANÇAIS DE L'ÉDUCATION

- Base de données: “Vidéos de Situations d'enseignement et apprentissage”
- 77 vidéos: 77 “leçons” format- (unité de VISA)
- 1-43: Rationaux et Décimaux (Primaire)
- 44-75: Activités de Maternel: Code de désignation. Jeux de listes (du trésor, de l'ordre)



Vidéos (requête rapide) Vidéos (requête avancée) Travaux de recherche Vidéos sélectionnées

Voir/Masquer ...votre formulaire de requête rapide de vidéos:

Résultats (titres des vidéos trouvées): [Nombre de Résultats: 77 sur 16 page(s), Résultats affichés: 1 à 5]

1.1 - [Math_CM2_1989_PretClasse_B_ComparaisonEpaisseurs_Mod1_2](#) [Détail de la Vidéo 1](#)

Recherche à l'origine de la vidéo : Rationnels et décimaux dans la scolarité obligatoire. Étude en Ingénierie Didactique. [Détail](#)

Fonds dans lequel est la vidéo : COREM

Auteurs : BROUSSEAU

Type de situation filmée : situation d'enseignement

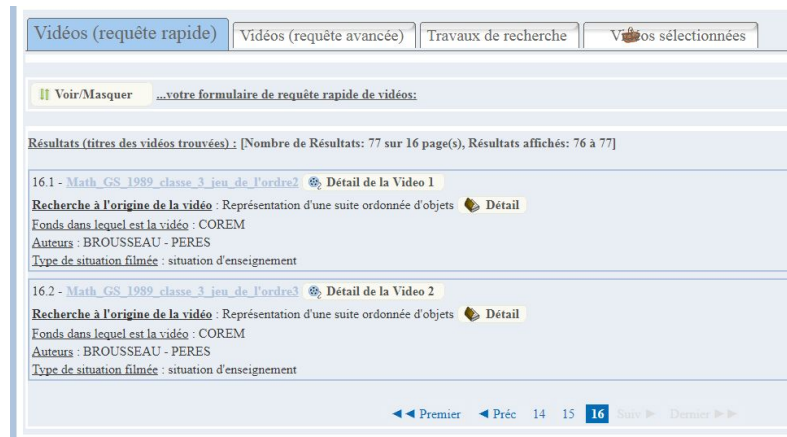
1.2 - [Math_CM2_1989_PretClasse_B_ClasseEquivalenceDeCouple_Mod1_3](#) [Détail de la Vidéo 2](#)

Recherche à l'origine de la vidéo : Rationnels et décimaux dans la scolarité obligatoire. Étude en Ingénierie Didactique. [Détail](#)

Fonds dans lequel est la vidéo : COREM

Auteurs : BROUSSEAU

Type de situation filmée : situation d'enseignement



Vidéos (requête rapide) Vidéos (requête avancée) Travaux de recherche Vidéos sélectionnées

Voir/Masquer ...votre formulaire de requête rapide de vidéos:

Résultats (titres des vidéos trouvées): [Nombre de Résultats: 77 sur 16 page(s), Résultats affichés: 76 à 77]

16.1 - [Math_GS_1989_classe_3_jeu_de_l'ordre2](#) [Détail de la Vidéo 1](#)

Recherche à l'origine de la vidéo : Représentation d'une suite ordonnée d'objets [Détail](#)

Fonds dans lequel est la vidéo : COREM

Auteurs : BROUSSEAU - PERES

Type de situation filmée : situation d'enseignement

16.2 - [Math_GS_1989_classe_3_jeu_de_l'ordre3](#) [Détail de la Vidéo 2](#)

Recherche à l'origine de la vidéo : Représentation d'une suite ordonnée d'objets [Détail](#)

Fonds dans lequel est la vidéo : COREM

Auteurs : BROUSSEAU - PERES

Type de situation filmée : situation d'enseignement

◀ Premier ◀ Préc 14 15 16 Suiv ▶ Dernier ▶▶

Quelques aspects de la géométrie enseignée et apprise à l'école J. Michelet (CM1-CM2)

Fregona, D. (1995). *Les figures planes comme "milieu" dans l'enseignement de la géométrie; interactions, contrats y transpositions didactiques*, thèse Université Bordeaux I.

En <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/93550>.

Accès aux matériaux de géométrie du *CRDM-GB*

- On part d'une publication du COREM
 - Tesis (Fregona, 1995) (Voir Annexe II)
- Accéder à l'Inventaire du CRDM-GB et identifier le niveau (classe) et l'année qui intéressent
 - CM2, 1980-81; CM1, 1989-90; CM1 et CM2, 1993-94
- Accéder au Bilan: CM1, 1989-90

INVENTARIO CRDM				
Curso escolar	Clase (Nivel)	Extracción de actividades mat. del "BILAN" relacionada con los materiales de cada CAJA	Signatura de las CAJAS (n° Caja-curso escolar-nivel)	Contenido de la caja
1989/90	CE1	http://hdl.handle.net/10234/92400	311-1989/90-CE1	
1989/90	CE1	http://hdl.handle.net/10234/92400	312-1989/90-CE1	
1989/90	CE2	http://hdl.handle.net/10234/167178	313-1989/90-CE2	
1989/90	CE2	http://hdl.handle.net/10234/167178	314-1989/90-CE2	
1989/90	CE2	http://hdl.handle.net/10234/167178	315-1989/90-CE2	Estadísticas resultados escolares; TAS y CAS
1989/90	CM1	http://hdl.handle.net/10234/92401	316-1989/90-CM1	
1989/90	CM1	http://hdl.handle.net/10234/92401	317-1989/90-CM1	
1989/90	CM2	http://hdl.handle.net/10234/92401	318-1989/90-CM2	Estadísticas resultados escolares; TAS y CAS
1989/90	CM2	http://hdl.handle.net/10234/92401	319-1989/90-CM2	
1989/90	CM2	http://hdl.handle.net/10234/92401	320-1989/90-CM2	

Captura de una pantalla del inventario de los recursos del CRDM

Explorer les matériaux du CRDM-GB: accès online aux bilan

➤ Accéder au “Bilan” de CM1 (1989/90)

Dates	Activités	Objectifs
8.3	- Calcul rapide - Problème de division + correction	- Tiers, triple ; moitié, double - Lecture, résolution et rédaction individuelle
9.3	- Calcul mental - Approche de la proportionnalité (2) Problème des yaourts	- Contrôle de tables sous forme de petites divisions - Recherche individuelle sur brouillon Rédaction collective
10.3	- Approche de la proportionnalité (3) Résolution d'un problème de non-proportionnalité (taille d'un enfant)	- Classification de problèmes en fonction du critère proportionnalité/non-proportionnalité
12.3	Géométrie (1) Jeu de communication sur les figures suivantes : carré, rectangle, triangle (isocèles, équilatéraux, quelconques, rectangle), disque, losange	- Elaborer des messages permettant les constructions correctes des figures proposées
13.3	Géométrie (2) - Etude des messages concernant le rectangle	
16.3	Géométrie (3-4-5)	- Savoir reproduire des triangles superposables à des triangles donnés
17.3	- Etude des messages concernant les triangles	- Reconnaître si un message est bon : s'il permet de construire un triangle donné et un seul
19.3	- Construction de triangles	
20.3	Géométrie (6)	- Savoir reproduire des losanges superposables à des losanges donnés
22.3	- Construction de losanges	Déterminer ce qu'il faut connaître pour construire un losange superposable
23.3	Contrôles	Bilan, Numération + une division
24.3	Contrôles	Bilan, Fonctions numériques + une multiplication + une 2 ^o division
26.3	Contrôles	Bilan - calcul rapide - graphiques + une 3 ^o division
27.3	Contrôles	Situations-problèmes
29.3	Géométrie (8) : le disque	Utilisation du compas comme report de mesure et pour construire des triangles
30.3	Géométrie (9) : Losanges et carrés Enquête sur les figures	Reconnaissance du carré en tant que losange particulier
31.3	Géométrie (10) Losanges et carrés	Construction des figures, anticipation vérification
2.4	Géométrie (11) Losanges, carrés, rectangle	Définition du carré et du rectangle
3.4	Corrections des contrôles + une construction de losange.	

Extrait du rapport digitalisé (bilan) CM1 1989-90

Dates	Activités	Objectifs
12.3	<p>Géométrie (1) Jeu de communication sur les figures suivantes : carré, rectangle, triangle (isoscelés, équilatéraux, quelconques, rectangle), disque, losange</p>	<p>- Elaborer des messages permettant les constructions correctes des figures proposées</p>
13.3	<p>Géométrie (2) - Etude des messages concernant le rectangle</p>	
16.3	<p>Géométrie (3-4-5)</p>	<p>- Savoir reproduire des triangles superposables à des triangles donnés</p>
17.3	<p>- Etude des messages concernant les triangles</p>	<p>- Reconnaître si un message est bon : s'il permet de construire un triangle donné et un seul</p>
19.3	<p>- Construction de triangles</p>	
20.3	<p>Géométrie (6) - Construction de losanges</p>	<p>- Savoir reproduire des losanges superposables à des losanges donnés</p>
22.3		<p>Déterminer ce qu'il faut connaître pour construire un losange superposable</p>
29.3	<p>Géométrie (8) : le disque</p>	<p>Utilisation du compas comme report de mesure et pour construire des triangles</p>
30.3	<p>Géométrie (9) : Losanges et carrés</p>	<p>Reconnaissance du carré en tant que losange particulier</p>
	<p>Enquête sur les figures</p>	
31.3	<p>Géométrie (10) Losanges et carrés</p>	<p>Construction des figures, anticipation vérification</p>
2.4	<p>Géométrie (11) Losanges, carrés, rectangle</p>	<p>Définition du carré et du rectangle</p>
3.4	<p>Corrections des contrôles + une construction de losange.</p>	

**BILAN CM1
1989/90**

continue...

Dates	Activités	Objectifs
5.4	Géométrie (11) : Correction des constructions effectuées le 3/4	
23.4.90	Géométrie (9)	
24.4.	Construction losange et triangle	
10.5	La mesure (6) suite du 5.5 Géométrie (10)	Conversion d'une unité plus grande en une unité plus petite et inversement Trace écrite relative au losange sur le cahier rouge
12.5	Géométrie (11) Construction d'un carré et d'un cercle	Trace écrite relative au carré et au cercle sur cahier rouge
28.6	Géométrie Construction de figures : triangle, carré	

**BILAN CM1
1989/90**

Progression

Objectifs (Programme 80)

Mois	Contenus
Décembre	<ul style="list-style-type: none">* <u>Situations</u>* <u>Fonction linéaire</u> Nombres proportionnels Tableaux de proportionnalité (exercices pratiques) Situations
	<ul style="list-style-type: none">* <u>Activités géométriques</u><ul style="list-style-type: none">. Notion de surface. Surfaces superposables. Comparaison de surfaces. Aire du rectangle et du carré
	<ul style="list-style-type: none">* <u>Retour sur la proportionnalité</u>* COMPOSITIONS TRIMESTRIELLES
Janvier	<ul style="list-style-type: none">* <u>Activités géométriques</u><ul style="list-style-type: none">. Notion de surface, d'aire. Mesure d'aire avec différentes unités<ul style="list-style-type: none">→ fractionnement de l'unité. Aire du carré - du rectangle. Comparaison aire-périmètre
Mars	<ul style="list-style-type: none">* <u>Mesure</u> Les activités précédentes ont donné lieu à des exercices pratiques de mesure (réalisation de longueurs, report de longueurs)* <u>Activités géométriques</u><ul style="list-style-type: none">. Construction de différents triangles quelconques - isocèle - rectangle - équilatéral
Mai	<ul style="list-style-type: none">* <u>Situations</u>. Mise en oeuvre des 4 opérations vues dans les décimaux.. Situations de proportionnalité : notions d'échelles et de pourcentages
	<ul style="list-style-type: none">* <u>Activités géométriques</u><ul style="list-style-type: none">. Jeu de communicationConstruction du losange, du parallélogramme et du trapèzePropriétés des figures étudiées
Juin	<ul style="list-style-type: none">* <u>Activités géométriques</u><ul style="list-style-type: none">. Observation de cube - parallélépipède rectangle

. Savoir reconnaître organiser et traiter les situations qui relèvent de la proportionnalité

. Savoir classer et ranger, par comparaison directe ou indirecte, des objets selon leur aire.
. Savoir déterminer l'aire d'un rectangle

BILAN CM2 1980/81

. Savoir reconnaître ou construire un objet de longueur donnée

. Savoir exprimer par un nombre décimal ou par un encadrement les mesures de longueurs

. Savoir reconnaître, organiser et traiter des situations relevant des opérations étudiées.

. Pour différents objets géométriques
- savoir les reproduire
- savoir les décrire et les représenter
- savoir les construire à partir d'une description ou d'une représentation

A cet effet :
. Savoir choisir et utiliser cet instrument
. Savoir mettre au point ou utiliser des techniques de reproduction
. Savoir reconnaître et construire des perpendiculaires
. Savoir reporter une distance

24/2/94	C.R. : divisions de tête Géométrie (1) le cercle, le disque	Découverte de l'utilisation du compas pour tracer tous les points à égale distance d'un point O. Vocabulaire : cercle, disque, centre, rayon, pointe sèche
25/2/94	-Géométrie (2) le triangle 1ère séance. Jeu de communication	Elaborer des messages permettant les constructions correctes des figures proposées → mise en évidence d'une difficulté de construction
28/2/94	Géométrie (3) triangle (2) Etude de messages élaborés par les élèves lors de la séance précédente et construction des triangles correspondants	- Reconnaître si un message est bon (permet de construire un seul triangle superposable) - Elaboration en collectif de 2 méthodes de construction : par tâtonnement et avec le compas
1/3/94	-Géométrie (4) triangle (3) Suite de l'étude des messages élaborés par les élèves et construction de figures correspondantes	- Rectification des messages au niveau vocabulaire, redondance, informations inutiles - Vocabulaire : triangle isocèle, équilatéral, rectangle - Utilisation de la méthode de construction avec le compas.
BILAN CM1 1993/94		
1/4/94	Géométrie : les triangles (4) construction de triangles à partir de messages données par la maîtresse (reprise)	Reconnaître si un message est bon, avec les renseignements suffisants
5/4/94	Cahier rouge Copie de l'algorithme de la division Construction d'un triangle quelconque (entraînement)	continue...
8/4/94	Cahier rouge Copie du cercle, du disque Construction d'un triangle isocèle	

25/4/94	Géométrie Les quadrilatères (1) Auto-communication avec des losanges et des "cerfs volants"	Savoir recueillir tous les renseignements nécessaires pour la construction des figures proposées, en particulier la mesure d'une diagonale
29/4/94	Quadrilatères (1) construction de losanges et de cerfs volants	Utilisation des méthodes de construction de la veille et mise en évidence de leur efficacité ou non
5/5/94	Quadrilatères (2) Auto-communication par 2 avec des quadrilatères quelconques	Mise en évidence de l'efficacité de la construction par triangulation, avec la nécessité de prendre en compte l'ordre des côtés (schémas possible)
9/5/94	Quadrilatères (3) Construire en auto-communication 2 autres quadrilatères quelconques	Entraînement de construction pour des quadrilatères quelconques
10/5/94	Quadrilatères (4) La maîtresse donne le message d'un quadrilatère quelconque et d'un losange Construction Vérification et recherche des sources d'erreur	Mise au point d'une méthode de vérification : mesure des côtés, de la diagonale, vérification de l'ordre des côtés si nécessaire.
		BILAN CM1 1993/94
19/5/94	Quadrilatères (5) Séance de communication avec des messages de losanges, quadrilatères, carrés, rectangle	Découverte du carré et du rectangle comme des quadrilatères particuliers (angles droits, côtés égaux ou 2 à 2) du carré comme un losange particulier (angles droits)

continue...

23/6/94	CAS : Géométrie, fonction Mesure : 18ème activité Rangement de mesures décimales données dans des unités différentes	Idem mais les méthodes étant différentes
3/6/94	Géométrie Copie sur cahier rouge des définitions et constructions du quadrilatère et du losange	
28/6/94	CAS : Mesure (fin) Géométrie Copie sur cahier rouge de la définition et construction du carré, du rectangle	Institutionnalisation de la construction du carré et du rectangle par triangulation

BILAN CM1 1993/94

8-3-94	Géométrie: jeu des listes	Décrire un solide par les faces.
10-3-94	Jeu de communication sur figures planes: élaboration de messages	Carré, rectangle, triangle, losange, parallélogramme, trapèze ^(B)
11-3-94	Réalisation des figures d'après les messages.	Description et construction
14-3-94	Analyse des difficultés mesurage, vocabulaire... + étude des messages sur le triangle	Utilisation des outils usuels: règle, compas, équerre Usage d'un vocabulaire géométrique
15-3-94	triangles: construction + le losange	<div style="background-color: orange; color: black; padding: 20px; text-align: center;"> <h1>BILAN CM2</h1> <h2>1993/94</h2> </div>
17-3-94	Le losange: constructions	
18-3-94	Le losange: institutionnalisation	
21-3-94	Composition: numération	
22-3-94	Le parallélogramme	
24-3-94	Le parallélogramme (suite)	
25-3-94	Composition de problèmes Géométrie: institutionnalisation sur cahier rouge	
28-3-94	Le trapèze + composition de géométrie	
29-3-94	Correction des compositions	

Questions posées par le ressource “bilan”

Quelques questions qu'on se pose:

- Quelle est la progression proposée dans les bilans?
- Quels choix didactiques ont été posés par les enseignants?
- Quelles sont les conséquences d'institutionnaliser la construction du triangle?
- **Quelles sont les productions des élèves? ¹**
- **Quelles sont les difficultés et les erreurs des élèves?¹**
- Avec quels critères les enseignants décident d'avancer dans les activités de la séquence ou d'introduire des activités “de routine”?

Quelques réponses par les ressources “bilans”

- Il y a des questions que nous pouvons essayer de répondre à l'aide des Bilans, comme:
 - Quelle est la progression proposée dans les différents Bilan?
 - Quelles choix didactiques ont fait les enseignants?
 - Par quels critères on avance en activités qui constituent la séquence ou l'on décide d'activités routinières?
 - etc.
- D'autres, non pas:
 - **Quelles sont les productions des élèves?**
 - **Quelles sont les difficultés et les erreurs?**
 - Quelles pourraient être les conséquences d'institutionnaliser la construction du triangle?
 - **etc.**

Ces **questions** seront abordées, avec nouveaux ressources.

Les jeux de communication des figures

- Il s'agit des **situations de communication au sens de la Théorie des Situations Didactiques (TSD)**, en partant d'une situation d'action: la reproduction ou la construction d'une figure donnée, à partir des messages donnés aux élèves ou élaborés pour eux mêmes
 - Distinction figura material, dessin, reproduction, construcción (Perrin-Glorian, 2017)
 - Différentes figures de Dilma
- En *L'observation des activités didactiques* (Brousseau, 1978)pp
 - En: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00515106>
“Les théories mises en oeuvre pour décrire le processus d'acquisition du savoir par les élèves sont souvent utilisables pour ce même processus chez le chercheur. Je transposerai donc les conceptions que j'ai utilisées à propos des élèves [] et dont on parlera peut-être lors de la discussion sur le « statut de l'observation et de l'activité expérimentale chez l'élève » (Colmez, Delacotte, Richard). Elles permettent de rassembler les conditions des échanges avec le milieu autour de trois types de dialectiques ... “

... trois types de dialectiques : la plus générale, **la dialectique de l'action** : le système a une interaction, effective avec le milieu, et pertinente au sujet du savoir construit ; cette nécessité et cette pertinence sont le fruit de conditions appropriées et caractéristiques sur les motivations, les actions et les informations accessibles. Ce processus aboutit à la création par le sujet d'un savoir-faire qu'il peut plus ou moins expliciter ou valider. Dans une dialectique de l'action où aucune formulation n'est nécessaire, il peut en apparaître une (ou non) mais elle ne sera régie que par les règles (de syntaxe ou autres) déjà intériorisées.

La dialectique de la formulation est un cas particulier de la précédente. Des conditions supplémentaires rendent nécessaire l'échange d'informations avec un autre sujet, d'où la création d'un langage et l'apparition d'un savoir.

La dialectique de la validation est à son tour, un cas particulier de la précédente. Les échanges concernent, non pas des informations, mais des assertions. Elle aboutit à la création d'un système de validation, donc d'une théorie, par un renvoi aux deux autres types de dialectiques (expérimentation et explicitation).” (Brousseau, 1978)

Consigne du jeu de communication de figures (CM1, 12-03-1990)

- **Consigne:** *“Nous allons faire un jeu de communication. Les émetteurs seront séparés des récepteurs par le rideau. Les émetteurs auront une figure géométrique en carton. Ils devront transmettre aux récepteurs un message écrit, sans dessin, qui devra leur permettre de refaire une figure superposable à la leur. L'équipe gagne lorsque les récepteurs ont réalisé, à partir du message, une figure superposable à celle des émetteurs. Elle peut alors rejouer avec une nouvelle figure. Pour gagner du temps, vous serez tous émetteurs au début et ensuite tous récepteurs.”*
- Extraite de la fiche didactique de la leçon de CM1 (en Annexe-II de la thèse (Fregona, 1995))

Messages du Groupe D1 (BNG, DIM) [Non réussi]

“C'est un losange (4 cotés)

Mettre votre feuille a la verticale puis faire en haut a 3 cm 8 mm du bord un point, à gauche en faire un 6 cm 5 mm du bord, en bas en faire un 4 cm 2 mm du bord, à droite en faire un à 6 cm 9 mm du bord. Ensuite relies-les dans l'ordre donné pour les dessiner.”

Q.: De quelle côté faut-il faire le point?

R.: Lequel?

Q.: Le premier

R.: Vous pouvez le savoir par les autre mesures

Q.: Écrivez-le nous!!!

Messages du Groupe E1 (WAC, OLM) [Non faite]

“Losange (4 côtés). La même mesure des 4 côtés: 18 cm et 2 mm

En largeur 17 cm (de gauche à droite)

En longueur (de bas en haut) 32 cm 2 mm”

Q.: Qu'est ce que c'est qu'un losange, un rectangle ou un carré?

R.: Ni l'un ni l'autre.

Q.: Alors qu'est que c'est?

R.: *Vous faites un trait verticale et un trait horizontale qui se croisent (une croix) et vous reliez avec des traits de 18 cm 2 mm*

Q.: Ça ne peut pas être la même mesure des 4 côtés puisque les mesures sont différentes.

R.: *Vous faites un trait verticale de 32 cm 2 mm. Un trait horizontale de 17 cm. Ensuite vous reliez normalement avec des traits de 18 cm 2 mm.*

À la recherche d'autres réponses: démarrons

la consultation "sur place", chez l'UJI

- **Accéder au dépôt de l'UJI et demander les boîtes (caisses?)**
 - Celles du cours et niveau du **Bilan consulté: CM1 année 1989-90 (boîtes 316 et 317)** (voir figure 2)
- **Chercher documents sur apports effectifs à la recherche:**
 - Sur l'enseignement de la géométrie en CM1: les jeux de communication de figures
- **Sur les activités mathématiques sélectionnées du Bilan, on cherche les réponses dans les boîtes**
 - Les productions individuelles ou groupales des élèves
 - Dans les préparations des sessions des enseignants
 - Dans les observations ou notes de chercheurs

CM1, 1989-90: Boîtes 316 et 317 du CRDM.

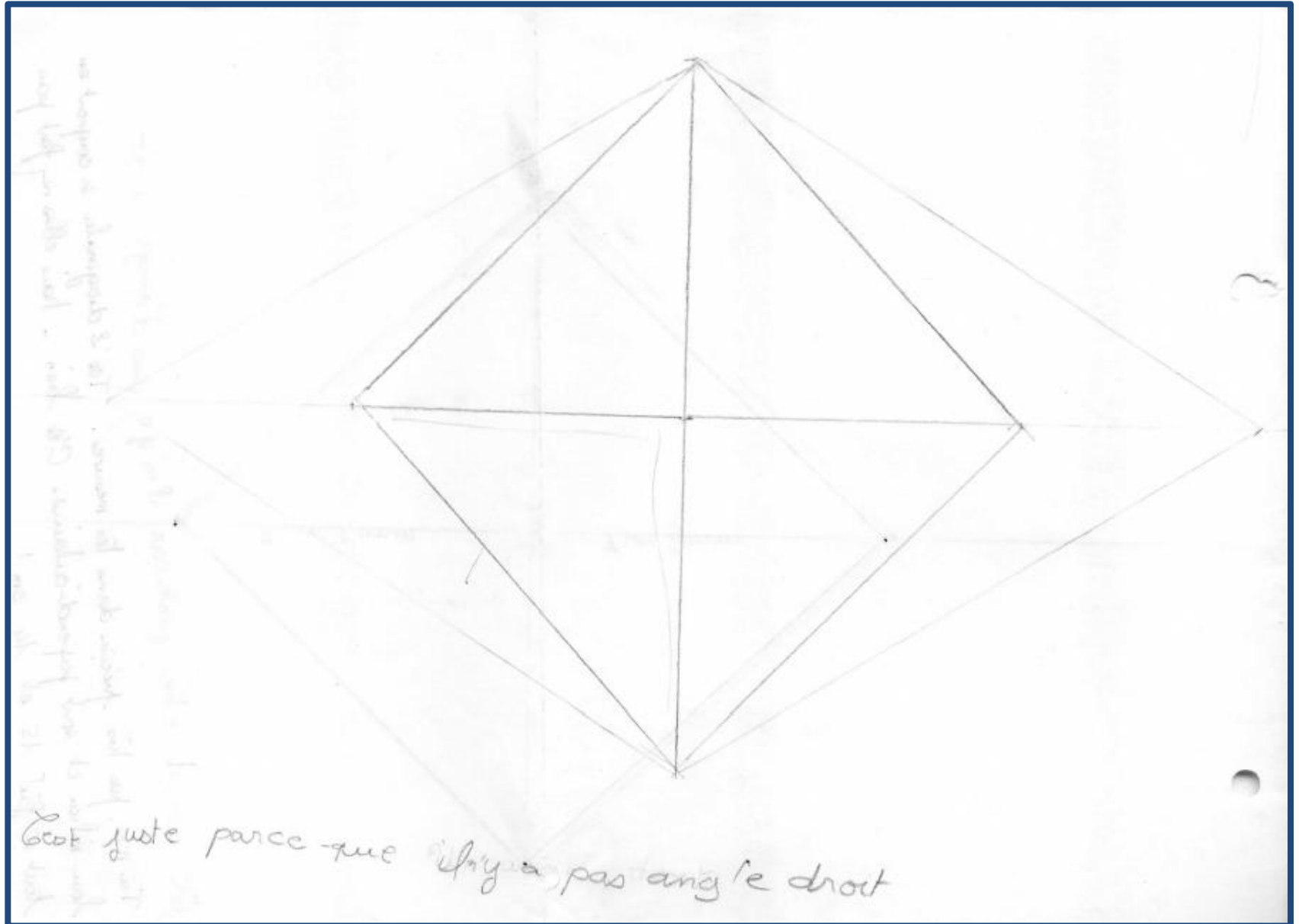
Production individuelle d'un élève

On cherche des productions individuelles corrigées

(j: juste):

- Il n'y a pas d'information de tous les sessions programmées dans le Bilan: figures que du 1er jour (12-13 de Marzo)
- Avec commentaires de correction de la maîtresse
- On trouve peu de pistes sur le mode de reproduction de la figure: que le résultat final et on ne trouve pas les messages

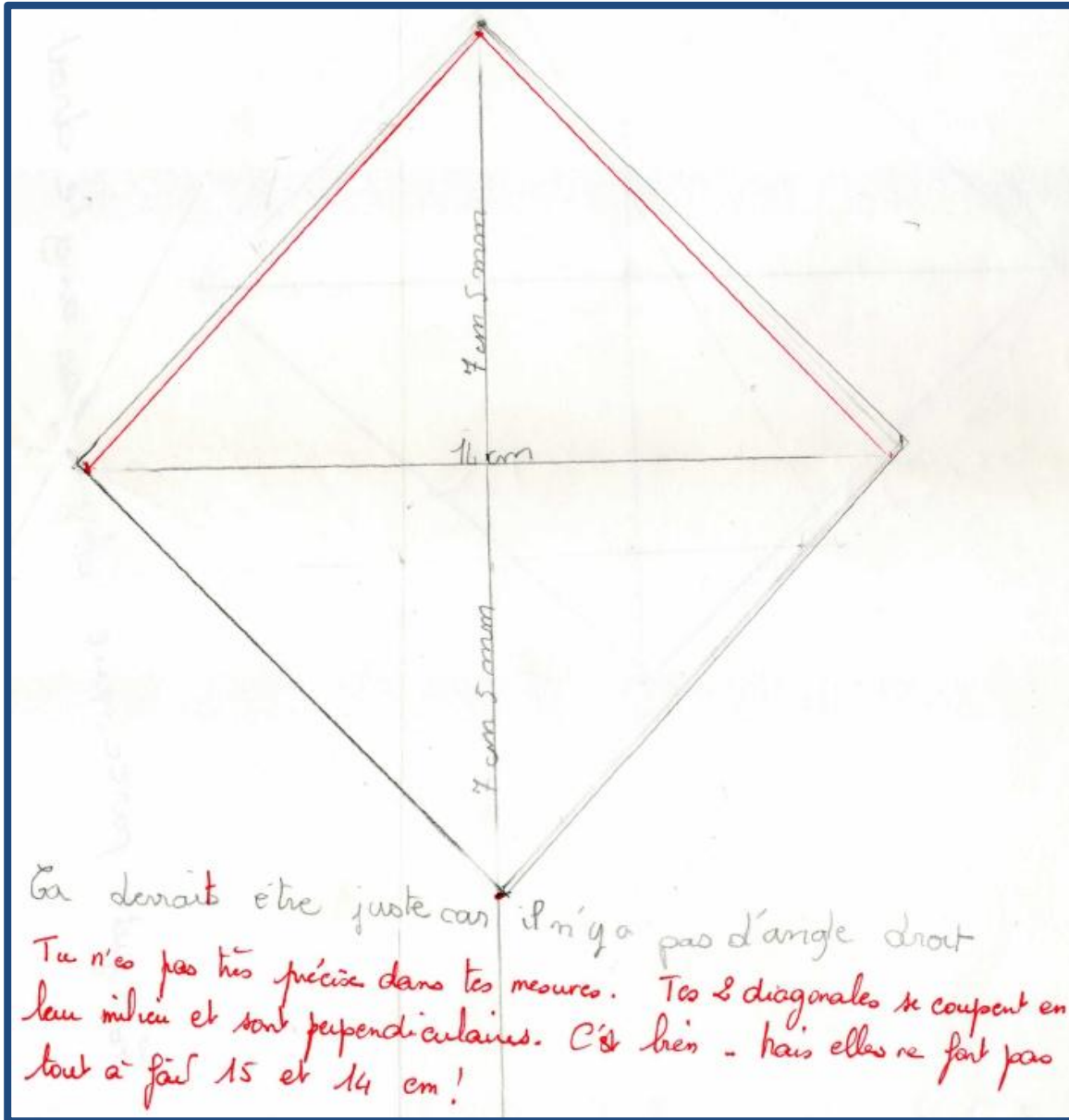
Production individuelle de l'élève EVV (CM1b)



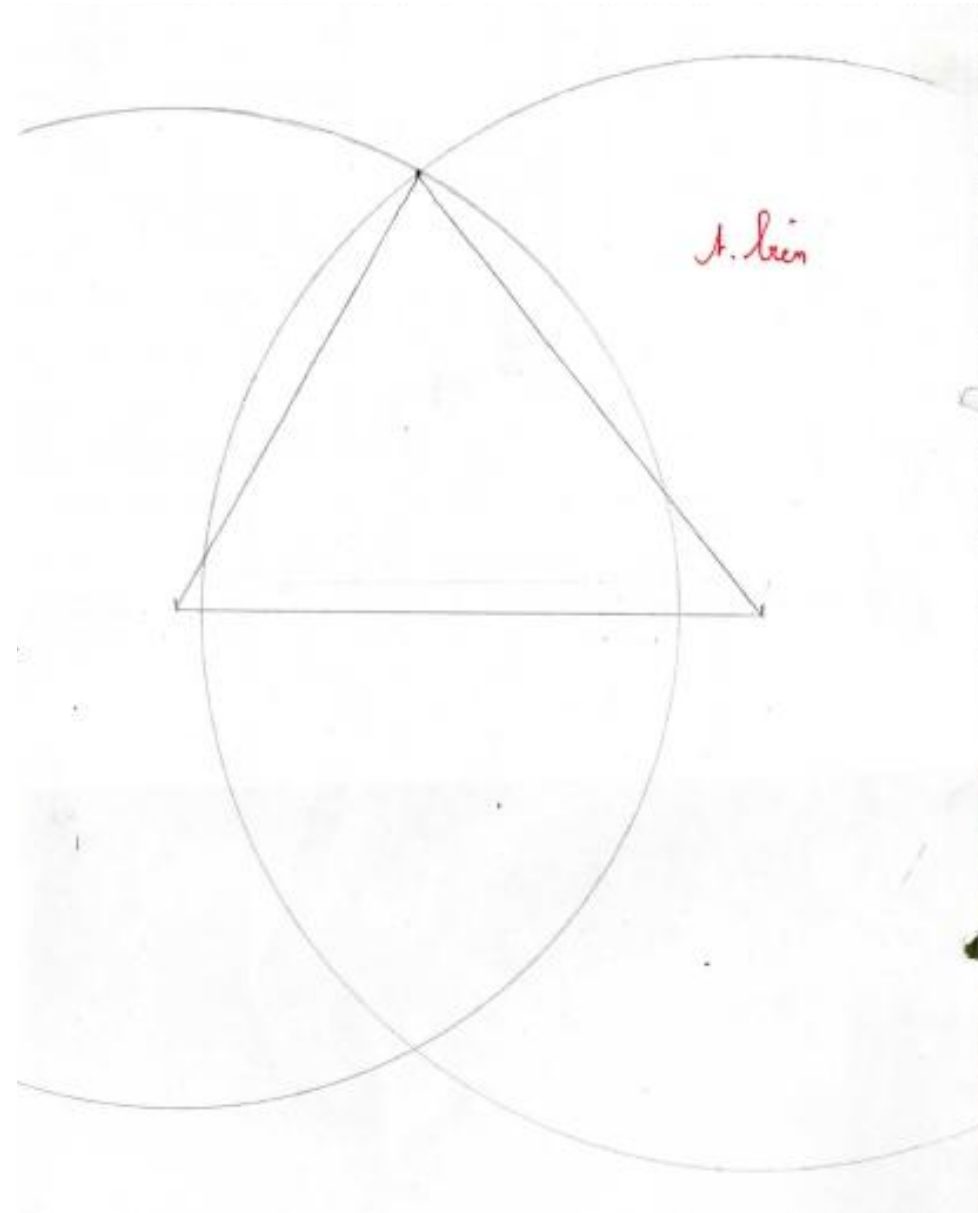
Production individuelle élève EVV; CM1 1989/90, boîte 317, CRDM, UJI (Essai-1)

Production individuelle de l'élève EVV (CM1b)

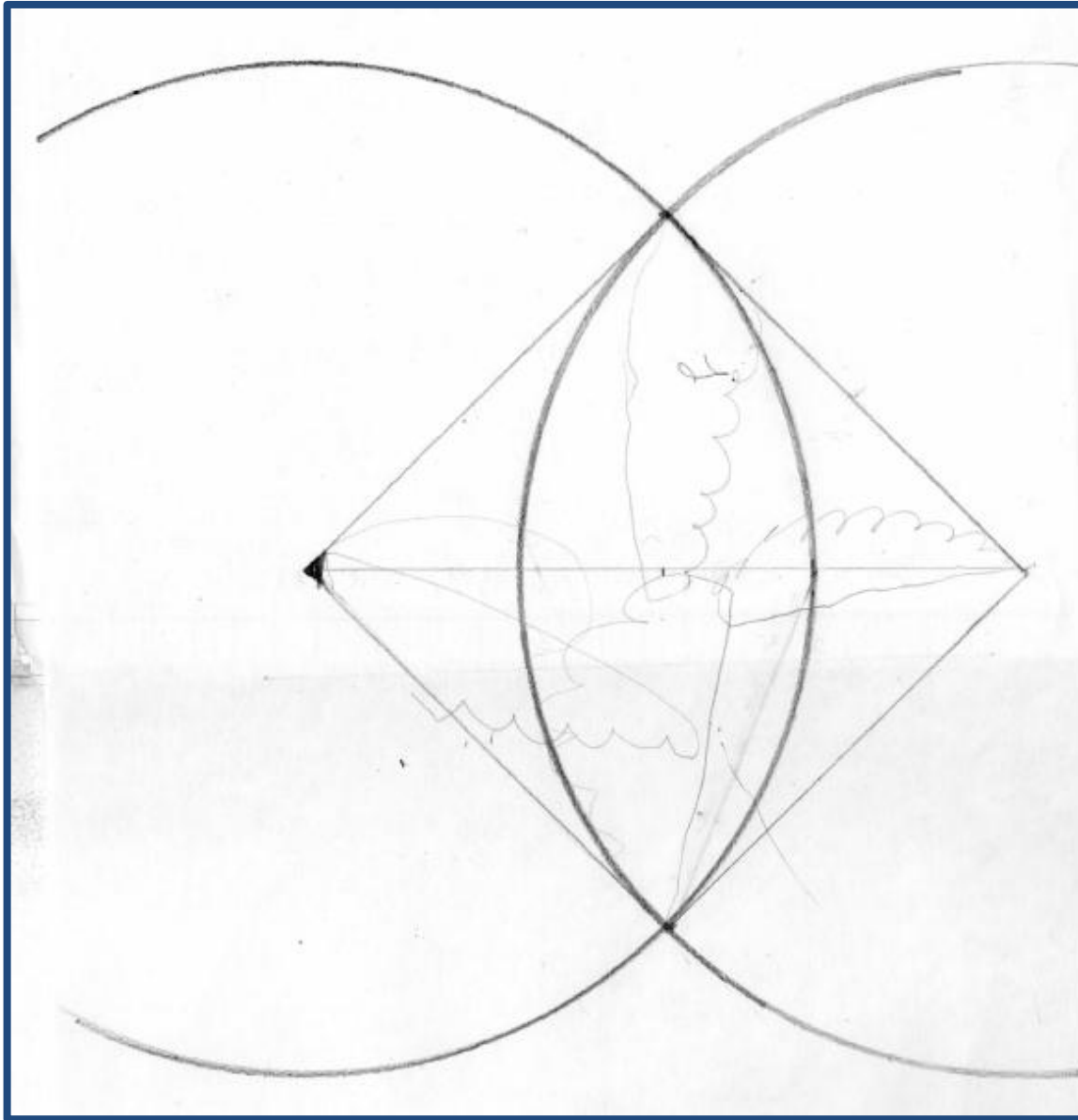
Imprécisions dans la construction de la figure et correction de la maîtresse



Production individuelle de l'élève EVV (CM1b)

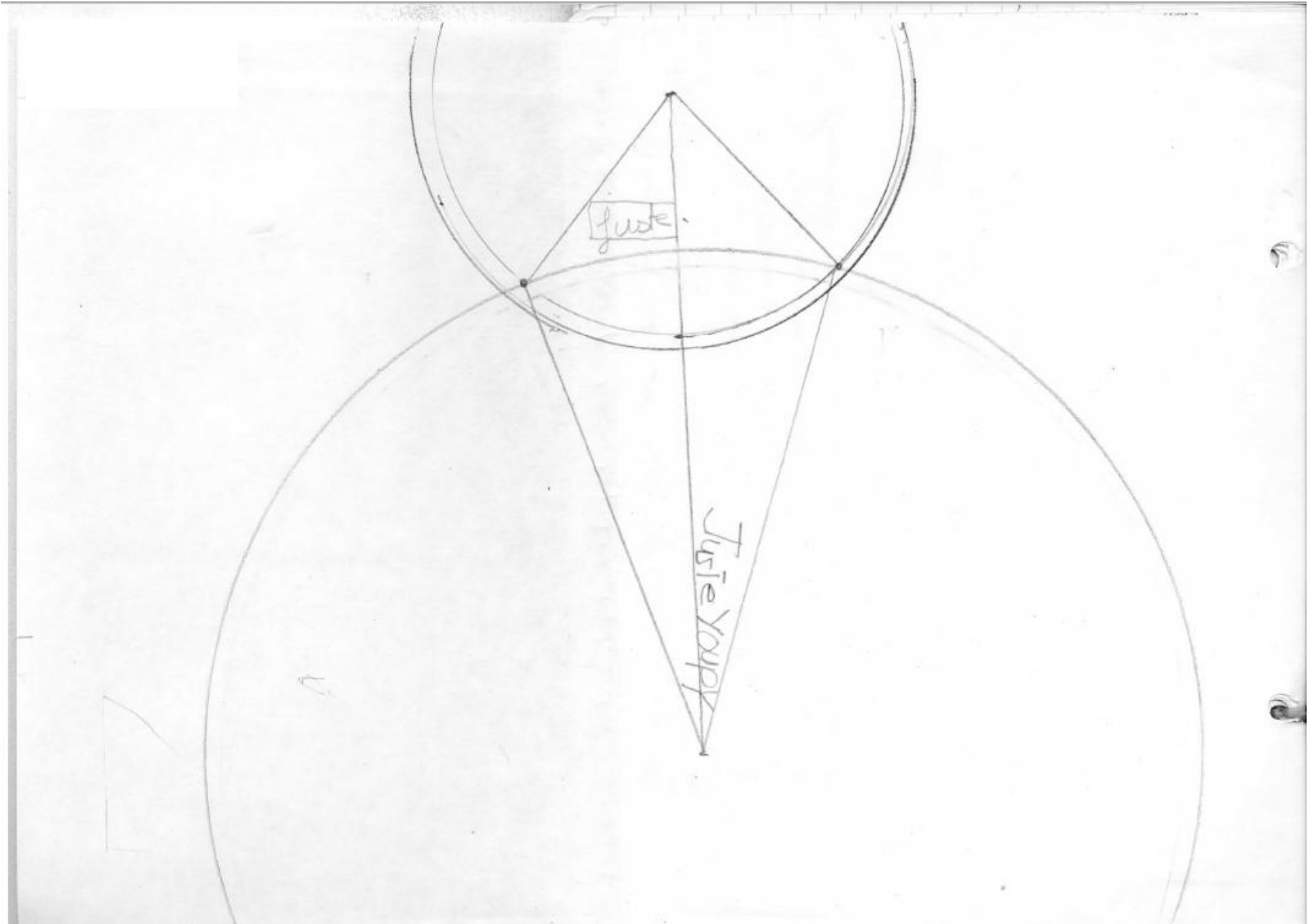


Production individuelle de l'élève EVV (CM1b)



Commentaires sur
construction de figure
et sur correction de la
maîtresse

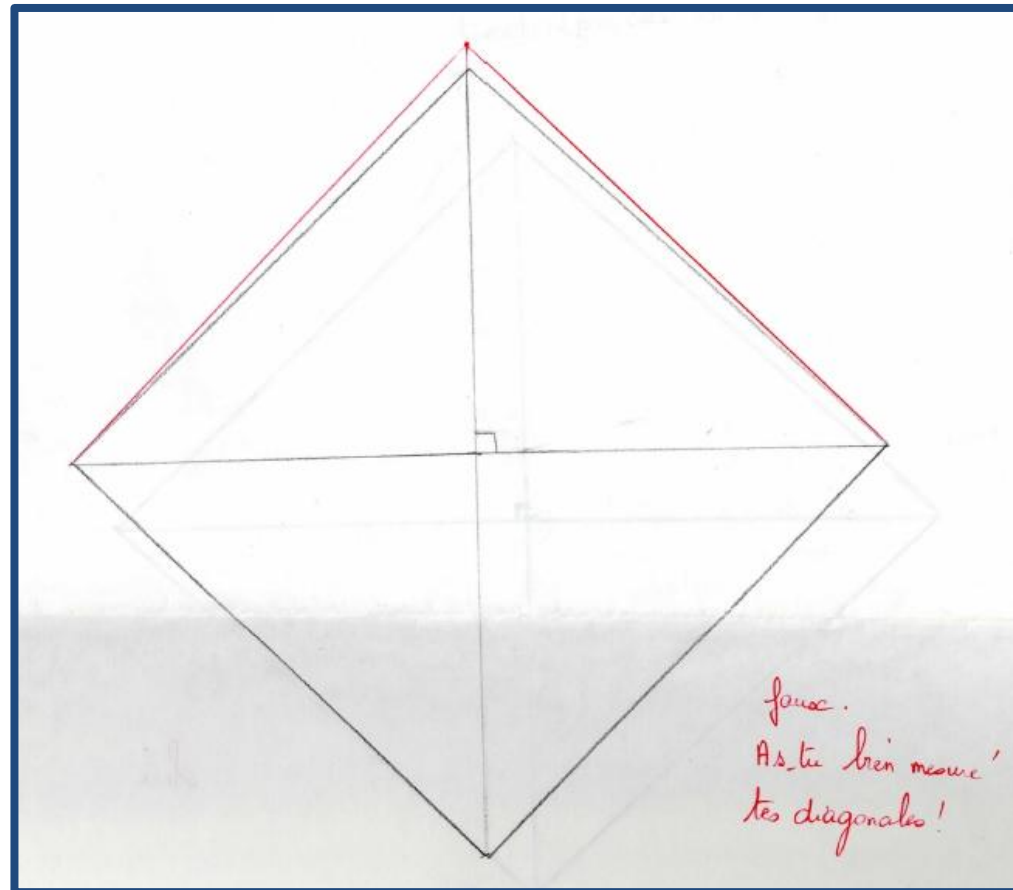
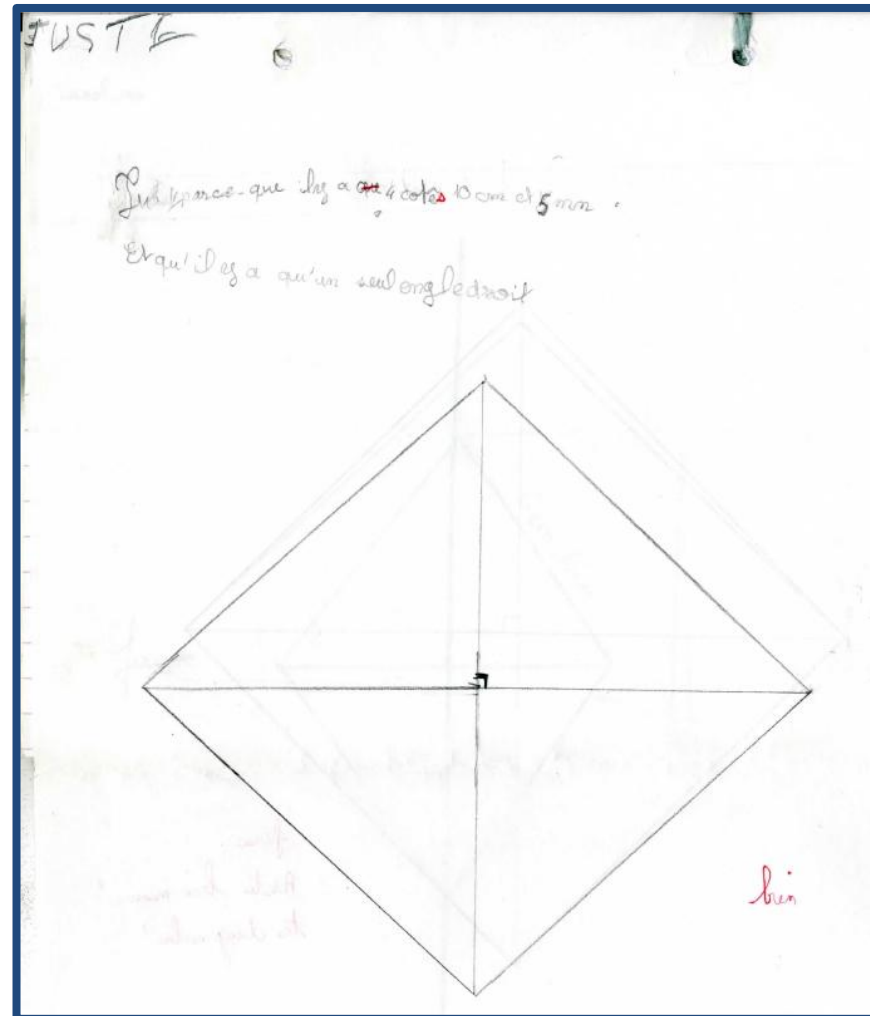
Production individuelle de l'élève EVV (CM1b)



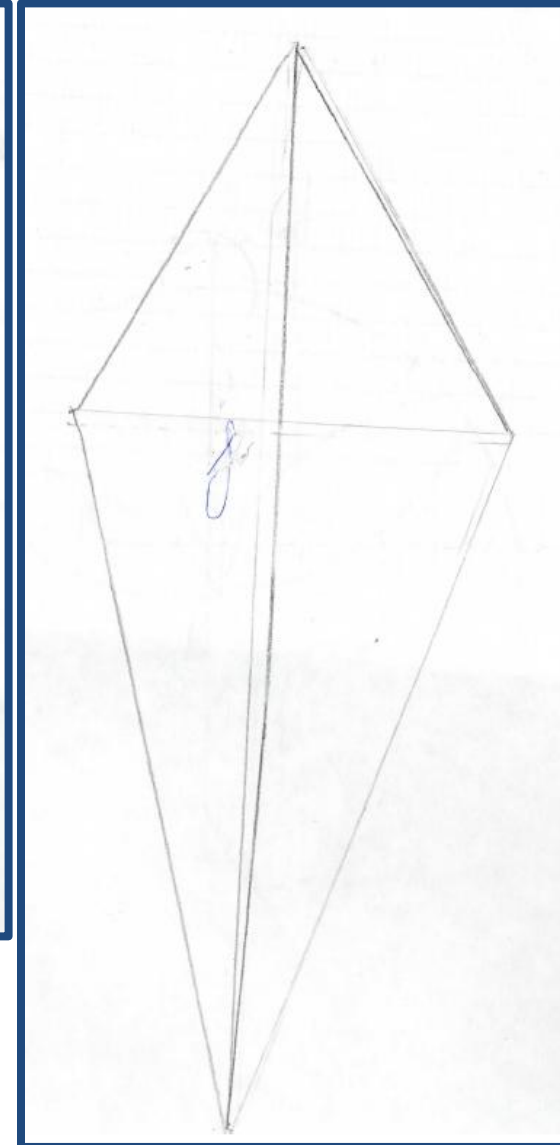
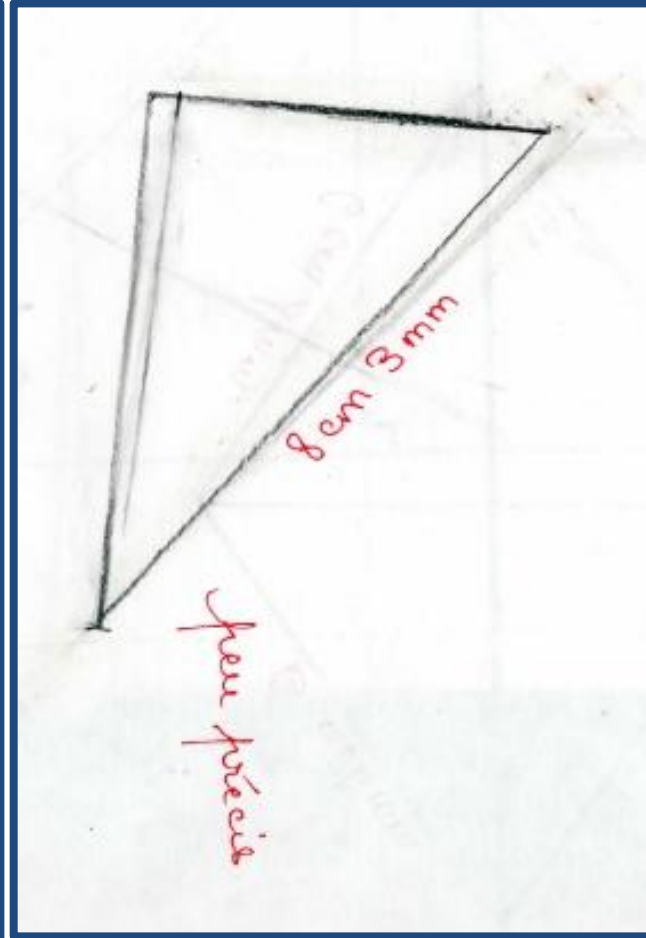
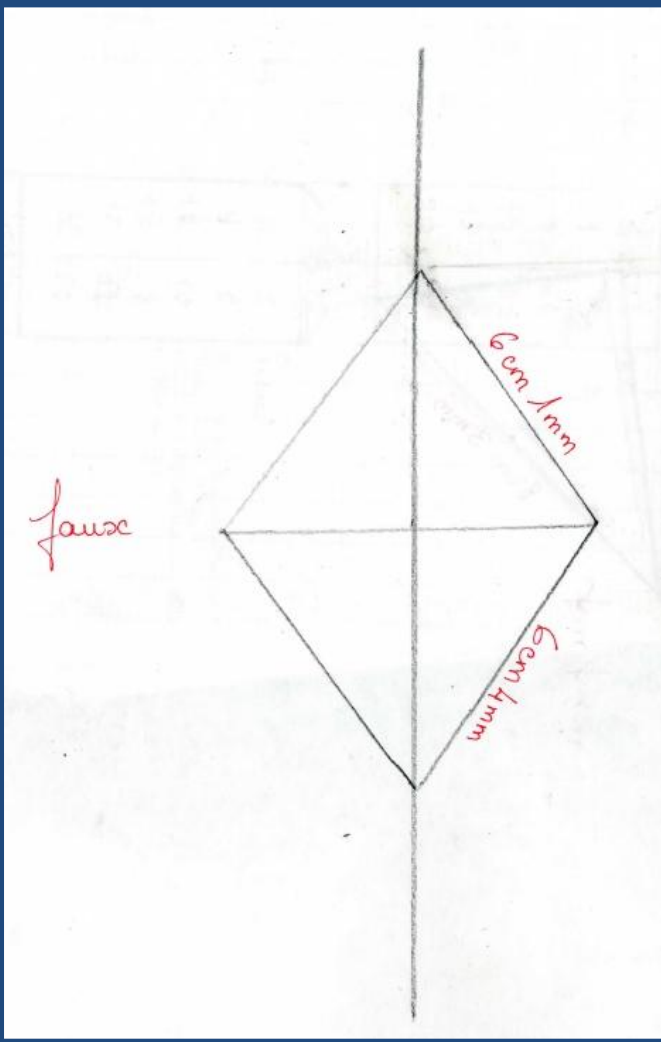
Production individuelle de l'élève EVV; CM1 1989/90, boîte 317, CRDM, UJI (Triangle)

Production individuelle de l'élève MEC (CM1B)

On observe la production individuelle et sa correction

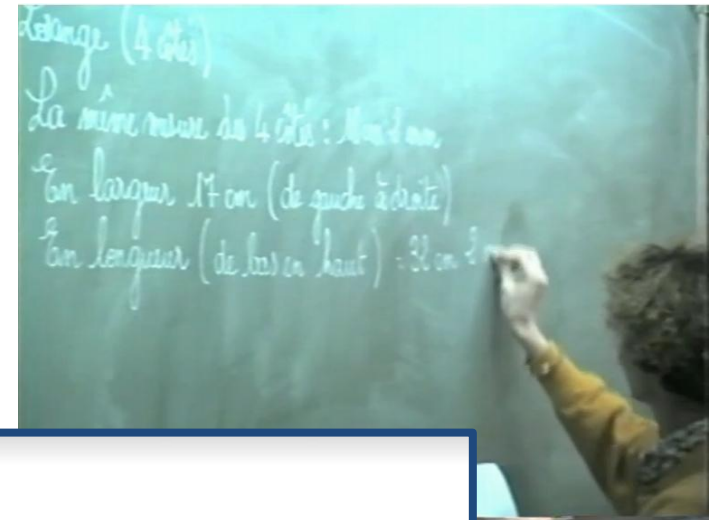


Production individuelle de l'élève EVV (CM1b)



Observation de l'activité du jour 20-03-90

“Regarder les messages pour les losanges du jeu de communication des figures”



~~20~~ mars 90.
CM₁

(129)

Aujourd'hui, on va regarder les messages pour les losanges

Rappel des difficultés à propos des messages

losange : la même mesure des 4 côtés : 18 cm 2 mm
en largeur 17 cm (de g. à dr.)
en longueur (de bas en haut) 32 cm 2 mm

M : voilà le message pensait vous q arriver à construire ?

E : oui

M distribue des feuilles.

Notes d'un observateur: des observations générales

Ludovic dessine au pif au niveau de l'angle les 2 côtés consécutifs égaux, ^{(ss les} ^{dessins)}
puis mesure ensuite le 3^e côté: ça ne marche jamais!
il n'a autre fois il a dessiné mais pas au bon endroit.
son voisin a les m^{es} pbs.

Au bout de 15' env, la moitié env ont fini:

10h05: on va voir, parmi ceux qui ont fait un losange, qui s'en sont
fait un losange superposable: 9 élèves.
Ces qui y ont arrivés pourraient expliquer aux autres ce qu'ils ont fait.

Notes d'un observateur

avant de 13 cm, se termine avec ...
finalment, il dessine en //, se soucier de la taille des diagonales.
Il veut contrôler la taille de la diagonale en long, sa règle est trop courte,
il ne va pas le sommet opposé; effectue les 2 mesures, puis renverse.

il retourne sa feuille et recommence, son fait comme son
voisin : il trace un grand trait vertical.

le voisin :



déconseillé car le 4^e côté ne se pose pas. - réfface et dit "j'ai terminé"

il dessine un premier côté de 18,2 cm, puis continue sans contrôler le 3^e côté.

Notes d'un observateur

Pour éviter que le trait soit décalé on fait un petit report qq mm

↑
trait décalé



pour de la diagonale, monte le trait (ds le prolongement?)
milieu puis mesure 18 au

Notes d'un observateur

Discussion :- on n'a pas exploité ceux qui ont pas réussi. En exploitant les autres ~~propos~~ qui avaient réussi sans expliciter les propriétés utilisées, il n'y avait plus de place pour cette explication.

- au CN₁, on reconnaît des figures et on apprend à les reconnaître de la situation la plus favorable. $\begin{matrix} \text{fme,} & \text{figure,} & \text{dessin,} & \text{signe/symbole} \\ \downarrow & & & \downarrow \\ \text{objets} & & & \text{positions stan-} \\ & & & \text{dant.} \end{matrix}$

en travaillant sur les figures réussies, on travaille sur les conceptions du losange comme 2 triangles
4 " rectangles et...
croix.



Accès aux Ressources Vidéo: Fonds COREM -VISA

Vidéos (requête rapide) | Vidéos (requête avancée) | Travaux de recherche | Vidéos sélectionnées

Chercher dans: Fonds

L'expression: COREM

Nombre de résultats par page: 5 Lancer la recherche

Voici le détail de la recherche sélectionnée :

Titre de la recherche:

Jeu de communication de figures planes. Étude des messages et construction de figures

Chercheurs participant à la recherche:

TIBERGHIEU - BROSSEAU - GRELLARD-NEDELEC - SALIN (chef de projet) - Fregona (chef de projet)

Dates de début et fin de la recherche: De 1981 à 1996

Recherche à l'origine du tournage: Non

Auteur(s) et contributeurs de vidéos:

BROSSEAU - FREGONA

Description:

Les vidéos de 1990 constituent le matériau d'observation de la thèse de Fregona : « Les figures planes comme milieu dans l'enseignement de la géométrie : interactions, contrats et transpositions didactiques » Le jeu de communication de figures est le début d'une situation de communication conçue de façon telle qu'elle permet de lancer une dialectique de la communication, où l'élaboration

- 19.2 - [Math_CM1_1990classeA_jeudecommunication_figuresplanes1](#) [Détail de la Vidéo 2](#)
Recherche à l'origine de la vidéo : Jeu de communication de figures planes. Étude des messages et construction de figures
Fonds dans lequel est la vidéo : COREM
Auteurs : BROSSEAU - FREGONA
Type de situation filmée : situation d'enseignement
- 19.3 - [Math_CM1_1990classeA_jeudecommunication_figuresplanes2](#) [Détail de la Vidéo 3](#)
Recherche à l'origine de la vidéo : Jeu de communication de figures planes. Étude des messages et construction de figures
Fonds dans lequel est la vidéo : COREM
Auteurs : BROSSEAU - FREGONA
Type de situation filmée : situation d'enseignement
- 19.4 - [Math_CM1_1990classeA_jeudecommunication_figuresplanes3](#) [Détail de la Vidéo 4](#)
Recherche à l'origine de la vidéo : Jeu de communication de figures planes. Étude des messages et construction de figures
Fonds dans lequel est la vidéo : COREM
Auteurs : BROSSEAU - FREGONA
Type de situation filmée : situation d'enseignement
- 19.5 - [Math_CM1_1990classeA_jeudecommunication_figuresplanes4](#) [Détail de la Vidéo 5](#)
Recherche à l'origine de la vidéo : Jeu de communication de figures planes. Étude des messages et construction de figures
Fonds dans lequel est la vidéo : COREM
Auteurs : BROSSEAU - FREGONA
Type de situation filmée : situation d'enseignement

Jeu de communication de figures planes. Étude des messages et construction de figures

◀ Vidéo Précédente | Voir la recherche associée | ▶ Vidéo Suivante

[Detail de cette vidéo en PDF](#) | **Voici le détail de la vidéo sélectionnée :** | [Ajouter cette vidéo au panier](#)

Titre de la vidéo	Math_CM1_1990classeA_jeudecommunication_figuresplanes2
Synopsis	Selon la fiche didactique, (Fregona, annexe IV, pp. 109-110), les objectifs de cette séance sont : donner les renseignements nécessaires et suffisants pour construire un rectangle, en construire un, utiliser l'équerre comme instrument nécessaire pour construire des angles droits. L'enseignante fait avec les élèves le bilan du travail de la dernière séance (le jeu de communication de figures). Elle écrit au tableau les réussites et les échecs sous la forme d'un tableau. Ensuite elle fait la liste des figures qui ont été réussies et de celles sur lesquelles les élèves ont eu plus de difficultés. Pour étudier les messages, l'enseignante écrit au tableau les quatre

Fiche VISA: “Détail recherche à l’origine”

Voici le détail de la recherche sélectionnée :

Titre de la recherche:

Jeu de communication de figures planes. Étude des messages et construction de figures

Chercheurs participant à la recherche:

TIBERGHIEU - - BROUSSEAU - GRESLARD-NEDELEC - SALIN (chef de projet) - Fregona (chef de projet)

Dates de début et fin de la recherche: De 1981 à 1996

Recherche à l'origine du tournage: Non

Auteur(s) et contributeurs de vidéos:

BROUSSEAU - FREGONA

Description:

Les vidéos de 1990 constituent le matériau d’observation de la thèse de Fregona : « Les figures planes comme milieu dans l’enseignement de la géométrie : interactions, contrats et transpositions didactiques » Le jeu de communication de figures est le début d’une situation de communication conçue de façon telle qu’elle permet de lancer une dialectique de la communication, où l’élaboration

Fiche VISA: "Détail de la vidéo de la leçon"

◀ Vidéo Précédente



Voir la recherche associée

▶ Vidéo Suivante



Detail de cette vidéo en PDF

Voici le détail de la vidéo sélectionnée :



Ajouter cette vidéo au panier

Titre de la vidéo	Math_CM1_1990classeA_jeudecommunication_figuresplanes2
Synopsis	Selon la fiche didactique, (Fregona, annexe IV, pp. 109-110), les objectifs de cette séance sont : donner les renseignements nécessaires et suffisants pour construire un rectangle, en construire un, utiliser l'équerre comme instrument nécessaire pour construire des angles droits. L'enseignante fait avec les élèves le bilan du travail de la dernière séance (le jeu de communication de figures). Elle écrit au tableau les réussites et les échecs sous la forme d'un tableau. Ensuite elle fait la liste des figures qui ont été réussies et de celles sur lesquelles les élèves ont eu plus de difficultés. Pour étudier les messages, l'enseignante écrit au tableau les quatre

Visualiser “morceaux” de vidéos de VISA

- Différentes méthodes des élèves de construction du losange:
 - À partir de la construction d'un triangle inférieur
(F20_03_90CM1-003035-003256-nino-construye-pizar...)
 - Comme mélange de méthodes d'autres élèves
(F20_03_90CM1-005144-005310-mezcla-metodos.mkv)
 - À partir de la construction d'un triangle supérieur
(F20_03_90CM1-002700-003035-nino-construye-pizar...)
- Gestion des différentes méthodes de construction du losange
 - La maitresse (au tableau)
(F20_03_90CM1-004815-004945-maestra-gestiona-met...)

Techniques de construction du losange

L'enseignante récupère au tableau, avec l'aide des élèves, les techniques produites dans la dernière séance. Elle dessine à main levée:

- deux triangles collés par la petite diagonale;
- les deux « traits » (diagonales), la petite mesurée et coupé au milieu par la grande diagonal, sur laquelle on mesure les côtés;
- les deux diagonales mesurés et coupés dans leur milieu;
- deux triangles collés par la grande diagonale

En guise de conclusion

Qu'est-ce que nous pouvons conclure, en rapport aux questions initiales?

- Il y a des aspects de la géométrie enseignée et apprise à l'école J. Michelet (CM1-CM2), qui peuvent être des éléments clés pour la géométrie du collège?
 - Lesquels?
- Ces ressources d'investigation en DM, sur l'enseignement de la géométrie, peuvent-ils être ressources de formation des enseignants?
 - Potentialités et limites.

Qu'est-ce que nous avons tiré de l'analyse didactique de ses ressources?

Programme de collège (cycle 3)

Extrait du Bulletin officiel de l'éducation nationale

http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=94708 (vers le fin de page)

Quelques apports au débat

- Le jeu de communication des figures s'avère avec beaucoup des potentialités et des restrictions. C'est nécessaire approfondir dans leur étude ...
- Nous pouvons anticiper comme problématique le choix des figures; le changement de niveau (CM1 ou CM2) et avec, les connaissances préalables des élèves; les enjeux de l'enseignante à chaque phase du travail; la gestion du temps d'enseignement; les conséquences d'une "forte" institutionnalisation de la construction du triangle; l'organisation des savoirs mathématiques obtenus; ...

Quelques apports au débat (des Bilans)

En observant les bilans des Écoles Michelet, les séquences considérées acceptables se tiennent pendant plusieurs années en gardant les temps et les moments d'étude d'un sujet:

- **C'est comme si implicitement, les mois de mars/avril en CM, "on fait" telle séquence d'activités, en rapport à la construction des figures géométriques**
 - **Cours 1989/90: 2, 13, 16, 17, 19, 20, 29, 30 et 31 de mars (03-90) et 2 et 3 d'avril (04-90)**
 - **(CM2 1980/81): ...**
 - **(CM1 y CM2 1993/94): ...**

Bibliographie de référence

- Berthelot, R. et Salin, M. H. (1993). *L'enseignement de l'espace et de la géométrie dans la scolarité obligatoire*, Thèse, Université Bordeaux I.
- Brousseau, G. (1972). Processus de mathématisation, *La mathématique à l'école élémentaire*, APMEP, Paris.
- Brousseau G. (1983). Etude des questions d'enseignement. Un exemple : la géométrie. *Séminaire de didactique des mathématiques et de l'informatique. LSD, IMAG*. Université Fourier, Grenoble.
- Brousseau, G. (1986) Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *RDM*, vol. 7/2, La Pensée Sauvage : Grenoble.
- Brousseau G. (2000), Les propriétés didactiques de la géométrie élémentaire. *Actes du Séminaire de Didactique des Mathématiques, Rethymon 2000*. Université de Crète. En <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00515110/fr/>
- Fregona, D. (1995). *Les figures planes comme "milieu" dans l'enseignement de la géométrie; interactions, contrats y transpositions didactiques*, thèse Université Bordeaux I. En <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/93550>.

Fregona, D. y Orús, P. (2017), El centro de recursos en didáctica de la matemática Guy Brousseau: un sitio para explorar prácticas de enseñanza, pp. 109-132, en *Formación de profesores que enseñan matemática y prácticas educativas en diferentes escenarios. Aportes para la Educación Matemática*. Fregona, Smith, Villarreal, Viola (comp.)

Fregona, D. et Orús, P. (2005). Une étude des effets du contrat didactique à l'aide de la structuration du milieu didactique. Deux exemples: les cas du raisonnement et des figures planes, pp. 203-233, *Sur la théorie des situations didactiques. Questions, réponses, ouvertures... Hommage a Guy Brousseau*, (Ed.) Clanché P., Salin M. et Sarrazy B., La Pensée Sauvage, Grenoble.

Fregona, D, y Orús, P. (2011). *La noción de medio en la teoría de las situaciones didácticas. Una herramienta para analizar decisiones en las clases de matemática*, Libros del Zorzal, Buenos Aires.

Perrin-Glorian, M.J.; Godin, M. (2017). Géométrie plane : pour une approche cohérente du début de l'école à la fin du collège, hal-01660837 Récupéré de : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01660837>

Salin, M. H. (2008). Enseignement de la géométrie à l'école primaire et au début du collège". Bulletin de l'APMEP, 478 p. 647-670.

Quelques productions IMAC-FAMAF (2012-18)

- **“Los recursos del COREM, posible cantera de datos para el ASI. Un ejemplo: la enseñanza de la división en la escuela primaria” (Brousseau, G., Orús, P., Fregona, D., Gregori, P.)**
 - VI Colloque International Analyse Statistique Implicative (pp. 307-334) (Caen, Francia, 2012)
- **“Enseñar la división en la escuela primaria: un problema de investigación y de formación docente”**
 - XXXV Reunión de Educación Matemática de la Unión Matemática Argentina (Córdoba, Argentina, 2012)
- **“Proceso de estudio de materiales del CRDM-GB para la formación de docentes e investigadores en DM”**
 - XIX SIMPOSIO SEIEM, GRUPO DMCDC (Alicante, España, 2015)

- **“Teoria das Situações Didáticas e Engenharia Didática”**
 - 1º Simposio Latinoamericano de Didáctica de la Matemática, Mato Grosso do Sul, Brasil, 2016

- **“El centro de recursos en didáctica de la matemática Guy Brousseau: un sitio para explorar prácticas de enseñanza”**
 - Chapitre du livre *Formación de profesores que enseñan matemática y prácticas educativas en diferentes escenarios. Aportes para la Educación Matemática*. (pp. 109-132), Córdoba, Argentina; 2017.

- **“El CRDM-Guy Brousseau: un estudio de prácticas de enseñanza”**
 - Curso de formación de profesores. 1er Encuentro UMA (Argentina)-RSME (España); Buenos Aires, 2018.