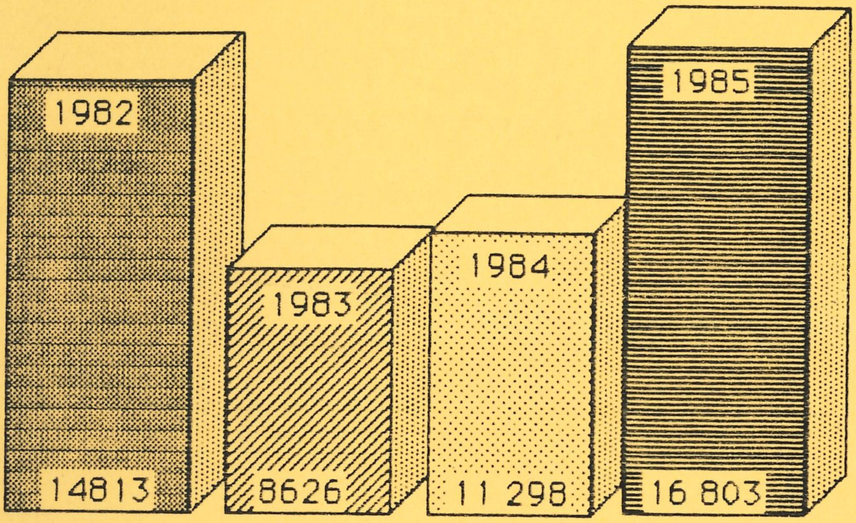
IREM DE NICE

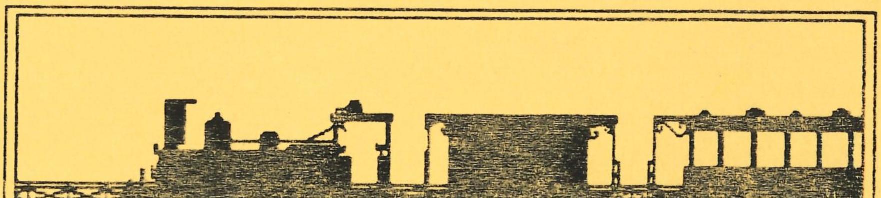
40



GESTION DES DONNEES

ET

INTERDISCIPLINARITE



SUIVI DU PROGRAMME DE 5ème

1987

30 F

I. R. E. M.

SUIVI DU PROGRAMME DE

CINQUIEME

IREM DE NICE

1986/1987

Bernadette COSTE
Paule KOBER

Ce travail est la suite de ce qui a été entrepris en 85/86 ; il a pour objectif de construire des activités mettant en oeuvre les points suivants du nouveau programme de la classe de 5ème :

-gestion de données : activité à la fois numérique et géométrique
interdisciplinarité

-courtes séances déductives

Les démarches mises en oeuvre sont destinées à mettre les élèves en situation active ; dans ce but ils ont souvent travaillé en petits groupes .

<u>Conditions de l'expérimentation:</u>

Cette recherche a été effectuée dans le cadre de l'IREM de Nice par deux professeurs bénéficiant de 1 heure et 2 heures de décharge pour le "suivi",travaillant avec trois classes de cinquième hétérogènes , comportant 25 , 25 , et 28 élèves . Deux de ces classes avaient été utilisées pour l'expérimentation du programme de sixième .

Quelques séances ont été suivies par un observateur .

SOMMAIRE

VARIATIONS SUR LES AIRES

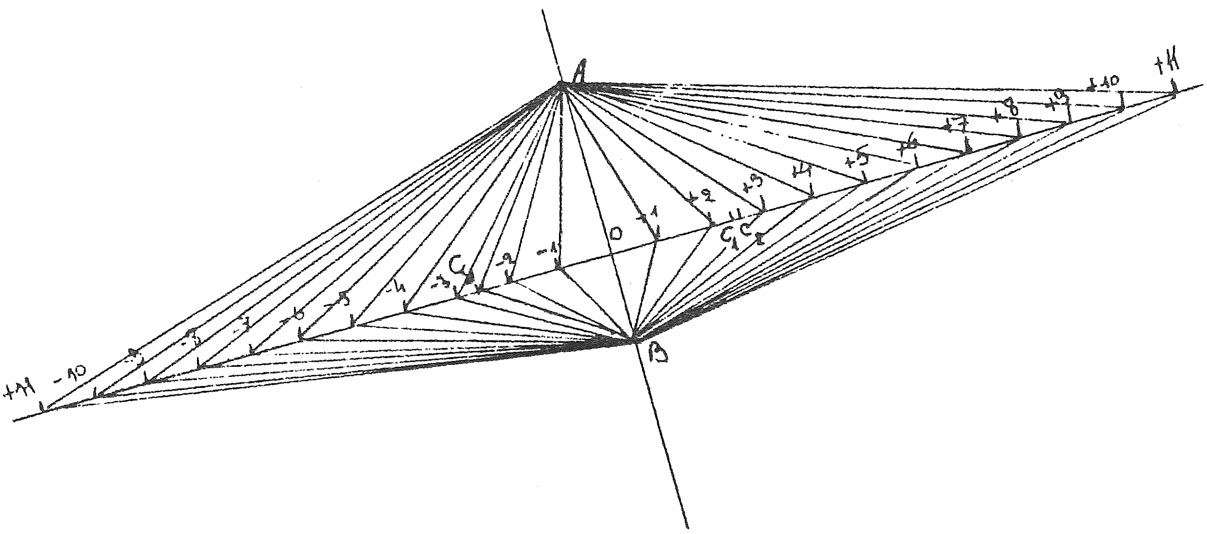
Prérequis:

-savoir calculer l'aire d'un triangle et d'un parallélogramme
-savoir utiliser les instruments de dessin (en particulier le rapporteur)

Objectifs:

-comprendre la notion de fonction d'une variable
-présenter des résultats de façon organisée
-faire une représentation graphique et l'exploiter
-utiliser la touche mémoire d'une calculatrice
-dessiner proprement
-mesurer sur un dessin

Dans ce dossier je présente en première partie un projet d'activités liant des questions géométriques et des questions numériques et je décris les réactions attendues des élèves ; en deuxième partie je donne le compte-rendu de ce qui s'est effectivement passé en classe.

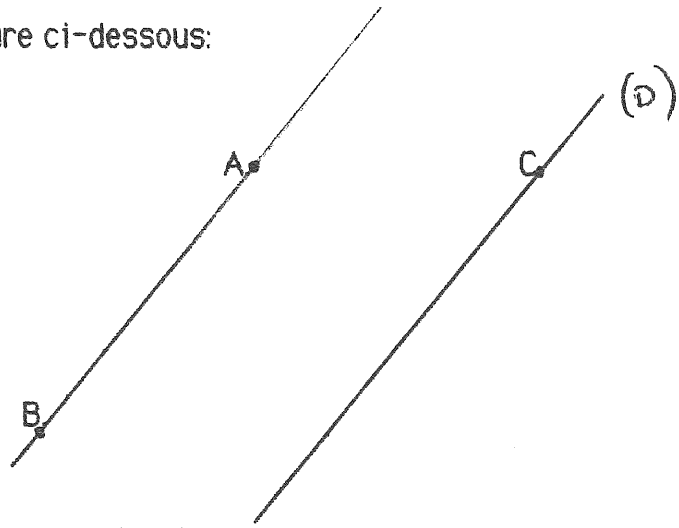


Activité n°1:

AIRE DU TRIANGLE

1ère séquence (durée: 1heure):

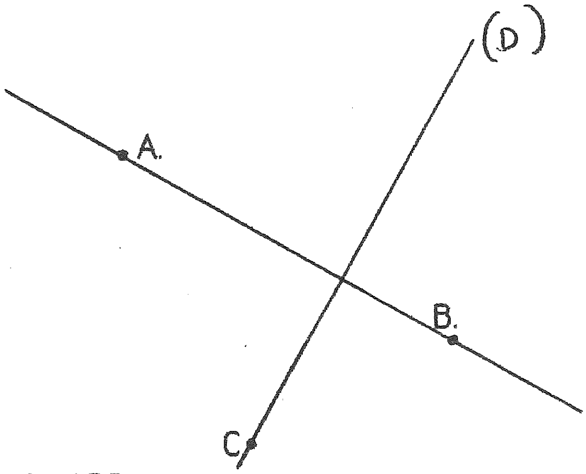
1) Décrire la figure ci-dessous:



-Calculer l'aire du triangle ABC
-Placer des points C_1 , C_2 .... sur la droite (D)
-Quelle est l'aire des triangles ABC_1 , ABC_2......?

---

2) Décrire la figure ci-dessous :



-Calculer l'aire du triangle ABC
-Placer des points C_1 , C_2 .... sur la droite (D) et calculer l'aire des triangles ABC_1 , ABC_2......
-Comparer les résultats obtenus dans les deux exercices.

On peut dessiner le triangle ABC , ou bien ne pas le faire de façon à mieux mettre en évidence la position relative des droites (AB) et (D) .
On a choisi de dessiner la droite (AB) en "oblique" de façon à ce que la hauteur relative au côté [AB] soit moins visible .

Les exercices ci-dessus sont donnés sur feuille polycopiée aux élèves.Après 30mn de recherche individuelle , les résultats obtenus sont exposés à toute la classe .

P: *Pourquoi l'aire change-t-elle dans le deuxième exercice et pas dans le premier ?*

On cherche à dégager la notion de fonction et on met la variable "hauteur" en évidence .Pour faire varier la hauteur , on "bouge" le point C sur la droite (D) et on le repère par son abscisse (après avoir gradué cette droite)

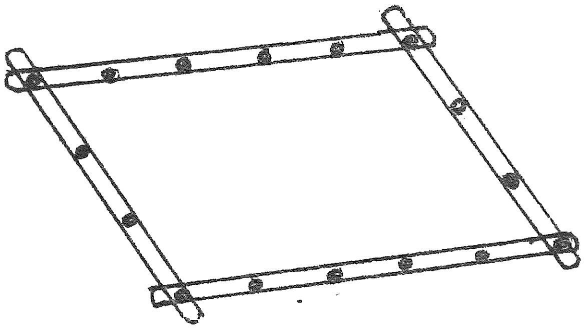
On demande alors aux élèves de reproduire la figure et de graduer la droite (D) de (-8) à (+8) en prenant le cm pour unité et le pied de la hauteur comme origine .On fera varier le point C de 0,5 en 0,5 sur la droite (D) , on notera la hauteur du triangle correspondant et on calculera son aire (en utilisant une calculatrice).

2ème séquence (durée: 1heure):

On demande aux élèves (s'ils ne l'ont pas fait spontanément) de présenter les résultats dans un tableau ; ils font ensuite une représentation graphique de l'aire du triangle en fonction de l'abscisse du point C sur la droite (D) .
On remarquera que le graphique est constitué de deux demi-droites de même origine , symétriques par rapport à l'axe des ordonnées.
Ce travail donnera l'occasion d'utiliser la mémoire de la calculatrice et permettra de rappeler que l'aire d'un triangle est proportionnelle à sa hauteur.

Activité n°2:

AIRE DU PARALLELOGRAMME



1ère séquence (durée : 1heure):

En montrant aux élèves un parallélogramme articulé et en le déformant, on leur demande si l'aire change , et en fontion de quelle variable. On espère qu'ils répondront "l'angle" .On leur fera déterminer quelles sont les valeurs extrêmes prises par l'angle "variable".

Pour étudier comment l'aire varie en fonction de l'angle , on fixera les longueurs des côtés d'un parallélogramme (par exemple 5cm et 3cm) et on construira les parallélogrammes obtenus en faisant varier un angle de 0d à 180d avec un pas de 15d.

Construction des parallélogrammes:
Il s'agit maintenant "d'organiser" son travail.On demande aux élèves combien on aura de dessins à faire.On choisit avec eux une disposition . Par exemple , on dispose horizontalement la base de 5cm . Quel espacement doit-on prévoir entre chaque dessin si on décide de les disposer les uns sous les autres ? Combien de feuilles de classeur doit-on prévoir si on désire avoir tous les dessins sous les yeux ? On conseille aux élèves de commencer par dessiner toutes les bases des parallélogrammes .

Mesures:(travail à faire à la maison)
Les parallélogrammes étant dessinés, on mesurera leur hauteur et on calculera leur aire ,les résultats différents montrent bien que l'aire varie en fonction de l'angle .Ces résultats seront présentés dans un tableau .

2ème séquence (durée:2heures):

On demande aux élèves de faire une représentation graphique de l'aire en fonction de l'angle .
Pour cette représentation graphique on utilise du papier millimétré , en abscisse on prendra 1cm pour représenter 10d , et en ordonnée on prendra 1cm pour représenter $1cm^2$. Le graphique obtenu est une sinusoïde et on poura observer qu'elle admet un axe de symétrie parallèle à l'axe des ordonnées.On est ainsi conduit à examiner les angles qui donnent les mêmes aires (angles supplémentaires) et les dessins correspondants.

Exploitation du graphique:
-Quelle est l'aire du parallélogramme correspondant à un angle de 70d ?
-Quelle est l'aire du parallélogramme correspondant à un angle de 140d ?
-Construire un parallélogramme qui a pour aire $12cm^2$
-Construire un parallélogramme qui a pour aire $6cm^2$

3ème séquence (durée:1 heure):

Contrôle des graphiques et des constructions .
<u>Bilan à noter sur le cahier:</u> FONCTION ; VARIABLE

"est fonction de " *signifie* "dépend de"

Exemple n°1 : Le prix d'une pièce de tissus est <u>fonction</u> de sa longueur .
On a une relation qui à toute valeur " l " de la longueur associe le prix " p " que l'on peut noter "p(l)".
"l" est la " <u>variable"</u> .

Exemple n°2 :L'aire d'un carré dont le côté a pour longueur "x" est "x^2".
L'aire du carré est <u>fonction</u> de "x" : "x" est <u>la variable</u>.

Contrôle:

On se propose de tester les connaissances des élèves sur les points suivants:
-notion de fonction
-détermination de la variable
- faire un relevé de mesures
-confection d'un graphique

CONTROLE

Problème : variations sur les longueurs

1) Dessin:

Construire un angle $\widehat{xAy}$ de 30d.
Sur la demi-droite [Ax) placer un point B.
Sur la demi-droite [Ay) placer le point C tel que AB=AC.
Quelle est la nature du triangle ABC ?

2) Mesures:

Mesurer la longueur du segment [BC].

3) Fonction:

Si on recommence un dessin analogue avec une autre longueur pour le segment [AB], la longueur du segment [BC] est-elle modifiée ?
Dans ce problème : A-t-on défini une fonction ? Laquelle ?
Quelle est la variable ?

4) Graphique:

Construire un nouvel angle $\widehat{xAy}$ de 30d.
Graduer la demi-droite [Ax) de 0 à 10 (l'unité étant le cm)

- Faire varier la position du point B sur la demi-droite [Ax) de 2 en 2 et mesurer la longueur du segment [BC] dans chaque cas.

-Présenter les mesures sous forme d'un tableau.

-Représenter graphiquement les résultats obtenus .

Correction:

Lors de la correction , on utilisera le graphique pour résoudre le problème suivant:Construire un triangle isocèle qui a un angle de 30d et dont la "base" a une mesure donnée .

COMPTE - RENDU DE L'ACTIVITE N°1 :

Le travail sur l'aire du triangle s'est déroulé sur 3 heures au lieu de deux.Il a été expérimenté sur deux classes de 5ème d'un établissement (5ème1 et 5ème 2) à peu près de même niveau ,plutot hétérogènes. Bien que l'une des classes ait été utilisée l'an dernier pour le suivi du nouveau programme de 6ème , il n'y a pas eu de différences notables de comportement . Il faut ajouter que dans les deux classes on avait réalisé des représentations graphiques quelques semaines auparavant . Ces graphiques étaient encore affichés dans la salle de classe.

1ére séance (20/11/86):

Je demande aux élèves de se grouper deux par deux , je leur distribue la fiche "AIRE DU TRIANGLE" et leur impose deux minutes de lecture silencieuse avant de poser la moindre question.
Après deux minutes les questions fusent:
Q : Que veulent dire les petits points après C_1 , C_2 ?
Réponse d'un élève : Tu peux prendre autant de points que tu veux .

Q :est-ce qu'on peut les prendre où on veux ?

Réponse d'un élève : Oui , mais sur (D) .

Je demande alors aux élèves de préparer une description de la figure du premier exercice,ils ont 5mn pour cela .
La description donnée par les élèves est en générale correcte ; le parallélisme des droites (D) et (AB) est bien vu même dans la 5ème1 qui a reçu une figure sur laquelle le triangle ABC est tracé .Certains élèves ont mesuré la distance entre les deux droites parallèles ainsi que la distance entre les points A et B .

Ia
Il y a deux parallèles (D) et (AB) de 3 cm d'écart
Sur la droite (D) se trouve un point C.
Puis le point A sur la droite (AB) à 4 cm du point
C et le point B à sur la droite (AB) à 4,5 cm du
point A. Puis on trace les droites ACB et on obtient
un triangle ABC

Je fais expliquer oralement la consigne du premier exercice par un élève , et je demande à un autre de rappeler comment on calcule l'aire d'un triangle .
En 5ème 2 (le triangle ABC n'est pas tracé) on me demande si on peut "dessiner sur la feuille" ; plusieurs élèves n'ont pas attendu ma permission et ont déjà dessiné les segments [AC] et [BC] .

Les élèves travaillent maintenant deux par deux .
Ils ne savent bien souvent pas tracer une hauteur , soit parce qu'ils utilisent mal l'équerre , soit parce qu'ils ne connaissent pas bien la définition .

Ils prennent <u>tous</u> [BC] comme "base" pour calculer l'aire du premier triangle .En les questionnant , je m'aperçois que pour les uns , la "base" est le côté le plus grand et pour les autres , c'est le côté le plus "horizontal".

<u>Aire du Triangle A B C1</u>

$\left.\begin{array}{l} BC1 = 6{,}8\ cm \\ AH1 = 2\ cm \end{array}\right\}$ $6{,}8 \times 2 = 13{,}6$

aire = $13{,}6 : 2 = 6{,}8\ cm^2$

<u>Aire du triangle ABC2</u>

$\left.\begin{array}{l} BC_2 = 8{,}8\ cm \\ AH_2 = 1{,}6\ cm \end{array}\right\}$ aire = $14{,}08 : 2 = 7{,}04\ cm^2$

Ils trouvent en général des résultats assez voisins pour l'aire des différents triangles . Je leur propose de chercher une explication à cela ; et je leur suggère de faire un autre calcul pour trouver l'aire des triangle .
Un élève de 5ème1 trouve "la bonne méthode " et l'explique à ses camarades ; dans l'autre classe je suis obligée de proposer de "changer de base" pour que certains pensent enfin à prendre [AB] .
Ce premier exercice n'est pas terminé au bout de l'heure par la plupart des élèves , je leur demande de le terminer à la maison .

<u>Deuxième séance (21/11/86):</u>

Travail collectif avec la classe entière.Je demande aux élèves de relire la description de la première figure qu'ils ont rédigée par écrit chez eux. J'insiste sur le parallélisme des droites (AB) et (D) et sur la distance entre ces deux parallèles .

Les élèves indiquent les résultats qu'ils ont obtenus pour les aires des triangles ABC ,ABC_1 , ABC_2........Les résultats diffèrent très peu ; je propose aux élèves d'expliquer cela .

Dans la classe de 5ème1 l'élève qui a trouvé la méthode "économique" pour calculer l'aire de tous les triangles l'explique à la classe .Certains élèves ne sont tout d'abord pas convaincus et insistent pour prendre la base BC pour calculer l'aire du triangle,on compare alors les constructions et les calculs qu'il faut faire pour calculer les aires des différents triangles et les quelques récalcitrants finissent par se ranger à l'avis général !

Dans la classe de 5ème2 , les élèves ont tous utilisé la base BC pour faire leur calcul .Je demande alors de combien de façons on peut calculer l'aire d'un triangle lorsqu'on utilise la formule "(base X hauteur) : 2".Après quelques sollicitations ils conviennent tous qu'il y a trois calculs possibles correspondants aux trois choix pour la "base".
Question:Dans notre problème,quel est le meilleur choix ?
Réponse d'un élève:Prendre la base BC car il n'y a pas à compléter les côtés du triangle pour tracer la hauteur .
Je fais observer que si on prend la base AB ,le tracé de la hauteur n'est pas très difficile car le côté [AB] est déjà "prolongé".(Bien entendu ce qui gène ici les élèves ,c'est de tracer une hauteur qui est extérieure au triangle).
Les élèves retiennent donc deux méthodes pour calculer l'aire du premier triangle.On passe alors au calcul de l'aire du deuxième triangle , on utilise les deux méthodes retenues , et alors seulement les élèves réalisent que si on calcule en prenant AB pour base c'est le même calcul pour tous les triangles et par conséquent ils ont la même aire.

2) Je place $C_1 \in (D)$ je trace le triangle ABC_1 la base AB mesure 4,5cm , la hauteur C_1H_1 mesure 3cm

3) Je place $C_2 \in (D)$ je trace le triangle ABC_2 dont la base AB mesure 4cm , la hauteur C_2H_2 mesure 3cm

Pour tous les triangles l'aire égale $\frac{4,5 \times 3}{2} = \boxed{6,75 \text{ cm}^2}$

Nous passons maintenant au deuxième exercice ;la description de la figure ne pose aucun problème .

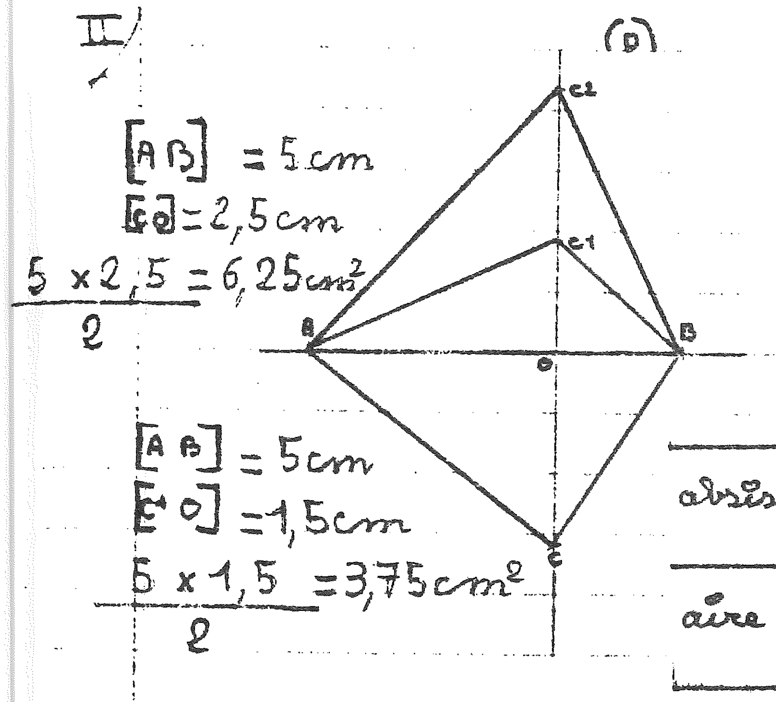
a) Les droites (D) et (AB) sont perpendiculaires ; elles se coupent en un point O appartenant au segment [AB] et placé entre A et B.
Le point $C \in (D)$

Lorsque je demande aux élèves comment ils vont s'y prendre pour calculer l'aire du triangle ABC ,ils sont tous d'accord pour proposer de prendre AB pour base .Seule une élève de tempérament très docile suggère de prendre une autre base ,cette idée lui vient certainement de ce que dans l'exercice précédent on n'a pas utilisé la méthode évidente à ces yeux ,elle a donc retenu qu'en mathématiques il ne fallait jamais adopter la solution la plus simple !
Je demande si l'aire du triangle varie lorsque la position du point C varie sur la droite (D).La réponse des élèves est affirmative car ,disent-ils, cette fois la hauteur change alors que la base reste la même.Je demande alors comment on peut faire pour étudier la variation de l'aire du triangle ABC en fonction de la position du point C sur la droite (D). Un élève parle de représentation graphique (ils en ont déjà utilisé) .
Q:Pourra-t-on calculer toutes les aires possibles du triangle ABC ?
R:Non c'est impossible car il y en a une infinité !

Après discussion avec les élèves , il est décidé de graduer la droite (D) en prenant le cm pour unité afin de repérer les positions possibles du point C. On convient de se limiter à l'intervalle [-10 ; +10] etde calculer l'aire du triangle ABC pour chaque position du point C repérée par un nombre entier . Les élèves décalqueront la figure et dessineront tous les triangles à envisager . Je demande combien il y en a .Réponse :20 ! C'est la fin de la séance .Ils ont à réfléchir à ce problème et à faire le calcul des aires pour la prochaine séance .
En 5ème1 un élève me fait remarquer qu'il est inutile de dessiner tous les triangles: on connait la longueur AB qui leur est commune et la hauteur correspondante est facilement obtenue en prenant la valeur absolue de l'abscisse du point C; je "dispense " la classe de dessin et demande de présenter les résultats dans un tableau faisant apparaître l'abscisse du point C et l'aire correspondante .

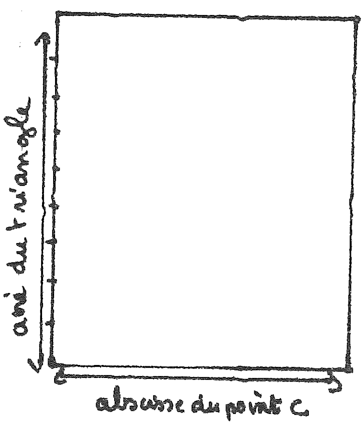
Troisième séance (24/11/86):

Parmi les élèves qui n'ont pas fait le dessin des différents triangles, beaucoup n'ont pas su faire le calcul des aires ; à ceux là je demande de faire le dessin avec les positions choisies pour le point C.
Les dessins sont en général corrects. Certains élèves n'ont dessiné que les triangles d'un demi-plan :" c'est pareil de l'autre côté , c'est symétrique ".
Je suis obligée d'insister pour obtenir que l'on présente les résultats en tableau.

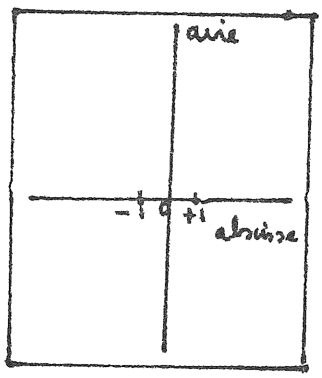


abscisse du point C	+10	+9	+8	+7	+6
aire du triangle	25	22,5	20	17,5	15

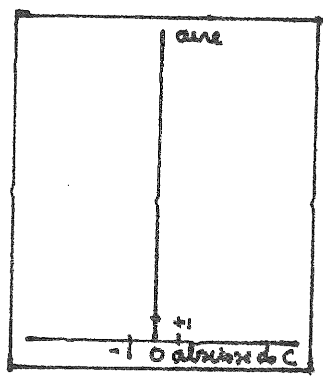
Pour la représentation graphique de l'aire du triangle en fonction de l'abscisse du point C , trois élèves passent au tableau ; voici leurs propositions successives.



n° 1

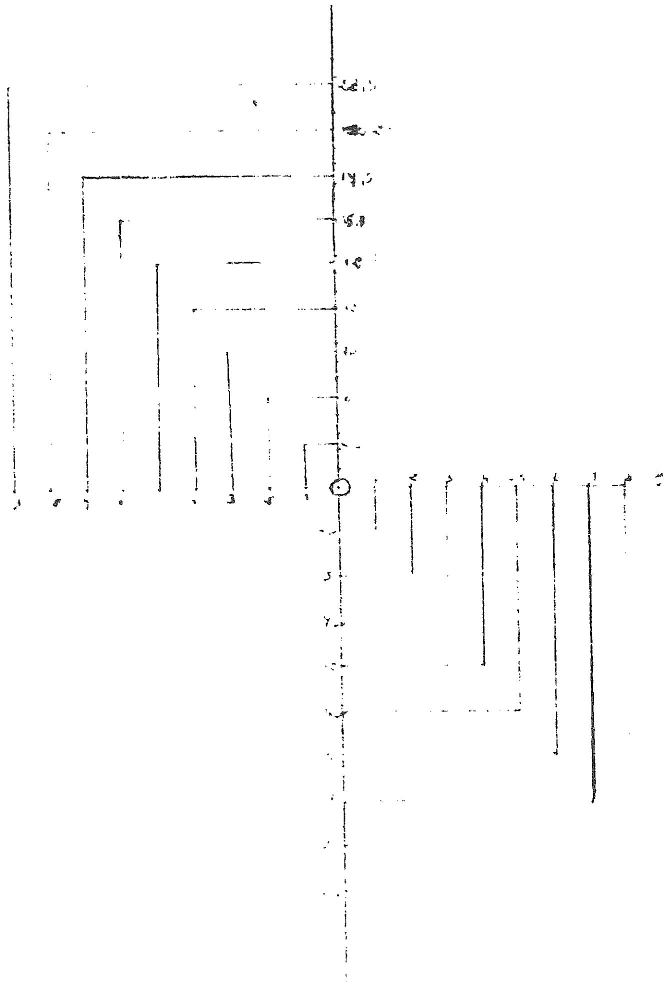


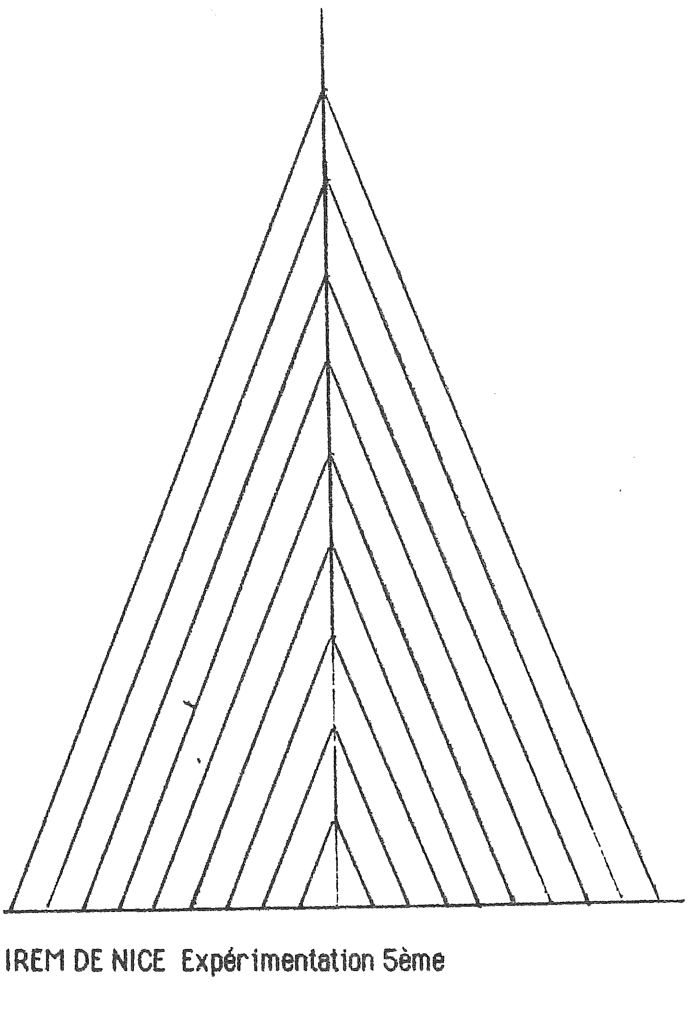
n° 2



n° 3

La troisième disposition est retenue ,l'échelle est choisie avec les élèves .
La réalisation du graphique est rapide ; certains ont fini à la fin de la séance .
Je demande de rédiger ce travail sur feuille pour le jeudi 27 ; en commentant le graphique .



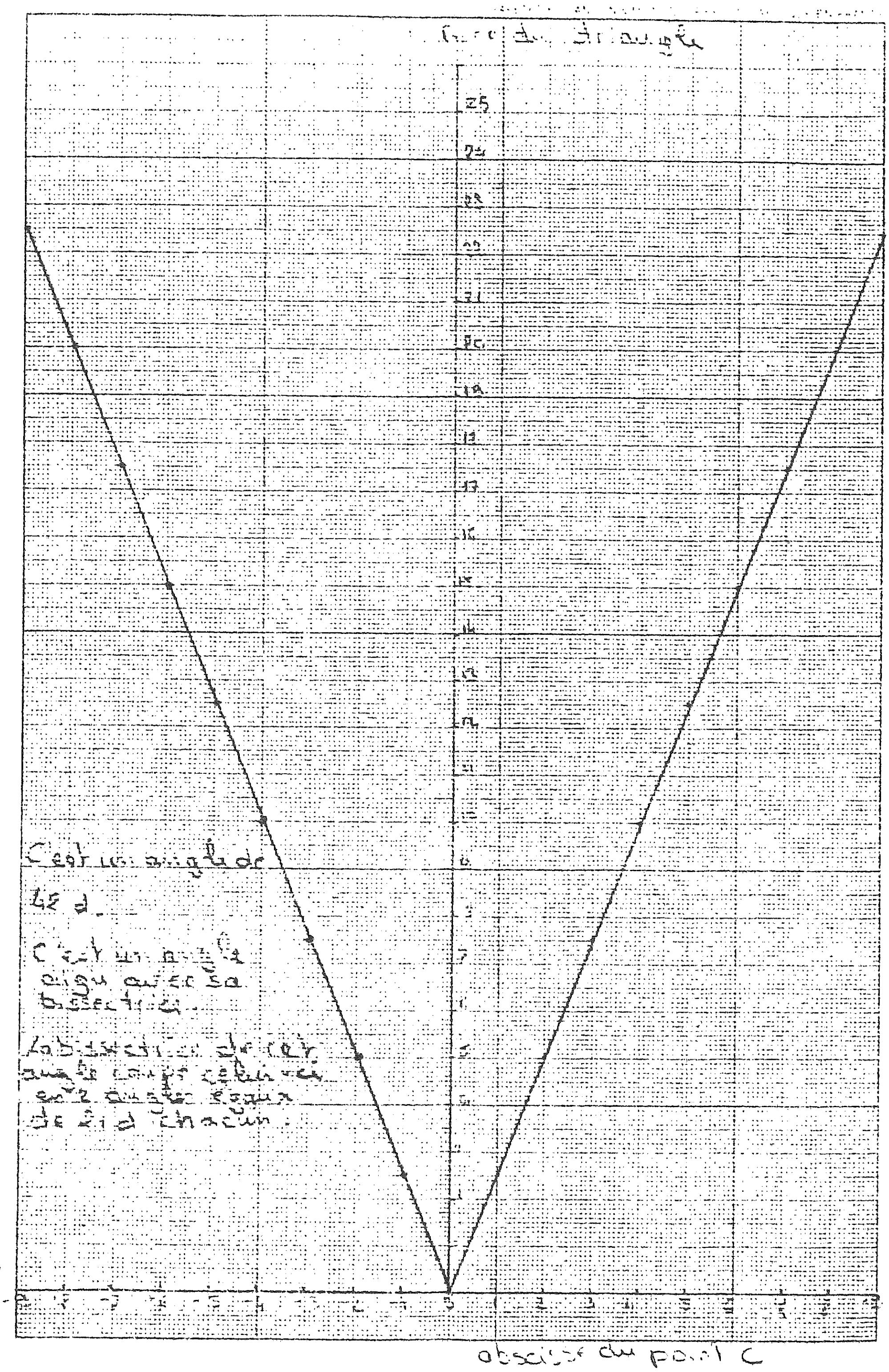


Exemplesde graphiques incorrects

Graphique :

Remarque:

Je remarque que tout les point sont alignés.
Si je relie les deux points d'extrémité cela formera un triangle avec l'axe de symétrie et ses perpendiculaires. Si on plie la feuille sur l'axe de symétrie on doit retrouver la même figure de l'autre côté de la feuille.



Bilan du travail écrit :

	5ème2 (26 el)	5ème1 (25 el)
premier exercice:		
Ont pris AB comme base pour calculer l'aire des triangles	4	13
Ont fait des remarques concernant l'égalité des aires	4	4
deuxième exercice:		
Ont observé la symétrie de la figure	4	2
N'ont pas fait le dessin de tous les triangles	0	10
Ont expliqué pourquoi l'aire était variable	2	4
Ont observé la symétrie du graphique	5	3
Ont fait un graphique incorrect	3	2

Presque tous les élèves qui avaient correctement placé les points du graphique les ont reliés entre eux de façon à dessiner deux demi- droites ; mais seulement l'un d'entre eux a rédigé une remarque concernant l'alignement des points .
Un autre a évoqué la proportionnalité.
Il est notable de voir qu'en 5ème1 plus de la moitié des élèves ont choisi la bonne méthode pour calculer l'aire des triangles du premier exercice , alors qu'un élève sur six l'a fait en 5ème2 .Dans la première classe la méthode a été proposée par un élève , dans la deuxième elle l'a été par le professeur !

Quatrième séance : (8/12/86)

En rendant leurs devoirs aux élèves , je demande s'ils peuvent me dire l'idée que j'avais en tête en leur faisant faire ce travail.

Réponse d'un élève :Nous faire calculer des aires de triangles.

Je réponds :"Oui,c'est vrai, mais ce n'était pas seulement cela. Rappelez-vous qu'il y avait deux problèmes ..."

Un élève : Vous vouliez nous faire faire des graphiques .

-"Oui , pour montrer quoi ?"

Un élève : Que l'aire d'un triangle change avec la hauteur .

Aprés avoir commenté les graphiques obtenus , le bilan ci-dessous , établi par les élèves , est copié dans le cahier.

1- Le but du devoir était de montrer comment varie l'aire d'un triangle à base constante en fonction de la position du troisième sommet.

2-A l'occasion de ce problème nous avons pu constater que l'aire d'un triangle peut se calculer de trois façons car chaque côté peut jouer le rôle de base .

3-Le graphique obtenu est symétrique par rapport à l'axe des ordonnées , il est constitué de deux demi-droites de même origine .
Cette symétrie était déjà visible dans le dessin des différents triangles ABC .
Le graphique constitué de demi-droite passant par l'origine des coordonnées nous montre que l'aire d'un triangle est proportionnelle à sa hauteur.

COMPTE-RENDU DE L'ACTIVITE N°2 :

Le travail sur l'aire des parallélogrammes a pris 3 heures . Il a été expérimenté dans les mêmes classes que l'activité précédente . Les élèves, maintenant rodés à ce genre d'exercice , ont travaillé avec davantage d'autonomie .

1ère séance (15/1/86):

Je montre à la classe le parallélogramme articulé construit avec des tiges de "méccano",les élèves identifient sans difficulté la figure géométrique.

Je demande :"pourquoi êtes-vous sûrs que c'est un parallélogramme ?"
On me répond que c'est parce que il a ses côtés parallèles deux à deux . De nouveau , je questionne :"pourquoi êtes vous sûrs que les côtés sont parallèles deux à deux ?" . Je ne me satisfait pas des réponses du type : "ça se voit "; je fais remarquer aux élèves que je n'ai pas choisi n'importe quelles tiges pour construire cet objet . Ah oui , remarque un élève , vous avez pris deux tiges de même longueur et puis deux autres .
Nous rappelons alors une autre définition du parallélogramme : c'est un quadrilatère non croisé dont les côtés opposés ont la même longueur.

Je fais alors légèrement varier l'un des angles du parallélogramme , et demande aux élèves si l'aire varie.Les avis sont partagés ,il faut montrer le parallélogramme aplati pour convaincre tout le monde .
"Et pourtant,la base reste la même, alors qu'est-ce qui provoque la variation de l'aire ?"
Un élève : c'est la hauteur qui change.
"Oui, mais qu'est-ce qui fait varier la hauteur ?"
Un élève : c'est l'angle que vous bougez .

Je propose alors d'étudier les variations de l'aire d'un parallélogramme dont les côtés sont fixés et dont on fait varier un des angles.
Les élèves choisissent les longueurs des côtés : 5cm et 3cm en 5ème1 ; 6cm et 4cm en 5ème2.Ils déterminent les valeurs extrêmes de la variable , ils voudraient prendre un pas de 10 degrés mais j'impose 15 degrés et ils repèrent spontanément qu'ainsi on obtiendra l'angle "particulier" de 45 degrés , et qu'il y aura un peu moins de dessins à faire ! A ce propos le décompte du nombre de dessins à faire permet de poser le problème "des arbres et des intervalles" .

Nous établissons,grace aux propositions des élèves,le plan de travail suivant:

1) dessins des 13 parallélogrammes.

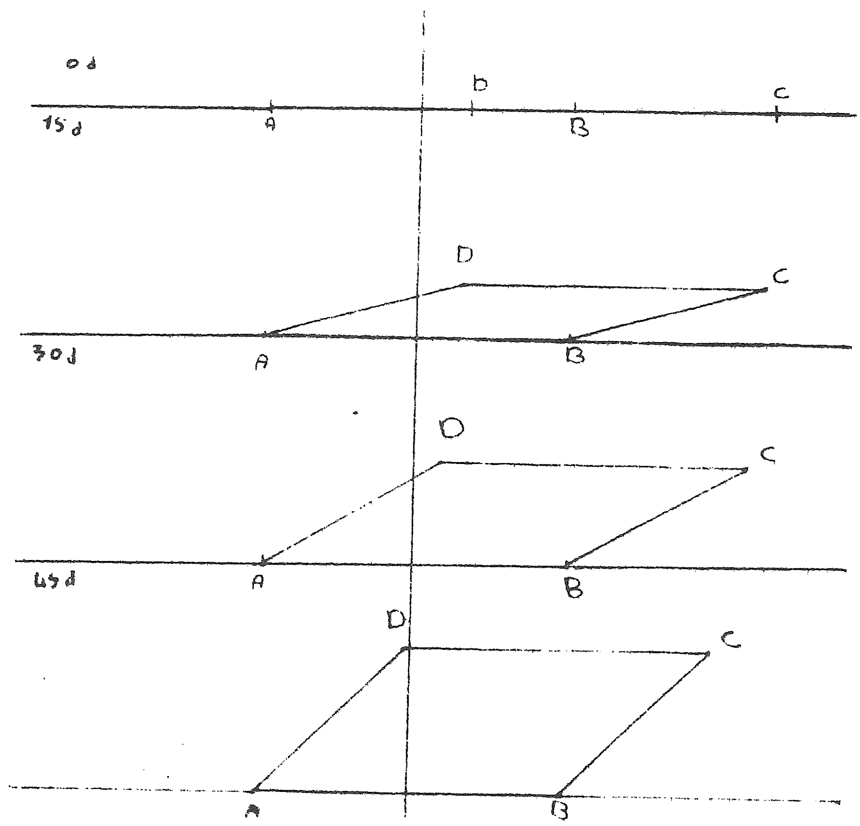
2)constitution d'un tableau contenant : angles , hauteurs ,aires

3)exécution d'un graphique mettant en évidence la variation de l'aire en fonction de l'angle.

Nous élaborons ensemble une méthode permettant de dessiner rapidement les 13 parallélogrammes : dessiner d'abord toutes les bases , puis les angles variables , et à l'aide du compas placer les deux derniers sommets .

Ils ont à terminer les dessins pour la séance suivante et à calculer l'aire de tous les parallélogrammes .

4°) schéma des parallélogrammes de 15 en 15 degrés.



2°) tableau des calculs des Aires.

angle	0 d	15 d	30d	45 d	60d	75 d	90 d	105 d	120 d	135 d	150 d	160 d
Base en cm	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
hauteur	0	1	2	2,8	3,5	3,8	4	3,95	3,5	2,8	1,35	0,7
Aire	0	6	12	16,8	21	22,8	24	23,7	21	16,8	8,1	4,2

Deuxième séance :

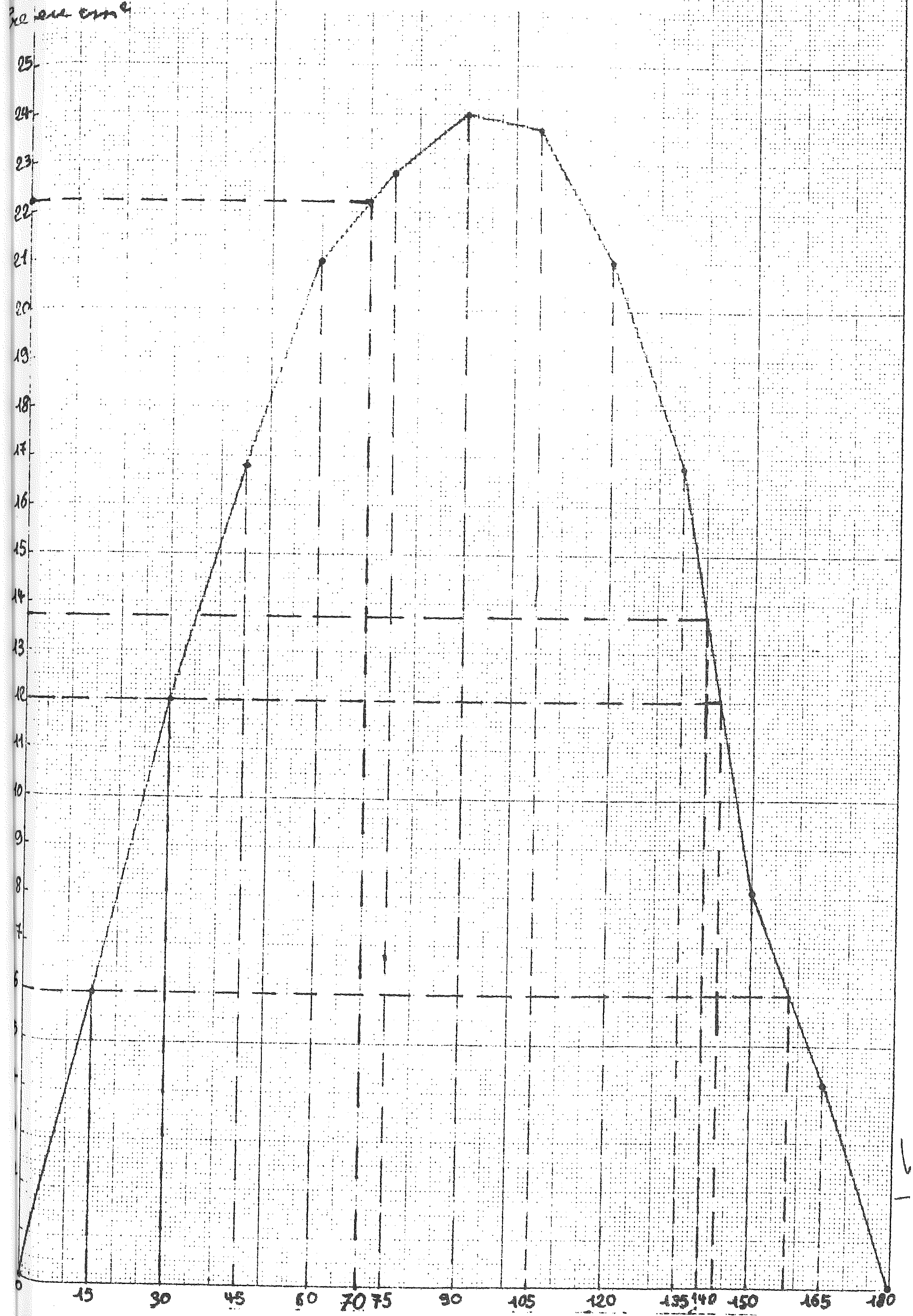
Tous les élèves , à l'exception de deux d'entre-eux , ont fait correctement les dessins et calculé les aires . Certains , grâce à des considérations de symétrie n'ont travaillé que sur les 7 premiers parallélogrammes .

Je demande à ceux qui ne l'ont pas fait de présenter en tableau les résultats de leurs mesures et de leurs calculs .
Il faut maintenant réaliser la représentation graphique ; les élèves choisissent individuellement la position des axes et l'échelle sur chacun d'eux . Il n'y a aucune difficulté à cela les élèves en ont maintenant une certaine expérience !

Je dicte les questions concernant l'exploitation du graphique et préviens les élèves qu'ils doivent rendre le travail complet dans trois jours .
Je leur demande le titre que l'on pourrait donner à ce devoir .
Voici quelques propositions :

Variation de l'angle et de l'aire.
Recherche sur ce que possède le parallélogramme.
L'aire et les angles d'un parallélogramme
Variation de l'aire d'un parallélogramme par rapport à son angle
La variation des angles fait varier l'aire des parallélogrammes :observons .

Exemple de graphique en "segments"



Bilan du travail écrit:

	5ème 2 (17 el)	5ème 1 (25 el)
Ont dessiné un graphique "en segments"	11	10
Ont utilisé le graphique pour répondre aux questions	2	1

A l'évidence , les élèves n'ont pas compris à quoi pouvait servir un graphique .
Lors de "la correction" en classe du devoir , j'ai demandé aux élèves si le graphique était constitué de points alignés .
La réponse a été :"évidemment non !"
"Dans ce cas , pourquoi avez-vous joint les points que vous avez obtenus avec des segments de droites ?"
Les élèves conviennent bien que ce n'est pas légitime de joindre les points successifs par des segments de droite , mais ils pensent que joindre les points à main levée ne sera pas "très beau" .
Après avoir "rectifié" les graphiques , nous les avons utilisés pour répondre aux questions : satisfaction des élèves qui , avec un dessin pour les deux premières , avec un calcul pour les deux autres avaient obtenus des résultats corrects .
J'insiste sur le fait qu'un graphique permet d'éviter des calculs , et donne des résultats approchés .

Nous notons le bilan écrit . Les élèves donnent des exemples de fonction.

"Le prix d'un bateau est fonction de sa longueur"
"La note de cet élève est fonction de son travail"
"Le prix des cerises est fonction de la quantité"

etc....

(Je n'ai pas "censuré" les exemples proposés par les élèves , bien que certains soient un peu loin de la définition mathématique d'une fonction . L'objectif était que les élèves acquièrent le concept de "dépendance".)

CONTROLE:

Il a eu lieu trois jours après la séance de bilan dans les deux classes.
Les élèves ont compris l'énoncé sauf le mot "analogue" qu'il a fallu expliquer en disant que la figure devait garder "la même forme" .Malgré cette explication plusieurs élèves n'ont pas fait varier le point C en même temps que le point B . Je pense donc qu'il faut rendre l'énoncé plus explicite sur cette question .On peut par exemple préciser que le triangle ABC ne change pas de nature.
Les élèves ont tous terminé le travail , les premiers ont rendu leur copie au bout de 45mn.

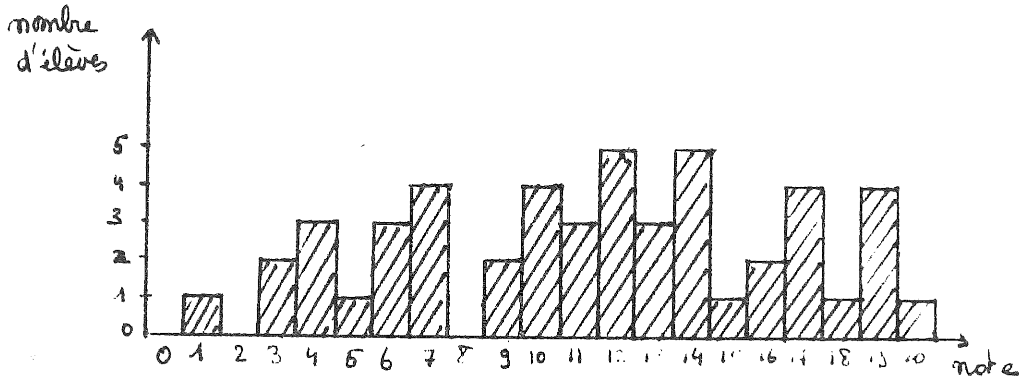
Bilan du contrôle:

	5ème 2 (24 el)	5ème 1 (25 el)
Dessin incorrect (angle ou AB = AC)	2	8
Fonction		
Ont répondu que BC ne changeait pas	1	2
Ont défini la fonction et la variable	4	5
Graphique		
Ont gardé le même point C	9	5
Ont mentionné la proportionnalité	2	5

Remarques:

Les élèves qui ont répondu que BC ne variait pas ont ensuite fait le tableau de mesures avec différentes valeurs pour BC !
Trois élèves , se souvenant du travail fait en classe , ont évoqué l'aire du triangle dans leurs réponses.

Diagramme des notes obtenues par les élèves :



Moyenne des notes: 11,53

<u>Conclusion:</u>

Ce travail a permis à une majorité d'élèves de comprendre ce qu'était une *fonction*, même si les mots eux-mêmes de *fonction* et de *variable* ne sont pas retenus. La représentation graphique commence à devenir un outil signifiant.

LIAISON
MATHEMATIQUES - EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE

STATISTIQUES A PROPOS DE L'EPREUVE D'ENDURANCE

L'épreuve d'endurance en EPS consiste à faire courir les élèves le plus régulièrement possible pendant un temps fixé (10 , 15 ou 20mn).

Les élèves travaillent par équipe de deux : pendant que l'un court autour du stade l'autre , avec un chronomètre note "l'heure " de chaque passage à la ligne de départ sur une fiche dite "fiche d'observation" .

L'objectif est d'arriver à garder une allure constante pendant toute l'épreuve .

Le professeur d'éducation physique m'a remis les fiches de six classes du collège qui ont constitué "nos données" .

Prérequis:

- connaître les unités de temps et de longueur
- savoir organiser des résultats dans un tableau
- savoir construire un histogramme

Objectifs:

- savoir calculer des durées
- savoir calculer une vitesse moyenne

Durée :

deux heures en classe

COMPTE-RENDU DE L'ACTIVITE

Première partie : travail individuel

Je distribue à chaque élève sa "fiche d'observation" personnelle.
Je donne les consignes suivantes :
-calculer la durée de chaque tour
-calculer la distance totale parcourue (un tour correspond à 350m)
-calculer la vitesse moyenne

Il faut expliquer à quelques-uns comment a été remplie cette fiche , et bien insister sur le fait que ce sont les "heures de passage" qui sont indiquées et non pas la durée de chaque tour .

Exemples de fiches d'observation:

Vendredi 10.10 ENDURANCE

Classe: 5°2 Durée: 15

Coureur: Grandjean

Observateur: PAROLA

	Arrêt		Temps	Arrêt
1° tour		-->	1,58mn	
2° tour		-->	4,02mn	
3° tour		-->	6,15mn	
4° tour		-->	8,40mn	
5° tour		-->	10,52mn	
6° tour		-->	13,03mn	
7° tour		-->	14,50mn + 30 mètres	
8° tour		-->		
9° tour		-->		
10° tour		-->		
11° tour		-->		
12° tour		-->		

Distance parcourue :

2

10/06 ENDURANCE

Classe: 5ème 2 Durée: 15 mn

Coureur: Tessier hélène

Observateur: Massei-karine

	Arrêt		Temps	Arrêt
1° tour		-->	1 mn 52	
2° tour		-->	3 mn 53	
3° tour		-->	5 mn 53	
4° tour		-->	7 mn 58	
5° tour		-->	10 mn 03	
6° tour		-->	12 mn 12	
7° tour		-->	14 mn 18	
8° tour	~~+120~~	-->	+150	
9° tour		-->		
10° tour		-->		
11° tour		-->		
12° tour		-->		

Distance parcourue :

La première difficulté est de calculer la durée de chaque tour . Pas un élève n'a d'emblée fait un calcul correct , même si le temps était correctement écrit sur la fiche. En effet , comme on peut le voir, les minutes et secondes étaient souvent notées de façon décimale ce qui , bien sûr induit la méthode suivante pour déterminer, par exemple , la durée entre 1,58mn et 4,02mn : 4,02 - 1,58 = 2,44mn

En ce qui concerne ce résultat , rien n'alerte l'élève , pour lui , la durée est de 2 minutes et 44 secondes .

Mais entre 10,22mn et 12,06mn : 12,06 - 10,22 = 1,84mn , la durée est donc de 1 minute et 84 secondes !

Ce résultat inquiète quelques élèves , ils trouvent que ce n'est pas "normal" et qu'il faut " convertir " car "60 secondes font 1 minute" .De longues explications sont nécessaires pour faire comprendre à tous les élèves qu'on ne calcule pas dans un système sexagésimal comme dans le système décimal .

Nous mettons au point trois méthodes:

-convertir en secondes ,soustraire puis convertir en minutes et secondes

-soustraire les secondes aux secondes et les minutes aux minutes , s'il n'y a pas assez de secondes , prendre une unité aux minutes , la convertir et l'ajouter aux secondes .

-procéder par étapes , exemple:de 10mn 03s à 12mn 12s

10mn 03 à 11mn: 57s
11mn à 12mn: 1mn
12mn à 12mn 12s:12s
total :1mn 69s soit 2mn 9s

Les méthodes sont toutes utilisées,chaque élève choisit celle qu'il préfère. Le calcul de la distance parcourue n'offre aucune difficulté et celui de la vitesse moyenne est simplifié par le fait que le la durée de l'épreuve était de 15 minutes.

1)
1er tour → 1' 58"
2ème tour → 2' 1"
3ème tour → 2' 0"
4ème tour → 2' 5"
5ème tour → 2' 5"
6ème tour → 2' 9"
7ème tour → 2' 6"
8ème tour → (150 mètres) 0' 48"

2) Le temps total est de 15 minutes.

3) J'ai couru 7 tours + 150 m donc :
(7 x 350)+150= 2450 +150 = 2600

J'ai parcouru 2600 mètres en 15 minutes.

3 Si en 15 minutes je parcours 2600 mètres, en 1 heures je parcourerai 4 fois plus car:
15 X 4 = 60 donc
2600 X4 = 10400 mètres = 10,400 kilomètres.
En 1heure je parcours 10,400 kilomètres.

Deuxième partie : travail en petits groupes

Puisque nous disposons des fiches d'observation de six classes , je demande aux élèves de constituer six groupes et confie à chacun un paquet de fiches avec la consigne suivante :

" Vous calculez la vitesse moyenne de chaque élève , vous récapitulez les résultats dans un tableau et vous faites un graphique permettant de visualiser les performances de la classe dont vous avez la charge "

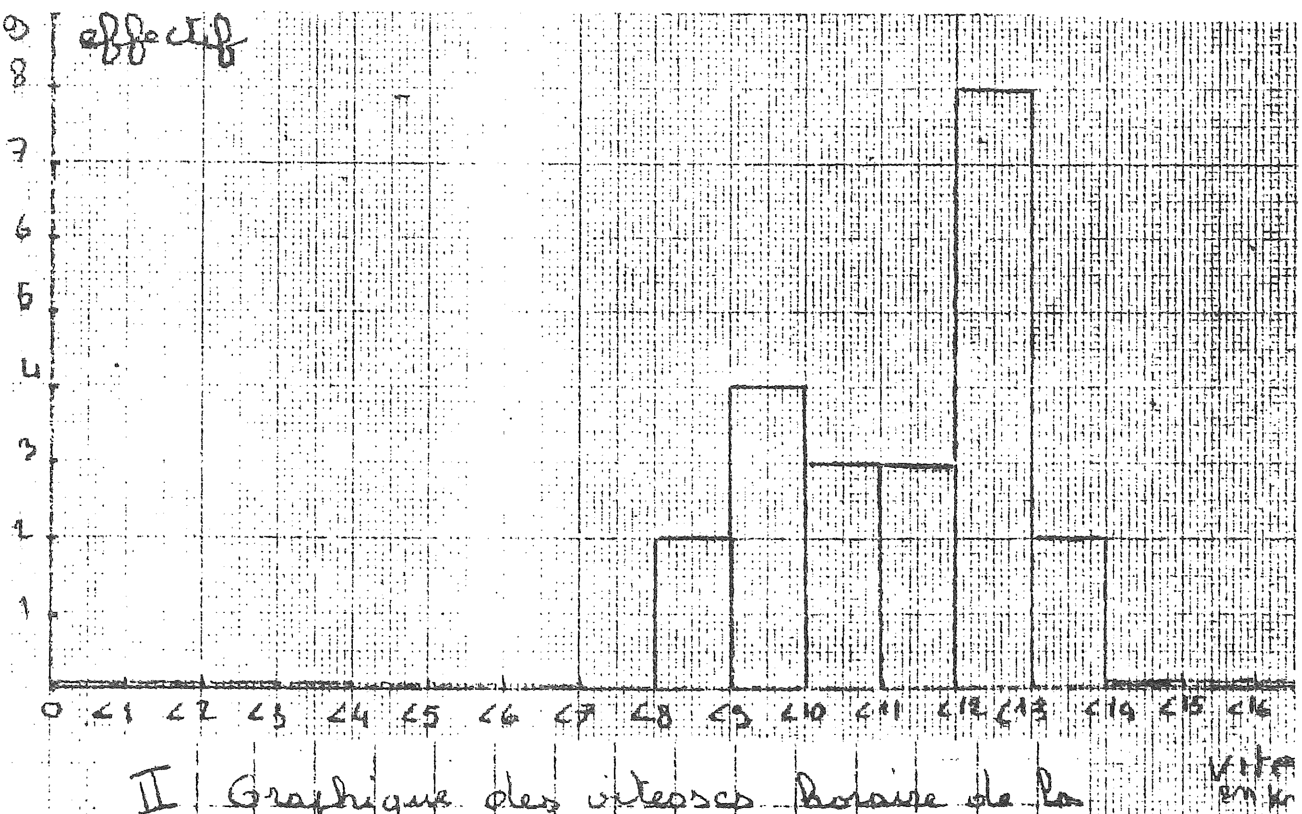
Dans chaque groupe les élèves se répartissent les fiches , les calculs sont faits rapidement .
La question de la représentation graphique est discutée collectivement . Un élève propose de représenter chaque élève par un point dont l'ordonnée serait sa vitesse . La proposition est rejetée par ses camarades car : "cela ferait trop de points" . Nous nous mettons d'accord sur le principe que la représentation graphique doit permettre de caractériser le niveau de la classe et qu'elle doit faciliter la comparaison entre les classes . De ce fait il n'est pas nécessaire de faire figurer les élèves individuellement ,

au contraire il est intéressant de grouper ceux qui ont des performances voisines.
La réalisation de l'histogramme est facile pour ces élèves qui ont bien l'habitude des représentations graphiques.

II 3e 1

vitesse	6 < v < 7	7 < v < 8	8 < v < 9	9 < v < 10	10 < v < 11	11 < v < 12	12 < v < 13	13 < v < 14
effectifs	2	0	2	3	4	5	3	1

vitesse	14 < v < 15	15 < v < 16	16 < v < 17
effectifs	0	1	0

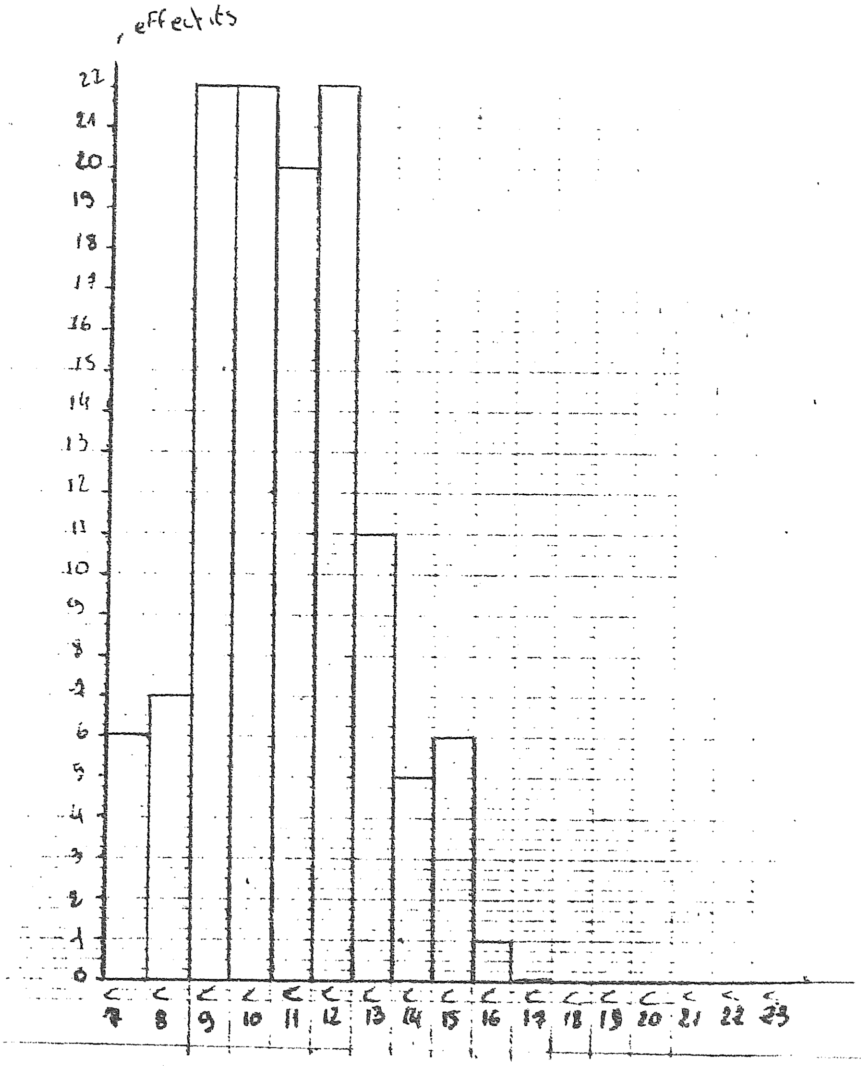


II Graphique des vitesses Boraise de la classe de 4 iem 1

Les résultats obtenus pour chaque classe sont collectés sur un tableau et les élèves réalisent l'histogramme des performances des six classes.

Pour toutes les classes

TR / classes	≤7	<8	<9	<10	<11	<12	<13	<14	<15	<16	<17
6°2	0	0	7	5	1	5	0	1	0	0	0
5°2	2	2	1	3	7	3	5	0	2	0	0
4°1	0	2	4	3	3	8	2	0	0	0	0
3°1	2	2	3	4	5	3	1	0	1	0	0
3°3	1	1	2	6	4	1	1	3	1	0	0
5°4	1	0	5	1	0	2	2	1	2	1	0
total	6	7	22	22	20	22	11	5	5	1	0



Bilan:

Outre l'acquisition de connaissances et de techniques ce sujet a permis aux élèves de travailler en groupe et les a obligé à s'organiser pour se répartir la tâche. L'aspect interdisciplinaire est motivant et les élèves sont sensibles au fait que les professeurs eux aussi travaillent "en équipe".

LIAISON
MATHEMATIQUES - EDUCATION MANUELLE ET TECHNIQUE

TRAITEMENT STATISTIQUE D'UNE ENQUETE

Le professeur d'EMT a fait enquêter six classes au sujet de l'utilisation des piles dans les familles ; ils nous a remis les fiches remplies par les élèves , elles ont constitué notre "base de données" .

Prérequis:

-savoir organiser des résultats dans un tableau
-savoir appliquer une relation de proportionnalité
-savoir construire un angle dont on connait la mesure

Objectifs:

-apprendre à dépouiller une enquête
-savoir construire un diagramme circulaire

Durée:

deux heures en classe

II Enquête sur l'utilisation des piles auprès des Familles des élèves de la classe de 5°4 à rendre le 20/01/87

Question 1 : Avez-vous en ce moment chez vous une ou plusieurs piles correspondant aux types indiqués sur le tableau

1 : R20 4 : 3R12
2 : LR6 5 :
3 : R14N 6 :

Question 2 : Quel est en général la marque des piles : Varta Duracell

Question 3 : Quels objets font-elles fonctionner ?
calculatrice - lampe - radio - walkman - montre - jouet - ~~voiture~~ - ordinateur

question 4 : Quand vous achetez des piles choisissez-vous :
- les moins chères ☐
- ou préférez vous une marque ☒

COMPTE - RENDU DE L'ACTIVITE

Les élèves se répartissent en six groupes de quatre . Chaque groupe reçoit les enquêtes d'une classe à dépouiller . Le premier travail consiste à déterminer ce que l'on peut extraire des réponses . Les élèves observent que certaines fiches sont inexploitables car elles sont écrites de façon illisible ou bien les renseignements qui y figurent sont incohérents.
Nous décidons , après discussion ,d'essayer de répondre aux questions suivantes:

-Quelles sont les marques les plus utilisées ?
-Quels sont les critères de choix lors de l'achat d'une pile ?
-A quel usage sont destinées les piles ?

Chaque groupe fait le relevé des réponses des fiches qu'il a en charge , et transcrit ses résultats sur des tableaux récapitulatifs qui circulent dans la classe .
Lorsque les tableaux de résultats sont complets , je demande comment représenter ces résultats pour mettre en évidence les répartions obtenues. Les différentes propositions sont : diagrammes en bâtons , rectangles de "tailles proportionnelles " , diagrammes circulaires .Nous choisissons ces derniers qui mettent le mieux en évidence une répartition .
La réalisation des ces diagrammes pose le problème de détermination des angles correspondants à chaque effectif . C'est une bonne occasion pour revenir sur la relation de proportionnalité , les résultats obtenus ne tombent pas "juste" et nous avons à régler des problèmes d'arrondi et de précision du rapporteur . Tous les élèves construisent finalement des graphiques corrects .
Je demande ensuite une autre façon de traduire les répartitions obtenues , certains proposent un calcul de pourcentage . C'est ce que je demande de faire pour terminer cette exploitation statistique de l'enquête .

Bilan:
Ce travail a intéressé les élèves car il correspondait à leur vie quotidienne. De plus le fait de travailler (avec la possibilité de critiquer) sur les fiches des élèves des autres classes les a stimulés .
D'un point de vue technique la réalisation de diagrammes circulaires a constitué une bonne révision sur la construction des angles de mesures fixées .

3) Tableau sur les objets

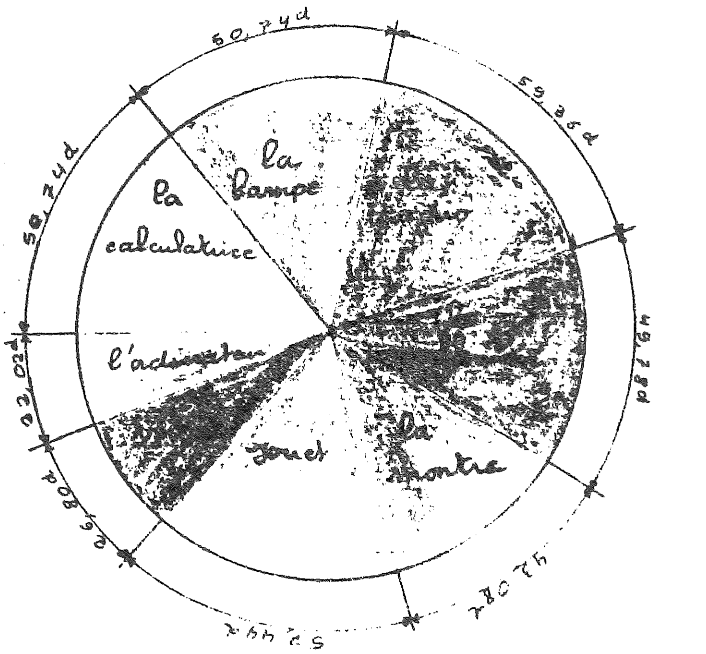
objet / classe	calculatrice	lampe	radio	walkman	montre	jouet	voiture	ordinateur	Total
6e6 cm1	8	12	13	10	12	9	5	6	75
5e4 cm1	9	10	10	10	8	7	3	6	63
5e L cm2	11	7	11	10	4	10	6	1	60
5e1 cm1	8	7	8	9	3	9	6	3	53
5e5 cm2	10	11	10	9	11	10	7	7	75
6e3 cm1	7	6	10	4	7	15	1	0	50
Total	53	53	62	52	45	60	28	23	376

6) Tableau de proportionnalité correspondant au tableau n° 3

	effectif	angle
Nombre de gens choisissant la calculatrice	53	50,74d
Nombre de gens choisissant la lampe	53	50,74d
Nombre de gens choisissant la radio	62	59,36d
Nombre de gens choisissant le walkman	52	49,78d
Nombre de gens choisissant la montre	45	43,08d
Nombre de gens choisissant le jouet	60	57,44d
Nombre de gens choisissant la voiture	28	26,80d
Nombre de gens choisissant l'ordinateur	23	22,02
Nombre total de gens	376	360

$\boxed{\times\frac{360}{376}}$

9) Faire un disque de rayon 5 cm correspondant au tableau n° 3



2) Tableau sur le critère de choix

classe	moins chère	marque	autre	Total
5e5 Gr 3	4	7	0	11
5e3 Gr1	5	5	0	10
5e1 Gr 2	3	7	1	11
5e1 Gr 1	3	6	1	10
5e4 Gr 1	3	7	0	10
5e6 Gr 1	6	6	0	12
Total	24	38	2	64 / 64

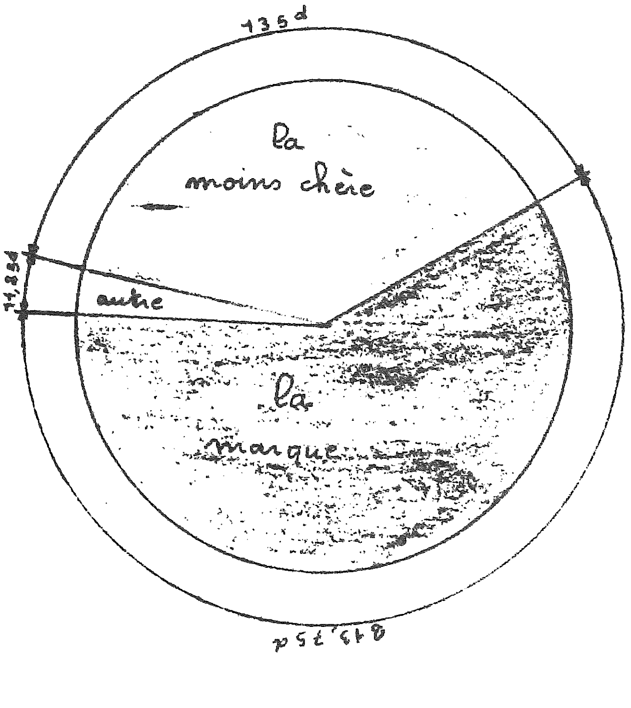
4) Tableau de proportionnalité correspondant au tableau n°2

	effectif	angle
nombre de gens choisissant la moins chère	24	135 d
nombre de gens choisissant la marque	38	213,75d
nombre de gens ayant un autre critère	2	11,25
nombre total de gens	64	360

$\boxed{\frac{360}{64}}$

Explications : On divise le disque de 5cm de rayon en parts proportionnelles aux effectifs

suite n°3 6) Faire un disque de rayon 5 cm correspondant au tableau de proportionnalité n°2



4) Tableau sur la marque la plus utilisée.

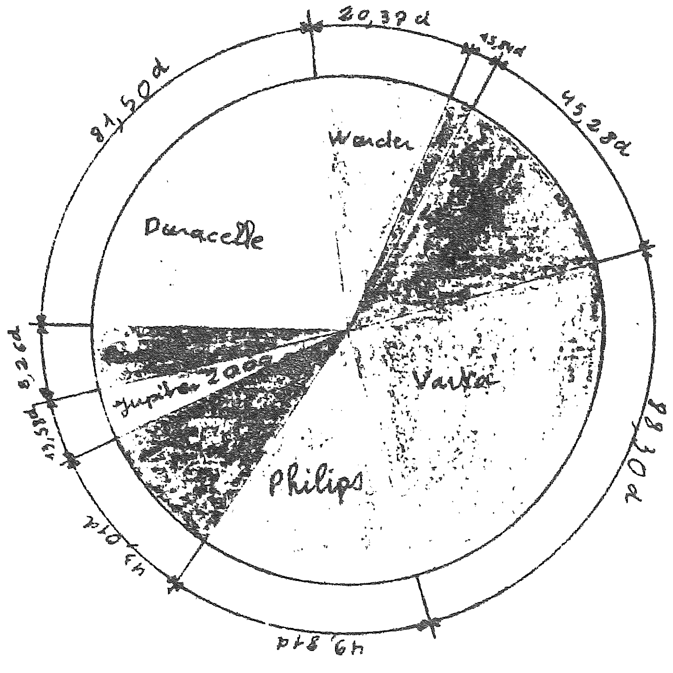
classe / marque	5e1 Gr 1	5e5 Gr 2	5e1 Gr 2	5e4 Gr 1	6e6 Gr 1	6e2 Gr 1	Total
Duracelle	3	8	6	2	5	12	36
Wonder	3	1	1	1	2	1	09
Ucar	2	1	0	1	2	1	07
Mazda	3	1	7	1	4	4	20
Varta	3	3	5	3	4	21	39
Philips	0	6	4	4	5	3	22
Alcaline-Laser	0	1	3	4	3	8	19
Jupiter 2000	0	1	1	2	0	2	06
Remeta	0	0	0	0	1	0	01
Total	14	22	27	17	26	52	159 / 159

4) Tableau de proportionnalité correspondant au tableau

$\times\frac{360}{159}$

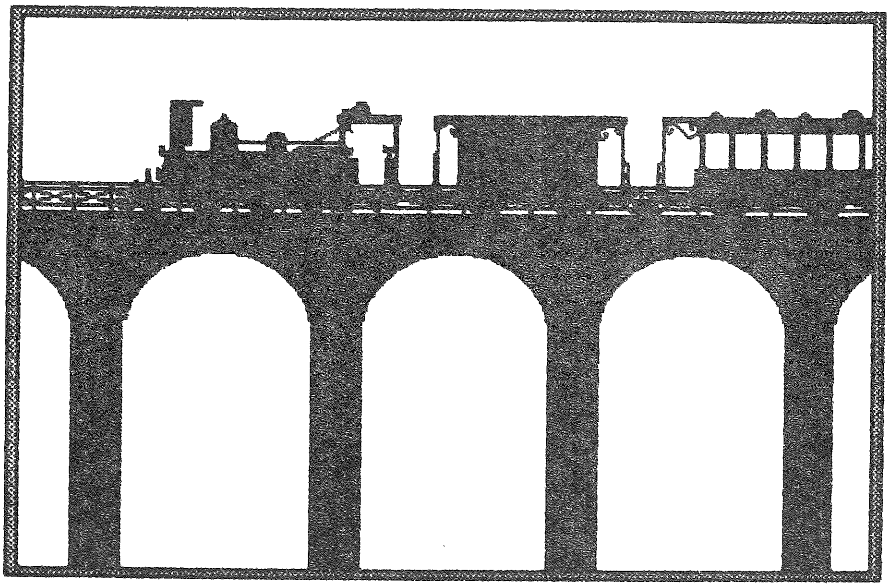
	effectif	angle
Nombre de gens choisissant Duracelle	36	81,50
Nombre de gens choisissant Wonder	09	20,37
Nombre de gens choisissant Ucar	07	15,74
Nombre de gens choisissant Mazda	20	45,28
Nombre de gens choisissant Varta	39	88,30
Nombre de gens choisissant Philips	22	49,81°
Nombre de gens choisissant Alcaline-Laser	19	43,01
Nombre de gens choisissant Jupiter 2000	06	13,58°
Nombre de gens choisissant Remeta	01	2,26°
Nombre total de gens	159	360

7) Faire un disque de rayon 5 cm correspondant au tableau de proportionnalité N° 1



UNE SITUATION PROBLEME :

"LE TRAIN DES PIGNES"



Dans ce compte-rendu on trouvera :

1)Prérequis , objectifs et introduction à ce travail.
2)Déroulement de l'activité en classe et documents distribués aux élèves.
3)Compte rendu et réactions des élèves.
4)Travaux d'élèves.
5)Evaluation (controle, résultats .....)

1°- Prérequis et objectifs

Prérequis:

-Savoir faire des opérations (additions ,soustractions) sur les temps.

Objectifs :

1°)Savoir lire et comprendre un tableau de nombres.
2°)Savoir relever , organiser et exploiter des données.
3°)Savoir calculer des durées.
4°)Savoir faire une représentation graphique.
5°)Savoir calculer des vitesses.
6°)Savoir interpréter un graphique.

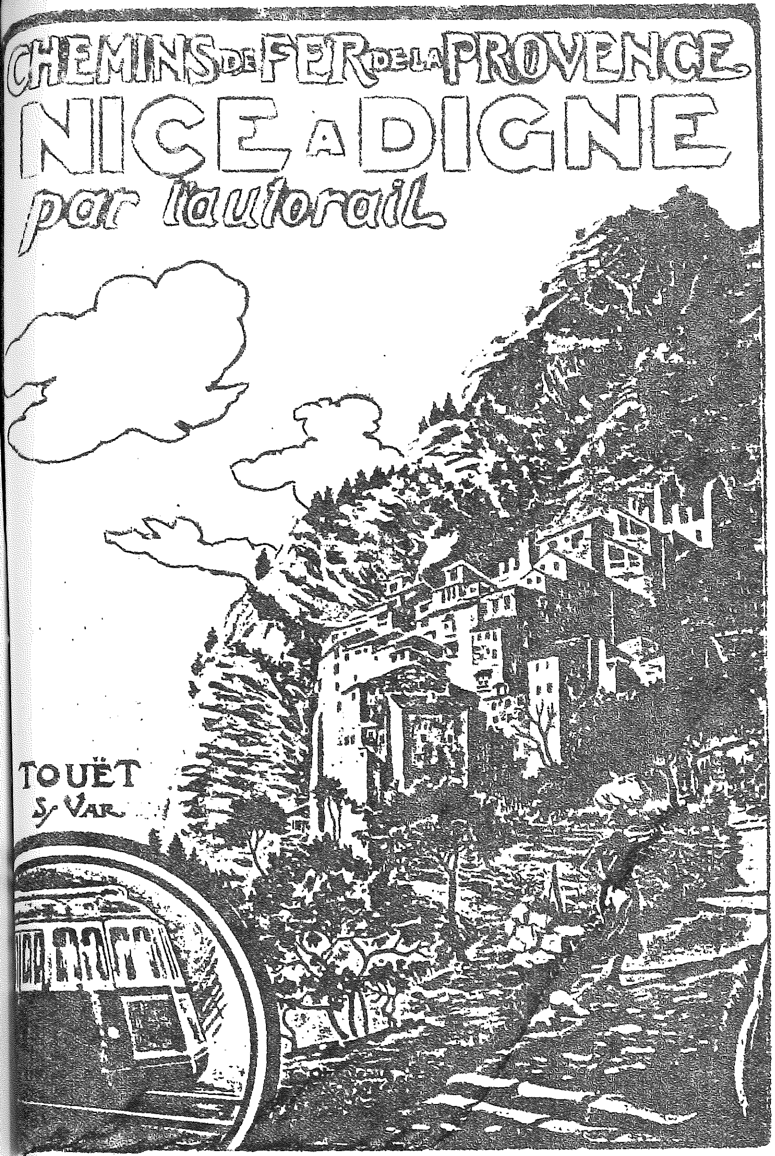
Ce dossier n'est en fait qu'une partie d'un travail interdisciplinaire concernant le Français et les sciences humaines, l'objectif général étant de permettre un décloisonnement des disciplines ,une motivation et une implication plus importante des élèves dans leur travail.

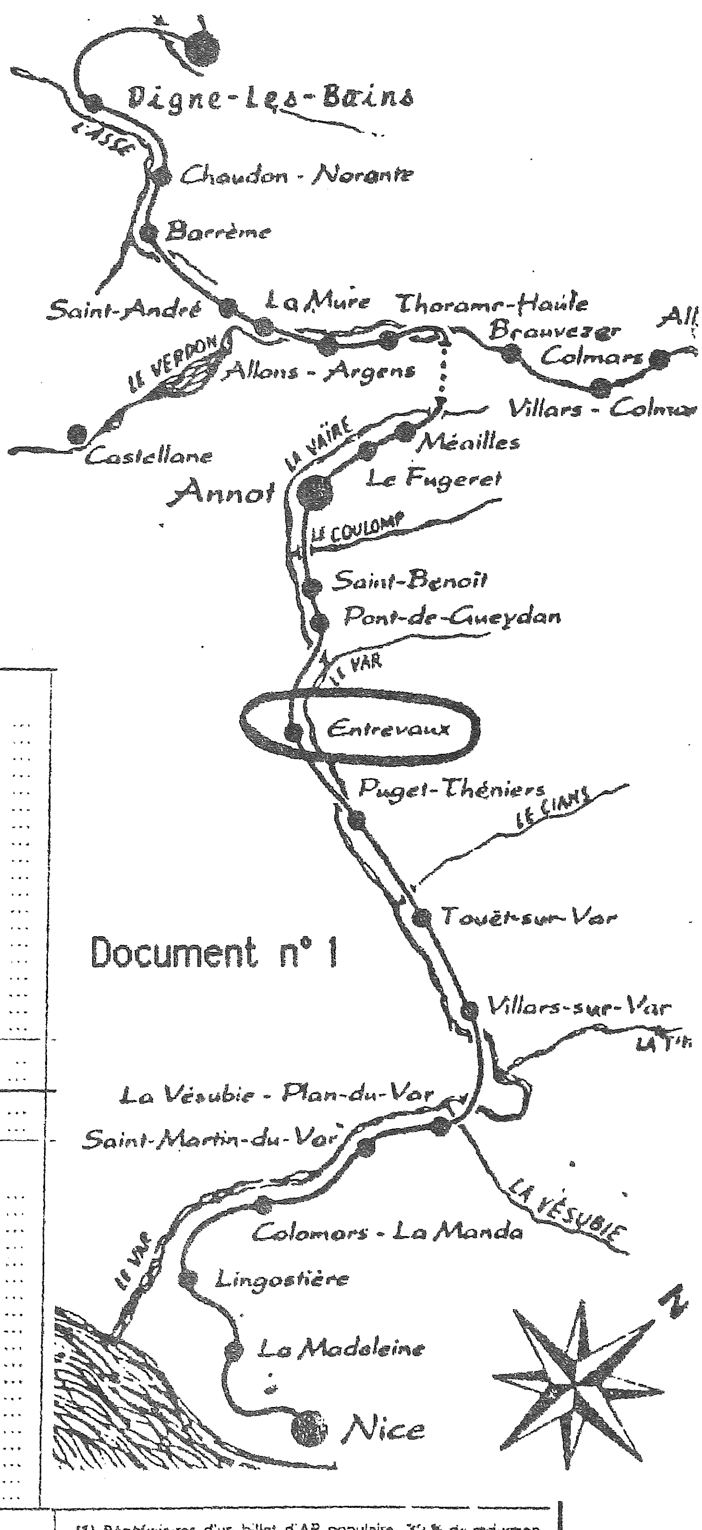
Les élèves organisés par groupes de 3 ou 4, ont eu à faire un exposé sur les thèmes suivants:

-L'historique du train des Pignes (création,construction de la ligne....)
-La gare du sud (contruction,histoire,architecture,plan.....)
-Trafic et utilisation du train (avant,maintenant)
-Le parcourt (étude touristique et géographique)

Un diaporama sur le train des Pignes leur a été présenté et une sortie dans ce train est envisagée.

Les séquences décrites par la suite n'ont pas eu lieu en continu, mais à raison d'une à deux heures par semaine. L'intérêt, relancé dans différentes matières, n'a pas baissé tout au long de cette étude bien que celle-ci ait duré près de deux mois.





Document n° 1

PRIX		10						11	12	
"	NICE (C.F.P.)* D		6 20	8 35	9 30	12 30	17 00	18 40	18 40	...
6,70	ST-ISIDORE*	...	6 33	8 49	|	12 43	17 15	18 53	18 53	...
6,70	LINGOSTIERE*	...	6 36	8 52	9 48	12 46	17 18	18 57	18 57	...
9,50	COLOMARS	...	6 47	8 59	9 55	12 53	17 25	19 03	19 03	...
15,10	ST-MARTIN-DU-VAR*	...	6 57	9 09	10 06	13 03	17 37	19 13	19 13	...
19,40	LA VESUBIE*	...	7 04	9 19	10 12	13 13	17 44	19 20	19 20	...
22,00	LA TINEE*	...	7 09	9 24	|	13 18	17 49		19 26	...
28,00	VILLARS-SUR-VAR*	...	7 24	9 39	10 34	13 33	18 06	...	19 41	...
30,00	TOUET-SUR-VAR*	...	7 32	9 46	10 42	13 40	18 13	...	19 48	...
37,00	PUGET-THENIERS*	...	7 45	9 58	10 54	13 52	18 25	...	20 00	...
39,00	ENTREVAUX*		7 52	10 06	11 01	13 59	18 32	...	20 07	...
45,00	ANNOT*	5 50	8 16	10 26	11 22	14 19	18 54	...	20 24	...
48,00	LE FUGERET*	5 59	8 24	10 35	11 33	14 28	19 02	...	...	...
50,00	MEAILLES*	6 04	8 29	10 40	|	14 33	19 07	...	...	...
64,00	THORAME-HAUTE*	6 12	8 38	10 49	11 47	14 43	19 15	...	...	...
66,00	ST-ANDRE-LES-ALPES*	6 23	8 55	11 02	12 00	14 54	19 26	...	...	...
63,00	BARREME*	6 38	9 10	11 17	12 16	15 05	19 41	...	...	...
72,00	MEZEL-CHATEAUREDON*	6 57	9 28	11 36	12 34	15 27	19 57	...	...	...
78,00	DIGNE (C.F.P.)* A	7 12	9 42	11 50	12 48	15 41	20 12	...	...	...
"	521 DIGNE	...	...	...	13 17	...	...	...	...	...
"	521 GRENOBLE	...	...	...	17 22	...	...	...	...	...
"	521 GRENOBLE	...	...	...	...	...	12 05	...	...	...
"	521 DIGNE	...	...	...	...	...	15 30	...	...	...

PRIX		13							14	
"	DIGNE (C.F.P.)* D	...	...	8 40	10 40	13 40	15 55	17 25	18 10	...
9,50	MEZEL-CHATEAUREDON*	...	...	8 56	10 56	13 55	16 10	17 40	18 25	...
23,00	BARREME*	...	...	7 15	11 18	14 14	16 29	17 59	18 45	...
28,00	ST-ANDRE-LES-ALPES*	...	...	7 32	11 34	14 30	16 43	18 15	19 01	...
35,00	THORAME-HAUTE*	...	...	7 45	11 49	14 44	16 55	18 27	19 16	...
37,00	MEAILLES*	...	...	7 52	11 58	14 51	|	18 34	|	...
39,00	LE FUGERET*		...	7 56	12 02	14 57	17 09	18 40	19 28	...
41,00	ANNOT*	5 45	...	8 10	12 12	15 07	17 22	18 55	19 35	...
48,00	ENTREVAUX*	6 01	...	8 27	12 28	15 23	17 38	18 11		...
52,00	PUGET-THENIERS*	6 09	...	8 35	12 38	15 31	17 46	19 19		...
56,00	TOUET-SUR-VAR*	6 20	...	8 46	12 47	15 42	17 57	19 30	...	...
60,00	VILLARS-SUR-VAR*	6 27	...	8 53	12 54	15 49	18 06	19 40	...	...
63,00	LA TINEE*	6 43	...	9 11	13 07	16 06	|	19 56	...	...
65,00	LA VESUBIE*	6 50	6 50	9 20	13 14	16 13	18 28	20 02	...	...
67,00	ST-MARTIN-DU-VAR*	6 58	6 58	9 30	13 24	16 23	18 38	20 11	...	...
72,00	COLOMARS	7 07	7 07	9 42	13 40	16 36	18 49	20 22	...	...
74,00	LINGOSTIERE*	7 14	7 14	9 52	13 46	16 42	18 57	20 28	...	...
74,00	ST-ISODORE*	7 18	7 18	9 54	13 48	16 44	|	20 30	...	...
76,00	NICE (C.F.P.)* A	7 30	7 30	10 06	14 06	16 55	19 10	20 41	...	...

En période scolaire, les ① non fériés et jours de rentrée scolaire.
sauf les ⑤ et veilles de fêtes.
Les ⑥, † et veilles de fêtes.

13 • Les ①, ⑥, † et veilles de fêtes.
14 • En période scolaire : les ⑦ et veilles de rentrée scolaire.

(1) Bénéficiaires d'un billet d'AR populaire, 30 % de réduction. Titulaires de la carte « Vermeil », 25 % de réduction. Guides des grands invalides porteurs de cartes à double barre rouge aucune réduction.

BAGAGES : Même régime que sur la SNCF

2°) Déroulement de l'activité

1ère Séquence (1 heure) :

Les élèves travaillent par groupes de 3 ou 4. Un document de travail est distribué à chaque élève (voir document 1 p. 33)

Consignes de travail :

- Essayer de comprendre ce document, de voir à quoi il correspond.
- Imaginer à partir du tableau les questions que l'on pourrait poser (on doit pouvoir répondre à ces questions en se servant uniquement du tableau mais on peut en poser même si soi-même on ne sait pas y répondre)
- Chaque groupe rendra à la fin du cours une feuille avec ses questions posées par écrit.

Le professeur ne répond à aucune des questions des élèves.

2ème Séquence (30 minutes) :

Les élèves travaillent toujours par groupes. Les feuilles ramassées à la séance précédente sont redistribuées mais en les échangeant entre groupes.

Il s'agit maintenant de faire un inventaire de ces questions et de les classer par thème (j'explique aux élèves ce que j'entends par là).

Aprés 5 à 10 mn de discussion pour définir ces thèmes, chaque groupe donne ses conclusions ; on arrive ainsi à 6 rubriques:

Questions sur

1)Les distances ;	2)Les horaires ;	3)Les prix
4)Les durées	5) Les vitesses	6) Divers

Les questions posées par les groupes sont alors classées ; je ramasse ce travail.

3ème Séquence (1 heure) :

Travail concernant les 4 premières rubriques :

Je choisis dans chaque thème parmi les questions des élèves celles qui permettent de voir si les élèves arrivent à :

- faire une lecture directe du tableau.
- faire un calcul à partir de renseignements trouvés dans le tableau.
- appliquer des notions déjà étudiées (changement d'unités, application de la proportionnalité...)

Un questionnaire est distribué (voir document 2) à chaque élève ; il y répond individuellement. p. 35

Travail ramassé et corrigé.

TRAVAIL INDIVIDUEL

En utilisant le tableau ,répondre aux questions suivantes :

1°)QUESTIONS SUR LES DISTANCES :

a) Quelle est la distance de Nice à Méailles?

b) Quelle est la distance d'Entrevaux à Barrème ?

c) Quelle est la distance de Nice à Grenoble ?

d) Quelle est en mètres la distance de Lingostière à la Tinée ?

2°)QUESTIONS SUR LES PRIX :

a) Quel est le prix du voyage de Nice à Annot ?

b) Quel est le prix du voyage de St Martin du Var à Entrevaux ?

c) Dans le voyage Nice-Digne ,à combien revient le km de voyage ?

d) Le Km de voyage revient-il au même prix de la Vésubie à la Tinée ?

3°)QUESTIONS SUR LES DUREES ET HORAIRES :

On considère le train qui part de Nice à 12h30mn.

a)A quelle heure arrive t-il à Puget-Thénier ?

b)Combien met-il de temps pour aller de Colomars à Annot ?

c) Combien met-il de temps pour aller de Nice à Barrème ?

km	PRIX										
»	»	NICE (C.F.P.)* D		6 20	8 35	9 30	12 30	17 00	18 40	18 40	...
8	5.70	ST-ISIDORE*	...	6 33	8 49	|	12 43	17 15	18 53	18 53	...
9	5.70	LINGOSTIERE*	...	6 39	8 52	9 48	12 45	17 18	18 57	18 57	...
14	8.50	COLOMARS	...	6 47	8 59	9 55	12 53	17 25	19 03	19 03	...
23	15,10	ST-MARTIN-DU-VAR*	...	6 57	9 09	10 05	13 03	17 37	19 13	19 13	...
28	19 40	LA VESUBIE*	...	7 04	9 19	10 12	13 13	17 44	19 20	19 20	...
32	22 00	LA TINEE*	...	7 09	9 24	|	13 18	17 49		19 25	...
46	28.00	VILLARS-SUR-VAR*	...	7 24	9 39	10 34	13 33	18 06	...	19 41	...
54	30,00	TOUET-SUR-VAR*	...	7 32	9 46	10 42	13 40	18 13	...	19 48	...
65	37,00	PUGET-THENIERS*	...	7 45	9 58	10 54	13 52	18 25	...	20 00	...
72	39,00	ENTREVAUX*		7 52	10 06	11 01	13 59	18 32	...	20 07	...
87	45,00	ANNOT*	5 50	8 15	10 26	11 22	14 19	18 54	...	20 24	...
92	48,00	LE FUGERET*	5 59	8 24	10 35	11 33	14 28	19 02	...		...
97	50,00	MEAILLES*	6 04	8 29	10 40	|	14 33	19 07	...	...	...
106	54,00	THORAME-HAUTE*	6 12	8 38	10 49	11 47	14 43	19 15	...	...	...
118	58,00	ST-ANDRE-LES-ALPES*	6 23	8 55	11 02	12 00	14 54	19 26	...	...	...
131	63,00	BARREME*	6 38	9 10	11 17	12 15	15 09	19 41	...	...	...
152	72,00	MEZEL-CHATEAUREDON*	6 57	9 28	11 36	12 34	15 27	19 57	...	...	...
156	78,00	DIGNE (C.F.P.)* A	7 12	9 42	11 50	12 46	15 41	20 12	...	...	...
166	»	521 DIGNE	...	...	...	*13 17*	...	...	...	...	...
385	»	521 GRENOBLE	...	...	...	*17 22*	...	...	...	...	...
»	»	521 GRENOBLE	...	...	...	...	...	*12 05*	...	...	...
»	»	521 DIGNE	...	...	...	...	...	*15 30*	...	...	...

km	PRIX										
»	»	DIGNE (C.F.P.)* D	...	...	6 40	10 40	13 40	15 55	17 25	16 10	...
14	9 50	MEZEL-CHATEAUREDON*	...	...	6 58	10 56	13 55	16 10	17 40	18 25	...
35	23,00	BARREME*	...	...	7 15	11 18	14 14	16 29	17 59	18 45	...
48	28,00	ST-ANDRE-LES-ALPES*	...	...	7 32	11 34	14 30	16 43	18 15	19 01	...
61	35,00	THORAME-HAUTE*	...	...	7 45	11 49	14 44	16 55	18 27	19 16	...
69	37,00	MEAILLES*	...	...	7 52	11 56	14 51	|	18 34	|	...
74	39,00	LE FUGERET*		...	7 58	12 02	14 57	17 09	18 40	19 28	...
79	41,00	ANNOT*	5 45	...	8 10	12 12	15 07	17 22	18 55	19 35	...
94	48,00	ENTREVAUX*	6 01	...	8 27	12 28	15 23	17 38	19 11		...
101	52,00	PUGET-THENIERS*	6 09	...	8 35	12 36	15 31	17 46	19 19	...	...
112	56,00	TOUET-SUR-VAR*	6 20	...	8 46	12 47	15 42	17 57	19 30	...	...
120	60,00	VILLARS-SUR-VAR*	6 27	...	8 53	12 54	15 49	18 06	19 40	...	...
134	63,00	LA TINEE*	6 43	...	9 11	13 07	16 06	|	19 56	...	...
139	65,00	LA VESUBIE*	6 50	6 30	9 20	13 14	16 13	18 28	20 02	...	...
143	67,00	ST-MARTIN-DU-VAR*	6 58	6 38	9 30	13 24	16 23	18 38	20 11	...	...
152	72,00	COLOMARS	7 07	7 07	9 42	13 40	16 36	18 49	20 22	...	...
157	74,00	LINGOSTIERE*	7 14	7 14	9 52	13 46	16 42	18 57	20 28	...	...
158	74,00	ST-ISODORE*	7 18	7 18	9 54	13 48	16 44	|	20 30	...	...
156	78,00	NICE (C.F.P.)* A	7 30	7 30	10 06	14 00	16 55	15 10	20 41	...	...

4ème Séquence (1 heure) :

Correction et explication des questions :

Difference entre lecture directe d'un renseignement et résultat nécessitant un calcul à partir de nombres trouvés dans le tableau. Rappels sur les unités de longueur,explication de la notion de prix au kilomètre, le prix du billet est-il proportionnel au nombre de km ? Exercices complémentaires du même type en classe à finir à la maison.

5ème Séquence (1heure) :

Etude géographiqe de la ligne:

Les élèves disposent du document n°: 3. p. 38

A l'aide de celui ci ils doivent :

- Relever les altitudes des différentes gares.
- Tracer sur papier millimétré le profil de la ligne en tenant compte des distances entre chaque gare (seules les gares soulignées figureront sur le graphique) .Choix de l'unité sur chaque axe: discussion entre élèves sur ce choix en tenant compte des dimensions des feuilles de papier.

Bien avancé en classe ce travail est à finir à la maison pour certains.

6ème Séquence (1heure):

Notion de vitesse :

Les élèves utilisent le mot de vitesse assez facilement mais ne le comprennent que dans des cas élémentaires (ex :une voiture parcourt 60 Km en une heure donc 30 Km en 1/2heure); ils ont du mal à calculer des vitesses quand la durée n'est pas exprimée en fractions d'heure trés simples.

Aussi à partir d'un exemple concret facile, nous essayons de comprendre cette notion, et en utilisant des tableaux de proportionnalité arrivons à calculer une vitesse à partir de données moins "évidentes".

Application au calcul de la vitesse du train sur la ligne entière, sur quelques tronçons particuliers. Notion de vitesse moyenne.

7ème Séquence (1 heure):

-Correction des exercices de calcul de vitesse faits à la maison.
-Etude de la position d'un train suivant l'heure:
Sur une tranche horaire (de 12h 30mn à 19h 10mn) nous regardons combien de trains circulent pendant cette période, où se trouve le train qui part à 12h 30mn de Nice, 5 min, 10 min aprés. Représentation graphique de cette position en fonction de l'heure sur papier millimétré (là aussi discussion sur le choix de l'échelle...).
Interprétation des différentes "pentes", lien avec la vitesse. Que se passe t-il à Digne entre 15h 41 et 15h 55 ?
Les élèves ont à faire à la maison le même travail, sur le même graphique, mais avec le train partant de Digne à 13h 40.

8ème Séquence (1 heure) :

-Vérification des graphiques des élèves à l'aide de papier calque. Correction des erreurs.
-Interprétation du graphique obtenu :
Que représente l'intersection des 2 graphes? apparition de croisement de trains, "parallélisme" entre 2 parties du graphique, "axe de symétrie". Utilisation du graphique pour répondre à certaines questions: lieux de rencontre des trains (surtout que cette ligne n'a qu'une voie !) et vérification des résultats trouvés à l'aide du tableau.
-Compréhension d'un graphique trouvé dans "La vie du rail" représentant une proposition d'horaires donnée sous forme de graphique (voir p. 45)
Un exercice d'interprétation de graphique est donné à faire à la maison (p 249 du livre de 5ème "collection P.Louquet").

9ème Séquence (1 heure) :

Correction détaillée de l'exercice.
Interprétation d'un nouveau graphique représentant l'évolution du trafic des voyageurs du train des Pignes de 1974 à 1977 suivant les mois de l'année (voir p. 46
Conclusion sur l'étude de ce thème.

10ème Séquence (1heure) :

Contrôle:
On se propose de tester les connaissances des élèves sur les points suivants:
- lecture d'un tableau.
- lecture et interprétation d'un graphique.
- calcul de durée.
- calcul de vitesse.

DESCRIPTION DE LA LIGNE NICE - DIGNE

1°)A l'aide du document ci dessous ,faire un tableau récapitulant : le nom des gares , leur distances par rapport à Nice et leurs altitudes .

2°) Sur du papier millimétré , représenter chaque ville par un point ayant comme abscisse sa distance à Nice , et comme ordonnée son altitude. Que représente le graphique obtenu ?

A **Nice** (km 0 - alt. 22 m). La gare des chemins de fer de la Provence (Gare du Sud) se situe place Charles-de-Gaulle (ex-Libération). La voie en forte rampe aborde tout de suite une série de tunnels en se dirigeant d'abord vers le sud-ouest. En laissant à sa gauche le Parc Impérial, l'Eglise Russe et un superbe panorama de Nice, elle oblique ...rs vers le nord, traverse le quartier Saint-Pierre-de-Féric et ...bouche à flanc de coteaux dans le vallon de **La Madeleine** ...n. 3,5 - alt. 63 m). Les collines couvertes d'oliviers, de pins et de ...ltures d'œillets font contraste avec le boulevard urbanisé ...geant le Magnan que la voie ferrée suit un moment avant de ...ranchir. Le tunnel rectiligne de Bellet (956 m) conduit notre ...in vers le vallon de **Saint-Isidore** (km 7 - alt. 57 m) et dans la ...llée du Var qu'il va remonter sur 63 kilomètres jusqu'à Pont-de-...eydan. A **Lingostière** (km 8 - alt. 38 m) commence, sur la digue ...la rive gauche du Var, un parcours parallèle à celui de la route ...s Alpes jusqu'à la Vésubie. A **Colomars** (km 13 - alt. 65 m), le ...nt de la Manda permet d'atteindre des villages escarpés : ...nt-Jeannet, Gattières, Le Broc, Carros-le-Vieux, ainsi que ...rros-le-Neuf, et sa zone industrielle visible sur la rive opposée ...que vers **Castagniers** (km 17 - alt. 81 m). A **Saint-Martin-du-Var** ...n 21 - alt. 108 m) on remarque, sur la gauche, le confluent du

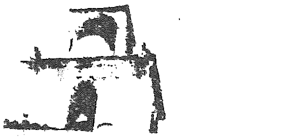
...r avec l'Estéron. De toutes parts se dressent des montagnes ...carpées couronnées de villages en nid d'aigle : au nord, ...nson ; au nord-ouest, Gilette ; au sud-ouest, Le Broc. Sur la ...te, La Roquette. Le **Pont Charles-Albert** (km 23 - alt. 124 m) ...e passage à la route sinueuse de Puget-Théniers par la ...resque vallée de l'Estéron. Après avoir franchi **la Vésubie** ...n-du-Var km 25 - alt. 139 m), là où elle se jette dans le Var, ...rain s'engage dans le défilé du **Chaudan**, puis atteint la gare ...lée de **la Tinée** (km 29 - alt. 160 m) où la vallée semble barrée ...des masses rocheuses de 400 mètres de hauteur. Dans les ...rbes gorges étroites de la Mescla, où la voie ferrée est ...onnière du fleuve et de la route, toute issue semble impossible ...urtant, le chemin de fer "se libère" en traversant le Var et en ...pant un énorme promontoire par un tunnel de 934 mètres. **La** **...escla** (km 32 - alt. 183 m) désigne le "mélange" de la Tinée et ...Var dont on suit désormais la rive droite jusqu'à **Malaussène-...ssoins** (km 39 - alt. 234 m), deux villages élevés, l'un sur la rive ...oite, l'autre (ancienne baronnie) au-dessus de la rive gauche ...ligne repasse sur la rive gauche, au Pont de l'Abbie, grâce a ...important viaduc à treillis métallique. **Villars-sur-Var** (km 42 - ... 260 m) est connu pour son petit vin blanc. Le village domine le ...le (taxi à la gare), un sentier à travers les vignes permet ...accéder. L'église de Villars possède deux ...aux rétables : celui de l'Annonciation, provenant d'une chapelle ...Pénitents, et le rétable principal attribué à Bréa.

Dominé par une ...lle paroi de calcaire du crétacé inférieur, **Touët-sur-Var** ...u Touët-de-Beuil - km 49 - alt. 324 m), avec ses maisons aux ...eniers ouverts au midi, disposées à mi-côte, ressemble à un nid ...abeilles. L'église du XVII[e] siècle enjambe le petit torrent. Etape ...portante **Puget-Theniers** (km 58 - alt. 407 m) est très apprécié ...ur son climat et ses équipements touristiques. C'est un point de ...part de sentiers pour les randonneurs, notamment vers le mont ...Gourdan et le plateau de Dina. "L'Action enchaînée", statue de ...aillol, perpétue le souvenir d'Auguste Blanqui, des vestiges du ...âteau des Grimaldi subsistent sur une hauteur ; mais c'est ...glise Notre-Dame-de-l'Assomption (attribuée aux Templiers) ...est intéressante. Elle détient, notamment, un calvaire en bois ...int (sans doute commencé par Mathieu d'Anvers), un mystère ...Rosaire en quinze bas-reliefs dorés et, surtout, le fort beau ...table Notre-Dame du Bon Secours, de facture anonyme mais ...vant être attribué au peintre Ronzen. Après être revenue sur la ...e droite du Var grâce au viaduc métallique de **La Trinité**, la ligne ...s chemins de fer de la Provence atteint **Entrevaux** (km 65 - ... 473 m), la plus extraordinaire cité du parcours. Sa citadelle,

ses remparts (avec trois ponts-levis) reconstruits par Vauban attestent son passé militaire de premier plan. La ville se confond avec l'ancien diocèse de Glandève, dont la cathédrale Notre-Dame-de-l'Assomption est le riche témoin. L'édifice encastré dans le rempart renferme, outre des toiles de Jouvenet et de François Mimault, un précieux trésor et un orgue de Jean Eustache, de belle sonorité. Deux tunnels forcent le "verrou" qui étrangle à cet endroit la vallée du Var dont le site est magnifique. A **Pont-de-Gueydan** (km 71 - alt. 535 m) le fleuve oblique au nord, vers les gorges de Daluis. Le chemin de fer longe un moment le Coulomp et aborde, à **Saint-Benoît**, une forte rampe qui va l'élever de 433 mètres sur 23 kilomètres, en multipliant viaducs et tunnels : tout d'abord le viaduc du Gros Vallon puis celui de la Donne sur le Coulomp, obliquant lui aussi vers le nord. Et c'est en compagnie de la Vaire que le train se faufile entre les chaos de grès annonçant **Annot** (km 79 - alt. 705 m) station touristique par excellence, équipée pour le séjour et la détente. Confort et bonne table (certains hôtels sont ouverts en hiver) favorisent la réception de groupes importants d'excursionnistes. Annot est un rendez-vous de chasseurs et de pêcheurs; et se trouve être le point de départ de magnifiques randonnées pédestres : Argenton, col d'Allons, col d'Annot, la chambre du Roy, etc. En quittant Annot, la ligne continue à s'élever et traverse la forêt des **Lunières** ; au **Fugeret** (km 84 - alt. 837 m), elle prend sur place de l'altitude, au moyen de boucles hélicoïdales avec ouvrages d'art

qui la ramènent plusieurs fois presqu'au même endroit. A **Meailles** (km 88 - alt. 947 m) où le train passe sur quelques beaux viaducs en maçonnerie, la Vaire devient un maigre ruisseau dans un site grandiose et désertique. La voie, ici à son point culminant, pénètre dans le souterrain de La Colle-Saint-Michel, long de 3 459 mètres. Elle atteint directement le Verdon et le franchit deux fois avant son entrée en gare de **Thorame-Haute** (km 96 - alt. 1012 m). Le village est à six kilomètres en amont, sur le chemin de Colmars-les-Alpes (ville fortifiée par Vauban) et de la vaste commune d'Allos, aux sources du Verdon, regroupant : Allos, La Foux-d'Allos et Le Seignus.

A partir de Thorame, la ligne redescend sur Saint-André en surplombant le Verdon en corniche avant de le franchir à **La Mure**. Au confluent de deux rivières poissonneuses, le Verdon et l'Issole, **Saint-André-les-Alpes** (km 107 - alt. 908 m) présente un cirque montagneux qui se mire dans l'émeraude du lac artificiel de Castillon, visible à gauche en quittant la station, puis le train s'engouffre dans un tunnel de 1 195 mètres pour aller suivre l'Asse de **Moriez**, jusqu'à **Barrême** (km 119 - alt. 725 m), point de confluence avec l'Asse de Blieux. Visité par Napoléon, le 3 mars 1815, Barrême est surtout connu des géologues pour le crétacé inférieur auquel le village a donné son nom (le barrémien). Intéressant musée privé. Les amateurs d'art devront remonter sur 5 kilomètres en amont



l'Asse de Blieux pour atteindre Sénez, ancien évêché du VI[e] au XVIII[e] siècle. L'église du XII[e] siècle, belle construction lombarde dont la nef offre des baies ouvertes au nord comme au sud (fait rare dans la région, où ce type d'édifice est aveugle du côté du mistral), renferme des tapisseries d'Aubusson et des Pays-Bas. Après **Chaudon-Norante** (km 127 - alt. 665 m), le rail atteint la clue de **Chabrières**, évitée par un tunnel, et abandonne l'Asse à **Mezel-Châteauredon** (km 138 - alt. 612 m) pour gagner au nord-ouest la large vallée de La Bléone qu'il atteint à **Gaubert-le-Chaffaut** (km 145 - alt. 550 m) : un grand ouvrage métallique sur cette rivière mène la voie étroite vers son terminus de **Digne-les-Bains**, commun à celui de la ligne S.N.C.F. provenant de Grenoble (km 151 - alt. 595 m).

3°)Compte rendu et réactions des élèves pendant ces séances:

1ère seance:Compréhension très diverse selon les groupes. Beaucoup de questions au début, le tableau n'étant pas perçu comme un horaire de train :
"Que représentent les nombres 620 , 855 ....? Pourquoi y-a-t-il des guillemets au début des colonnes km et prix ? Pourquoi y-a-t-il 2 fois Digne ?..."
Je ne réponds à aucune de ces questions.
Aprés une discussion d'environ 10 mn dans chaque groupe, la production de questions semble abondante. Certains groupes ne s'intéressent qu'aux 2 premiéres colonnes; un groupe mettra plus d'une 1/2 h pour s'apercevoir qu'il s'agit d'horaires.
Les questions sont trés diverses et touchent à des notions différentes: horaires, prix, trajet,... un groupe a inventé de petits problèmes (voir travaux d'élèves) qui apparaîssent un peu comme une caricature des maths qu'ils perçoivent !

2ème séance:Les élèves sont surtout intéressès par les questions de leurs camarades.Les premières rubriques sont assez vite trouvées. Celle de la vitesse n'est trouvée que par un seul groupe.
Le classement est fait sans une seule erreur.

3ème et 4ème séance:Ce travail fait individuellement et en temps limité a posé quelques problèmes aux élèves:
-1ère partie bien réussie : 2 erreurs de lecture ,3 erreurs de conversion de km en m.
-2ème partie: peu de réponses à "à combien revient le km de voyage?" 3 réponses justes seulement, 2 élèves ont divisé le nombre de km par le prix.
-3ème partie: 5 élèves ne l'ont pas abordée .Des erreurs dans les calculs de durée.
12 élèves seulement ont atteind les objectifs visés.
Aprés la correction, les élèves semblent plus à l'aise avec ces notions.

5ème séance: Le tableau "Gares-Altitudes" est trés vite fait (les élèves sont maintenant habitués à cette présentation). La représentation graphique demande par contre plus de préparation:le choix des unités est fait aprés discussion en classe entière sur propositions d'élèves; on note l'influence de l'échelle sur l'aspect global du graphique (exagération des pentes,lien avec la réalité). Les gares sont facilement placées en fonction de leurs altitudes et de leurs distances par rapport à Nice . Je corrige quelques erreurs de coordonnées . Un élève fait son graphique à l'envers (de la droite vers la gauche).

7ème séance: Position des trains en fonction de l'heure:
Pour plus de facilité on veut placer les gares sur l'axe vertical mais ceci induit une erreur pour certains élèves : en effet au lieu de placer les gares en fonction de leurs distances par rapport à Nice ils font une graduation régulière avec les gares.
Sur l'axe horizontal l'échelle est plus facilement choisie: 4 cm pour 1 heure et on arrondit les horaires (3 mm représentent environ 5 min).
Placer correctement les points demande beaucoup de précision et des élèves font quelques erreurs sur l'abscisse ou l'ordonnée.

8ème Séquence: Interprétation du graphique
Au début ils confondent le graphique obtenu avec celui du profil de la ligne.
La liaison entre "pente" et vitesse est peu à peu dégagée. Un élève explique trés clairement au tableau et avec schéma à l'appui que "plus le train ira vite, plus il parcourra de kilomètres dans un même temps et donc la droite sera plus inclinée".
Le graphique trouve tout son intérêt quand il s'agit de chercher l'endroit où les deux trains se croisent;en effet ce problème est trés difficile à résoudre avec uniquement le tableau d'horaires. Par contre ce dernier sert à vérifier le résultat trouvé par le graphique. Enfin un graphique qui sert !
Satisfaction aussi des élèves en voyant que la proposition d'horaires faite par le GECP(voir document n°4) est faite sous forme de graphique.

9ème Séquence: Autres interprétations de graphiques:
L'interprétation de graphiques devient maintenant un exercice habituel.
Il est toujou s lié à la réalité;par exemple pour l'évolution du trafic des voyageurs lien avec la situation locale:"pointe" en février due aux vacances aux sports d'hiver, et en Juillet-Aout.

Controle

1)Voici un extrait des horaires de train de la ligne Paris-Nice:

Numéro du train		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Notes à consulter		1	X	2	3	4 X	5	6	7	8	9 X	10	11	12	13	14	15	16	16
Paris-Gare-de-Lyon	D												07.00	07.40		08.32	13.55		09.37
Dijon-Ville	D												|	|	07.10	|	|		12.17
Macon-Ville	D									06 00			|	|	09.02	|	|		13.23
Lyon-Part Dieu	D									|	06.00		09.02	|	|	|	|		14.06
Lyon-Perrache	D							05.17		07 03	07.13	07.13	09.10	|	09.57	|	|		|
Valence	D			02.38				06.25			08.15	08.15		10.42	10.55	|	|		15.05
Orange	D			|				07.27			09.06	09.06		|	11.47	|	|		|
Avignon	D			04 03			07.50	07.57			09.26	09.26		11.43	12.04	|	17.43		16.08
Arles	D	03.50	03.53	04.34	05.13		08.45	08.18	09.33		09.45	09.45		|	12.22	18.25	|	17.45	16.29
Marseille-St-Charles	D	05.14	05.00	06.19	06.00	06.15		08.59	10.30		10.38	10.38		12.35	13.13	19.10	18 36	19.23	17.23
Cannes	A	07 29	07.10	08 36		08.22			12.23		12.43	12.43			15.08			21.30	19.32
Juan-les-Pins	A	07.41	07.22	08 49		08.35			|		|	|			15.19			21.41	19.43
Antibes	A	07.46	07.27	08.54		08.40			12.33		12.54	12.54			15.23			21.45	19.48
Cagnes-sur-Mer	A	|	|	|		|			|		|	|			15.32			21.55	19.57
Nice-Ville	A	08.04	07.46	09.13		09.02			12.50		13.11	13.11			15.43			22.05	20.07

a)A quelle heure le train parti de Lyon-Part-Dieu à 6 h00 arrive-t-il à Nice ?

b)Combien de temps met le train 5003 pour aller de Valence à Cannes ?

c)Pour arriver vers 20h 00 à Nice, quel train doit-on prendre à Paris?Combien met-il de temps pour faire ce trajet?

2)Une automobile met 1h 35mn pour parcourir 140 km. Quelle est sa vitesse horaire?

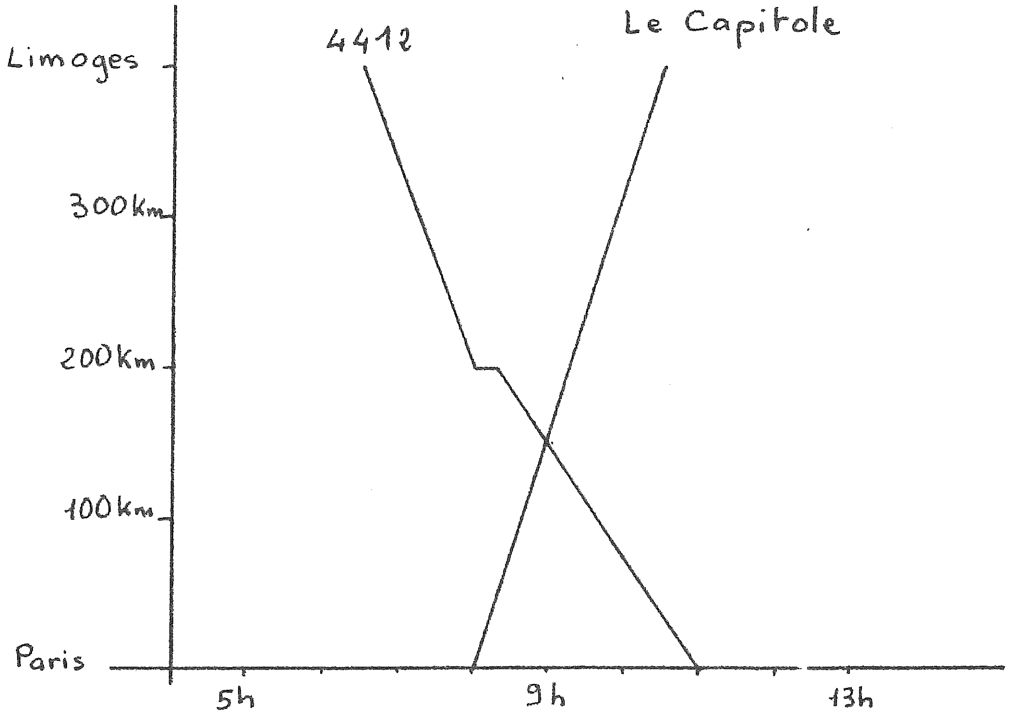
3)Voici un graphique représentant la marche de 2 trains entre Limoges et Paris :

a)A quelle heure arrive "Le Capitole " à Limoges ?

b)Le train 4412 s'arrête-t-il entre Limoges et Paris? Où ? Combien de temps ?

c)Les 2 trains se croisent-ils ? Où? A quelle heure?

d)Quelle est la vitesse horaire moyenne du "Capitole" ?



BILAN DU CONTROLE

Le controle a eu lieu plus d'un mois aprés l'activité menée en classe .Les 24 élèves ont tous terminé leur travail , les premiers ont rendu leur copie au bout de 40 minutes.

1er exercice:

a)19 réponses justes.

b)17 lectures et calculs de durées justes .

c)19 lectures de tableau justes.16 calculs de durées justes .

2ème exercice:

19 élèves trouvent le résultat exact et justifient leur réponse;ils utilisent le tableau de proportionnalité:

temps en min	95	60
distance en km	140	?

1 élève a fait une erreur de calcul.

3ème exercice:

a)21 élèves trouvent l'heure d'arrivée du train à partir du graphique.

b)20 élèves trouvent que le train s'arrête à 200km de Paris , mais 6 seulement qu'il s'arrête 18min .Les autres (14)trouvent 15min ou 20 min .

c)22 bonnes réponses sur le croisement des trains .

d)14 lectures et calculs exacts de la vitesse moyenne du train .

NOTES OBTENUES PAR LES ELEVES : (Classe de 24 élèves)

Supérieures à 15	14
Entre 10 et 15	4
Inférieures à 10	6

1°) Combien de temps met le petit train d'allé de Nice a Digne?

2°) Combien de Kilomètre fait le petit train de Nice a Digne?

$\boxed{1}$ Est ce que le prix est proportionnel au kilomètre?

2 Quel est le prix du voyage entre La Tinée et Entrevaux?

1) Le train part de Nice à 6 h 20 mn et arrive à 20 h 24 mn. Combien d'heures, de minutes a-t-il roulé? Convertir le résultat en secondes.

2°) Le trajet de Digne à Nice est-il plus long que le trajet de Nice à Digne?

3°) quelle difference de temps y a t-il entre l'aller et le retour?

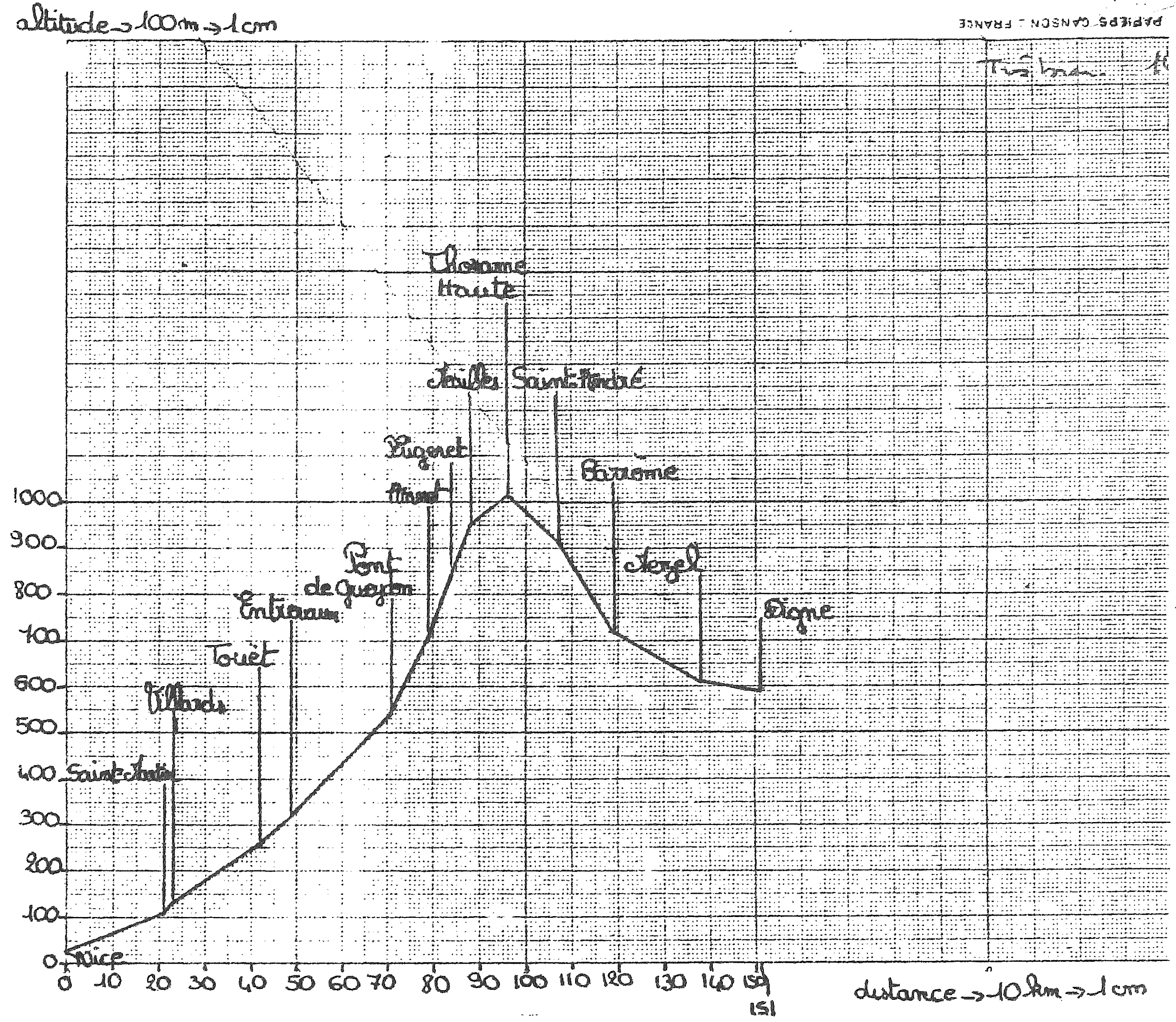
2) Le train part de Nice à 6 h 20 mn arrive à St-Isidore à 6 h 33 mn. Il y a 8 km entre ces deux villes. A quel allure va-t-il? Exprimer ceci en km/h.

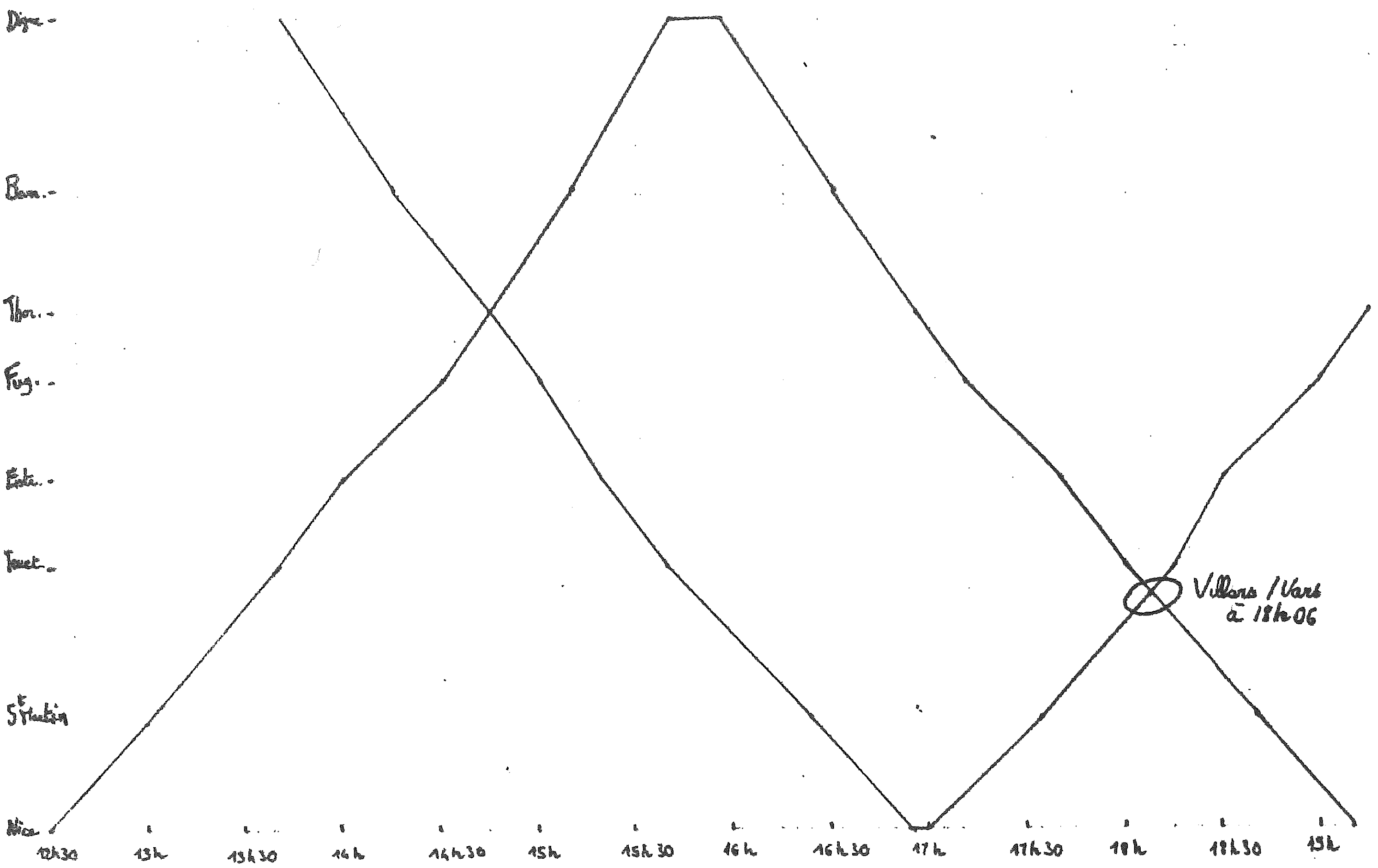
VII Mme Bonanfent prend le train de Nice pour se rendre á Colomars. Mais pendant le voyage elle s'endort, quand elle se réveille, elle est à Puget-Théniers Le contrôleur lui fait payer le prix du billet jusqu'à Puget Theniers plus une amende de 32,5% sur le prix du billet. Elle descend à Puget-Theniers et reprend pour aller jusqu'à Colomars. A combien lui revient le voyage?

Graphique du profil de la ligne Nice - Digne

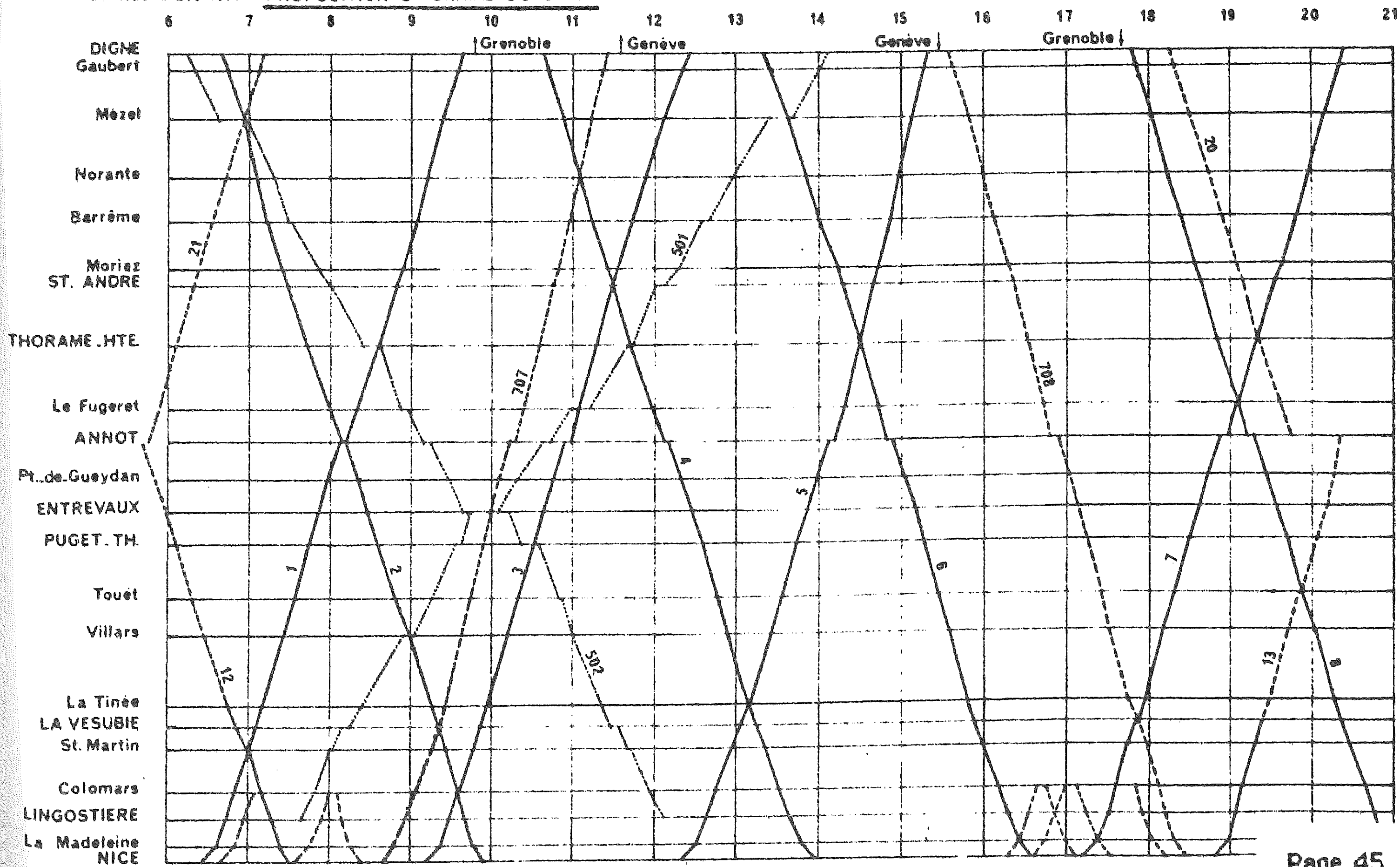
Villes ou villages	altitude (en m.)	nombre de km par rapport à Nice
Nice -	22 m.	0 km.
St Martin du Var -	108 m.	21 km.
Villars sur Var -	260 m.	42 km.
Touët sur Var -	324 m.	49 km.
Entrevaux -	473 m.	65 km.
Pont de Gueydan	535 m.	71 km.
Annot -	705 m.	79 km.
le Fugeret -	837 m.	84 km.
Méailles -	947 m.	88 km.
Thorame - Haute -	1012 m.	96 km.
St André - les - Alpes -	908 m.	107 km.
Barrême -	725 m.	119 km.
Mezel -	612 m.	138 km.
Digne -	595 m.	151 km.

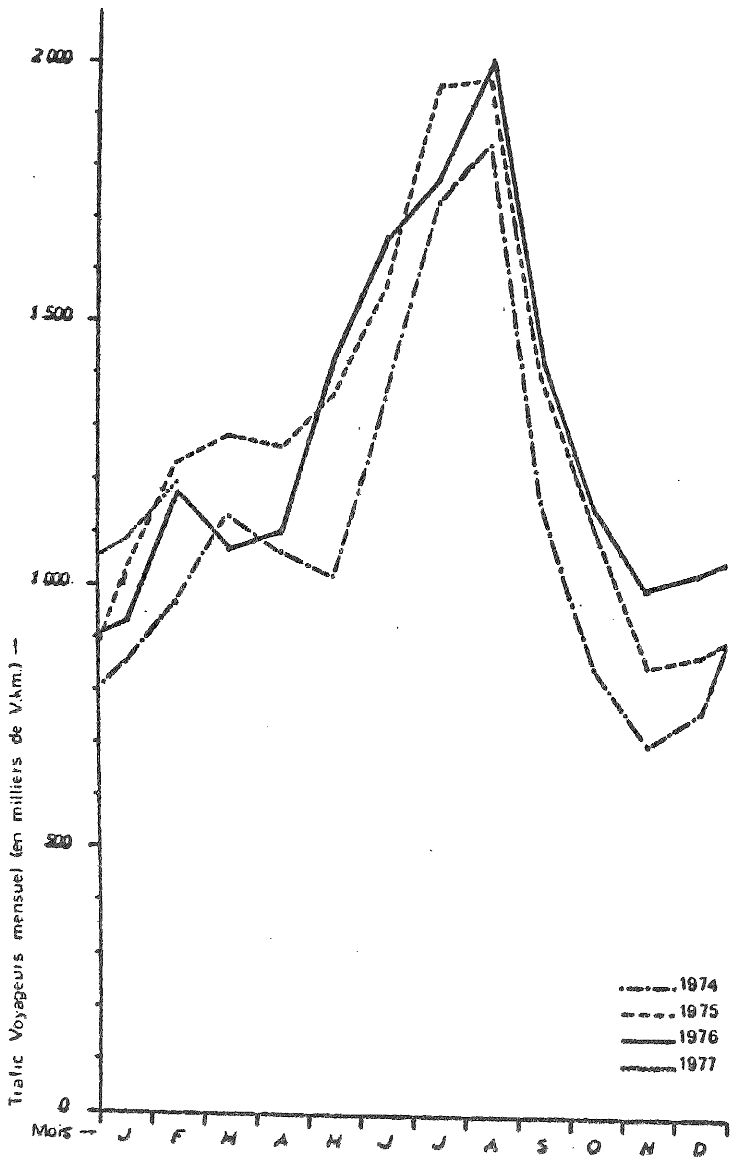
Marie





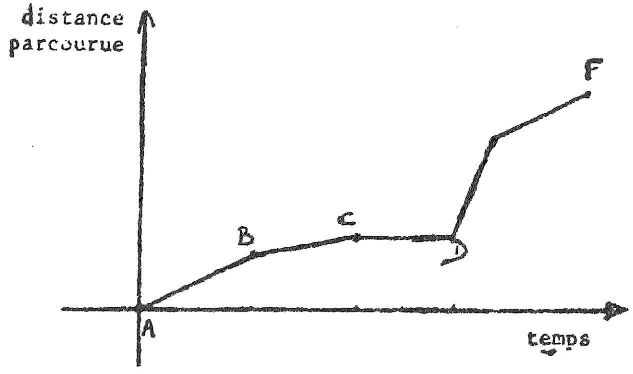
Service d'Eté 1977 / PROPOSITION D'HORAIRE DU G.E.C.P.

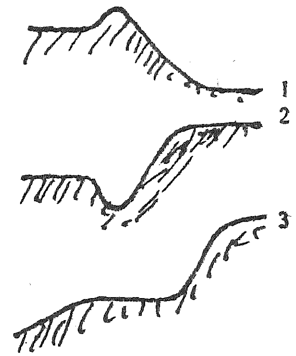




GRAPHIQUE O

1





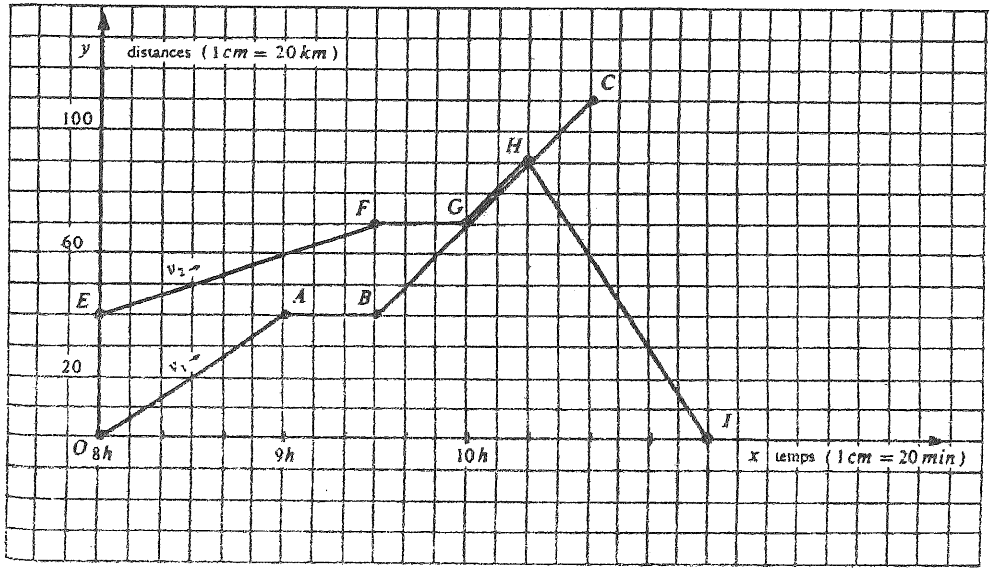
Quel est le profil de la route qui correspond au graphique ?

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐

CYCLISTE

26.31 1° Décrivez les parcours des véhicules v_1 et v_2 (distances, vitesses, heures) d'après la représentation graphique ci-dessous.

2° Calculez la vitesse moyenne de v_1 entre O et C. Celle de v_2 entre E et I.



" COURTES SEANCES DEDUCTIVES "

Dans le chapitre "Nature et objectifs" des programmes et instructions au collège", on peut lire :

"La démarche dans l'enseignement des mathématiques doit permettre de développer les capacités de raisonnement : observation, analyse, pensée déductive ".

L'élève doit :

-En $6^{ème}$ et $5^{ème}$	*"s'initier progressivement*	*au*
-En $4^{ème}$	*"s'entrainer progressivement*	*raisonnement*
-En $3^{ème}$	*"s'entrainer constamment*	*déductif."*

Insistons sur le fait que cette capacité de raisonnement n'est pas exigible d'un élève à la fin de la classe de $6^{ème}$ ou $5^{ème}$ mais qu'elle doit faire partie d'un apprentissage.

De quels outils disposons nous pour le mener à bien ?
En $5^{ème}$ il nous a semblé que :

- La caractérisation angulaire du parallélisme, la somme des angles d'un triangle, et d'une façon générale les propriétés angulaires de figures géométriques simples,
- La conservation des aires par symétries,

pouvaient permettre des raisonnements simples.

Le lien avec le calcul numérique permet de rendre plus concrètes certaines situations et le fait que le résultat soit un nombre à trouver est motivant .

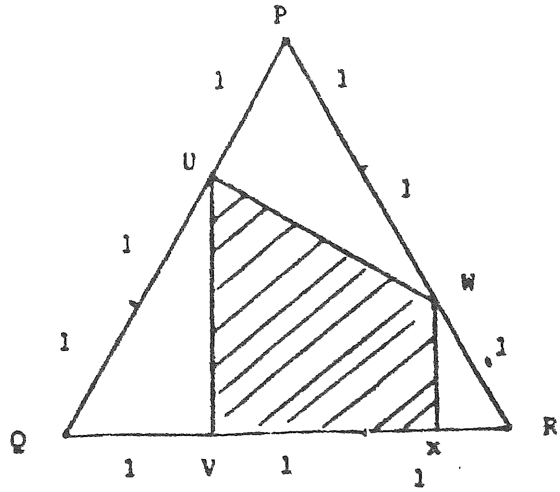
A ce niveau (cycle d'observation) les étapes d'une séance déductive sont en géométrie :

1) Identifier une figure
2) Faire appel à une définition ou une propriété
3) Déduire un résultat c'est à dire une nouvelle information sur la situation et éventuellement reprendre les étapes précédentes.

Les quelques exemples qui suivent ont été expérimentés en classe; nous avons essayé de mettre en lumière quelques difficultés à ce niveau .

UN PROBLEME SUR LES AIRES

Le problème a été donné dans une classe de 5ème (27 élèves) du collège La Bourgade à La Trinité, petite ville de la banlieue est de Nice (milieu social moyen : artisans, commerçants, employés)



ENONCE:

PQR est un triangle équilatéral dont les côtés mesurent 3 unités. Quel est le rapport entre l'aire hachurée et l'aire du triangle PQR?

CONDITIONS DE TRAVAIL:

Une séance de une heure a été consacrée à la recherche, une autre de une heure (le lendemain) au bilan commun.

Les élèves (27 présents), ont travaillé deux par deux.

DEROULEMENT DE LA SEANCE DE RECHERCHE :

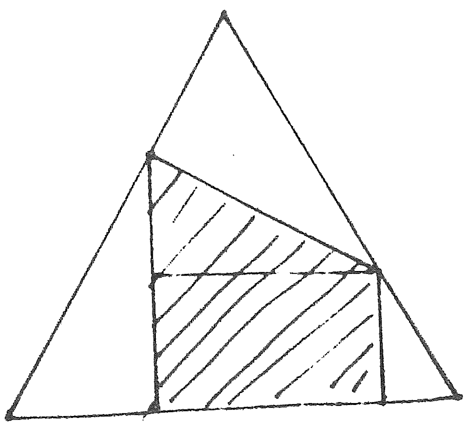
L'énoncé est distribué sur feuille polycopiée. Certains élèves commencent par faire une "description de la figure" (c'est un exercice qu'ils pratiquent souvent),d'autres font des calculs (aire du triangle équilatéral, aire des triangles non hachurés).

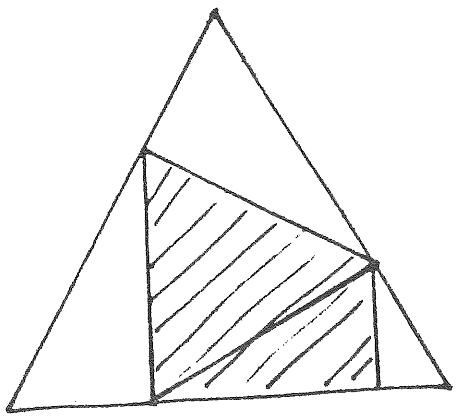
Un élève demande ce que représente " 1 , 1 , U , 1 ".

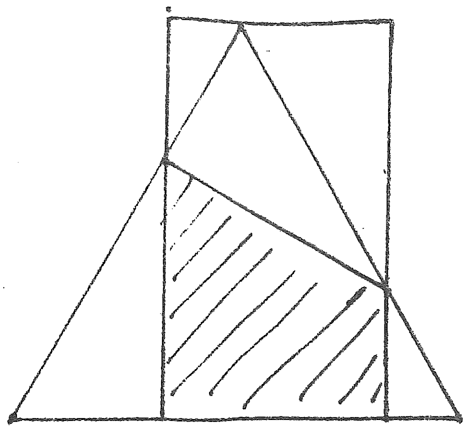
Beaucoup ne comprennent pas ce que signifie "rapport ".

Les élèves ont tous calculé des aires, ils ont mesuré (en cm) les éléments nécessaires, et n'ont pas prêté attention à l'unité de longueur indiquée sur la figure.

Pour le calcul de l'aire du trapèze il y a eu de nombreuses méthodes .En voici quelques exemples:



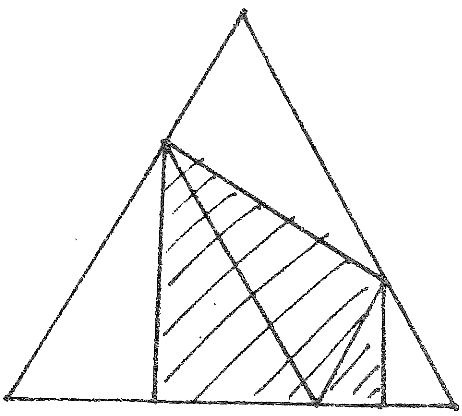




Quelques minutes avant la fin de l'heure je demande un bilan des résultats obtenus .Les calculs effectués montrent que l'aire de la partie hachurée est à peu près la moitié de l'aire du triangle équilatéral .

DEROULEMENT DE LA SEANCE DE BILAN:

Le lendemain, après avoir rappelé le problème aux élèves, je leur demande s'il ne serait pas possible de trouver une méthode qui évite d'utiliser l'unité de longueur indiquée sur la figure et qui montre que l'aire de la partie hachurée est exactement la moitié de l'aire du triangle équilatéral.
Les élèves sont perplexes et ne proposent pas autre chose que des mesures.Je leur demande alors de comparer l'aire de la partie blanche avec l'aire de la partie hachurée . Ils pensent que ces aires sont égales .Aprés discussion on arrive à l'idée que la partie blanche doit recouvrir exactement la partie hachurée .
Les élèves , alors ,redeviennent actifs .Armés de ciseaux et papier calque ils font un puzzle avec la partie blanche et recouvrent la partie hachurée. Ils sont satisfaits de cette preuve.



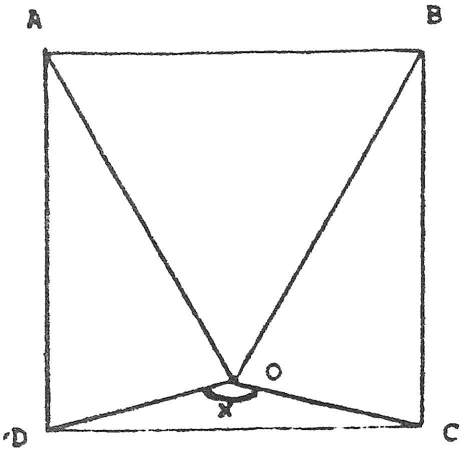
CONCLUSION:

Ce travail a mis en jeu le concept d'aire de figures planes .
La nécessité d'une preuve s'est faite sentir car les élèves obtenaient des résultats tous différents par le calcul .
Les élèves ont tous travaillé et ont eu beaucoup d'imagination pour déterminer l'aire du trapèze à l'aide de découpages ou de recollements.

UN PROBLEME SUR LES ANGLES

Le problème a été donné dans une classe de 5ème (25 élèves) du collège La Bourgade à La Trinité , petite ville de la banlieue est de Nice (milieu social moyen : artisans , commerçants , employés)

ENONCE:



ABCD carré

OAB est équilatéral

Trouve x.

CONDITIONS DE TRAVAIL:

Une séance de une heure a été consacrée à la recherche , une autre de une heure (le lendemain) au bilan.
Les élèves (24 présents) , ont travaillé en petits groupes de 2 , 3 ou 4 , à l'exception d'un élève qui a préféré travailler seul.

DEROULEMENT DE LA SEANCE DE RECHERCHE:

L'énoncé a été distribué sur feuille polycopiée . Les élèves ont eu du mal à comprendre la question . Certains ont pris x pour le point O , d'autres pour l'aire du triangle DOC , d'autres enfin pour la longueur du segment [DC] .
Beaucoup d'élèves ont décrit la figure en détail ,et mesuré tous les segments de la figure !
Deux groupes ont calculé l'aire de tous les triangles de la figure même après que je leur aie donné la signification de x .
Les autres groupes ont mesuré l'angle $\widehat{DOC}$ avec leur rapporteur .
Aux groupes qui me présentaient le résultat de leur mesure pour x , je demandai s'ils étaient sûrs de la qualité de leur mesure et si les autres groupes trouveraient exactement le même résultat qu'eux .
Dans un groupe j'ai suggéré de faire une figure analogue avec d'autres dimensions , et de voir si x aurait encore la même mesure .

Au bout de 40 minutes de recherche , je propose de dresser un bilan des résultats obtenus.
Chacun expose ce qu'il a compris , puisqu'ici la première difficulté était de

comprendre l'énoncé ,puis donne le résultat de sa mesure pour x .
Les résultats proposés s'échelonnent de 150 à 152 degrés.
Je demande comment faire pour connaître le résultat exact . Un élève fait observer que sur le résultat d'une mesure tout le monde ne pourra pas être d'accord .
C'est la fin de l'heure , je leurs demande de réfléchir à ce problème pour le lendemain.

DEROULEMENT DE LA SEANCE DE BILAN:

Le lendemain deux groupes qui ne l'avaient pas fait la veille ont demandé à présenter les résultats qu'ils avaient obtenus .
Un groupe a donné la mesure de tous les angles de la figure .
Un autre a expliqué qu'ils avaient reproduit la figure à l'échelle 1/2 , et qu'ils avaient obtenu le même résultat pour x .
Après avoir rappelé les différents résultats obtenus pour x ,je reprend la question : comment trouver x ,autrement qu'en mesurant ?
Suit une séance de "brain storming" ,au cours de laquelle la plupart des élèves reviennent irrésistiblement à l'idée de mesurer .
Enfin un élève lache :"il y a un triangle équlatéral ".Je m'empresse de le noter au tableau .
Puis un autre rappelle :"la somme des angles d'un triangle fait 180 degrés"
Je note ceci au tableau et demande aux élèves d'utiliser ces deux propriétés pour déterminer tous les angles de la figure .
Les angles du triangle équilatéral sont rapidement déterminés ; c'est un peu plus laborieux pour les angles des triangles isocèles ,mais quelques élèves trouvent la méthode .
Les angles du carré ne posent aucun problème.
Finalement deux calculs sont proposés :
$x = 360 - (\widehat{DOA} + \widehat{AOB} + \widehat{BOC})$ et $x = 180 - (\widehat{OCD} + \widehat{ODC})$
Les élèves qui avaient obtenu une mesure exact triomphent.

CONCLUSION:

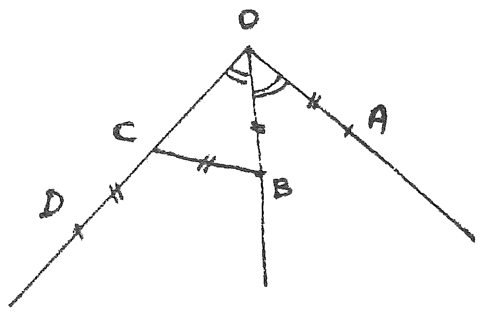
Ce travail a mis en jeu les propriétés angulaires de triangles et des carrés.
La nécessité d'un raisonnement s'est faite sentir , car les élèves ne pouvaient obtenir des résultats identiques par des mesures .
Durant la séance de recherche , les élèves ont déployé une grande activité ; tous ont travaillé .

UTILISATION DES PROPRIETES ANGULAIRES DES TRIANGLES

Les exercices utilisant les propriétés angulaires des triangles sont nombreux et peuvent être introduitsde façon trés progressive. L'exercice suivant a été proposé en fin d'année; il demande une bonne connaissance des définitions et propriétes des triangles. De plus les déductions à faire (simples isolément) sont à enchainer d'où sa difficulté pour les élèves.

Enoncé:

Ce dessin est fait à main levée mais il est codé.



Les droites (OA) et (OD) sont perpendiculaires.

1) Faire une figure exacte.

2) Que remarquez-vous sur les points A, B et D ?

3) Pouvez-vous le démontrer en calculant l'angle $\widehat{ABD}$?

La réalisation du dessin exact pose des difficultés:le codage du dessin est mal lu ,en particulier certains élèves font OA=OB=OC. La demi droite [OB) est souvent tracée au hasard.

Aprés plusieurs essais la figure est réalisée(pas toujours juste)

Les élèves répondent à la deuxième question. Différentes réponses : *"Ces points forment un segment", "Les points A,B,D sont placés sur une même droite", "Ils sont chacun sur une droite différente"*...

A la troisième question ceux qui ont trouvé les points alignés se servent de leur remarque:

"l'angle $\widehat{ABD}$ fait 180° puisque les angles sont alignés"

"c'est un angle plat ,il mesure donc 180°"

La preuve est pourtant nécessaire car certains élèves n'ont pas trouvé les points alignés (erreur dans le tracé de la bissectrice) On leur demande de calculer les angles de chacun des triangles.

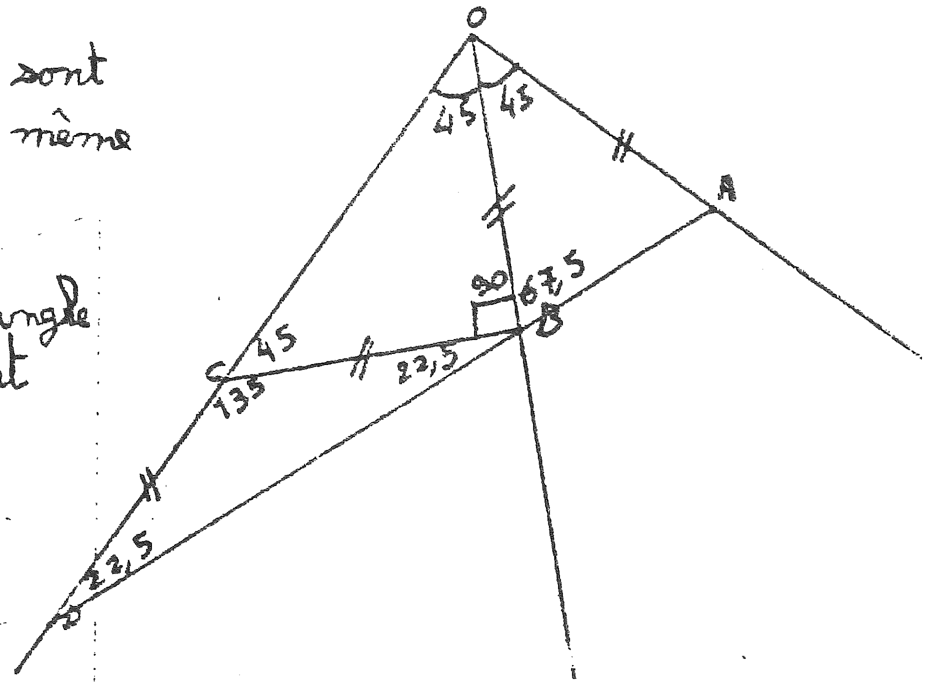
Quatre à cinq élèves y arrivent seuls; plusieurs commencent correctement leur raisonnement mais" perdent le fil "au milieu et se resservent de leur remarque pour calculer l'angle $\widehat{CBD}$.

En conclusion, cette séquence a permis:
- Une révision de la notion de bissectrice et l'utilisation du compas pour sa contruction et le report de longueurs égales.
- Un rappel des propriétés des triangles rectangles et isocèles.
- Un enchainement et un va et vient entre propriétés angulaires et propriétés métriques.
- Une différenciation entre remarque et preuve.

Mais aprés la correction, la remarque:
"On pourrait très bien avoir 180° au milieu mais ne pas avoir une droite"
nous montre la difficulté à cet âge de faire le lien entre la mesure d'un angle plat et l'alignement.

---

2) Les points A B D sont placés sur une même droite.
3) $\widehat{ABD} = 180°$
4) J'ai calculé l'angle $\widehat{ABD}$ en calculant les angles:
$\widehat{CBD}$ 22,5
$\widehat{CBO}$ 90
$\widehat{OBA}$ 67,5
180'



---

2) Les points forment un segment (ligne droite). Il sont chacun sur une droite différente.

3) C'est un angle plat elle mesure donc 180°