

# CAL CUL

ET

A L'ÉCOLE MATERNELLE  
AU COURS PRÉPARATOIRE

DOSSIER PRÉPARÉ PAR  
Robert DANIEL

avec la collaboration de

Christiane Braun

Yvonne Scheubel

Simone Valentin

I  
N  
I  
I  
I  
I  
A  
T  
T  
N  
O  
I  
I  
N

M  
A  
T  
H  
E  
M  
A  
T  
I  
Q  
U  
E

## C O N T E N U   D E   C E   D O S S I E R

---

+ A MEDITER    quelques citations à lire

+ MOYENS ET METHODES, brève définition

+ Comment je travaille dans ma classe:

quatre camarades nous font part de leurs expériences de Mathématique Moderne vécues au niveau de leurs classes:

A. à l'école maternelle section des petits

B. à l'école maternelle section des grands

C. après le passage du lièvre de Paques, exploitation d'un thème avec les grands

D. au cours préparatoire

+ Bibliographie

+ Invitation à nos réunions

Ce dossier est diffusé dans le bulletin régional de l'Institut Coopératif de l'école moderne.

Vous pouvez demander des exemplaires supplémentaires à Daniel Dippert, école de Schweighouse 68 LAUTENBACH (participation aux frais : I.F en timbres ou chèque)

# A MEDITER

---

"Remets-toi à ignorer ce que tu sais  
pour savoir comment tu le savais  
et savoir ton savoir."

Paul Valéry (histoires brisées)

"Les connaissances qu'on entonne de force  
dans les intelligences les bouchent et les étouffent."

Anatole France

(Le crime de Sylvestre Bonnard)

"Ou bien nous ferons cet effort de nous informer,  
ce qui s'appelle tout bonnement parfaire notre culture  
personnelle, et nous aiderons à l'évolution de l'enseigne-  
ment. Simplement nous agirons en éducateurs.

Ou bien nous refuserons, vieux mandarins, d'enseigner  
autre chose que ce que nous avons jadis appris et nous  
transformerons un enseignement de culture en un rabâchage  
sans valeur et sans effet.

Oui, même sans effet notre inertie n'empêcherait  
pas l'évolution du reste du monde."

Evariste Dupont.

(Apprentissage mathématique)

"Former ses élèves à ne pas se poser de questions,  
c'est se former soi-même à ne pas s'en poser.  
Faire accepter des notions dogmatiquement, c'est s'habituer  
soi-même à se payer de mots."

A. Wittenberg

(redécouvrir les mathématiques)

# METHODES ET MOYENS

---

"L'ancien point de vue consiste à regarder l'enseignement mathématique comme l'apprentissage de processus mécanisés. Le nouveau point de vue consiste à considérer ces processus comme formant un entrelacement de structures de plus en plus complexes; il s'agit de mettre les enfants à même de découvrir quelles sont ces structures, comment elles sont reliées les unes aux autres, et cela en les plaçant dans des situations qui illustrent complètement ces structures....

L'activité de recherche des enfants, isolés ou par petits groupes, prend le pas désormais sur la leçon magistrale donnée par le maître en face de sa classe; la discussion collective aboutit à des conclusions dûment enregistrées, à condition que le maître sache respecter le dynamisme constructif de la pensée de l'enfant."

Z.P. DIENES

(la mathématique moderne dans l'ens. primaire)

"Le but de cet enseignement (mathématique) élémentaire est en effet de rendre familières certaines notions, lesquelles seront dégagées de situations réelles, concrètes. Il est incontestable que les plus favorables sont celles que les enfants construisent eux-mêmes de leurs mains. Et comme dit Bergson: "l'intelligence remontera de la main à la tête. "

(Projet de programmes élaboré par la commission "Recherche et Réforme" de l'association des professeurs de mathématique de l'enseignement publique)

## AVEC LES TOUT PETITS

Yvonne Sheubel, institutrice à l'école maternelle de Bollwiler nous raconte ci-après quelques expériences intéressantes faites dans sa classe, une section de 30 petits et 8 moyens de fin d'année en décembre-janvier derniers sur le thème de vie SAINT NICOLAS -NOEL .

A cette époque, les enfants connaissent déjà la notion d'ensemble. Ils ont déjà fait des relations simples d'appartenance, des tris de formes et de couleurs.

Saint-Nicolas nous a offert des gateaux, des fruits et des bonshommes en pain d'épices.

D'autre part, les enfants apportent chaque jour des images décollées sur des pains d'épices. Nous les collectionnons et les fixons au mur, d'abord sans ordre apparent. Elles serviront plus tard aux classements, tris et sériations.

### LES GATEAUX ET LES FRUITS

Il y a des gateaux de différentes formes: des coeurs, des languettes, des petits-beurres, des galettes rondes, des pommes, des oranges et des mandarines.

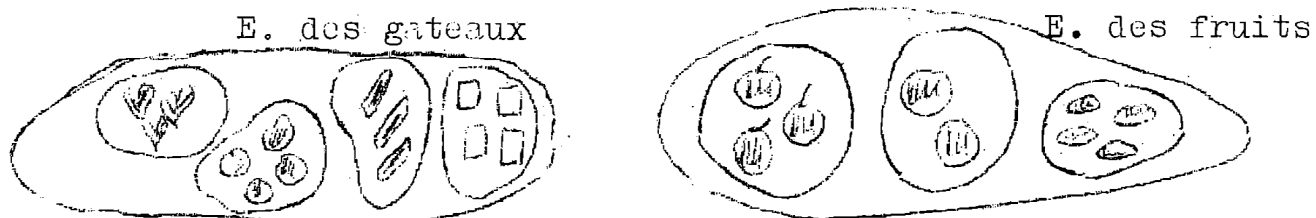
Comment les ranger?

Sur notre tapis, nous posons 2 cerceaux. Nous réalisons un ensemble de fruits et un ensemble de gateaux.

A l'intérieur de ces ensembles, nous rangeons nos fruits et nos gateaux dans des assiettes, ce sont des sous-ensembles. Comme nous désirons manger nos gateaux et fruits, nous décidons de les remplacer par des découpages ou des dessins.

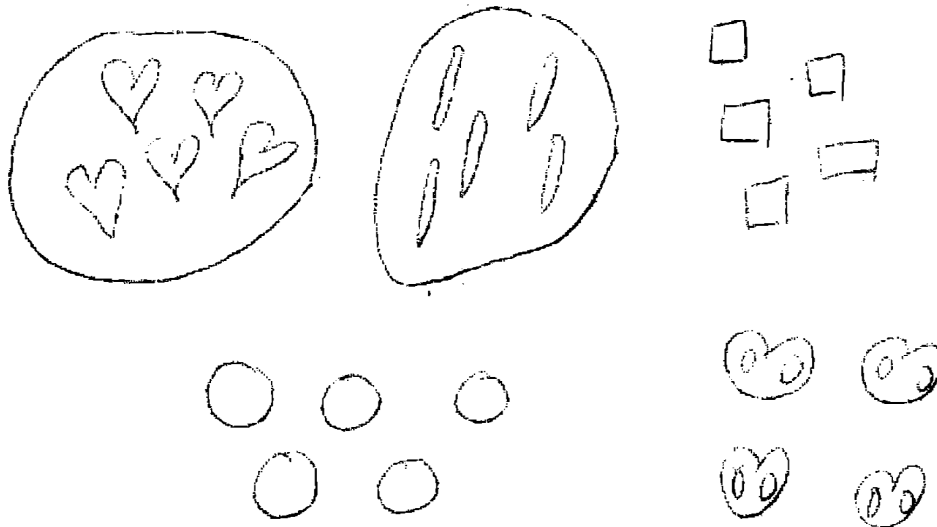
Le lendemain, nous dessinons nos deux cerceaux sur une grande feuille. Nous posons les fruits et les gateaux. Les enfants remplacent le fruit ou le gâteau qu'ils mangent par un découpage. Celui-ci est collé.

A la fin, il nous reste le diagramme suivant:



En travail individuel:

- I. Les enfants collent des gommettes aux formes des gateaux et font  
-un ensemble de gateaux avec ses sous-ensembles  
-un ensemble de fruits avec ses sous-ensembles
2. Les gateaux sont imprimés. Les enfants dessinent les ficelles et colorient.



### LES IMAGES DE SAINT NICOLAS

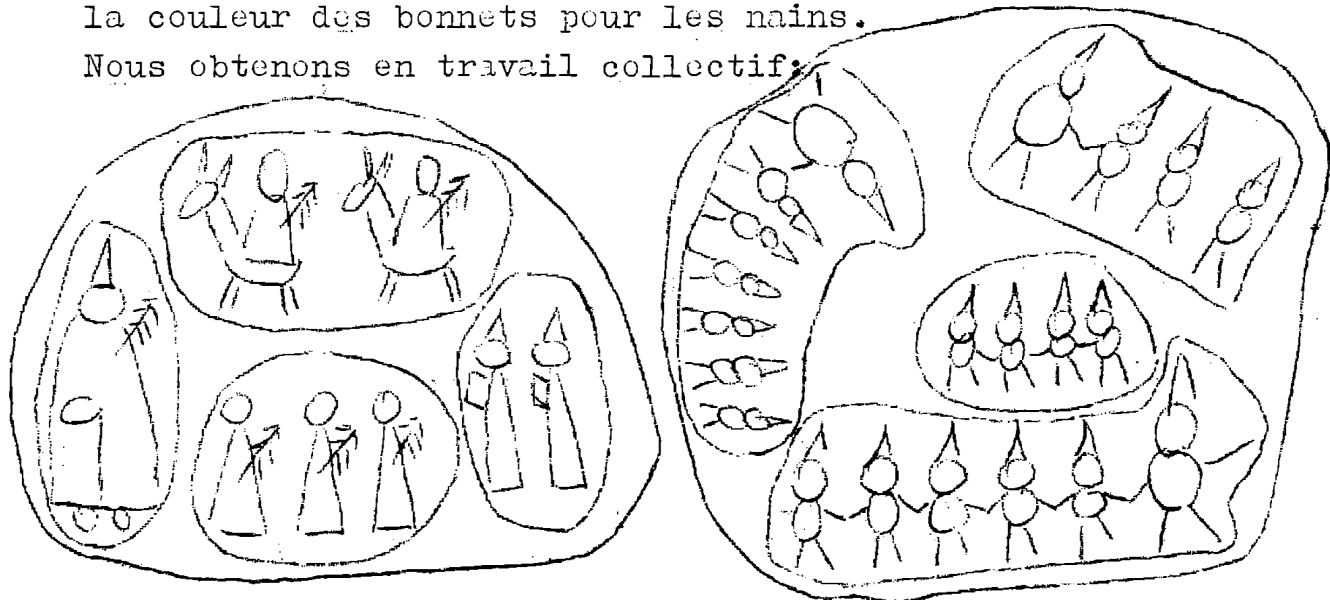
St Nicolas, Pères Noël et Petits Nains sont maintenant triés et inventoriés.

Après observation, nous obtenons 3 ensembles:

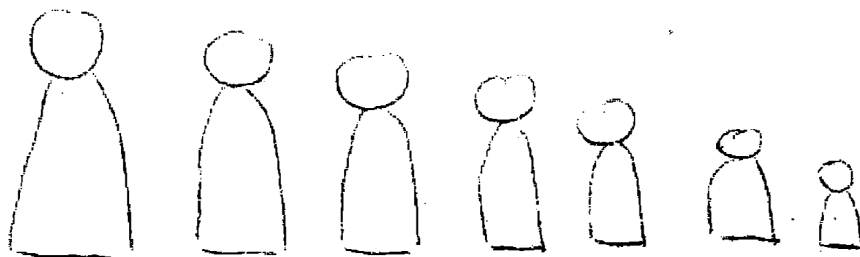
- A. les images de Pères-Noël
- B. les images de St Nicolas
- C. les images de Petits Nains

Dans ces ensembles, les enfants forment des sous-ensembles selon le critère de leur forme, de leurs habits et attributs, la couleur des bonnets pour les nains.

Nous obtenons en travail collectif:



Une enfant propose alors de classer les St-Nicolas par taille. Nous obtenons ainsi une sériation du plus grand au plus petit.

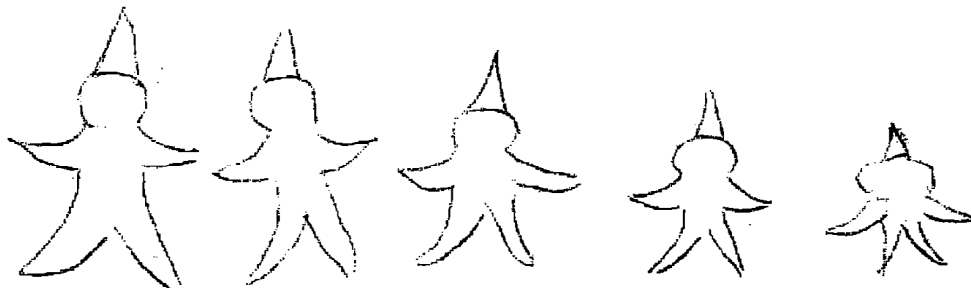


En sériation, nous travaillons également avec les bonshommes du boulanger ("mannala")

Nous cherchons qui a le plus grand, le plus petit.

Nous leur découpons des bonnets, du plus grand au plus petit.

En travail collectif, ceci nous donne un découpage et un collage, puis le dessin du chapeau de plus en plus petit.

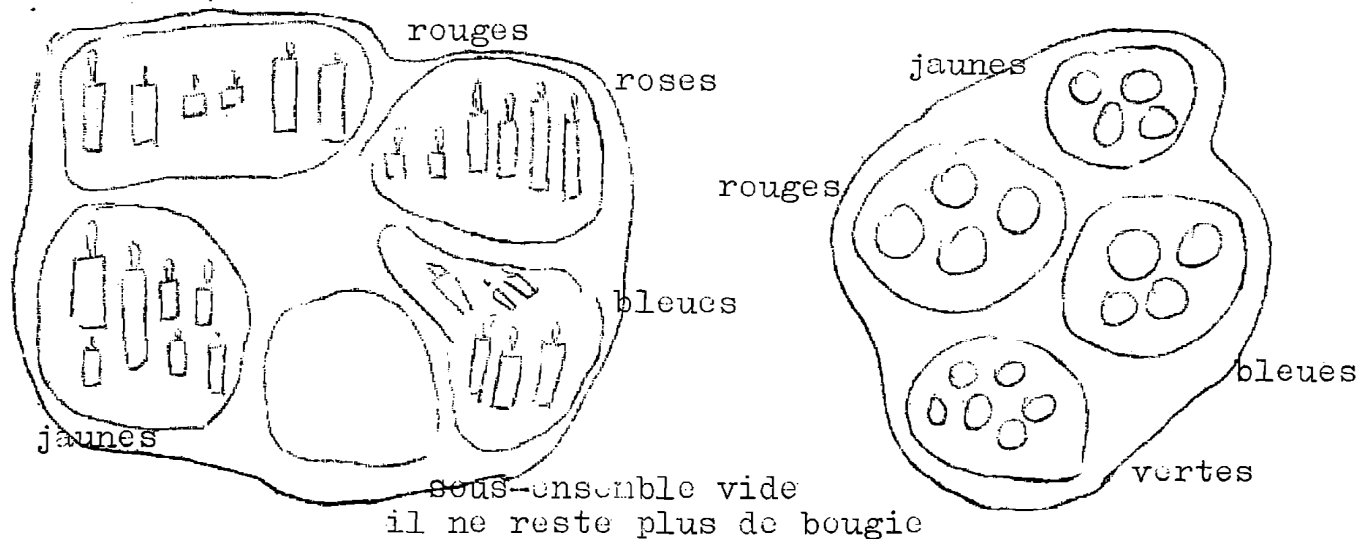


En travail individuel:

- collage et classement de bonshommes découpés
- collage des chapeaux correspondants
- sur une sériation imprimée: dessiner le chapeau de plus en plus petit (très difficile pour les petits!)

### BOULES ET BOUGIES

Elles nous permettent de faire des ensembles et sous-ensembles, des classements et sériations



nous utilisons également les bougies pour faire une sériation de la plus petite à la plus grande.

## LES JOUETS DE NOEL

Après Noël, les enfants apportent des jouets. Nous les classons sur le tapis.

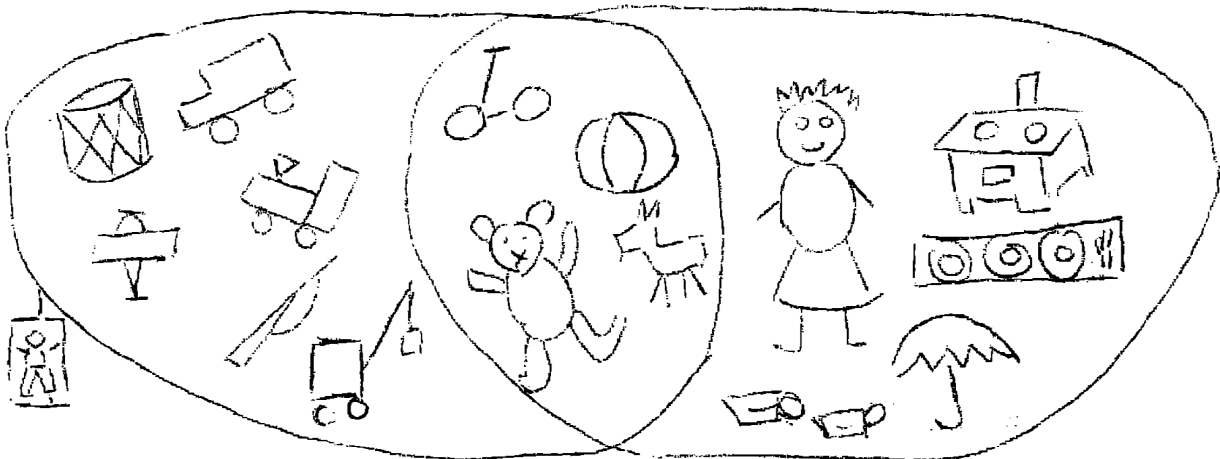
le 7.I. Les enfants posent les jouets de garçons sur le tapis  
les jouets de filles sur le sol  
les jouets pour garçons et filles sur le bord du tapis.

le 8.I. Même exercice, mais avec des images de jouets.

le 9.I. Les jouets sont dessinés sur une grande feuille.

Les garçons entourent les leurs d'une ficelle rouge  
Les filles les leurs d'une ficelle bleue.

Comme il y a impossibilité de déplacer les jouets,  
nous avons une intersection.



le même exercice est fait individuellement sur feuilles.

le 11.I Nous prenons les images de jouets  
nous posons les jouets de garçons et nous les entourons d'une ficelle.  
les filles posent et entourent leurs jouets, mais réclament balles, bicyclettes, nounours etc.  
nous décidons de poser ces jouets au bord de l'ensemble des jouets de garçons et de passer la ficelle.

le 12.I. Collage collectif de l'exercice précédent.  
Les ficelles sont dessinées avec intersection.  
Chaque enfant a une image de jouet. Il vient la placer et la coller.

avion		
auto à pédale		
canion	grue	brouette
hélicoptère	fusil	
ranch	chateau-fort	
avion jaune		
canion porteur		
	vélo	landau
	éléphant	dinette
	chien	voiture d'enfant
	ours	poupée
	téléphone	berceau
	ourson	poupon
	cheval à	cafetière
	bascule	poupée
		poussette
		porte-bébé
		auto à pédale

Le travail est très intéressant. Les enfants se critiquent mutuellement.



Après Pâques : utilisation d'un évènement occasionnel : le passage des conscrits

- les enfants connaissent déjà le terme à terme et l'utilisation des baguettes emboîtables.

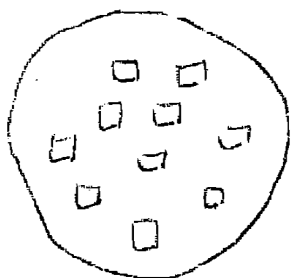
Passage des conscrits

Les conscrits nous ont offert, lors de leur passage, des bonbons et des chocolats.

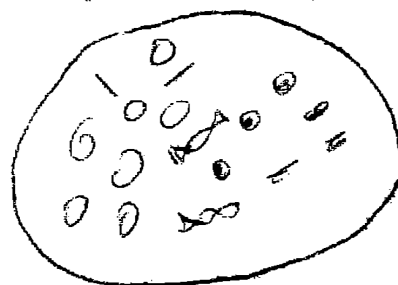
Comment les ranger ? comment savoir si nous avons plus de bonbons ou plus de chocolats ?

I - Nous pesons nos chocolats et bonbons sur la table et faisons 2 ensembles.

E. de chocolats

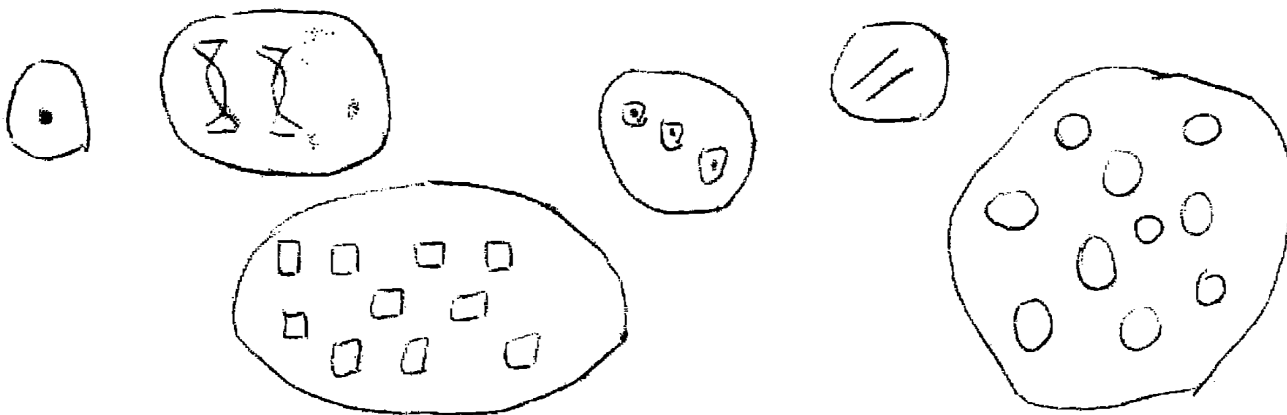


E. de bonbons



les enfants trouvent sans contrôle : il y a plus de bonbons que de chocolats - l'ensemble des bonbons est <sup>le</sup> plus grand.

Nous décidons de classer ces friandises par catégories distinctes ; ceci nous donne les ensembles suivants :



Quel est l'ensemble le plus grand ?

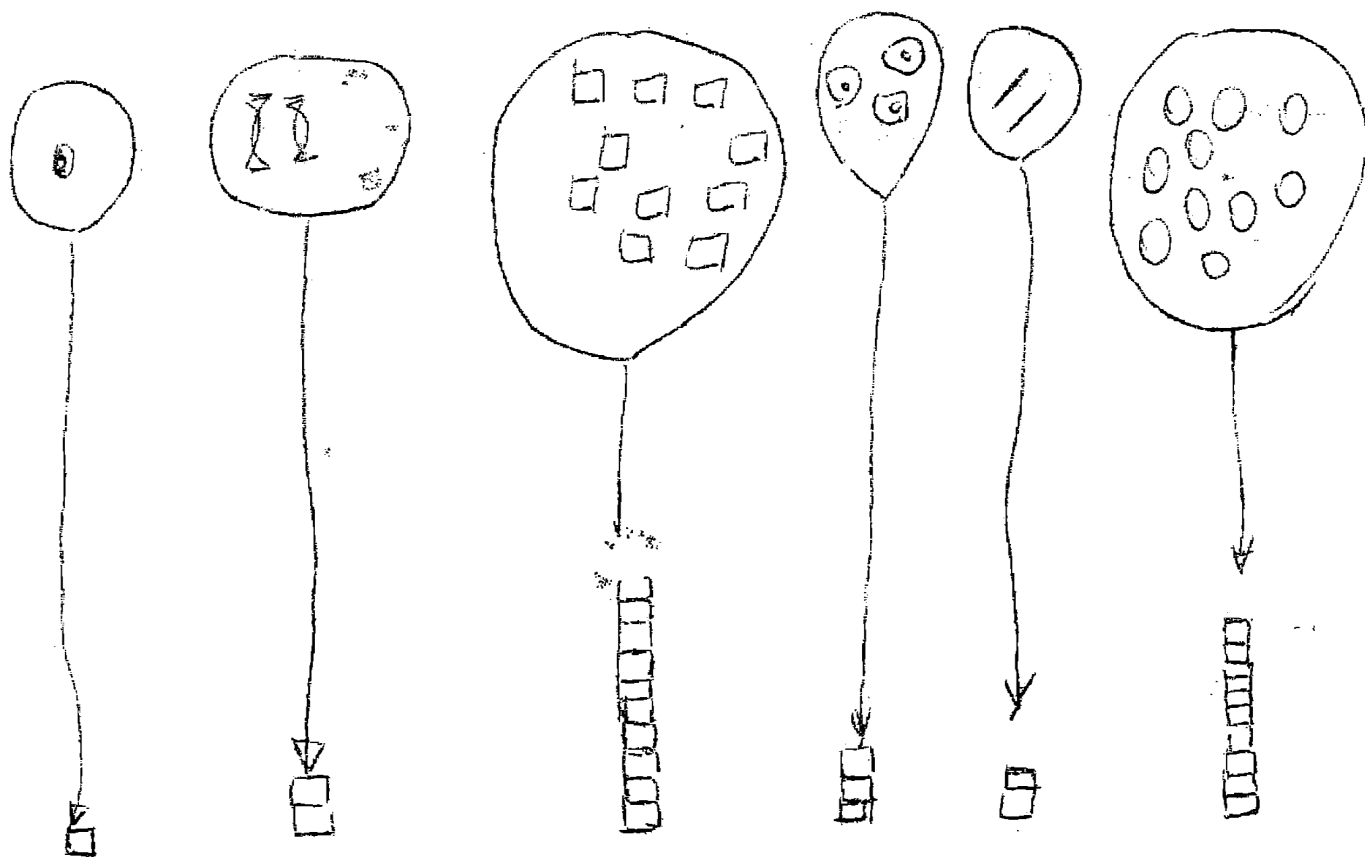
Nous décidons de contrôler avec les baguettes emboîtables :

- nous posons une baguette à côté de chaque friandise puis nous construisons la tour correspondante à chaque ensemble.

Les tours des chocolats et des dragées sont égales. Il y a autant de dragées que de chocolats.

- Ce travail a été fait sur une grande feuille que nous désirons suspendre le soir à notre tableau.

Les baguettes emboîtables tombent. Nous décidons de les remplacer par des gommettes (carrées de 1 cm - souvent utilisées et connues) que nous pourrons coller. Le travail est fait par toute une équipe qui pose d'abord les gommettes puis colle les tours. Ceci nous donnera le diagramme suivant :

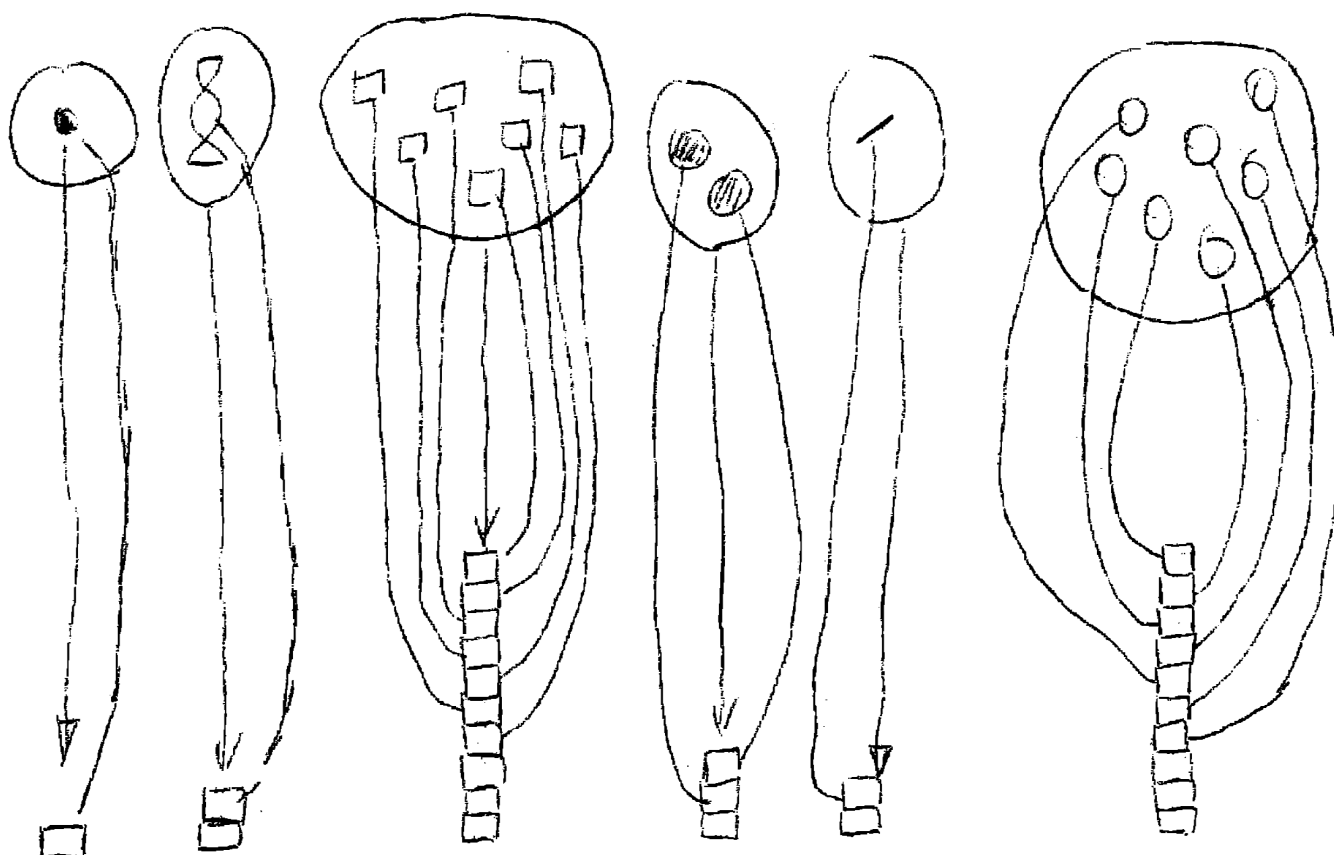


Pascal (un moyen) pour s'assurer si les 2 tours des dragées et chocolats sont égales , cherche une règle plate et contrôle.

Au fur et à mesure que nous mangeons nos bonbons , les enfants les dessinent. Il y a plus de friandises que d'enfants présents. Il reste des bonbons pour demain. Nous suspendons le diagramme inachevé. Les bonbons sont dans une boîte.

Le lendemain les bonbons sont cachés. Comment connaître le nombre de dragées ou chocolats qui restent?

Diagramme inachevé et complété  
le lendemain



il manque I 3 I I 3

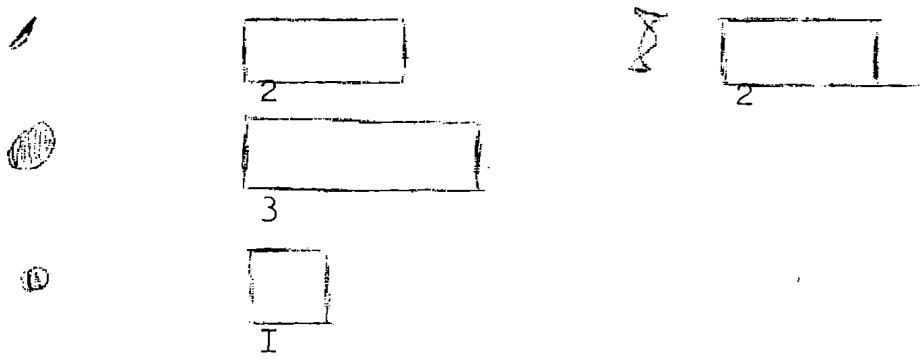
Pascal trouve qu'il pourrait faire des flèches allant des gommettes aux bonbons. S'il reste des gommettes, il manque des bonbons.

Nous avons terminé le travail en sortant les bonbons de la boîte et en les posant sur le diagramme (contrôle). Nous les avons dessinés et mangés.

Puis nous avons envoyé notre diagramme terminé à un élève de la section des grands avec une petite lettre.

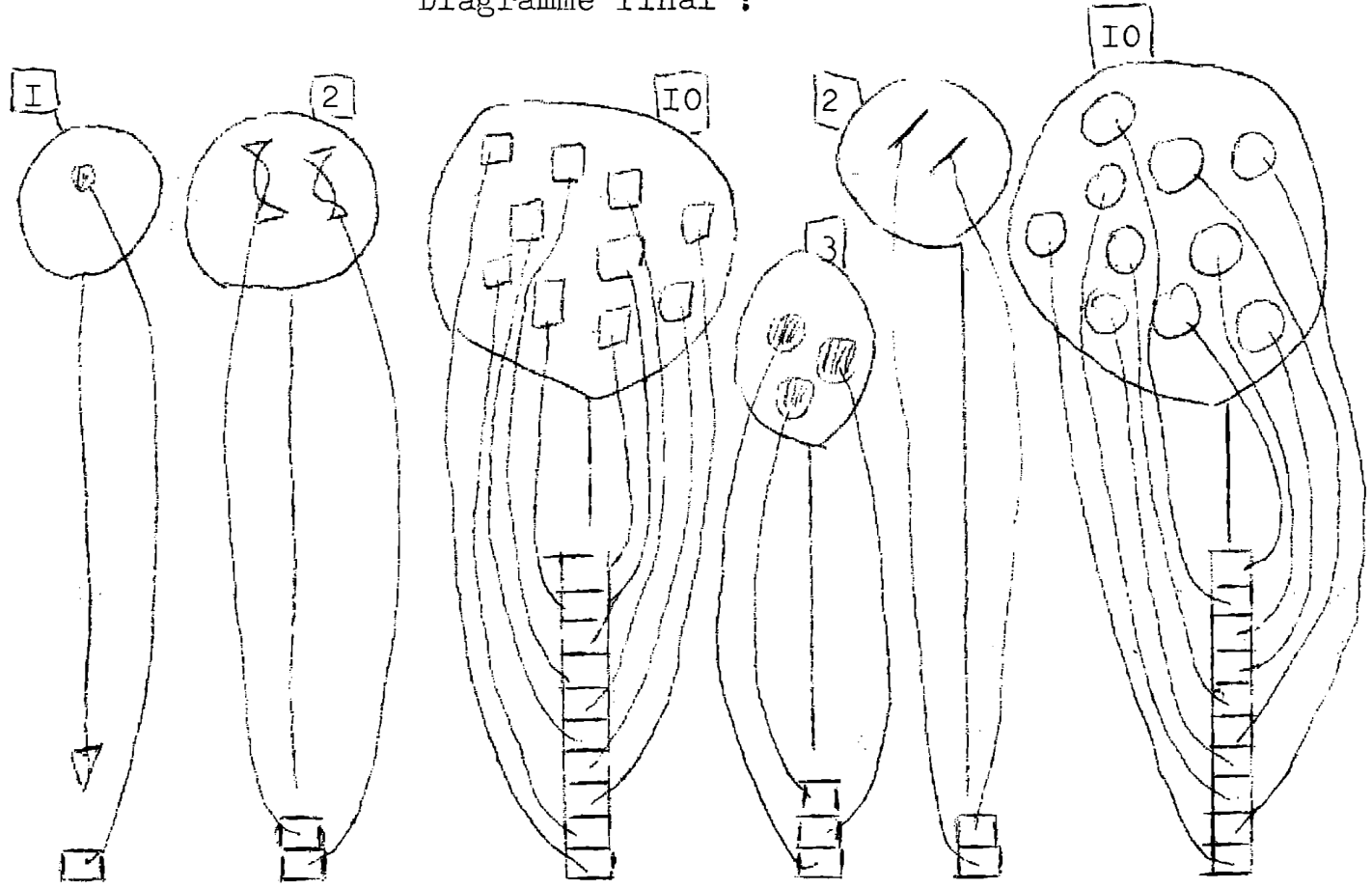
Cher Eric ,  
combien avons-nous mangé de friandises ?

□	
	10
○	
	10



Celui-ci a cherché le cardinal , a dessiné sur la lettre les baguettes  
 Cuisenaire correspondantes (sans couleurs)  
 Les moyens de ma classe ont cherché les baguettes correspondantes dans notre  
 collection et ont colorié.

Diagramme final :



(Tous les diagrammes sont en couleurs, ce qui facilité le travail  
 des enfants)

Yvonne Scheubel  
 Ecole maternelle  
 68 BOLLWILLER

# MATHEMATIQUES MODERNES<sup>2</sup>

## A L'ECOLE MATERNELLE

### CLASSE DES GRANDS

Le but des mathématiques modernes, à l'école maternelle est à mon avis, d'organiser la pensée logique qui se structure lentement dans l'esprit des enfants de cet âge, de l'amener progressivement vers l'abstraction.

Mais nous ne devons pas nous contenter d'enseigner les mathématiques modernes de façon scolastique et traditionnelle. Il faut essayer de les intégrer dans le calcul vivant, en favorisant le besoin de tâtonnement et d'action, en utilisant les apports et les intérêts des enfants, en faisant naître le plus naturellement possible des occasions mathématiques.

Voici donc le récit de ma première expérience de mathématiques modernes en grande section d'école maternelle. Peut-être trouverez vous certains procédés encore bien proche du calcul traditionnel. Je ne prétends pas avoir trouvé la bonne solution, je cherche....

## LES RITES DE NOTRE CLASSE

### I- LE CALENDRIER:

Je l'ai pratiquement toujours fait en grande section. Tous les jours nous mettons à jour le calendrier, date et calendrier météorologique.

#### Matériel:

- Sur des supports en carton fixés au mur des étiquettes indiquent
  - les jours de la semaine.
  - les mois
  - les saisons
  - une série de chiffres.

Sur un autre support, en contreplaqué, également fixé au mur, des plaquettes peintes représentant le temps qu'il fait, des détails d'ordre météorologique: pluie, ciel gris soleil, ciel bleu, neige vent etc.....

Les plaquettes sont rangées dans une boîte, on en place 2 à 3 par jour.

- Toujours fixé au mur; un grand bristol divisé en 30 ou 31 carrés.
- Un calendrier du mois offert par un commerçant.

#### Façon de procéder:

- Tous les jours
- Nous mettons la date du jour
- Nous inscrivons le quantième du jour dans un carré du bristol et nous dessinons le temps qu'il fait.

A la fin du mois, nous découpons la feuille de bristol en autant de carrés que de jours et nous les classons en ensembles

- jours de pluie
- jours de vent
- jours de soleil

## 2-LES ANNIVERSAIRES:

Matériel: Un gâteau (en carton fabriqué avec une grosse boîte de fromage; réclame peinte de couleur chocolat) avec 6 bougies. Souvent l'enfant qui a sa fête apporte des bonbons.

Façon de procéder :

- L'enfant offre des bonbons à ses camarades: 1 bonbon à chaque enfant (correspondance bi-univoque)
- S'il en reste dans le paquet:
  - y-a-t-il plus d'enfants que de bonbons ?
  - y-a-t-il moins d'enfants que de bonbons ?
  - y-a-t-il plus de bonbons que d'enfants ?
  - y-a-t-il moins de bonbons que d'enfants ?
- La maîtresse allume les bougies pendant la distribution  
A la fin de la petite cérémonie, l'enfant souffle sur les bougies  
La 1<sup>o</sup> fois: x bougies sont éteintes  
il en reste x allumées  
La 2<sup>o</sup> fois: etc.....

## NOTION D'ENSEMBLE

### I-J'AI COMMENCE AVEC LES ENFANTS EUX-MEMES

Nous allons nous grouper tous ensemble  
C'est l'ensemble des enfants de la classe  
Pour matérialiser l'ensemble on passe une ficelle autour des enfants, debouts, serrés les uns contre les autres.

D'autres ensembles avec les enfants:

- l'ensemble des garçons, l'ensemble des filles
- l'ensemble de ceux qui ont déjà 6 ans, l'ensemble de ceux qui n'ont pas encore 6 ans.
- l'ensemble des enfants qui ont un tablier, l'ensemble de ceux qui n'en ont pas de tablier.
- l'ensemble de ceux qui ont des pantoufles rouges, l'ensemble de ceux qui n'en ont pas.

Bien insister sur le fait d'être dans l'ensemble, d'appartenir à l'ensemble.

- Pourquoi es-tu dans cet ensemble ?
- Pourquoi n'es-tu pas dans cet ensemble ?
- Et Dominique, le petit frère de Jacques où le mettons-nous ? pourquoi ?
- Et la maîtresse ? pourquoi ?

Toujours bien préciser de quoi on parle.

### 2-EXTENSION DE LA NOTION D'ENSEMBLE AUX OBJETS DE LA CLASSE:

- les tables, les chaises.
- les instruments pour écrire: crayons, crayons de couleur stylos.
- les feuilles de papier pour le dessin par format par couleur
- les cahiers
- les jeux sensoriels, mosaïques, skellu, constri.....
- tout ce que les enfants apportent à l'école: fleurs fruits pains d'épices st Nicolas.

# NOTION DE SOUS-ENSEMBLE

Nouveaux classements à l'intérieur de l'ensemble: les sous-ensembles  
Dans chaque catégorie d'ensembles: classement  
-par couleur  
-par forme  
-par taille

Nous avons commencé par faire ces classements sur les tables dans des corbeilles, boîtes en carton, assiettes en carton.

Puis nous avons entouré les ensembles avec des ficelles nouées en cercle.

Puis nous avons posé les ensembles et les sous-ensembles sur un tableau vert (plaque de novopan peint) sur lesquels nous pouvons les entourer de cercles de craie de différentes couleurs. On enlève les objets, on dresse le tableau verticalement. Les traits de craie représentent les diagrammes, on essaie de se souvenir de ce qu'il y avait dedans.

C'est un premier effort vers la symbolisation et l'abstraction

## QUELQUES EXEMPLES D'EXERCICES

Après les exercices de tris et de classement sur la table ou sur le tableau, comment conserver des traces ?

- dessiner les objets les découper
- les coller sur un grand papier
- les entourer d'un trait au stylo feutre.

### 1-LES FEUILLES D'AUTOMNE:

- après les tris les moins habiles peuvent les coller directement sur des grandes feuilles de papier.
- d'autres enfants découpent des feuilles dans du papier de couleur, beige, brun, jaune, orange... puis les collent sur papier par ensembles et sous-ensembles.
- les enfants plus avancés les dessinent sur leur cahier
  - un ensemble de feuilles jaunes
  - un ensemble de feuilles brunes.

### 2-LES ENFANTS DE LA CLASSE:

- découpages de silhouettes en papier de même couleur:  
C'est l'ensemble des enfants de toute la classe. On les colle sur une grande feuille, on les encercle d'un trait de stylo.
  - Découpage de silhouettes en papier de 2 couleurs: rouge pour les garçons; bleu pour les filles. Même procédé de collage
    - sous-ensemble des filles
    - sous-ensemble des garçons
- On entoure le tout au stylo-feutre noir: c'est toute la classe.

### 3-LES PRESENTS ET LES ABSENTS:

Pendant plusieurs jours, nous faisons l'appel pour nous familiariser avec les termes présent et absent  
Nous remarquons les chaises vides, nous les comptons, nous nommons les enfants absents.

Puis nous dessinons les présents et les absents. Comment faire ?  
Commençons par les présents puisqu'ils sont là. Nous essayons de nous dessiner, chacun à son tour, sur le tableau vert posé à plat. Mais c'est trop long. Chacun apporte son étiquette (carton portant son nom, que chaque enfant possède dans son tiroir)

Voici donc l'ensemble des étiquettes des présents, nous l'entourons

d'un trait de craie rouge.

Pour les absents même procédé; nous cherchons leur étiquette dans leur tiroir.

Puis nous entourons les 2 ensembles: c'est toute la classe.

Autres exercices sur le même thème:

- Commencer par l'ensemble de toute la classe, puis classer

- le sous-ensemble des présents.

- le sous-ensemble des absents. (toujours avec les étiquettes.)

- même exercice avec dessins: chacun fait son portrait sur un bistol

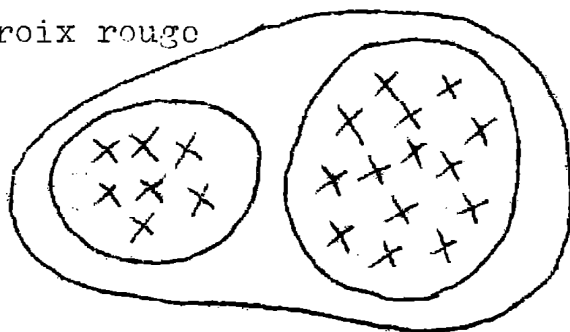
- Vers l'abstraction:

Au tableau vertical: un enfant dessine l'ensemble des enfants de toute la classe.

Chacun va se placer en dessinant une croix bleue; on entoure les croix bleues

Où allons-nous placer Gérard? (absent) Croix rouge

On entoure les absents.



#### 4- LES MASQUES:

Les enfants ont apporté des masques. Nous en avons aussi fabriqué à l'école. Possibilités de classements sur le tableau:

- masques apportés par les enfants

- masques faits à l'école

- masques de personnes -dames-messieurs.

- masques d'animaux.

Finalement, pour garder une trace de ces travaux, nous avons peint découpé des masques. Nous les avons collés sur une grande feuille de papier:

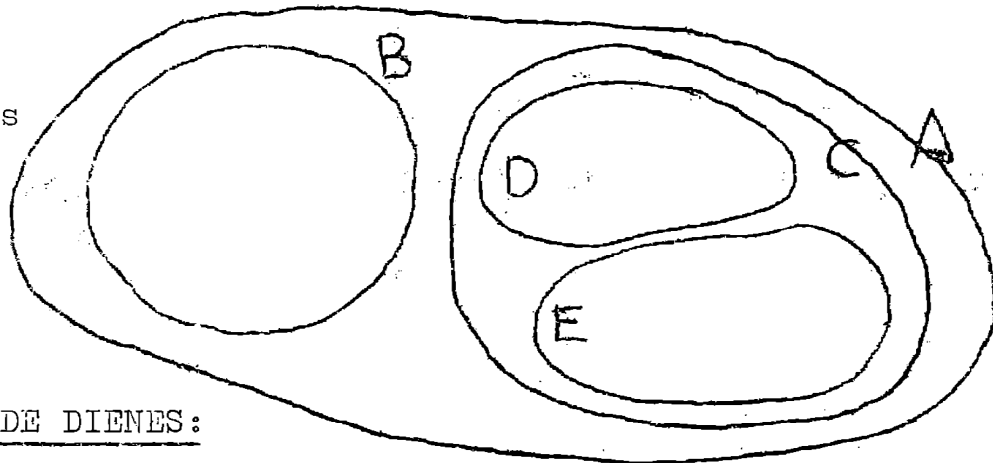
A- tous les masques

B- masques d'animaux

C- masques de personnes

D- masques de garçons

E- masques de filles



#### 5- LES BLOCS LOGIQUES DE DIENES:

J'en ai acheté une boîte, pour essayer, car c'est un matériel qu'on ne peut négliger dans une expérience de mathématique moderne. Je les ai intrduit en classe après les vacances de Noël. Ils sont à la disposition des enfants à l'accueil du matin au même titre que les autres jeux sensoriels ou de construction de la classe.

- Premières manipulations libres par groupes de 4 enfants pendant une quinzaine de jours.

- Puis nous avons fait des ensembles avec ce nouveau jeu. En utilisant toujours le tableau vert et les craies de couleur nous avons fait des ensembles:

- par couleur

- par forme

- par taille

- par épaisseur

En précisant les termes, chaque bloc ayant



-En application: des exercices individuels sur les cahiers de calcul avec des gommettes rondes, carrées, rectangulaires, triangulaires, des 3 couleurs: rouge, jaune, bleu.

# INTERSECTION DE DEUX ENSEMBLES

Un jour qu'il faisait froid, nous avons parlé des habits d'hiver. Les enfants ont remarqué que tous les garçons portaient des pantalons longs et que presque toutes les filles avaient des collants et des jupes, sauf deux filles qui avaient aussi des pantalons. Sur cette idée, nous avons essayé de réaliser:

- l'ensemble des pantalons longs
- l'ensemble des collants

avec les enfants eux-mêmes, entourés d'une ficelle.

- Puis -l'ensemble des pantalons longs
- l'ensemble des filles.

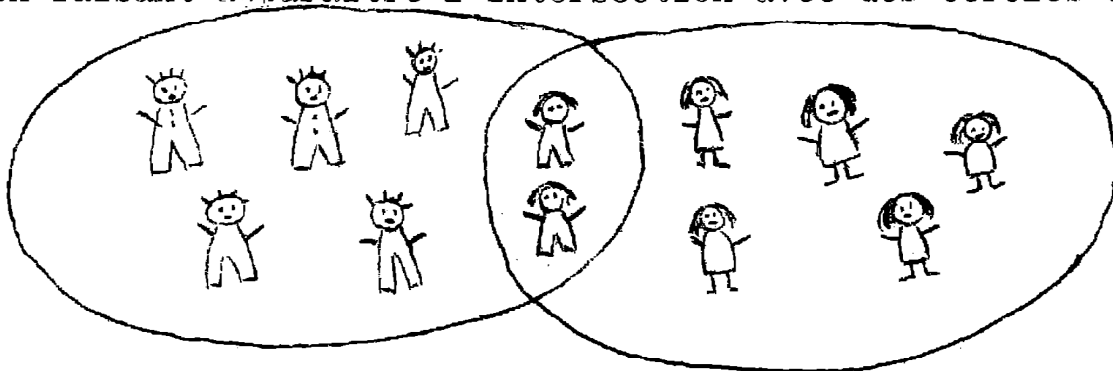
Que faire des deux filles en pantalon ? Elles appartenaient aux 2 ensembles. Ici les enfants ont buté sur la difficulté, et j'ai arrêté là l'exercice .

La solution a été trouvée quelques jours plus tard. Entre temps, nous avons trouvé le principe de l'intersection avec les blocs logiques. Tout à coup l'éclair a jailli:

Jacques: -Hoi je sais comment faire pour les deux filles en pantalon. En quelques minutes il a dirigé les opérations, groupé les enfants, placé les ficelles, croisé les ficelles et placé les deux filles dans l'intersection.

Le lendemain exercice d'application:

Chacun fait son portrait sur une petite feuille, en faisant apparaître collants et pantalons et nous avons collé ces portraits sur une feuille, en faisant apparaître l'intersection avec des cercles au stylo feutre.



# LA NUMÉRATION

Le nombre est une propriété de l'ensemble

Au hasard des exercices sur les ensembles, nous avons découvert que parfois, certains ensembles se ressemblaient d'une certaine façon.



feuilles de tilleul



feuilles d'érable



poignes de pin

Qu'ont-ils de commun ? il y a 3 objets dans chaque ensemble

I° trimestre: Révision sur les nombres de 1 à 5

-Ne jamais manquer de faire remarquer à chaque occasion

Jean-Marc a apporté 4 feuilles de platane

On se range 2 par 2

La maîtresse a apporté 4 petits sapins

-Tris , classements avec des petits objets: capsules, boutons, jetons skellu, rosaces, mosaïques, noix, glands, faines....

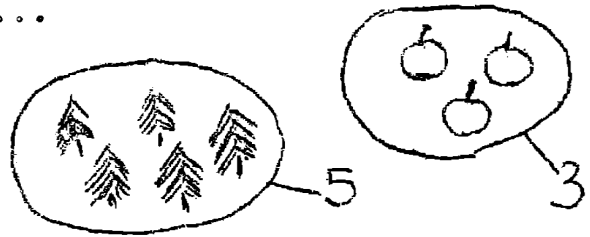
-Application écrites:

-Sur feuilles grand format: dessiner, découper, coller des feuilles d'automne, des sapins, des fruits.....

-Sur cahier de calcul:

Dessiner un ensemble de 3 pommes

Dessiner un ensemble de 5 sapins

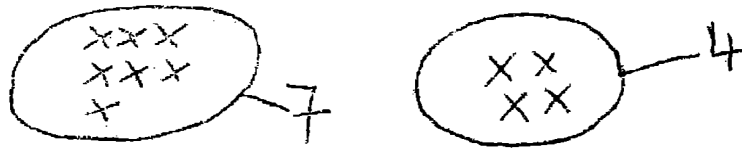


2° trimestre: Les nombres de 5 à 10

Mêmes procédés qu'au 1° trimestre - tris et classements

- applications écrites

But: arriver à la symbolisation et à l'abstraction



3° trimestre: Je prévois:

-réunion d'ensembles qui conduira à l'addition

-ensembles complémentaires qui conduiront à la soustraction et à la décomposition des nombres.

Je pense introduire les règlettes Cuisenaire

Je crois que je ne pourrai guère aller plus loin, compte tenu du niveau intellectuel assez bas de ma classe. Peut-être quelques enfants doués pourront-ils dépasser ce stade. Pour leur permettre il faudrait individualiser le travail le plus possible (32 à 36 présents tous les jours)

Comment peut-on résoudre ce problème de l'individualisation dans nos classes surchargées ? J'aimerais pouvoir confronter mon expérience avec d'autres institutrices de grande section maternelle.

Pour la numération j'ai fait des séries de fiches individuelles qui me rendent de grands services, surtout pour les plus faibles, ou pour ceux qui terminent très vite un travail. Mais il faut expliquer le but à atteindre et corriger individuellement et re-expliquer individuellement après l'exercice

Un fichier auto-correctif est difficilement applicable avec des enfants de cet âge. Qu'en pensez-vous ?

J'aimerais continuer le dialogue .

Simone VALENTIN

Ecole Maternelle  
PULVERSHEIM.

# MATHEMATIQUE A L'ECOLE MATERNELLE

Avec la section des grands de l'école maternelle du DROUOT à Mulhouse, Mme BRAUN a fait d'intéressantes expériences de raisonnement mathématique à propos de l'exploitation du thème: "Le lièvre de Pâques".

10 avril 1967

Pour Pâques, chaque enfant a confectionné un lièvre en carton dont le ventre servira de récipient pour les friandises que le lièvre de Pâques apportera à l'école à chacun.

C'est aujourd'hui que le lièvre doit venir. Chaque enfant, avant de sortir en récréation, place son lièvre sur sa table. "Peut-être sera-t-il rempli de friandises lorsque nous rentrerons de récréation?". Effectivement, Il est venu et a garni les ventres de nos petits lièvres. "Voyons, voyons qu'a-t-il apporté?". Chacun fait l'inventaire de ses friandises en les versant sur sa table dans le cercle en ficelle qui sert à constituer des ensembles

1ère constatation: Il a apporté des oeufs en sucre de toutes les couleurs et deux moulages en chocolat: certains ont une poule et un canard, d'autres un canard et un poisson, etc ..

Question de la maîtresse: A-t-Il apporté les mêmes choses à tous? En comparant entre eux les ensembles de friandises exposés sur les tables, les enfants constatent:

- qu'il a apporté "toujours des oeufs et 2 chocolats": Annick a une poule et un canard, Louisa un canard et un lièvre, etc .. La maîtresse voudrait voir toutes les sortes de chocolats qu'il a apportés. Chaque enfant de la 1ère rangée vient exposer sur le tapis ses éléments en chocolat. Nous trouvons finalement, après examen de tous les ensembles individuels: une poule, un canard, un poisson, un panier d'oeufs, un panier rempli de deux poussins, un lièvre, un poussin qui sort de l'oeuf (soit 7 éléments différents).

Question de la maîtresse: Qui a eu une poule? Montrez-la (les enfants la lèvent à bout de bras).

Qui a eu un canard? (Idem pour tous les 7 éléments).

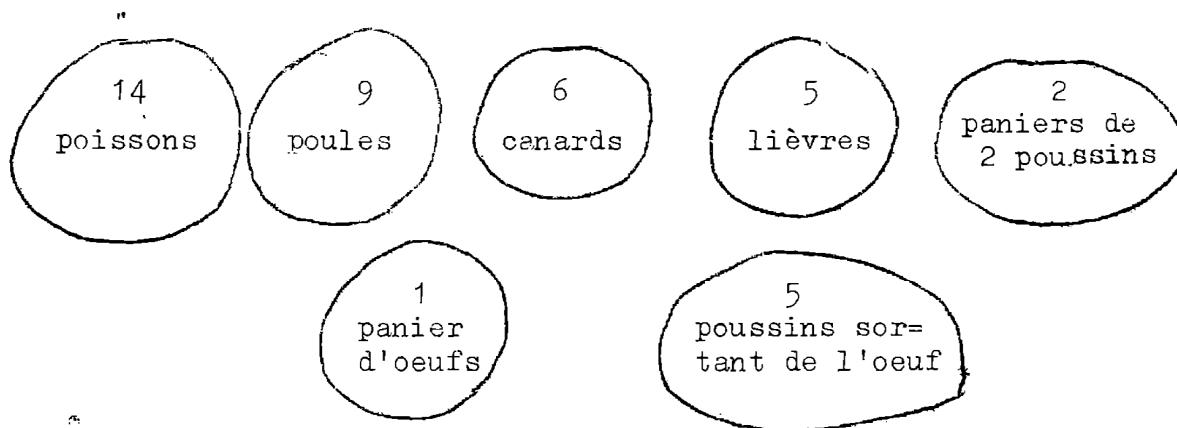
D'après le nombre de bras levés, nous essayons de voir quels sont les éléments les plus nombreux et les moins nombreux:

- 14 bras se sont levés pour les poissons: "C'est beaucoup," disent les enfants.
- 9 bras pour les poules: "C'est moins."
- 6 bras pour les canards: "C'est encore moins."
- 5 bras pour les lièvres;
- 5 bras pour les poussins qui sortent de l'oeuf: "C'est pareil." Il a apporté autant de lièvres que de poussins qui sortent de l'oeuf."
- 2 bras pour les paniers remplis de 2 poussins;
- 1 seul bras pour le panier d'oeufs.

Véronique constate: "Il l'a apporté à moi toute seule. Sûrement il n'en avait plus d'autres."

Vittorio dit: "Ce qu'il avait le plus, c'étaient des poissons."

Nous faisons alors dans nos ficelles l'ensemble de tous les poissons, l'ensemble de toutes les poules, etc. , en les plaçant de gauche à droite sur le tapis, par ordre décroissant.



Chacun reprend ses éléments et les remet dans le ventre de son lièvre.

11 avril 1967

"Pour vous rappeler ce que le lièvre a apporté à chacun de vous, vous allez le dessiner."

Sur une feuille blanche chacun verse le contenu de son lièvre: un par un, il faut contourner au crayon chaque élément qui, une fois contourné, est remis dans le lièvre. Détails des yeux, des plumes, des écailles et coloriage des oeufs suivent ce travail. Les vraies friandises sont alors emportées avec le lièvre à la maison. Nous sommes maintenant en posses=

sion de représentations dessinées qui, placées toutes ensemble sur le tapis, constituent

l'ensemble des ensembles de friandises  
apportées en classe par le lièvre de  
Pâques.

12 avril 1967

But: classement par 1 élément identique.

Question de la maîtresse: "Que pourrions-nous faire avec tous ces dessins?"

"On pourrait les mettre au mur," dit Patrick.

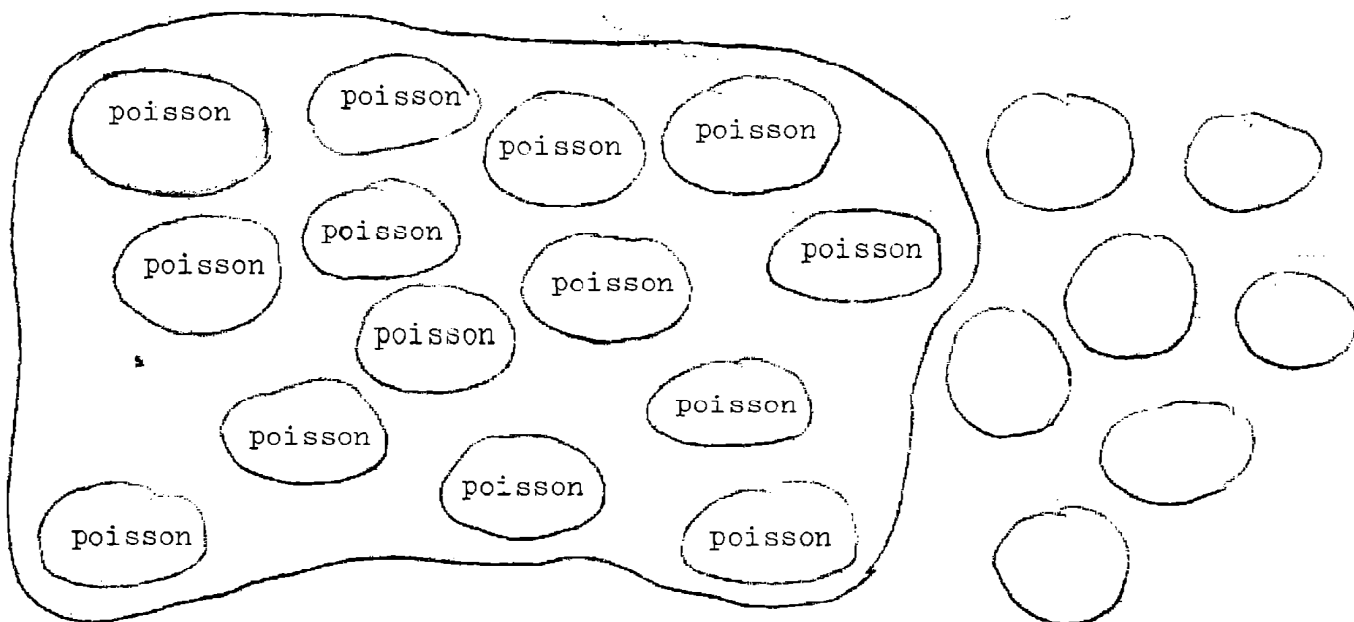
"Comme ça, n'importe comment? Qui a une idée pour faire un classement?"

"On pourrait mettre d'un côté tous ceux qui ont eu un poisson," dit Myriam (elle se rappelle sans doute le rangement du 10 avril, par ordre décroissant, les poissons ayant été les premiers à gauche).

Elle essaie sur le tapis où sont posés tous les dessins. Pour que nous les voyions bien, elle les entoure d'un trait de craie bleue.

Question de la maîtresse: "Qu'a-t-elle entouré?"

"Elle a entouré "ceux" qui avaient eu un poisson."



La maîtresse dit: "C'est bien, mais sur le tapis, lorsque nous allons le balayer, la craie va s'effacer. Et alors?"

"On ne verra plus rien," dit Vittorio.

"Que faudrait-il faire? Qui a une idée?"

"Il faut le faire sur une grande feuille."

Ce qui est fait de suite.

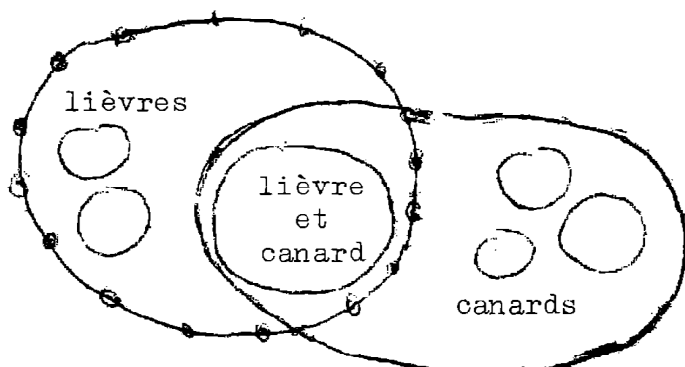
Pour que les ensembles ne bougent plus, nous allons les coller sur la grande feuille et cerner l'ensemble des poissons au crayon gras bleu.

---

14 avril - 15 avril 1967

Même travail que le 12 pour les autres éléments en chocolat: cerner de rouge l'ensemble des canards, cerner de blanc l'ensemble des poules, cerner de jaune l'ensemble des lièvres, etc ..

Constatations des enfants: Quelquefois, les traits se croisent: un morceau du trait rouge (canards) entre dans le cercle jaune (lièvres). Pourquoi?



- A cause de Louisa qui a eu un lièvre et un canard.

(Intersection)

---

17 avril 1967

Les dessins sont collés. Nous ne pouvons plus les manipuler. Pour la suite des travaux, nous allons refaire nos ensembles en papiers collés, cette fois (oeufs et moules: silhouettes découpées par la maîtresse).

- Chacun choisit ses éléments et les colle sur une feuille blanche (séance de travaux manuels).

- Nous voici en possession d'une représentation nouvelle: la première était dessinée, celle-ci est en papier découpé et collé.

---

18 avril 1967

But: Classement par 2 éléments identiques.

Entourer les ensembles de papiers collés qui ont les deux mêmes chocolats (une couleur différente pour chaque série). Il nous a fallu 10 couleurs différentes.

Constatations: Cette fois, si les traits se rencontrent il n'y a jamais rien dans les intersections: sur la feuille des dessins Louisa était dans la maison (ensemble) jaune (lièvres) et dans la maison rouge (canards). Aujourd'hui, elle a sa maison pour elle toute seule.

Nous pouvons même placer nos ensembles de collages sur la grande feuille de façon à ce qu'aucun trait n'en croise un autre.

Tous ceux qui ont eu les 2 mêmes chocolats sont dans la même maison (dans le même ensemble): ensembles équivalents.

Pas de commentaires sur le besoin de 10 couleurs.

19 avril 1967

Jeu des fiches perforées.

But: Savoir combien de sortes d'ensembles identiques ont été constituées.

NOM DE L'ENFANT	poule	canard	poisson	lièvre	panier d'oeufs	panier de 2 pcussins	poussin sortant de l'oeuf
	X	X	X	X	X	X	X

Chaque enfant reçoit une fiche où figure son nom et la suite (timbres tamponnés) des 7 éléments en chocolat. Chacun doit perforer le carton au-dessous de ses éléments. Chaque fiche aura donc 2 trous.

Question de la maîtresse: "Avez-vous tous fait les trous aux mêmes places? - Non. - Pourquoi?"

"Nous n'avions pas tous les mêmes chocolats."

"J'aimerais bien savoir quels sont ceux qui avaient les mêmes. Comment faire? Peut-être avec cette aiguille et les trous? .... Qui veut essayer?"

Les fiches sont empilées et placées dans un récipient qui les met en position verticale, ce qui facilite les manipulations.

Sur la première fiche, Myriam voit un trou sous la poule. Elle va enfiler toutes les fiches trouées sous la poule. Les autres fiches, non trouées, resteront forcément dans le récipient.

Question de la maîtresse: "Qu'as-tu sur ton aiguille?"

"Toutes les fiches des enfants qui ont eu une poule (Vérification par question individuelle à ceux dont les noms figurent sur les fiches de l'aiguille).

"Que reste-t-il dans le verre?" - "Ceux qui n'ont pas eu de poule." (Mettons-les de côté, à gauche du verre).

"Ceux de l'aiguille, ont-ils eu seulement une poule?"- "Non, il y avait un autre chocolat."

"Alors, que vas-tu faire?"

Myriam, sur son aiguille, voit un autre trou sur la 1ère fiche de sa pile. Elle replace cette pile dans le verre et enfile cette fois ses fiches à l'endroit du 2e trou (qui est celui du lièvre). Cette fois, une seule fiche reste sur l'aiguille.

"Qu'est-ce que cela veut dire?" - "Qu'il n'y a qu'une fiche trouée à la poule et au lièvre." Qui est-ce? C'est Patrick. Il est tout seul.

Regardons sur notre grande feuille de collage s'il avait une maison pour lui tout seul. Eh oui! (Nous plaçons cette fiche à droite du verre). Et ainsi, par éliminations successives nous arrivons à constituer 10 sortes d'ensembles (10 piles):

- ceux qui avaient: poule et poisson (7);
- ceux qui avaient: poisson et canard (3);
- ceux qui avaient: poisson et poussin qui sort de l'oeuf (3);
- ceux qui avaient: lièvre et poussin qui sort de l'oeuf (2);
- ceux qui avaient : lièvre et canard (1);
- ceux qui avaient: lièvre et poule (1);
- ceux qui avaient: poisson et panier de 2 poussins ( 1);
- ceux qui avaient: canard et panier d'oeufs (1);
- ceux qui avaient: canard et poule (1);
- ceux qui avaient: lièvre et panier de 2 poussins (1).

Nous avons 10 piles différentes. Cette pile correspond à quelle couleur sur notre feuille de collage? Et cette pile? Montre sur la grande feuille! Suis le trait avec ton doigt. Pour chaque pile: une couleur. C'est pour cela qu'il nous a fallu 10 couleurs différentes, hier.

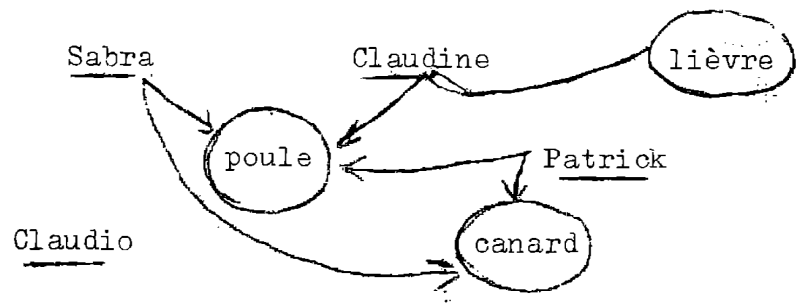
---



21 avril 1967

But: Exercices tendant à établir des relations entre...  
ensembles: ensemble des élèves et ensemble des frian-  
dises.

1er graphe: Sur une grande feuille figurent les noms des enfants qu'ils savent lire et les silhouettes en papier collé des chocolats reçus à Pâques. Le tout pêle-mêle, disséminé sur toute la surface de la feuille.



Chaque enfant doit relier à l'aide d'une flèche son nom aux éléments en chocolat qui étaient les siens.

"Si la poule reçoit 3 flèches, qu'est-ce que cela veut dire?"  
- "Que le lièvre de Pâques a apporté 3 poules." ..... et ainsi de suite pour chaque élément (Vérification par question orale aux intéressés).

22 avril 1967

2e graphe: Sur une grande feuille: en haut, timbres tamponnés des chocolats; sur le côté gauche: noms des élèves.

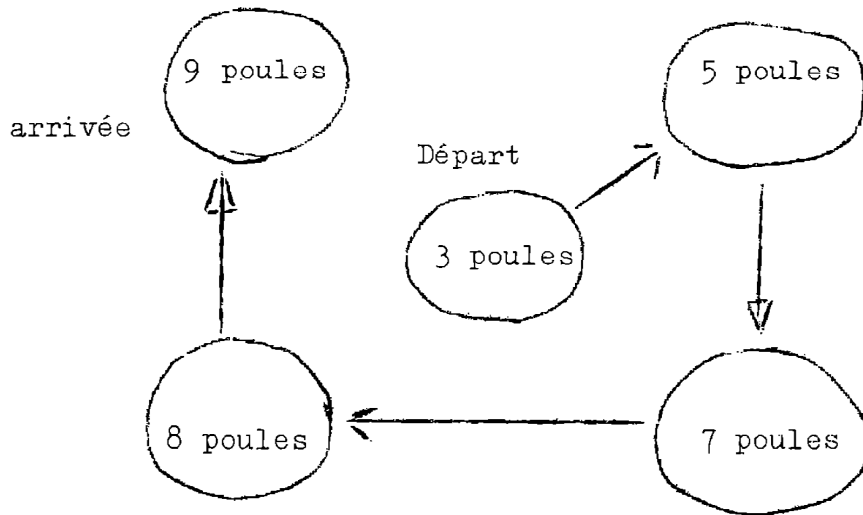
	poule	canard	lièvre	poisson	etc...
Sabra	4	6			
Claudine	4		5		
Patrick	4	6			
Claudio					
Myriam					
etc.					
	9	6	5	14	etc...

Chaque enfant doit tamponner ses éléments à l'intersection de ses lignes horizontale et verticale. Essai de comptage par colonne.

24 avril 1967

Exercice individuel.

Chaque enfant reçoit une feuille format cahier où figurent 5 ensembles de poules à cardinal différent: 9, 5, 3, 8, 7. (timbres tamponnés).



- Indique le cardinal de chaque ensemble.

- Entoure de rouge celui qui correspond à l'ensemble des poules apportées par le lièvre de Pâques. (Vérification sur le 2e graphe du 22 avril).

Ce genre d'exercice peut être repris pour chaque élément (poissons, canards, etc ...).

Le même exercice peut aussi faire établir une relation d'ordre: du plus petit au plus grand ensemble, ou l'inverse (voir flèches sur le dessin).

NOTIONS ABORDEES:

Appariements - comparaisons - égalité - équivalence - ensemble d'ensembles - correspondance terme à terme - classification d'après une puis deux propriétés - symboles (dessins, graphes, flèches) - relations entre ensembles - relation d'ordre - intersection - inclusion - notion de cardinal.

Mme BRAUN

Ecole maternelle du DROUOT

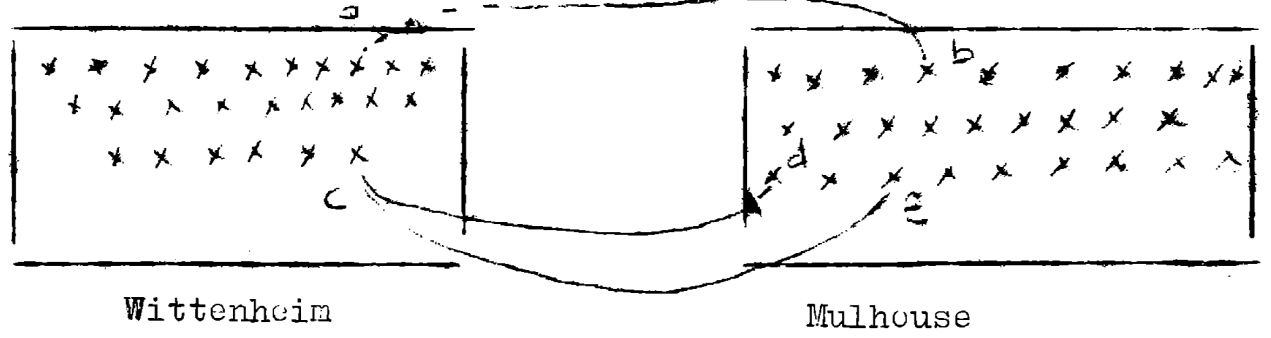
68 - M U L H O U S E

# AU COURS PREPARATOIRE

Les élèves du C.P. de l'école de garçons Victor Hugo à Mulhouse (J.J.Marchaudon) correspondent avec les élèves du C.P. de l'école Celestin Freinet de Wittenheim (R.Daniel)

Voici quelques exploitations ,en mathématiques aménées par cette puissante motivation qu'est la correspondance interscolaire:

1° Nos correspondants nous ont envoyé leur photographie. Nous la collons sur une grande feuille avec la photo de notre classe et nous établissons la relation : " a comme correspondant"



Sur ce schéma, les élèves ont été représentés par des croix et toutes les flèches n'ont pas été tracées. Complétez le diagramme et commentez-le.

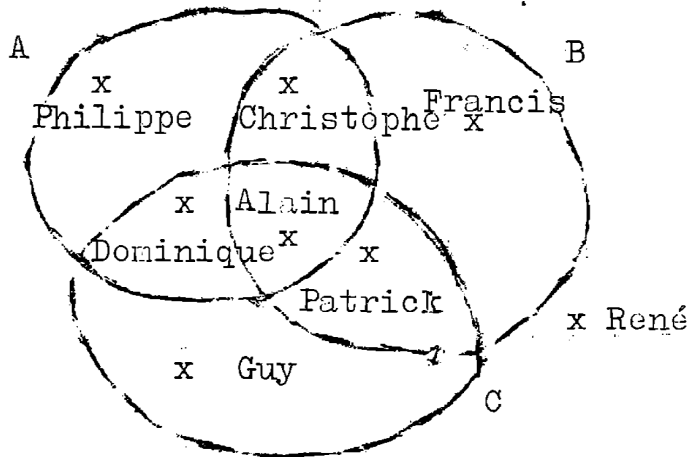
- Ex. a correspond avec b
- b correspond avec a
- c a 2 correspondants : d et e
- d et e ont le même correspondant : c

2° Nous voulons indiquer à nos correspondants quels sont les élèves de notre classe qui ont une bicyclette, des patins à roulettes, un ballon de football.

Si nous leur écrivions une lettre, elle serait longue, monotone par les nombreuses répétitions de bicyclettes, patins à roulettes et ballon de football.

## LES PRÉFÉRÉS

Aussi, nous prenons une grande feuille de papier et voici le diagramme où chacun vient inscrire son nom à l'endroit convenable.



A = (élèves de notre classe ayant une bicyclette)

B = (élèves de notre classe ayant des patins à roulettes)

C = (élèves de notre classe ayant un ballon de football)

Sur le diagramme ci-dessus, quelques noms seulement ont été indiqués pour illustrer les différents cas. Amusez-vous à rechercher ce qu'a chacun de ces élèves.

3° Un jour nous avons reçu de nos correspondants le diagramme représenté ci-contre.

(Sur le diagramme des correspondants, chaque ensemble, au lieu d'une lettre majuscule, avait une couleur différente)

Quelle exploitation! C'était un plaisir de voir les enfants lire le diagramme.

-Mon correspondant a 1 frère et 1 soeur, ils sont 3 enfants avec son papa et sa maman, ils sont cinq. Et de comparer avec sa propre famille.

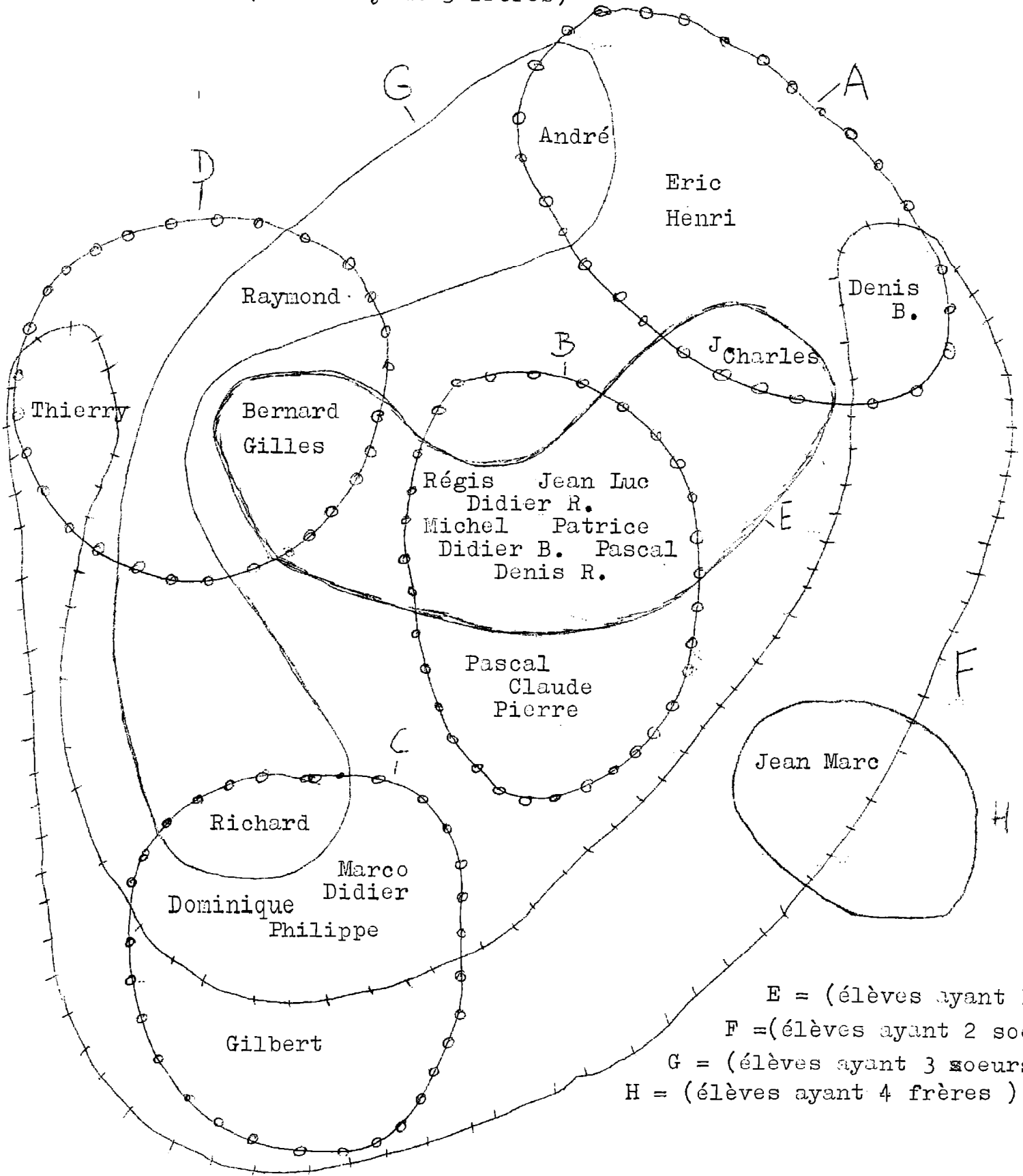
-Le mien est tout seul.

-Oh! le mien, "ils" sont beaucoup!

J'arrête là, la très riche discussion pour arriver à la proposition de Christophe:

"Et si nous répondions de la même façon à nos correspondants?"

- A = (élèves de la classe ayant 0 frère)
- B = (élèves ayant 1 frère)
- C = (élèves ayant 2 frères)
- D = (élèves ayant 3 frères)



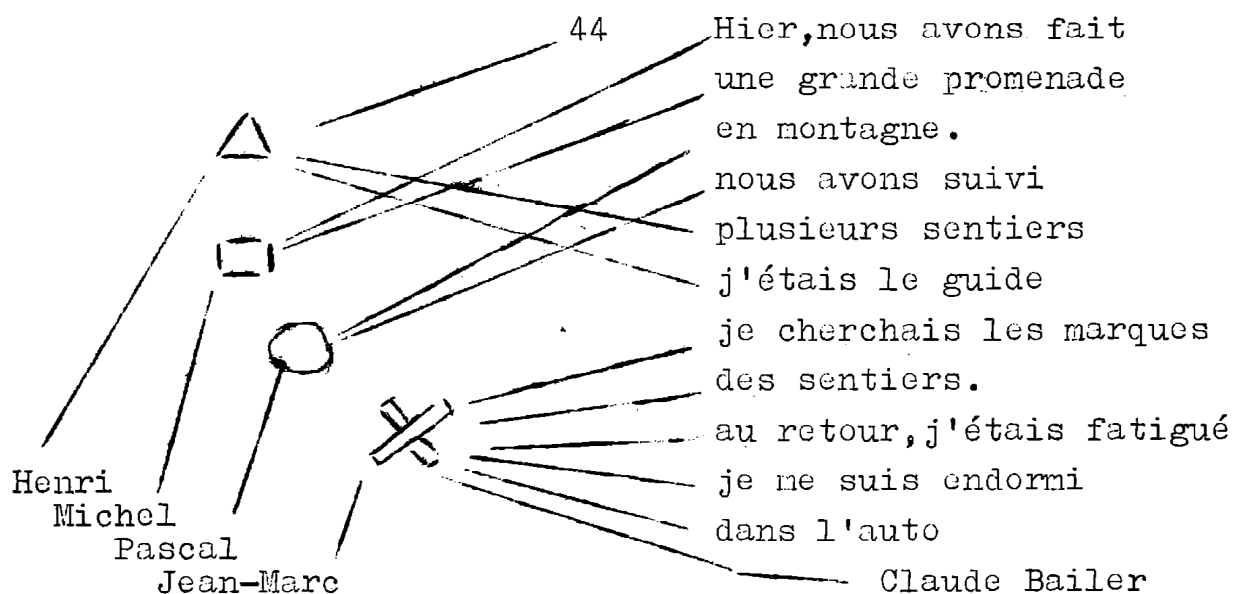
- E = (élèves ayant 1 frère)
- F = (élèves ayant 2 soeurs)
- G = (élèves ayant 3 soeurs)
- H = (élèves ayant 4 frères)

N.B.: Sur le diagramme des correspondants, chaque ensemble, au lieu d'une lettre majuscule, avait une couleur différente.

Sitôt dit, sitôt fait.

Et nous voici dans la cour avec des craies de couleurs.  
Petit à petit, même le sol, les ensembles se constituent avec les élèves eux-mêmes comme éléments. Puis chacun inscrit son nom à l'endroit où il est placé.  
Tout le monde se retire et devant nous, en grand, s'étale le diagramme avec ses intersections.  
Il ne reste plus qu'à rentrer en classe et à le reproduire sur une grande feuille.

4° Voici encore un envoi des correspondants:



(les quatre élèves ont choisi un symbole pour les représenter et se sont partagé les lignes du texte à imprimer. les couleurs rendaient plus lisible le diagramme envoyé par les correspondants. )

Je vous laisse le soin d'imaginer l'exploitation qui transforma mes élèves en symbolisateurs, car chacun voulut se choisir un symbole le représentant.

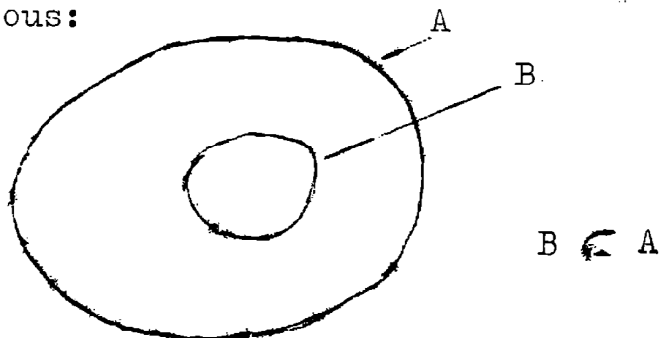
N'est-ce pas le meilleur moyen de démystifier les symboles?

Et le "calcul" dites-vous, où est-il?

Et le programme ?

N'ayez crainte, nous sommes aussi partis à la conquête du nombre et avec la foi des vainqueurs.

Et pour ce qui est du programme, je vous répondrai par le diagramme ci-dessous:



A = (concepts mathématiques appris dans notre classe)

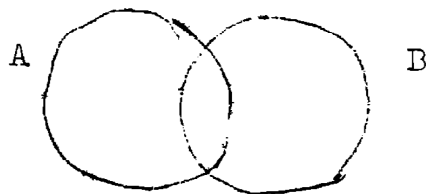
B = (concepts mathématiques demandés par le programme officiel)

- Quel optimisme ! ajoutez-vous

Et pourquoi ne serait-ce pas ce diagramme /



ou encore celui-ci :



Que pensez-vous de ces 2 derniers diagrammes?

le premier aux deux ensembles disjoints

et le deuxième avec une intersection non vide ?

Pourquoi ne pas en discuter lors d'une prochaine réunion?

Et le nombre ?

Les camarades qui ont feuilleté les cahiers de recherches mathématiques de mes élèves se sont rendus compte de l'audace avec laquelle les enfants travaillaient sur les nombres.

Sur ce cahier de recherches chaque élève tâtonne, répète ses succès, travaille librement selon son rythme et selon ses idées.

En voici quelques extraits:

Gérard:

$$\begin{aligned}50+10+10+10+10+10 &= 100 \\ 2 \text{ fois } 4 &= 8 \\ 30 - 3 &= 27 \\ 8 < 14 < 25 < 39\end{aligned}$$

Philippe:

$$\begin{aligned}(4+4+2)+(4+4+2)+(4+4+2) &= 30 \\ 4+4+4 &= 12 \\ 56 - 7 &= 49 \\ 1+1+1+1+1+1+1+1+1+1-10 &= 0\end{aligned}$$

Christian :

$$\begin{aligned}6 \text{ fois } 1 &= 6 \\ 6 \text{ fois } 0 &= 0 \\ 8 + 0 &= 8 \\ 100 - 100 &= 0 \\ 31+31 &= 62 \\ 8 \text{ fois } 2 &= 2 \text{ fois } 8 = 16 \\ (\text{il a continué ainsi jusqu'à : } 8 \text{ fois } 11 &= 11 \text{ fois } 8 = 88\end{aligned}$$

Christophe :

$$\begin{aligned}10+(11-11)+4 &= 14 \\ \text{base } 4 & \quad 123 \\ \text{base } 10 & \quad 27 \\ (40) + (40+60) + (60) &= 200\end{aligned}$$

Dominique:

$$\begin{aligned}\text{Base } 3 : 1-2-10-11-12-20-21-22-100-101-102-110- \\ 5 \text{ fois } 20 &= 100 \\ 2 \text{ fois } 10+10 &= 30 \\ 10 - 9 + 50 &= 51\end{aligned}$$

Jean Paul:

$$\begin{aligned}2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 20 \\ 52 > 34 > 27 > 15 > 0 \\ 4 \text{ fois } 12 &= 48 \\ \text{base } 5 & \quad 212 \\ \text{base } 10 & \quad 57\end{aligned}$$

Et ainsi les enfants découvrent l'associativité, la commutativité, l'élément neutre, la symétrie, les classes d'équivalence...etc..

(il n'est évidemment pas question de leur apprendre ce vocabulaire mathématique)

Ils accumulent, grâce à l'expérience tâtonnée, des matériaux qui, le moment venu leur permettront de construire leur édifice mathématique sur des bases solides.



Dans l'extrait du carnet de Dominique, vous remarquez le comptage à base 3. C'est dans les bases que les élèves m'ont réservé une grande surprise. Par leurs tâtonnements, ils ont matérialisé les carrés des nombres de 1 à 10, réinventant le système du matériel multibase.

Pour terminer ce rapide aperçu de l'initiation mathématique au C.P., voici la résolution d'un problème libre.

Tout comme ils racontent des Textes Libres, les élèves racontent des problèmes libres. Les plus intéressants sont envoyés aux correspondants.

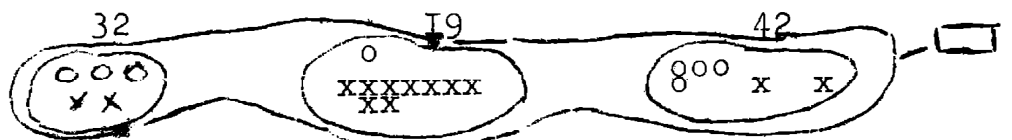
Guy : " A la cave, nous avons 3 tas de bûches,  
 un tas de 32 bûches  
 un tas de 19 bûches  
 un tas de 42 bûches

1° J'écris l'énoncé au tableau, sans oublier le nom de l'auteur (chère affectivité !)

2° Chacun travaille sur son cahier d'essai.

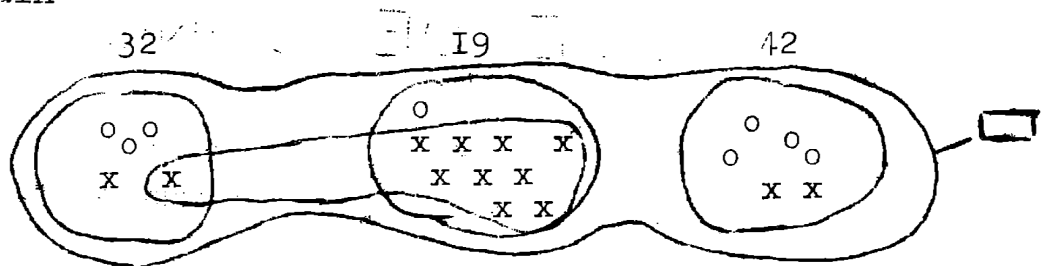
Voici quelques extraits de ces travaux (Remarquez le niveau différent) :

a) Christian



Il a traduit l'énoncé en diagramme et posé la solution: réunion d'ensembles

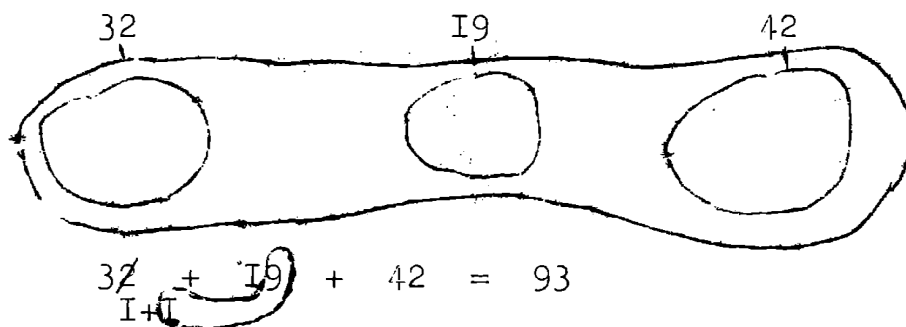
b) Alain



$$\square = 32 + 19 + 42 = 93$$

A la réunion d'ensembles, Alain a ajouté l'addition de leurs propriétés numériques. L'observation du diagramme vous indique comment il a trouvé la réponse à cette addition.

c) Dominique:



Dominique, lui n'a plus besoin des sous-ensembles IO.  
Il travaille directement sur les nombres.

d) Christophe

$$\begin{aligned} 32 + 19 + 42 &= 93 \\ 32 + 42 + 19 &= 93 \\ 19 + 42 + 32 &= 93 \\ \text{etc...} \end{aligned}$$

Christophe, lui, joue avec la commutativité de l'addition.

3° Après les recherches, les exposés.

Quelques élèves viennent au tableau expliquer leur travail à leurs camarades qui critiquent; c'est un moment très vivant, très constructif où les erreurs, aussi, amènent des discussions intéressantes.

4° J'inseris l'énoncé de ce problème libre sur une fiche qui ira enrichir notre fichier de problèmes.

Tout élève qui le désire pourra le reprendre en travail libre et y travailler à son rythme.

## — EN GUISE DE CONCLUSION

Notre travail comporte peut-être des erreurs au point de vue mathématique. Mais, seuls ceux qui ne cherchent pas ne se trompent pas.

Nous connaissons nos insuffisances. Aussi, nous nous documentons pour essayer d'acquérir un niveau mathématique acceptable.

Nous espérons apporter ainsi notre modeste contribution à l'évolution de l'enseignement mathématique à l'école élémentaire.

Joignez-vous à nous.

Robert DANIEL  
Ecole Celestin Freinet  
68 WITTENHEIM

47

# POUR VOUS DOCUMENTER

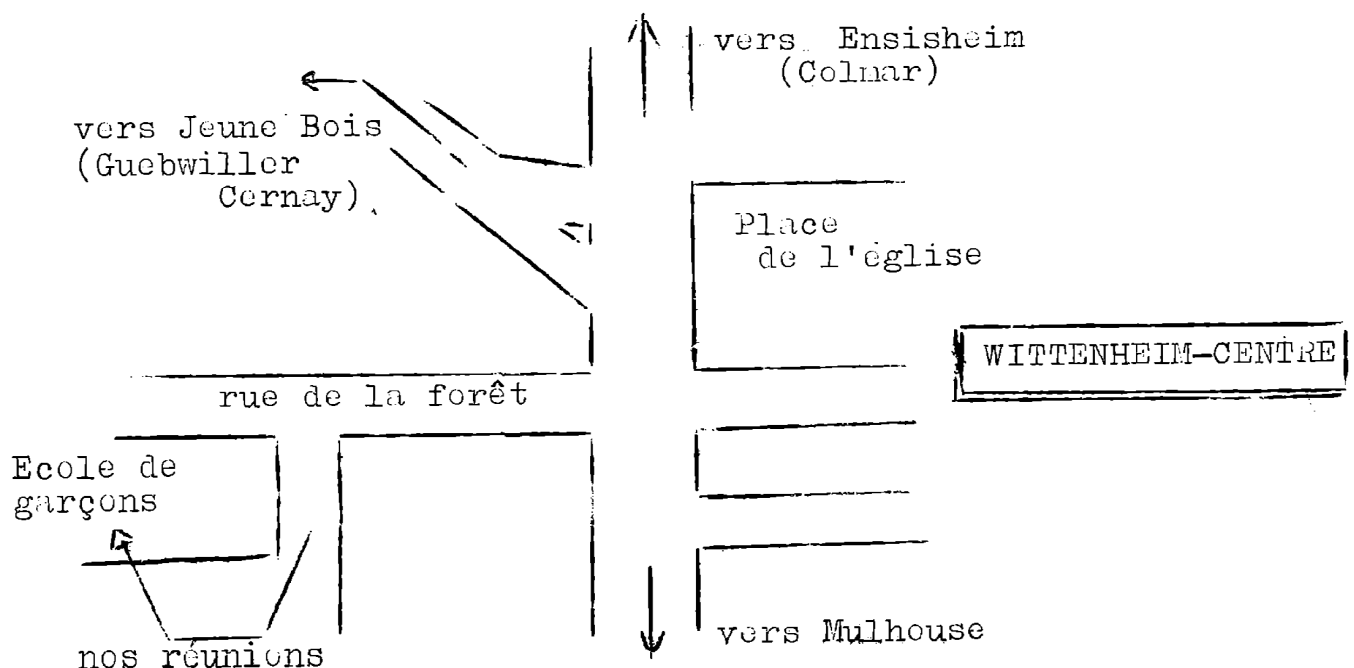
## LISEZ \_\_\_\_\_

- 1° Chez SUDEL , 5 rue Palatine, Paris 6°  
APPRENTISSAGE MATHÉMATIQUE I par Evariste Dupont
- 2° Ala Librairie C.C.D.L., 65 rue Claude Bernard Paris 5°  
COMPRENDRE LA MATHÉMATIQUE par Dienes  
La MATHÉMATIQUE MODERNE DANS L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE (Dienes)  
MATHÉMATIQUE MODERNE, MATHÉMATIQUE VIVANTE (A. Révuz)  
A LA CONQUÊTE DU NOMBRE (Nicole Picard)  
LES PREMIERS PAS EN MATHÉMATIQUE (Dienes)  
trois livrets: LOGIQUE ET JEUX LOGIQUES  
ENSEMBLES, NOMBRES ET PUISSANCES  
EXPLORATION DE L'ESPACE ET PRATIQUE DE LA MESURE

## VENEZ A NOS REUNIONS

Ouvertes à tous les collègues intéressés par l'enseignement mathématique à l'école maternelle et à l'école primaire, elles ont lieu, en principe, le 3° jeudi de chaque mois, à l'école de garçons Célestin Freinet à Wittenheim Centre, de 9 h à midi.

Pour tout renseignement, écrivez à Robert DANIEL.



Combien d'hectomètres de fil  
Déroulerait une hirondelle  
Si elle avait une bobine  
Attachée à chaque aile,  
De l'aurore du sept avril  
Au soir du vingt-quatre septembre?  
Il convient naturellement  
De défalquer le temps  
Qu'il faut pour changer les bobines  
Quand il bruine,  
De tenir soigneusement  
Compte de tous les noeuds  
Que l'oiseau fait sur le ciel bleu,  
Du diamètre exact du nid  
Où l'appelleront ses petits,  
De la fréquence de la brise  
Et de l'exquise  
Douceur d'ambre  
Des beaux ciels de septembre  
Et calculez alors  
Combien de fois le fil peut faire  
S'il avait le brillant de l'or  
Le tour de notre terre.

Maurice Carême.