

De l'utilisation du calendrier en calcul et en mathématique

par S. PELLISSIER

Vous avez pu lire déjà dans le dossier n° 22 « Expériences de raisonnement mathématique à l'École Maternelle », recueillies par Madeleine Porquet, un exemple de travail sur le calendrier.







Voici un autre exemple, cette fois conçu à une étape différente : le CP-CE.

Au début de chaque mois, je marque sur une feuille de dessin format Canson, l'initiale de chaque jour de la semaine et un enfant, dont c'est la responsabilité pour le mois, colle chaque soir le numéro du jour, relève la tempé-

rature et indique par quelques symboles le temps qu'il a fait.

A la fin du mois, nous avons le tableau complet du mois. Voici, à titre d'exemple ce que nous en avons tiré en calcul cette semaine.

NOVEMBRE

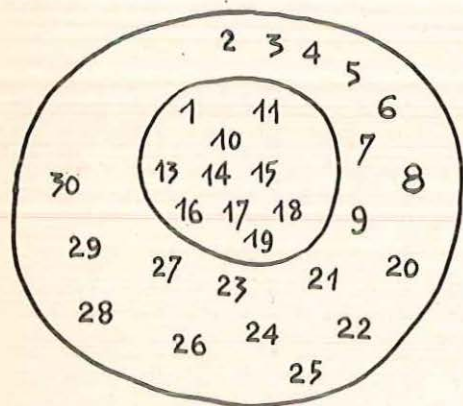
L	M	M	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
						
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

J'ai laissé les enfants seuls un moment, en demandant à chacun quelle idée il avait devant ce tableau (il s'agit de 9 enfants, niveau CE1 dont une de 6 ans 9 mois, 5 de 7 ans et 2 de 8 ans). Jocelyne, 7 ans : *J'ai trouvé qu'il y a 4 lundis, 5 mardis, etc.* Et elle fait le tableau suivant :

L	M	M	J	V	S	D
4	5	5	4	4	4	4

Nous constatons 5 fois 4 jours et 2 fois 5 jours = 30 jours.

soit



Chantal (6 ans 9 mois) dit : *Je vois quelque chose*, et elle écrit au tableau :

I	II	21
2	12	22
3	13	23
4	14	24
5	15	25
6	16	26
7	17	27
8	18	28
9	19	29
10	20	30

Je leur propose de regarder non plus de haut en bas mais de gauche à droite et nous trouvons :

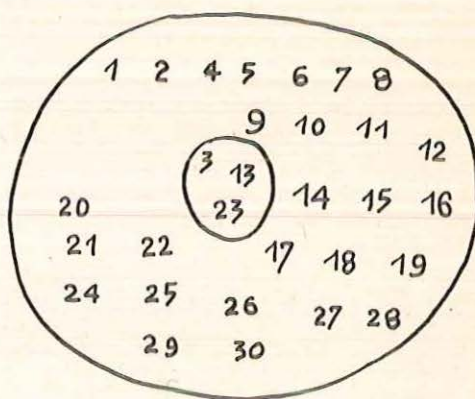
1^{er} rang = 6 jours
 2^e rang = 7 jours
 3^e rang = 7 jours
 4^e rang = 7 jours
 5^e rang = 3 jours

30 jours

Philippe (7 ans) propose de classer les nombres, par exemple de mettre ensemble ceux qui commencent par 1, ou propose Pierre, ceux qui finissent par 3, etc.

Chacun représente sur son carnet :

soit

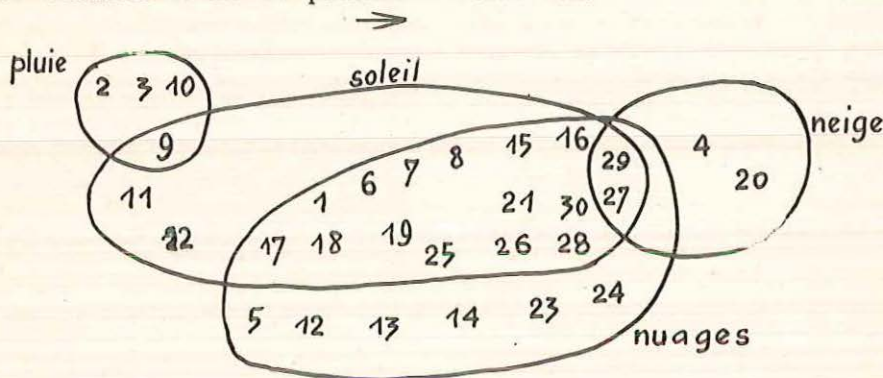


Philippe propose de classer les jours en regardant le temps qu'il fait et il fait le tableau suivant :

Soleil	Pluie	Neige	Nuages				
1	17	28	2	4	1	15	23
6	18	29	3	20	5	16	24
7	19	30	9	27	6	17	25
8	21		10	29	7	18	26
9	22				8	19	27
11	25				12	21	28
15	26				13		29
16	27				14		30

Chantal propose de relier entre eux les nombres qui se trouvent dans plusieurs colonnes. On le fait. Cela devient vite illisible. On constate que restent seuls les nombres qui ne se trouvent que dans une case (entourés sur le dessin voir p. 15).

Je leur demande si on ne pourrait



On vérifie que 29, qui se trouve dans trois sous-ensembles, est un jour où il a fait soleil, neige et nuages, etc.

Christian, 8 ans, dit : *J'ai classé les températures de la plus petite à la plus grande :*

1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o	5 ^o	6 ^o	7 ^o	13 ^o	16 ^o	20 ^o
4	26	19	15	16	5	23	7	9	6
14	28	24		18	22		8		
	29	25		21					
		30							
		*							

* on constate que la température la plus courante c'est 3^o. Je leur montre comment on fait la moyenne :

$1^{\circ} + 2^{\circ} + 3^{\circ} + 4^{\circ} + 5^{\circ} + 6^{\circ} + 7^{\circ} + 13^{\circ} + 16^{\circ} + 20^{\circ} = 77^{\circ}$, que l'on divise par 20, c'est-à-dire le nombre de jours où nous avons relevé les températures = 3^o, 8

3^o c'est donc la moyenne approchée. (Heureusement pour nous, il n'y avait aucune température au-dessous de 0^o.)

pas le représenter d'une autre façon. Nous avons déjà fait beaucoup de représentations par ensembles. On essaye. C'est difficile parce qu'il y a beaucoup de nombres. Je le fais avec eux au tableau. Les plus faibles décrochent rapidement, mais trois suivent très bien.

Je leur demande si l'on peut représenter par un graphique la courbe des températures (nous avons déjà fait des graphiques, celui des tailles et des âges notamment).

Le tâtonnement est très long et je dois leur montrer comment disposer les jours et les températures. Trois font un graphique à peu près juste.

Je savais que Le Bohec avait fait avec le calendrier des choses bien plus savantes que tout cela. Heureusement pour moi, Pellissier était au courant et, grâce à son petit cours de maths, j'ai pu continuer le lendemain : je demande aux enfants de regarder la première colonne (dans le sens vertical) soit 7, 14, 21, 28. Beaucoup voient que $7 + 7 = 14$, $14 + 7 = 21$, $21 + 7 = 28$. On écrit :

$$\begin{array}{ll} 7 = 1 \text{ fois } 7 & 21 = 3 \text{ fois } 7 \\ 14 = 2 \text{ fois } 7 & 28 = 4 \text{ fois } 7 \end{array}$$

On regarde maintenant la 2^e colonne, soit : 1, 8, 15, 22, 29.

Pierre dit : *On a partout ajouté 1 et on écrit :*

$$\begin{aligned} 8 &= 7 + 1 = (1 \text{ fois } 7) + 1 \\ 15 &= 14 + 1 = (2 \text{ fois } 7) + 1 \\ 22 &= 21 + 1 = (3 \text{ fois } 7) + 1 \\ 29 &= 28 + 1 = (4 \text{ fois } 7) + 1 \end{aligned}$$

On regarde alors la 3^e colonne soit 2, 9, 16, 23, 30, et on écrit :

$$\begin{aligned} 9 &= 7 + 2 = (1 \text{ fois } 7) + 2 \\ 16 &= 14 + 2 = (2 \text{ fois } 7) + 2 \\ 23 &= 21 + 2 = (3 \text{ fois } 7) + 2 \\ 30 &= 28 + 2 = (4 \text{ fois } 7) + 2 \end{aligned}$$

L'un dit : *Le nombre qui est au commencement c'est le chef, puisqu'on le retrouve partout.*

(Tout cela touche à ce que l'on appelle en mathématiques la congruence modulo 7.) C'est une relation d'équivalence. On dit que 15 et 8 sont congrus modulo 7, parce que 7 divise $15 - 8$, on écrit $15 \equiv 8 \pmod{7}$. L'espace-quotient de l'ensemble \mathbb{N} des nombres naturels par la congruence modulo 7, contient 7 éléments :

— la classe des multiples de 7,

En résumé, les notions mathématiques qui sous-tendent ce travail et auxquelles les enfants ont touché, sont, dans l'ordre du travail :

— classements, relations et ensembles,
— moyenne : par observation et calcul (avec, par chance, la coïncidence des deux puisqu'il n'y a pas de grands écarts),

— par deux fois, le classement en classes de congruence : modulo 10 dans le tableau de Chantal, mais non formulé ni explicité ; puis modulo 7, ensuite, en raison de la semaine. Avec, à ce moment, l'importance du reste de la division et sa périodicité,
— graphiques,

— les classes des nombres congrus à 1, 2 etc. jusqu'à 6, c'est-à-dire des nombres qui, divisés par 7, donnent comme reste 1, 2, ... 6.)

Pour nous amuser nous essayons de compter en base 7.

$$\begin{aligned} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 7 &= 1 \text{ semaine et } 0 \text{ jour} &= 10 \\ 8 &= 1 \text{ semaine et } 1 \text{ jour} &= 11 \\ 9 &= 1 \text{ semaine et } 2 \text{ jours} &= 12 \\ &&&&&& \text{etc.} \end{aligned}$$

Les enfants marchent très bien, trouvent facilement que :

$$\begin{aligned} 2 \text{ semaines, c'est-à-dire } 14 &= 20 \\ 3 \text{ semaines, c'est-à-dire } 21 &= 30 \end{aligned}$$

Tout cela nous a fait travailler plusieurs jours. Ce furent de très bons moments de calcul vraiment vivant (dans le sens où toute la classe vivait). Je dois avouer que si je n'avais pas eu une aide sur place, je ne serais pas allée si loin, d'où l'utilité d'une information mathématique, sous une forme qui reste à trouver.

Simone PELLISSIER

Vénérieu, le 3 décembre 1966

— numération non décimale : base 7, où l'on compte par semaine au lieu de dizaine.

Les enfants ont été confrontés avec ces structures par l'expérience et la vie, sans en connaître les noms évidemment, ni une utilisation systématique. C'est une étape de leur expérience tâtonnée.

Et Dienes dit : « *Il faut mettre l'accent sur l'activité dynamique de la recherche plutôt que sur l'aspect statique de « la réponse ». La vision de la structure des événements est plus importante que le symbolisme formel qui les exprime.* »

Michel PELLISSIER