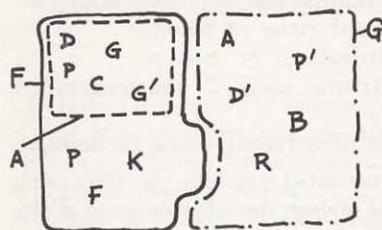


EN TRIANT LES ÉTIQUETTES...

Pour faire connaissance, à la rentrée, il fut décidé lors d'un débat, d'organiser et coller sur une feuille, des étiquettes au nom de chaque élève, en les groupant d'après les renseignements individuels fournis sur une fiche (état-civil, école d'origine...). Deux équipes entreprirent cette année-là la recherche. L'appartenance à plusieurs ensembles et la nécessité de ne pas répéter les étiquettes conduisirent à « l'entourage » par traits de couleur et la création de diagrammes. Il faut préciser que ce furent là les toutes premières créations de « représentations »; ces travaux permirent l'introduction de ces notions.

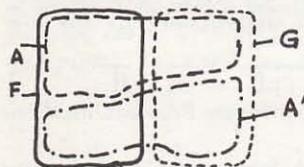
ÉTAPES DE LA RECHERCHE :



Voici les créations successives d'une équipe.

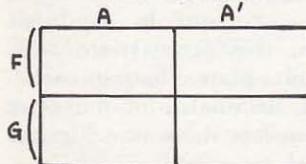
Les étiquettes triées en trois groupes sont séparées par des traits pleins de couleurs différentes. Cette « figuration » des ensembles a un aspect géométrique. Il y en eut beaucoup d'autres du même genre avec des attributs différents.

G : ensemble des garçons
F : ensemble des filles
A : ensemble des filles étudiant l'anglais



Voici un autre tri où les séparations toujours en traits pleins de couleur ont une forme plus quelconque, mais on y voit apparaître les quatre intersections.

A : ensemble des élèves étudiant l'anglais
A' : ensemble des élèves étudiant l'allemand



Au moment où s'élaborait le diagramme précédent, œuvre de deux filles, Yves intervint : « On peut faire plus simple, quatre cases comme ceci ».

Le diagramme de Carroll était créé !

Dans une autre 6^e, 2 équipes créèrent directement ce diagramme dès leurs premières recherches, d'une manière très naturelle, pour organiser la classe en groupes de doublement mixtes



COMMENTAIRES MATHÉMATIQUES ET PÉDAGOGIQUES

Ainsi, très naturellement les enfants créent souvent le diagramme de Carroll, qui semble mieux leur convenir pour ces tris.

Est-ce la forme géométrique ? (le rectangle partagé est une activité connue d'eux depuis longtemps).

Est-ce l'emploi de cases liées à la notion de tri ?

Est-ce pour des raisons de logique ?

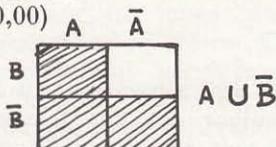
Les raisons sont sans doute multiples, variées, et il est difficile d'en faire une analyse.

Nous ne pouvons faire qu'un constat dont nous nous réjouissons car cette construction apporte beaucoup en ouvrant une voie extrêmement riche et féconde

- sous-ensembles complémentaires associés aux attributs p et $\text{non } p$,
- intersection, réunion, différence, différence symétrique pour 2 sous-ensembles d'un référentiel,

que les enfants peuvent construire et manipuler, qu'ils découvrent assez facilement.

Mais, encore, après de nombreuses manipulations, leur est-il possible de découvrir par ce diagramme et ses parties, toutes les manières d'opérer des classements d'éléments d'un référentiel E selon deux qualités ou attributs (soit les seize possibilités en comptant partie vide et partie pleine) qui peuvent se représenter par des cases coloriées ou des écritures auxquelles on peut faire correspondre le codage binaire (11,10,00)

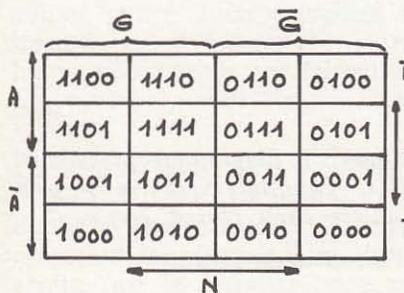


qui se découvrent naturellement davantage.

On peut aussi, à partir de ces coloriages traduits en écriture mathématique déboucher sur les lois de De Morgan :

$$\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B} \quad \text{et} \quad \overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$$

au début de l'année de 5^e, lorsque l'enfant analyse



L'imagination des enfants leur permet de poursuivre de nouvelles recherches et de faire d'autres découvertes, parfois imprévisibles, comme celles du diagramme de Carroll à 3 attributs, à 4 attributs... « Pourquoi pas ? » me dit l'un d'eux après cette première découverte, ce qui le conduisit au diagramme à 16 cases, très prometteur puisqu'on peut coder l'attribut pour chaque case... en système binaire, puis décimal... et l'utiliser ensuite pour des simplifications dans une algèbre nouvelle.

LE SENS PRÉGNANT : L'ADDITION DES SÈMES

TETE : dans ses emplois, présente des caractères communs : *extrémité* + *prééminence* + *verticalité* / *horizontalité* + *sphéroïdé* (—d'arbre, —de pont, —de fraisage, —de clou).

Chacun de ces caractères constitue un *sème*. Le *sens prégnant* d'un mot, c'est l'ensemble des sèmes de ce mot, c'est-à-dire les éléments communs à tous les sens de ce mot.

SENS PREGNANT = SEME 1 + SEME 2 + SEME 3 + SEME 4...

COQUE (Robert) 11. *enveloppe extérieure calcaire d'un œuf d'oiseau*; 12. *enveloppe rigide (Coque d'amande, de noisette, de noix)*; 13. *coquillage comestible*; 14. *cheveux, rubans gonflés en forme de coque (d'œuf)*; 21. *coque de navire. Ensemble de la membrure et du revêtement extérieur*; 22. *carcasse du corps d'un avion*; 23. *auto. Bâti rigide qui remplace le châssis et la carrosserie.*

SENS PREGNANT : surface ovoïde + protection du contenu + rigidité (3 sèmes)

ECLAT (Robert) 11. *fragment d'un corps qu'on éclate, qu'on brise*; 12. *bruit violent et soudain de ce qui éclate*; 21. *intensité d'une lumière vive et brillante; lumière reflétée par un corps brillant*; 22. *vivacité et fraîcheur d'une couleur, couleur vive et fraîche qui plaît*; 23. *caractère de ce qui est brillant, magnifique.*

SENS PREGNANT : expansion + intensité + mouvement centrifuge + origine (4 sèmes).

Quand on croit avoir trouvé un caractère, on le confronte avec l'ensemble de la définition. On n'arrête la recherche que lorsque l'on pense avoir dégagé l'essentiel des caractères communs.

PROLONGEMENTS : Vous pouvez relever les définitions de quelques mots qui vous intéressent chez Littré ou Robert. Si les sens sont trop nombreux relevez-les sans noter tous les exemples. Rechercher ensuite le sens prégnant de chacun de ces mots. Si vous faites des découvertes particulières, notez-les. Si une recherche n'aboutit pas, notez clairement les obstacles qui vous ont arrêté.

CASSETTE (*it. cassetta, de cassa, caisse - lat. capsula, coffre*). 1. petit coffre destiné à serrer de l'argent, des bijoux; 2. le trésor particulier du roi, du prince.

FRUIT (*lat. fructus, produit de la terre, fruit, revenu*). 11. produits de la terre qui servent à la nourriture des hommes, des animaux; 12. production des plantes apparaissant après la fleur; 13. fruit comestible, lorsqu'il est sucré et qu'on peut le consommer au dessert; 21. enfant, considéré comme produit de sa mère, de l'union des sexes; 22. produit que donne une chose à intervalles périodiques, sans altération ni diminution de sa substance; 31. résultat avantageux que produit quelque chose.

SOLENNEL (*lat. relig. solennis; class. sollemnis, solennel*). 1. qui est célébré avec pompe par des cérémonies publiques; 2. accompagné de formalités, d'actes publics qui lui donnent une importance particulière; 3. qui a une gravité propre ou convenable aux grandes occasions.

HYPOCRISIE (*lat. hypocrisis, jeu de l'acteur - du gr. hypokrita, acteur*). 1. vice qui consiste à déguiser son véritable caractère, à feindre des opinions, des sentiments, des vertus qu'on n'a pas; 2. caractère de ce qui est hypocrite; 3. acte, manifestation hypocrite.

DISSIPATION (*lat. dissipare, disperser, dissiper, détruire*). 1. action de dissiper en dépensant avec prodigalité; 2. le fait de porter attention sur d'autres choses que celle sur laquelle il faut se concentrer; 3. débauche.

SPORADIQUE (*gr. sporadikos, sporas : épars; speirein : semer*). 1. se dit d'une maladie qui atteint quelques individus séparément; 2. qui apparaît, se produit çà et là, et de temps à autre d'une manière irrégulière. Ant. épidémique, constant, régulier.

ENTHOUSIASME (*gr. enthusiasmos, transport divin; theos : dieu*). 1. délire sacré qui saisit l'interprète de la divinité; 2. émotion intense qui pousse à l'action dans la joie; 3. émotion poussant à admirer; 4. émotion se traduisant par une excitation joyeuse.

OBSERVATIONS A FAIRE EN FÉVRIER (I)

La vie active de la nature va reprendre. Mais nos observations dépendront encore du temps très incertain. Essayons de les répartir au mieux.

LE TEMPS

Du 22 décembre au 21 janvier, c'est le mois de pluviose du calendrier républicain qui nous apporte généralement les dernières neiges et des pluies fréquentes dues à des nuages nombreux. Nous allons les observer.

LES NUAGES

- a) Apprenez à reconnaître les nuages (stratus, cirrus, nimbus, cumulus).
- b) Observez longuement des petits nuages pour voir comment ils changent de forme, se fondent, s'estompent et parfois disparaissent.
- c) Faites une expérience expliquant la formation des nuages (avec de la vapeur).

LE CIEL

LE SOLEIL

- a) D'après les observations du calendrier des postes, calculez la durée du jour et la durée de la nuit le 21 février.
- b) Vers la même date, mesurez la longueur de l'ombre d'un bâton d'un mètre tenu verticalement.
- c) A la même date, du lieu *x*, notez sur votre croquis panoramique, le point de l'horizon où le soleil se lève, puis le point où il se couche.
- d) Vers le 1^{er}, le 10, le 20 et le 28, repérez du même endroit la hauteur du soleil dans le ciel à midi. Concluez.

LES PHENOMENES

1) LES IMAGES :

- a) Regardez de près dans les yeux d'un de vos camarades. Voyez-vous votre image ?
- b) Regardez le reflet des arbres dans l'eau. Comparez.
- c) Placez un miroir (glace de poche) à plat sur la table. Dessus, tenez un crayon verticalement. Comparez.
- d) Faites un trou au milieu d'une feuille de papier. Regardez par ce trou en fermant et en ouvrant l'œil droit, puis en fermant et en ouvrant l'œil gauche. Que constatez-vous ?
- e) Remplissez d'eau une bouteille transparente. Entre la bouteille et vous, placez une bougie allumée. Examinez l'image de la bougie qui se forme dans la bouteille : plus grande ou plus petite ? droite ou renversée ?
- f) Recommencez la même expérience en plaçant la bouteille entre vous et la bougie. Observez.
- g) Variez la distance entre la bouteille et la bougie. Comment varie l'image ?

2) LES SONS :

- a) Pouvez-vous reconnaître d'après sa voix une personne proche qui parle dans la pièce voisine et que vous ne voyez pas ?
- b) Si vous ne la connaissez pas, pouvez-vous dire s'il s'agit d'un homme, d'une femme, d'un enfant ou d'un vieillard ?
- c) Si vous entendez le pas d'une personne qui passe dans la rue et que vous ne la voyez pas, pouvez-vous dire si c'est une grande personne ou un enfant, si cette personne est chaussée de souliers, de bottes, de chaussons ou de sabots, si cette personne boite, si cette personne s'éloigne ou se rapproche, si cette personne va vite ou doucement, si elle court ?

LES ANIMAUX

Comme il y a peu de choses à voir ce mois, observons :

1) *A la maison, le chat :*

- a) Comment il marche pour ne pas émousser ses griffes.
- b) Comment il dort, s'il rêve...
- c) Comment sont placés ses yeux (comparez avec le lapin).
- d) Comment varie sa pupille (tournée du côté de la fenêtre, ou vers l'obscurité).
- e) Comment il saisit sa proie (souris ou morceau de viande).

2) *A la ferme, la vache :*

- a) Couleur de son poil et taille (comparez avec les observations de vos correspondants).
- b) Comment est son mufle.
- c) Comment est sa queue.
- d) Comment elle attaque ses adversaires, ou se défend.

3) *Au bois, le lapin de garenne :*

- a) Cachez-vous au crépuscule à proximité d'un tas de crottes fraîches de lapins, vous serez sûrs de pouvoir les observer dans leurs jeux et leurs recherches.
- b) Vous aurez peut-être la chance de voir les premières sorties des petits.
- c) S'ils sont trop jeunes et restent au fond du terrier, vous observerez la mère qui referme l'issue chaque fois qu'elle sort.

4) *Dans les champs, le lièvre :*

- a) Comment il court par bonds.
- b) Comment il dresse les oreilles pour écouter les bruits.
- c) Où il se gîte.

5) *Les petits oiseaux :*

Ils vont commencer à se faire entendre. Notez le premier jour que vous entendez le pinson, le chardonneret, l'alouette, la grive draine...

6) *Le troglodyte mignon :*

C'est l'un des plus petits, facile à reconnaître avec sa queue courte dressée. Il vole à peu de distance en même temps que vous avancez. Puis il retourne à son nid. Observez-le de loin. Dessinez-le.

7) *Les invertébrés :*

Continuez vos observations de janvier, en soulevant de vieux morceaux de bois, des pierres, des morceaux d'écorce... Dessinez tout ce que vous voyez.

8) *Les vers de terre :*

Vous en trouverez des quantités en regardant votre papa bêcher.

a) Observez leur corps divisé en anneaux semblables, sauf deux ou trois au tiers antérieur plus gros parce qu'ils contiennent les glandes reproductrices.

b) Voyez comment ils avancent. Pour le comprendre faites glisser un ver sur le dos de votre main ; ça paraît rêche à cause des petites soies (4 par anneaux) dont il se sert, les unes après les autres, comme des pattes (rapprocher du mille-pattes).

9) *Les limnées :*

Ce sont les petits escargots allongés des étangs. Observez-les dans votre aquarium.

a) Ils remontent à la surface pour prendre de l'air parce qu'ils respirent par des poumons.

b) Ils remontent le long du verre grâce à des ondulations de leur pied.

c) Ils ouvrent la bouche pour avaler au passage les algues qui poussent sur la paroi de l'aquarium. Regardez la bouche s'ouvrir.

d) A la surface ils ouvrent leur orifice respiratoire à l'air libre.

OBSERVATIONS A FAIRE EN FÉVRIER (II)

LES PLANTES

1) LES BOURGEONS :

a) Dessinez au début de février des branches avec des bourgeons : lilas, rosier, pommier, marronnier, peuplier, saule...

b) Dessinez à la fin du mois. Différences (disposition, forme, grosseur, couleur, consistance)?

c) Coupez longitudinalement un gros bourgeon terminal (marronnier par exemple) et dessinez une coupe.

2) LES PREMIERES FLEURS :

a) Dessinez-les : perce-neige, violette, colchique, tussilage (pas d'âne), etc.

b) Notez les premiers jours d'apparition. Comparez avec les années précédentes, avec les observations de vos correspondants.

3) LE PERCE-NEIGE :

Après de votre dessin de perce-neige, collez une feuille séchée, un bouton, une fleur entière avec son pédoncule, les pétales, les étamines, le pistil. Arrachez un bulbe et observez-le.

4) LE COLCHIQUE :

Procédez comme précédemment pour le perce-neige. Comparez.

5) LE NOISETIER :

a) Secouez un rameau et recueillez sur une feuille de papier la poussière jaune qui tombe. C'est le pollen qui s'échappe des anthères. Les chatons pendants sont les fleurs mâles.

b) Cherchez les fleurs femelles en suivant les rameaux.

Ce sont ces bourgeons verts qui portent des fils rouges tordus, les stigmates qui recevront le pollen, lequel atteindra les ovaires cachés au centre des bourgeons pour donner naissance aux noisettes.

c) Comment le pollen peut-il atteindre les stigmates ? Dessinez. Vous expliquez-vous pour-

quoi le noisetier aime le vent ? C'est une plante anémophile. Cherchez la signification de ce mot sur le dictionnaire.

6) LE TUSSILAGE :

a) Vous reconnaitrez ses fleurs jaunes au bout de tiges brunes ou vertes écailleuses.

b) Ne cherchez pas les feuilles, elles pousseront après.

c) On l'appelle encore « pas d'âne » parce que la fleur fait penser à un sabot d'âne.

d) Son nom latin, tussilago, indique son utilité (tussi = toux, ago = je chasse.) En effet on emploie ses feuilles et ses fleurs en infusion pour adoucir la gorge.

7) LES TRAVAUX :

a) Notez ce que fait le jardinier durant ce mois.

b) Observez particulièrement les soins donnés aux arbres.

c) Notez aussi les travaux des champs.

NOTRE CORPS

Examinons comment se plient nos membres.

1) Nos bras :

a) Placez la main droite sur le bras gauche (sur le biceps) ; pliez l'avant-bras, que sentez-vous ?

b) Placez la main sous le coude et tâtez l'extrémité des os ; étendez le bras, essayez de trouver pourquoi il ne peut pas plier en arrière.

2) Nos jambes :

a) Placez une main sur une cuisse ; pliez la jambe, que sentez-vous ?

b) Placez la main sur le genou et tâtez la rotule ; étendez la jambe ; essayez de trouver pourquoi elle ne peut pas plier en avant.

F. DELEAM

RECHERCHE COLLECTIVE EN SCIENCES

A PROPOS DE LA DILATATION DES LIQUIDES

Pour les élèves, l'eau débordait de la bouilloire parce qu'elle bouillait. C'est le seul phénomène qui leur paraissait évident : pas d'ébullition, pas de débordement.

Quelques-unes décident de vérifier.

Un récipient rempli d'eau par leurs soins est chauffé. En effet il a fallu attendre l'ébullition pour que l'eau déborde.

— *S'il n'était pas plein, l'eau ne se serait pas renversée.*

— *Vérifions en le remplissant à moitié.*

L'eau ne déborde pas, évidemment mais certaines pensent que l'eau est montée un peu.

— *Si nous prenions le biberon gradué !*

Cette fois, à l'aide des graduations, on note de façon plus sensible l'augmentation de volume et cela avant que l'eau n'entre en ébullition.

Quand commence le phénomène ?

— *Si on prenait un tube à essais, il serait plus étroit et peut-être verrait-on mieux alors ?*

On chauffe mais rien de vraiment concluant n'apparaît.

Visite au placard de sciences pour trouver d'autres récipients.

On rapporte des ballons. Les élèves décident de prendre le plus petit parce que cela fera un volume d'eau moindre à chauffer.

Et cette fois pas de doute, l'eau monte dans le col bien avant de bouillir.

On cherche à savoir à partir de quelle température cela se produit.

Je laisse donc introduire un thermomètre mais elles ne parviennent pas à se mettre d'accord sur le point de départ.

— *Si notre tube était encore plus étroit on verrait mieux.*

Et — réminiscence des années précédentes — l'une d'elles propose le montage classique mais en ménageant dans le bouchon une 2^e ouverture pour le thermomètre qu'elles jugent utile de laisser.

Le niveau de l'eau ayant très peu baissé au début de l'opération (dilatation du récipient), personne ne l'a signalé. J'ai évidemment laissé passer n'étant d'ailleurs jamais intervenue autrement que pour mettre bon ordre à la discussion.

Les sceptiques ont dû se rendre à l'évidence devant la montée spectaculaire de l'eau dans le tube dès 30° (personne n'a demandé ce qui se passait avant).

Nous avons observé que l'eau reprenait son volume initial en se refroidissant. Et de là, tout naturellement fut découvert le fonctionnement du thermomètre.

J. SEGURA

CONTROLE DU SENS PRÉGNANT : L'ETYMOLOGIE

Le sens prégnant permet de déterminer les caractères essentiels d'un être traduit par un mot, mais uniquement les caractères *modernes*. Un mot peut exister depuis plusieurs siècles et il faut aussi l'envisager dans son étymologie (*gr* : *etumos, vrai*) c'est-à-dire dans la première forme et dans le premier sens qu'il possédait. Ne consulter que les travaux récents : Dauzat-Dubois-Mitterand : *Nouveau dictionnaire étymologique Larousse* (1969) ou *Petit Robert* (1965).

L'étymologie peut révéler un caractère resté en partie caché.

SINUEUX : 1. *qui présente une suite de courbes irrégulières et dans des sens différents.*

SENS PREGNANT : courbures + continuité + changements de direction + ordre.

Etym : *lat. sinus* : 1. *courbure, pli* ; 2. *concavité, creux* ; 3. *golfe, anse* ; 4. *pli d'un vêtement.*

Ajouter au SENS PREGNANT : + creux (cf. sinus médecine, math par l'arabe djayb, pli).

COSMOS : 1. (*philo.*) *L'univers considéré comme un système bien ordonné* ; 2. (*d'apr. russe*) *Espace extra-terrestre.*

SENS PREGNANT : univers + ordre.

Etym : *gr. kosmos, peigne de femme, parure, monde* (le peigne ordonne la chevelure) d'où

SENS PREGNANT complet, collection de choses innombrables + espace infini + ordre.

FORMIDABLE (*lat. formidabilis de formidare, craindre, redouter*). 1. *qui est de nature à inspirer une grande crainte* ; 2. *dont la taille, la force, la puissance est très grande* ; 3. *fam. avec une valeur de superlatif exprimant l'admiration.*

SENS PREGNANT : aspect ou manifestations importantes + terreur (religieuse) ; 3. est un abus de langage.

PROLONGEMENTS : Noter l'étymologie des mots que vous aviez relevés à propos de la fiche 8. Vérifier si elle modifie les sens prégnants découverts. Noter toutes remarques qui vous viennent à l'esprit. Pour des recherches plus approfondies concernant tel ou tel mot, consulter le professeur.