

Débusquer les situations dites « mathématiques »

dans le vécu quotidien de la classe

Un groupe de travail sur l'enseignement mathématique à l'école élémentaire avait abouti à la conclusion suivante :

« notre pratique pédagogique en mathématiques n'est pas la même qu'en français ».

Il y avait ceux qui s'en accommodaient et ceux que cela dérangeait. Les raisons invoquées étaient, d'une part le manque de formation et d'autre part l'incapacité à « débusquer » dans le vécu quotidien de la classe les situations dites « mathématiques ».

C'est à ce dernier obstacle que nous avons souhaité nous attaquer :

Dans un premier temps, les participants au groupe de travail sont invités à exposer, après l'avoir rédigé au préalable, un moment de leur vie de classe qui avait particulièrement mobilisé élèves et maîtres. Cette activité pouvait se situer dans n'importe quel domaine.

La mise en commun qui a suivi a montré très vite la richesse de cet inventaire. Il ne restait plus qu'à « coiffer » ces notions de leur terminologie mathématique. Ce qui est fait par Anne-Marie Dureau.

Anne Marie M.

Dans les tableaux qui suivent, on trouve :

– d'abord le récit du moment choisi par chaque participant. A côté, ce que le groupe y a vu en chausant ses « lunettes mathématiques ». Les activités « scolaires » décrites ont un rapport plus ou moins étroit d'une part avec la réalité de l'expérience racontée, d'autre part avec les mathématiques. Elles ne tiennent pas

compte du niveau de la classe : à chacun de transposer...

Après les activités mathématiques (décrites à chaque fois par un verbe d'action) on trouvera les contenus et les domaines mathématiques (décrits par un nom) que la modeste « spécialiste » que je suis y a vus. Certains de ces contenus sont pointus, et ne seront étudiés que bien plus tard, par exemple les barycentres et les probabilités en classe de première ; d'autres sont plus généraux et se développent graduellement de la maternelle au primaire, puis au collège, puis au lycée : par exemple les représentations graphiques, les équations, les transformations géométriques.

Anne Marie D.

Un moment de la vie de la classe qui a mobilisé et motivé élèves et enseignants	Activités à caractère plus ou moins mathématique pouvant se greffer sur ce vécu	Notions mathématiques évidentes... ou sous-jacentes
<p>Visite au musée du papier peint Nous avons décidé d'aller visiter le musée du papier peint à Rixheim. L'ensemble de la classe cherche à définir le programme de la demi-journée : trajet (par où on passe), horaires, matériel à emporter... Les enfants se posent des questions sur ce qui sera vu car ils connaissent partiellement les lieux (mairie de Rixheim : commanderie) et sont sensibilisés aux techniques d'impression.</p> <p style="text-align: right;"><i>Florence G.</i></p>	<p>Repérer sur une carte Lire un horaire de bus Calculer le prix de revient de la sortie : bus, entrée au musée, etc. Observer Recopier les papiers peints</p>	<p>Repère cartésien, coordonnées Calcul sur les unités de durée Modélisation d'un problème Mise en équation Figures géométriques Transformations géométriques : symétries, translations, rotations...</p>
<p>Atelier monnaie Comment on a manipulé à l'atelier monnaie. Vente et bénéfice au profit de la classe verte.</p> <p style="text-align: right;"><i>Michel B.</i></p>	<p>Remplir des chèques en toutes lettres Calculer des prix, la TVA, le bénéfice Comparer des devis</p> <p>Utiliser la machine à calculer</p>	<p>Numération Pourcentages Modélisation, résolution de problèmes Simulations, comparaisons de situations Problèmes d'optimisation Touches : pourcentages, itération, mémoires</p>

PRATIQUES DE CLASSE

<p>Fabrication de pigments Un grand projet nous a mobilisés cette année. Sous la direction d'une artiste et chercheuse, Claudie Hunzinger, nous avons récolté des terres dans différents lieux de Fréland. Nous avons lavé les terres récoltées, nous les avons laissé décanter, sécher, nous les avons broyées, tamisées jusqu'à obtention d'une poudre : le pigment. Avec ce pigment, nous avons fabriqué de la peinture (avec de l'œuf) et du papier végétal teint dans la masse. Nous avons écrit les noms des terroirs avec « leur » couleur et nous avons réalisé une carte, sorte de paysage vu d'avion.</p> <p style="text-align: right;"><i>Edith B.</i></p>	<p>Trier et classer les terres Doser pour fabriquer la peinture Peser les ingrédients Repérer sur une carte</p> <p>Décrire la chronologie des manipulations Observer des formes</p>	<p>Relation d'ordre Moyenne, barycentre Égalité, inégalité Représentations graphiques Codages Tableaux à double entrée Relation d'ordre</p> <p>Géométrie, topologie</p>
<p>Spectacle de danse Dans le cadre d'un projet « danse », il y eut tirage au sort pour deux rôles un peu « à part ». L'un fut attribué à une fille « muette » en classe : elle était « vendeuse de journaux à la criée ». L'autre rôle, le héros de l'histoire, fut attribué à un élève en échec scolaire total. Le choix des autres rôles était intéressant : « <i>Si je fais ça, je ne pourrai pas faire ceci ; oui, mais là c'est mieux, alors je le choisis.</i> » Une élève « agressive » a été acceptée car elle a joué un rôle (trouvé par elle-même) où elle protégeait les autres.</p> <p style="text-align: right;"><i>Pascale R.</i></p>	<p>Distribuer les rôles</p> <p>Tirer au sort</p> <p>Fabriquer des costumes d'après patron ou schéma Repérer des déplacements sur scène et dans le temps</p> <p>Définir l'ordre de passage</p>	<p>Correspondance terme à terme Fonctions, bijections Combinatoire Probabilités Échelles Homothéties Repérage dans le plan, dans l'espace Axes, coordonnées, représentation graphique Relation d'ordre</p>
<p>Création et mise en scène d'une histoire collective Plusieurs événements et projets m'ont et ont enthousiasmé les enfants. Je ne parlerai que d'un seul : création d'une histoire collective, réalisation de l'album illustré qui raconte cette histoire et mise en scène de cette histoire avec représentation costumée devant le public de parents. Cette histoire s'intitule « Dans le verger ». Elle raconte l'histoire d'une ruche aux prises avec Glouton l'ours. Interviennent également des papillons, des coccinelles.</p> <p style="text-align: right;"><i>Christiane H.</i></p>	<p>Mettre en page Mesurer, repérer Attribuer des rôles Définir les étapes et le calendrier de l'activité Fabriquer des costumes</p> <p>Calculer le prix de revient</p>	<p>Schémas, plans Repère cartésien, axes, coordonnées Bijection, combinatoire Visualisation, organigramme</p> <p>Figures géométriques Topologie Opérations</p>
<p>Les enfants confectionnent régulièrement des gâteaux à l'école. Au bout de quelques séances, ils arrivaient apparemment à suivre seuls les recettes extraites de J Magazine. Après lecture et explication de la recette choisie, j'ai demandé à trois groupes de deux enfants de se débrouiller tout seuls, pensant vérifier étape par étape qu'ils avaient bien compris les consignes. Pour commencer, il fallait verser trois verres de farine dans une terrine : (voir la suite p. 13).</p>	<p>Compter Mesurer Peser Lire les heures, les durées</p> <p>Imaginer les quantités pour deux, trois gâteaux.</p>	<p>Numération Notions d'unités de mesure : le verre, les unités de masse, de durée Calcul sur les durées Proportionnalité Visualisation graphique sous forme de schémas</p>
<p>Visite d'une fromagerie Pour fabriquer du comté, on verse dans de grands tonneaux un certain nombre d'ingrédients liquides dont essentiellement du lait, qu'on porte à une température de 55 °C. Pendant quatre heures, on fait tourner des batteurs électriques dans cette pâte pour la rendre homogène. Dans la « fruitière à comté » que nous sommes allés visiter au cours de notre séjour chez nos correspondants du Doubs, l'opération susdite s'effectuait dans quatre grandes cuves contenant chacune mille litres du futur fromage. Visite riche, comme on l'aura deviné, en données chiffrées, ce qui va nous permettre, rentrés en classe, d'exploiter la situation sur le plan mathématique. (Voir la suite p. 13.)</p>	<p>Calculer Comparer des prix Mesurer des températures Calculer des volumes Indiquer l'ordre de...</p> <p>Expérimenter pour confirmer ou vérifier une hypothèse</p> <p>Calculer la température</p>	<p>Calcul Égalités, inégalités, opérations Unités de mesure Calcul de volume, unités de volume Organigramme Visualisation Conception d'un système explicatif Rôle du contre-exemple Vérification d'une hypothèse Moyenne, barycentre</p>

Suite des relations de la page 12

Les gâteaux à l'école

Pour commencer, il fallait verser trois verres de farine dans une terrine :
 – Un groupe a mis une cuillère de farine dans le verre et l'a renversé aussitôt dans le récipient.

– Le deuxième groupe a rempli consciencieusement cinq verres et les a versés sans les compter dans la terrine.

– Le troisième groupe a rempli sans arrêt le verre avec la farine : quand il était plein, ils en rajoutaient, la tassant dessus avec la cuillère.

Suite à tout cela, j'ai rassemblé toute la classe et nous avons rempli des verres avec de la farine, du sucre... en discutant : « un verre de farine, qu'est-ce que ça veut dire ? Quand est-ce qu'il est plein ? Et un demi verre, c'est quoi ? Et si on veut faire deux gâteaux en même temps ? »

Josiane F.

Visite d'une fromagerie

Céline (CM2) propose de calculer la production quotidienne, hebdomadaire...

Et puis, mû peut-être par une frénésie « additionnaire », Mathieu imagine qu'on verse le contenu des quatre cuves dans une cinquième, très grande, qui les contiendrait toutes, et s'interroge sur la température que

prendrait l'énorme masse de fromage liquide ainsi obtenue. Il ajoute : ça sera $55 + 55 + 55 + 55 = 220$ soit $220\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Je réprime une envie d'intervenir tout de suite (par le rire, l'étonnement, l'appel à l'expérience, style : « quand même, réfléchissez, imaginez... ») et laisse la question au chaud, si l'on peut dire, pour le moment où, rentrés chez nous, nous aurons tout le matériel et le temps pour vérifier expérimentalement cette hypothèse. Ce qui se fera donc avec récipients divers, eau à température variable et thermomètre. Cette opération renouvelée plusieurs fois fera apparaître la notion de moyenne grâce à un tableau récapitulatif du style :

récipient 1	récipient 2	récipient 3
30 °C	50 °C	40 °C
25 °C	30 °C	27,5 °C

Cette conclusion est renforcée par une remarque de Magali : « C'est comme le chocolat, quand il est trop chaud le matin, on rajoute du lait froid. Ça baisse la température : on peut le boire. »

Martine B.

Quelques remarques

La dernière colonne, celle des contenus mathématiques, est certainement à plus d'un titre très barbare. Pour les non matheux, cela rappelle peut-être des mauvais sou-

venirs. Pour des matheux professionnels, cela ressemble très probablement à un bric à brac hétéroclite et peu construit.

J'ai eu beaucoup de difficultés à remplir cette colonne, non parce que je manquais de matière, mais au contraire parce que cette matière était trop hétérogène à mon goût. Je m'explique... et comme je sais que j'ai affaire à des lecteurs en majorité non matheux, je vais essayer de transposer dans un autre domaine les difficultés que j'ai eues.

Quand j'ai voulu extraire le « jus mathématique » d'une action qui avait été citée, par exemple CLASSER (des pigments), je me suis trouvée dans le même foisonnement que devant ce qu'on pourrait « tirer » en expression écrite de, par exemple, UN PISSENLIT.

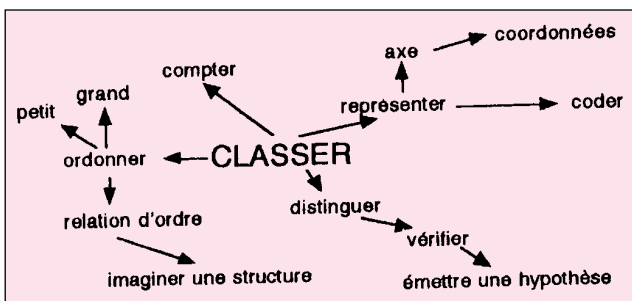
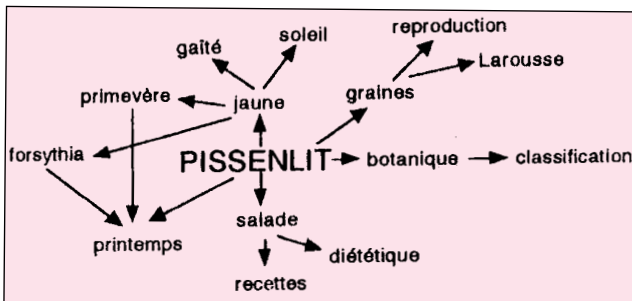
En effet, voici ce à quoi peut me faire penser un pissenlit, et voici ce à quoi peut me faire penser, dans le domaine mathématique, l'action CLASSER (voir les schémas).

Il est clair, du moins en ce qui concerne le PISSENLIT, mais tout autant en ce qui concerne ma lec-

ture mathématique de CLASSER, que tout n'est pas à mettre sur le même plan !

De même que « faire de la salade de pissenlit » n'est pas du même ordre que « distinguer pissenlit et primevère », les termes autour du mot CLASSER comme « compter, ordonner » et « émettre une hypothèse, imaginer une structure » sont très différents. J'ai envie de dire que les premiers concernent un CONTENU, alors que les seconds concernent le CONTENANT, à savoir l'esprit, et les « gestes » qu'on peut faire pour résoudre un problème.

Or, j'aurais voulu, moi, faire quelque chose de simple, clair et précis, pour ne pas rebuter certains lecteurs... et ne pas en horripiler d'autres. J'aurais aimé pouvoir montrer qu'il y a un chemin simple... qu'il suffit de prendre pour comprendre. Eh bien ça ne marche pas, il y a une multitude de chemins qui vont de la réalité aux maths et vice versa, des chemins, des sentiers de chèvre, des voies rapides, et des souterrains, et des voies aériennes, et des voies télépathiques, etc.



En conclusion, la réalité est bien trop complexe pour qu'on puisse l'examiner simplement, la réalité de la réalité (vivre quelque chose avec sa classe), mais aussi la réalité des maths. Il faut que je renonce à mon envie de simplification ou de simplisme. Comme l'écrit Van Vogt dans « Le Monde des non-A » (science-fiction), « *le mot n'est pas la chose, la carte n'est pas le territoire* »...

Et à défaut de vous présenter le territoire, je dois me contenter de vous présenter ma carte (d'autres diraient

« ma représentation »), avec toutes les imperfections que j'y vois, et que vous ne manquerez pas d'y voir aussi.

Je peux vous dire que faire ce travail m'a « décoiffée », je veux dire que c'est passionnant, mais qu'on se sent toute petite devant la mer avec le vent qui vous coupe le souffle.

Et je ne résiste pas au plaisir de vous citer quelqu'un qui savait de quoi il parlait, plus que moi :

« *Il me semble que je n'ai jamais été qu'un enfant jouant sur une plage, m'amusant à trouver ici ou là un galet plus lisse ou un coquillage plus beau que d'ordinaire, tandis que, totalement inconnu, s'étendait devant moi le grand océan de la vérité...* » Isaac Newton

Anne Marie D.

Ont participé : Anne-Marie Mislin, Josiane Ferraretto, Anne-Marie Duveau, Edith Bernhard, Florence Grienberger, Pascale Roesch, Michel Bonnetier, Martine Boncourt, Christiane Hammer.

Recherche mathématique au CM

Pour nos ateliers de TTI (temps de travail individualisé), nous devions construire un tableau d'inscription à la semaine de ce type :

Prénoms	Ateliers			

en utilisant une couleur différente pour chaque jour. Cette tâche a été confiée par l'ensemble du groupe classe à deux élèves de CM2 volontaires.

Il fallait, sur un panneau donné, noter les ateliers en abscisse, et, en ordonnée, prévoir la place nécessaire pour l'emplacement des seize étiquettes-prénoms des élèves de la classe (cette trame ayant été bâtie entre les élèves volontaires et moi-même). Il s'agissait alors pour eux de se demander comment faire pour répartir de façon régulière toutes ces informations. La question à résoudre était : y aura-t-il assez de place dans la verticale pour placer les seize étiquettes, celles-ci devant être espacées les unes des autres comme sur les plaques autocollantes que nous possédons, où quatre étiquettes occupent 12 cm.

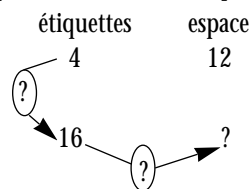
Il fallait donc que les enfants prennent les mesures, qu'ils calculent l'espace et surtout – ce qui semblait le

plus difficile – qu'ils trouvent si oui ou non il était possible de coller les seize étiquettes.

Après mesure de l'espace vertical (quelques 60 cm dont il fallait encore retrancher 3 à 4 cm pour inscrire : Prénoms), le problème restait entier et ils ont demandé de l'aide à l'ensemble du groupe de CM2. « *Comment calculer si l'espace imparti est suffisant pour coller seize étiquettes, sachant que quatre étiquettes occupent 12 cm ?* »

Vanessa remarqua qu'il s'agit d'une situation de proportionnalité. Comment, dans l'année, avons-nous déjà résolu ce genre de situation ? Quels moyens mathématiques connaissons-nous ?

Les recherches commencent, par groupe de deux ou trois, à l'aide des cahiers de ressources où nous notons les constatations de ce type, les mécanismes, les méthodologies de résolution de situations mathématiques. Un élève propose de calculer la place occupée par une seule étiquette et de multiplier par 16. Un autre groupe fait un tableau de proportionnalité avec un opérateur :



D'autres optent pour un croquis qui matérialise le problème. Chacun cherche sa solution puis la présente aux autres.

Les réponses sont les mêmes : laquelle est la plus rapide, la plus performante ? La solution retenue comme telle sera notée sur la fiche autocorrective dans le fichier problème D utilisé en plan de travail individuel dans la classe. Le problème sera ajouté.

La solution du croquis sera notée au dos pour servir d'aide. L'autre solution sera mentionnée comme « solution possible ».

Le tableau réalisé et utilisé régulièrement par les enfants est une matérialisation concrète et utile d'une situation de proportionnalité résolue.

Ceci devrait aider à fixer dans les mémoires ce genre de situations qui s'avèrent difficiles à intégrer à cet âge.

La fiche problème permet de revenir sur cette situation dans le courant de l'année et de retravailler de manière abstraite et purement mathématique.

Nikol Bonnissol