DML avec des habitants

Association Habitants Solidarité Énergie (HSE)
Montereau (77) 14 février 2014
Animation : Monique Quertier et Francine Tétu

Le Débat Mathématique Libre

Compte-rendu rédigé par Francine Tétu et Monique Quertier

12 personnes présentes (Monique et Francine, 3 travailleurs sociaux, 4 habitants, la secrétaire, une animatrice et une bénévole de l'association)

INTRODUCTION

Ainsi que l'a si justement exprimé un travailleur social du Conseil Général lors du débat qui a suivi la séance de Débat mathématique libre ce 11 février 2014 à l'Hôpital de Montereau : *« S'il y a bien un sujet sur lequel je me disais : les maths, générer du débat, ça va être compliqué ! Au final non. »*

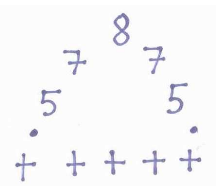
Non, ça n'a pas été compliqué de débattre de médiatrice, de racine carrée ou des secrets de « π »… Il a suffi de se laisser porter par ce que l'on savait déjà sur la question abordée et de saisir au vol les propositions de l'un ou de l'autre du groupe et le débat a eu lieu comme n'importe quel autre débat ! Rappelons que les mathématiques sont un langage dont les signes restent encore mystérieux pour un grand nombre, mais un langage quand même. La preuve : c'est que si l'on prend la peine d'échanger à la hauteur du savoir de chacun, ça fonctionne ! Et doucement, non seulement on prend conscience que l'on sait tous quelque chose mais en fin de séance chacun a la sensation d'avoir appris quelque chose : *« Moi j'ai plus de quatre-vingt ans, ça me rappelle les chiffres, mais en plus j'ai appris les signes, les signes que je ne savais pas. Ça me rapproche de mon calcul de dans le temps. »*

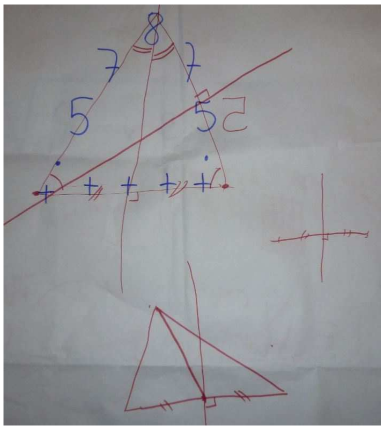
… Une autre condition indispensable à la fluidité des échanges, c'est le groupe positif qu'un participant a judicieusement pointé lors du *débat « …l'avantage c'est qu'on se connaît bien tous autant qu'on est ! Tout le monde est en confiance dans le groupe… »*

Compte-rendu de la séance

Consigne de départ : *Avec des points, des chiffres, des signes et/ou des traits, faites une création mathématique, une minute, pas plus… ce que vous voulez, ce qui vous vient de suite…*
Je recopie 4 créations au tableau. Nous allons les regarder une à une et en parler, on observe et on dit ce qu'on voit.
En italique : les paroles (en bleu, celles de Monique)

Création 1

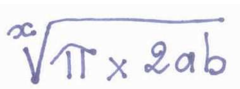


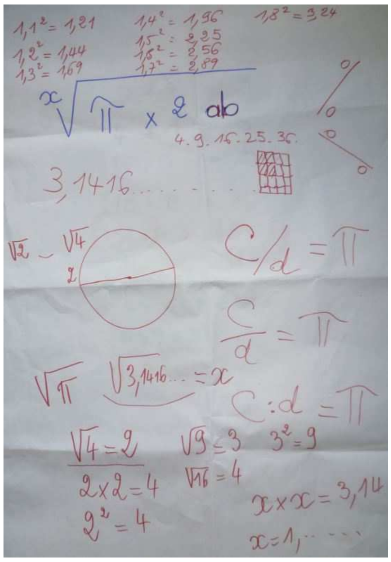


-Des chiffres et des signes qui doivent former une addition ou quelque chose, un total.
-Je voulais juste faire une maison.
-Une pyramide des âges, un enfant qui grandit.
-Symétrie des chiffres, de part et d'autre ce sont les mêmes.
-Axe… au milieu.
-Un triangle… et une flèche. -C'est un triangle particulier. -Deux côtés égaux, triangle isocèle.
-Symétrie pas parfaite. -Les chiffres devraient être à l'envers d'un côté. -Comme le font les enfants qui commencent à écrire. (Silence…)
-Cinq croix, deux points. -Croix comme dans un cimetière.
-Moi je suis positif, je vois des plus. -Chacun voit différemment et en a le droit.
-Je vois une médiatrice… et un angle droit. -Viens montrer. -Elle passe au milieu et coupe en faisant un angle droit avec le côté opposé au sommet. -Est-ce bien la définition de la médiatrice ?

-C'est aussi une hauteur. -Non c'est une parallèle. -Pourquoi parallèle ? (Mise au point de ce qu'est une parallèle entre les participants).
-Tu as dit droite perpendiculaire au milieu du côté opposé ? (Je provoque alors en dessinant un segment avec une droite perpendiculaire en son milieu.) *-Est-ce une médiatrice ? -Oui. Mais peut-être que ce n'est pas ça… La médiatrice partage le triangle en deux parties égales… équilibre entre les deux côtés.* (Je marque les angles égaux avec un repère.) *La médiatrice forme un angle droit à gauche et à droite.*
-Et si le triangle n'était pas isocèle ? (Je dessine un triangle quelconque.) *-Il y a une histoire de sommet… là elle ne passe pas par le sommet. -Est-ce toujours une médiatrice ? -Non… quoique…* (Hésitations…) *-On apprend, on ne sait plus tout ça… -Je résume : on a un élément intéressant, une droite perpendiculaire au milieu d'un segment dans les deux cas, qui passe par le sommet opposé dans un cas et pas dans l'autre. Notre question : est-ce une médiatrice ?*
-Elle crée un axe médian parce qu'elle est au milieu de la base du triangle et dans le triangle isocèle, c'est l'axe médian du triangle en plus. -C'est deux axes médians. -Médiatrice : ça passe au milieu, médian ? Médian, médiatrice, origine commune ?
-Ça ressemble aussi à médiane. (Recherche vaine d'un dictionnaire pour trouver la racine des mots.) *-Et si on traçait des axes médians sur les autres côtés ? Que faudrait-il pour que ça passe par les sommets ? -Tous les côtés égaux. -Triangle équilatéral. -Nous avons trouvé les propriétés de cette ligne, son rôle, c'est bien, il ne reste plus qu'à vérifier son nom. -Je crois qu'elle est médiatrice, médiane et hauteur parce qu'on est dans un triangle particulier. Dans le triangle quelconque, la médiane, la hauteur et la médiatrice du côté sont différentes.*
-On voit deux triangles rectangles. -Quand on coupe le triangle isocèle en deux on a deux triangles rectangles.
Parole à l'auteur : *-C'est une représentation différente de la maison, elle n'est pas carrée avec un triangle au-dessus. La maison peut être en forme de tente. -Ou d'une autre forme.*

Création 2

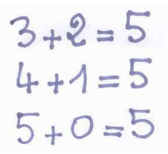




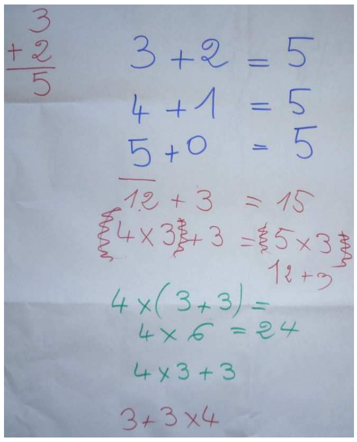
-C'est du chinois.
-C'est représentatif du cerveau de celui qui a créé…
-On voit x, racine carrée, une croix, 2 ab et pi.
-Le x c'est l'inconnue en règle générale. -Non ! Je ne me souviens pas de l'inconnue. -Et ça ? (je montre pi) *-C'est peut-être aussi inconnu ? -C'est pi, 3,1416. -Au Palais de la Découverte on voit la suite des chiffres après la virgule, c'est infini, il n'y a pas tout. -Oui mais qu'est-ce que c'est 3,14 ? Où obtient-on ce nombre ? -Oh la la ! C'est trop loin… -En appuyant sur la calculatrice. -Quand l'utilise-t-on, quand est-ce qu'on le découvre ? -Ce n'est pas avec le théorème de Pythagore ? -C'est dans les cercles, le rayon des cercles ? -Le diamètre…* (Je trace un cercle avec un diamètre.) *-πR2, ce n'est pas ça ? -On s'en sert pour la surface du cercle. -Pi R au carré pour trouver la surface du cercle. -Oui mais d'où vient π ? -C'est le pourcentage, le degré du cercle… -ça a un rapport avec la surface… avec la longueur… sa circonférence. -C'est multiplié par 3,14, mais d'où vient le 3,14 ? -Il ne date pas d'aujourd'hui ! -C'est peut-être Pythagore qui l'a trouvé.* (Silence… alors je montre le cercle, fais le tour avec mon doigt et je suis également le diamètre avec mon doigt.) *-Le cercle est partagé en deux… pas en trois…* (Devant les hésitations, je sors le cordon de mon chargeur et mesure le diamètre.) *-Elle cherche un rapport… -Qu'as-tu dit ? Un rapport ? -Il y a un rapport, on est sur la voie.*
-Rapport entre quoi et quoi ? -Entre le milieu et le cercle… -le diamètre et… (Je mesure le diamètre.) *-Peut-être le mettre sur le tour du cercle.* (Je le fais) *-Oh il fait un tiers… Il en faut trois pour faire le tour. -3,14. -C'est la circonférence divisée par le diamètre et ça fait 3,14 ! -Il y a une écriture mathématique pour ça ? -Alors comment est-ce que cela pourrait s'écrire ?* (Collectivement nous arrivons à écrire c/d = π ou c : d = π. J'aurais dû continuer pour arriver au calcul de la circonférence : c = 2 πR) Satisfaction générale. *-Et quand on fait la division on ne trouve jamais un nombre exact. -C'est infini derrière la virgule. -Connaissez-vous le nom de ce nombre ?* (J'aurais peut-être pu dire que π est un nombre irrationnel.)
(Retour à la création de départ, on essaie de trouver une signification.)
-Des inconnues : a et b. -Il y a racine carrée. -Est-ce qu'on peut trouver la racine carrée de π ? -Que veut dire racine carrée ?
-Un chiffre multiplié par 2. -La racine carrée ce n'est pas le résultat c'est le chiffre… multiplié par le chiffre… racine carrée de 4 c'est 2 parce que 2x2=4. -ou 2 au carré c'est 4.
-Étymologiquement parlant c'est logique. Je vois un carré. -Autre exemple ? -Racine carrée de 9 c'est 3 parce que 3x3=9. (Je dessine un carré de 9 cases.) *-Un carré de 3 sur 3, ça forme un vrai carré. -Et alors maintenant racine*

carrée de π ? Comment faire ? (Plusieurs propositions rejetées par le groupe, alors j'aide en proposant de la nommer x, une inconnue.) *-x fois x = 3,14. x est entre 1 et 2. -La racine carrée de 3 c'est plus grand que la racine carrée de 2. -Ça se situe ente √2 et √4. Si √4 c'est 2, √π est plus petit que 2. Alors c'est 1 virgule quelque chose… -Oui c'est un raisonnement juste. -On essaie ? Avec 1,1 d'abord. -Il faut des calculettes. 1,1x1,1=1,21.* (On continue en cherchant 1,2x1,2 etc. Arrivés à 1,8 au carré, on déborde : 3,24.) *-Donc c'est 1,7 et des poussières. -Et si on voulait affiner ? On prendrait 1,71x1,71 et puis 1,72x1,72 etc. -C'est super vous avez trouvé une méthode, un principe de calcul. -Elle croyait avoir fait n'importe quoi dans sa création mais pas du tout ! -Alors pour répondre précisément : √π=1,7… Et pourquoi ne peut-on pas trouver un nombre exact ? -Parce que c'est un nombre impair. -Non 9 a une racine carrée.- Il faut qu'ils soient pairs alors. -Non ça ne marche pas pour 6. -Parce que tous les nombres ne sont pas carrés. -Est-ce que tous les nombres ont des racines carrées entières ? -Et si nous cherchions la liste de ceux qui en ont ? 4, 9, 16, 25, 36, 49 etc. -Et tous ces nombres on les appelle des nombres carrés.*

Création 3



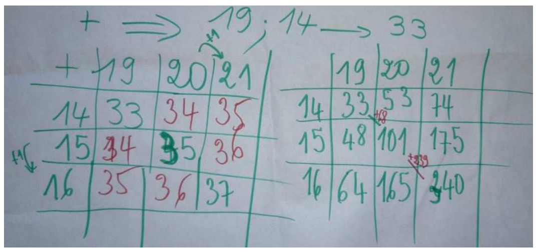
-Que des 5. -Que des additions qui ont le même résultat. -Différentes façons d'écrire 5.
5x5=25. 5 n'est pas un nombre carré.
3x5=15
-On pourrait les disposer autrement. Pas en ligne, debout.
-Et si on additionnait en colonne ? -Le 0 aucun rôle dans l'addition.
-Et si on décomposait 12 c'est 4x3. 4x3+3=5x3
(Différents essais de calculs avec des parenthèses placées différemment : les résultats sont différents.) *-Les parenthèses sont pour les calculs prioritaires. -D'où l'importance des parenthèses. On a besoin de parenthèses. -Ou bien il y a des signes prioritaires. Il me semble que le produit est prioritaire quand il n'y a pas de parenthèse. -Je crois, mais je place toujours des parenthèses, c'est plus clair. -On compte en premier ce qu'il y a entre les parenthèses. -Sur les ordinateurs on compte, les opérations sur les statistiques, il faudrait voir quand on met ou non des parenthèses.*



-Et bien tapez sur vos calculettes 4x3+3 pour voir, la calculette va nous dire la priorité. -Elle trouve 15. Elle donne la priorité au produit. -Et si on tape 3+3x4 ? -Elle donne 15. Elle compte d'abord le produit. (Étonnement général, le calcul est refait plusieurs fois). *-Ça veut bien dire que la multiplication est prioritaire. -Il faut faire attention, mettre des parenthèses quand on a une intention particulière.*
[Les calculs ont été faits sur des téléphones récents (iphone). En fin de séance je retrouve ma petite calculette basique mais elle ne privilégie pas des produits, elle compte les opérations dans l'ordre de l'écriture.]

Création 4

-Pourquoi une flèche double ?
-Pour moi ça veut dire « entraîne ».
-Ça entraîne, ça implique. La flèche double c'est pour traduire le signe + qui est mis en avant. -Oui mais ce n'est pas la peine de répéter le + alors.
-On pourrait croire que c'est 1914 alors. Il faut séparer… avec une ponctuation, point virgule. -On applique le + à ces deux nombres… -et ça donne 33. -Moi j'ai envie de mettre une flèche à la place du =. -Pour respecter la cohérence du tout…



-On pourrait trouver une autre forme encore… (Je trace le début d'un tableau à double entrée, table d'addition.)
(Étonnement de tous… Le groupe redécouvre le fonctionnement des tableaux à double entrée, des tables d'addition.)
-On pourrait rajouter 20 et puis 15 de l'autre côté. -Elle a une logique cette table : faut-il ajouter les nombres en vertical et horizontal ou bien en diagonale ? (On remplit la table en additionnant les nombres de la première ligne avec ceux de la première colonne.) *-On voit que ça va de 2 en 2, si on met 21 à la suite de 20 et 16 à la suite de 15, on va trouver 37, ça va de 2 en 2 en diagonale. -Et pourquoi ? -Je ne sais pas mais je le vois. -Parce que à chaque fois on rajoute 1 en horizontal et 1 en vertical… donc ça fait 2. -Bien bravo !*
-Et toi ton idée c'était ? -De rajouter à partir du résultat. (On remplit une nouvelle table.) *-Est-ce qu'on trouve quelque chose ?* (Recherche de la progression entre les nombres.) *-Pour aller plus vite dans la recherche avec des enfants, je sortais les calculettes. -Si nous cherchions d'abord sur la diagonale ? +68… +239… ça ne donne pas grand-chose… -On peut aussi rechercher en ligne… Il y a une progression. -On ajoute le nombre inscrit en haut… ça*

ne donne rien notre truc… non. -Le premier tableau était mieux. -Mais fallait essayer. -Dans le premier on trouve la même suite +1, quelle que soit la ligne.
Nous arrêtons là.

CONCLUSION

Pourquoi faire des maths avec des professionnels et des bénévoles travaillant ensemble sur le thème de la précarité énergétique ?

Parce que c'est une façon de réfléchir qui est transposable à tous les domaines qui intéressent l'humanité et avec n'importe quel public : que ce soit au sein de l'association HSE qu'avec des habitants du quartier, enfants des écoles… : partir des représentations de chacun pour qu'elles se transforment et évoluent vers les apprentissages (dans le sens accroissement des connaissances, des savoirs faire et des savoirs être) nécessaires à la progression des solutions, en l'espèce, de la précarité énergétique.

Au même titre que les mathématiques, la précarité énergétique est un langage en ce qu'elle permet des échanges et la construction de nouveaux savoirs, de nouveaux comportements, et surtout elle permet le développement et l'accroissement de notre pensée, tant sur le plan individuel que collectif.

Merci à Monique Quertier d'avoir bien voulu venir partager son expérience de vingt années en débat mathématique libre à l'école. Nous espérons qu'elle acceptera de continuer à nous aider dans la démarche qu'elle est venue nous faire connaître : la Méthode naturelle de Célestin Freinet reprise et développée ô combien, par Paul Le Bohec.