QUELLE IMAGE DES MATHEMATIQUES PEUT ETRE APPORTEE PAR LES DIFFERENTS ACTEURS DE LA VULGARISATION DES MATHEMATIQUES? EXEMPLE DU PROJET MATHS A MODELER

GODOT*[1] Karine

Résumé –A partir des recherches que j'ai menées dans le cadre de ma thèse « Situations recherche et jeux mathématiques pour la formation et la vulgarisation » préparée au sein de l'équipe Maths à modeler, cette communication vise à présenter les différents acteurs de la vulgarisation scientifique, à catégoriser leurs actions, en vue d'émettre des hypothèses sur l'image des mathématiques qu'ils peuvent susciter auprès du grand public.

Mots-clefs : mathématiques, didactique, heuristique, jeu, médiation

Abstract –This article is based on work done for my PhD on « Research situations and mathematics games for education and popularization » in the research team Maths à modeler. It aims to present the different actors of the popularization of mathematics and to describe their actions, in order to describe the image of the mathematics that may arise in the general public.

Keywords: mathematics, didactik, heuristik, game, vulgarisation.

Dans le cadre de ma thèse, « Situations recherche et jeux mathématiques pour la formation et la vulgarisation » (Godot, 2005) préparée au sein de la structure fédérative Maths à modeler (CNRS, UGA)[2], j'ai été amenée à étudier la place des mathématiques dans divers média de vulgarisation des sciences. Cet article se propose de résumer les résultats de ces recherches. En particulier, je m'attacherai à développer quelle image des mathématiques peut exister au sein du grand public et quels peuvent être les apports des actions existantes, notamment des situations recherche développées au sein de Maths à modeler proposées dans un cadre extra-scolaire (atelier, animation stand, formation d'animateurs…).

I. QUELLE PLACE POUR LES MATHEMATIQUES DANS L'INSTITUTION LOISIR SCIENTIFIQUE?

Nous rassemblons sous la terminologie « institution loisir scientifique », tous les acteurs et supports de communication prenant part à la diffusion de la culture scientifique en France, l'école mise à part. Cette institution rassemble un panel d'acteurs, développant un panel de supports, qui peuvent être classés en deux catégories (Godot, 1999) :

- ceux qui ne rencontrent le public qu'indirectement, via un support de communication tel que la télévision, la radio, internet, la presse ou l'édition. Nous les désignerons sous le terme d'acteurs indirects.
- ceux qui vont à la rencontre physique du public que nous nommerons les acteurs directs : musées des sciences, CCSTI, associations, scientifiques...

Au regard de notre étude3, chez tous les acteurs, les mathématiques sont loin d'être la discipline la plus abordée (quand elle l'est!). Dans le peu d'initiatives existantes, comparé à tout ce qu'il est mis en œuvre pour la diffusion des sciences dites expérimentales, nous retrouvons plusieurs types d'approches :

*[1]maths à modeler/sciences et malice- France- karine.godot@sciencesetmalice.com

[2] fédération de recherche pluridisciplinaire qui regroupe, depuis sa fondation en 2003, des chercheurs en didactique des mathématiques et en mathématiques discrètes. Depuis, des chercheurs en sciences de l'information et de la communication, sciences de l'éducation ou encore en psycho-clinique se sont associés au projet.

3 Nous avons étudié comment les mathématiques sont abordées dans les programmes de France Télévision et Radio France, sur Internet, dans l'édition, les revues généralistes et spécialisées, dans les expositions de la Cité des Sciences, du Palais de la découverte, des CCSTI, l'exposition « pourquoi les mathématiques? » produite par l'UNESCO ainsi que dans les animations des associations actives dans la diffusion des sciences (Petits Débrouillards, Planète Science,.)…

- S’appuyer sur l’histoire des mathématiques et de leurs découvertes : portraits de mathématiciens plus ou moins romancés, histoire des découvertes (la numération, le zéro …)

- Montrer où sont les mathématiques : leur place, leur contribution dans la vie quotidienne, par exemple, les mathématiques dans la nature.

- Faire du spectaculaire : présentation de leur « bestiaire » accompagnée le plus souvent d’une action du public : table de Galton, surfaces minimales et bulles de savon, constructions géométriques, fractales.

- Expliquer ce que sont les mathématiques en abordant, par exemple, des notions transversales aux mathématiques comme la modélisation, la démonstration, ou à travers le témoignage, la rencontre de mathématiciens. On peut noter que cette approche est plutôt rare.

- Inciter les gens à faire des maths, à les fabriquer : jeux mathématiques dans des revues, des livres, de nombreux sites internet, animations. Cependant, le plus souvent, les problèmes sont fermés et comportent une solution. De plus, le modèle mathématique n’étant pas toujours accessible, le hasard a une large place dans la recherche… Dans les actions que nous avons analysées, seul le Palais de la Découverte invite à chercher mathématiquement lors d’ateliers.

Les thèmes abordés par le biais de ces différentes approches sont bien souvent les mêmes de l’une à l’autre et sont proches de ceux développés au collège ou au lycée, agrémentés d’un ton plus ludique et de quelques curiosités. Les savoirs mathématiques sont couramment mis en relation avec leurs applications dans la réalité quotidienne, des découvertes mathématiques récentes sont présentées alors qu’elles ne sont abordées que tardivement dans l’enseignement comme les probabilités, les fractales, les graphes. Enfin, tout est mis en oeuvre pour que le public trouve du plaisir avec les mathématiques, alors que cela est loin d’être une des priorités dans l’institution scolaire.

Intéressons-nous plus particulièrement aux acteurs directs. Alors que de nombreuses initiatives existent, pour tous les âges, pour les sciences dites expérimentales, très peu sont développées vis-à-vis des mathématiques, qui, à la différence des autres sciences, nécessitent semble-t-il d’être rendues attrayantes avant d’être vulgarisables. Parmi ceux qui diffusent des expositions ou proposent des ateliers, certains amènent le public à être actif dans sa rencontre avec les mathématiques[4]. Cependant, alors qu’il a de multiples occasions d’observer, toucher, manipuler, fabriquer des objets mathématiques, il n’est que rarement invité à faire effectivement des mathématiques au sens où nous l’avons défini: se questionner, faire des essais, émettre des conjectures, modéliser, généraliser, prouver. Certains acteurs apparaissent même réfrénés dans leur envie de faire découvrir les mathématiques à travers la démarche expérimentale, alors que cela est couramment répandu pour les autres sciences. Une des causes de cette carence serait la difficulté de trouver des outils adaptés ou disponibles. La responsable des Petits débrouillards Rhône-Alpes, association très active dans la diffusion de la démarche expérimentale auprès des jeunes, nous a expliqué, par exemple, lors d’un entretien que

> « faire faire des maths à l’école primaire de façon ludique me semble beaucoup plus facile que de le faire en dehors de l’école (…) Les maths sont trop abstraites pour être abordées comme les autres sciences, ce qu’on a l’habitude de faire. Elles sont plus dans la démarche de recherche, c’est moins évident de proposer une situation concrète. »

Cela peut aussi être dû à une vision des mathématiques réduite à une juxtaposition de savoirs notionnels, vision qui conduit à occulter leurs aspects expérimentaux. Convier le public à chercher en mathématiques semble donc réservé à quelques actions et loin d’être accessible au plus grand nombre.

---

[4] Notamment les expositions produites par le CCSTI Centre Sciences, comme « Pourquoi les Mathématiques ? », une exposition internationale produite avec le soutien de l’UNESCO en 2004 (depuis, elle a accueilli plus de 1,5 million de visiteurs, dans 150 villes de 40 pays et est traduite en 20 langues) ainsi que la chaîne youtube Micmaths.

Compte tenu des initiatives recensées, nous faisons l'hypothèse que les acteurs spécialisés dans la diffusion scientifique et en particulier mathématique peuvent amener leur public à considérer que les mathématiques sont une science faite par des hommes et riche de nombreuses découvertes, qui a une longue histoire, transversale à plusieurs civilisations, qui a de nombreuses applications dans notre vie quotidienne, qui a mis à jour et étudie des objets troublants : l'infini, les fractales, la table de Galton … Cette science regroupe différentes branches : arithmétique, géométrie, statistique et probabilité, combinatoire, théorie des graphes, logique. Enfin, elle peut être source de plaisir, d'amusement. Par contre, le faible nombre d'actions développées abordant l'épistémologie d'une part, et proposant des activités de recherche d'autre part, amène à penser qu'en dehors de ce qu'il a pu rencontrer à l'école, le grand public a très peu l'occasion de comprendre ce que sont les mathématiques, leurs fondements ainsi que d'avoir des éléments pour savoir les utiliser dans la vie quotidienne. En quelque sorte ce qui est proposé justifie le fait de faire des mathématiques mais ne donne que très peu de clefs pour comprendre ce que cela signifie. Cela peut s'expliquer par le fait que faire faire des mathématiques en dehors de l'école est jugé a priori difficile. Ainsi, si le grand public n'a que très peu d'occasions de faire des mathématiques, ce n'est pas un manque de volonté de la part des acteurs de l'institution « loisir scientifique » mais c'est avant tout dû à une vision réduite de l'activité de recherche en mathématiques et au manque d'outils adaptés.

II. QUELLE IMAGE DES MATHEMATIQUES PEUT AVOIR LE GRAND PUBLIC?

Afin d'émettre des hypothèses sur les apports des actions menées dans le cadre de Maths à modeler, nous avons cherché à définir quelle image des mathématiques pouvaient avoir élèves, étudiants, enseignants et animateurs. Au regard du peu d'actions proposées en dehors de l'école, comme nous venons de le souligner, nous avons fait l'hypothèse que l'image des mathématiques que pouvait avoir le grand public devait être proche de celle présente dans l'institution scolaire. Nous avons élaboré un questionnaire comportant différents énoncés, les élèves interrogés devaient les identifier comme mathématiques ou pas, en argumentant (voir annexe 1). Le même questionnaire a été rempli par des chercheurs en mathématiques de différentes branches afin de recueillir l'avis d' « experts »[5].

Le choix des problèmes a été guidé par plusieurs variables didactiques. Tout d'abord, la forme ostensible du problème : présence d'une question, forme de la question (question posée sous une forme couramment utilisée dans les exercices proposés dans les manuels ou question posée sous une forme différente), présence de marqueurs à caractère mathématique (dessin géométrique, vocabulaire, présence de nombres dans l'énoncé) ou non (colorier), cadre du problème. Pour cela nous nous sommes inspirés des différents types de problèmes que nous avons recensés dans notre étude des manuels scolaires ainsi que dans des journaux ou sur Internet. Ainsi, les énoncés ont été choisis soit dans le cadre de la déduction logique, de la géométrie, de l'arithmétique ou de la combinatoire. Nous avons également fait varier le type de tâche : calculs, mesures, réflexion/déduction, colorier... ainsi que le fait que le problème ait un sens ou pas, en particulier en incluant un problème dit absurde. Il s'agit ainsi de chercher à identifier quels critères apparaissent aux yeux des élèves comme déterminants pour garantir le statut mathématique d'un énoncé. De plus, nous avons proposé des énoncés de degré de difficulté tel que même de jeunes élèves puissent répondre au questionnaire.

Au regard des réponses apportées par les chercheurs, nous pouvons dégager deux types d'arguments pour justifier qu'il s'agit de mathématique ou pas. Ils se réfèrent tous deux à l'activité

[5] Le questionnaire a été proposé à 15 chercheurs en mathématiques et 161 élèves : 4 classes de cycle 3, une de 6ème, une de 4ème, une de 3 ème, une 1ère STL, une d'étudiants en Licence 3 Lettres Modernes et Science du Langage, à leurs enseignants et à des animateurs en formation autour de l'animation scientifique.

qui doit être mise en place pour résoudre le problème : un premier type d'arguments renvoie à la mobilisation d'un modèle (en en parlant ou en donnant le modèle), l'autre s'appuie sur le fait qu'il faut mettre en place un raisonnement mathématique et donc avoir recours au raisonnement hypothético-déductif.

Les réponses recueillies auprès des élèves nous permettent de faire des hypothèses sur le rapport personnel que peut avoir un élève de l'institution scolaire française vis-à-vis des mathématiques. Ainsi, cette science se limite pour de nombreux élèves bien souvent au cadre numérique, à faire des calculs et cela même pour des étudiants de Licence. Devoir calculer est même pour certains une condition nécessaire à toute activité mathématique, allant même jusqu'à exclure la géométrie. Ainsi, la présence de nombres dans un énoncé est pour eux une « garantie mathématique », car elle ne peut déboucher que sur un calcul. À l'inverse, le fait de ne relever que de la logique, terme employé par les élèves sous son sens courant est, pour beaucoup, loin d'être significatif d'une activité mathématique. La mise en oeuvre d'un raisonnement hypothético-déductif n'est pas suffisante pour tous pour relever des mathématiques, si aucun calcul ne rentre en jeu. Nous avons, par ailleurs, retrouvé ces considérations au cours d'entretiens individuels d'élèves, menés au cours de nos expérimentations.

L'image des mathématiques induite par l'institution scolaire française, du fait des choix de programmes et des activités proposées, semble donc très éloignée de celle que peuvent en avoir les chercheurs et donc de ce que sont les mathématiques. Nos recherches nous ont conduits à faire l'hypothèse que les mathématiques étaient pour de nombreuses personnes fortement attachées à leur enseignement, à la manière dont elles sont présentées à l'école, l'institution où elles sont le plus visibles. Aussi, pouvons-nous supposer que l'image des mathématiques que peut avoir un élève et par extrapolation le grand public, peut être celle d'une discipline où il faut faire des calculs, dont il faut se servir pour résoudre des problèmes numériques. Par contre, il n'est pas certain qu'il ait conscience de ce que sont les mathématiques et en particulier de l'importance et des spécificités du raisonnement mathématique.

III. LE PROJET MATHS A MODELER 6 : DES SITUATIONS RECHERCHE EXPERIMENTEES DANS LES CADRES SCOLAIRE ET EXTRA-SCOLAIRE

Une partie des recherches de la fédération de recherche Maths à modeler se centre sur l'apport de situations recherche dans l'enseignement, du primaire à l'université, et dans un cadre de vulgarisation[7]. Les énoncés sont courts, facilement compréhensibles, les problèmes sont dans le champ des mathématiques discrètes, peuvent comporter une, plusieurs ou aucune solution et sont, pour la plupart, encore ouverts pour la communauté internationale sous leur forme générale (voir pour une définition détaillée (Grenier, Payan, 2003) et (Godot 2005)).

Ces situations didactiques particulières peuvent être considérées comme la transposition pour la classe, ou ailleurs, de l'activité du chercheur en mathématiques, c'est-à-dire se questionner, faire des essais, émettre des conjectures, modéliser, généraliser, prouver… Pour favoriser l'entrée dans la recherche, elles sont présentées sous forme ludique, à l'aide d'un support matériel.

[6] http://mathsamodeler.ujf-grenoble.fr

7 Lors de la Fête de la science, du festival Remue Méninges à Grenoble, du Printemps des Sciences à Liège, du Salon International de la Culture et des jeux mathématiques à Paris, des fêtes d'écoles dans la région grenobloise, de la Maker faire ou au sein de la Grange aux maths, futur musée dédié aux mathématiques qui va être inauguré prochainement près de Grenoble.

Dans le cadre de ma thèse, j'ai étudié plus particulièrement la situation recherche La roue aux couleurs (énoncé en annexe 2), en m'appuyant principalement sur la théorie des situations didactiques de Brousseau (Brousseau, 1998) afin de déterminer et d'étudier les phases de dévolution, d'action, de formulation et d'institutionnalisation.

D'une part, nous avons mené des expérimentations dans le cadre scolaire, du CM2 au L1, avons étudié la dévolution, les stratégies des élèves, leurs difficultés, et cherché à déterminer, pour chaque niveau scolaire, le contrat didactique, les conditions de mise en place et les apprentissages en jeu (Godot, 2005).

D'autre part, dans le but d'identifier quelles peuvent être les différences et points communs entre les productions d'enfants dans deux institutions différentes, La roue aux couleurs a été expérimentée pendant des vacances scolaires lors d'un atelier ponctuel d'une durée de deux heures ouvert aux enfants de 9 à 12 ans dans les locaux du CCSTI[8] de Grenoble ainsi qu'à l'occasion de la Fête de la science sous forme d'une animation stand.

IV. APPORTS DES SITUATIONS RECHERCHE

Au travers de nos expérimentations, nous avons cherché à définir quels pouvaient être les apports des situations recherche dans les institutions scolaires et de « loisir scientifique ».

Que ce soit dans un cadre scolaire ou extra-scolaire, la recherche de La roue aux couleurs permet la mise en œuvre des différentes composantes de la recherche en mathématiques. En effet, si le temps de recherche est suffisamment long, quelle que soit l'institution, des solutions peuvent être mises à jour, suivies de l'énoncé de méthodes de construction, de conjectures et de la recherche d'arguments de preuve. Il ne s'agit pas nécessairement de transmettre des savoirs notionnels mais des notions transversales aux mathématiques telles que la définition, la modélisation, la preuve.

Par ailleurs, dans la mesure où, d'une part elles invitent le public à la recherche d'un problème sans calcul, où seuls le raisonnement et la démarche sont prioritaires, d'autre part, elles sont « dévoluables » dès le cycle 3 ou dans un cadre de vulgarisation, cela nous conduit à émettre l'hypothèse que les situations recherche peuvent contribuer à enrichir l'image des mathématiques, quelle que soit l'institution où elles sont mises en œuvre. En mettant en avant leurs fondements et principes, leur recherche peut aider à comprendre ce que signifie « faire des mathématiques », « chercher en mathématiques » et ainsi donner du sens à cette discipline qui semble en manquer aux yeux de beaucoup.

Bien entendu, que ce soit à l'école ou en dehors : une seule rencontre ne suffit pas pour enrichir fondamentalement le rapport que l'on peut avoir avec les mathématiques, cela ne peut avoir lieu qu'à la suite de rendez-vous réguliers.

V. QUEL CONTRAT DIDACTIQUE DANS L'INSTITUTION LOISIR SCIENTIFIQUE?

Quelle que soit l'institution dans laquelle nous proposons les situations recherche, nos actions sont donc menées dans une intention didactique. Même si la présentation est ludique, le temps à passer défini par le participant et qu'il n'y a aucune évaluation, il peut donc, selon nous, y avoir des connaissances transmises dans un cadre extra-scolaire.

---

[8] Un centre de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI) est un lieu de médiation scientifique à destination du grand public. Il en existe dans toutes les régions françaises.

Au regard de nos expérimentations et de nos pratiques au sein de Maths à modeler, nous faisons l'hypothèse que les caractéristiques générales du contrat didactique existant au sein de l'institution loisir scientifique sont telles que :

- ce que l'on nous propose est porteur de connaissances susceptibles de nous intéresser
- l'animateur est là pour expliquer ce qu'il faut faire, vérifier qu'on a bien compris et apporter éventuellement son aide
- on est actif, on touche, on fabrique, on manipule. Alors que ces trois premières peuvent être mises en parallèle avec les pratiques de la classe de mathématiques, d'autres s'en démarquent, voire s'y opposent:
- les activités proposées doivent procurer du plaisir
- on est libre de faire ou de ne pas faire
- on nous invite à apprendre des choses mais ce que l'on apprend ne sera pas évalué
- on peut consacrer le temps que l'on souhaite aux activités proposées.

Bien qu'il ait des points en commun avec le contrat didactique habituellement établi dans l'institution scolaire lors de l'enseignement des mathématiques, le contrat didactique inhérent à l'institution «loisir scientifique» est donc caractérisé avant tout par le fait que le plaisir et le libre choix ont une place importante.

Cette définition a été complétée depuis par Pelay dans sa thèse par la notion de contrat didactique et ludique:

> « Le contrat didactique et ludique est l'ensemble des règles et comportements, implicites et explicites, entre un "éducateur" et un ou plusieurs "participants" dans un projet, qui lie de façon explicite ou implicite, jeu et apprentissage dans un contexte donné. (…) De la même façon qu'il y a des éléments de contrat didactique dans le contrat ludique en contexte d'animation et de loisir, il y a des éléments de contrat ludique au sein du contrat didactique. Le but de ce concept est de permettre l'étude des interactions entre ces deux pôles dans leur coexistence, articulation ou opposition. (…) il nous faut détecter dans une animation les phases ludiques, didactiques, ludiques et didactiques, mais il nous faut aussi prendre en compte le fait que l'animateur et les enfants agissent aussi en fonction d'enjeux qui ne sont pas toujours visibles, et qui peuvent influer, implicitement ou explicitement, sur le déroulement de l'activité. » (Pelay, 2011)

Finalement, les discussions au sein du groupe de travail « Étude des processus de vulgarisation des mathématiques » nous ont amenés à introduire la notion de « contrat didactique de vulgarisation ».

VI. PERSPECTIVES ET QUESTIONNEMENT

Au regard de mes recherches et de mes pratiques de médiatrice scientifique depuis plus de 15 ans au sein de l'association Sciences et malice[9], il me semble intéressant de m'interroger maintenant sur comment une situation, en particulier une situation recherche, s'adapte-t-elle pour pouvoir être dévoluable dans un cadre scolaire puis extra-scolaire et inversement? comment le contrat didactique évolue-t-il en passant d'une institution à l'autre? quels choix sont opérés?

D'autre part, mes recherches se portent aussi sur ce qui, dans le scénario et la situation, permet le questionnement de la part du public. En effet, même si le contrat didactique de vulgarisation associé aux situations recherche ne force pas les participants à continuer à chercher, leur seule curiosité et envie de trouver, comprendre, les pousse à persévérer, se creuser la tête, essayer, recommencer et donc à amorcer une démarche de recherche mathématique du problème. Les situations recherche présentées sous forme de jeux apparaissent comme un outil adapté pour amener le public à chercher

[9] http://sciencesetmalice.com

en mathématiques lors d'ateliers de vulgarisation car elles en donnent intrinsèquement envie, piquent sa curiosité. Je cherche à mieux caractériser ces notions pour comprendre ce qui, dans la situation, hormis le support ludique, donne envie de chercher et entraîne le public à pratiquer une activité de recherche en mathématiques.

En conclusion, je pense qu'il est important, comme le groupe de travail « Étude des processus de vulgarisation des mathématiques » l'a permis, que la communauté didactique se penche sur la vulgarisation des mathématiques, en partenariat avec les vulgarisateurs, pour aider à étudier les actions en place, transposer les concepts établis pour l'institution scolaire, mais aussi pour y puiser des approches transposables de l'institution de loisir scientifique à l'institution scolaire.

Ainsi, nous rejoignons Pelay et Mercat (2012):

> « L'hypothèse sous-jacente est qu'il existe des éléments de vulgarisation dans le processus d'enseignement, et des éléments d'enseignement dans le processus de vulgarisation. Ce sont la priorité donnée à certains enjeux plutôt qu'à d'autres, les choix réalisés dans les activités proposées, le discours et le langage utilisé dans les textes et les échanges avec le public, qui vont permettre de caractériser les processus d'enseignement et de vulgarisation mis en œuvre. Aussi, une action de diffusion va pouvoir être étudiée avec une approche théorique globale. »

REFERENCES

Brousseau G. (1998) Théorie des situations, Grenoble, La Pensée Sauvage.

Godot K. (2015) Maths à modeler, des jeux pour apprendre à chercher en mathématiques; In *Pluralités culturelles et universalité des mathématiques : enjeux et perspectives pour leur enseignement et leur apprentissage- Actes du colloque EMF 2015* (SPE 2, pp 918-925)

Godot K. (2005) Situations recherche et jeux mathématiques pour la formation et la vulgarisation. Thèse de l'université Joseph Fourier - Grenoble 1, novembre 2005, https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00102171

Godot K. (1999) Etude de la communication scientifique destinée à la jeunesse. Mémoire de Master2 CST, Institut de la Communication et des Médias, Université Stendhal, Grenoble.

Grenier D., Payan C. (2003) Situation de recherche en classe : essai de caractérisation et proposition de modélisation. In Durand-Guerrier V., Tisseron C. (Eds) Actes du séminaire national de recherche en didactique des mathématiques, Paris : ARDM - IREM Paris 7- DIDIREM.

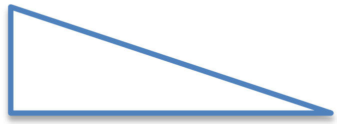
Pelay N. (2011) Jeu et apprentissages mathématiques : Elaboration du concept de contrat didactique et ludique en contexte d'animation scientifique, Thèse de doctorat, Université de Lyon I, Lyon, mai 2011, https://halshs.archives-ouvertes.fr/tel-00665076/

Pelay N., Mercat C. (2012) Quelle modélisation didactique de la vulgarisation des mathématiques? In Dorier J.-L., Coutat S. (EDS) *Enseignement des mathématiques et contrat social : enjeux et défis pour le 21^e siècle — Actes du colloques EMF2012* (SPE4, pp. 1914—1925).

ANNEXE 1: QUESTIONNAIRE EN VUE DE FAIRE DES HYPOTHESES SUR L'IMAGE DES MATHEMATIQUES

Enoncé 1:

Un agriculteur possède un champ de la forme suivante :



Il souhaite y planter une moitié de blé et une moitié de maïs. Colorie en jaune la surface où il doit planter du maïs et en vert celle du blé.

Enoncé 2 :

Une dame doit emmener de l'autre côté d'une rivière un renard, un canard et un sac de maïs. Elle ne peut pas laisser le renard et le canard ensemble, car le renard mangerait le canard. Elle ne peut pas laisser le canard et le maïs ensemble, car le canard mangerait le maïs. Comment peut-elle transporter ses trois charges sur l'autre rive si elle ne peut emmener qu'une charge à la fois ?

Enoncé 3:

Dans un bus, il y a 30 personnes. Au premier arrêt, 3 personnes montent et 2 descendent. Au deuxième arrêt, 5 personnes montent et une descend. Au troisième arrêt, 2 personnes montent et 10 descendent. A quelle vitesse a roulé le bus ?

Enoncé 4 :

Sur la table, il y a des gâteaux pour le goûter : un croissant, une brioche, un palmier, un pain au chocolat et un pain aux raisins. Pierre a invité ses camarades et chacun doit avoir un gâteau. Manon n'aime pas le chocolat et déteste les croissants. Isabelle a choisi le pain aux raisins. Pierre et Sophie n'ont pas voulu de pains au chocolat. Pierre et Julie sont les seuls à aimer le palmier. Qui a mangé la brioche ?

Enoncé 5 :

Paul organise une petite fête. Il décide de fabriquer des gâteaux rigolos, tous différents. Il veut faire des gâteaux ronds ou triangulaires ou en forme de losange. Il veut aussi qu'ils aient goût au chocolat ou à la fraise ou à la pomme. Il se demande combien de sortes de gâteaux différents il va pouvoir fabriquer. Peux-tu l'aider ?

Enoncé 6 :

Pour faire un pull à Natacha, sa grand-mère a acheté 4 pelotes de laine à 3 euros pièce et 4

Chercheurs

	oui	non
Enoncé 2	87 %	13 %
Enoncé 4	87 %	13 %
Enoncé 6	53 %	47 %

Elèves

	oui	non
Enoncé 2	32 %	63 %
Enoncé 4	38 %	57 %
Enoncé 6	98 %	2 %

Illustration 1*-Quelques résultats après analyse des réponses recueillies*

boutons à 2,50 euros pièce. Combien a t'elle dépensé pour le pull ?

ANNEXE 2: LE JEU DE LA ROUE AUX COULEURS

Illustration 2-

Jeu de la roue aux couleurs

Règle du jeu

Ce jeu est constitué de deux disques de tailles différentes, disposés de façon concentrique. Sur le plus grand disque, on pose un certain nombre de pions, tous de couleurs différentes.

Le joueur doit placer sur le petit disque le même nombre de pions, de une, deux, trois ou plus couleurs choisies parmi celles qui sont disposées à l'extérieur. On fait ensuite tourner le petit disque, cran par cran. Le joueur gagne si, dans chaque position du petit disque, un et un seul de ses pions est de la même couleur que celui qui lui correspond sur le grand disque. Quelles sont toutes les façons que le joueur a de choisir et disposer ses pions

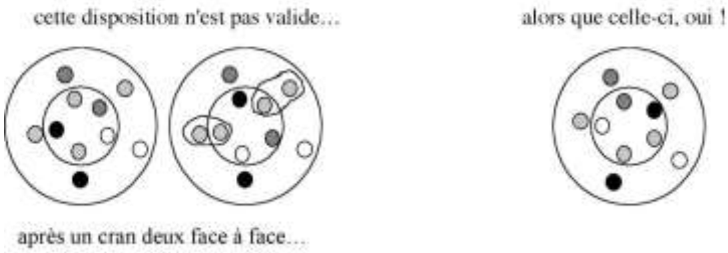


Illustration 3- *Exemple de dispositions valide et invalide*

pour gagner ? Par exemple,

Maintenant, à vous de jouer !

Eléments de résolution:

Soit n le nombre de couleurs du grand disque, et k le nombre de couleurs choisies pour le petit disque. (n,k) est une variable didactique de la situation.

Pour (n,n), il y a des solutions lorsque n est impair et aucune si n est pair.

Pour (n,2), il y a des solutions si et seulement si n est non premier.