

LE RALLYE MATHS IREM 95 : DES ÉPREUVES POUR LES CLASSES, UNE FORMATION POUR LES ENSEIGNANTS

Agnès BATTON
ESPE de Versailles
agnes.batton@u-cergy.fr

Résumé

Créé en 2012, le Rallye Mathématiques IREM 95 s'adresse maintenant aux élèves de la Moyenne Section de maternelle à la sixième ainsi qu'à tous les élèves relevant de l'enseignant spécialisé.

Il s'agit de résoudre quatre problèmes, en classe entière mais avec des modalités spécifiques : travail en petits groupes puis mise en commun et débat argumentatif de manière à ce que les élèves communiquent et argumentent sur les procédures utilisées pour ensuite se mettre d'accord sur une seule production. L'enseignant régule la séance mais n'intervient pas. Les élèves sont autonomes et ont le droit de demander tout le matériel dont ils ont besoin.

Dans cette communication, une découverte de cette ressource et certaines des exploitations possibles en formation d'enseignants ou vers d'autres publics sont proposées.

En guise de préambule, nous présentons nos objectifs ainsi que la démarche qui ont conduit à la réalisation du Rallye puis nous décrivons les modalités de son utilisation par les classes. Ensuite nous exposons quelques uns des énoncés présentant des caractéristiques différentes (niveau de classe, notions mathématiques visées) et pour lesquels nous avons reçus des réponses variées. Ces réponses de classes sont examinées en termes de conception d'élèves mais également en termes de degrés d'analyse des diverses postures et procédures d'élèves par leur enseignant. Puis nous décrivons rapidement les journées de jeux mathématiques du Rallye qui, sous une autre forme, permettent aux élèves d'être dans une nouvelle posture de résolution de problème. Enfin nous décrivons des formations susceptibles de favoriser le transfert d'une posture de recherche auprès des élèves : en contexte de classe auprès de PE (en formation continue), PES (en formation initiale), mais aussi hors classe, en médiation (Master 1) et animation (centre de loisirs) culturelle mathématique afin de développer, dans différents milieux, scolaire et non scolaire, la démarche d'investigation en mathématiques.

Les épreuves et les modalités du Rallye Mathématique IREM 95 sont produites par un groupe pluricatégoriel lié à l'IREM de Paris Diderot. Il a pour objectif, pour les enseignants comme pour les élèves, de « donner envie » de faire des mathématiques par la résolution de problèmes dans une démarche particulière.

Nos objectifs pour les élèves sont de :

- les confronter à des problèmes de recherche pour lesquels différents types de démarches sont possibles et qui favorisent l'initiative, l'imagination et l'autonomie ;
- les placer dans un contexte qui valorise le travail en équipe, qui les implique dans un esprit de coopération et non de rivalité.

« Au cœur même de la notion de culture mathématique se trouve la capacité de poser, de formuler et de résoudre des problèmes... les élèves devraient non seulement être à même de résoudre des problèmes, mais aussi de se les poser. »¹

Pour les enseignants, le Rallye est utilisé comme un outil de formation qui permet de les faire entrer dans un processus de réflexion sur la résolution de problème dans l'enseignement des mathématiques notamment. C'est en particulier un moyen d'envisager, avec les enseignants, les questions de complexité

¹ Rapport PISA <http://www.pisa.oecd.org/>

et de niveaux d'abstraction. Il permet également d'enclencher, chez les enseignants qui l'utilisent pour leur(s) classe(s), une interrogation sur leurs pratiques.

I - BREF HISTORIQUE

En 2011, la circonscription de Sarcelles Sud demande de construire des animations afin d'organiser un rallye mathématique pour les élèves de Cycle 2. En 2012, le Rallye s'ouvre au département entier, s'élargissant aux élèves de cycle 3, de CLIS et de SEGPA : c'est la première année du Rallye Maths IREM 95. Nouvelle étape en 2014, les élèves de maternelle Moyenne Section et Grande Section sont concernés, ainsi que tous les élèves relevant de l'enseignement spécialisé, les binômes de classes inter-cycles (GS-CP ou CM2-6^{ème}) et les groupes d'inclusion (CP-CLIS par exemple).

Depuis juin 2014, un temps supplémentaire s'est organisé en fin d'année scolaire, les « journées de jeux mathématiques », pendant lesquelles des classes s'étant impliquées dans les épreuves du Rallye ont la possibilité, durant une demi-journée, de participer à des ateliers de manipulation et de jeux.

II - DESCRIPTIF DE LA RESSOURCE

1 Des problèmes pour les élèves : un travail tout au long de l'année

Le Rallye Maths IREM 95 propose des épreuves de résolution de problèmes ouverts. Ces problèmes sont répartis en quatre champs : nombres et calculs (construction du nombre en maternelle), grandeurs et mesures, géométrie (espace et plan), logique et cela, suivant quatre degrés de difficulté (vert, bleu, jaune, rouge) ; cinq pour le Cycle 3 (en ajoutant Arc-en-ciel). Des archives (énoncés et corrigés) sont disponibles sur le site².

Une organisation commune est proposée aux classes : il y a d'abord une période d'entraînement, qui peut débiter dès septembre, et qui nécessite au moins deux semaines d'entraînement consécutives, similaires à celles de l'épreuve de mars et utilisant les archives de sujets sur le site.

Les épreuves en tant que telles ont lieu autour de la semaine des mathématiques (autour de la mi-mars). Les classes ont deux semaines pour résoudre quatre problèmes (un par champ) de leur cycle. Les enseignants de l'enseignement spécialisé peuvent complètement adapter le niveau de difficulté des épreuves à leur public. La résolution se fait en classe, encadrée par le maître titulaire de la classe (qui peut être accompagné par exemple par un enseignant du dispositif « plus de maîtres que de classes » afin de faciliter l'observation des différents groupes d'élèves). L'enseignant doit constituer des groupes hétérogènes et favoriser la participation de chacun au sein du groupe.

Chaque classe ne doit renvoyer qu'une seule réponse à chacun des problèmes, réponse commune élaborée à partir d'un débat sur les productions des différents groupes de travail de la classe.

Pendant les épreuves, l'enseignant est observateur. Il observe et note les réactions, les démarches, les procédures des élèves en vue d'enrichir sa connaissance des élèves ; il ne donne pas d'indication, pas de conseil ; il gère et anime le débat relatif à la confrontation des réponses mais il n'intervient pas dans la rédaction de celles-ci ; l'enseignant ne doit donner **aucune aide ni mathématique, ni méthodologique**, il n'est que le secrétaire de la classe. En effet, la nécessité de fournir une seule réponse pour toute la classe et de s'accorder sur les solutions est une incitation au **débat mathématique**.

La responsabilité de l'organisation de la recherche est laissée à la classe. Les élèves ont accès au matériel dont ils ont besoin (voir l'exemple de la « mallette aux trésors »³ sur le site). La classe doit produire une réponse argumentée pour chacun des problèmes (voir Annexe 1).

L'évaluation des réponses reçues en provenance des classes est faite par le groupe des collègues concepteurs des sujets accompagnés par l'équipe du groupe IREM.

² Site du Rallye Maths IREM 95 : <http://blog.ac-versailles.fr/rallyemathssarcellessud/index.php/>

³ http://blog.ac-versailles.fr/rallyemathssarcellessud/public/Etape_2_2014/Mallette_aux_tresors.pdf

Pour chaque classe, il doit y avoir un problème par domaine (Géométrie, Grandeurs et mesures, Nombres et calculs, Logique). Le non-respect de cette consigne implique des points de pénalités. Il y a également des points d'engagement selon la difficulté de l'énoncé (un point s'il s'agit d'un énoncé de la série verte, celle des problèmes les plus simples ; deux points pour les énoncés de la série suivante...) ; et le même nombre de points pour la solution, pour la démarche et l'argumentation (trois points).

Au mois de juin, chaque élève reçoit un diplôme personnel et chaque classe, un diplôme de classe. Selon les demandes des écoles ou des circonscriptions et les disponibilités des collègues de l'équipe du Rallye, des remises de diplômes sont organisées dans certaines villes ou certaines écoles (voir Annexe 2).

Le rallye mathématique est un levier pour changer les représentations des mathématiques des élèves, leur rapport au savoir et développer leur posture de chercheur.

Pour Perrin D. (2015), « Faire des mathématiques c'est poser et, si possible, résoudre des problèmes ». Il propose alors une « expérience mathématique » en deux phases : une phase expérimentale suivie d'une phase d'observation des résultats de l'expérience.

Pour Charlot B. (1987), « L'activité mathématique n'est donc pas simplement recherche de la réponse correcte. Elle est aussi élaboration d'hypothèses, de conjectures, qui sont confrontées à celles des autres et testées dans la résolution du problème. Un concept approximatif est forgé pour résoudre un certain type de problème. Puis la pensée rebondit quand l'élève utilise ce concept pour résoudre d'autres problèmes, ce qui exige transferts, rectifications, ruptures, etc., selon un processus analogue à celui que l'on peut observer dans l'histoire des mathématiques. ».

C'est en suivant, entre autres, les arguments de ces deux chercheurs que nous avons conçu le rallye afin qu'il permette aux élèves :

- d'utiliser des outils mathématiques pour agir, choisir, décider ;
- d'exercer un regard critique face à des résultats mathématiques trouvés par eux-mêmes et par d'autres ; d'exprimer un résultat, une démarche ;
- de débattre du vrai et du faux en utilisant des connaissances partagées ;
- d'aborder la question de la preuve ou de la justification
- de chercher à mieux connaître certains « objets mathématiques »
- de construire des connaissances solides sur certaines notions ainsi que d'apprendre à choisir les outils nécessaires pour résoudre un problème.

1.1 Des problèmes pour la classe : des exemples d'énoncés

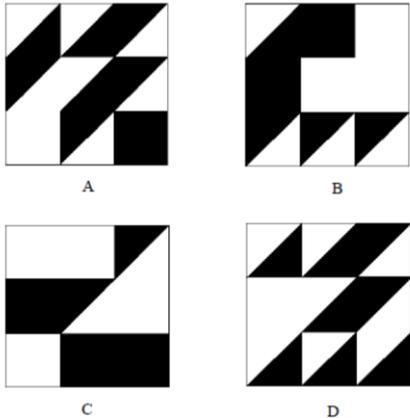
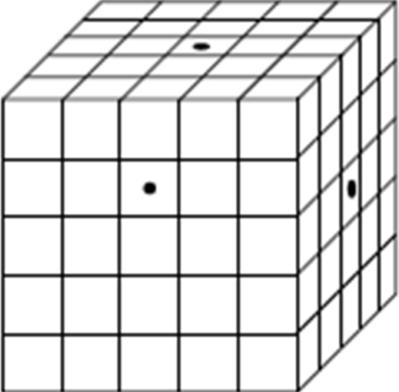
Dans cette partie, nous présentons les consignes et illustrations de quatre problèmes.

LES CARRÉS DE JOSEPH ALBERS

Consigne :

« Joseph Albers est un artiste qui a présenté une série de « carrés » de différentes couleurs. En voici un. Vous avez à votre disposition des feuilles de couleurs. Vous devez en superposer trois et trouver le maximum de « carrés » différents. Attention, il ne doit pas y en avoir deux qui soient identiques.



<p>NOIR C'EST NOIR</p> <p>Consigne : « Quel carré a la plus grande surface noircie ? »</p> <p>Source : fichier EVARISTE école, APMEP</p>	
<p>LA VISITE AU ZOO</p> <p>Consigne : « Au zoo, Zoé voit dans un enclos des girafes et des autruches. Elle compte vingt-quatre pattes. Combien y a-t-il de girafes et d'autruches dans cet enclos. Trouve au moins trois réponses différentes. »</p> <p>Source : http://gdm-62.etab.ac-lille.fr/Enigmatic</p>	
<p>La chignole</p> <p>Consigne : « J'ai construit ce cube avec des petits cubes. Avec ma perceuse, je perce ce cube de part en part, suivant le modèle. Combien de petits cubes sont percés ?</p> <p>Source : « Rallye mathématique des écoles des Ardennes », 1996</p>	

Ces quatre problèmes portent sur des domaines mathématiques différents (logique, grandeurs et mesures, nombres et calculs).

Une analyse a été menée pour identifier le cycle pour lequel l'énoncé était construit (qui n'était pas indiqué dans la présentation initiale des énoncés), les compétences et connaissances mathématiques en jeu, les procédures possibles ou attendues, les erreurs et les conceptions sous-jacentes sur la notion visée potentiellement à l'origine de ces erreurs. Par exemple, pour « Noir c'est noir », la notion visée, l'aire, n'est pas enseignée en tant que notion au programme en cycle 2 mais c'est justement pour ce niveau de classe qu'a été proposé cet énoncé. Les réponses des classes permettent d'avoir accès à certaines conceptions erronées sur les aires.

Le matériel et l'accès au matériel sont aussi des points à questionner lorsqu'on élabore des épreuves. Par exemple, pour les élèves de MS ou GS de maternelle, des précisions sont données systématiquement en fin d'énoncé et des planches à reprographier sont en général jointes au sujet (exemple pour les carrés d'Albers : « Disposer de carrés de trois tailles et de trois couleurs différentes. Les faire coller sur une grande feuille après validation par le groupe. Nous faire parvenir le document ou une photographie. »).

1.2 Des problèmes pour la classe : des exemples de réponses de classe, de retours d'enseignants

Différentes productions de classes ont ensuite été présentées et analysées en collectif (voir Annexe 2). Elles permettent, s'appuyant sur un même énoncé, de comparer plusieurs solutions de classes, d'avoir accès à différentes procédures mais surtout, elles mettent en évidence différents niveaux de discours des enseignants : certains enseignants renvoient les productions d'élèves quasi brutes (même si une des consignes du Rallye précise que les réponses qui sont envoyées doivent permettre de rendre compte des procédures utilisées par les classes). Dans certaines productions présentées, les procédures des élèves sont décrites par les enseignants ; dans d'autres écrits reçus, une analyse des conceptions erronées sous-jacentes à des productions d'élèves est proposée.

Par exemple, dans une des productions de « Noir c'est noir », on voit les traces au stylo des « découpes » qui ont permis de dénombrer les triangles rectangles isocèles qui ont servi d'unités pour mesurer les aires des différentes surfaces. Mais les écritures $A = 9$, $B = 8$ incitent à se poser la question de la place qu'a prise l'enseignante dans la rédaction (et la recherche ?) de la solution. Ces écritures ne sont pas des écritures d'élèves de ce niveau. Il n'y a aucun commentaire ajouté. Une autre classe a donné la mauvaise réponse mais la procédure choisie sert d'argumentaire à la réponse : « celle qui a la plus grande surface c'est celle qui a le plus de formes » et cet argument est illustré par le découpage des différentes parties noircies et par le dénombrement de ces « formes ». L'enseignante n'a pas non plus envoyé de commentaires mais la conception sous-jacente à la réponse apparaît : plus il y a de formes, plus la surface est grande (nombre de formes et non somme des aires des formes). Une troisième production a été envoyée accompagnée par l'analyse qu'en a faite l'enseignante. On y voit d'abord une description des modalités de travail « cinq groupes hétérogènes » et du matériel mis à disposition « règles, feutres et photocopies de carrés et de triangles ». Elle y détaille ensuite les procédures utilisées par les élèves, les erreurs commises mais aussi la manière dont a été utilisé le matériel mis à disposition. Même si tous ces commentaires ne sont pas demandés par le groupe Rallye, il est intéressant d'y avoir accès.

Pour « les carrés de Joseph Albers », l'enseignante a détaillé certains points cruciaux qui avaient fait débat dans la classe de Moyenne Section : peut-on avoir plusieurs carrés de la même couleur dans une production ? Les élèves ont décidé que non ; « on ne peut pas mettre en bleu car il y a déjà du bleu »...

Pour « La chignole », la production présentée laisse apparaître à nouveau des observations concernant les modalités de passation de l'épreuve (groupes hétérogènes) mais explicite la représentation du problème qui a été choisie (une représentation en perspective transparente) ainsi que la procédure utilisée. Elle ajoute également un certain nombre d'erreurs commises qui permettent d'imaginer certaines conceptions erronées sous-jacentes : confusion de vocabulaire, cube et carré ainsi qu'une représentation « vide » du cube.

Pour « La visite au zoo » un binôme d'enseignantes de Grande Section et de CP, qui ont fait travaillé leurs élèves en décloisonnement, ont envoyé la réponse des élèves sous forme d'un diaporama dans lequel on peut suivre pas à pas les étapes des différents groupes et qui sont commentées par les enseignantes. Elles y décrivent les étapes : séance 1 : première recherche individuelle, premier bilan collectif, deuxième recherche individuelle ; séance 2 : reformulation du problème et recherche par petits groupes ; mise en commun. Elles y incluent également des annotations : « Des élèves entrent dans la schématisation », « En groupe, ceux qui n'avaient pas compris l'enjeu du problème se sentent plus concernés et entrent dans le « recomptage » des pattes pour réussir. ». Les différentes étapes sont illustrées par des photos et des productions intermédiaires d'élèves accompagnées de morceaux choisis de paroles d'élèves qui décrivent leur procédure : « Nous, on a fait des girafes et des autruches et après, j'ai compté. Il y avait 8 autruches et 1 girafe. (Elle recompte) Ah non, ça fait 20. ».

Il est clair, au travers de ces productions, que la question de la place de l'enseignant lors de la recherche, lors de l'écriture de la réponse reste ouverte. On ne peut que faire confiance aux enseignants qui participent au Rallye ! Mais on voit bien que le choix du matériel, proposé ou préparé sans forcément le proposer, va également influencer la recherche. Les collègues ont fait des choix différents pour présenter

les réponses de leurs élèves en nous donnant plus ou moins accès à l'observation et à l'analyse qu'ils en ont fait.

On peut voir, au travers de certains retours d'enseignants accompagnant les productions des élèves, par exemple pour « Noir c'est noir » ou « La chignole », qu'une partie de nos objectifs sont atteints :

- côté élèves : ils se sont mis en posture de chercheur, ont pris des initiatives, ont fait des choix concernant la représentation de leur solution, ont développé des arguments pour convaincre la classe ;
- côté enseignants des classes : certains enseignants dépassent le simple envoi de réponse, y associent une description d'une partie des recherches, des argumentations des élèves ainsi qu'une analyse de différentes productions présentées avec conceptions (erronées) sous-jacentes.

2 Des jeux mathématiques

Comme l'indique le document d'accompagnement des programmes *Les mathématiques par le jeu*, document ressource cycle 3 et 4 (2016) « La pratique du jeu permet de gagner du temps dans la compréhension des connaissances, rend plus pérennes les savoir-faire essentiels en mathématiques et leur permet de développer des compétences diverses : faire des choix, prendre des décisions, anticiper un résultat sont autant d'attitudes que l'on attend d'un élève lors de la résolution de problèmes ou de tâches complexes. Le jeu développe donc les prises d'initiatives des élèves. »

Les classes qui ont participé au Rallye peuvent, si elles le souhaitent, et dans la limite des places disponibles, s'inscrire aux « Journées de jeux mathématiques ». Les classes viennent sur une demi-journée, les élèves répartis par groupe de six élèves maximum, changent toutes les vingt minutes d'atelier. Ils sont pris en charge par un encadrant (Professeur d'École Stagiaire, Professeur d'École, Maître Formateur, Conseiller Pédagogique de Circonscription, mais également des étudiants de M1, des lycéens ou adultes ayant accepté de venir aider...). Ces jeux sont des jeux du commerce, des jeux pédagogiques construits ou des activités de manipulations : masses, contenances... (voir Annexe 3).

Ces jeux proposent aux élèves un autre support et d'autres modalités pour la résolution de problème. Ils permettent également aux enseignants, qui préparent ces jeux avec l'équipe du Rallye, d'analyser ces jeux d'un point de vue pédagogique et didactique (construction de fiches d'analyse de jeux). Ils donnent accès aux adultes de tous âges qui encadrent les groupes de « faire des mathématiques autrement ».

III - DES FORMATIONS ASSOCIÉES

Plusieurs types de formations sont construits autour des problèmes du Rallye Maths IREM 95.

1 Pour des transferts en classe

Historiquement, le Rallye s'est construit grâce à la volonté de l'équipe de la circonscription de Sarcelles Sud de faire travailler les mathématiques dans les classes de manière plus approfondie, plus ambitieuse. Le Rallye est donc un des moyens de faire entrer les enseignants dans un processus de réflexion sur la résolution de problème, en mathématiques notamment. C'est un moyen d'envisager, avec les enseignants, comment aborder la conduite de séances de résolution de problèmes (complexes) ainsi que de réfléchir à certaines notions.

1.1 En formation continue

En formation continue, deux types de formation sont actuellement engagées pour les enseignants en poste.

Un premier type de formation pour les collègues intéressés mais non encore engagés ou qui viennent de s'engager dans le Rallye, est construit sous forme de conférence dialoguée présentant les enjeux du Rallye, les modalités de fonctionnement, ainsi que des épreuves et des productions de classes. Ainsi les débats ont lieu sur l'observation des élèves par le maître lors de la recherche, l'autonomie des élèves lors des différents temps (recherche individuelle, recherche en groupe, présentation à la classe, choix de la solution à envoyer), la place du matériel, l'organisation et la gestion des phases de mise en commun

amenant au choix d'une réponse, le débat argumentatif... Ce type de présentation a également servi à proposer le Rallye Maths IREM 95 comme un objet commun fédérateur pour faire fonctionner des liaisons école-collège (voir Annexe 4).

Le deuxième type de formation se fait sous la forme d'un parcours hybride à destination des Professeurs des écoles qui élaborent les énigmes. En effet il avait été dès le départ prévu que les énigmes soient construites par des enseignants qui avaient choisi de faire participer leur classe au Rallye. Ainsi, en plus des objectifs visant l'enseignement des notions mathématiques intervenant dans la résolution des problèmes choisis, il s'agit de former les enseignants à la conception de sujets pour le Rallye et à la pratique de la résolution de problèmes selon cette modalité particulière.

Cette formation (anciennement 9 h, maintenant 6 h) est structurée en trois temps « présentiels » entrecoupés de moments « distanciels » pendant lesquels les formés ont des tâches à accomplir :

- un temps de mise en situation d'homologie (au sens de Houdement et Kuzniak, 1996) et de compléments didactiques et pédagogiques ;
- un temps de construction des épreuves du Rallye (énoncés et éléments de correction) ;
- un temps de retour sur les expériences en classe, sur des productions d'élèves et des corrections.

Le scénario est le suivant.

Lors d'un premier « présentiel », les enseignants formés sont en situation de recherche de résolution de problème avec une consigne particulière : « Résoudre en se regardant résoudre : repérer les compétences en résolution de problème ; les tâches et compétences mathématiques sous-jacentes ; formuler les procédures attendues : correcte(s) ou non, et les erreurs possibles ; expliciter les variables qui permettraient de faire évoluer le problème et en proposer des variantes. Les formés travaillent d'abord seuls puis se mettent en petits groupes de deux à quatre personnes. Suit une mise en commun avec débat argumentatif. Après à cette discussion, des compléments didactiques et pédagogiques sur la résolution de problèmes sont apportés sous forme d'extraits d'articles notamment celui sur la démarche expérimentale (Gardes et Grenier, 2013), sur les enjeux de la résolution de problèmes mathématiques du point de vue d'un sociologue de l'éducation (Charlot, 1987) , sur la mise en place en classe de résolution de problèmes ouverts (Perrin, 2015), sur les dérives méthodologiques en résolution de problèmes (Houdement et Coppé, 1999).

Des recommandations pour le fonctionnement du Rallye sont alors explicitées : veiller à impliquer tous les élèves de façon à ce que chacun puisse s'investir, organiser un temps d'appropriation et d'exploration du problème. Les enseignants peuvent faire un retour sur les débats et les productions.

Un point est fait sur les enjeux du Rallye pour les élèves : être en situation de recherche de façon autonome, élaborer des procédures de résolutions personnelles, construire une démarche scientifique: émettre des hypothèses, élaborer une démarche de résolution, vérifier, échanger des procédures, argumenter ; utiliser, enrichir le langage mathématique (vocabulaire, schémas, graphiques...) ; lire en mathématiques en s'adaptant à la diversité des formes d'énoncés de problèmes ; prendre conscience de la puissance de ses connaissances même si celles-ci sont modestes ; écrire en mathématiques : des écrits pour chercher, des écrits pour argumenter, des écrits destinés à être communiqués.

Le Rallye permet aux enseignants une prise de recul par rapport à des pratiques habituelles en mettant d'autres formes de travail en place, un repérage et une valorisation des capacités de leurs élèves face à ce type de situations. Les enseignants doivent également faire confiance à tous les élèves pour réussir, en adoptant une posture d'accueil des propositions, en se retenant d'intervenir sur les discussions. Ils observent et notent les réactions de leurs élèves, leur organisation, leurs démarches, leurs conceptions, leurs compétences pour pouvoir enrichir et diversifier ultérieurement leur propre pratique (voir Annexe 5).

Un bilan donnant quelques éléments nécessaires pour la construction d'énoncés de problèmes pour les épreuves du Rallye clôture cette séance.

Le deuxième temps (qui est un moment à distance) consiste alors en une première recherche de sujets de problèmes, avec une contrainte supplémentaire : essayer d'avoir des contextes se rapprochant du thème proposé pour la semaine des maths (Mathématiques et langages en 2017, Maths et Sport en 2016...). Les enseignants travaillent en équipe (de deux ou trois) par cycle et par thème afin de proposer au final tous les problèmes sur l'intégralité des niveaux de difficulté.

Le troisième temps, séance en présentiel cette fois, consiste à finaliser les sujets : les collègues en plus grand groupe discutent ainsi du niveau de difficulté (critères de complexité), des consignes, du matériel nécessaire (prévoir des planches annexes), et écrivent des commentaires supplémentaires pour les collègues en maternelle notamment.

Le quatrième temps, à distance, consiste à faire passer les épreuves choisies aux élèves de la classe et à les observer. Il s'agit ensuite de mener une première analyse (voir annexe 4 : éléments d'observation).

Le cinquième temps, en présentiel, permet aux enseignants d'échanger sur leurs observations d'élèves en classe lors des temps de recherche et de débat qui ont lieu lors de la passation des épreuves du Rallye. Il s'agit ensuite de découvrir les productions d'autres classes afin de construire une analyse *a posteriori* notamment des procédures et argumentations des classes et des analyses de leur enseignant. Les productions sont ensuite « corrigées » (voir Annexe 6) afin de produire un classement par niveau de classe.

1.2 En formation initiale (voir Annexe 7)

Les étudiants de master MEEF, futurs professeurs d'école, ou les Professeurs d'école stagiaires peuvent également être destinataires d'une formation utilisant une partie des documents du Rallye.

Un sujet sur des notions et des procédures d'élèves explicitées ou à expliciter peut être proposé (Annexe 7.1). Une notion donnée, un choix d'énoncés de différents cycles issus du Rallye peuvent servir à l'introduction d'un TD sur cette même notion et son « filage » tout au long de la scolarité (Annexe 7.2). La consigne peut être : « Expliciter les apprentissages visés à partir de l'analyse des problèmes proposés. ». Ces analyses permettent de faire émerger des discussions autour de la progression sur la notion étudiée mais aussi sur l'activité de résolution de problème, sur l'usage du matériel et de la manipulation.

2 Pour une diffusion de la culture mathématique

2.1 En médiation culturelle

Les étudiants de master MEEF Pratiques et ingénierie de la formation - Médiation culturelle : concevoir des projets éducatifs et culturels en partenariat ont en Master 1 une Unité d'Enseignement nommée « Connaissances relatives à la médiation artistique et culturelle » avec notamment des European Credits Transfer System (ECTS) Éducation et médiation scientifique. Dans ces ECTS, plusieurs modules sont proposés, notamment un sur les jeux mathématiques. Un encadrement de groupes d'élèves lors des ateliers de jeux mathématiques du Rallye Maths IREM 95 leur est ensuite proposé.

Dans ce module, les étudiants ont à leur disposition des jeux mathématiques. Ils ont un premier temps de familiarisation avec ces jeux ; ils les testent en jouant par groupe puis, toujours par groupe, une grille d'analyse de jeu leur est proposée. Cette grille a été construite à partir de celle de Bolon (1993) (voir un exemple en annexe 9).

Il s'agit alors de réaliser une analyse *a priori* du jeu. Après avoir présenté le matériel, le but du jeu, le déroulement d'une partie, les étudiants doivent analyser les notions mathématiques sollicitées, les compétences mathématiques et transversales mises en jeu, les variables et variantes du jeu, les difficultés possiblement rencontrées par les élèves, les étayages (étayage langagier, matériel et supports), les erreurs et leur explicitation en action.

Dans un second temps, lors des ateliers de jeux mathématiques, les étudiants animent un atelier sur un des jeux déjà rencontrés avec un groupe de six élèves maximum et peuvent ainsi prolonger leur réflexion par une analyse *a posteriori*.

L'an passé, les étudiants avaient également travaillé en partenariat avec l'association 2AMAJ Val de France autour d'une exposition sur la Géométrie des bâtisseurs. Ils avaient ensuite construit des médiations culturelles et en avaient présenté certaines aux journées de jeux du Rallye, autour de la corde à nœud par exemple.

2.2 Pour les animateurs de centre de loisirs et les bénévoles

Des conseillers pédagogiques membres du groupe Rallye Maths IREM 95 ont proposé à toutes les personnes qui encadraient, et donc aux animateurs culturels de la ville, une journée de formation.

En première partie, des conseillers pédagogiques départementaux TICE ont proposé une formation sur le numérique : initiation à l'utilisation des BEEBOT, du langage de programmation scratch junior, ainsi que des logiciels de mathématiques et notamment de calcul mental. La deuxième partie est centrée sur le jeu mathématique, comme avec les étudiants de médiation culturelle : prendre connaissance des règles d'un jeu, l'analyser en vue d'y faire jouer des élèves en s'attachant aux objectifs mathématiques et langagiers notamment. La formation se termine par un point sur l'organisation de la journée « jeux et ateliers mathématiques du Rallye 95 » : horaires, organisation... (voir annexe 9)

Sur la ville, l'action a « fait des petits » : le centre de loisirs a acheté des jeux mathématiques pour les Activités sur Temps Périscolaires et le périscolaire de manière à ce que les animateurs qui ont été formés puissent continuer à utiliser ces jeux avec les élèves. Un partenariat s'est engagé entre l'éducation nationale et les équipes périscolaires dans le cadre du PEDT (projet éducatif territorial).

3 En « auto-formation » : le site

Le site est accessible à tous. Il est pensé comme un outil à usage autonome mais également un outil d'autoformation. Il possède plusieurs rubriques. L'espace central est dédié aux actualités : les documents d'organisation et d'inscription en début d'année, les sujets des problèmes organisés par cycle, le niveau de difficulté et ce pour chacun des quatre champs. Il y a également un espace d'archives disponibles au téléchargement (sujets d'épreuves des années précédentes associées à leur corrigé). On y trouve des outils ou matériel pour la classe comme la mallette au trésor, le mode d'emploi pour construire une balance avec un cintre et des cubes à l'aide d'enveloppes 11 cm x 22 cm⁴, mais également des outils pour l'enseignement : des conseils pour l'organisation des épreuves du Rallye en classe, des articles concernant la résolution de problèmes en mathématiques et l'utilisation des rallyes mathématiques en classe.

IV - CONCLUSION

Cette communication a permis de faire découvrir aux participants la ressource que constitue le site du Rallye, de lancer des discussions sur les choix d'organisation du groupe Rallye Maths IREM 95, sur les liens avec le terrain et l'Inspection académique mais aussi sur l'organisation en classe, le niveau de difficulté des épreuves, l'évaluation des copies, l'organisation des ateliers jeux. Les documents accessibles en ligne peuvent être utilisés par les enseignants pour mettre les élèves en situation de résolution de problème, les mettre en recherche individuelle puis collective, permettre un débat argumentatif utilisant des explicitations de procédures. Ils peuvent également servir à construire diverses formations d'enseignants initiales ou continues.

La formation des étudiants de master Médiation culturelle ainsi que celle des animateurs de ville et des militants associatifs a permis une diffusion plus large de la culture mathématique.

⁴ avec l'aimable autorisation de Didier Boursin

V - BIBLIOGRAPHIE

BATTON A. (2015), Rallye Maths IREM 95, *Panoramaths* 6, éd. CIJM, 199-206

BOLON J. (1993) Comment analyser un jeu mathématique ? in *Documents pour la formation des professeurs d'école en didactique des mathématiques tome III*

CHARLOT B. (1987) *Qu'est-ce que faire des maths ?*, in Bulletin de l'APMEP

http://www.apmep.fr/IMG/pdf/Faire_des_maths_Charlot_.pdf

GARDES D, et GRENIER D. (2013) La démarche expérimentale en mathématiques et dans l'enseignement, in *La réforme des programmes du lycée et alors ?* Actes du colloque, IREM de Lyon

COPPE S. HOUEMENT C. (1999) Réflexions sur les activités concernant la résolution de problème à l'école primaire. In *Grand N* n°69, IREM de Grenoble

MEN (2016) *Les mathématiques par le jeu, document ressource cycle 3 et 4*

http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Maths_par_le_jeu/92/4/01-RA16_C3_C4_MATH_math_jeu_641924.pdf

VI - SITOGRAPHIE

Association 2AMAJ Val de France : <http://2amajvaldefrance.blogspot.fr/>

Médiation culturelle : concevoir des projets éducatifs et culturels en partenariat

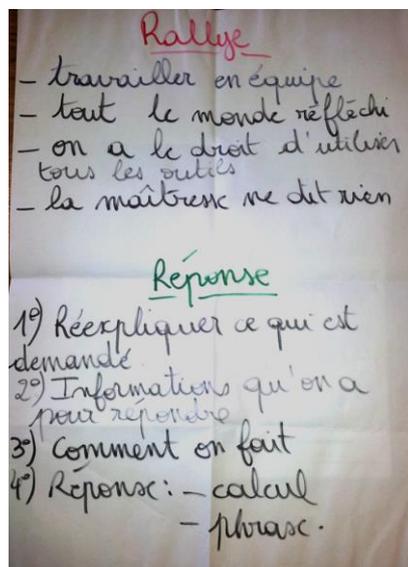
<https://www.u-cergy.fr/fr/formations/schema-des-formations/master-lmd-XB/sciences-humaines-et-sociales-SHS/master-meef-pratiques-et-ingenierie-de-la-formation-mediation-culturelle-concevoir-des-projets-educatifs-et-culturels-en-partenariat-program-f02-113.html>

PERRIN D. (2015) « Problèmes ouverts : pourquoi et comment ? », conférence de l'IREM de Paris Diderot, http://www.irem.univ-paris-diderot.fr/videos/problemes_ouverts_pourquoi_et_comment/

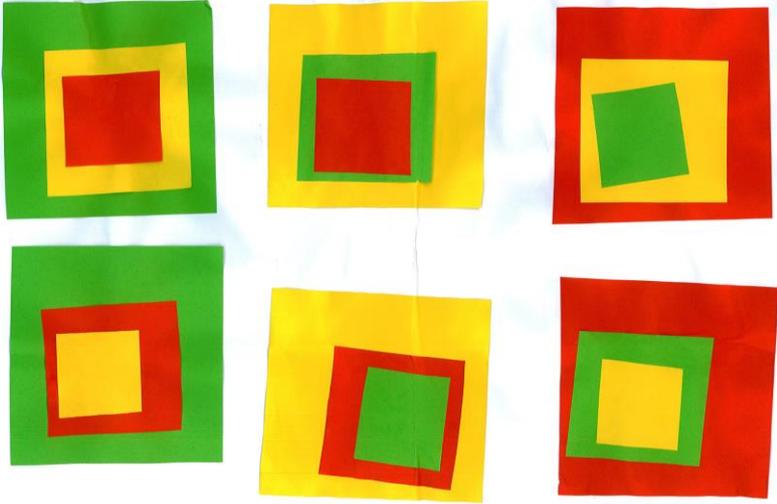
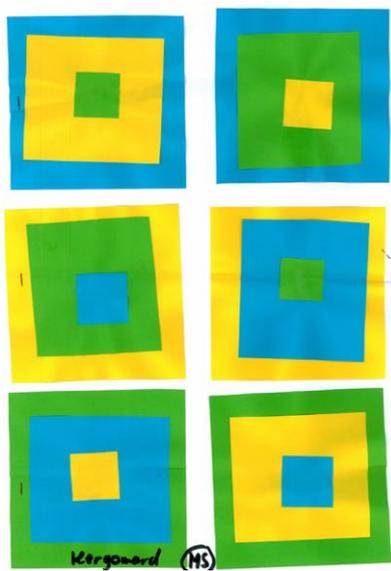
Rallye Maths IREM 95 : <http://acver.fr/rallyemaths95>

VII - ANNEXES

ANNEXE 1 (UN EXEMPLE D’AFFICHAGE DE CLASSE)



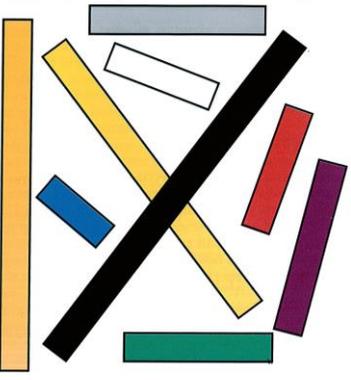
ANNEXE 2 (DES EXEMPLES DE PRODUCTIONS DE CLASSE ET D'ANALYSES D'ENSEIGNANTS)

énoncés	Productions de classes et analyses des enseignants
<p><i>Rallye Maths 95 – IREM épreuves maternelle 2013-2014</i> ETAPE 2 SERIE BLEUE – Logique</p> <p>LES CARRÉS DE JOSEF ALBERS</p> <p>« Joseph Albers est un artiste qui a réalisé toute une série de carrés de différentes couleurs. En voici un. Vous avez à votre disposition des feuilles de couleur. Vous devez en superposer 3 et trouver le maximum de carrés différents. Attention, il ne doit pas y en avoir deux qui soient identiques. »</p>  <p>MATÉRIEL ET REMARQUES : Disposer des carrés de 3 tailles différentes et de 3 couleurs différentes. Les faire coller sur une grande feuille après validation par le groupe, nous faire parvenir le document ou une photographie.</p>	<p><i>Les enfants se sont posés la question de savoir s'ils pouvaient utiliser des carrés de même couleur dans une même composition. Il a été décidé en collectif de n'utiliser que des carrés de couleurs différentes sur cette version.</i></p>  <p><i>Kergonard Cl 5 Marie Lory</i></p> <p>Les enfants se sont posés la question de savoir s'ils pouvaient utiliser des carrés de même couleur dans une même composition. Il a été décidé en collectif de n'utiliser que des carrés de couleurs différentes dans cette version.</p>  <p><i>« On met le grand, le moyen et le petit ; il faut pas mettre le petit bleu car il y a déjà du bleu. »</i></p> <p><i>« On met le grand, le moyen et le petit ; il faut pas mettre le petit bleu car il y a déjà du bleu. »</i></p> <p><i>Les enfants ont voté pour cette équipe.</i></p> <p><i>Kergonard (MS)</i></p>

Rallye Maths 95 – IREM épreuves maternelle 2013-2014
 ETAPE 2 SERIE BLEUE - Grandeurs

LES BANDES DE PAPIER

« Voici différentes bandes de papier. Serez-vous trouver la plus courte, la plus longue et les bandes de même longueur ? »



La bande la plus courte est la bande bleue
 La bande la plus longue est la bande noire
 Les bandes de la même longueur sont jaune et verte
 Comment avez-vous trouvé ? (en observant et en mesurant)

MATERIEL ET REMARQUES :
 A proximité : ficelle, raphia, bandes de papier ordinaire, crayon, paire de ciseaux... Envoyer la fiche remplie.

Réponse d'une classe :

Dictée à l'adulte :

D'abord, on a vu tout de suite que la bande bleue était la plus petite. Après on a pris une bande de papier et on a mesuré toutes les bandes même la bleue. On a pris le feutre bleu pour mesurer et on a fait un trait bleu sur la bande. On a mis la bande à côté de la bande bleue. Et on a fait pareil pour toutes les autres bandes. On a fait des traits avec chaque couleur.

On a vu que la bande bleue c'était la plus petite (courte) et que la noire, c'était la plus grande (longue).

Après, on a vu que la grise et la violettes c'était pareil. Elles sont "moyennes" toutes les deux...

Analyse d'un enseignant :

Observations sur le temps de recherche collective :

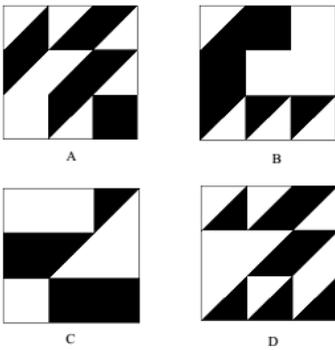
Les élèves ont été répartis en petits groupes de trois. Ils ont décrit ce qu'ils voyaient sur la feuille et ont émis des hypothèses sur les consignes. Tous ont bien repéré les bandes de couleurs différentes ainsi que des tailles différentes. Après la lecture de l'énoncé du problème, les élèves ont de suite répondu instinctivement à la première affirmation. D'après eux, la bande la plus courte est la bande bleue car elle est la plus « petite » et ils justifient cela en disant « ça se voit ». Pour compléter la deuxième affirmation, là les avis ont été partagés, tous n'étaient pas d'accord. Certains groupes ont répondu « c'est la noire, c'est sûr », « ça se voit ». D'autres groupes ont pensé que c'était la bande jaune, d'autres la bande orange en hésitant avec la bande noire. C'est à ce moment que les élèves ont décidé d'utiliser le matériel mis à leur disposition et qu'il fallait comparer les longueurs pour le savoir. Un seul groupe a pensé qu'il y avait deux bandes jaunes.

Prendre des repères avec la ficelle a été compliqué pour la plupart des groupes car la ficelle ondulait. Les crayons étaient soit trop grands, soit trop petits par rapport aux bandes et les élèves n'arrivaient pas à garder la marque de la mesure sur le crayon. Les bandes de papier ont pratiquement toujours été utilisées. Par contre les stratégies ont été très différentes : certains ont posé une bande mobile sur chaque bande représentée et ils ont découpé avec des ciseaux approximativement pour avoir à peu près la même longueur (certains ont déchiré) puis d'autres ont fait une trace avec le crayon noir sur la bande blanche pour prendre les mesures et seulement après ont découpé la bande au niveau de la marque du trait.

ETAPE 2 SERIE BLEUE- grandeurs et mesures

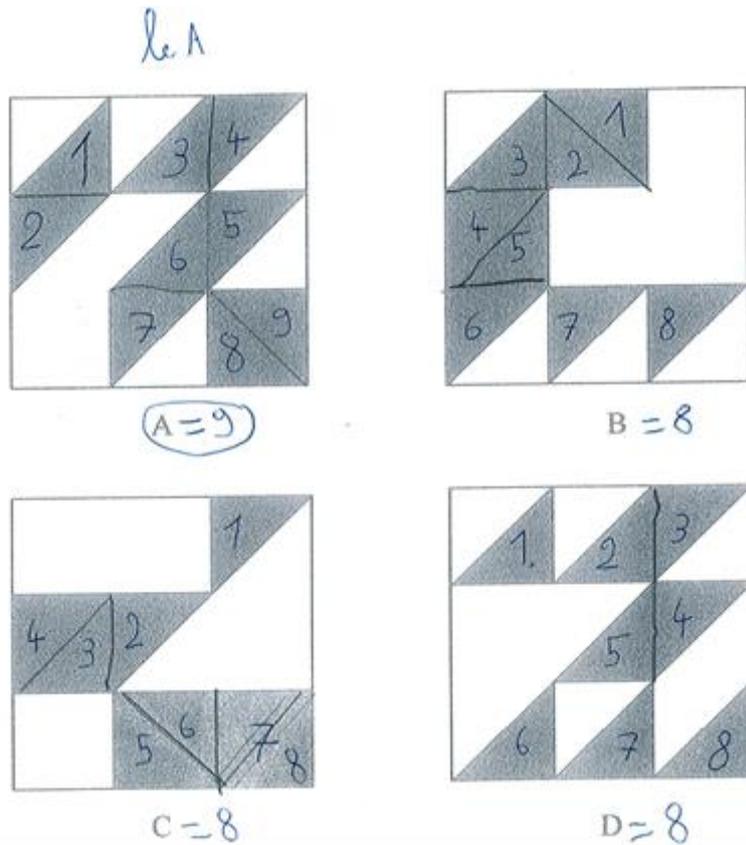
NOIR, C'EST NOIR

Quel carré a la plus grande surface noircie?



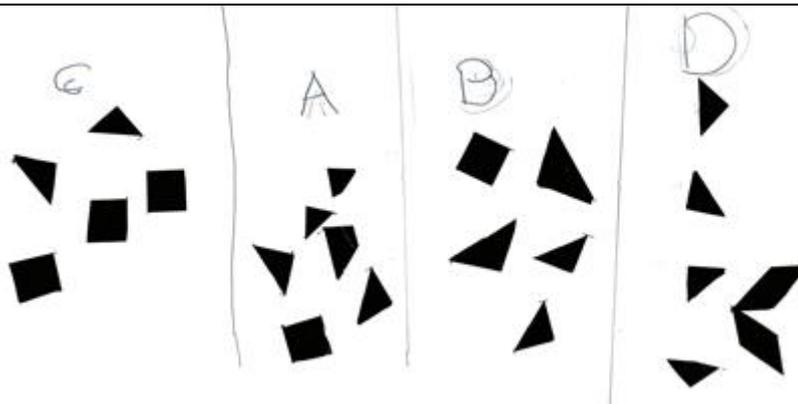
Année de Rallye mathématique sans frontière Midi-Pyrénées 2009

Réponse d'une classe :



Réponse d'une deuxième classe :

10 Nous pensons que c'est le (4) parce que il y a le moins de formes mais nous vérifions tous les carrés on pense que c'est le (4) parce que il y a plus de formes que le A le B le C et il y a 6 formes sur le A le B et le C.



Réponse et analyse de l'enseignant d'une autre classe :

Noir c'est noir

5 groupes hétérogènes

Matériel mis à disposition : règles, feutres et photocopies de carrés et de triangles

Problème de compréhension de la consigne : confusion entre carrés A,B,C,D et carrés noircis.

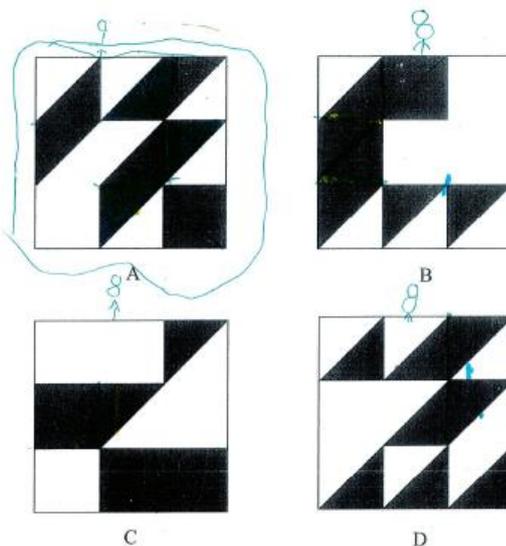
2 groupes ont été choisis mais l'un des 2 n'a pas eu le temps de compter les triangles de D et n'a finalement pas été validé.

Ces 2 groupes avaient choisi de tracer des triangles sur toutes les formes noircies ; toutefois l'un des 2 a manqué de temps car il a dans un 1^{er} temps compté pour 1 chaque triangle et chaque carré ; 1 des enfants de ce groupe a eu beaucoup de mal à se faire comprendre par les autres pourtant lui avait bien saisi qu'un carré valait 2 triangles .

Les photocopies ont peu été utilisées ou de façon peu efficace.

1 groupe a compté chaque forme noircie pour 1 et a donc tt de suite été éliminé lors de la mise en commun

Quel carré a la plus grande surface noircie?



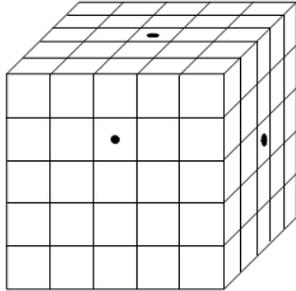
Bully Maths 93 - IREM - épreuves cycle 2 - 2013-2014

ETAPE 2 SERIE ROUGE - Géométrie

LA CHIGNOLE

J'ai construit ce cube avec des petits cubes.
Avec ma perceuse, je perce ce cube de part en part, suivant le modèle. Puis, je détruis le grand cube.

Combien de petits cubes sont percés?



Donné de « Rallye mathématique des écoles des Ardennes », 1998

Réponse d'une classe de CE1-CE2 et analyse de l'enseignante :

Organisation de la classe :

Pour chaque épreuve, la classe était organisée en 6 groupes hétérogènes de 4 ou 5 enfants mêlant enfants de CE1 et de CE2.

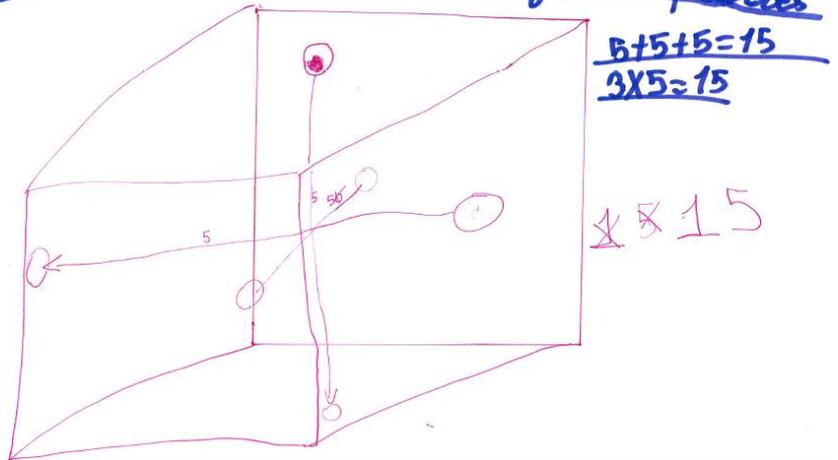
La chignole :

La « solution » choisie par l'ensemble de la classe est celle qui offrait une représentation « transparente » du cube transpercé de 3 flèches visibles de part en part et indiquant chacune le nombre de cubes percés soit 3 fois 5. Aucun élève n'a perçu que deux cubes étaient plusieurs fois troués et que par conséquent, il ne pouvait y avoir 15 cubes percés.

Les conceptions erronées dénotent :

- une confusion de vocabulaire entre cube et carré. Ainsi certains groupes ont comptés le nombre de faces carrées percées.
- une confusion de représentation : malgré le nombre de cubes énoncé au préalable, certains ont pensé que l'intérieur du cube était creux. Cette conception était appuyée pour certains par la représentation de ce cube en papier à l'aide de papier quadrillé petits carreaux reprenant le nombre apparent de « carrés » comme dimension du patron.

*Nous avons découpé une carré ³
puis nous avons vu que qu'on ont percé sa largeur
de l'autre côté est sur un trou égal cinq carrés*



Rallye Maths 95 - IREM épremer Cycle II 2015 - 2016
Série ROUGE - Nombres et calculs

La visite au zoo



Au zoo, Zoé voit dans un enclos des girafes et des autruches

Il compte vingt-quatre pattes en tout.

Combien y a-t-il de girafes et d'autruches dans cet enclos ?

Trouvez au moins trois solutions différentes.

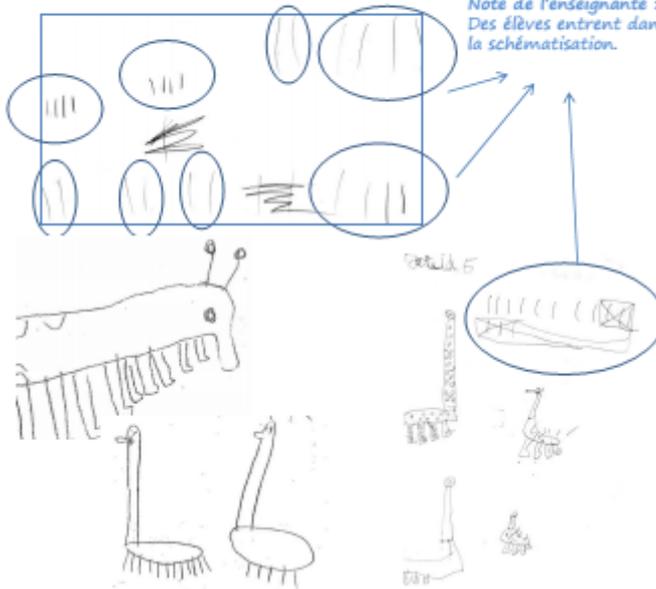
D'après : <http://gdm-62.etab.ac-ille.fr/Enigmatic>

Séance 1 : 1^{er} temps de recherche individuelle

La visite au zoo

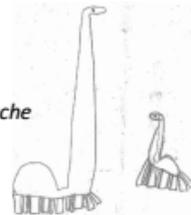
Séance 1 - 1^{er} temps : recherche individuelle

Note de l'enseignante :
Des élèves entrent dans la schématisation.



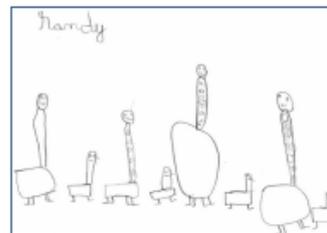
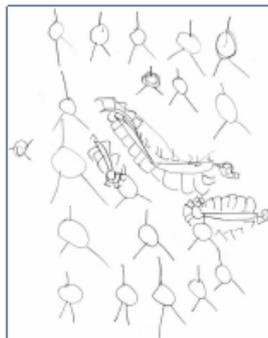
2^{ème} temps : bilan collectif

- « - J'ai réussi, j'ai fait 24 pattes.
- Non une girafe ça a 4 pattes!
- Moi j'ai réussi j'ai fait une girafe avec 4 pattes et une autruche avec 2 pattes. »
- Ça fait 6 pattes! C'est pas réussi.
- Il en faut encore, il en faut beaucoup!
- On peut faire des traits pour aller plus vite. »



3^{ème} temps : recherche individuelle bis

Note de l'enseignante : les élèves vont comparer leur solution lorsqu'ils pensent en avoir trouvée une.



Séance 2 - 1^{er} temps : Reformulation du problème et recherche en petits groupes.



Il en faut encore 2...
C'est une autruche!

Note de l'enseignante : En groupe, ceux qui n'avaient pas compris l'enjeu du problème se sentent plus concernés et entrent dans le « recomptage » des pattes pour réussir.

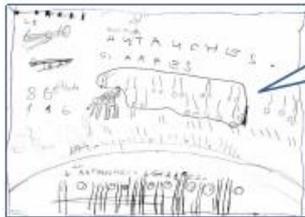
1,2,3,4,...]22.



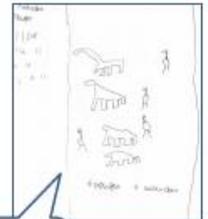
« On fait 6 autruches et 3 girafes. »



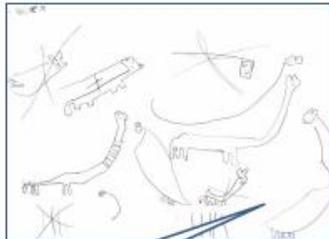
« Nous, on a fait 4 girafes et 4 autruches. »



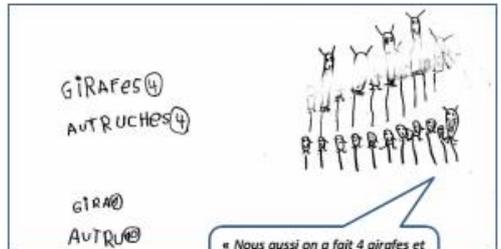
« Nous, on a fait des girafes et des autruches et après, j'ai compté. Il y avait 8 autruches et 1 girafe. (Elle recompte) Ah non, ça fait 20. »



« On a fait pareil que l'autre groupe : 4 et 4. »



« On n' a pas trouvé. »

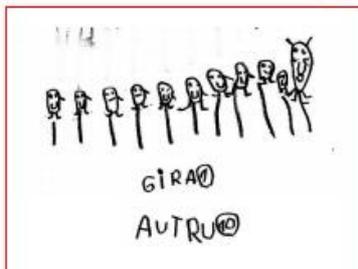


« Nous aussi on a fait 4 girafes et 4 autruches. Et aussi on a trouvé 1 girafe et 10 autruches. »

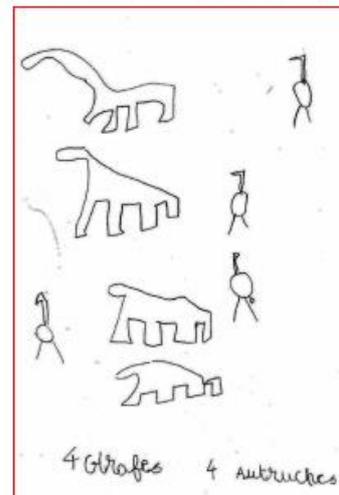
2^{ème} temps : La mise en commun

« Voici les trois solutions choisies

: »



- > 4 girafes et 4 autruches
- > 1 girafe et 10 autruches
- > 3 girafes et 6 autruches



ANNEXE 3 (JEUX MATHÉMATIQUES)

Quelques photos des « journées d'ateliers et de jeux mathématiques, Sarcelles, Espace Champ de foire



construction avec les *polydrons*



jeu de calcul mental *Opération Pharaon*, Gigamic



programmation sur *BeeBot*



jeu *Schatten-Bauspiel* (Dusyma) : construction en 3D à l'aide des pièces du jeu à partir de trois vues.

ANNEXE 4 (LE RALLYE À LA LIAISON ECOLE-COLLEGE)

Extraits de formation :

COMMISSION MATHS ECOLE COLLEGE VOLTAIRE

Dans le cadre
des commissions école-collège maths,
pour travailler la continuité des apprentissages dans un
dispositif où l'enfant est chercheur:

proposition de mettre en place de la moyenne section
jusqu'en 6ème
le rallye mathématique






Une nouvelle image des mathématiques

LA PROMOTION D'UN ENVIRONNEMENT PLUS FAVORABLE À L'APPRENTISSAGE
Un apprentissage plus ludique et l'utilisation du numérique seront favorisés pour motiver et autonomiser les élèves, notamment à l'école élémentaire, en lien avec les nouvelles modalités d'évaluation. Les expérimentations pédagogiques seront accompagnées et diffusées.

UN COMBAT CONTRE LES STÉRÉOTYPES SEXUÉS
L'égalité femmes / hommes en mathématiques fera l'objet d'attention dans les programmes et manuels scolaires. La recherche et les outils pédagogiques accompagneront aussi les enseignants. La promotion des filières et des métiers scientifiques auprès des filles sera accentuée.

LA VALORISATION ET LE DÉVELOPPEMENT DES ACTIONS ÉDUCATIVES MATHÉMATIQUES SCOLAIRES ET PÉRISCOLAIRES
Les mathématiques seront valorisées et encouragées par les actions éducatives, les partenariats scolaires et périscolaires, et la maternelle.

LA CRÉATION D'UN PORTAIL NATIONAL DÉDIÉ AUX MATHÉMATIQUES
Entièrement dédié aux mathématiques, un portail national mettra en valeur l'actualité, les ressources pédagogiques et les actions phares pour les enseignants, les élèves et leurs parents.

3 - Une nouvelle image des mathématiques

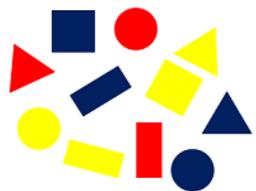
Mesure 7 : la promotion d'un environnement plus favorable à l'apprentissage

La **dimension ludique** des mathématiques et l'utilisation du numérique seront développées afin de motiver davantage les élèves et d'encourager leur autonomie. La **place du jeu** dans l'enseignement des mathématiques, notamment à l'école élémentaire, sera renforcée. Les expérimentations pédagogiques seront mieux accompagnées et diffusées à travers le réseau des conseillers académiques en Recherche-développement, innovation et expérimentation (CARDIE). Par ailleurs, des modalités d'évaluation des élèves plus positives et formatrices seront favorisées dans le prolongement de la Conférence nationale sur l'évaluation des élèves.

Rallye Maths 95 - IREM - épreuves mathématiques 2015-2016
ETAPE 2 SÉRIE VERTÉ - Espace et géométrie

QUI EST ABSENT ?

« Voici des formes. L'une d'elles s'est soulevée et est allée se cacher. Laquelle ? Expliquez comment vous avez trouvé. »



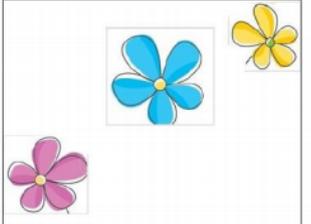
La forme qui manque est : _____
Parce que : _____

SOURCES ET PROBABILITÉS : L'enseignant mettra des objets réels à proximité de ses élèves pour faciliter sa tâche. L'objectif de cette activité est l'expérimentation devant une grande classe.

Rallye Maths 95 - IREM - épreuves mathématiques 2015-2016
ETAPE 1 BLEUE - Grandeurs et mesures

LA FRISE DES FLEURS

Un agrandissement du cadre de la frise des trois fleurs a été accroché sur un mur de la classe. Pouvez-vous reproduire sur le même mur mais à côté ces trois fleurs de façon à ce que les hauteurs des fleurs restent les mêmes que sur le modèle.



© IREM - Stratégies pour des apprentissages mathématiques en maternelle, PS-MS, 2014

Cycle 2

Rallye Maths 95 - IREM - épreuves cycle 2 - 2014-2015
ETAPE 2 SÉRIE JAUNE - grandeurs et mesures

LA SORTIE SCOLAIRE

L'école de la Forêt va faire une sortie au zoo d'Amancourt. Les maîtresses préparent les boissons pour la journée.

- Pour la classe des Petits Sapins, la maîtresse Natacha a prévu du sirop de menthe.
→ 3 petites bouteilles, 1 moyenne bouteille et une grande bouteille.
- Pour la classe des Moyens Boudouins, la maîtresse Marie-Alice a prévu du sirop de grandiose.
→ 1 petite bouteille et 2 grandes bouteilles.
- Pour la classe des Grands Chênes, la maîtresse Olivia a prévu du sirop de citron.
→ 3 petites bouteilles, 1 grande bouteille.

Quelle est la classe qui a préparé le plus de boissons?



© Rallye Maths 95 - IREM - épreuves cycle 2 - 2014-2015

Rallye Maths 95 - IREM - épreuves cycle 2 - 2014-2015
ETAPE 1 ROUGE - géométrie

PROGRAMME DE CONSTRUCTION

Reproduis cette figure. _____
Pour cela, tu peux t'aider des images ci-dessous qui sont dans le désordre.




• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •
• • • • •

Cycle 3

Rallye Maths 95 - IREM - épreuves cycle 3 - 2014-2015
ETAPE 1 BLEUE - grandeurs et mesures

LA PANNE DE COURANT



Lorsque je suis partie ce matin, ma montre, l'horloge du four et celle du micro-onde affichaient la même heure.
À mon retour, ma montre indiquait 19 h 12. L'horloge du four indiquait 18 h 54 et celle du micro-onde indiquait 03 h 39.

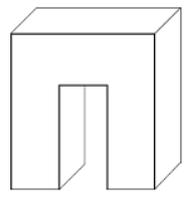
Je me suis alors souvenue qu'en cas de panne de courant :
- L'horloge du four s'arrête le temps de la panne puis se remet en route à l'heure où elle s'est arrêtée.
- le micro-onde repart à 00 lorsque le courant est rétabli.
Il n'y a eu qu'une seule coupure de courant dans la journée.

À quelle heure a-t-elle eu la panne de courant ?
Justifie ta réponse.

Année de Mathématiques en cycle 3 - École Élémentaire 2011

Rallye Maths 95 - IREM - épreuves cycle 3 - 2014-2015
ETAPE 1 ROUGE - géométrie

L'ARCHE DE LA DEFENSE



Étape 1 :
Tu t'aides de patrons de plusieurs solides, fabrique le solide qui représente cette arche.

Étape 2 :
Fabrique le solide à l'aide d'un seul patron.

Remarque :
Le patron doit être en vrac grandeur.
On sait que les bases des pieds de l'arche sont des carrés.

Rallye Maths 95 - IREM

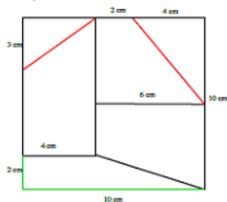
Exemples pour un groupe mixte
CM2-6ème

APPRENTISSAGES CONCERNES

Rallye Maths 51 - IREM Ipsosac Collège 2012-2013
ETAPE 2 - ARC-en-CIEL - Grandeurs et Mesures

Le puzzle

Reproduis le puzzle en respectant la règle suivante: un segment qui mesure 2 cm sur le modèle devra mesurer 30 cm sur le nouveau puzzle.



- Si tu reproduis le puzzle sur le sol,
- Place une règle le long des segments rouges et indique leur mesure
 - Pis ce l'instrument de ton choix pour montrer que les deux segments verts forment un angle droit
 - Fais une photo (avec les instruments placés) du puzzle

Source: Rallye 51 - Ipsosac

Rallye Maths 51 - Ipsosac Collège 2 - IREM 2012-2013
ETAPE 2 - SERIE ARC-en-CIEL - LOGIQUE

LE GARDIEN

Un gardien travaille quatre jours de suite et se repose le cinquième jour.
Après un dimanche de repos, il reprend son travail le lundi.

Combien de jours après ce lundi lui faudra-t-il attendre avant de se reposer à nouveau un dimanche?



Site de IREM

Site de IREM

- a/ en mathématiques
 - Élaborer une démarche originale à partir d'un problème de recherche
 - Développer le raisonnement mathématique
 - Investir des connaissances géométriques, logiques, numériques
 - Organiser les étapes essentielles à la résolution
 - Choisir et utiliser un outil adapté (matériel ou connaissance mathématique) en vue de résoudre le problème
- b/ en apprentissage de la langue
 - Communiquer ses démarches
 - Expliciter ses procédures
 - Participer au débat
 - Justifier son point de vue
 - Expliquer aux autres
 - Faire un compte-rendu
- c/ en traitement de l'information
 - Sélectionner les informations et les organiser
 - Savoir utiliser des documents
 - Savoir lire un plan, une carte, un schéma, un tableau...
- d/ en apprentissage du vivre et travailler ensemble
 - Se répartir les tâches
 - Communiquer des démarches
 - Prendre des responsabilités au sein du groupe
 - Considérer ses pairs comme partenaires
- e/ Apprendre à travailler en autonomie

ANNEXE 5 (AIDE À L'OBSERVATION DES ÉLÈVES)

Source : d'après Rallye MathEssonne », archive 2004

http://blog.ac-versailles.fr/rallyemathssarcellessud/public/RMI_2015-2016/Rallye_Maths_IREM95_2015-2016-def.pdf

Des pistes possibles d'organisation et d'observation

	Domaines	Remarques
Organisation des groupes	<u>Comment les groupes s'organisent-ils ?</u> <ul style="list-style-type: none"> de façon aléatoire groupes d'affinité groupes de compétences (niveau) autres 	Voir p 2
Répartition des problèmes	<u>Comment le travail est-il réparti ?</u> <ul style="list-style-type: none"> tous les groupes cherchent tous les problèmes chaque groupe choisit « ses » problèmes les groupes se répartissent équitablement les problèmes les groupes se partagent les problèmes en fonction de la difficulté de résolution supposée autres 	
Appropriation de l'énoncé	<ul style="list-style-type: none"> la lecture des énoncés est individuelle un enfant lit et explique pour les autres il y a discussion autour de l'énoncé autres 	Il faut s'assurer de la compréhension de l'énoncé par les élèves.
En situation de recherche	<u>Relations entre enfants :</u> <ul style="list-style-type: none"> aide et collaboration écoute désaccord passivité de certains hyperactivité décisions autoritaires 	L'enseignant est observateur Voir p 2
Mise en commun	<u>Comment les propositions sont-elles recensées ?</u> <ul style="list-style-type: none"> par affichage collectif (avec temps d'appropriation) par présentation : chaque groupe présente sa solution et justifie la réponse confrontation des procédures et débat <u>Comment le choix de la réponse se fait-il ?</u> <ul style="list-style-type: none"> par vote le leader décide par choix mathématiques : <ul style="list-style-type: none"> - c'est la bonne réponse - efficacité des procédures - affirmation de la preuve - argumentation convaincante <u>Comment les quatre problèmes à renvoyer sont-ils choisis ?</u> <ul style="list-style-type: none"> par vote 	Prévoir un espace (mural ou autre) pour la mise en commun.

	<ul style="list-style-type: none"> • problème non résolu : <ul style="list-style-type: none"> - non traité (trop difficile, trop long, pas intéressant...) - évalué comme faux • bien présenté • au hasard • choix par barème • autres 	
Débat et argumentation	<ul style="list-style-type: none"> • climat d'écoute • positions individualistes • échanges fructueux faisant avancer le débat, évoluer les idées 	
Oral	<ul style="list-style-type: none"> • formulation et reformulation • vocabulaire mathématique utilisé • ce qui n'a pas pu être exprimé • formes de communication (geste, regard, mimique...) • formes des prises de paroles (spontanées, structurées...) 	
Trace écrite	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ecrits de travail</u> : <ul style="list-style-type: none"> - statut du brouillon (tracé à main levée, ratures...) - choix des supports (feuille blanche, quadrillée...) • <u>Ecrits pour être communiqués</u> - types de textes utilisés <ul style="list-style-type: none"> • types d'écrits mathématiques privilégiés : schémas, dessins, textes, graphiques... 	Sous forme de dictée à l'adulte ou sous une autre forme
Regard sur l'élève	<ul style="list-style-type: none"> • étonnement, déception, agacement... • investissement • concentration ou dispersion • persévérance • autres 	
Constat mathématique	<ul style="list-style-type: none"> • utilisation d'outils : règle, équerre, gabarit, ficelle, pâte à modeler • autre regard sur les maths • travailler les problèmes autrement • perspectives et prolongements • mise au point sur les apprentissages • regard sur les stratégies et l'analyse de procédures • autres 	

ANNEXE 6 (EN FORMATION INITIALE)

- Un sujet de réflexion sur la résolution de problème :



Les pièces d'or

« Vous devez répartir les pièces dans chaque panier de façon à ce qu'il y ait autant de pièces dans chaque panier. Il existe une tirelire pour y mettre les pièces en trop s'il y en a. »



Matériel et remarques :

mettre à disposition les outils habituels de la classe (boulier, jetons...), pièces, paniers, tirelire si nécessaire.

Proposition de mise en œuvre en classe :

... Le travail en équipe :

• Plusieurs équipes travaillent en même temps, le même jour sur le même problème.

• Les groupes de recherche sont hétérogènes pour favoriser les échanges et la recherche.

• Le travail en groupes permet aux élèves de se rendre compte que les échanges limitent les risques d'erreurs par rapport au travail individuel.

• Il est important de répartir les rôles et que les rôles tournent: un rapporteur, un secrétaire qui écrit ou dessine pour le groupe, un vérificateur, un maître du temps.

• Le temps de recherche des groupes doit se limiter à 30 minutes maximum (mieux vaut faire 2 fois 20 minutes qu'un temps trop long). Une recherche qui s'étale sur plusieurs temps permet aux élèves de prendre de la distance et de revenir sur les épreuves avec un regard neuf.

• Les groupes hétérogènes favorisent les échanges et la diversité des réponses. En favorisant l'interaction entre élèves, on peut plus facilement permettre aux élèves de se forger leur propre expérience mathématique, d'explorer des relations mathématiques entre des objets.

Epreuves au Collège Mathématiques 95-2015 Issues de Circoscriptions de Saint-Pierre 2, La Réunion, 2013

QUESTIONS :

- 1) Résoudre le problème. Expliciter au moins deux procédures d'élèves de classes d'élémentaire.
- 2) Cette activité est proposée en GS de maternelle, à côté de deux objectifs relatifs aux(x) champs disciplinaire(s) et une compétence transversale pour cette activité (BO en annexe).
- 3) a) Vous trouverez en annexe les travaux de deux groupes d'élèves.
Les solutions proposées correspondent-elles aux consignes données ? Justifier.
b) Expliciter au moins deux procédures possibles mises en œuvre par ces élèves.
c) La classe ne doit produire qu'une seule réponse, quels arguments pourraient développer les élèves pour justifier leur choix ?

Sujet MD-53 A. Banton – E. Boisson

1

Réponses de la classe :

Solution du groupe 1 :

4 dans chaque panier et 2 dans la tirelire.



Solution du groupe 2 : 5, 4 et 5.

Éléments apportés aux stagiaires lors d'une correction :

Démarches observées par une collègue dans une classe :

- Les élèves ont tous demandé à découper les pièces.
- Certains n'ont pas compris la notion « d'autant » et la contondent avec « beaucoup, plein ».
- Certains comptent la totalité des pièces au lieu de compter par panier.
- Certains auraient mis dans la tirelire ... pour le plaisir d'utiliser la tirelire !
- Les équipes ayant mis 4, 5, 5 pièces se sont contentées d'avoir deux paniers identiques.
- Plusieurs équipes ont procédé progressivement un dans chaque panier, puis deux, puis trois ... en évoquant la notion de partage.
- Les expressions (« Y en a plus, deux parails, on en rajoute, on en met un peu à côté, on coupe, Y a plus de place, il en manque encore, il faut mettre le nombre qu'on peut, il faut mettre un autre) ont été utilisées.

Sujet MD-53 A. Banton – E. Boisson

2

- Un choix de trois sujets pour introduire une séance de Master 2 PE sur grandeurs et mesures (temps et durées) :

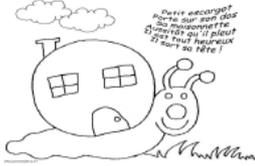
Rallye Maths 95 - IREM épreuves Maternelle 2015 2016
Série ROUGE – GRANDEURS ET MESURES

Rallye Maths 95 - IREM épreuves cycle 2 2013-2014
ETAPE 2 SERIE ROUGE - Grandeurs et mesures

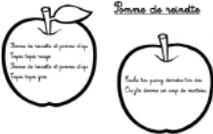
LES DEUX CHANSONS

Nous avons écouté deux chansons.
« Petit escargot » et « Pomme de reinette ».

<https://www.youtube.com/watch?v=LLm7Mg8hME>



<https://www.youtube.com/watch?v=K2uLLOV-YZ>

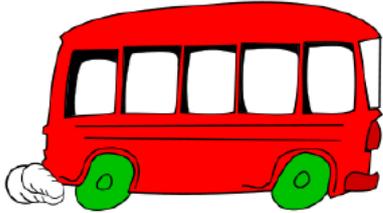


Trouvez la chanson qui dure le plus longtemps.
Expliquez comment vous avez fait pour trouver.

Remarque et matériel : L'enseignant notera les procédures des élèves et indiquera s'ils ont trouvé la réponse juste.
Si souci d'écoute des comptines proposées, en utiliser deux autres, de moins d'une minute avec un écart d'une dizaine de secondes environ.
Mettre à disposition des élèves du matériel proposé dans la mallette aux trésors sur le blog Rallye Maths : sabliers, minuteurs, appareils d'enregistrement et d'écoute, sable, semoule, bouteilles, comptes-gouttes, bouliers,...

A PIED OU EN AUTOBUS

Si Charlie va au Collège à pied et qu'il revient en autobus, il met en tout une heure et demie.
S'il fait l'aller-retour en autobus, il met en tout une demi-heure.
Combien mettrait-il de temps s'il faisait l'aller-retour à pied ?



Exm du Tournoi de Vieux Wallersand, 1989

Rallye Maths 95 - IREM épreuves cycle 3 2014-2015
ETAPE 1 Série bleue - Grandeurs et mesures

LA PANNE DE COURANT



Lorsque je suis partie ce matin, ma montre, l'horloge du four et celle du micro-onde affichaient la même heure.
À mon retour, ma montre indiquait 19 h 12, l'horloge du four indiquait 18 h 54 et celle du micro-onde indiquait 03 h 39.

Je me suis alors souvenue qu'en cas de panne de courant :

- l'horloge du four s'arrête le temps de la panne puis se remet en route à l'heure où elle s'est arrêtée;
- le micro-onde repart à 00 h 00 lorsque le courant est rétabli.

Il n'y a eu qu'une seule coupure de courant dans la journée.

**À quelle heure a débuté la panne de courant ?
Justifie ta réponse.**

Issu de Mathématiques sans frontière Entraînement 2012

ANNEXE 7 (EXEMPLE DE GRILLE D'ANALYSE DE JEU)

Fiche d'analyse du jeu Halli Galli (Gigamic) [produite par...](#)

A/ Présentation

Description du matériel :

- 56 cartes
- 1 cloche
- 1 règle de jeu

Règle du jeu :

Chaque joueur retourne une carte à tour de rôle. Dès qu'un total exact de 5 fruits identiques figure parmi les cartes retournées, le premier joueur qui sonne la cloche gagne l'ensemble des cartes retournées. Le but du jeu est de gagner le plus de cartes possible.

2 à 6 joueurs

Déroulement du jeu :

Le joueur se trouvant à la gauche de celui qui distribue commence. Chacun retourne à tour de rôle la première carte de son tas et forme avec cette carte un deuxième tas à découvert. Les cartes suivantes sont déposées sur ce nouveau tas de façon à ce que seule la dernière carte soit visible.

Notions mathématiques sollicitées :

Halli Galli est un jeu de complément à 5. Pour ce faire, il sollicite les trois compétences suivantes :

- Connaissance des premières tables d'addition (jusqu'à 5)
- Dénombrer (donner le nombre)
- Anticipation des compléments à cinq

B/ Analyse

1) Présentation du jeu :

Le jeu se joue entre deux et six joueurs. Le but du jeu est de gagner toutes les cartes ou au moins plus que les autres joueurs. L'enjeu pour l'enfant est de dénombrer les fruits sur les cartes et d'appuyer sur la sonnette le plus rapidement possible pour récolter les cartes avant ses adversaires. Le jeu se termine quand il n'y a plus de carte en jeu.

2) Qu'y a-t-il à savoir et/ou à apprendre ?

Ce jeu nécessite de connaître - et aide à - travailler les premières tables d'addition. Il entraîne également la reconnaissance immédiate de configuration spatiale, la capacité de dénombrement et l'anticipation de complément de chiffre. Faisant de fait travailler le calcul mental, il entraîne la réactivité de l'enfant : il faut être le plus rapide à piocher la bonne carte pour effectuer les compléments à cinq.

3) Le jeu est-il un jeu de hasard ou un jeu de stratégie ?

Il s'agit d'un jeu de hasard : l'enfant ne choisit pas ses cartes.

Mais lors d'un arrêt sur image, on montre aux élèves l'intérêt de développer une stratégie permettant d'être le plus rapide : analyser les cartes (repérage des familles de fruits, dénombrement sur l'ensemble des cartes des fruits de la même famille, anticipation du complément à cinq des différentes familles de fruits de manière à le reconnaître immédiatement lors de la présentation d'une nouvelle carte)

4) Quels savoirs l'enseignant peut-il faire émerger lors d'un « arrêt sur image » ?

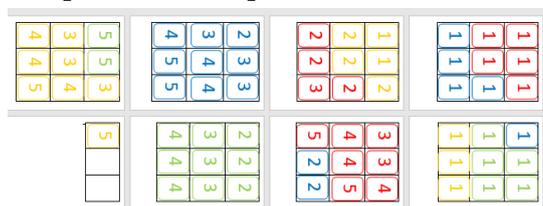
L'enseignant peut demander à l'enfant d'expliciter le calcul qu'il a réalisé avant d'appuyer sur la sonnette. Il s'agit d'un bon entraînement à la lecture de configuration. Il peut également montrer l'intérêt de l'anticipation du complément à cinq sur les familles de fruits présentes (voir 3).

5) Quelles pourraient être les modalités d'une évaluation des acquis des enfants quant aux savoirs mis en jeu ?

Les modalités d'évaluation des savoirs pourraient être un test de calcul mental qui peut se faire soit à l'écrit, soit à l'oral. L'enseignant peut aussi organiser une séance de calcul mental sur ardoise, qui est un outil très souvent utilisé dans ce cadre : l'enseignant propose une opération et chacun des élèves inscrivent leur réponse sur une ardoise et la lève au signal de leur professeur. Les opérations à effectuer doivent porter sur les compléments à cinq, à l'instar du jeu. Dans ces deux cas, les mêmes compétences sont sollicitées et entraînées.

6) Proposer des variantes ou modifications qui permettraient de rendre plus facile ou plus difficile l'activité

Pour complexifier le jeu, d'autres représentations des nombres peuvent être choisies pour travailler le complément à cinq comme l'écriture chiffrée, sans quantité imagée (voir cartes ci-dessous).



D'autres compléments peuvent être entraînés, notamment le complément à dix.

Pour cela, il faut faire varier les cartes en utilisant par exemple un mélange de plusieurs jeux de cartes du commerce (cartes de 1 à 10 avec écriture chiffrée et quantités en constellations) ou bien des cartes uniquement en écritures chiffrées par exemple.

ANNEXE 8 (PAGE D'ACCUEIL DU SITE)

