

LA LIAISON ÉCOLE-COLLÈGE EN MATHÉMATIQUES



Image de couverture : Loïc ASIUS – Robert CORNE – Nicolas LEMOINE – Cyril MICHAU.

Sommaire

Préambule	5
Les figures « visio-phonées »	7
Introduction	7
Description du projet	8
Comparatif des programmes CM2 - 6 ^{ème}	10
Analyse des séances	13
Prolongements	23
La plus-value des outils numériques	23
Conclusion/Bilan	24
TOUT SAVOIR SUR LES QR CODES	26
ANNEXES : figures et affiches élèves	31
Le plus court chemin	38
Fiche professeur	38
Compte-rendu de la séance	42
Un rallye mathématique cm2 – 6^e	48
La liaison école-collège et le rallye	48
Annexe 1 : sujets	52
Annexe 2 : productions d'élèves	60
Lien entre capacité à représenter un problème et capacité à le résoudre	62
1. Une volonté de mettre en valeur le statut du schéma : un premier problème	62
2. Deux autres problèmes	65
3. Quelles suites à ces analyses ?	71

Ont participé à la rédaction de cette brochure :

Loïc ASIUS	Collège Liberté 93 Drancy
Guilhem AUTRAND	Collège Jules Vallès 94600 Choisy-le-Roi
Mothie BAMBA	Collège Antoine de Saint-Exupéry 94 Fresnes
Martine BRUNSTEIN	Collège du Parc 94 Sucy-en-Brie
Sylvie CASTEL-DOMPS	Collège Saint-Exupéry 94 Fresnes
Fatah CHALBI	Collège Elsa Triolet 94 Champigny-sur-Marne
Robert CORNE	Collège de l'Europe 77 Chelles
Christine CORNET	Collège Alfred Sisley 77 Moret-sur-Loing
Pascal FABRÈGUES	Collège Condorcet 77 Pontault-Combault
Romain FLOURET	Collège Lucie Aubrac 94 Champigny-sur-Marne
Sylvie FRISSON	Conseillère pédagogique premier degré 77
Fabienne GLEBA	Collège Watteau 94 Nogent-sur-Marne
Valérie HERNANDEZ	Collège du Montois 77 Donnemarie-Dontilly
Kadir KEBOUCHI	Collège André Malraux 77 Montereau-Fault-Yonne
Nicolas LEMOINE	Collège Liberté 93 Drancy
Cyril MICHAU	Collège René Descartes 93 Le-Blanc-Mesnil
Pascal NORBELLY	Collège Jean Jaurès 93 Montreuil
Philippe ROCHE	Conseiller pédagogique premier degré 94
Stéphane SIREJACOB	Collège Mandela 93 Le Blanc-Mesnil
Luc TRESCOL	Collège Émile Zola 94 Choisy-le-Roi
Olivier VOGT	Collège de l'Europe 77 Chelles

ainsi que Christophe TOURNEUX et Philippe DUTARTE,
I.A.-I.P.R. de mathématiques, pour la coordination.

Préambule

La liaison école-collège en mathématiques

Améliorer la progressivité des apprentissages et la fluidité des parcours est un besoin tout au long de la scolarité ; il est rappelé de façon forte par la loi pour la refondation de l'école du 8 juillet 2013.

Le conseil école-collège est une innovation prévue par cette loi. Il vise à permettre une transition plus sereine et mieux organisée entre l'école primaire et le collège. Pour renforcer la continuité entre le premier et le second degré, ce conseil a pour mission de proposer aux équipes du collège et des écoles de son secteur des actions de coopération et d'échange, des enseignements et des projets pédagogiques communs destinés à favoriser l'acquisition par les élèves du socle commun de connaissances, de compétences et de culture.

Dans chaque collège, la liaison école-collège peut être vue d'un point de vue transversal, d'un point de vue disciplinaire, ou les deux, ces points de vue étant évidemment complémentaires. En mathématiques, le besoin de continuité apparaît par exemple :

- dans les apprentissages liés aux différents domaines des programmes. La construction des notions de *nombre décimal* ou de *fraction*, initiée au cycle 3, se poursuit au collège où une connaissance de la logique des apprentissages au premier degré est donc absolument nécessaire pour les professeurs. Les apprentissages liés à la *proportionnalité*, notion essentielle en mathématiques, démarrent aussi au cycle 3 pour se poursuivre tout au long de la scolarité secondaire, ces apprentissages sont jusqu'en quatrième essentiellement centrés sur le sens pour permettre ensuite la mise en place d'automatismes efficaces ; il est donc important, d'une part que les professeurs de collège soient au fait de ce qui a été travaillé précédemment, mais aussi que les professeurs des écoles connaissent l'aboutissement de ce qu'ils initient de façon à permettre une construction solide du sens. La *géométrie* au cycle 3, basée sur une validation mobilisant les outils de géométrie devient progressivement en sixième la géométrie déductive, basée sur une validation utilisant les propriétés ; cette rupture importante doit être connue des professeurs pour mieux être anticipée et accompagnée ;
- dans le développement de *compétences*, en lien avec le socle commun. Résoudre un problème est la compétence essentiellement travaillée au collège ; le travail initié en ce domaine tout au long de la scolarité primaire doit permettre que les élèves aient déjà rencontré nombre de situations dans lesquelles ils doivent faire preuve d'initiative et d'autonomie ; il est ainsi possible de s'appuyer sur leurs acquis pour la poursuite de ce long apprentissage au collège. Et puisqu'une compétence ne peut pas fonctionner à vide, les automatismes acquis à l'école, en particulier dans le domaine du calcul, sont d'autres points d'appuis essentiels.

C'est bien évidemment au travers d'une réflexion engageant de façon commune les professeurs du premier et du second degré que cette continuité nécessaire dans les apprentissages deviendra effective.

Le groupe académique de réflexion sur l'enseignement des mathématiques au collège a travaillé pendant l'année 2013 - 2014 sur la problématique des liaisons école-collège et

collège-lycée. Cette brochure contient le fruit de ces travaux en ce qui concerne la liaison école-collège. Les diverses expérimentations ou témoignages que le lecteur y trouvera correspondent à des pratiques effectivement testées dans les classes, à l'école et au collège, **elles ne doivent cependant pas être conçues comme des modèles ni comme des recommandations de l'inspection** mais plutôt comme des pistes de réflexion dont chacun pourra s'emparer pour les adapter aux besoins locaux, aux besoins de chaque élève, au regard des attentes de l'institution et dans le cadre des actions prévues par le conseil école-collège.

Les IA-IPR de mathématiques de l'académie de Créteil
Septembre 2014.

Les figures « visio-phonées »

Loïc ASIUS

Collège Liberté 93 Drancy

Robert CORNE

Collège de l'Europe 77 Chelles

Nicolas LEMOINE

Collège Liberté 93 Drancy

Cyril MICHAU

Collège René Descartes 93 Le-Blanc-Mesnil



*Des médias sont accessibles depuis cette brochure grâce aux différents QR-codes.
Des vidéos et des enregistrements sonores sont disponibles, reconnaissables grâce aux pictogrammes :*



Introduction

Dans le préambule des programmes de mathématiques de sixième, il est écrit que l'enseignement des mathématiques a une triple visée :

- consolider, enrichir et structurer les acquis de l'école primaire ;
- préparer à l'acquisition des méthodes et des modes de pensée caractéristiques des mathématiques (résolution de problèmes et divers moyens d'accéder à la vérité) ;

- développer la capacité à utiliser les outils mathématiques dans différents domaines (vie courante, autres disciplines...).

Nous avons mis en place des partenariats école-collège avec les professeurs des écoles avoisinantes, viviers d'élèves de nos collèges respectifs. L'objectif est d'assurer une continuité pédagogique des apprentissages en mathématiques, axée ici sur la géométrie, et qui s'inscrit dans le cadre de l'élaboration du nouveau cycle de consolidation (CM1-CM2-6^{ème}) défini dans le journal officiel du 24 juillet 2013 (décret n° 2013-682 du 24-7-2013 - J.O. du 28-7-2013).

Les travaux présentés ci-après s'appuient sur des productions pédagogiques élaborées en collaboration avec les enseignants du primaire, en y intégrant une utilisation importante des outils numériques. Cette liaison s'étend jusqu'à la fin de l'année scolaire à travers deux temps forts :

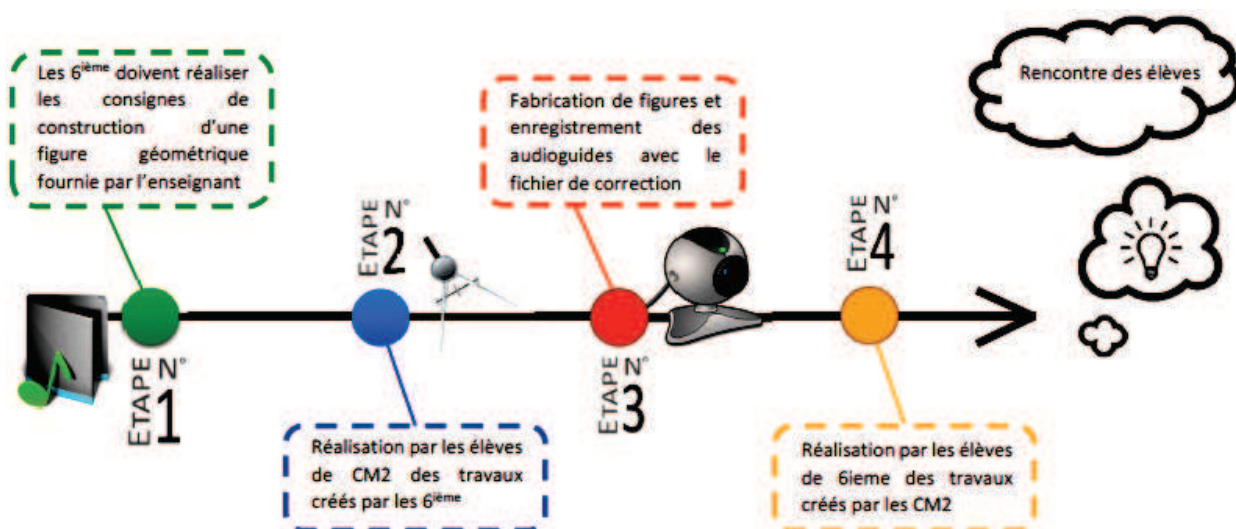
- la visite du collège par les élèves des écoles primaires, temps durant lequel les élèves présenteront leurs travaux sous forme d'affiches et de projections vidéos ;
- une rencontre donnant lieu à la mise en place d'un défi mathématique sous la forme d'un rallye.

Description du projet

Notre projet de liaison s'est déroulé en quatre temps, par des « allers/retours » de travaux entre le collège et le primaire, mais également par des changements de statut des élèves. Ils expérimentent tour à tour les rôles de tuteurs et d'apprenants. La classe est divisée en groupes de quatre élèves, cela représente 19 groupes de sixième et 24 groupes de CM2 répartis sur trois collèges et deux écoles élémentaires.

L'objectif de cette activité est de favoriser le passage du dessin à la figure de géométrie. Il convient pour cela de délimiter avec exactitude les notions de géométrie présentes dans les programmes de CM2 puis d'amener à l'utilisation d'un vocabulaire précis et adapté en classe de sixième. La nécessité de justesse du langage sera mise en évidence par la comparaison entre les figures attendues et les productions réalisées.

Voici la description des différentes étapes du projet :





Étape n°1

L'enseignant de 6^{ème} fournit à ses élèves l'une des figures sélectionnées. Ces figures sont en annexe.

La consigne donnée aux élèves est la suivante :

« Vous devez écrire un programme de construction permettant d'obtenir une figure semblable, en utilisant le vocabulaire approprié et en veillant à ne pas utiliser de mots interdits comme « en haut », « à droite » etc... »

Une fois ce brouillon rédigé, échangez-le avec le brouillon d'un autre groupe (qui aura à décrire une figure différente) puis réalisez la figure qu'ils ont décrite. Si la figure réalisée est conforme au modèle, cela signifie que le programme de construction est considéré comme correct. Le groupe concerné peut alors passer à l'étape suivante. En cas de différence avec le modèle, faites appel à l'enseignant. »



Une fois la consigne rédigée et vérifiée, les élèves l'enregistrent à l'aide d'un dispositif de baladodiffusion, d'un visualiseur, d'une tablette...

Lors de l'enregistrement audio des consignes d'un groupe, les autres élèves pourront éventuellement s'essayer à la réalisation de la figure décrite.

Enfin, un élève du groupe enregistre une mini-capsule vidéo de la construction de la figure décrite. Elle pourra servir de support de correction pour le futur travail des élèves de CM2.



Chaque groupe fournit ainsi trois documents aux élèves de CM2 :

- les consignes écrites ;
- un fichier audio contenant les consignes « oralisées » ;
- un fichier vidéo contenant l'enregistrement des étapes de construction.

Étape n°2

Les élèves de CM2 reçoivent les enregistrements des consignes et réalisent, par groupe de quatre, les figures décrites. Ils ne s'appuient pour cela que sur les documents sonores présents sur l'audio-guide. En cas de difficulté de compréhension, l'enseignant pourra leur fournir le support écrit.

Le professeur des écoles conserve les productions (écrites ou filmées) jusqu'à la rencontre des deux classes.

Étape n°3

À leur tour, les élèves de CM2 reçoivent des figures qu'ils doivent construire à l'aide de mots de vocabulaire choisis par le professeur des écoles en collaboration étroite avec l'enseignant de mathématiques du collège. Les élèves de CM2 enregistrent leurs consignes sous forme d'audio-guide, enregistrent au visualiseur le tracé de leur construction et les transmettent ensuite aux élèves de 6^{ème}.

Étape n°4

Les élèves de 6^{ème} réalisent les constructions dictées par leurs camarades de primaire. Ils s'auto-corrigent à l'aide des capsules vidéo. Les productions sont également conservées par l'enseignant jusqu'à la rencontre des deux classes.

Poursuite des échanges...

Ces travaux donneront lieu à une rencontre dans le cadre des visites des élèves de primaire dans les locaux du collège. Les travaux seront ainsi mis en valeur.

Comparatif des programmes CM2 - 6^{ème}

Voici un tableau récapitulant les éléments des programmes de 2008 sur la géométrie.
(École élémentaire B.O. n°3 – 19 juin 2008 / Collège B.O. n°6 – 28 août 2008.)

Remarque : les points du programme qui ne sont pas exigibles au socle sont intégrés avec les capacités et connaissances exigibles. Les connaissances et capacités de ce tableau sont une sous partie de chacun des programmes, correspondants aux attendus de nos activités.

CAPACITES CM2	Connaissances	CAPACITES 6 ^{ème}
Comparer des angles dessinés par superposition. Comparer des angles en utilisant un gabarit, en particulier des angles situés dans une figure (angles intérieurs d'un triangle, d'un quadrilatère...). Reproduire un angle donné en utilisant un gabarit ou par report d'un étalon. Tracer un angle droit. Tracer un angle égal à la moitié, le quart ou le tiers d'un angle droit.	Angles.	Comparer des angles sans avoir recours à leur mesure. Utiliser un rapporteur pour : - déterminer la mesure en degré d'un angle ; - construire un angle de mesure donnée en degré. Reproduire un angle.

	Figures planes. (Droites remarquables.)	Médiatrice d'un segment. Connaître et utiliser la définition de la médiatrice ainsi que la caractérisation de ses points par la propriété d'équidistance. Bissectrice d'un angle. Connaître et utiliser la définition de la bissectrice.
Connaître et savoir utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : figure symétrique d'une figure donnée par rapport à une droite, axe de symétrie. Percevoir qu'une figure possède un ou plusieurs axes de symétrie et le vérifier en utilisant différentes techniques (pliage, papier calque, miroir). Compléter une figure par symétrie axiale en utilisant des techniques telles que pliage, papier calque, miroir. Tracer, sur papier quadrillé, la figure symétrique d'une figure donnée par rapport à une droite donnée.	Symétrie orthogonale par rapport à une droite (symétrie axiale).	Construire le symétrique d'un point, d'une droite, d'un segment, d'un cercle (que l'axe de symétrie coupe ou non la figure). Construire ou compléter la figure symétrique d'une figure donnée ou de figures possédant un axe de symétrie à l'aide de la règle (graduée ou non), de l'équerre, du compas, du rapporteur. Effectuer les tracés de l'image d'une figure par symétrie axiale à l'aide des instruments usuels (règle, équerre, compas).
Reconnaître de manière perceptive une figure plane (en particulier dans une configuration plus complexe), en donner le nom, vérifier son existence en ayant recours aux propriétés et aux instruments. Décomposer une figure en figures plus simples. Tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé), soit à partir d'un modèle, soit à partir d'une description, d'un programme de construction ou d'un dessin à main levée. Décrire une figure en vue de l'identifier dans un lot de figures ou de la faire reproduire sans équivoque.	Constructions géométriques.	Reproduction, construction de figures complexes. Construire une figure simple à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.

Connaître et savoir utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : cercle, centre, rayon et diamètre pour le cercle. Savoir tracer le cercle dont on connaît le centre et le rayon.	Cercle.	Savoir que, pour un cercle : - tout point qui appartient au cercle est à une même distance du centre ; - tout point situé à cette distance du centre appartient au cercle.
Triangle (et cas particuliers). Connaître et savoir utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : triangle, triangle rectangle, triangle isocèle, triangle équilatéral, sommet, côté.	Triangles.	Propriétés et construction des triangles usuels. Construire, à la règle et au compas, un triangle connaissant les longueurs de ses côtés. Connaître les propriétés relatives aux côtés et aux angles des triangles suivants : - triangle isocèle ; - triangle équilatéral ; - triangle rectangle. Utiliser ces propriétés pour reproduire ou construire des figures simples. Construire une figure simple à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.
Relations et propriétés : alignement, perpendicularité, parallélisme. Connaître et savoir utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu. Vérifier, à l'aide des instruments, l'alignement de points (règle), l'égalité des longueurs de segments (compas ou instrument de mesure), et effectuer les tracés correspondants. Trouver le milieu d'un segment. Vérifier, à l'aide des instruments la perpendicularité (équerre) et le parallélisme entre droites (écart constant).	Segments, droites, parallèles et perpendiculaires.	Reporter une longueur. Notions de parallèle, de perpendiculaire. Tracer, par un point donné, la perpendiculaire ou la parallèle à une droite donnée.

Carré, rectangle, losange. Connaître et savoir utiliser à bon escient le vocabulaire suivant: carré, rectangle, losange; sommet, côté.	Quadrilatères.	Propriétés des quadrilatères usuels. Connaître les propriétés relatives aux côtés, aux angles, aux diagonales pour le rectangle, le carré et le losange.
--	-----------------------	--

Analyse des séances

Pour commencer

Notre questionnement sur le choix des figures

Nous nous sommes demandés s'il fallait nommer les figures et les points les constituant. Ce travail qui est fait en classe de sixième n'est pas toujours abordé en CM2. Nous avons donc décidé de conserver les figures sans nom et de laisser l'initiative aux élèves de sixième s'ils en avaient besoin.

Dans la réalité, tous nos élèves ont demandé s'ils pouvaient nommer les points. Cela leur serait plus facile pour décrire la construction de la figure.

Notre seconde interrogation a été sur les dimensions de la figure : devons-nous donner des longueurs aux différentes figures ? Les élèves de CM2 travaillant très peu avec des figures sans dimension, nous avons choisi de ne pas donner de longueur au départ, pensant que cela permettrait un questionnement des élèves de primaire.

Distribution possible des rôles dans chaque groupe.

Sur chaque table d'un groupe se trouvent quatre cartes à jouer (1 pique, 1 cœur, 1 carreau, 1 trèfle). Chaque élève prend une carte au hasard. À une couleur correspond un rôle bien défini dans le travail du groupe : rédacteur, enregistrement vocal, enregistrement vidéo (deux élèves). L'une des couleurs donne aussi un rôle de gestion de groupe à l'un des élèves.

Fonctionnement possible des groupes.

Chaque élève du groupe commence par essayer de réaliser seul un schéma de la figure donnée, puis une confrontation des productions a lieu au sein du groupe afin de s'accorder sur le programme de construction.

Ensuite chaque groupe s'enregistre à l'oral (il peut y avoir plusieurs tentatives), le meilleur enregistrement est conservé.

Pour la vidéo, les enseignants du primaire comme ceux du collège incitent les élèves plus « réservés en classe » à participer à l'enregistrement de la capsule vidéo avec le visualiseur.



Matériel utilisé

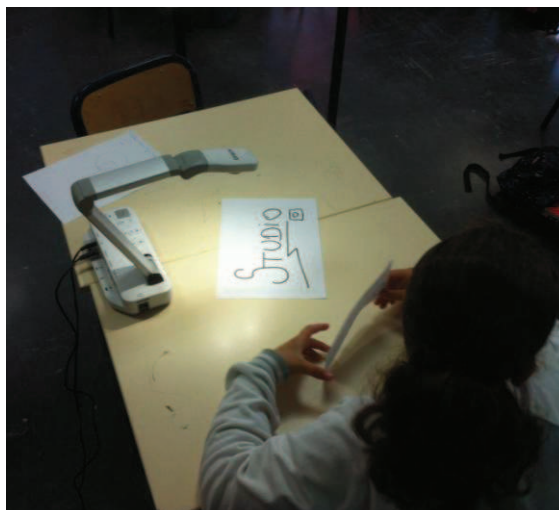
Connaissant les conditions d'équipement des écoles, nous avons choisi d'utiliser du matériel du collège très accessible et facilement transportable. Cependant cela ne nous a pas empêché d'utiliser des outils très sophistiqués tels que des tablettes numériques.

Pour la vidéo, nous avons utilisé :

- un visualiseur couplé à un ordinateur portable ;
- la tablette numérique.

Pour le son, plusieurs options ont été utilisées pour l'enregistrement des consignes audio :

- l'utilisation du visualiseur sur une table dédiée dans la classe sous la forme d'un studio ;
- la tablette numérique ;
- le téléphone personnel de l'enseignant ;
- un enregistreur numérique.

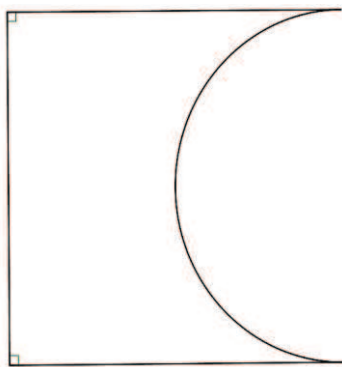


Un affichage a aussi été réalisé sur des feuilles A3, présentant les programmes de constructions et les figures. Ces documents seront présentés lors des rencontres avec les écoles (voir annexe 2).

Les concepteurs [étapes 1 et 3]

L'un des premiers freins à l'élaboration des consignes de construction est lié aux données « manquantes » pour les élèves, à savoir les noms des points et les dimensions des objets.

Voici un exemple de dialogue dans un groupe de 6^{ème}, déstabilisé pour trouver le milieu d'un segment, et son professeur :



Un élève : « Monsieur, on va être embêté pour la figure 5 ».

L'enseignant : « Pourquoi ? ».

L'élève : « Bah dans la figure 5, il faut tracer les milieux et si on ne donne pas les longueurs des côtés, les élèves de CM2 vont pas y arriver ».

L'enseignant : « Et tu penses qu'ils ne réussiront pas à trouver le milieu du côté sans qu'on leur donne la longueur ? »

L'élève : « Peut-être qu'ils vont savoir faire mais on préfère donner la longueur. On va prendre 8,9 cm comme longueur. » (8,9 cm était la longueur du carré de départ).

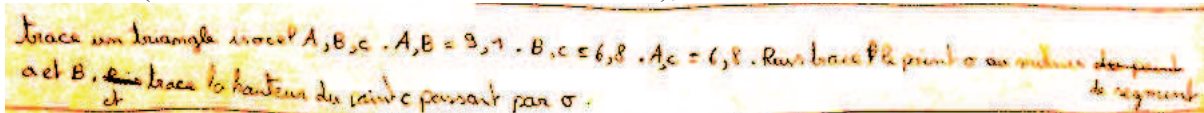
Dialogue entre les élèves du même groupe : « Ah mais 8,9 , c'est pas facile de trouver le milieu. Tu crois qu'ils savent faire les élèves de CM2 ? Mais la moitié de 8,9 c'est bien 4,45 comment on fait pour tracer à la règle 4,45 cm ? Bon on prend 8 cm. c'est plus simple. »

Sur les groupes de sixième, six sur dix-neuf ont su faire abstraction des longueurs et ont écrit des consignes sans donnée numérique.

Programme de construction

- Trace un carré ABCD
- Trace une droite (AC) et une droite (DB)
- Place le point E à l'intersection des deux droites
- Trace le triangle BCE
- Puis efface les segments [BC], [DE] et [AE].

Pour les autres groupes, certains ont choisi de fournir les dimensions identiques à la figure distribuée (comme sur le brouillon de CM2 suivant),



Trace un triangle avec A, B, C . $AB = 3,7$. $BC = 6,8$. $AC = 6,8$. Place le point O au milieu du segment BC . Trace la hauteur du point C passant par O .

alors que d'autres ont choisi des longueurs entières comme dans le dialogue ci-dessous entre un groupe de CM2 et leur enseignante :

Un élève : « Madame, on ne nous donne pas les mesures. »

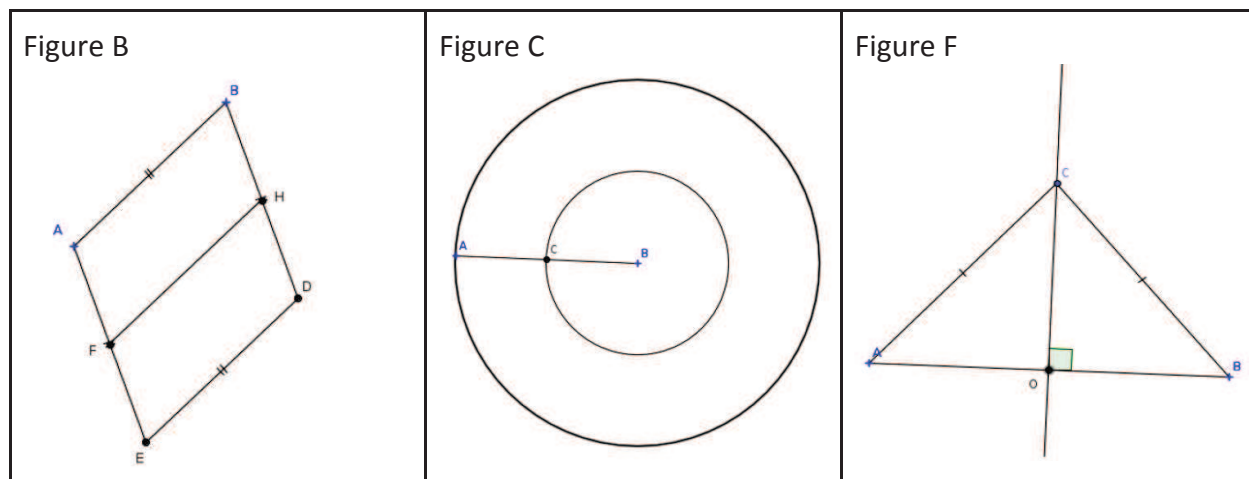
L'enseignante : « Et cela veut dire quoi si les mesures ne sont pas données ? »

Un élève : « On peut tracer la figure avec n'importe quelle longueur ! »

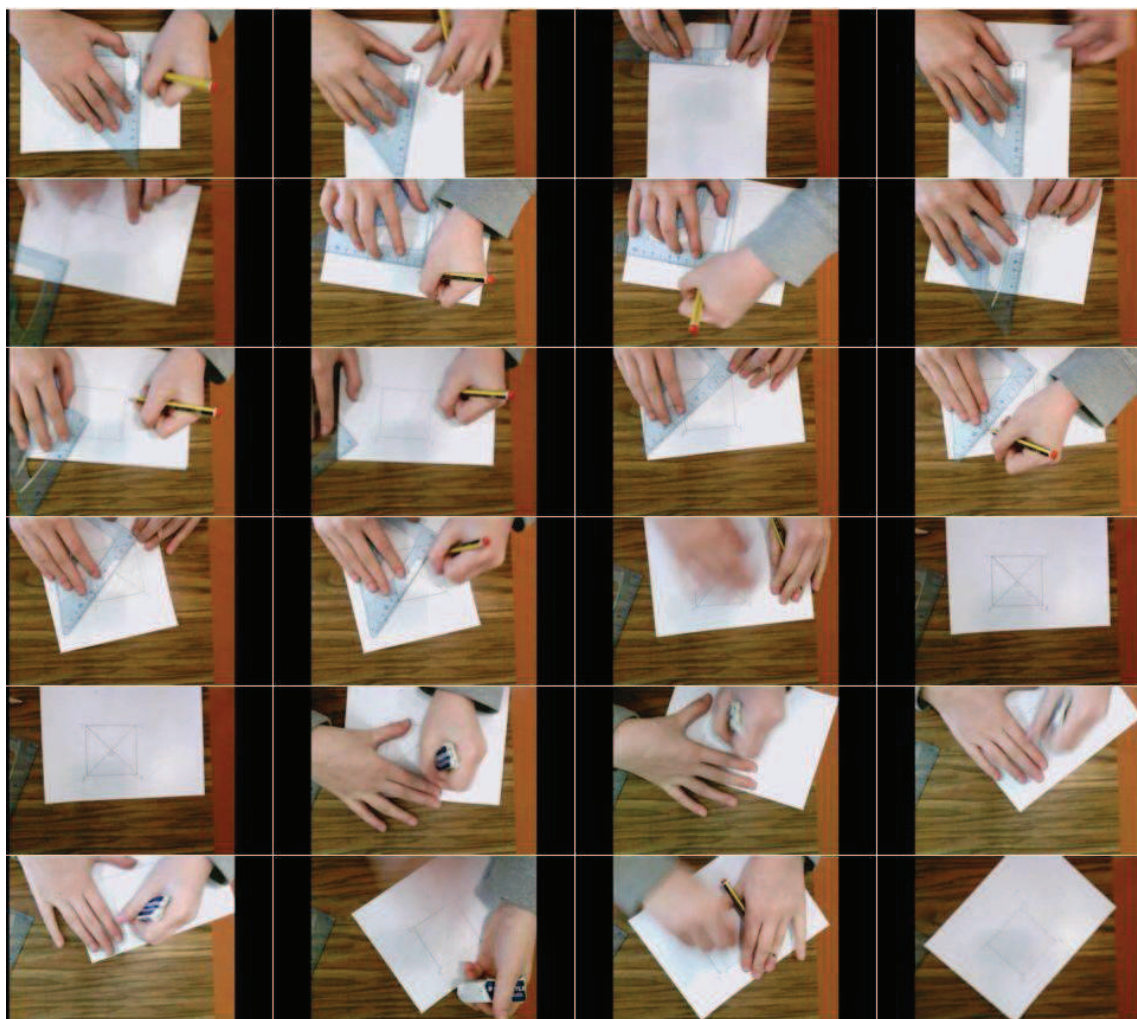
L'enseignante : « Oui c'est vrai mais faites attention il y a des points particuliers dans la figure. »

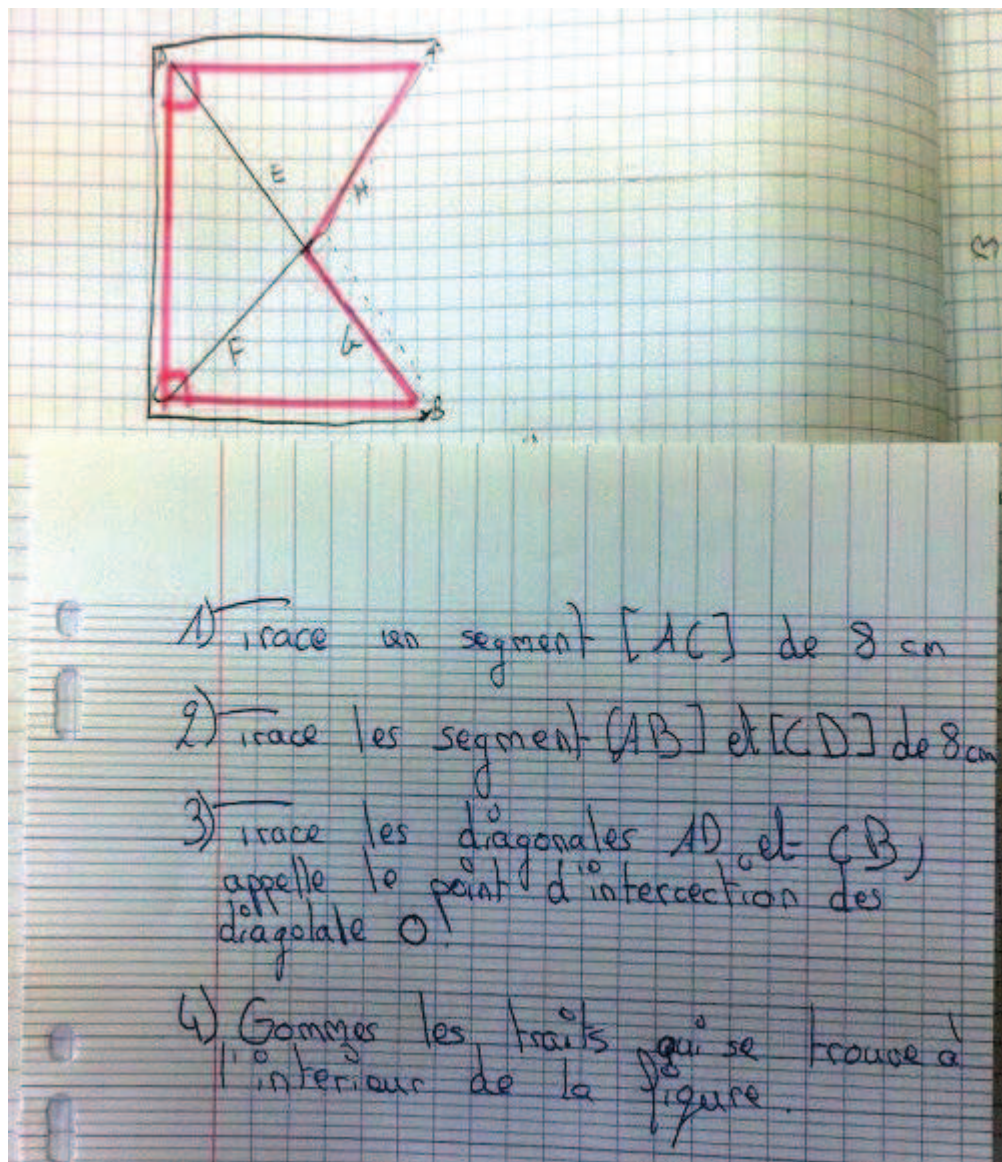
Un élève : « Il y a des milieux. On va prendre 4 ou 8 c'est plus facile pour trouver le milieu. »

Le codage du milieu d'un segment a amené aussi des échanges fructueux entre les enseignants. Fallait-il coder les milieux (figures 2 et 3) ? Il ne nous a pas semblé nécessaire de le faire. Nous souhaitons voir la place que l'implicite pouvait prendre dans l'interprétation des données par les élèves.



La reconnaissance de figures étant au programme du 1^{er} degré, il y a eu peu de doute sur la position des points stratégiques de la figure. D'ailleurs, les élèves de sixième n'ont pas été dérangés par « l'oubli » de codage des milieux. Le codage des longueurs égales est au programme du cycle 3 mais n'est pas systématiquement utilisé par les professeurs des écoles pour coder le milieu d'un segment. L'implicite est très présent et naturel pour les CM2, alors que les élèves de 6^{ème} ont mesuré ou questionné l'enseignant pour « vérifier » la position des points.





Sur les figures 2, 3, 4 et 5 (voir annexe 1), nous avons pu observer que les élèves adoptaient deux stratégies :

- soit les élèves donnent directement la consigne de construire un carré ;
- soit ils passent par des segments et des perpendiculaires successives.

Cela a eu pour conséquence de devoir indiquer la longueur de chacun des segments à construire : par exemple au lieu de dire « construire le carré ABCD de côté 5 cm », certains élèves donnaient la consigne : « construire un segment [AB] de 5 cm puis un segment [BC] de 5 cm et perpendiculaire au segment [AB] ». Par ailleurs, ce choix de description des figures implique une notion implicite de centre du carré, d'un rectangle, d'un cercle. De fait, la notion de centre d'une figure a été rarement employée aussi bien par les élèves de CM2 que par les élèves de 6^{ème}. Cette notion a plutôt été traduite par les élèves par la notion de « milieu du carré ». Un travail sur le vocabulaire employé pourrait être envisagé sous forme d'harmonisation entre les CM2 et les 6^{ème}.

Une autre conséquence de cette description des figures est un allongement de la durée des consignes de construction, ce qui a suscité parfois une certaine confusion, notamment pour les élèves de CM2 peu habitués à l'utilisation d'un programme de construction.



En dépit des nombreuses réécritures des programmes de construction, les groupes, lors du passage à l'oral, n'ont pas identifié les erreurs constatées dans le document sonore (ci-contre). Dans le cas de la figure 5, la lecture des étapes de construction du carré (en passant par les perpendiculaires) ne choque pas les élèves malgré la « non fluidité » de la consigne.

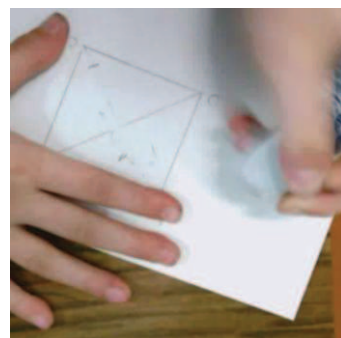
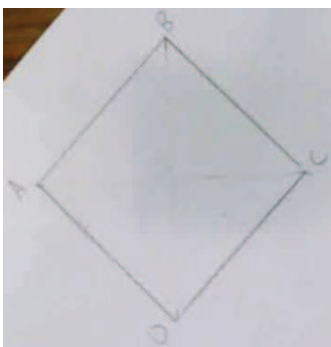
Lors de l'écoute, les élèves réalisateurs sont aussi perdus par le manque de précision dans la construction des différentes perpendiculaires. En effet, le document sonore ne précise pas explicitement par quels points doivent passer ces

« segments perpendiculaires ».

Extrait de la transcription sonore : « *Trace le segment $[AB]$ de 10 cm, horizontalement. Puis trace le segment $[AC]$ de 10 cm perpendiculaire à $[AB]$. Tracer le segment $[CD]$ de 10 cm perpendiculaire à $[AC]$. [...]* »

L'implicite y est donc très fort, ce qui a posé problème lors de la réalisation des figures. Un groupe a, par exemple, construit les perpendiculaires de part et d'autre du segment $[AB]$.

Dans le second extrait sonore, la consigne de construction du carré est correctement décrite, mais lors de la réalisation de la figure le résultat produit n'est pas celui attendu. En effet, les segments à effacer ne correspondent pas à la figure initiale en raison d'une mauvaise attribution des noms des sommets ABCD.



Les réalisateurs [étapes 2 et 4]

Les échanges avec les professeurs des écoles lors de l'étape 2 ont été riches d'enseignements. Ainsi, certains d'entre eux demandent systématiquement, après une première écoute, d'écrire les mots les plus importants entendus puis ensuite de tracer une figure à main levée et enfin de la tracer en vraie grandeur. À travers cette demande de la part des enseignants se cache un travail de prise de note. Ce travail nécessite de développer des compétences peu exploitées par les élèves, aussi bien en CM2 qu'en classe de 6^{ème}.

Suite aux écoutes des programmes de construction, l'utilisation d'une figure à main levée n'est pas systématique chez les élèves de CM2, cela les amène cependant à développer une habitude et un réflexe qu'ils consolideront en classe de 6^{ème}. Ce tracé d'une figure à main levée est un moyen de faire réfléchir les élèves à la construction. Ce travail préalable est en quelque sorte un brouillon intéressant et favorise une anticipation du résultat visé. Au collège, le rôle de la figure à main levée est quelque peu modifié : elle est utilisée aussi pour repérer les propriétés d'une figure géométrique et permet donc d'insister sur le codage de celles-ci. Elle peut également amener à réfléchir sur des figures impossibles à construire à partir des informations données.



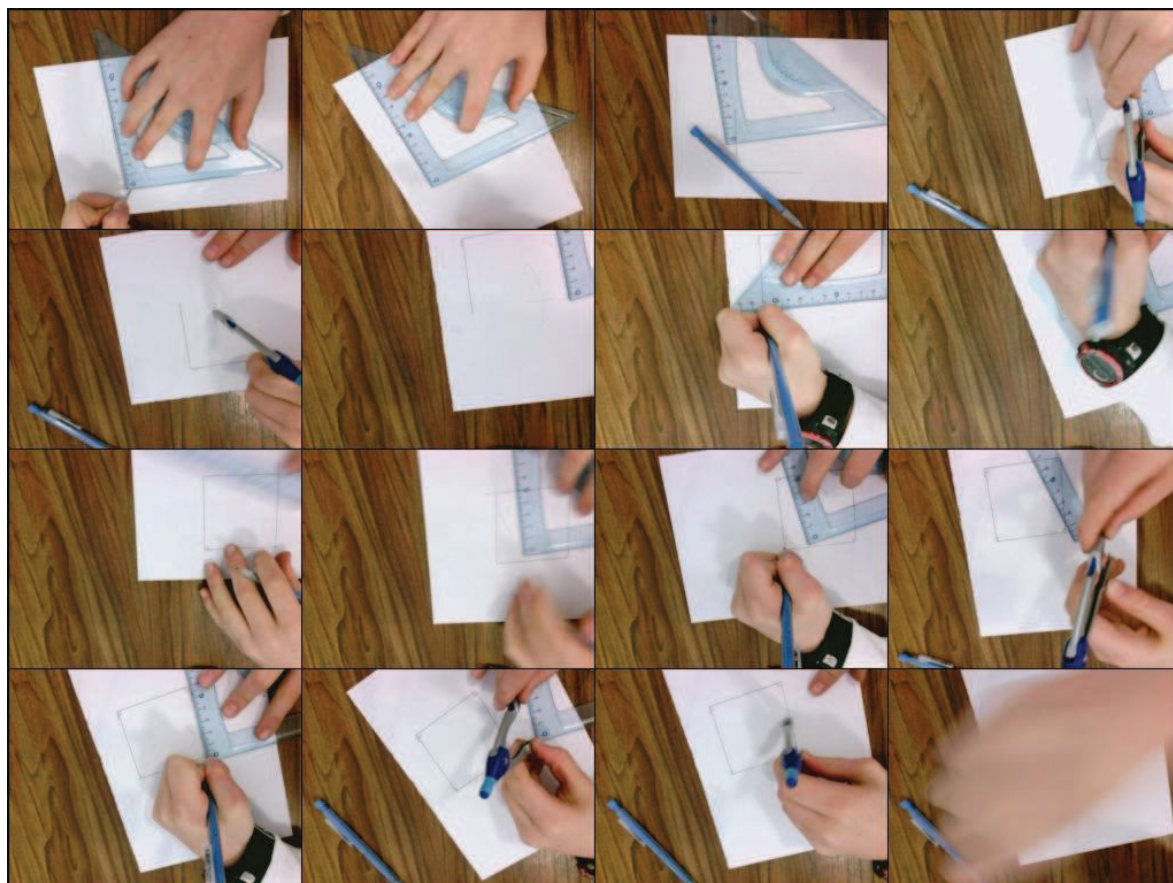
Lors de la construction des figures par les élèves de CM2, nous avons été étonnés par certains gestes géométriques. Ainsi l'utilisation systématique de l'équerre pour vérifier que les angles droits sont bien droits ou bien alors pour vérifier que les droites perpendiculaires tracées sans équerre sont bien perpendiculaires.

Cette utilisation de l'équerre témoigne aussi d'une approche différente des instruments de géométrie en CM2 et en classe de 6^{ème} de manière plus générale. En CM2, les instruments jouent le rôle de « vérificateurs » des constructions réalisées. Ils valident les constructions des élèves de CM2 alors qu'en classe de 6^{ème}, nous insistons sur le fait que l'instrument de géométrie ne permet « que » de construire. Le rôle des instruments de géométrie est donc différent et le passage au collège amène l'élève de CM2 à prendre du recul vis à vis de l'utilisation de ceux-ci. Ce bouleversement de l'emploi des



instruments géométriques intervient en parallèle de l'initiation au raisonnement déductif en 6^{ème}. Les élèves apprennent peu à peu à justifier ce qu'ils disent ou ce qu'ils écrivent et ce, sans passer par les outils géométriques.

Dans certaines écoles, le tracé du carré se fait en utilisant le compas après avoir tracé deux côtés de même longueur perpendiculaires.



Pour la figure B (voir en annexe), le tracé du losange est fait de deux manières, soit par le tracé de deux triangles isocèles ou alors par la propriété des diagonales perpendiculaires

Construction du losange en passant par la construction des triangles isocèles



Construction du losange en passant par les diagonales



Ces deux exemples montrent bien que nos futurs élèves arrivent avec différentes procédures en sixième et qu'il est nécessaire de les prendre en compte.

Une erreur parfois retrouvée dans cette expérimentation est le fait que lorsque C est le milieu du segment [AB], les élèves de CM2 disent le segment A, C, B. Cette erreur a donné lieu à des discussions entre enseignants et élèves du groupe. Ainsi, assez rapidement ils se sont tous corrigés.

Trace un segment AC et B .

Trace un cercle de centre B qui passe par C , et un autre qui passe par A .



Malgré tout, nous pensons qu'il est important de relever cette erreur, en effet cette notation aussi bien orale qu'écrite sous-entend pour eux que le point C est forcément entre les points A et B mais aussi qu'il ne peut être qu'au milieu du segment. Cela vient aussi du fait que les élèves de CM2 n'ont pas encore l'habitude de positionner des points sur des segments, autres que les milieux de ceux-ci. Cette notation couplée à l'absence de codage automatique sur les figures lorsqu'il y a des milieux est à prendre en compte par les enseignants de collège en début d'année de 6^{ème} dans l'appréhension de la géométrie.

Un autre point de difficulté est la notion « d'isocèle **en** » ou « rectangle **en** ». Ce vocabulaire est très peu utilisé en CM2, ce qui complexifie quelques programmes de construction. Voici un exemple de programme de construction où intervient un triangle rectangle réalisé par un groupe d'élèves de CM2 qui peut laisser place à interprétation :

Pour cette figure on a du tracer un triangle rectangle A, B, C de 5 cm et 4 cm puis il y a un angle droit et 3 arc de cercle.

$BC = 5,8$

$AB = 5,2$

$AC = 7,8$

$AB = 5,2$

Trace un tri. rec. ABC , en sachant que AB mesure $5,2\text{ cm}$, que BC mesure $5,8\text{ cm}$ et que AC mesure $7,8\text{ cm}$. B est le point de l'angle droit. Place ton compas entre B et C à $2,9\text{ cm}$ et trace un demi-cercle. ~~Trace~~ Fais la même chose entre A et B , ~~écarte~~ écarte ton compas de $2,6\text{ cm}$ et trace ~~un~~ un demi-cercle. Fais une dernière fois un demi-cercle cette fois entre A et C en écartant ton compas de $3,9\text{ cm}$.

Ou bien encore cet enregistrement audio d'un groupe d'élèves de CM2 où intervient un triangle isocèle. L'élève dit : « *Trace un triangle isocèle de 9cm et 7cm et nomme le ABC. Le sommet est C.* »



« *Le cercle de centre A passant par B* » sera dit par les élèves par « *Le cercle de centre A et de rayon AB* ».



> Trace un segment AB de 2cm. Place le point C au milieu de AB. Trace le cercle de centre B et de rayon CB. Trace le cercle de centre B et de rayon AB.

La précision dans le vocabulaire sur les hauteurs : « hauteur issue de.. » et « hauteur du point ... passant par ... ». La notion de hauteur était connue des élèves de CM2, ils savaient la construire mais avaient pour la plupart du mal dans la formulation précise de sa construction.



Prolongements

Le travail de liaison CM2-6^{ème} mis en place grâce à cette activité de figures visio-phonées peut s'établir sur toute une année scolaire. Elle peut donc être agrémentée, ici et là, de quelques autres pistes de travail afin de compléter et améliorer l'expérimentation que nous en avons faite.

Parmi les idées à creuser, on peut noter que les élèves de sixième, au moment de la réalisation au visualiseur des figures décrites oralement, peuvent (pour les groupes les plus avancés par exemple) enregistrer d'autres capsules vidéos de constructions de figures pas encore totalement maîtrisées ou rencontrées lors de leur scolarité en primaire. Les élèves de sixième joueraient ainsi un rôle de tuteur-accompagnateur dans l'apprentissage des mathématiques des élèves de CM2. Ce tutorat serait ensuite renforcé par la rencontre en fin d'année et pourrait éventuellement être poursuivi lors du premier trimestre des CM2 au collège afin de faciliter leur intégration (gestion des emplois du temps, des changements de salles, orientation dans la cour de récréation...).

Dans le cadre de cette liaison annuelle, un cyber-échange peut aussi être envisagé via la création d'un blog qui sera domicilié à terme sur l'ENT du collège. Les élèves y écriraient des billets expliquant ce qu'ils ont fait chacun de leur côté avant de se rencontrer en fin d'année. Cela permettrait d'avoir de part et d'autre un descriptif du travail effectué aussi bien pour les élèves que pour les enseignants.

Les sons et capsules vidéo pourraient alors s'échanger sur cet espace-là facilitant ainsi la communication entre les différents membres de l'expérimentation. Nous souhaiterions également créer un glossaire mathématique sur cet ENT, que les élèves de sixième rédigeraient conjointement avec ceux de CM2.

Une rencontre entre les élèves de primaire et du collège est évidemment envisageable et même souhaitable en toute fin d'année scolaire. Cette rencontre, outre l'aspect découverte des locaux, pourra être un moment privilégié pour les échanges entre les classes. Ainsi, un temps pourra être consacré à la comparaison des travaux réalisés par les différents groupes. Des explications et des réponses aux questions que peuvent se poser les élèves pourront être faites. Nous aurons à disposition de nombreux supports, tous réalisés par les élèves (affiches, vidéos, sons, textes) pour étayer leurs prises de paroles.

Suite à cela, un débat entre les élèves pourrait être initié et modéré par les enseignants, débat concernant les différences qu'il peut y avoir entre la géométrie de CM2 et celle de sixième.

Cette rencontre inter-établissement pourrait être aussi l'occasion de faire « travailler ensemble » les élèves de primaire et de collège. Pour cela il est envisageable de proposer un petit rallye mathématiques par équipe, chaque équipe serait composée d'un groupe de sixième et d'un de CM2.

La plus-value des outils numériques

Les outils numériques utilisés ont permis de travailler avec pertinence et de différencier divers aspects des apprentissages.

Pour la prise de son, il faut distinguer deux éléments. Tout d'abord la création du fichier audio. Pour y parvenir, les élèves ont dû se mettre d'accord sur le « script » de leur programme de construction, puis ils se sont isolés pour s'enregistrer. Ainsi, ils ont dû s'auto-gérer afin de déterminer quelle prise était la meilleure puis la proposer ensuite à l'enseignant. En fonctionnant ainsi, il était permis aux élèves de se tromper sans que cela leur soit « pénalisable » puisqu'ils pouvaient recommencer autant de fois qu'ils le voulaient. Ce travail sur l'oralisation a fait ressortir chez les élèves une nécessité d'être

clair et concis dans les consignes de construction et le choix des termes mathématiques employés.

Ensuite, il y a eu l'exploitation de ce fichier son. Il a permis de travailler la mémoire auditive, mais il a aussi obligé chaque groupe à trouver une organisation de travail commune : devaient-ils écouter le fichier plusieurs fois? Devaient-ils faire des pauses? Les groupes étaient libres d'adopter la stratégie voulue, et même d'en changer s'ils constataient qu'ils n'avaient pas choisi la bonne. Cette prise de son a donc suscité chez les élèves un vrai travail sur l'autonomie, l'initiative et la prise de parole argumentée au sein d'un groupe.

L'utilisation du visualiseur a elle aussi permis de multiples travaux. Tout d'abord, il a été l'occasion pour les élèves moins « à l'aise » à l'oral de s'exprimer puisque ni leur visage ni leur voix n'étaient présents. La création du fichier vidéo, comme pour le fichier audio, permet l'erreur et donc de recommencer jusqu'à satisfaction. Là encore, l'autonomie des élèves a été travaillée. Il est à noter que cet outil a impressionné les élèves de CM2, peu habitués à utiliser ce type de matériel. Aussi, les premières prises de vue étaient assez hésitantes, mais très rapidement ils se sont adaptés. Les élèves de sixième, plus habitués à utiliser et à voir fonctionner cet appareil, n'ont par contre eu aucune appréhension au moment de l'enregistrement.

L'exploitation du fichier vidéo a aussi été très appréciée des élèves. En effet, les élèves étaient plus réceptifs de voir une correction effectuée non pas par l'enseignant, ni par un de leur camarade de classe, mais par un élève d'une autre école, ce qui leur a permis une autocritique plus facile de leur construction.

Enfin, l'utilisation de la tablette dans chaque groupe a été très fédérateur car cet outil est très apprécié des élèves et permet de travailler à différents niveaux :

- une réelle différenciation s'effectue, chaque groupe avançant indépendamment des autres ;
- elle permet à l'enseignant d'adapter la difficulté de la figure au groupe auquel il la donne ;
- elle favorise un travail en équipe et collaboratif de chaque groupe. En effet, contrairement au travail de groupe « classique » où chacun a une feuille et un énoncé, ici ils disposaient d'un outil commun que tous devaient utiliser en même temps.

Les élèves ont donc dû s'adapter à ce type de fonctionnement et ont travaillé tous ensemble et non individuellement. Cela s'est fait de manière très naturelle tant la prise en main de l'outil par les élèves est rapide et intuitive, même en CM2.

Cette expérience a permis de développer l'autonomie des élèves et le travail collaboratif. Les rôles de chacun étant bien répartis et les technologies utilisées étant attractives pour les élèves, aucun problème de gestion de classe n'a été à déplorer.

Conclusion/Bilan

Cette activité « visio-phonée » nous a permis de réfléchir à plusieurs aspects de la liaison école-collège, de manière bien plus approfondie que nous le faisons auparavant.

Tout d'abord, les enseignants, aussi bien du premier que du second degré, se sont investis pleinement, à la fois dans l'élaboration de l'activité, mais aussi dans son déroulement en classe. Ainsi, la co-animation a été privilégiée lorsque les élèves de CM2 étaient en activité, cette façon de fonctionner s'est faite de façon très naturelle et a été très appréciée des enseignants. Nous avons ainsi pu confronter nos pratiques pédagogiques, et remarquer qu'une réelle continuité existait entre elles. Il nous semble en effet important d'établir une harmonisation des termes mathématiques employés pour assurer une réelle continuité « pédagogique » lors du passage au collège.

Les échanges ne sont pas arrêtés à ceux que l'on peut avoir lors des réunions plus « institutionnelles » organisées chaque année mais ils ont dû être confrontés à la « réalité du terrain ». Aussi, nous avons trouvé que cela était très complémentaire des conseils écoles-collèges déjà planifiés dans l'année.

Les élèves de collège ont apprécié cette activité. La fabrication des audio-guides pour leurs camarades de CM2 les a ravis. Ils se sont investis de manière particulièrement appliquée, d'autant plus que nous leur avons présenté l'intégralité du projet jusqu'à la future rencontre avec les élèves de primaire. Cette activité intervenant en fin d'année a permis de redynamiser la classe par le côté ludique et ainsi de trouver un second souffle. En effet, même les plus en difficulté se sont investis et ont même pris à cœur de produire des documents clairs, quitte à devoir recommencer à plusieurs reprises leur travail.



Les élèves de CM2 ont apprécié le fait de voir arriver dans leur classe à la fois des enseignants de collège, mais aussi du matériel qu'ils n'ont pas l'habitude de pouvoir utiliser (écouter les impressions des élèves grâce au QR-code ci-contre). La co-animation leur a permis de voir qu'un enseignant de collège avait des pratiques et une attitude tout à fait similaire à celles des professeurs des écoles. Aussi, nous pouvons penser qu'ils appréhenderont moins la prochaine rentrée scolaire, car arriveront certainement plus en confiance au collège. Le fait de faire un travail réalisé par des élèves proches d'eux a été une réelle source de motivation. Ils ont participé avec enthousiasme et ont trouvé que le temps passait bien trop vite !! Le fait de produire une activité pour les sixième les a projeté dans ce qu'ils feront l'année prochaine et se sont particulièrement appliqués pour que leurs documents soient le plus précis possible.

En conclusion, nous pouvons dire que ce travail a été très instructif pour tous les acteurs ayant participé à cette liaison. Il a permis de tisser des liens plus solides entre nos collèges et les écoles avec lesquelles nous avons collaboré. Cette expérience sera renouvelée et certainement même étendue afin qu'elle dure tout au long de l'année au travers d'activités plus variées.

Remerciements

Dans le cadre de l'expérimentation de cette activité de liaison, nous tenons à remercier particulièrement les enseignants des écoles primaires qui s'y sont prêtés avec intérêt et dynamisme :

- Mme Cadiry et Mme Clerc (école primaire Jean Jaurès à Drancy) ;
- M. Garau, Mme Labadie, M. Loops, Mme Suire (école primaire Le Mont Chalâts à Chelles).

TOUT SAVOIR SUR LES QR-CODES

Cyril MICHAU



Qu'est-ce qu'un QR-code ?

Le QR-code (pour "Quick Response" en anglais) est un « code barre » en deux dimensions qui peut être décodé rapidement...

Il permet d'accéder à un contenu numérique en le prenant simplement en photo. Il peut être imprimé sur n'importe quel support : étiquettes, affiches, adhésifs, etc...

Pour lire le QR-code il suffit de le « scanner » à l'aide d'un téléphone mobile, tablette ou ordinateur s'il est muni d'un appareil photo et d'une application de lecture. Tous les smartphones lisent les QR-codes.

D'un point de vue fonctionnel, le QR-code permet d'augmenter l'expérience de l'utilisateur en proposant une redirection vers du contenu additionnel qu'il aurait été impossible d'afficher avec des moyens traditionnels. C'est un véritable outil interactif, passerelle entre le support papier et le monde numérique.

MEDIATRICE D'UN SEGMENT



Outils :



DEFINITION
La médiatrice d'un segment est la droite qui passe par le milieu du segment et qui est perpendiculaire à ce segment.

CONSTRUCTION

1ère méthode : à la règle graduée et à l'équerre

2ème méthode : à la règle et au compas




PROPRIETE
Tout point de la médiatrice d'un segment, est situé à égale distance des extrémités du segment. Et réciproquement

Contrairement aux codes-barres classiques qui ne peuvent stocker que 10 ou 13 caractères, le QR-code a une capacité de 7 089 caractères numériques, ou 4 296 caractères alphanumériques. Il peut donc coder les longues adresses internet.



Comparaison entre un QR-code et un code barre classique.

Comment lire/scanner/flasher un QR-code ?

La lecture, ou le scan, d'un QR-code est ensuite très simple et s'effectue en trois étapes, comme l'indique le schéma ci-dessous. L'utilisateur doit ouvrir son application de lecture et viser le QR-code avec l'appareil photo de son téléphone mobile/tablette, ou la caméra de son ordinateur. L'application reconnaît alors le QR-code et effectue l'action associée.



(source : www.unitag.io)

Le QR-code se lit avec ce que l'on appelle « une application de lecture », qui est en réalité un lecteur de code-barres. Il existe de nombreuses applications suivant votre périphérique mobile (téléphone/tablette Android, Iphone, Ipad, ordinateur windows, etc...). Mais attention, tous ces lecteurs n'ont pas les mêmes performances de lecture. Voici une liste non exhaustive d'applications gratuites, suivant le matériel possédé :

– BlackBerry :

QR Code Scanner Pro

(<http://appworld.blackberry.com/webstore/content/13962/?lang=fr&countrycode=FR>).

– Iphone/Ipad :

- Mobiletag ;
- 2D Sense ;
- QR Reader ;

...

– Android :

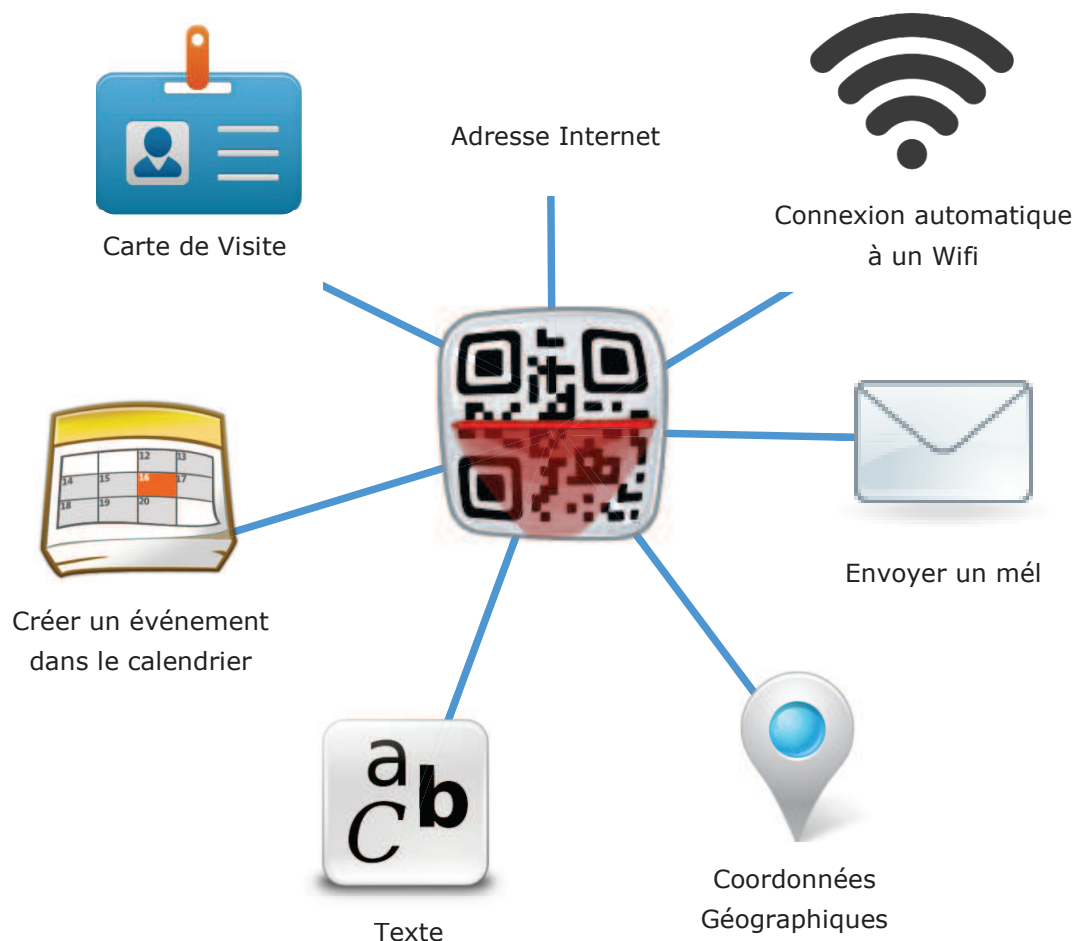
- Mobiletag ;
- Barcode scanner ;
- Lynkee ;

...

– Ordinateur : lire un QR code en ligne (<http://scanner.code-qr.net/>).

Quels types de contenus peuvent-ils être codés ?

Cette infographie présente quelques exemples de contenus pouvant être codés à l'aide d'un QR-code.



Comment créer des QR-codes ?

Il existe de nombreux sites web qui permettent de générer librement ces QR-codes. Leur création se déroule en trois étapes :

- la première étape de création est de choisir l'action que celui-ci va proposer, le type de données qu'il va encoder. Onze choix différents sont à votre disposition ;
- il est ensuite possible de le personnaliser en ajoutant un logo, en changeant les couleurs ou la forme ;
- la dernière étape consiste à télécharger le code ainsi créé pour l'imprimer ou l'insérer dans un document déjà existant.

Voici un tableau présentant une liste non exhaustive de sites internet pour créer des QR-codes avec les personnalisations proposées (*source : www.qrdresscode.com*).

	photo pixel	photo fond	couleurs	rotation	dégradé	reflet	design pixel	design fond	ombre pixel	arrondi pixel	logo perso	design web social	gif anime	fond transparent	svg
123QR	1	1					2								
QRcode-Pro							2								
QR4															
linQR.to															
soQR									3	3					
unitag														4	
Vanity Qrcode															
QRStuff															
BeQRious															
MOJI-Q															
AzonMobile							2	2							4
Kerem Erkan															

- 1 soit les pixels, soit le fond
 2 par l'import de photo
 3 sur un autre générateur du même éditeur
 4 payant

Quelques exemples d'utilisation des QR codes avec les élèves



Utilisation du son et de la vidéo

Grâce au QR-code il est possible d'encoder des adresses internet pointant par exemple vers des vidéos pédagogiques. L'enseignant, ou les élèves, peuvent également enregistrer une vidéo en classe grâce au tableau numérique ou au visualiseur, pour ensuite la diffuser aux autres élèves. Le cahier de leçons ou d'exercices est ainsi enrichi de vidéos ou documents sonores.

Coup de pouce

Lors de la distribution d'un devoir, le QR-code peut aussi renfermer un « coup de pouce » préparé et disponible sur le document, mais illisible sans l'utilisation d'un lecteur. On peut donc différencier les aides apportées aux élèves en fournissant plusieurs codes en autorisant leur lecture pour les plus en difficultés.

Documents/Animations à télécharger

En complément d'un cours ou d'un exercice vu en classe, l'enseignant peut donner aux élèves l'accès rapide à des ressources supplémentaires telles que des animations ou exercices. Les élèves n'auront qu'à scanner les différents liens pour y accéder instantanément.

Ressources complémentaires

Voici quelques liens pour approfondir l'utilisation et la réalisation de QR-codes

- <http://mediafiches.ac-creteil.fr/spip.php?article312>
- <http://www.qrdresscode.com/>
- Les 10 commandements du QR-code
<https://www.unitag.io/fr/qrcode/book>

ANNEXES : figures et affiches élèves

ANNEXE 1 - Figures décrites et réalisées par les élèves de sixième

Figure 1

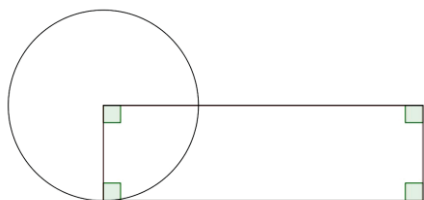


Figure 2

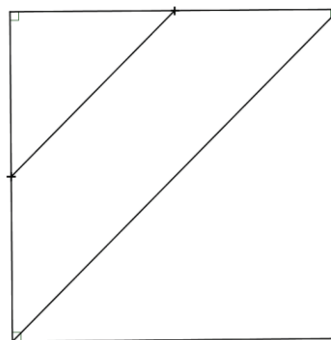


Figure 3

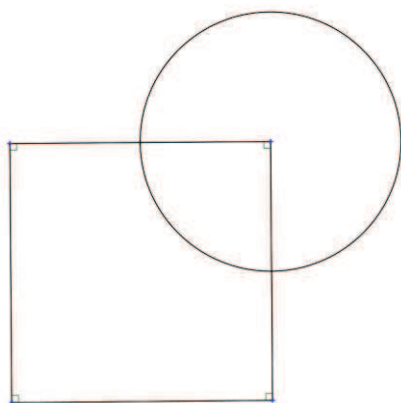


Figure 4

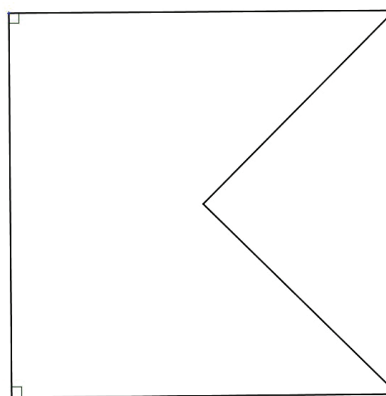
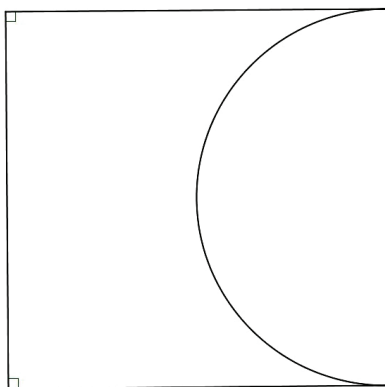


Figure 5



ANNEXE 2 - Figures décrites et réalisées par les élèves de CM2

Figure A

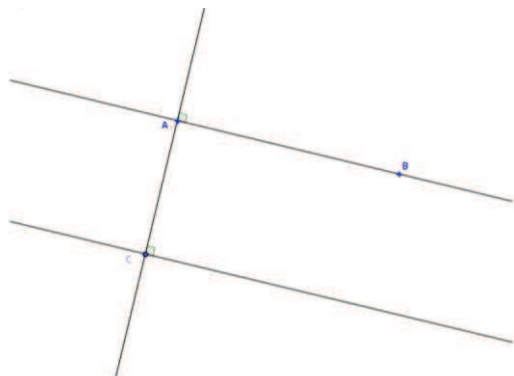


Figure B

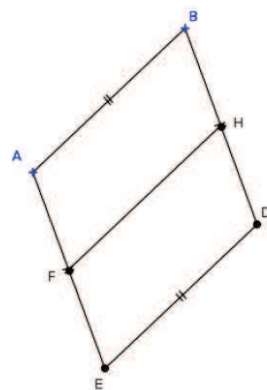


Figure C

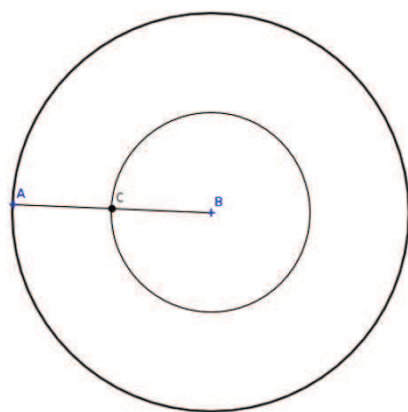


Figure D

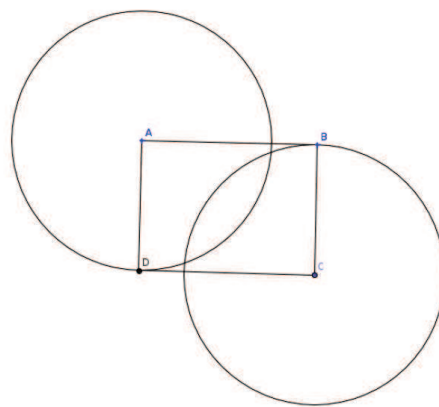


Figure E

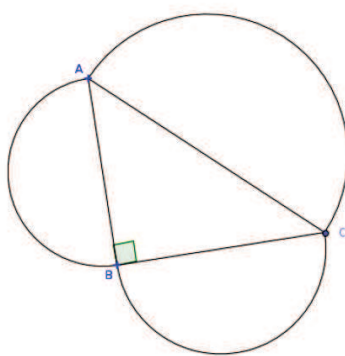
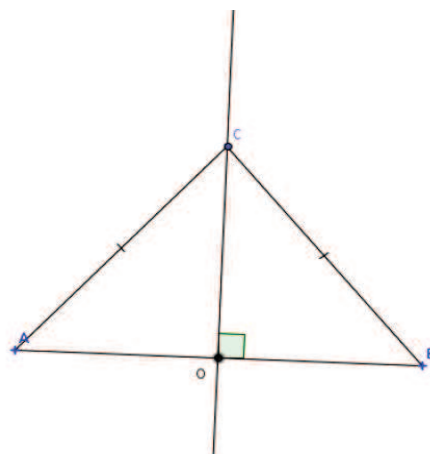


Figure F

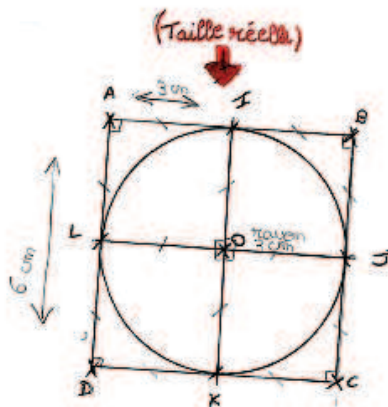


ANNEXE 3 - Les affiches

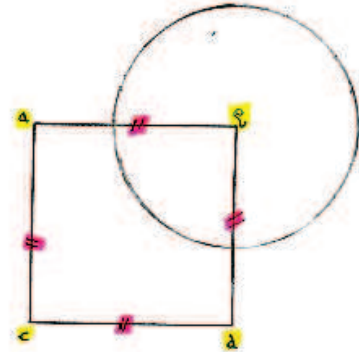
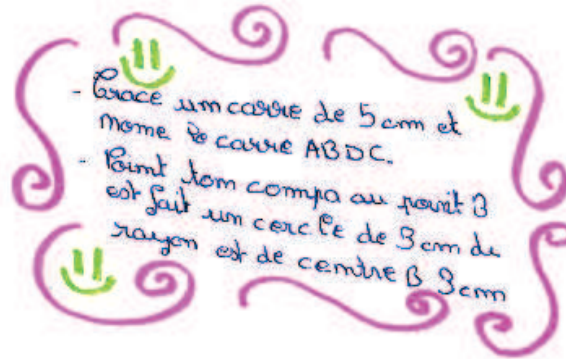
Programme de construction:

- Tracer un carré ABCD de 6 cm de côtés.
 - Tracer à tous les centres des côtés du carré les points I, J, K, L (I est le centre de AB, J est le centre de BC, K est le centre de DC et L est le centre de AD).
 - Tracer un point O au centre du carré ABCD.
 - Tracer un cercle de rayon 3 cm et dont le centre est le point O.
 - Tracer un segment [IK] qui passe par le point O.
 - Tracer un segment [LJ] qui passe par le point O.
- La construction est maintenant terminée.

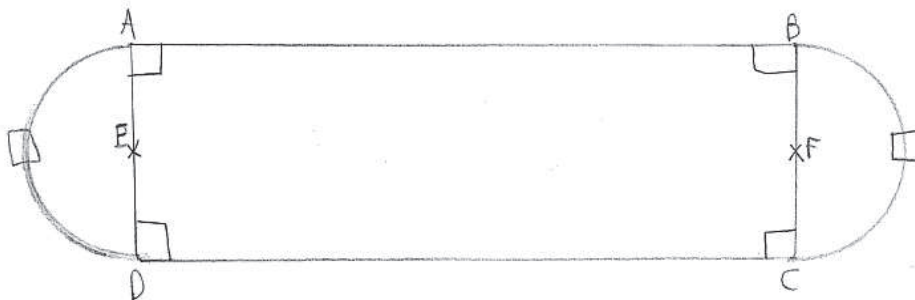
La figure:

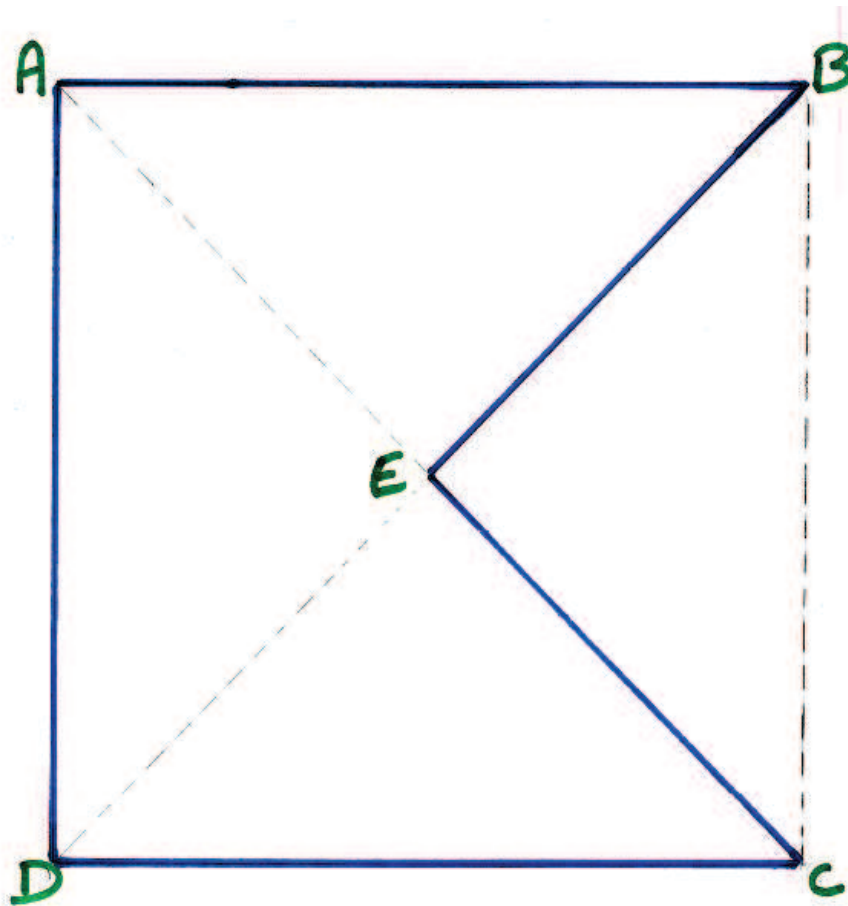


Kemga - Gata - Oeane - Kahuma.



Tracer un rectangle ABCD de longueur 15 cm et de largeur 5 cm placer
 un point E au centre du segment BC et placer un autre point nommé F au
 centre du segment AD puis trace un demi cercle du point F à l'extérieur
 du rectangle puis refait la même chose au point E.

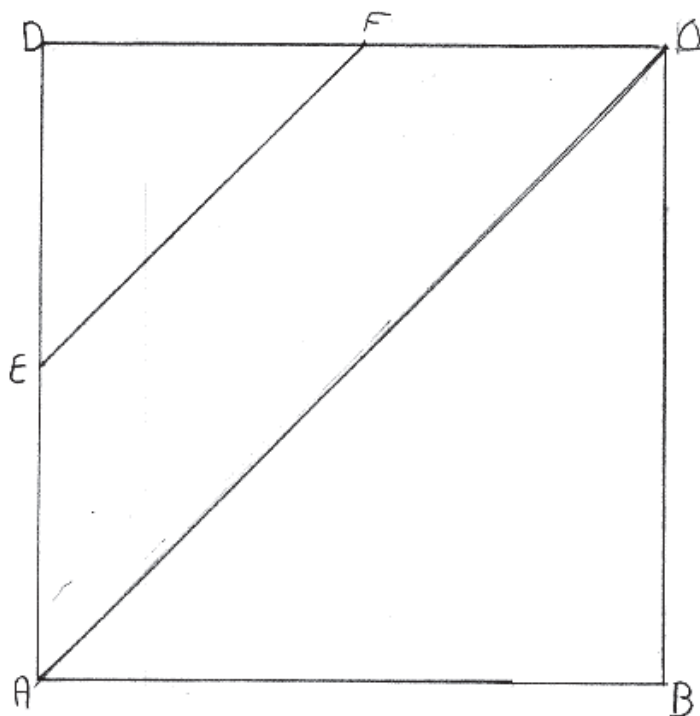




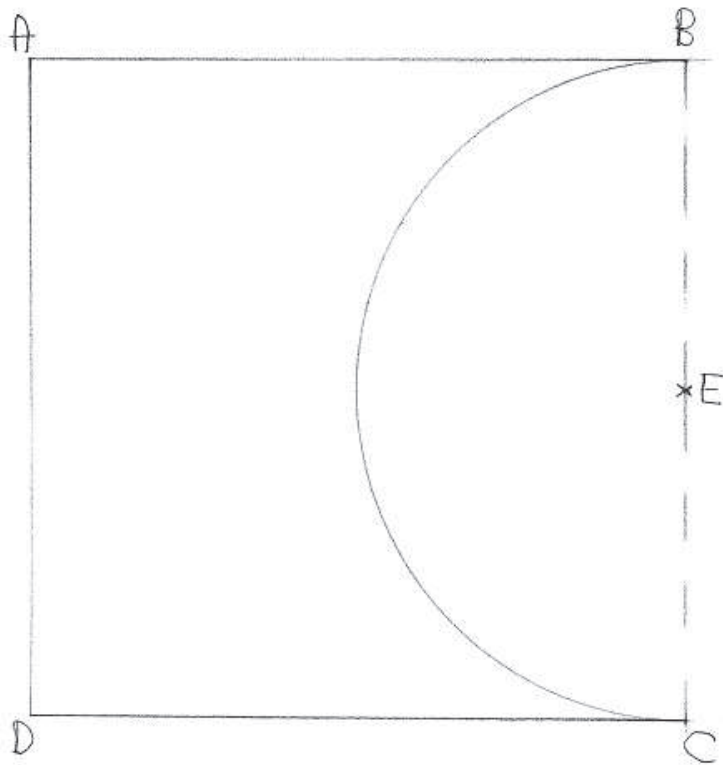
Programme de construction

- Trace un carré ABCD
- Trace une droite (AC) et une droite (DB)
- Place le point E à l'intersection des deux droites
- Trace le triangle BCE
- Puis efface les segments [BC], [DE] et [AE]

Amis, Firat, Amis, Luna



Commençons par faire un carré de 15 cm nommé A, B, C et D trace la diagonale AC et à 7,5 cm de A et C une diagonale EF .



Construis un carré ABCD de 6 cm de côtés.

Place un point E tel que soit le milieu du segment [BC].

Trace un demi cercle qui passe par le segment [BC] et que le point E soit le centre de ce demi cercle à l'intérieur de ce carré.

Enfin efface le segment [BC].

Le plus court chemin

Fatna AOUNI

École élémentaire Joliot Curie, 94 Champigny-sur-Marne

Romain FLOURET, Nathalie PHILIPPON

Collège Lucie Aubrac, 94 Champigny-sur-Marne

Niveaux concernés

CM2 – Sixième.

Modalité

Une classe de CM2 est venue au collège pour résoudre deux problèmes mathématiques avec une classe de sixième, lors d'une séance de deux heures.

Nous avons réalisé divers groupes de quatre élèves en prenant soin de mêler élèves du primaire et du secondaire.

Les élèves étaient répartis dans deux salles différentes et devaient résoudre à tour de rôle chacun des deux problèmes (sachant qu'ils résolvaient en simultané deux problèmes différents).

Ils avaient une heure pour résoudre chaque problème.

Pré-requis

- Notions élémentaires de géométrie du plan et de l'espace.

Objectifs

- Organiser une rencontre entre élèves du primaire et du collège dans le cadre de la liaison CM2-sixième.

- Échanger et optimiser les pratiques mathématiques de l'école élémentaire avec celles du collège.

- Inciter les élèves à élaborer conjointement des hypothèses de travail.

- Favoriser la prise d'initiatives par les élèves.

- Modéliser des problèmes.

- Avoir recours à du matériel informatique pour élaborer des pistes de recherche.

Fiche professeur

Les élèves ont travaillé sur deux problèmes relativement simples à comprendre mais non résolubles avec le bagage mathématique dont ils disposent à ce niveau d'enseignement.

Le but était donc qu'ils modélisent les problèmes, prennent des initiatives, fassent des essais, émettent des conjectures et qu'ils confrontent leur méthode de travail.

Premier problème

On souhaite construire une nouvelle route entre Champigny-sur-Marne, le Perreux-sur-Marne et Noisy-le-Grand. Comme cela coûte très cher, on souhaite donc que la nouvelle route reliant ces trois villes soit la plus courte possible.

Comment construire cette route ?

Matériel à disposition

- Matériel de géométrie.
- Ficelle.
- Deux cartes géographiques représentant les villes citées dans l'énoncé et les alentours.
- PC portables équipés du logiciel GeoGebra.

Compétences visées

Palier 2, Compétence 3 : Les principaux éléments de mathématiques et de la culture scientifique et technologique

	Organisation et gestion de données	Nombres et calculs	Géométrie	Grandeurs et mesures
Pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner			- Modéliser un problème	
Manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter, mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions		- Calculer des longueurs	- Mesurer des segments - Emettre des conjectures - Proposer une méthode de résolution	
Exprimer et exploiter les résultats d'une mesure et d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique			- Présenter sa démarche et ses résultats afin que cela soit compréhensible par tous.	

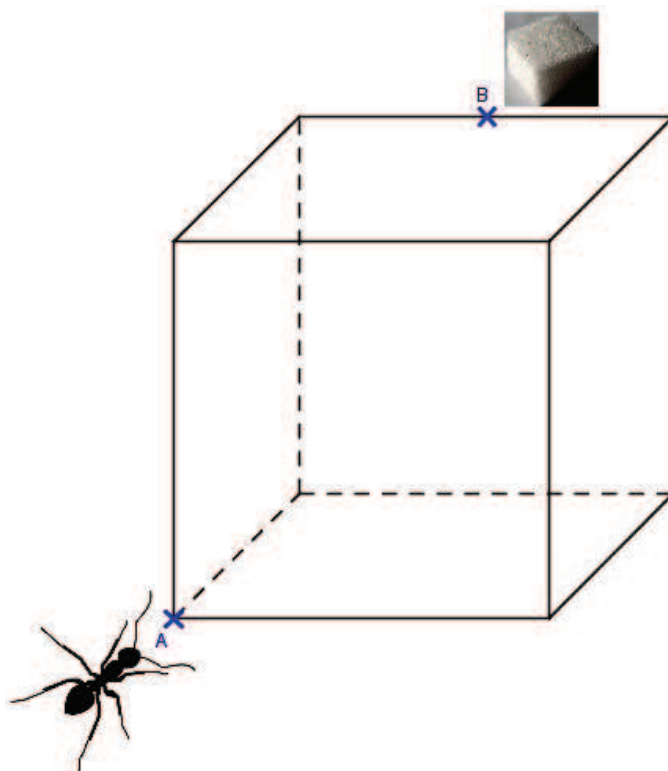
Palier 3, Compétence 3 : Les principaux éléments de mathématiques et de la culture scientifique et technologique

	Organisation et gestion de données	Nombres et calculs	Géométrie	Grandeurs et mesures
Rechercher, extraire et organiser l'information utile			- Rechercher les informations sur une carte	
Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes.	- Utiliser l'échelle d'une carte	- Calculer des longueurs	- Modéliser un problème - Mesurer des segments - Utiliser un logiciel de géométrie dynamique	

Raisonner, argumenter et démontrer.			- Emettre des conjectures - Proposer une méthode de résolution	
Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, Communiquer à l'aide de langages adaptés.			- Présenter sa démarche et ses résultats afin que cela soit compréhensible par tous.	

Deuxième problème

Une fourmi se trouve au point A sur un cube d'arête 49 cm. Elle souhaite aller manger le morceau de sucre qui est au point B en parcourant le chemin le plus court possible sur le cube.



Matériel à disposition

- Matériel de géométrie.
- Ficelle.
- Polydrons (jeu de construction géométrique en 3D).

Compétences visées

Palier 2, Compétence 3 : Les principaux éléments de mathématiques et de la culture scientifique et technologique

	Organisation et gestion de données	Nombres et calculs	Géométrie	Grandeurs et mesures
Pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner			- Modéliser un problème	
Manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter, mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions		- calculer des longueurs	- Mesurer des segments - Emettre des conjectures - Proposer une méthode de résolution	
Exprimer et exploiter les résultats d'une mesure et d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique			- Présenter sa démarche et ses résultats afin que cela soit compréhensible par tous.	

Palier 3, Compétence 3 : Les principaux éléments de mathématiques et de la culture scientifique et technologique

	Organisation et gestion de données	Nombres et calculs	Géométrie	Grandeurs et mesures
Rechercher, extraire et organiser l'information utile				
Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes.		- calculer des longueurs	- Modéliser un problème - Mesurer des segments	
Raisonnement, argumenter et démontrer.			- Emettre des conjectures - Proposer une méthode de résolution	

Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, Communiquer à l'aide de langages adaptés.			- Présenter sa démarche et ses résultats afin que cela soit compréhensible par tous.	
---	--	--	--	--

Compte-rendu de la séance

Premier problème

Après la lecture de l'énoncé, les élèves ont tout de suite affiché un questionnement très intéressant.

- Comment faire si l'on ne dispose pas de carte ? (Ils n'avaient pas encore vu que nous avions laissé du matériel à disposition sur une table.)
- Est-ce que l'on peut proposer des ponts pour traverser la Marne ?
- Est-on obligé de partir des points qui symbolisent les villes ou peut-on commencer l'itinéraire d'un point proche de celui qui symbolise la ville ?
- La route doit-elle être à sens unique ou à double sens de circulation ?

Des questions ont pu apparaître sur le fait qu'en zone très urbanisée le plus court chemin en ligne droite n'est pas toujours souhaitable, on peut proposer des tunnels ou un métro...

Pour la résolution du problème, la plupart des groupes ont tout de suite relié les trois villes entre elles pensant que c'était la solution au problème.

Il a alors fallu leur demander ce qu'il se passait si l'on enlevait un des segments. Ils se sont alors rendu compte qu'avec seulement deux segments, ils avaient construit un chemin plus court que le précédent.

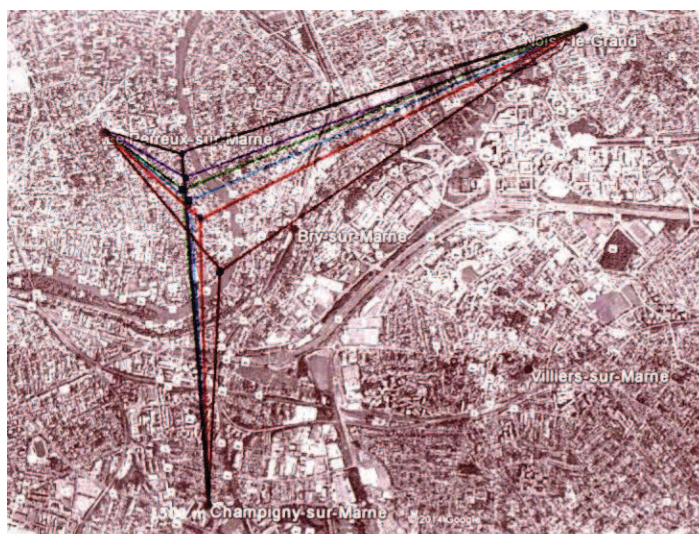




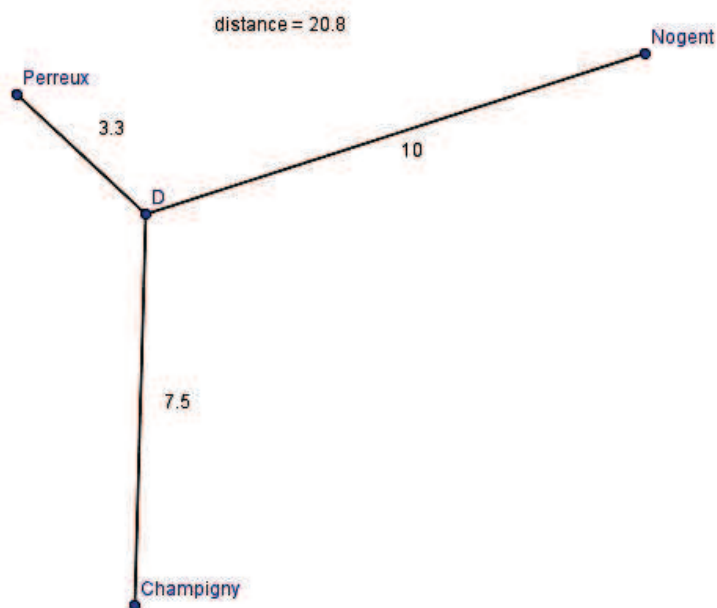
Après leur avoir dit qu'il existait un chemin encore plus court, les élèves ont relié les trois villes en passant par Bry-sur-Marne, puis se sont rendus compte que ce chemin était encore plus court que les précédents.



La plupart des groupes ont ensuite essayé de trouver des chemins encore plus courts en passant par d'autres endroits et certains se sont extrêmement bien rapprochés de la solution.



Deux groupes ont pensé à utiliser GeoGebra pour modéliser le problème et ils sont arrivés bien plus vite que les autres à une solution.



Remarque :

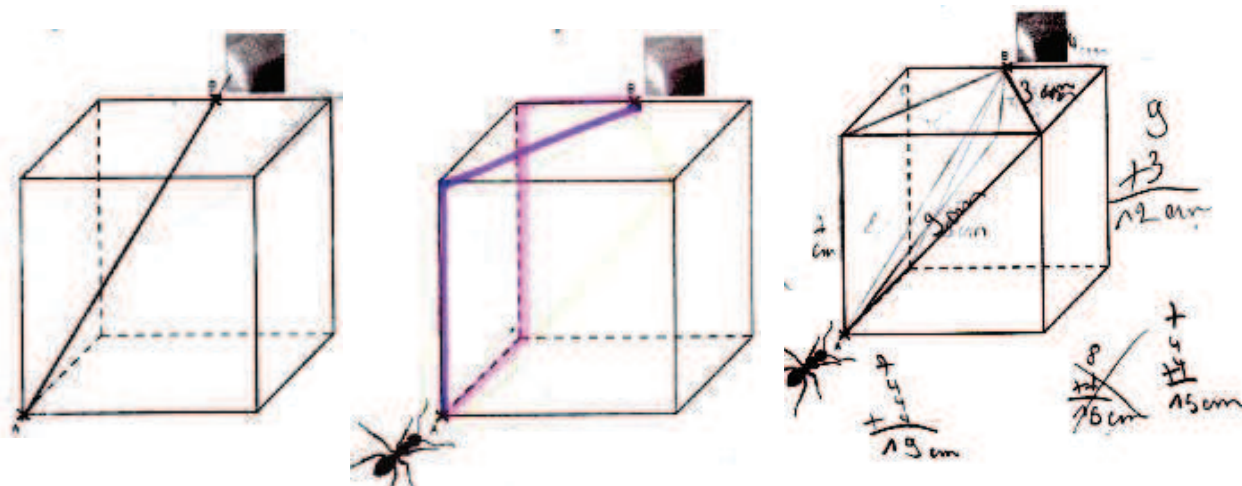
Les élèves nous ont demandé comment calculer la somme des trois longueurs avec le logiciel. Nous leurs avons donc expliqué.

Un autre point remarquable : ceux qui ont modélisé le problème sur GeoGebra ont, par la même occasion, initié leurs benjamins à l'utilisation du logiciel.

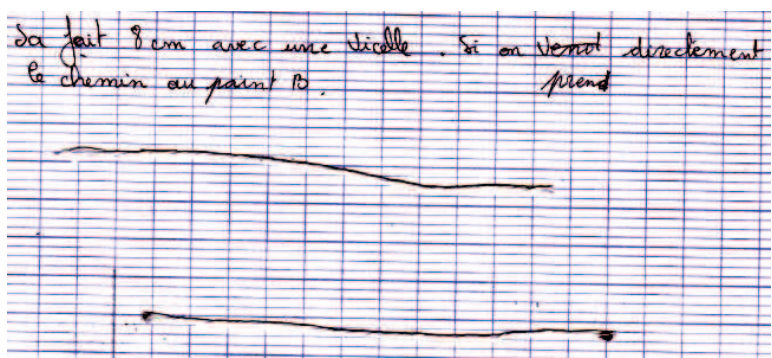
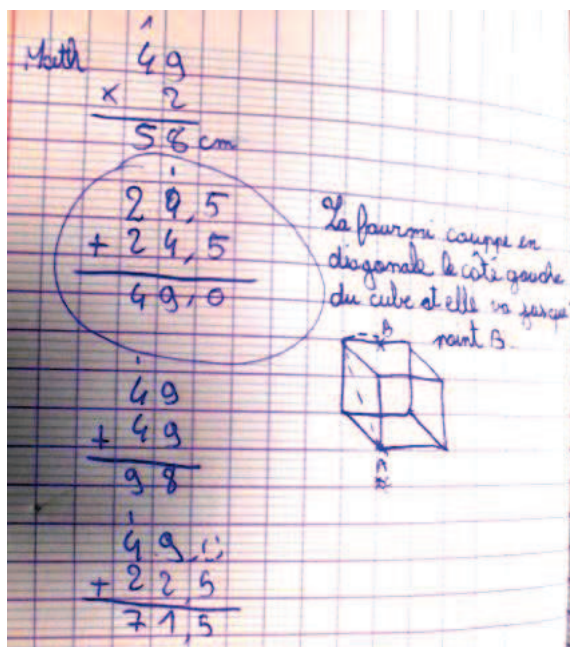
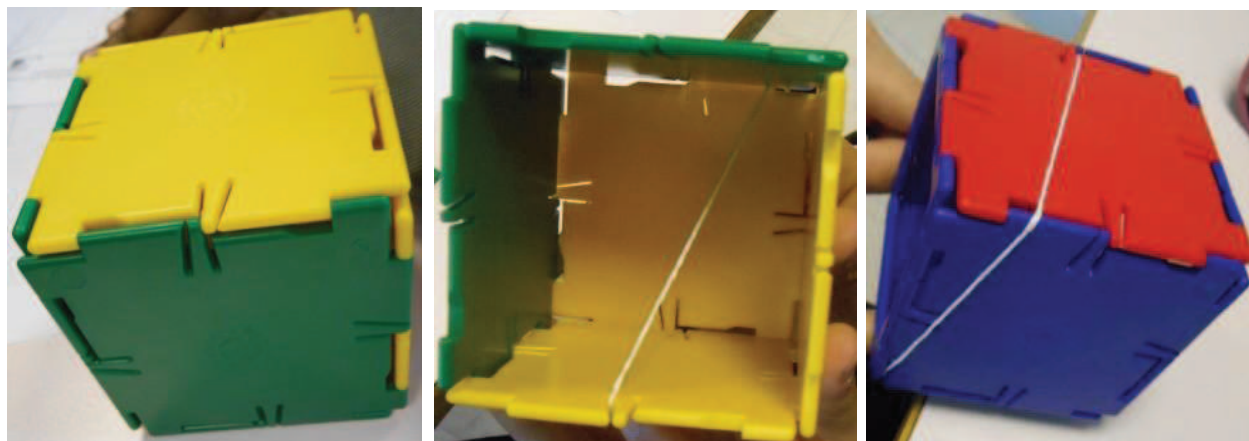
Deuxième problème

Tous les groupes n'ont pas utilisé la même méthode de résolution au départ.

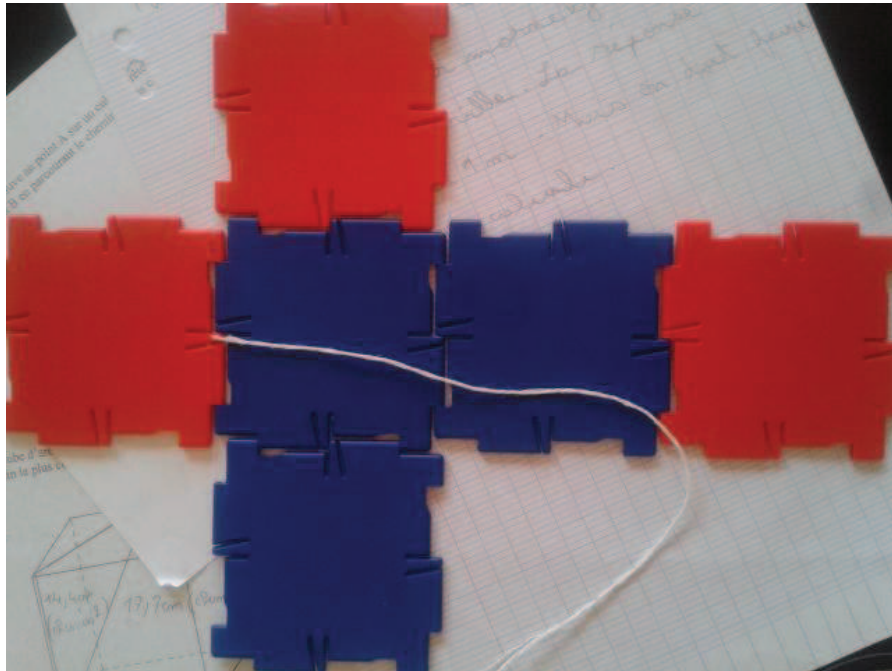
Certains ont directement tracé les chemins sur la feuille puis mesuré les longueurs sur le dessin (ce qui est bien sûr faux car la face du dessus n'est pas en grandeur réelle).



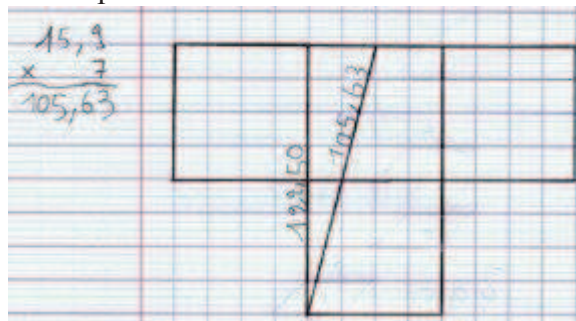
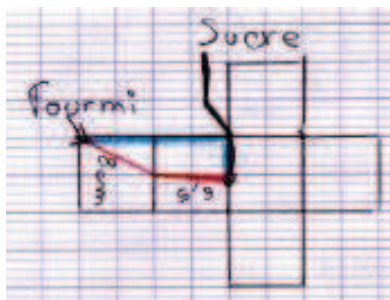
D'autres ont utilisés les « polydrons » et la ficelle pour modéliser la situation puis ont cherché à relier les deux points en utilisant le moins de ficelle.



Deux groupes ont pensé à réaliser le cube avec le « polydron » puis à le déplier pour obtenir le patron (chose que ni les primaires ni les sixièmes n'avaient étudié précédemment).



Ils ont ensuite mesuré la distance entre les deux points.



Remarque : Les « polydrons » ont pour arête 7 cm. Il n'était donc pas bien difficile de trouver la longueur du chemin réel de la fourmi !

Bilan des deux problèmes

Les élèves se sont facilement appropriés les problèmes et ont fonctionné par tâtonnement pour essayer de les résoudre. La modélisation s'est faite facilement ; ce qui est un point très positif.

Le fait d'être avec des collégiens qu'ils ne connaissaient pas n'a pas été un frein aux échanges entre écoliers et collégiens. D'ailleurs les débats furent fructueux.

Cette rencontre a, en outre, permis aux élèves du primaire de nouer un contact avec le collège ainsi qu'avec deux de leurs futurs professeurs de mathématiques.

Un rallye mathématique cm2 – 6^e

Martine BRUNSTEIN

Collège du Parc, 94 Sucy en Brie

Philippe ROCHÉ, conseiller pédagogique de circonscription

Laurence WOLFRUM, Martial GRENUT, Nathalie MAGNIN

École Le Plateau, 94 Sucy en Brie



La liaison école-collège et le rallye

Descriptif rapide

Ce document présente une proposition de rallye CM2- sixième. L'objectif est d'initier une liaison entre le collège et les écoles primaires de secteur au travers d'une activité mathématique qui peut alimenter une réflexion de part et d'autre sur les apprentissages et ainsi déboucher sur un échange régulier entre les enseignants des établissements.

Cette liaison a existé de manière très active il y a quelques années mais les changements de personnels dans les établissements du secteur ont entraîné sa disparition totale.

Dans le cadre du dispositif PACEM (Projet d'acquisition de compétences en mathématiques) d'une part et du thème de réflexion du groupe académique « collège » pour la présente année scolaire, il est décidé de trouver un moyen de la mettre en œuvre à nouveau.

Il est décidé de ne mettre en compétition que deux classes de sixièmes jumelées à deux classes de CM2 pour tester cette initiative afin de la généraliser en apportant les améliorations qui seront inévitables et répertoriées lors des différents étapes de passation.

L'école du Plateau étant en particulier demandeuse d'un rapprochement avec le collège et de par la proximité géographique, il est décidé de mettre en place un rallye autour de la résolution de problèmes.

Trois réunions sont planifiées entre Mesdames Brunstein (professeure de mathématiques au collège), Magnin (professeure d'école) et Messieurs Grenut (professeur d'école) et M Roché d'une part pour faire connaissance et d'autre part pour se mettre d'accord sur les différentes modalités, exigences communes.

Le calendrier suivant est retenu en accord avec les différentes contraintes de chacun :

- première passation : mardi 28 janvier 2014 ;
- deuxième passation : mardi 4 mars 2014 ;
- troisième passation : mardi 29 avril 2014 ;
- date du rallye : jeudi 12 juin 2014 de 14h à 16h au collège du Parc.

Déroulement des trois séances d'entraînement

Première passation

Le but est de faire prendre conscience de différentes catégories de problèmes.

La recherche aboutira au classement en trois familles et ces trois familles seront toujours présentes dans les énoncés de chaque épreuve :

- *les problèmes simples (à une étape avec une seule opération) ;*
- *les problèmes à plusieurs étapes ;*
- *les problèmes de recherche ou problèmes ouverts.*

Le thème choisi pour cette séance est : *les entiers*.

Les seuls nombres intervenant seront donc des entiers, des opérations très simples accessibles à tous les élèves quel que soit leur niveau en CM2 ou en sixième.

Il sera proposé neuf problèmes, trois pour chaque famille.

Cette passation se fera de manière individuelle.

On distribue à chaque élève sur une feuille de format A4 les énoncés des neuf problèmes qui sont présentés « dans le désordre ».

On donne la consigne de les regrouper, les trier et de donner un nom pour chaque famille trouvée. On laisse les élèves quelques minutes pour chercher, on peut les inciter éventuellement, pour faciliter la recherche, à découper les énoncés et à en faire le regroupement sur leur bureau s'ils le souhaitent.

Au bout de ces quelques minutes, on demande comment effectuer ce tri. Les résoudre doit être la conclusion de cette mise en commun.

On laisse environ 40 minutes pour la résolution. Cette résolution se fait soit dans leur cahier soit sur une feuille nominative.

Il est demandé :

- d'écrire au stylo ;
- d'écrire une explication (opérations effectuées, traces de recherche...) ;
- d'écrire les unités ;
- d'écrire une phrase de réponse.

Les élèves les plus rapides peuvent ensuite aider ceux qui ont plus de difficultés.

Si le travail est effectué sur une feuille nominative relevée à la fin de la séance cela pourrait permettre d'évaluer par compétences cette recherche de problèmes.

Deuxième et troisième passations

Suite aux observations faites lors de la première séance il n'est plus proposé que six problèmes.

Les élèves sont maintenant en binôme et doivent s'organiser en conséquence.

Les consignes sont les mêmes que précédemment. Les problèmes font intervenir les nombres décimaux non entiers contrairement à la séance précédente.

Lors de la dernière séance un barème est indiqué en vue de l'organisation du travail dans l'esprit plus compétitif que revêtira le rallye final.

Observation et remarques sur les séances :

1ère séance d'entraînement

Utilisation du TNI pour afficher, rappeler les objectifs.

Les problèmes sont ensuite affichés, distribués ainsi qu'une feuille blanche pour la recherche, une feuille pour présenter le classement trouvé.

Lors de la première séance où les élèves travaillent individuellement, après les explications, il est effectué une lecture silencieuse puis une mise en commun des idées pour « comment faire ce classement ».

Il émerge très vite qu'il y a des problèmes très simples et d'autres jugés difficiles. Il y a désaccord pour ces derniers.

Les mots « facile » et « difficile » reviennent souvent mais les élèves n'arrivent pas à les définir...

Un classement en deux parties s'effectue rapidement : « certains se résolvent avec des calculs et d'autres pas » est une idée qui fait rapidement l'unanimité.

Les problèmes 4/2/8 sont tout de suite mis de côté.

Certains élèves commencent par le n°2 qui leur plaît beaucoup et qui est jugé « facile ».

Résoudre les problèmes est une évidence pour tous.

Un temps de recherche fructueux d'environ 40 minutes, les élèves s'appliquent.

Mise en commun finale, à l'aide du TNI le classement est facilement réalisé.

Collage, recherche de titres viennent conclure cette séance.

Les élèves regrettent de ne pas pouvoir continuer la résolution. Une classe qui a permanence pendant l'heure suivante décide de continuer le travail pendant l'heure suivante.

2ème séance d'entraînement

Les élèves sont en binôme. Pour plus de rapidité dans la mise en place ces binômes sont constitués par des élèves voisins de table.

Une feuille d'énoncés est distribuée à chaque élève.

Lecture silencieuse faite par chacun pendant 3 minutes.

La mise au travail est ensuite faite dans chaque groupe. Certains (très peu) se répartissent le travail, d'autres cherchent ensemble le même problème.

Les problèmes à une étape (le n°1 et n°4) sont très facilement repérés. L'exercice 4 est parfaitement résolu et trois binômes se trompent dans le n°1 dont deux en interprétant mal l'énoncé.

Le problème n° 5 repéré come un problème de recherche parait pour beaucoup difficile : des explications sont demandées, certains m'expliquent qu'il est impossible. Il plaît dans l'ensemble beaucoup à ceux qui se lancent dans sa résolution.

Le problème n°3 repéré lui aussi comme un problème de recherche (11 binômes complèteront de manière erronée voire pour certains en utilisant les résultats des opérations ! et deux autres ne le feront pas du tout car laissé de côté)

Le problème n°2 leur plaît beaucoup, des discussions animées s'engagent. « 18 » est la réponse la plus répandue. Un seul binôme trouvera la bonne réponse.

Quant au problème n°6, après un moment de perplexité, les questions posées sont pertinentes et classiques.

Au cours de la séance, il faut rappeler le temps restant. Gérer la feuille réponse est pour certains binômes un peu laborieux : ils cherchent sur leur brouillon et ont du mal à recopier ou à expliquer.

Tous les élèves ont été actifs, soucieux de bien faire mais ont eu du mal à avoir un esprit « concours ».

3ème séance d'entraînement

Les élèves ont l'habitude du déroulement. La mise au travail et la prise d'initiative sont rapides.

Ils sont mieux organisés, d'autant plus que certains problèmes des épreuves précédentes ont été retravaillés en classe et les méthodes de recherche sont mieux connues. Les problèmes de recherche sont choisis délibérément par certains élèves qui les repèrent très vite. Le problème n° 1 a beaucoup de succès.

L'énoncé du problème n°4 est mal interprété et certains binômes ne comprennent pas la question posée. Certains mots de vocabulaire demandent des explications (notamment le mot « recette »).

Rallye du 12 juin 2014

Après l'accord du chef d'établissement, il se déroulera au collège dans l'objectif de poursuivre l'accueil des futurs élèves de sixième.

14h 10 : début de l'épreuve.

15h10 : fin de l'épreuve.

Récréation, temps d'échange entre les élèves et goûter offert par le collège.

Pendant ce temps les quatre enseignants corrigent.

15h 50 : résultats et remise des prix par Mme la Principale adjointe, Mme Janty.

Le trinôme gagnant reçoit une calculatrice, les deux binômes suivants reçoivent un livre de jeux de logique et de jeux de nombres. Un petit casse-tête en bois est offert à tous les participants.

16h : départ des élèves du primaire / sortie des élèves de collège.

Matériel demandé aux élèves :

Trousse/ une règle/ « stabilo » ou stylo de couleur/ ardoise pour les primaires/ feuille de brouillon.

Connaissances et compétences du socle commun développées

Compétence 1 - La maîtrise de la langue française

Lire - Comprendre un énoncé, une consigne.

Écrire - Rédiger un texte bref, cohérent et ponctué, en réponse à une question ou à partir de consignes données.

Compétence 3 - Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique

Savoir utiliser des connaissances et des compétences mathématiques.

Écriture des nombres.

Nombres et calculs.

Pratiquer une démarche scientifique et technologique, résoudre des problèmes.

Rechercher et organiser l'information.

Proposer une méthode, faire des essais, choisir.

Engager une démarche, raisonner, argumenter, démontrer.

Compétence 4 : La maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication

Créer, produire, traiter, exploiter des données.

Organiser un document en présentation.

Communiquer, confronter ses arguments à d'autres.

Utilisation et évolution possibles

Les enseignants peuvent au gré de leur envie corriger ces problèmes en intégrant cette correction dans leur travail de la semaine.

Il peut être possible de proposer des fiches autocorrectives.

Les feuilles de réponse peuvent permettre d'évaluer certaines compétences.

Chaque séance pourrait aborder un thème plus spécifique comme les décimaux pour la deuxième et la proportionnalité pour la troisième par exemple...

Annexe 1 : sujets

Séance1

Objectif : repérer différents types de problèmes

Consignes : Classer par famille ces problèmes. Pour chaque famille constituée, indiquer le ou les critères de classement.

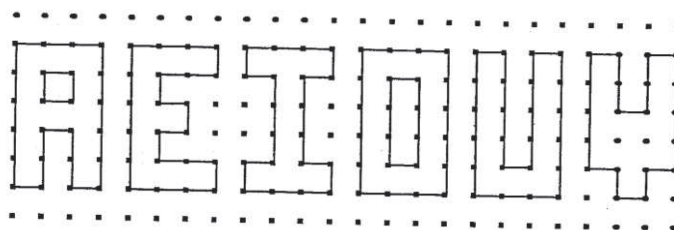
Problème 1 :

Colombine a 13 ans. Elle a 30€ d'argent de poche. Elle achète 5 cahiers à 2€ chacun. Combien paie-t-elle ?

Problème2

Voici 6 voyelles :
Si on les colorie,
lesquelles useront le plus votre feutre ?
lesquelles useront le moins votre feutre ?

Et pour les écrire,
lesquelles useront le plus votre stylo ?
lesquelles useront le moins votre stylo ?



Problème 3:

Dans un parking, un automobiliste a stationné durant 3h15min. La première heure coûte 4€ et les heures suivantes coûtent 2€ l'une. Toute heure entamée est due. Combien va-t-il payer ?



Problème 4:

Mon chiffre des unités de mille égale mon chiffre des dizaines. Mon chiffre des unités égale mon chiffre des centaines. Mon nombre de centaines vaut deux fois le nombre des nains de Blanche-Neige. Qui suis-je ?



Problème 5:

Certains icebergs peuvent mesurer 700m de hauteur. On ne voit qu'une partie d'environ 70m.
Combien mesure la partie invisible enfoncée sous la mer ?



http://img0.mxstatic.com/wallpapers/d84ecc122a9e6d906d224e7ac9225a9b_large.jpeg

Problème 6 :



Le CDI du collège achète 5 BD et 3 DVD.
Quelle dépense a-t-il effectué ?

Problème 7:

J'ai 150€ d'économies. J'ai dépensé 75€ puis 20€. Combien ai-je maintenant ?



Problème 8 :

Voici une liste de chiffres.

Vous devez barrer 9 chiffres pour que le nombre formé par les chiffres non barrés soit le plus grand possible.

7 7 8 1 5 7 2 6 0 6 6 9
1 0 3

Problème 9 :

Colombine a vu des pochettes de 5 feutres à 13 € l'une. Elle a 30€ d'argent dans son porte-monnaie.

Combien lui reste-t-il après cet achat ?

Séance 2

Objectifs :

- repérer les différents types de problèmes ;
- résoudre les problèmes.

Consignes :

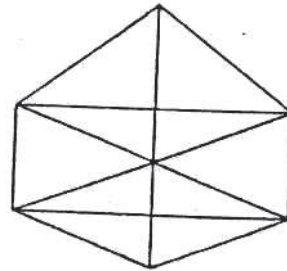
- classer les problèmes ;
- écrire la résolution (questionnement, phrases réponses, calculs) au stylo ;
- écrire une phrase réponse avec les unités.

Problème 1 :

Pour faire plaisir à ses cinq amis qui viennent la voir cet après-midi, Laura achète huit tablettes de chocolat à 2€ la tablette. Combien va-t-elle dépenser ?

Problème 2 :

Combien y a-t-il de triangles dans la figure ci-contre ?



Problème 3:

Dans un cinéma la salle qui projette le film Cent deux labradors contient places. Le tarif estpour un adulte etpour un enfant.

La salle est remplie avec enfants et des adultes les accompagnant.

Quelle est la recette de cette séance ?



Voici les opérations écrites par Lucas pour répondre à la question posée :

$$6,20 \times 198 = 1\,227,60$$

$$280 - 198 = 82$$

$$9,90 \times 82 = 811,80$$

$$1\,227,60 + 811,80 = 2\,039,40$$

Compléter l'énoncé à l'aide de ces calculs effectués par Lucas.



Problème 4:

Dans une salle du château il y a 35 chaises, 1 grande cheminée, 12 fauteuils, 3 tableaux représentant le roi et 2 immenses lustres en cristal.

Combien de personnes pouvaient s'asseoir dans cette pièce ?



Château d'Ussé

Problème 5:

Les commerçants d'une rue ont fait peindre leur nom sur leur vitrine: chaque lettre coûte une somme différente.

PAUL a payé 30 €.

SEBASTIEN a payé 96 €.

PAULINE a payé 47 €.

BASTIEN a payé 71€.

PAULE a payé 40 €.

Combien a payé **INES** pour faire peindre son nom ?

Problème 6 :

Hier Chang a fait une promenade en vélo.

Le matin, il a parcouru 37,400 km en 1h56min, puis s'est arrêté pour déjeuner et se reposer pendant 1h45 min.

Il a fait ensuite 54,8 km en 2h 38 min pour rentrer chez lui.

Quelle(s) questions pourrait-on poser après avoir lu ce problème ?



Séance 3

Modalité : travail en binômes.

Consignes :

- lire attentivement ces problèmes ;

- classer les problèmes dans le tableau ci-dessous ;

- résoudre les problèmes sur une grande feuille dans l'ordre de ton choix. Chaque problème rapporte un nombre différent de points. Toutes les opérations réalisées doivent apparaître.

Problème 1 (6 points) :

Merlin l'enchanteur désire mettre à l'épreuve les connaissances mathématiques du futur roi Arthur. Il lui propose alors l'énigme suivante :

« Le serrurier de notre village a 3 fils :

- lorsque l'on additionne les trois âges de ses fils, on obtient 13,

- et lorsque l'on multiplie les 3 âges, on obtient 36.

L'aîné des trois fils aide déjà son père à l'atelier.

Quel est l'âge de chacun des fils du serrurier ? »

Après avoir bien réfléchi, Arthur donne sa réponse. Merlin est très satisfait.

Arthur a vraiment trouvé la solution. Et toi ?

Problème 2 (2 points) :

Dans un parc de stationnement annonçant une capacité de 320 places proche d'une salle de spectacle accueillant 3 200 spectateurs, sont stationnées déjà 280 véhicules.

Combien de voitures, parmi les 50 qui attendent à l'entrée, ne pourront pas y stationner ?

Problème 3 (4 points) :

Le rayon informatique d'un supermarché a vendu aujourd'hui 6 imprimantes à 85€ et 109 clés à USB à 12€ ?

Quelle est la recette du jour de ce rayon informatique ?

Problème 4 (6 points) :

100 biscuits sont répartis dans 3 assiettes :

- dans la première et la deuxième assiette, il y a en tout 62 biscuits;
- dans la deuxième et la troisième assiette, il y a en tout 53 biscuits.

Combien y va-t-il de biscuits dans chaque assiette ?

Problème 5 (4 points):

Au loto, un joueur a gagné avec une grille multiple, 3 fois le gain du 4ème rang, 4 fois le gain du 5ème rang. Le gain du 4ème rang s'élève à 180€ et celui du 5ème rang se monte à 17€.

Quelle somme a-t-il reçue ?

Problème 6 (6 points) :

Un berger a plus de 50 moutons mais moins de 70.

Un jour, il remarque, que s'il les compte par 2, il en reste 1 ; que s'il les compte par 3, il en reste 1 ; par 4, il en reste 1 ; par 5, il en reste 1 et par 6, il en reste toujours 1.

Combien a-t-il de moutons ?

Problème 7 (2 points) :

Combien de bouteilles d'eau minérale contient une palette de supermarché qui transporte 255 paquets de 6 bouteilles chacun ?

Problème 8 (4 points):

92 élèves effectuent une sortie en car. Un car peut transporter 55 personnes au maximum. Il est prévu un accompagnateur pour 12 élèves.

Combien de cars faut-il réserver ?

Classer les problèmes

problèmes simples	problèmes complexes (plusieurs étapes)	problèmes pour chercher

RALLYE MATHÉMATIQUE	JEUDI 12 JUIN 2014
Ecole du plateau – Collège du Parc	<i>Bien préciser le numéro de l'exercice et encadrer la réponse</i>
	

Problème n°1 : (2 pts)

Le 22 juillet 1894 , 13 véhicules à pétrole ou à vapeur disputent, entre Paris et Rouen une course automobile sur une distance de 126 km. La meilleure vitesse s'élève à 17,78 kilomètres à l'heure. Sachant que nous sommes en 2014, cet évènement s'est-il produit il y a plus ou moins d'un siècle ?



Problème n°2 : (3 pts)

Le prix de base d'une voiture la CLIFA est de 20 750 €. On peut ajouter à son équipement de base les options suivantes :

- Peinture métallisée 580€
- Vitres teintées 610€
- Aide au stationnement 230€
- Pack sécurité 430€



Monsieur Dorf commande une CLIFA avec peinture métallisée et aide au stationnement. Le vendeur lui accorde une remise de même montant que le prix des vitres teintées.

Combien Monsieur Dorf va-t-il payer sa voiture ?

Problème n°3 : (4 pts)

Dans une boîte, il y a des jetons. Génix en prend un, Bonux en prend deux, Génix en prend trois, Bonux en prend quatre, Génix en prend cinq... Et ainsi de suite, chacun en prenant toujours un de plus que l'autre. Quand la boîte est vide, Bonux a 10 jetons de plus que Genix.

Combien y avait-il de jetons dans la boîte ?



Problème n°4: (4 pts)

Chaque lettre vaut un certain nombre de points et la valeur d'un mot est obtenue en calculant la somme des valeurs des lettres qui le forment.

Le mot BALLE
vaut 22 points.



Le mot BILLE
vaut 25 points.



Le mot BILE vaut
22 points.



Le mot ABEILLE
vaut 34 points.



Combien vaut le mot AILEE ?

Problème n°5 : (3 pts)

Le panier de Sophie pèse 900g vide. Elle a noté ce qu'elle doit acheter au marché.

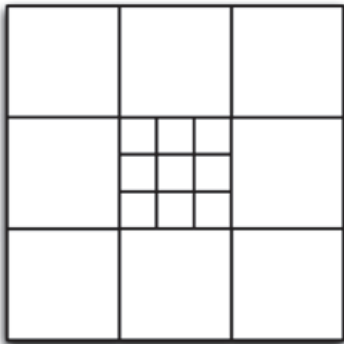
- 1,8 kg de tomates
- 2,3 kg d'oranges et 750 g de bananes
- 3 poivrons de 50g chacun.

Quelle est la masse du panier plein que Sophie devra porter au retour du marché ?



Problème n°6: (4 pts)

Combien de carrés se cachent dans cette figure ?



Bon Courage !



Annexe 2 : productions d'élèves

1 ^{ère} séance	
<u>Problèmes 4 :</u> • • • • • 1 4 0 0 Je suis 1 494. 7 4 0 4 1 49 4.	<u>Problème 3 :</u> $3 \text{ H } 15 = \frac{1 \text{ H}}{4} + \frac{1 \text{ H}}{2} + \frac{1 \text{ H}}{4} + \frac{15 \text{ min}}{2}$ $3 \text{ H } 15 = \frac{4 \text{ €}}{4} + \frac{2 \text{ €}}{2} + \frac{2 \text{ €}}{4} + \frac{2 \text{ €}}{2}$ $4 + 2 + 2 + 2 = 10$ L'automobiliste a payé 10€.
2 ^{ème} séance	
Problème à plusieurs calculs <u>Problème 5 :</u> Paul a payé 30€ et Paula a payé 40 €. Le E coûte donc 10€. Sebastien Pauline a un I et un N de plus que Paul. Le I et le N réunis coûtent donc 7€. Sebastien a un S et un E de plus que Bastien. Le S et le E réunis coûtent donc 25€. Le E coûte 10€, donc le S coûte 15€. Puisque le I et le N réunis coûtent 7€, le I 10€, et le S 15€, Inès paiera donc 32€.	<u>Problèmes à plusieurs étapes :</u> <u>problème 5 :</u> prix des lettres $E = 10€$ $I \text{ et } N = 7€$ $S \text{ et } E = 25€$ $S = 15€$ $\text{Pat A et U} = 24€$ $\text{Bet A et S} = 54€$ prix qu'a payé Inès : $7 + 25 = \boxed{32}$ donc Inès a payé 32€.

3^{ème} séance

PROBLÈMES COMPLEXES:

Problèmes n° 6:

$$\begin{aligned} (2 \times 25) + 1 &= 51 \\ (2 \times 26) + 1 &= 53 \\ (2 \times 27) + 1 &= 55 \\ (2 \times 28) + 1 &= 57 \\ (2 \times 29) + 1 &= 59 \\ (2 \times 30) + 1 &= 61 \\ (2 \times 31) + 1 &= 63 \\ (2 \times 32) + 1 &= 65 \\ (2 \times 33) + 1 &= 67 \\ (2 \times 34) + 1 &= 69 \end{aligned}$$

Nombre compris entre 50 et 70 Multiplier par 2 et de reste 1

$$\begin{aligned} (3 \times 17) + 1 &= 52 \\ (3 \times 18) + 1 &= 55 \\ (3 \times 19) + 1 &= 58 \\ (3 \times 20) + 1 &= 61 \\ (3 \times 21) + 1 &= 64 \\ (3 \times 22) + 1 &= 67 \end{aligned}$$

Multiplier par 3

$$\begin{aligned} (4 \times 15) + 1 &= 61 \\ (4 \times 16) + 1 &= 65 \\ (4 \times 17) + 1 &= 69 \\ (4 \times 18) + 1 &= 73 \\ (4 \times 19) + 1 &= 77 \end{aligned}$$

Multiplier par 4

- Donc le nombre de moutons est 61

Problèmes n° 5:

$$4^e \text{ rang} = 1806$$

$$5^e \text{ rang} = 176$$

$$1806 \times 3 = 5418$$

$$176 \times 4 = 704$$

$$5418 + 704 = 6122$$

Donc il gagne 6122 €

PROBLÈME 4:



Si l'assiette 2 a 30 biscuits, l'assiette 1 a 32 biscuits et l'assiette 3 a 23 biscuits.

$$30 + 32 + 23 = 85 \rightarrow \text{impossible}$$

Si l'assiette 2 a 15 biscuits, l'assiette 1 a 38 biscuits et l'assiette 3 a 47 biscuits.

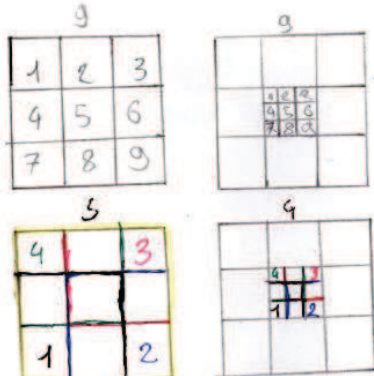
$$15 + 38 + 47 = 100 \rightarrow \text{possible!}$$

Il y a 15 biscuits dans l'assiette 2, 38 biscuits dans l'assiette 1 et l'assiette 3 a 47 biscuits.

Rallye

Problèmes de recherche

Problème 6 schémas:

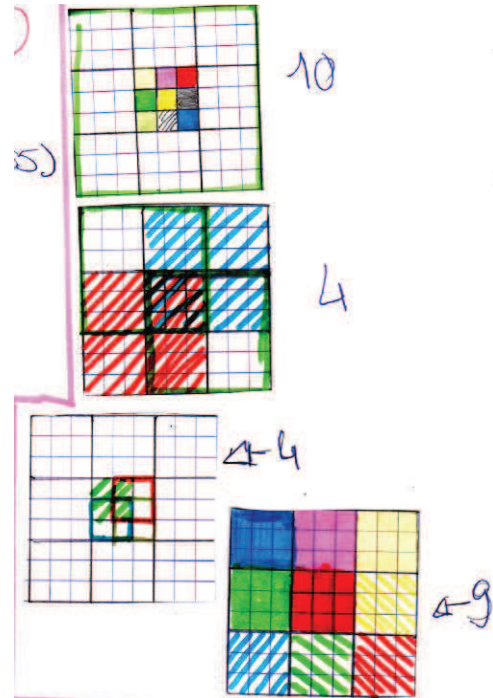


$$3 + 9 + 5 + 4 = 21$$

Donc il y a 27 carrés

Problème 9

$$\begin{aligned} BILLE & 22 & BILLE &= BILLE - L \\ BILLE & 22 & 22 &= 25 - 3 & L &= 3 \\ ABENKE & 34 \\ \downarrow & & & & & \\ BILLES & 34 - 25 &= 9 \end{aligned}$$



Lien entre capacité à représenter un problème et capacité à le résoudre

Sylvie CASTEL-DOMPS, Mothié BAMBA
Collège Antoine de Saint-Exupéry, 94 Fresnes
Écoles Roux, Pasteur et Barbara, 94 Fresnes

1. Une volonté de mettre en valeur le statut du schéma : un premier problème

À l'occasion du démarrage d'une liaison avec les trois principales écoles élémentaires d'où viennent les élèves de notre collège, nous avons choisi un thème qui puisse permettre un dialogue fructueux entre enseignants de CM2 et de collège.

Puisque la résolution de problème est au cœur de l'enseignement des mathématiques, nous avons choisi de tenter d'évaluer dans quelle mesure imposer aux élèves de représenter les situations décrites dans des problèmes peut les aider à trouver des méthodes de résolution. Notre but est de donner aux élèves une chance supplémentaire de réussir. A propos des difficultés rencontrées par les élèves au collège, il est souvent évoqué que c'est parfois parce qu'« ils ne savent pas lire ». Ne serait-ce pas aussi parce qu'ils ne réalisent pas à quel point il est parfois difficile de vouloir déterminer les opérations à faire s'ils ne se représentent pas d'abord la situation ?

Avant la deuxième réunion avec les enseignants de CM2, nous avons tout d'abord proposé fin mars à deux classes de 6^{ème} et à une de 5^{ème} un premier problème pour lequel la consigne était :

Imaginer et dessiner « quelque chose » qui puisse aider quelqu'un à trouver une méthode pour résoudre le problème suivant :

Dans un quartier, il y a 8 immeubles. Chaque immeuble a 6 étages et à chaque étage, il y a 4 appartements.
--

Quel est le nombre total d'appartements, sachant qu'il y a un appartement au rez-de-chaussée de chaque immeuble ? (Extrait de « Hélice 6 ^{ème} »)
--

Donc en premier lieu, seule la consigne de représenter le problème a été donnée aux élèves.

Ce n'est qu'en second lieu, après une petite dizaine de minutes, qu'ils ont reçu la consigne de résoudre le problème.

Analyse des résultats en 6ème

Environ un tiers des élèves proposent une représentation efficace faisant clairement apparaître l'utilité de la multiplication, même si, sur la copie suivante, elle n'est pas utilisée au mieux. Mais on voit que l'élève est capable de corriger sa méthode, tout en commettant une erreur de calcul.

Imaginer et dessiner "quelque chose" qui puisse aider quelqu'un à trouver une méthode pour faire le n° 147 page 99.

N° 147 p. 99. Vous faites l'exercice.

$$6 \times 4 = 24$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 8 \\ \hline 192 \end{array}$$

~~$192 + 1 \text{ appartement RDC} = 193$~~

$192 + 8 \text{ (appartements RDC on text)} = 300$

Le nombre total d'appartements est 300 dans le quartier.

Il est clair que, pour certains, une relecture de l'énoncé, par exemple après avoir proposé la représentation suivante, aurait été utile :

① Imaginer et dessiner "quelque chose" qui puisse aider quelqu'un à trouver une méthode pour faire le 147 page 99.

② Il y a 224 appartements dans le quartier.
j'ai fait $6 \times 4 = 24$; 24×4 pour le rez-de-chaussée = 28
 $28 \times 8 = 224$.

À l'inverse, on voit que, pour l'élève suivant, la multiplication n'est pas disponible, même si elle peut être mobilisable.

Il renonce ensuite à chercher les calculs à faire et ne se lance pas dans le comptage...

Imaginez et dessinez "quelque chose" qui puisse aider quelqu'un à trouver une méthode pour faire le 147
p. 99

... à la différence de celui-ci :

1 2 3 4 ← apportement

5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
95			

26	27	28	29
30	31	32	33
34	35	36	37
38	39	40	41
42	43	44	45
46	47	48	49
74			

50	51	52	53
54	55	56	57
58	59	60	61
62	63	64	65
66	67	68	69
70	71	72	73
74			

75	76	77	78
79	80	81	82
83	84	85	86
87	88	89	90
91	92	93	94
95	96	97	98
99			

100	101	102	103
104	105	106	107
108	109	110	111
112	113	114	115
116	117	118	119
120	121	122	123
116			

115	116	117	118
119	120	121	122
123	124	125	126
127	128	129	130
131	132	133	134
135	136	137	138
149			

150	151	152	153
154	155	156	157
158	159	160	161
162	163	164	165
166	167	168	169
170	171	172	173
176			

175	176	177	178
179	180	181	182
183	184	185	186
187	188	189	190
191	192	193	194
195	196	197	198
193			

Ces différentes copies témoignent bien sûr d'une grande diversité dans l'assimilation du sens des opérations. La séance d'ATP qui a eu lieu ensuite, durant laquelle les élèves les plus en difficulté ont pris connaissance des représentations réalisées par leurs camarades, avec la consigne stricte de rechercher en tout premier lieu ce qui peut être utile, a été très appréciée.

2. Deux autres problèmes

Nous avons début mai à nouveau proposé deux problèmes à nos trois classes.

Énoncé 1 : Le problème du train
Chloé doit parcourir 238 km lors d'un voyage en train pour aller du point A au point D. Lorsqu'elle s'arrête à la gare C, elle est à 52 km de l'arrivée. Quelle distance a-t-elle parcourue de A à B, sachant que la distance de B à C est deux fois plus longue que celle de A à B ?

Énoncé 2 : Le problème des pommes de terre
Pierre et Thomas ont 160 € pour acheter des pommes de terre. Après leurs achats, le marchand ne dispose plus que de 28 kg de pommes de terre. Quelle quantité a acheté chacun des garçons, sachant que Pierre a acheté trois fois plus que Thomas et que le marchand n'avait que 80 kg de pommes de terre ?

Pour le premier problème, aucune consigne concernant la représentation n'est donnée. Après avoir ramassé les copies, nous distribuons le second et demandons cette fois un schéma à réaliser en premier.

Analyse des résultats

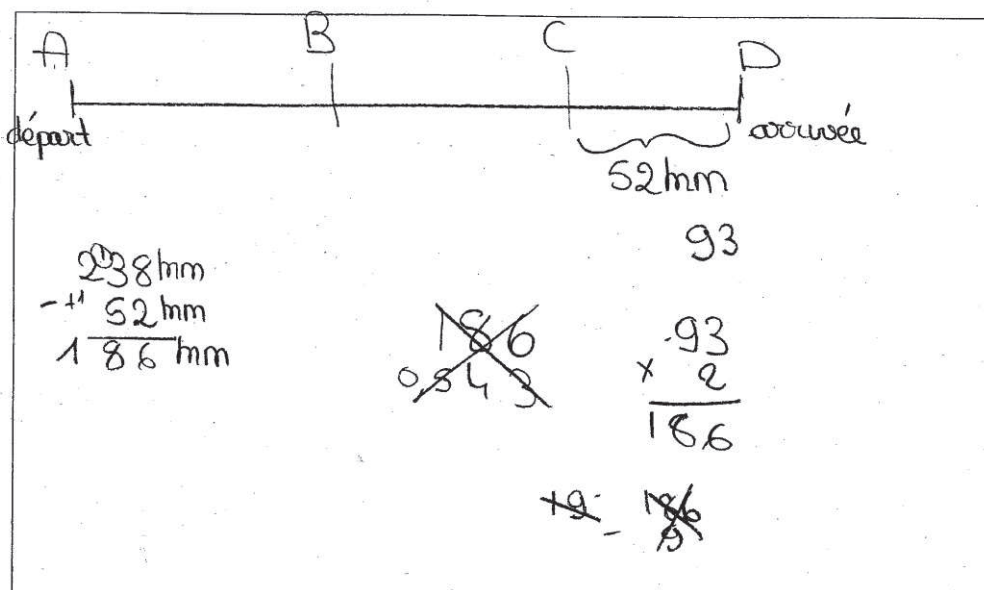
Pour le problème du train, à notre grande surprise, la représentation a souvent été faite sans qu'aucune consigne n'oriente les élèves dans ce sens ; ainsi une très forte proportion des élèves de 6ème pense à représenter, tandis qu'en 5ème seulement 10/24 d'entre eux y ont recours.

L'autre constat est qu'en 6^{ème}, quasiment aucun de ceux qui n'ont pas recouru à une représentation ont pratiqué une méthode de résolution juste, alors qu'en 5ème la moitié des élèves réussit sans représentation.

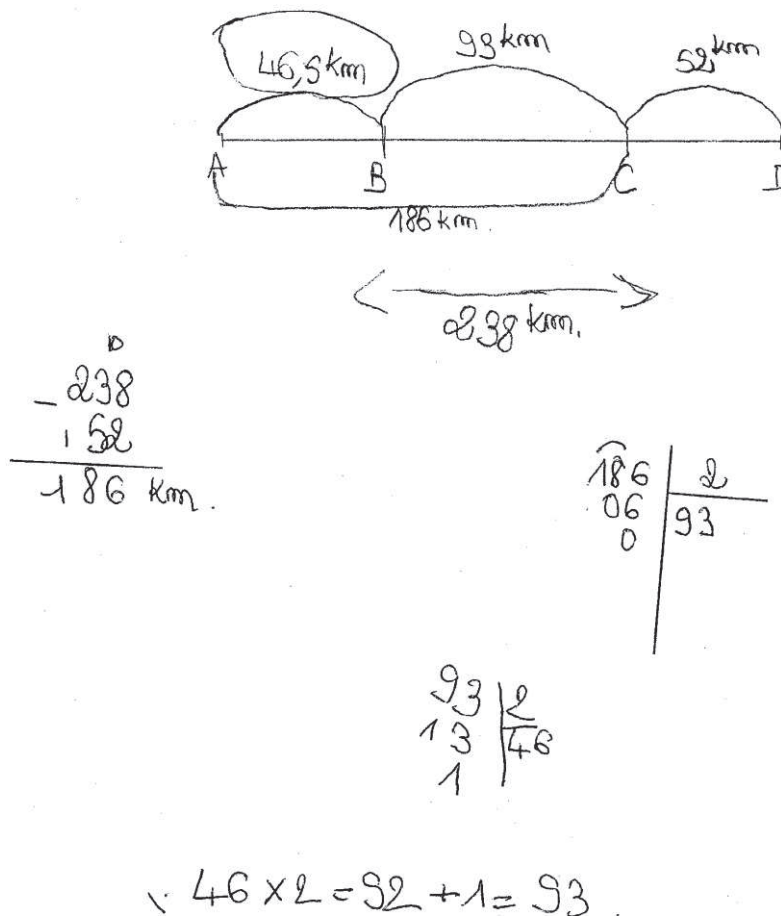
Il est à noter les niveaux de difficulté supplémentaires : dans l'énoncé 2, une division est nécessaire (ou au moins « une multiplication à trou »), qui plus est par un nombre n'apparaissant pas directement à la lecture. Lorsque le schéma est trop incomplet, cet aspect échappe au lecteur, ainsi que l'indique le type de copie suivant, assez fréquent.

Chloé doit parcourir 238 km lors d'un voyage en train pour aller du point A au point D. Lorsqu'elle s'arrête à la gare C, elle est à 52 km de l'arrivée.

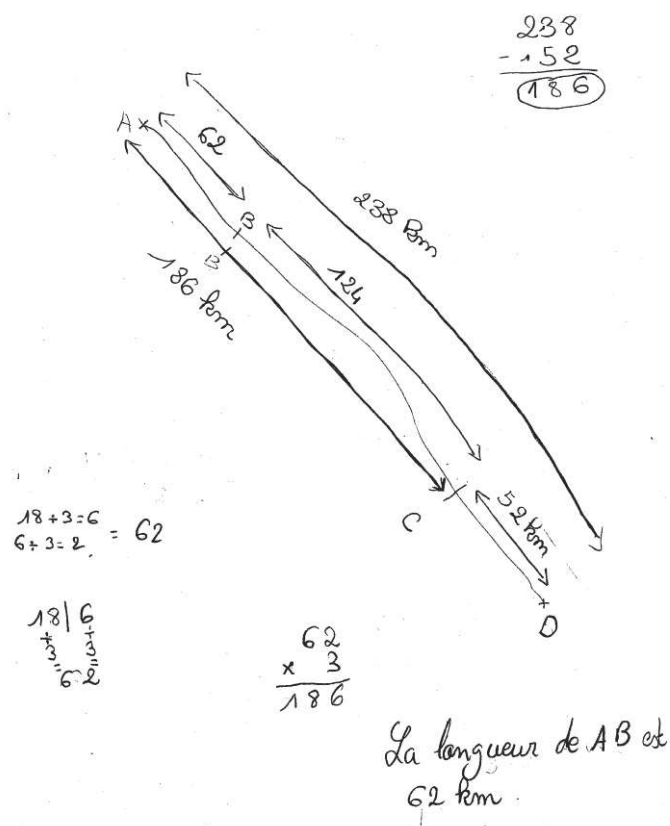
Quelle distance a-t-elle parcourue de A à B sachant que la distance de B à C est deux fois plus longue que celle de A à B ?



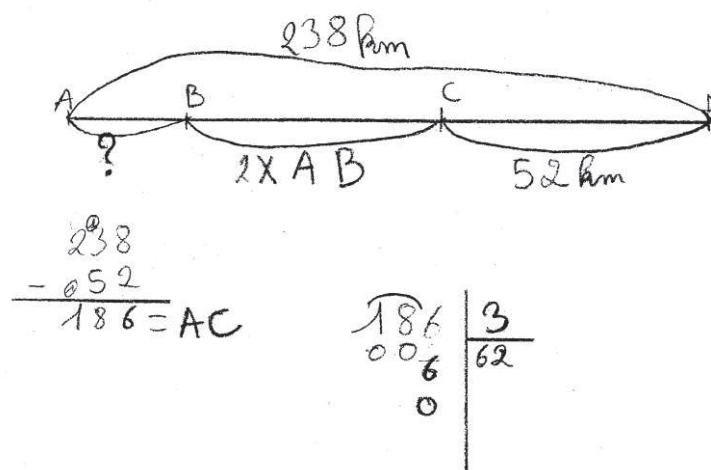
Certains élèves tentent ensuite de tenir compte du fait que la distance de A à B n'est que la moitié de la distance de B à C, mais ne peuvent y arriver ainsi :



Douze élèves sur 38 ayant ainsi un schéma incomplet utilisent néanmoins une méthode de calcul juste. Voici une de ces copies (on peut noter qu'il n'y a pas d'indication spécifique que la longueur BC est le double de la longueur AB, mais que les longueurs des segments représentés sont probablement pour l'élève porteurs de l'information) :



En revanche, lorsque l'élève utilise un schéma traduisant plus précisément les données, ce qui est très rare, le taux de réussite est excellent : 3/3 !



Pour les élèves qui ne font pas de représentation, il est difficile de savoir si l'énoncé a été compris ou non. Aucun des 8 élèves n'ayant rien représenté n'utilise de méthode pouvant conduire au résultat, ainsi qu'on en voit un exemple ci-dessous.

$$\begin{array}{r}
 2138 \\
 - 152 \\
 \hline
 1986
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 52 \text{ km} \\
 + 52 \text{ km} \\
 \hline
 104 \text{ km} \\
 + 134 \text{ km} \\
 \hline
 238
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2138 \\
 - 152 \\
 \hline
 1986
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 186 \\
 - 152 \\
 \hline
 134
 \end{array}$$

La distance parcourue de A à B est 104 km
et la distance de B à C est ~~238~~ 134

Le problème des pommes de terre est légèrement différent, avec l'ajout de données superflues et la demande de schématisation. L'exercice s'est révélé plus difficile pour les élèves, car ce ne sont plus des longueurs qui sont à traiter.

De ce fait, sur les 33 schémas réalisés par les élèves de 6^{ème}, seuls 15 nous ont paru adaptés et ont conduit clairement à une méthode de résolution ; 13 des 15 élèves ayant proposé un schéma correct ont abouti à une méthode de résolution juste.

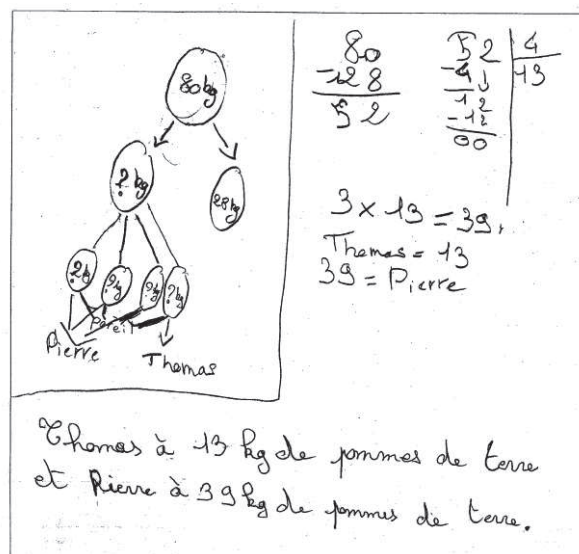
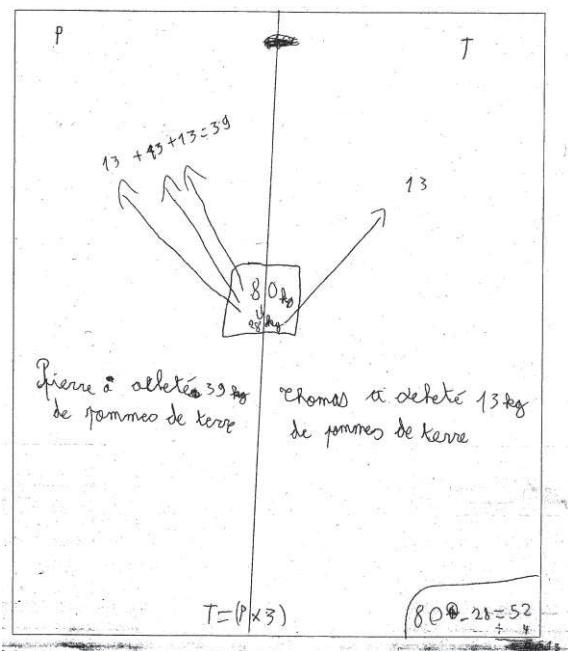
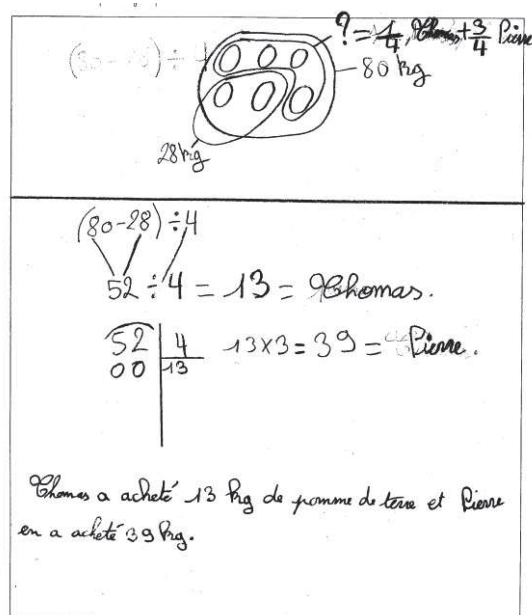
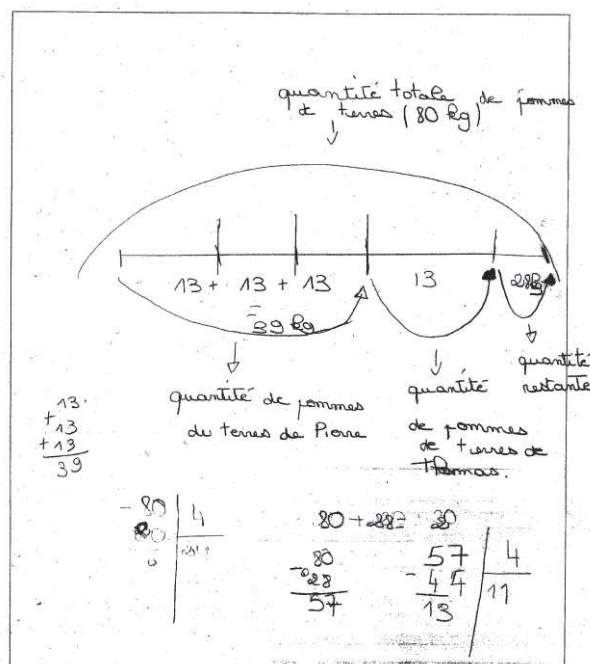
Pour faire les relevés, nous avons utilisé un tableur dont voilà une copie d'écran :

PROBLEME N°	2	PdT 6B	(Représentation demandée)															
Schéma correct et "complet"							Schéma incomplet mais permettant de déterminer au moins une opération						Pas de schéma ou schéma ne permettant pas de déterminer une méthode					
Résultats	Méthode juste			Début de méthode juste		Méthode fausse ou non apparente	Méthode juste		Début de méthode juste		Méthode fausse ou non apparente	Méthode juste		Début de méthode juste		Méthode fausse ou non apparente		
	Résultat juste	Début de résolution juste	Erreur de calcul ou de données	Résultat faux	Début de résolution juste	Erreur de calcul ou de données	Résultat faux	Début de résolution juste	Erreur de calcul ou de données	Résultat faux	Début de résolution juste	Erreur de calcul ou de données	Résultat faux	Début de résolution juste	Erreur de calcul ou de données	Résultat faux		
Calculs et données																		
1				1														
2	1																	
3	1																	
4														1				
5	1																	
6													1					
7								1										
8																1		
9													1					
10														1				

avec les résultats ci-dessous :

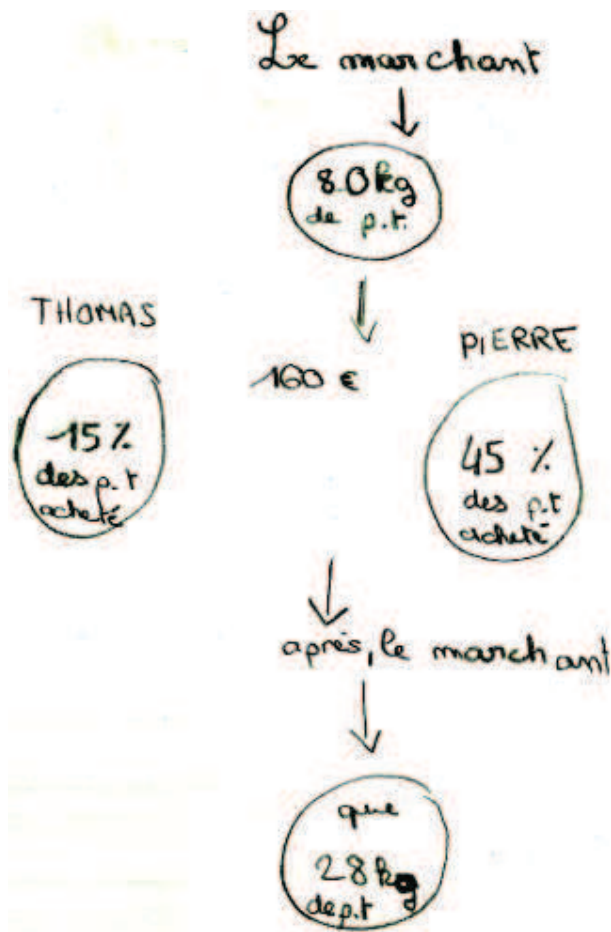
SYNTHESE Problème 2 (Pommes de Terre) avec schéma demandé																														
	Schéma correct et "complet"							Schéma incomplet mais permettant de déterminer au moins une opération						Pas de schéma ou schéma ne permettant pas de déterminer une méthode																
Résultats	Méthode juste			Début de méthode juste		Méthode fausse ou non apparente		Méthode juste			Début de méthode juste		Méthode fausse ou non apparente		Méthode juste			Début de méthode juste		Méthode fausse ou non apparente										
Calculs et données	Résultat juste			Début de résolution juste		Erreur de calcul ou de données		Résultat faux		Début de résolution juste		Erreur de calcul ou de données		Résultat faux		Résultat juste			Début de résolution juste		Erreur de calcul ou de données		Résultat faux							
	Résultat faux			Résultat faux		Aucun calcul ni résultat		Résultat juste			Résultat faux		Aucun calcul ni résultat		Résultat juste			Résultat faux		Aucun calcul ni résultat		Résultat juste								
	Résultat juste			Résultat juste		Résultat faux		Aucun calcul ni résultat			Résultat juste		Résultat faux		Aucun calcul ni résultat			Résultat juste			Résultat faux		Aucun calcul ni résultat							
	Aucun calcul ni résultat			Aucun calcul ni résultat		Aucun calcul ni résultat		Aucun calcul ni résultat			Aucun calcul ni résultat		Aucun calcul ni résultat			Aucun calcul ni résultat			Aucun calcul ni résultat			Aucun calcul ni résultat								
6C	4	0	2	0	1	0	0	0	0	3	0	2	0	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	0	1	0	0	4	0
6B	6	0	1	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	2	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	2	2
TOTAL	10	0	3	0	1	0	1	0	0	7	0	2	0	4	0	3	0	1	1	2	0	1	0	4	0	2	0	0	6	2

On rencontre une beaucoup plus grande variété de représentations efficaces, comme les quatre exemples ci-dessous.

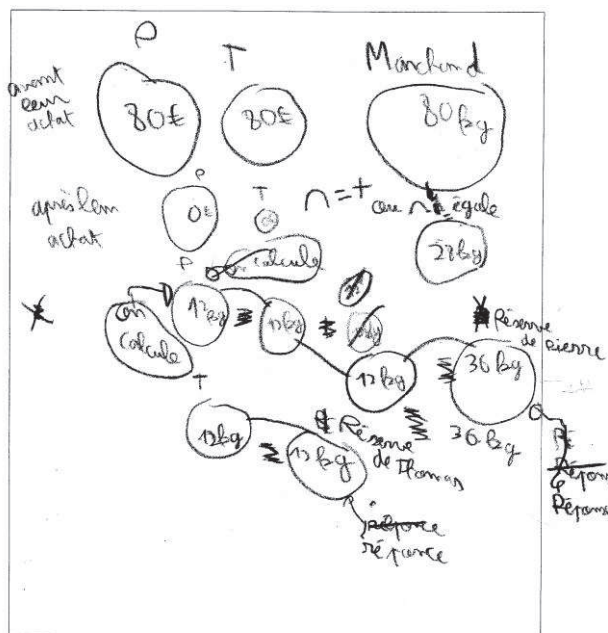


On peut noter que rares sont les élèves qui pensent à produire un schéma linéaire semblable à celui qu'ils ont assez spontanément utilisé pour le problème du train (première copie).

L'élève suivant a des souvenirs des nombreuses connaissances acquises en CM2. L'entretien avec lui confirme que 15% et 45% voulaient signifier un quart et trois quarts, mais qu'il y a eu confusion avec un quart d'heure et trois quarts d'heure. Et ces connaissances, même après entretien, ne le conduisent pas à trouver une méthode de résolution.



Avouons-le, certains schémas laissent perplexes, l'entretien ne nous a pas beaucoup éclairés...



En 5ème, le fait qu'il n'y ait aucun temps spécifique consacré à la représentation a permis aux élèves de contourner la difficulté en ne proposant un schéma qu'après la résolution du problème. En l'absence d'autre méthode, certains ont opté pour la méthode de l'essai-erreur qui a mené au bon résultat.

Pourquoi autant de différences d'une classe à l'autre, d'un problème à un autre, et pourquoi le recours à un schéma n'est-il pas systématique ?

À partir de cette analyse, nous avons émis plusieurs hypothèses.

Hypothèses

Les élèves de 6ème ont pris conscience de l'efficacité du recours à la représentation pour surmonter la difficulté du premier problème.

Les élèves de 5ème n'ont pas eu la même réaction parce que :

- soit ils étaient « à l'aise » ou habitués à ce type de problème, et la représentation leur semblait inutile ;
- soit ils n'ont pas pris conscience de la difficulté de l'exercice, et n'ont donc pas pensé à produire un schéma ;
- soit ils étaient en difficulté, et ils ont fait le choix d'opérations sans lien avec le problème.

Pour le problème des pommes de terre, la production d'une représentation est exigée des élèves de 6^{ème} et un temps spécifique leur est accordé pour cela, mais nombre des schémas produits n'aident pas à le résoudre.

3. Quelles suites à ces analyses ?

Nous avons présenté ces travaux lors d'une réunion fin mai avec les enseignants des écoles, réunion de fin de journée prévue pour une durée d'une heure. Nous avons donc utilisé un diaporama pour présenter rapidement les copies les plus significatives, car comment présenter des schémas... sans les schémas ? Vous pourrez trouver ce diaporama sur le site **maths.ac-creteil.fr**.

La variété des schémas proposés par les élèves pour le problème des pommes de terre a autant intéressé nos collègues qu'elle nous avait intéressés. Ils nous ont dit que cette étude allait leur permettre d'insister auprès de leurs élèves : les schémas ne sont pas des moyens utilisés seulement par « les petits » ; il n'y a pas lieu d'abandonner cette aide précieuse une fois passées les portes du collège. Nous pouvons également signaler que des professeurs de physique donnant cette année des conseils aux candidats au bac sur France-Culture ont insisté sur le fait qu'un sujet de devoir doit se lire « crayon à la main », pour faire des croquis qui aident à résoudre le problème posé. Puisque nos collègues du premier degré ont traditionnellement de riches affichages dans leurs classes, ils ont prévu de créer une « zone de schémas », où pourrait apparaître toute la diversité des propositions. Ils vont eux-mêmes proposer des tests équivalents, de niveau adapté à leurs élèves, et essayer de faire en sorte que cela ne se limite pas aux CM2.

De plus, les professeurs des écoles vont choisir des problèmes adaptés aux CM2 en leur demandant de réaliser des schémas ; assez rapidement en début d'année, nous proposerons des exercices similaires, afin de les conforter dans l'idée de conserver les bonnes habitudes acquises à l'école !

À suivre...