Yannick DANARD – groupe de recherche « mathématiques et numérique » de l'académie de Nantes – Traam 2014-2015

Commenter une vidéo

6ème, 5ème, 4ème, 3ème

testé dans une classe de 4ème.

Une première approche a également été faite en 6ème.

Descriptif rapide :

Les élèves visionnent une vidéo. Cette vidéo permet une activité mathématique que les élèves devront déterminer et choisir ! Leur travail consiste à rédiger un commentaire sur un mode journalistique. Ce commentaire doit contenir au moins une information ayant nécessité l'usage des mathématiques. Les détails du travail mathématique sont fournis dans un compte-rendu papier.

Yannick Danard – Collège Clément Janequin – 49240 Avrillé
Académie de Nantes – mars 2015

Compétences et connaissances du socle développées dans cette activité

C1 : rechercher, extraire et organiser de l'information.

C2 : calculer, mesurer, appliquer une consigne

C3 : engager une recherche, raisonner, argumenter, démontrer.

C4 : présenter les résultats, communiquer à l'aide d'un langage adapté.

D2 : Nombres et calculs

D4 : Grandeurs et mesures

1) Les vidéos

En 4ème : l'explosion du volcan Tavurvur, l'explosion d'un pont, une promenade champêtre

En 6ème : une œuvre à partir d'éléments cubiques.

2) Le déroulement de l'activité

Les élèves ont la vidéo à disposition sur le cahier de texte en ligne. Elle est visionnée une première fois collectivement afin de préciser les consignes. Les élèves travaillent ensuite en groupes afin de définir l'axe (les axes) de leur travail. Le professeur est à disposition pour tout complément d'information si cela s'avère nécessaire.

1ère séance en 4ème : l'explosion du volcan Tavurvur

Tous les groupes partent assez naturellement sur la recherche de la distance séparant le bateau d'où est effectuée la prise de vue du volcan.

Différentes activités menées en mathématiques ou en sciences physiques viennent parfois perturber les recherches de certains groupes : il y a en particulier une confusion parfois entre la vitesse de la lumière et la vitesse du son.

Les 7 groupes finalisent un commentaire dans l'heure :

Groupe 1 Groupe2 Groupe3 Groupe4 Groupe5 Groupe6 Groupe7

Quelques travaux écrits de groupes :

<table>
<tr>
<td>~~Sectas~~ En fait on peut expliquer se phénomène car le volcan est loin et la vitesse de la lumierre est de 300 000 km/s
Alors que la vitesse du son est de 340 m/s
Se qui peut expliquer pourquoi on a vu l'explosion instantanément et l'explosion 14 sec plus tard.
Se ~~qui peut expliquer~~
~~Donc~~
Pour savoir la distance on fait le
V÷T = d $\boxed{\text{calcul V}}$ ÷ T = D donc
340 m/s ÷ 14 s ≈ 24 ~~km/s~~
se qui et la distance
340×340
~~340×340~~ ~~340×14~~
14 × 340
Se qui donne 4760 m
Donc le volcan se trouve a 4 k 76 m des gens</td>
<td>Le temps a généralement manqué pour rédiger un compte-rendu. Des éléments (intéressants) de la recherche sont donc apparus sur les feuilles rendues.

Le tâtonnement est visible : V÷T = d est le calcul du départ. Les élèves ont alors parlé d'un « souvenir de sciences physiques ».
Le résultat a dû leur sembler suffisamment aberrant pour aboutir finalement au calcul 14×340.</td>
</tr>
<tr>
<td>Ce caméraman amateur australien sur un bateau qui se situe en Papouasie Nouvelle-Guinée voit l'explosion du volcan nommé Tavurvur
Le caméraman amateur se situe à 4Km80 du volcan.
La vitesse du son est de 340 m/s.
Le temps qui s'écoule entre la vision de l'explosion du volcan Tavurvur et le bruit de l'explosion est de 12 secondes, on fait vitesse × temps = distance donc 340 × 12 = 4080 m.</td>
<td>L'estimation de la durée a pu varier d'un groupe à l'autre. Ce groupe a déterminé 12 secondes avant d'entendre le bruit alors que le 1er document indique 14 secondes.
Cela n'a aucune importance : le calcul sur la vitesse est correct !</td>
</tr>
<tr>
<td>le volcom Tavurvur, volcom explosif, s'est reveillé le 5 septembre 2014. Les auteurs se trouvaient, d'apres nos calculs à 4423 metre du volcom. Cette vidéo est impressionante, car lorsque le volcom explose, le som met 13 secondes pour arriver jusqu'au bateau des australiens. On peut également observer les nuages (qui se trouvaient assez près du volcom) s'écarter brusquement à cause du souffle de l'éruptiom.

Pour arriver a cette conclusion nous avons fait le calcul suivant : vitesse de la lumiere × temps mis par le som pour arriver au bateau = 340,29 m/s × 13 s = 4 423,77 m donc le bateau se trouvait a 4,423 Km.</td>
<td>Il peut y avoir des confusions entre la date d'explosion du volcan et la date de mise en ligne de la vidéo. Tous les groupes n'ont d'ailleurs pas donné la même date pour l'explosion !

Un travail intéressant reste à faire sur les ordres de grandeur : que faire de 4,423 km ?
Cette question a été retournée à la classe afin d'entamer une réflexion sur cet aspect.</td>
</tr>
<tr>
<td>Nous avons calculer la distance "4450 m" en connaissant la vitesse du son.

13,08 s : temps
340,29 m/s : vitesse (son)
? : distance

t × V = D
13,08 × 340,29 = 4450,9 m
= 4,45 km
= ≃ 4,5 km</td>
<td>On peut s'interroger sur la façon d'obtenir :
1) 13,08 secondes avant d'entendre le bruit de l'explosion !
2) 340,29 m/s pour la vitesse du son…sachant que cette vitesse est aussi liée à la température de l'air…que l'on ne connait pas !
Le principe du calcul est correct mais l'extrême précision des valeurs laisse dubitatif !</td>
</tr>
</table>

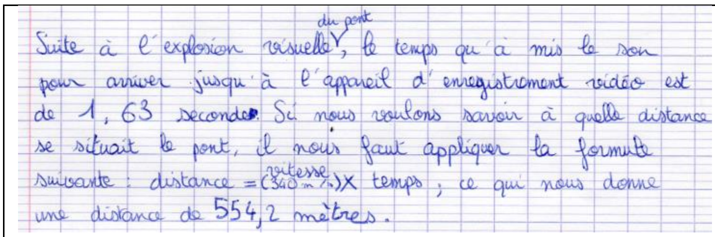
<u>2ème séance en 4ème :</u> les élèves travaillent à nouveau en groupes et doivent choisir de traiter l'une des deux vidéos suivantes :

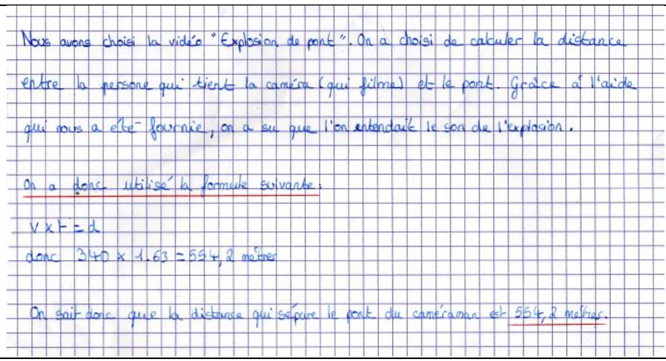
1) L'explosion d'un pont : cette vidéo a déjà fait l'objet d'un travail l'an passé dans l'Académie sous un angle différent.

2) [Promenade champêtre]: dans cette vidéo, une fois passés les chants d'oiseaux du début, le son a été coupé, à charge pour les élèves de recréer un commentaire.

L'explosion du pont :
La deuxième vidéo avec le chronomètre indiquant que le son arrive 1,63 seconde après avoir vu le début de l'explosion n'est mise à disposition que sur demande du groupe.
Quelques groupes se sont lancés dans une recherche de la vidéo sur Internet pour savoir de quel pont il s'agit, d'autres ont préféré une « écriture d'invention » !

Quelques travaux d'élèves :


Suite à l'explosion visuelle du pont, le temps qu'a mis le son pour arriver jusqu'à l'appareil d'enregistrement vidéo est de 1,63 secondes. Si nous voulons savoir à quelle distance se situait le pont, il nous faut appliquer la formule suivante : distance = (vitesse 340 m/s) x temps ; ce qui nous donne une distance de 554,2 mètres.

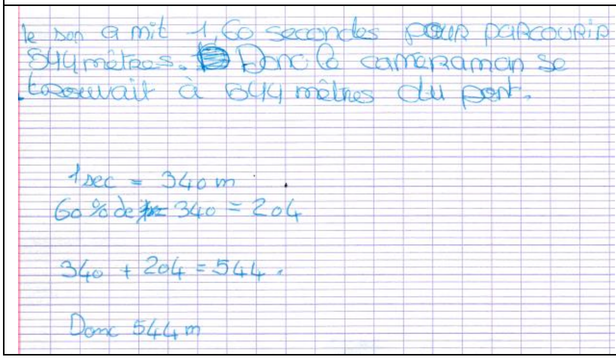

Nous avons choisi la vidéo "Explosion de pont". On a choisi de calculer la distance entre la personne qui tient la caméra (qui filme) et le pont. Grâce à l'aide qui nous a été fournie, on a su que l'on entendait le son de l'explosion.

On a donc utilisé la formule suivante :

V x t = d

donc 340 x 1,63 = 554,2 mètres

On sait donc que la distance qui sépare le pont du caméraman est 554,2 mètres.


le son a mit 1,60 secondes pour parcourir 544 mètres. Donc le caméraman se trouvait à 544 mètres du pont.

1 sec = 340 m

60 % de 340 = 204

340 + 204 = 544.

Donc 544 m

Cette dernière proposition utilise un calcul intéressant avec un pourcentage…

[Vidéo1] [Vidéo2] [Vidéo3] [Vidéo4] [Vidéo5]

Promenade Champêtre :
Cette vidéo a motivé deux groupes dès lors qu'ils ont vu leur professeur sur l'image ! Ce professeur est devenu M. Dupond dans un des commentaires. La taille (1,75m) n'est donnée que sur demande du groupe.

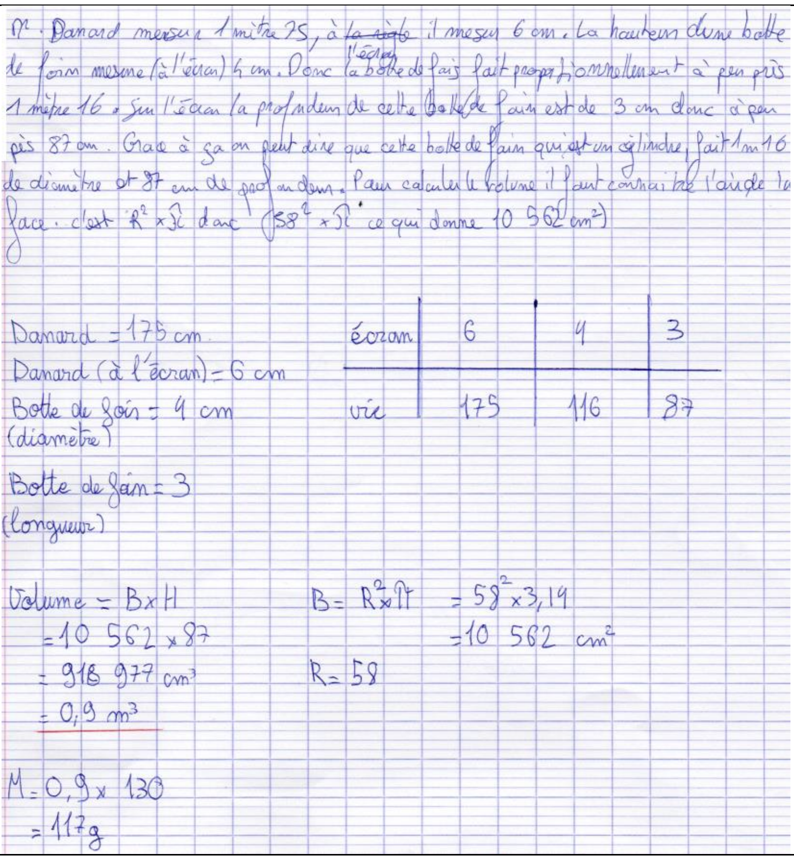
Quelques travaux d'élèves :
1er groupe


Voyant à quelle hauteur la balle de foin m'arrivait, les élèves ont choisi de mesurer directement la dimension qui les intéressait !

<table>
<tr>
<td></td>
<td>Il a alors été montré comment on pouvait aussi obtenir l'information, hors présence de l'intéressé, en amenant l'image sur GeoGebra et en faisant quelques calculs de proportionnalité.</td>
</tr>
<tr>
<td>M. DANARD mesure 1,75 m.
Sur la vidéo, on peut voir que la meule de foin arrive un peu en dessous des épaules de M. DANARD = 45 cm.
1.75m - 45 cm = 1.30 m
Si on utilise la proportionnalité, d'après Géogébra M. DANARD mesure 8 unités et la meule de foin mesure 5.8 unités
Pour trouver combien mesure 1 unité, il faut faire $\frac{1.75\text{ m}}{8\text{ unités}} = 0,21875$.
donc, 5,8 unités c'est 5,8 × 0,21875 ≈ 1,26 m.
donc d'après nos calculs la meule de foin mesure 1,26 m.
Nous allons choisir cette mesure (1.26 m) par rapport à l'autre (1.30 m) car elle est plus précise.
~~Diamètre~~
Deuxième image
M. DANARD = 9,75 unités
longueur meule de foin = 5,8
1 unité = 0,17 (1.75 m ÷ 9.76 unités)
Donc 0,17 × 5,8 = 0,986 ≈ 1 m.
La meule de foin mesure 1,26 de ~~hauteur~~ diamètre et 1 m de longueur.
Il s'est retrouvé ~~avec~~ dans un champ de ball
étonné, MD ~~et~~ n'a pas pu s'empêcher d'immortaliser</td>
<td>Compte-rendu de ce groupe.</td>
</tr>
</table>

[Vidéo du 1er groupe]

2ème groupe



M. Danard mesure 1 mètre 75, à ~~la règle~~ l'écran il mesure 6 cm. La hauteur d'une botte de foin mesure (à l'écran) 4 cm. Donc la botte de foin fait proportionnellement à peu près 1 mètre 16. Sur l'écran la profondeur de cette botte de foin est de 3 cm donc à peu près 87 cm. Grâce à ça on peut dire que cette botte de foin qui est un cylindre, fait 1 m 16 de diamètre et 87 cm de profondeur. Pour calculer le volume il faut connaître l'aire de la face. c'est $R^2 \times \pi$ donc ($58^2 \times \pi$ ce qui donne 10 562 cm²)

Danard = 175 cm
Danard (à l'écran) = 6 cm
Botte de foin = 4 cm (diamètre)
Botte de foin = 3 (longueur)

écran	6	4	3
vie	175	116	87

Volume = B x H
= 10 562 x 87
= 918 977 cm³
= 0,9 m³

B = $R^2 \times \pi$ = $58^2 \times 3{,}14$
= 10 562 cm²

R = 58

M = 0,9 x 130
= 117 g

Ce groupe est parti sur le calcul de volume d'une balle de foin, assimilée à un cylindre.

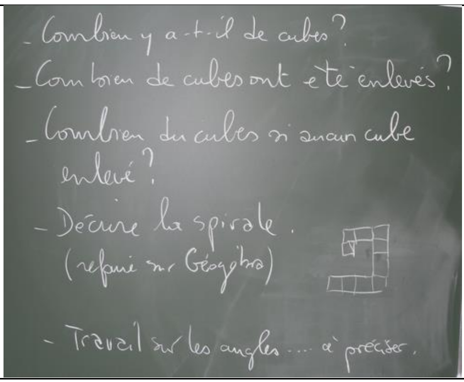
On peut remarquer que le commentaire associé arrondit judicieusement les valeurs obtenues.

Il y a une erreur d'unité sur le document papier concernant la masse, erreur qui ne se retrouve pas à l'oral.

Vidéo du 2ème groupe

Séance en 6ème :

Cette séance s'appuie sur la vidéo : spirale ceramic sculpture



Un premier temps est fait en classe pour découvrir la vidéo et chercher quelles questions il est possible de se poser à partir de cette vidéo.

Cette image du tableau restitue les propositions faites et retenues.

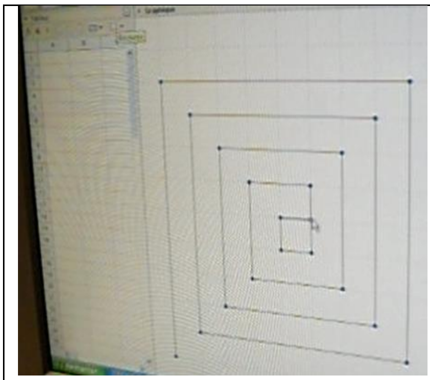
Une proposition sur le nombre de faces de l'objet final n'a pas été retenue.

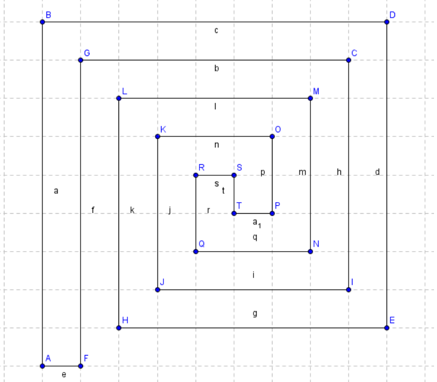
Lors de la séance suivante, les élèves se sont retrouvés à travailler en groupes. Il s'agissait pour eux de choisir une question et de tenter d'y répondre. L'accent a été mis sur le fait que le plus intéressant était de mettre en évidence les stratégies mises en œuvre pour répondre à la question plus que la réponse elles-mêmes.

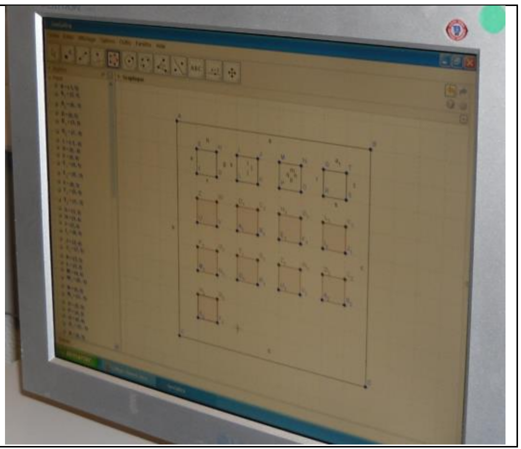
Quelques travaux d'élèves

Combien y il a t-il de cubes sur la spirale ? 82+72+62+52+42+32+22+12=376 ① On est aller sur la vidéo et on a compté les cubes. ~~Donc il y a 376~~ Donc on a trouver 376 cubes sur la spirales ! Et nous avons compt les cubes un par un	Ce groupe est parti sur un comptage 'un par un'. Il n'y a pas eu de véritable stratégie si ce n'est comparer leurs différentes réponses.
Combien y a t-il de cubes enlevés ? 1ère étape) On a regarder la vidéo plusieur fo 2ème étape) On a calculés le nombres de cubes par face. 3ème étape) On a aditioné le nombre de cubes trouvées par face. Réponse : On a trouvé 71 cubes enlevés	Le groupe a bien clairement cherché à mettre en évidence les étapes de son travail. Le groupe a également effectué un enregistrement de la façon dont ils avaient travaillé. [lien] La réponse a en revanche peu de chance d'être correcte ! On a pu voir en classe ensuite que le nombre de cubes enlevés est un multiple de 4.
Combien de cubes ont été enlever ? * 1er étape : * face 1 = 16 cubes enlever face 2 = 16 cubes enlever = 32 cubes face 3 = 16 cubes enlever face 4 = 12 cubes enlever = 28 face 5 : 8 cubes enlever face 6 : 8 cubes enlever = 16 * 2er étape * On additionne : 32 + 28 + 16 = 76. Conclution En tout il y a 76 cubes enlever sur la spirale.	Combien y a t-il de cubes enlevées ? Au début nous avons compté les 3 première faces extérieure du cube et nous avons trouver le même nombres de cubes enlevée pour les 3 faces, et nous avons multiplier par 3 et nous avons trouvons 48 cubes enlevées Après nous avons étudier les 3 faces intérieur, et nous avons remarquer qu'il y avait 8 cubes enlevées par face et en tout sa fesait 24. Après nous avons étudier la dernière face intérieur et nous avons remarquer qu'il y avait 4 cubes enlevés. Et n'autre calcule a été le suivant : (3 x 16) + (3 x 8) + (4 x 1) = 76 cubes enlevées.

Un dernier groupe a cherché à développer plusieurs stratégies faisant appel aussi bien à des techniques de comptage directement sur la vidéo qu'à des tentatives de modélisation avec GeoGebra







ou sur Tableur.

A13 | =SOMME(A9:I9)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	9	8	7	6	5	4	3	2	1
2	18	16	14	12	10	8	6	4	2
3	27	24	21	18	15	12	9	6	3
4	36	32	28	24	20	16	12	8	4
5	45	40	35	30	25	20	15	10	5
6	54	48	42	36	30	24	18	12	6
7	63	56	49	42	35	28	21	14	7
8	72	64	56	48	40	32	24	16	8
9	81	72	63	54	45	36	27	18	9
10	90	80	70	60	50	40	30	20	10
11									
12									
13	405								

On entend sur la vidéo l'interrogation sur l'usage de la fonction SOMME : « on met des points-virgules ? ».

Ceci a permis alors de faire évoluer la programmation vers l'usage du « : » dans la fonction SOMME.

Bilan écrit de ce groupe :

Combien y a-t-il de cubes si aucun cubes n'a été enlevé ?
Sur la spirale en question, il y a 9 faces.
La face la plus grande a 81 cubes car 9x9=81.
La deuxième face a 72 cubes car 9x8=72.
La troisième face a 63 cubes car 9x7=63.
La quatrième face a 54 cubes car 9x6=54.
La cinquième face a 45 cubes car 9x5=45.
La sixième face a 36 cubes car 9x4=36.

La septième face a 27 cubes car 9x3=27.
La huitième face a 18 cubes car 9x2=18.
Et la neuvième face a 9 cubes car 9x1=9.

Nous allons additionner tous les résultats des multiplications pour trouver la réponse.
81+72+63+54+45+36+27+18+9=405.
Il y aurait 405 cubes que contiendrait la spirale si aucun cube n'aurait été enlevé.

Madame Rasoamanana, professeur des écoles, a assisté à cette séance de 6ème. Elle propose quelques éléments d'observations :

Séance de mathématiques en 6ème

Lieu: salle informatique

Séance précédente (non observée):

– présentation du film à travailler

- liste des questions possibles en lien avec ce film

Consigne du professeur:

Par groupe, choisir une question parmi celles listées la fois dernière, puis y répondre.
Une feuille manuscrite explicative de la démarche (avec le résultat trouvé) est demandée (une par groupe).
Un commentaire audio est possible en fin de séance (si temps)
Il n'y a pas de méthode induite par le professeur: les élèves ont pu tester différents raisonnements et différents outils (l'enseignant a laissé les élèves se rendre compte par eux-mêmes du bien-fondé ou non de leur méthode)

Difficultés observées pendant la séance:

- dues au travail de groupe: se mettre d'accord sur une question, communiquer
- dues au matériel: se détacher de « son » ordinateur, choisir un logiciel adapté pour répondre (et non celui qui fait plaisir!)
- dues au travail mathématique: la représentation en trois dimensions de la spirale
- dues au raisonnement: mise en place de stratégies pour connaître le nombre de cubes sans les compter un à un

Réussites observées pendant la séance:

- tous les groupes ont réussi à fournir un travail écrit en fin de séance
- un groupe a réussi à enregistrer un commentaire sur sa démarche
- de nombreuses pistes ont été explorées en utilisant les logiciels à disposition de façon appropriée (geogebra, tableur...)
- de véritables situations de communications ont eu lieu dans la majorité des groupes: discussions autour d'une méthode, échange autour de problèmes rencontrés sur le calcul ou l'utilisation des logiciels...
- utilisation correcte de geogebra et du tableur: en utilisant ce qu'ils savaient faire et en demandant à leur enseignant de nouvelles fonctions

Observations et conclusion:

J'ai eu beaucoup de plaisir à suivre cette séance de mathématiques.
Même en ne connaissant pas les élèves, on peut facilement se rendre compte de leur évolution face à ce type de problème: tout le monde s'est mis au travail sans se démotiver, à essayer, chercher... L'activité, plus ludique qu'un exercice « classique », motive les élèves et permet de franchir des obstacles fréquemment rencontrés par les élèves les plus fragiles ou les moins attirés par les mathématiques.
Sur une seule séance, il est difficile de se rendre compte de l'impact de ces activités sur le raisonnement et la rédaction des élèves dans les problèmes et exercices mathématiques. Mais, il me semble que ce travail mené de façon régulière ne peut être qu'un atout supplémentaire pour mener à bien ces objectifs.

Cette même vidéo en évaluation en 4ème : voir sujet en fin de document.

Dans une situation de classe « habituelle », la vidéo est montrée une première fois. L'énoncé est alors distribué et commenté. La vidéo est montrée une deuxième fois avec possibilité de prendre en note des informations.
Le travail commence. La vidéo (sans le son) est montrée à nouveau à chaque fois qu'un élève en fait la demande.

Les commentaires attendus en fin d'évaluation sont majoritairement bien structuré : présentation de la situation, développement plus ou moins long avec le résultat mathématique trouvé, conclusion. Cette fois, les élèves ne s'enregistrent pas, ils s'arrêtent à ce travail d'écriture.

En voici quelques exemples :

Marek Yacisin est le créateur de cette magnifique spirale affichée dans le musée national des créations les plus rares et absurdes. Au total plus de 400 cubes dans cette magnifique création.

Nous aimerions vous présenter une oeuvre fascinante. Il s'agit de l'oeuvre "SPIRAL" de Marek Jacisin, datant de 2013. Comme son nom l'indique, cette oeuvre représente une spirale cubique faite de céramique. Il a tout de même fallu à l'artiste plus de 300 petits cubes de céramique pour la réaliser. Nous voyons à l'instant une reconstitution de la réalisation de l'oeuvre grâce au logiciel Sketchup.

Dans cette vidéo on voit un artiste créer une oeuvre "SPIRALE" il commenc a la créer sur son ordinateur on peut constater que cette figure détient 313 cube et 92 trous. Apret l'avoit fait sur ordinateur l'artiste mais la main a la pâte, il prend de la ceramique puis fait les marquage au crayon de papier créé les parois et les assemble ce qui donne une magnifique oeuvre "SPIRALE" de l'artiste Marek Jacisin

Cette sculpture en céramique du style ~~moderne~~ contemporain de Marek Jacisin fait beaucoup parler d'elle, cette "Spiral" au Volume de 0,3 m³ a permis a cet artiste de se faire connaître du grand publique, avec son style épuré.

Au-delà des contenus mathématiques qui peuvent avoir donné lieu à quelques erreurs de calculs ou de comptages (même avec des stratégies pertinentes), c'est l'aspect *structuration de la rédaction* qui est aussi ici évalué.

3) La place de l'oral

Le travail sur l'oral oblige à structurer le propos. Le parallèle avec le travail mené sur la rédaction est immédiat. Il est à noter que les élèves participant au club journal du collège adopte d'emblée des stratégies narratives adaptées : on raconte une histoire intégrant les mathématiques.

Un bilan mené en classe de quatrième a permis de faire ressortir quelques éléments :

Commentaires sur une vidéo	**Rédaction sur une copie**
Une introduction permet de comprendre la situation qui est proposée	Un titre, une question, une consigne : cela permet de savoir ce qui va être développé ensuite
Le corps du commentaire permet de développer le propos.	Un calcul, une démonstration : effectuer le travail demandé
Une conclusion termine efficacement le commentaire.	Ne pas oublier de conclure précisément par rapport à la consigne.

Un autre aspect a porté sur la véracité de ce qui est dit :

- dans le travail sur l'explosion du volcan : la date de l'explosion n'est pas la même pour tous les groupes. Il est alors clairement apparu l'importance de la vérification d'un travail mené.
- Dans le travail sur l'explosion du pont : le lieu (New-York) et la hauteur prétendue d'une vague (5 m) a décrédibilisé tout le reste du travail pourtant pertinent !

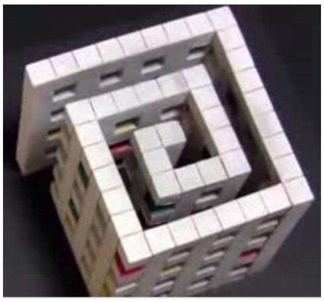
4) La place des outils numériques

- Les vidéos : elles sont en libre accès sur le cahier de texte en ligne. Cela permet aux élèves de les visionner autant de fois que nécessaire.

- Les pistes audio : elles ont été réalisées en classe à partir du logiciel Audacity. Lorsque l'enregistrement est terminé, il a été exporté au format WAV.

- Les vidéos avec commentaires : un montage vidéo a été fait par l'enseignant. Ici, le logiciel Windows Live Movie Maker a permis le montage et la sauvegarde.

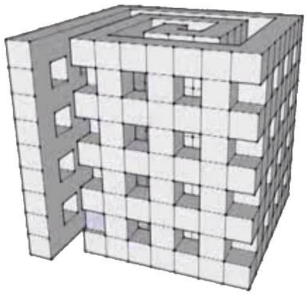
- L'ENT : ces vidéos sont systématiquement mises à disposition des élèves à partir du l'ENT de l'établissement. A la séance suivante, plus de ma moitié des élèves ont déjà eu l'occasion de visionner ces vidéos 'finalisées'.



Interrogation $4^{ème}$.

Nom : ………………………………………………………….

Prénom : …………………………………………………..



1) Vous venez de voir une vidéo.
   Imaginer 3 questions faisant appel à des calculs mathématiques que vous pourriez poser à partir de cette vidéo.
   a. ……
   b. ……
   c. ……

2) Choisir une de ces questions. Y répondre.

3) Ecrire un commentaire utilisant ce calcul mathématique pouvant illustrer cette vidéo.

Yannick Danard – Collège Clément Janequin – 49240 Avrillé
Académie de Nantes – mars 2015