

Emmanuel MALGRAS – groupe de recherche « mathématiques et numériques » de l'académie de Nantes – TraAM 2013-2014

## « Explosion »

4<sup>ème</sup>-3<sup>ème</sup>



Testée avec une classe de 4<sup>ème</sup> sur une séance de 55 min

### Compétence du programme d'enseignement des mathématiques en lien avec cette activité :

- Proportionnalité

### Descriptif rapide :

Cette activité repose sur une vidéo présentant la destruction d'un pont avec un décalage entre l'image et le son.

## Contenu

1.	La problématique de cette activité .....	2
2.	Objectifs de cette activité .....	2
	Textes de référence .....	2
	Connaissances et compétences du socle commun développées dans cette activité .....	2
	Détails des objectifs de la mise en œuvre de l'activité.....	3
3.	Scénario de mise en œuvre de cette activité .....	3
	Ce qui a été fait avant .....	3
	Déroulement de la séquence.....	3
	Des exemples de copies d'élèves.....	4
	Ce qui a été fait après .....	7
4.	La place des outils numériques au cours de cette activité .....	7

## 1. La problématique de cette activité

Une vidéo est proposée aux élèves. Elle représente la destruction d'un pont et met en évidence un décalage entre la vision de l'explosion et le son produit par cette dernière.

La question posée est : « A quelle distance du pont se situe le caméraman ? »



[Un lien vers la ressource en ligne \(dont la vidéo\)](#)

## 2. Objectifs de cette activité

### Textes de référence

[Programme de mathématiques de collège \(BO juillet 2008\)](#)

Documents ressources pour le collège :

[Le calcul sous toutes ses formes au collège](#)

### Connaissances et compétences du socle commun développées dans cette activité

#### Compétence 1 – La maîtrise de la langue française

Ecrire — 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

D2 : Nombres et calculs

D4 : Grandeurs et mesures

Pratiquer une démarche scientifique et technologique, résoudre des problèmes

C1 : Recherche et organiser l'information utile.

C2 : Calculer, mesurer, appliquer des consignes.

C3 : Engager une démarche, raisonner, argumenter, démontrer.

C4 : Communiquer à l'aide d'un langage mathématique adapté.

#### Compétence 4 – La maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication (B2i)

S'informer, se documenter

Identifier, trier et évaluer des ressources.

Chercher et sélectionner l'information demandée.

## Détails des objectifs de la mise en œuvre de l'activité

Proposer cette activité aux élèves par le biais d'une vidéo avait pour objectifs :

- De changer la manière de proposer des problèmes aux élèves.
- De travailler sur la proportionnalité et principalement sur la notion de vitesse.
- D'apprendre aux élèves à se partager les tâches lors d'un travail de groupe.

### 3. Scénario de mise en œuvre de cette activité

#### Ce qui a été fait avant

Ce travail, proposé à 3 classes de 4<sup>ème</sup>, intervient après plusieurs séances où les élèves ont pu revoir certaines notions à travers les activités rapides de début de cours. Ils ont pu ainsi retravailler sur les conversions horaires et métriques et sur divers problèmes simples de proportionnalité (incluant également des situations de vitesse).

#### Déroulement de la séquence

1<sup>er</sup> temps : individuel.

Après avoir visionné la vidéo deux fois, je demande aux élèves de réfléchir au travail que j'allais pouvoir leur demander. Diverses questions sont proposées « Combien faut-il de dynamite pour faire sauter le pont ? », « dans quel pays se trouve le pont ? (dialogues en anglais) », « le caméraman a-t-il un zoom ? » et assez rapidement :

#### « A quelle distance du pont se trouve le caméraman ? »

2<sup>nd</sup> temps : en groupe.

Après avoir organisé la salle et réparti les élèves en groupe de 3 ou 4, ces derniers ont commencé par se distribuer les rôles suite aux exigences que j'avais imposées :

- Le travail n'étant pas en salle multimédia, seul deux ordinateurs étaient à leur disposition : un pour revoir la vidéo, l'autre pour la recherche d'information.
- Seul un élève pouvait reVISIONNER la vidéo pour y extraire les informations numériques dont ils avaient besoin (en fait, une seconde vidéo où un décompte de type chronomètre avait été incrusté à la vidéo pour mesurer le temps entre la vision de la première détonation et le son de cette dernière).
- Seul un élève pouvait accéder à l'information (via internet, encyclopédie...).
- Un élève devait produire une narration de recherche à me rendre en fin d'heure.

Les déplacements étant restreints, ils devaient faire preuve d'organisation et de consentement mutuel avant de me demander la possibilité d'accéder à l'informatique.

Ce sont les groupes d'élèves les plus en difficultés qui ont cerné le plus rapidement le problème. La plus part ont tout de suite pensé aux orages de leur enfance et expliquaient que leurs parents leur disait de compter les secondes et qu'une seconde c'était un kilomètre. D'où l'envie rapide de reVISIONNER la vidéo pour connaître le temps entre l'explosion et le son.

Les élèves habituellement plus à l'aise en mathématiques ont mis plus de temps à aborder le problème, trop occupés à chercher quelles notions récentes nous avons abordées et qui pourraient servir dans ce contexte. Par contre, une fois l'idée comprise, ils ont mieux orienté leurs recherches et leur calculs.

## Des exemples de copies d'élèves

① 1.63s 4<sup>e</sup>D  
Le bruit a mis 1s et 63 centièmes de secondes  
à arriver au caméraman.

Hypothèse  
distance = vitesse x temps.  
d =            x 1.63s =

1s = 340m

1s = 340m  
0,63s = 214,2m } 340 + 214,2 = 554,2.

Vitesse =  $\frac{d(m)}{t(s)}$

$V = \frac{554,2}{1,63}$

V = 340 m/s

Le caméraman est 554,2 mètres de l'explosion du pont.

Question 1: Combien de temps le pont  
explode.

Réponse 1: Il met 1,63 secondes.

Question 2: comment calculer la distance  
du caméraman à partir du temps  
d'explosion.

Réponse 2: Diviser par 3 le nombre  
de secondes

Question 3: Combien de distances entre  
le pont et le caméraman.

Réponse 3: Il y a 5 mètres.



Question: Combien de temps y a-t-il entre l'explosion et son son?

Réponse: 1,63 s

Question: A quelle vitesse moyenne se déplace le son?

Réponse: 340 m/s

Remarque: Le son varie en fonction de l'endroit où l'on se trouve (ex: dans l'eau, ...)

Question: A quelle distance se trouve le caméraman?

Réponse: Distance = vitesse moyenne x le temps

$$D = 340 \times 1,63$$

$$D = 554,2 \text{ m}$$

Conclusion: Le caméraman se trouve à 554,2 m du point

Trouver la distance

1,63 - 63 milli-second

• Brandon: 1 km et 63 mètre

↳ 6

1,63 second

~~km / km | dam / m | dm | cm / m | m~~

~~km / km | dam / m | dm / m | cm / m | mm~~

1,63 second

Quel est le di

$$= \sqrt{\frac{E(1-\nu)}{P(1+\nu)(1-2\nu)}} \text{ et } = \sqrt{\frac{E}{2P(1+\nu)}}$$

On a trouvé une information, il faut absolument s'en servir, même si on n'y comprend rien...

Nous cherchons à quelle distance le cameraman filme ?

Nous savons que le son va à <sup>peu près à</sup>  $340$  m/s et entre l'image et le son il y a  $1,63$  donc  $1,63 \times 340 = 554,2$  m alors le cameraman est à environ  $554,2$  m du pont

Lumière

Mais il faut aussi prendre en compte la vitesse de la lumière ( $300\,000$  Km/s)

Recherche en groupe :

Le son a mis  $1$  sec  $63$  à traverser la distance entre la caméra et l'explosion.

$173$  toises

Le son traverse  $340$  m/s.

Hypothèses: 1) Il faut trouver la distance de sécurité lorsque l'on détruit un pont.

2) Il faut trouver l'échelle de son par rapport à la distance entre le cameraman et le pont.

3) Il faut compter le nombre de secondes que dure l'explosion

Nous choisissons l'hypothèse trois et le temps est de  $15$  centièmes

Donc c'est égal à  $97$  m.  $163 \times 60 = 97$

Conclusion: le cameraman se trouve à  $97$  mètres du pont.

Conclusion 2: Il faut calculer le temps, et la vitesse du son pour trouver la distance.

## Ce qui a été fait après

Un retour sur les divers travaux des groupes n'a été réalisé que succinctement. Les narrations de recherche n'ont pas été très fournies en détails. J'avais pourtant insisté sur la nécessité de noter toutes tentatives même infructueuses.

Les élèves ont encore énormément de mal à accepter que dans ce genre de travail, la réponse ne soit pas la seule chose qui puisse intéresser l'enseignant.

### 4. La place des outils numériques au cours de cette activité

Ce problème aurait pu être donné sous forme plus traditionnelle avec un énoncé papier ou tableau. Le fait de l'avoir posé sous forme de vidéo et de chercher ensemble la question que l'on pouvait se poser a été plus ludique pour les élèves, et certains ont voulu relever « un défi » en trouvant la réponse.

Ils ont l'habitude de fouiner sur la toile pour y dénicher des vidéos « humoristiques » et on donc ici retrouvé une part de leurs activités extra scolaires.

Leur donner la vitesse du son ? Non ! Chercher cette information sur internet a été intéressant. Les élèves n'ont pas su forcément formuler correctement leur question et n'ont donc pas eu tous les mêmes sources, et donc les mêmes réponses (en km/h ou m/s ou ...).

Parmi les questions courantes, on a : « A combien va le bruit ? », « une seconde c'est combien de kilomètres ? », « le bruit va à quelle vitesse ? ». Certains ont posé la bonne question (celle qui affiche directement dans le moteur de recherche la vitesse en m/s) à savoir « vitesse du son ».

Seule la calculatrice était nécessaire et les élèves n'ont pas demandé à utiliser de logiciel, contrairement à d'autres activités que nous avons réalisées.