

De nouvelles façons de faire vivre des problèmes ouverts et de donner du sens aux mathématiques ? L'utilisation de vidéos !

Document rédigé par

Françoise Munck, IA-IPR de mathématiques dans l'académie de Nantes

et

*Stéphane Percot, professeur de mathématiques au collège Haxo de La Roche-sur-Yon
et IATICE de mathématiques de l'académie de Nantes.*

Avec la collaboration de

Yann Bertrand Professeur au lycée Aristide Briand - Saint Nazaire

Olivier Charruau professeur au lycée professionnel Edouard Branly- La Roche sur Yon

Yannick Danard professeur au collège Clément Janequin - Avrillé

Fabrice Foucher Professeur au lycée Jacques Prévert - Savenay

Emmanuel Malgras professeur au collège Pierre et Marie Curie - Le Pellerin

Grégory Maupu professeur au collège Milcendeau - Challans

Claudie Terrien professeur au lycée professionnel Fernand Renaudeau - Cholet

Mohamed Rahmoune IEN Maths Sciences dans l'académie de Nantes

Introduction

Ce document a pour objectif de rendre compte d'une réflexion, conduite au cours de l'année scolaire 2013-2014 dans le cadre des travaux mutualisés par la DGESCO A3, et centrée sur la recherche de supports innovants pouvant être utilisés pour faire vivre de façon encore plus dynamique la résolution de problèmes ouverts en mathématiques.

La dynamique de recherche engagée cette année nous a tout particulièrement conduits à guetter ce qui, dans notre environnement quotidien, pourrait servir de prétexte à « **faire faire des mathématiques** » à nos élèves en classe et donc à leur faire « **résoudre des problèmes** ».

Nous avons donc cherché des supports de problème de nature à **motiver encore mieux ce que les élèves apprennent en mathématiques, à en voir concrètement l'intérêt** ne serait ce que, pour qu'ils ne se laissent pas abuser par des publicités mensongères ou manipuler par des chiffres. Nous nous sommes également donné comme objectif de trouver des problèmes que les **élèves auraient du plaisir à résoudre** et qui, dans le cadre d'une **différenciation pédagogique plus naturelle**, pourraient offrir à tout élève un temps fructueux d'apprentissage

Précisons toutefois que cette réflexion n'aborde pas l'enseignement des mathématiques dans toute sa globalité. En effet nous vivons quotidiennement dans nos classes la complexité professionnelle que représente le fait de permettre une cohabitation harmonieuse entre des activités de résolution de problème, un travail technique permettant l'acquisition des automatismes nécessaires, des temps d'institutionnalisation de nouveaux savoirs

Pendant nous tenons tous à faire **vivre l'objectif prioritaire de toute formation mathématique**, que ce soit au collège et au lycée : **résoudre des problèmes**. Par ailleurs nous savons que les problèmes doivent être posés sous **une forme la plus ouverte possible**, de manière à laisser aux élèves toute autonomie au niveau des ressources à utiliser et toute initiative au niveau de la stratégie à adopter, conditions nécessaires pour que les élèves construisent et/ou montrent les compétences attendues de la formation mathématique, que ce soit au collège ou au lycée.

Notre recherche s'est focalisée sur l'utilisation d'un **nouveau type de support : celle de vidéos**. Notre expérimentation a donc tout particulièrement questionné les points suivants :

- Des vidéos ? Lesquelles ?
- Des vidéos pour quoi faire ?
- Comment exploiter ces vidéos en classe de mathématiques ?
- Quelle plus value pour l'activité mathématique des élèves ?
- A quelles conditions ?
- Qu'en disent les élèves ?

1. Des vidéos ? Lesquelles

Plusieurs types de vidéos ont été envisagés au cours de cette recherche

1. Des vidéos choisies par le professeur dans le but de donner aux élèves une image vivante des mathématiques et de leur offrir un **contexte motivant à questionner**. Elles laissent **aux élèves la possibilité d'identifier par eux-mêmes un problème, voire plusieurs questions, à étudier**. Ces vidéos peuvent être empruntées à des contextes très variés :

- Vidéos dont le contexte est emprunté à l'environnement quotidien des élèves (extraits de journaux télévisés, séries télévisées, d'émissions de radio...).

Ex : [extrait du JT de France 2](#)

- Vidéos dont le contexte est emprunté à des sujets qui sont au cœur des centres d'intérêt classiques des élèves (compétitions sportives...).

Ex : [une course d'Usain Bolt](#)

- Vidéos construites de toutes pièces par un professeur, un scientifique, ou des élèves eux-mêmes, pour offrir une mise en scène vivante d'un problème (qui peut être cette fois-ci un problème interne aux mathématiques).

Ex : [une vidéo préparée par un professeur : le paquet de Pop corn](#)

Ex : [une vidéo présentée par un scientifique : éponge pour vider la baignoire](#)

- Vidéos construites par le professeur pour permettre aux élèves de faire le lien entre une problématique empruntée à un autre champ disciplinaire et une notion mathématique à construire

Ex : [le panier de basket](#)

2 Des supports **construits** par le professeur lui-même pour offrir aux élèves un étayage ponctuel qui peut prendre la forme d'une vidéo « mentale »

- construction bloc par bloc d'une figure de référence pour en renforcer le sens ;
- explication du professeur sur un point délicat, joignant aussi bien le son que l'image. Par exemple :

Comment saisir une formule dans un tableur illustration des différents adressages ?

Comment représenter graphiquement les premiers termes d'une suite de récurrence ?

Comment conduire une intégration par parties ?

Comment faciliter la représentation de l'espace à l'aide de la « réalité augmentée » ?

Ce tutoriel peut être, en cas de besoin, utilisé en toute autonomie par l'élève, y compris en l'absence de son professeur.

3. Des vidéos **réalisées par les élèves eux-mêmes**, pour rendre compte à leurs camarades de leur recherche.

Notre recherche s'est limitée au premier type de vidéos. C'est l'utilisation de vidéos destinées à présenter aux élèves un contexte pertinent à questionner que nous avons expérimentée en classe.

2. Pour quoi faire ?

Pourquoi engager les élèves dans une activité de résolution de problème grâce à l'utilisation de vidéos ?

- Pour donner aux élèves **une image positive des mathématiques** : des mathématiques plus ludiques, plus vivantes, plus ancrées dans leur environnement quotidien, plus motivantes.

Témoignage d'un élève de 4^e

Témoignage d'élèves de 2^{nde} pro

On apprend mieux avec les vidéos, ça nous intéresse plus.

Moi qui ne suis pas une grande fan de mathématiques si ce n'est à la base, ces petites vidéos courtes m'ont aidé à les apprécier. C'était pour moi une façon ludique mais à la fois réfléchi de faire des mathématiques.

Je trouve que travailler sur vidéos dynamise le cours et change d'un cours classique.

- Pour **mettre en scène un problème et lui donner une accroche motivante**. Par exemple une énigme proposée dans une émission ([le record du monde de la tasse à café.](#)) ou une mise en scène nouvelle d'un problème interne au mathématique (exemple : [la chute des dominos](#)).

Témoignage d'une élève de 4^e

Quand on a du mal à visualiser les dimensions ou le volume ou les quantités (ex: 2L de pop corn) grâce aux vidéos cela nous montre vraiment que c'est possible et ce que ça donne en vrai.

Témoignage d'une élève de 2^{nde}

J'ai trouvé ça bien d'utiliser des vidéos en classe car on en fait des maths mais avec des exemples concrets et c'est plus motivant pour chercher les résultats (avec la pyramide de pièces par exemple).

Bilan: Les vidéos permettent une meilleure compréhension et, de plus, permettent une certaine interactivité dans la classe, ce qui fait que le cours n'est pas morose, mais au contraire "bouge" un peu plus.

- Pour éviter que les problèmes de mathématiques ne soient, avant tout, pour certains élèves qu'un exercice scolaire de lecture dénué d'intérêt.

Témoignages d'élèves de 4^e

Les thèmes des vidéos sont faciles à comprendre et nous rapportent la plupart du temps à des activités, des objets ou des aliments de la vie réelle. ex: Noumours, popcorn, saut à ski, Usain Bolt...

J'ai trouvé les études de vidéos très intéressantes car il faut vraiment feuilleter les informations. Je me pensais pas qu'il se cachait autant de mathématiques dans ces vidéos qui peuvent parfois paraître stupides... (comme l'étude des ours en quirmauve).

- pour **habituer les élèves à se poser des questions et à identifier un problème** (assez souvent les extraits vidéo choisis ne posent pas de question : c'est aux élèves de s'interroger).

Témoignage d'un élève de 6^e

C'est très intéressant.

Je comprend mieux les calculs avec les vidéos, c'est mieux qu'un exercice tout préparé sur un livre.

De temps en temps c'est à nous de chercher les questions.

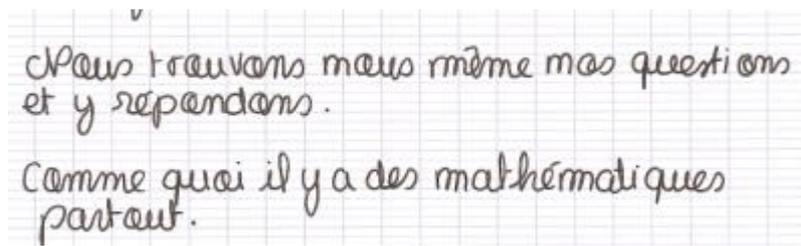
- pour **solliciter l'esprit critique des élèves vis à vis des mathématiques présentes** dans leur environnement quotidien (analyse des propos tenus par les journalistes lors de journaux télévisés ou d'émissions . Par exemple : [la hausse de la TVA](#))

Témoignages d'élève de 4^e

Je trouve que faire des maths avec une vidéo c'est très bien nous fait bien voir qu'il y a des maths partout autour de nous.

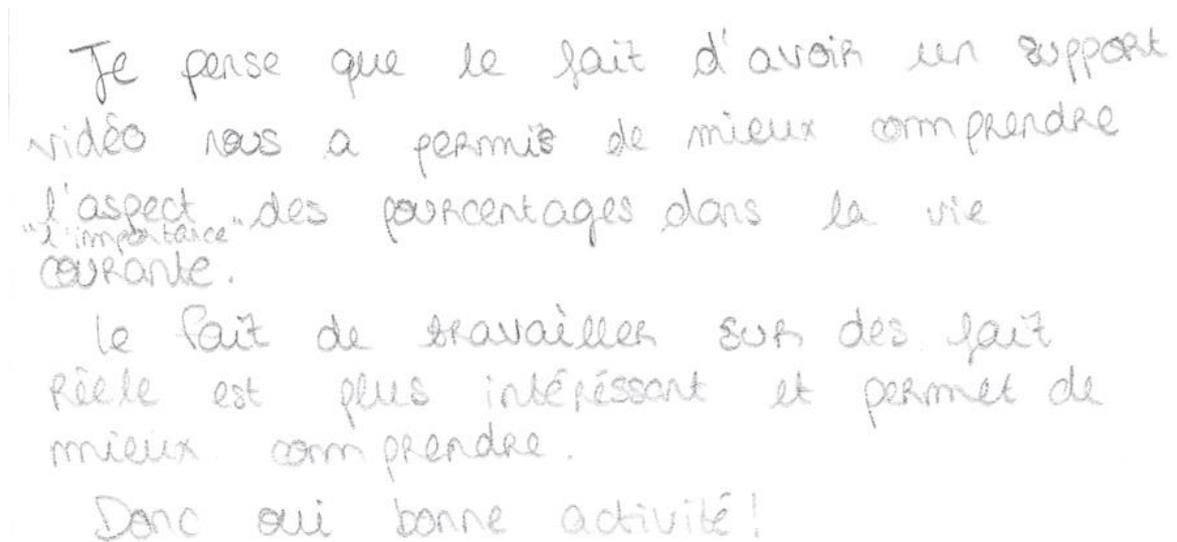
- pour conduire les élèves à **regarder, avec un œil de mathématicien, des situations de la vie courante** (des compétitions sportives qui mobilisent les acquis sur la vitesse ; ex : la vidéo de [l'explosion du pont](#) qui permet de calculer la distance de la caméra ; ex : la vidéo sur [le concours de Blob jump](#) qui nécessite de simplifier et de modéliser).

Témoignages d'élève de 4^e



On peut trouver même nos questions et y répondons.
Comme quoi il y a des mathématiques partout.

Témoignage d'un élève de 2^{nde} pro



Je pense que le fait d'avoir un support vidéo nous a permis de mieux comprendre l'aspect "l'importance" des pourcentages dans la vie courante.
Le fait de travailler sur des faits réels est plus intéressant et permet de mieux comprendre.
Donc oui bonne activité!

- pour aider les élèves à **faire le lien avec d'autres disciplines** (recherche de trajectoire par exemple).
- **pour préparer les élèves aux attentes des épreuves du Contrôle en Cours de Formation en mathématiques.** Le C.C.F. au B.E.P. se décline en effet en deux épreuves de 30 minutes (une en 2^{de} bac pro et une en 1^{ere} bac pro). La démarche pédagogique proposée lors de l'usage de certaines vidéos reprend chronologiquement les compétences visées lors de l'évaluation.

Par exemple les deux vidéos « la fraude à l'allocation » et « le prix de l'eau » ont été utilisées dans cette perspective.

3. Comment ?

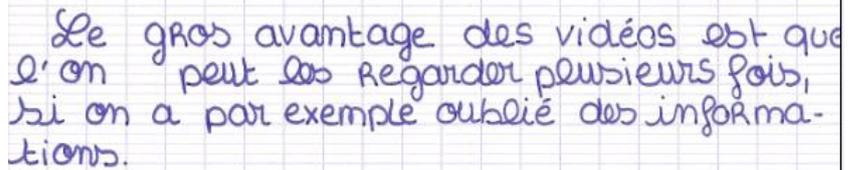
Première possibilité : La mise en œuvre concrète d'une recherche, **prenant appui sur l'utilisation d'une vidéo dans le cadre d'un apprentissage conduit en classe**, est très voisine de celle d'une étude de problème ouvert.

Seul change légèrement le début de la recherche. Les expériences conduites nous ont amené à identifier trois premières étapes qui précèdent la recherche proprement dite.

Etape N°1 : La vidéo, souvent très courte, est visualisée sans commentaire de notre part.

Elle peut être montrée deux fois voire à plusieurs reprises. Les élèves qui en ont besoin peuvent la re-visionner. Elle est mise à leur disposition sur l'ENT et donc ils peuvent aussi la revoir chez eux.

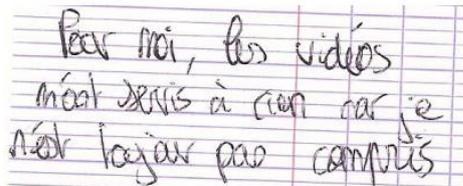
Témoignage d'un élève de 4^e



Le gros avantage des vidéos est que l'on peut les regarder plusieurs fois, si on a par exemple oublié des informations.

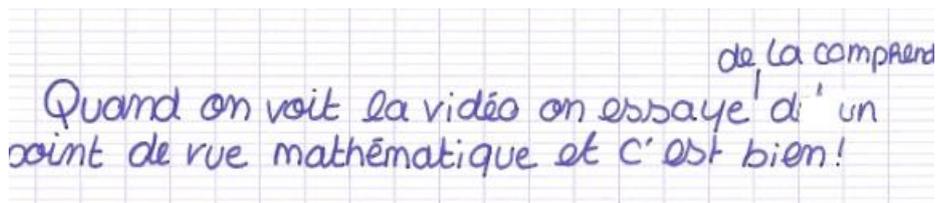
Certaines vidéos ne se donnent pas à comprendre facilement et méritent un accompagnement. Le travail mathématique à conduire par la suite reste entier.

Témoignage d'un élève de 2nde pro



Pour moi, les vidéos m'ont servis à rien car je n'ai toujours pas compris

Etape N°2 : Le plus souvent, aucune question n'est a priori posée : c'est donc aux élèves d'inventer les questions qu'ils vont étudier (alors que trop souvent ils doivent répondre aux questions qu'on leur pose).



Quand on voit la vidéo on essaie de la comprendre d'un point de vue mathématique et c'est bien!

- Comme le plus souvent dans le cadre d'une recherche de problème posé sous une forme ouverte, nous proposons d'abord un temps de réflexion individuelle afin que chaque élève puisse se questionner. Il s'agit de faire trouver aux élèves les questions qui vont pouvoir être ensuite étudiées.
- Une plénière est aménagée afin de faire le point sur les questions qui vont être étudiées. Plusieurs stratégies pédagogiques sont alors possibles :
 - Soit c'est nous, professeurs, qui faisons le choix de ce qui, parmi les questions trouvées par les élèves, va finalement être étudié par toute la classe. Nous réalisons ce choix afin que cette situation puisse proposer pour tout élève un temps d'apprentissage qui s'inscrive bien en cohérence avec la progressivité que nous

aménageons (**temps de découverte, temps d'utilisation ou temps de réinvestissement**). Nous nous autorisons aussi parfois à laisser de côté une question que nous n'aurions pas a priori prévue.

- Soit les questions sont envisagées dans le cadre d'une **différenciation pédagogique**. Nous trouvons là une possibilité plus naturelle d'aménager un parcours de formation adapté pour chaque élève, certains élèves plus rapides pouvant traiter beaucoup plus de questions que d'autres.

Ex 1 : [le record de la tasse à café](#) : plusieurs questions avaient été soulevées avant de choisir de comparer avec « une tasse du collègue » et pour différencier : certains avaient été plus loin en calculant le temps pour remplir la tasse géante avec un débit donné en gallons/minutes....

Ex 2 : [les post-it sur l'armoire](#) : plusieurs questions soulevées et pour aller plus loin (combien de post-it à l'intérieur de l'armoire ? si on les met bout à bout jusqu'où peut-on aller ?)

Etape N°3 : Travail individuel, ou par groupe, sur une ou plusieurs questions ciblées

Ce travail, individuel ou coopératif, est suivi par un classique temps de mise en commun et de mutualisation des différentes stratégies trouvées.

Seconde possibilité

Une déclinaison particulière de cet usage a été expérimentée dans l'intention de préparer à la particularité de l'épreuve du CCF du lycée professionnel.

Les extraits vidéo (L'expérimentation a été conduite sur un extrait d'un journal télévisé et un extrait d'un documentaire) ont une durée de 2 et 3 minutes respectivement, ce qui est nettement plus long que les autres vidéos testées cette année. Mais cela a été fait afin de garder le contexte général de l'épreuve et de ne pas limiter la vidéo à un simple rôle d'accroche.

Les compétences travaillées lors de ces séquences d'une heure et le cas échéant évaluables sont alors, conformément aux attentes institutionnelles, les suivantes :

- « **S'approprier** » : l'élève visionne et découvre la vidéo à son rythme.
- « **Analyser** » : en groupe classe, les élèves commentent alors la vidéo pour dégager la problématique qui n'est pas évidente dans le cas de ces deux vidéos.
- « **Analyser, raisonner** » seul ou bien par deux : l'élève propose une méthode de résolution.
- « **Réaliser** » : l'élève exécute cette méthode de résolution, préférentiellement en lien avec l'usage des TICE.
- « **Valider** » : l'élève répond à la problématique.
- « **Communiquer** » : l'élève rend compte de sa démarche et de ses résultats, à l'écrit et/ou à l'oral devant la classe. L'intérêt de cette communication orale est de faire comparer les différentes démarches exploitées.

4. Dans quel cadre ?

Une progressivité est à aménager car les informations contenues dans certaines vidéos ne sont pas toujours si faciles à décoder.

Témoignage d'une élève de 4^e

Il ya quand même quelle que inconvénients c'p Gaudrait que les vidéo soit un tout petit peu plus grande et avec un peu plus d'information. mais c'est tout de même vraiment bien. Mais c'est tout de même SUPER GÉNÉRAL!

Nous avons pu constater que l'utilisation de vidéos offre une grande souplesse d'usages qui s'articule sans aucune difficulté avec les différentes modalités classiques de mises de travail des élèves : activités rapides du début de séance, travail de groupes, alternance de temps de recherche individuelle et de plénières.

a) En classe

- **La vidéo est le support de la séance** : [les nounours](#). Question posée aux élèves : Où sont les mathématiques dans cette vidéo ? Avancées pas à pas en fonction des idées renvoyées à la classe.
- **la vidéo en support d'activité rapide** : Usain Bolt, [pourcentage au Brésil](#), ...

L'intérêt vient de la possibilité de multiplier des exemples assez rapides à traiter. Ceci permet de mettre en place des automatismes (par exemple dans le travail sur les vitesses – vidéo de Florent Manaudou, vidéo d'Usain Bolt)

- **la vidéo comme un moment de la séance pour varier les temps pendant la séance** : celle sur Félix Baumgartner amène des questions plus difficiles, et il peut être prudent de la traiter sur deux séances différentes.

b) En salle informatique :

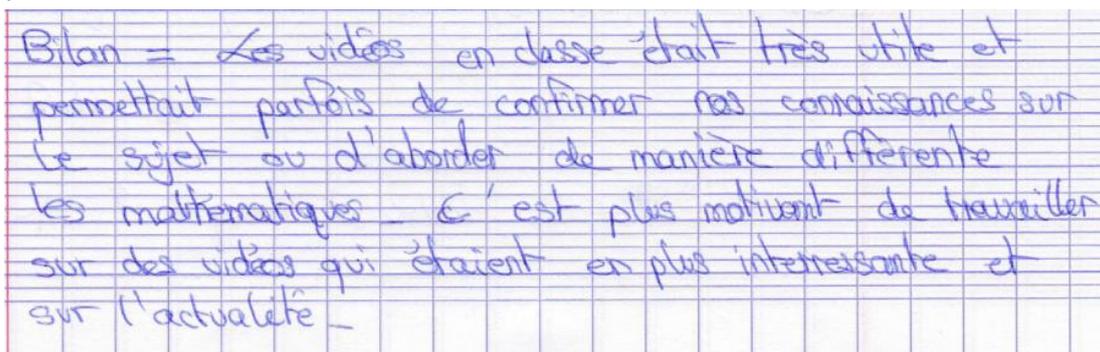
- La vidéo est montrée à la classe et la discussion en groupe permet de faire ressortir un travail (individuel) : [blob jump](#) : La vidéo est mise à disposition sur l'ENT mais aucun autre support n'est mis à disposition : cela suppose que l'intégration d'une image copiée à partir de l'écran sur Geogebra ait déjà été montrée ou alors la mesure se fait directement à l'écran, ce qui est moins efficace.
- La vidéo est montrée à la classe accompagnée d'un support pour le travail à effectuer (individuel) : [saut à ski](#) avec le fichier tableur joint à compléter
- la vidéo est montrée à la classe sans support pour un travail par groupes de deux ou trois élèves : TVA et Interview de Valérie Péresse au Petit Journal.

c) En travail à la maison

- **en appropriation individuelle et re-entraînement** sur un travail de type activité rapide : présentation en classe avec travail sur la prise de note des informations utiles pour que les élèves puissent travailler chez eux sans se connecter (parfois délicat). La vidéo est toutefois mise à disposition sur l'ENT.
- **en support de devoir maison** : exemple de la vidéo sur les hôtels pour les jeux olympiques. Le délai donné permet à chaque élève de consulter la vidéo à domicile ou au collège (CDI par exemple).

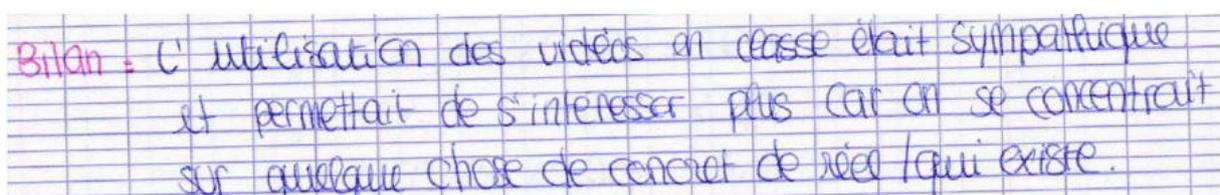
5. Quelle plus-value ?

Outre l'apport à la motivation des élèves,



Bilan = Les vidéos en classe était très utile et permettait parfois de confirmer nos connaissances sur le sujet ou d'aborder de manière différente les mathématiques. C'est plus motivant de travailler sur des vidéos qui étaient en plus intéressante et sur l'actualité.

on retrouve avec l'utilisation des vidéos qui permettent de mettre en scène le problème à traiter, toute la plus-value apportée à l'activité mathématique par l'usage des tâches complexes et/ou des problèmes ouverts.



Bilan : L'utilisation des vidéos en classe était sympathique et permettait de s'intéresser plus car on se concentrait sur quelque chose de concret de réel / qui existe.

- **problème pour chercher, pour introduire, ou pour remobiliser donc construire des compétences** (à illustrer à partir des exemples en montrant qu'une même vidéo peut offrir un contexte ou un autre suivant le moment où on la propose dans les apprentissages).
- L'utilisation de chaque vidéo **sert et complète la dynamique de formation retenue par le professeur**. Il s'agit d'une utilisation souvent très brève, qui laisse toute liberté au niveau de la conception de la séquence (chaque vidéo sert un apprentissage bien ciblé pour tout élève). Mais nous avons constaté concrètement cette année que l'entrée dans l'activité que l'utilisation de la vidéo offre aux élèves augmente considérablement leur adhésion et leur intérêt.
- Comme toute utilisation d'un problème ouvert, **l'usage de vidéo permet de faire des choix, de passer d'un objectif de réalisation à un objectif de formation ou d'apprentissage pour tous** et donc de faire vivre plus naturellement dans la classe de la différenciation pédagogique (une même vidéo peut se prêter à divers questionnements et donc à divers apprentissages).
- **Contexte propice à la mise en place des stratégies collaboratives.**

Le travail de tous les groupes peut être centré sur une même question (celle qui est la priorité d'apprentissage du moment)

 - le travail proposé peut être différent d'un groupe de faire étudier différentes questions soulevées par la situation, la mise en commun permettant ensuite de mutualiser les points de vue construits au sein de chaque groupe.
 - De proposer au sein de chaque un apprentissage différent, certains élèves pouvant aborder des questions plus techniques, réaliser des modélisations auxquelles d'autres n'accèdent pas nécessairement
- **Des supports de travail beaucoup plus contextualisés qui induisent une activité élève relevant plus de la modélisation** ([Blob jump](#): identification des longueurs à considérer pour répondre au problème, des approximations à réaliser pour que le problème soit faisable, diversité des stratégies adoptées et donc des réponses trouvées : renforce l'idée que c'est la démarche qui prime et non pas le résultat)

6. Qu'en disent les élèves ?

Témoignage d'un élève de 2nde

Bilan : Au cours de l'année les différentes vidéos utilisées en classe (comme celle du présentateur avec son erreur dans les pourcentages ou bien encore la vidéo d'une personne ayant construit une pyramide de pièces de cinq centimes pour une association contre le cancer colorectal) nous ont permis de visualiser l'utilité et les différentes utilisations possibles de ce que l'on apprend en cours. La vidéo du présentateur nous ayant fait rire, nous a permis d'imprimer, de se souvenir de ce que nous ne devons pas faire avec les pourcentages puis la vidéo des pièces de cinq centimes elle, a permis à certains élèves de la classe de visualiser comment utiliser un algorithme et donc de s'en rappeler pour ce devoir notamment.

Ces vidéos sont utiles pour nous permettre de visualiser à quoi servent les mathématiques. Elles sont motivantes car elles donnent un côté ludique et de nouveauté aux cours de mathématiques.

Pour finir elles ont pour intérêt d'être, un bon moyen mnémotechnique pour certains élèves. En conclusion, selon moi l'utilisation de ces vidéos ont été très bénéfiques et utiles pour certains élèves de la classe.

Conclusion :

A la fin de cette expérimentation, nous avons conscience de manquer encore de recul, et donc d'efficacité, relativement à l'intégration de cet usage à nos pratiques. Nous ne prenons en effet appui que sur l'expérience d'une année.

Toutefois cette année nous a déjà permis d'affûter notre regard au point de parvenir à capter beaucoup plus aisément ce qui, dans l'environnement quotidien des élèves, peut être de nature à leur **poser un problème motivant, stimulant leur intérêt, et leur permettant d'exercer leur esprit critique**. Pour vous donner l'envie d'être, tout comme nous, à l'affût de la bonne « affaire », nous avons partagé avec vous de nombreuses ressources qui ont toutes été expérimentées dans l'une de nos classes.

Cette première expérimentation nous a permis aussi de nous forger la conviction qu'il est possible d'exploiter encore mieux le support nouveau que représente l'utilisation en classe de vidéos.

Pour autant nous tenons à préciser que nous n'avons pas l'illusion de croire que l'utilisation de vidéos en classe solutionne tous les problèmes liés à la complexité de l'enseignement des mathématiques. Rappelons que l'utilisation de ces vidéos est souvent très courte et qu'elle ouvre ensuite une activité mathématique pleine et entière, donnant une large place à l'initiative et l'autonomie des élèves.

Si l'utilisation de ce nouveau support n'a pas la prétention d'être la solution miracle, les retours de nos élèves attestent toutefois qu'ils **trouvent beaucoup plus de plaisir à résoudre des problèmes, y compris des problèmes consistants, quand la problématisation prend appui sur une vidéo**. Ils acceptent aussi mieux de s'impliquer par la suite dans l'apprentissage technique qui peut se révéler nécessaire.

Ces retours représentent pour nous le plus bel encouragement à continuer, et même à accentuer l'expérimentation tout particulièrement au niveau du lycée général et technologique.

Nous aimerions développer aussi un aspect que nous n'avons pas, faute de temps, exploré cette année : exploiter les vidéos pour accentuer le travail à réaliser autour du « rendre compte » de la démarche aussi bien à l'écrit qu'à l'oral.