



HAL
open science

Le raisonnement de l'élève à travers la communication orale en mathématiques : la vidéo pour développer des compétences orales en mathématiques : exemple d'une expérimentation menée au lycée

Floriane Bricard, Laura Ruelle

► To cite this version:

Floriane Bricard, Laura Ruelle. Le raisonnement de l'élève à travers la communication orale en mathématiques : la vidéo pour développer des compétences orales en mathématiques : exemple d'une expérimentation menée au lycée. Education. 2019. dumas-02336933

HAL Id: dumas-02336933

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02336933>

Submitted on 29 Oct 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Master MEEF

« Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation »

Mention second degré

Parcours : Mathématiques

*Soutenu le 29 Mai 2019 en présence de Mme Nadia Zebiche, directrice de mémoire, et Mme Aurélie Cadeau
membre de la commission de jury.*

**Le raisonnement de l'élève à travers la
communication orale en mathématiques.**

**La vidéo pour développer des compétences orales en mathématiques :
exemple d'une expérimentation menée au lycée.**

Remerciements

En premier lieu, nous remercions, Mme Nadia Zebiche, formatrice à l'ESPE d'Angers, pour son aide, ses conseils et sa vision éclairée tout au long de la rédaction du mémoire. Nous la remercions également pour sa disponibilité et le temps consacré qui nous a permis d'alimenter nos réflexions.

Nous tenions également à saisir cette occasion pour remercier Mme Christine Choquet, présente dans le bureau de la régionale de l'association de l'APMEP, pour son invitation à une journée d'échanges de pratiques (organisée par l'APMEP) ainsi que Mme Aurélie Cadeau et Mr Xavier Sourice, formateurs à l'ESPE d'Angers, pour leur collaboration et leur aide pour la préparation de cette journée.

SOMMAIRE

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT	2
REMERCIEMENTS	4
SOMMAIRE	5
INTRODUCTION.....	8
I. LES PRATIQUES LANGAGIERES DES MATHEMATIQUES.....	10
1. LANGUES ET LANGAGES	10
2. LES MATHEMATIQUES : LANGUE OU LANGAGE ?.....	11
3. PRATIQUES LANGAGIERES EN MATHEMATIQUES	12
II. ARGUMENTER -EXPLIQUER - JUSTIFIER	14
1. LES VERBES PROPRES AUX CONSIGNES MATHEMATIQUES : UN OBSTACLE POUR LES ELEVES	14
2. DEMARCHE DE JUSTIFICATION.....	14
3. ARGUMENTATION ET DEMONSTRATION	15
III. COMMUNIQUER EN MATHEMATIQUES	17
1. L'EXPRESSION OU PRODUCTION ORALE	17
2. ALBERTA : COMMUNIQUER EN MATHEMATIQUES	17
3. LA COMPETENCE COMMUNIQUER EN FRANCE.....	18
IV. EXPERIMENTATION	21
1. PROTOCOLE	21
a. <i>Outil pour recueillir des données.....</i>	21
b. <i>Publics</i>	22
c. <i>Mise en place du projet.....</i>	23
d. <i>Choix des exercices.....</i>	26
e. <i>Evaluation</i>	27
2. ANALYSE A PRIORI DES EXERCICES	28
a. <i>Statistiques.....</i>	28
i. Choix des exercices	29
ii. Difficultés attendues	30
b. <i>Pourcentages</i>	30
i. Nos attentes de résolution.....	31
ii. Difficultés attendues	31
c. <i>Surprise</i>	32
i. Choix du thème et nos attentes de résolution.....	32
ii. Difficultés envisagées.....	32

iii. Nos attentes.....	32
3. CHOIX ET ANALYSE DE PRODUCTIONS	33
a. <i>Exercice 2 des pourcentages</i>	33
b. <i>Bleuenn, Pol et Marin</i>	33
c. <i>Louka, Valentin et Gwendal</i>	35
d. <i>Différences et similitudes</i>	36
4. ETUDE QUANTITATIVE DES MOTS DE LIAISON UTILISES PAR LES ELEVES.....	37
5. ECHANGES DE VIDEO ET RETOUR EN CLASSE SUR L'EXERCICE.....	38
6. RETOUR SUR CETTE EXPERIMENTATION.....	39
a. <i>Nos impressions</i>	39
b. <i>Retour sur la journée de l'APMEP du 06 février 2019</i>	41
c. <i>Nos pistes</i>	42
CONCLUSIONS	43
1. CONCLUSION DE FLORIANE	43
2. CONCLUSION DE LAURA	45
RESSOURCES	46
1. BIBLIOGRAPHIE.....	46
2. SITOGRAPHIE	46
3. RESSOURCES INSTITUTIONNELLES	47
ANNEXES.....	48
1. EVOLUTION DES ATTENDUS DE LA COMPETENCE COMMUNIQUER DU CYCLE 2 AU LYCEE	48
2. AUTORISATION DE DROIT A L'IMAGE	49
3. CONSIGNES.....	50
4. EXERCICES	51
a. <i>Statistiques</i>	51
b. <i>Pourcentages</i>	52
c. <i>Surprise</i>	52
5. GRILLE D'ÉVALUATION	53
6. RETRANSCRIPTION DES VIDEOS	54
a. <i>Retranscription de la vidéo de Marin, Bleuenn et Pol (1^{ère} ES)</i>	54
b. <i>Retranscription de la vidéo de Sam, Lucas et Hugo (1^{ère} ES)</i>	54
c. <i>Retranscription de la vidéo de Maëlan, Victor et Arnaud (1^{ère} ES)</i>	55
d. <i>Retranscription de la vidéo de Agathe, Ulysse et Margaux (1^{ère} ES)</i>	55
e. <i>Retranscription de la vidéo de Daphné, Eloïse et Hazeka (1^{ère} ES)</i>	56
f. <i>Retranscription de la vidéo de Joseph, Pierre-Victor et Mathéo (1^{ère} ES)</i>	56
g. <i>Retranscription de la vidéo de Thao, Siméon et Flavien (1^{ère} ES)</i>	57

h.	<i>Retranscription de la vidéo d'Enzo, Kélyan et Malo (1^{ère} ES)</i>	57
i.	<i>Retranscription de la vidéo de Yuna, Théo et Evan (1^{ère} ES)</i>	58
j.	<i>Retranscription de la vidéo de Elodie, Emma et Léonie (1^{ère} ES)</i>	60
k.	<i>Retranscription de la vidéo de Chloé, Maïssia et Camilia (1^{ère} STMG)</i>	60
l.	<i>Retranscription de la vidéo de Louka, Valentin et Gwendal (1^{ère} STMG)</i>	61
m.	<i>Retranscription de la vidéo de Kévin, Théo et Maxime (1^{ère} STMG)</i>	61
n.	<i>Retranscription de la vidéo de Kylian et Nelson (1^{ère} STMG)</i>	62
o.	<i>Retranscription de la vidéo de Boris, Chloé et Léa (1^{ère} STMG)</i>	62
p.	<i>Retranscription de la vidéo de Banfa, Inès et Anisse (1^{ère} STMG)</i>	63
7.	PROPOSITION D'UNE AUTRE GRILLE D'ÉVALUATION	64
	RESUMES	65

Introduction

Stagiaires dans un lycée, nous avons chacune deux classes en charge : une classe de seconde et une classe de premières (économie et sociale/ Sciences et technologies du management et de la gestion). Suite à un travail autour du langage mathématique démarré en première année de master Métiers de l'Enseignement, de l'Education et de la Formation, nous avons décidé de continuer en deuxième année de master. Nos idées d'expérimentation étaient portées essentiellement sur des élèves de collège, nous avons donc dû dévier notre sujet. Nous souhaitons garder ce thème, et nous avons ainsi réfléchi à une expérimentation en lycée. Ceci a donné lieu au sujet actuel.

Ce projet s'est réalisé en totale coopération : toutes les tâches et les analyses ont été rédigées en binôme. Une motivation et une détermination nous ont permis d'obtenir des analyses et un travail conjoint.

Dans un contexte actuel de réforme du baccalauréat avec la création du grand oral préparé tout au long du cycle terminal, la thématique de la communication orale en classe est devenue incontournable, tant au niveau des matières littéraires et linguistiques que des matières scientifiques. Néanmoins cette compétence de communication reste peu développée en mathématiques par comparaison avec les langues vivantes et le français. Il s'avère que lors d'un cours de mathématiques, le temps de parole peut parfois être inégal entre le professeur et les élèves. Il y a quelques années, les cours de mathématiques étaient magistraux, il n'y avait pratiquement aucune prise de parole des élèves.

Le ministère de l'éducation met l'accent sur le développement des compétences de communication. Il est écrit sur le site du ministère : « Parce que l'aisance à l'oral constitue un marqueur social, il convient justement d'offrir à tous les élèves l'acquisition de cette compétence » (Ministère de l'éducation nationale, 2019). Nous nous sommes interrogées sur les points suivants : L'oral permet-il d'éclairer, de conforter l'écrit ? Sont-ils dissociés ou associés ?

La communication orale apporte une photographie de la structure du raisonnement de l'élève par le biais de mots de liaison et d'explications souvent absentes des écrits. On

attend donc une plus-value de l'oral par rapport à l'écrit. C'est pourquoi on peut se demander :

Comment la communication orale en mathématiques permet-elle de faire un état des lieux de la compréhension et du raisonnement de l'élève ?

Quelle est la nécessité de parler la même langue ou d'utiliser le même langage ? Il est évident que cela permet une compréhension mutuelle des échanges, essentielle à la transmission du savoir et des connaissances. Mais peut-on dire pour autant que les mathématiques sont une langue ou un langage ?

Nous aurons besoin d'étudier et de distinguer les modes de raisonnement, démonstration et explication afin de clarifier nos attentes auprès des élèves.

Nous nous sommes intéressées à la notion de compétence mathématique et plus particulièrement à la présence de la communication dans les compétences. Nous avons donc observé et comparé le fonctionnement canadien et français.

Pour ce faire nous aurons recours à des éclairages théoriques, tels qu'entre autres l'intervention de L. Lafforgue, « Les mathématiques sont-elles une langue ? » au colloque Les grammaires de la liberté de 2005, l'article Argumenter, démontrer, expliquer : continuité ou rupture cognitive ? (1992-1993) de DUVAL et différents documents publiés par l'Education Nationale.

Nous nous appuyerons également sur une perspective empirique par le biais de vidéos réalisées par des élèves de 1^{ère} dans deux établissements différents. Ces productions sont un point de départ dans l'analyse du raisonnement mathématique chez nos élèves. C'est donc l'occasion pour nous d'évaluer nos élèves sur la compétence communiquer à l'oral.

I. Les pratiques langagières des mathématiques

1. Langues et langages

Le mot langage vient du mot latin lingua qui désigne la langue en tant qu'organe mais aussi en tant que parole. Le langage, dans le dossier Mobiliser le langage dans toutes ses dimensions, disponible sur le site internet Éduscol, désigne « une fonction humaine qui a une triple dimension : psychologique, sociale et cognitive. Le langage est le produit d'une activité intellectuelle, spontanée ou réfléchie, [...] il est en étroite relation avec l'esprit, la pensée, l'intelligence et les représentations mentales. » (Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2015) C'est un outil culturel qui permet de communiquer efficacement et durablement avec autrui à l'aide d'une langue (un réservoir commun de mots, de signes, avec ses règles d'usages). Saussure¹ rajoute que le langage est une capacité universelle et innée chez l'Homme tandis que la langue est un outil qui nécessite donc un apprentissage.

Le langage est partie prenante de l'éducation et des programmes scolaires puisque le premier domaine du socle commun s'intitule : Les langages pour penser et communiquer. On peut lire dans Mathématiques et maîtrise de la langue « Les compétences langagières recouvrent la maîtrise, en réception et en production, des procédures de lecture, [...] d'écriture [...] ; elles comprennent aussi la compréhension des énoncés oraux et leur production adéquate. » (Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2016) L'objectif est de permettre à l'élève de communiquer, de se faire comprendre et de comprendre les autres, mais aussi de structurer ses pensées. Le domaine s'articule autour de quatre objectifs qui doivent chacun être évalué de manière spécifique. D'une part, il vise l'apprentissage de la langue française, des langues étrangères. Il développe également la compétence « comprendre et s'exprimer en utilisant les langages des arts et du corps » (Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2016). D'autre part, ce domaine concerne les langages des mathématiques, scientifiques et informatiques, une nouveauté de ce socle commun. Nous nous concentrons sur ces objectifs au niveau des mathématiques.

¹ Ferdinand de Saussure (1857-1913) : linguiste suisse

2. Les mathématiques : langue ou langage ?

Les non-scientifiques pensent les mathématiques uniquement comme une succession de calculs et de raisonnements afin de résoudre des problèmes. Mais les mathématiques sont bien plus vastes que cela et les notions et concepts ne sont pas vides de sens. Afin de travailler ces notions, les mathématiciens ont besoin de les nommer à l'aide de ce qui est communément appelé langage mathématique. Néanmoins L. Lafforgue² nuance ce propos dans son intervention « Les mathématiques sont-elles une langue ? » au colloque Les grammaires de la liberté, du 09 avril 2005. Il explique que les mathématiques se rapprochent des langues, mais avant tout des langues écrites étant donné leur exigence de précision notamment. Il écrit : « En mathématiques, l'écriture est beaucoup plus qu'un support commode ; elle est la condition première de la pensée et la voie d'exploration irremplaçable de toute recherche » (Lafforgue, 2005). De plus, les mathématiques tout comme les langues peuvent évoluer. Malgré ce rapprochement, il y a une forte distinction entre langue et mathématiques d'après le mathématicien, car selon lui « Les mathématiques ne sont qu'à un faible degré une langue de communication [...] le mathématicien écrit d'abord pour lui-même et pour la vérité. » (Lafforgue, 2005) or la première des six fonctions de la langue selon Jakobson³ est la fonction de communication. De plus, Lafforgue écrit « les mathématiques se définissent avant tout par leurs objets (droite, cercle, fonction...) » (Lafforgue, 2005) ; la langue, au contraire, se définit par son système de signes, alliant signifiant (le support matériel : lettres, phonèmes) et signifié (concept, représentation, sens du signe) comme l'explique Saussure dans son Cours de linguistique générale (1914).

Finalement, F. Baudart et G. Vergnaud soulignent le fait que les mathématiques ne soient ni une langue, ni un langage. Selon Vergnaud « les mathématiques sont [...] une connaissance » (Vergnaud, 1991) tandis que pour F. Baudart les mathématiques sont « des pratiques langagières liées aux postures cognitives, aux structures et à l'histoire de la discipline. » (Baudart, s.d.).

² Laurent Lafforgue : mathématicien français né en 1966, obtient la médaille Fields en 2002

³ Jakobson : linguiste russe du début du XX^e à l'origine de l'analyse structurale du langage

3. Pratiques langagières en mathématiques

Dans l'ouvrage Pratiques langagières, pratiques sociales, E. Bautier évoque que les pratiques langagières sont « une relation entre langagier et non langagier » (Bautier, 1995). Elle retient plusieurs objets d'analyse :

- ✓ « Le niveau d'étude des personnes ;
- ✓ Le mode d'apprentissage ;
- ✓ Leurs utilisations du langage dans les situations étudiées ;
- ✓ Le mode d'apprentissages ;
- ✓ Le rapport à l'objet d'apprentissage. » (Bautier, 1995)

Autrement dit, les pratiques langagières ont une dimension sociale en plus.

Il existe une multitude de pratiques langagières au quotidien comme en cours de mathématiques. Par exemple, à l'oral : si le professeur s'adresse à la classe, à un élève ; si deux élèves discutent entre eux ; si un élève s'adresse à la classe etc... « Ces pratiques langagières sont « définies » principalement par le cadre où elles ont lieu, le statut de leurs protagonistes et leurs enjeux. » (Baudart, s.d.)

« Les élèves ont-ils conscience de cette variété ? Font-ils vraiment la différence entre un dialogue pédagogique et une simple conversation ? [...] Il est encore plus difficile à un élève d'adopter la posture selon laquelle ce qu'il dit est destiné non seulement à l'enseignant mais aussi à la classe toute entière. » (Baudart, s.d.) Nous observons, en classe, lorsqu'un élève présente une correction d'exercice au tableau, il a tendance à adresser ses propos uniquement au professeur et non à ses camarades.

De plus, il est nécessaire de « faire prendre conscience aux élèves de l'extrême variété des pratiques langagières » (Baudart, s.d.). D'autant plus que nous leur demandons d'utiliser une version de leur langue naturelle différente de celle employée au quotidien : chez eux, sur la cour de récréation etc. Effectivement, celle que nous requérons est plus adaptée à l'acquisition et à la transmission des savoirs. Néanmoins il ne faut pas déprécier « leur » langage, au risque de les dévaloriser, de les braquer. Il y aurait donc rupture d'investissement et une mise en retrait des élèves au niveau de la communication.

L'utilisation et la compréhension des pratiques langagières mathématiques sont décisives et nécessitent plusieurs compétences selon Briand J. et Chevallier M-C., Les enjeux didactiques dans l'enseignement des mathématiques (1995) :

- ✓ Maîtriser les **compétences linguistiques** (maitrise du code, de la syntaxe)
- ✓ Connaître **le vocabulaire** strictement mathématique
- ✓ Adopter une **logique formelle** puisque le sens et/ou la structure des propositions se distinguent de l'usage courant.
- ✓ Savoir **repérer et trier les informations**, en effet un objet mathématique est rarement indépendant et ne peut être déterminé qu'en fonction d'autres objets. Par exemple : un cercle est défini par son centre et un point, ou la parallèle à une droite passant par le point dont elle est issue et la droite en question. On voit là une grande complexité dans la phrase puisqu'elle est constituée d'un nom qui est complété par des adjectifs et des compléments introduits par des propositions.

C'est pourquoi le travail de la langue et de ses usages en cours de mathématiques, à l'oral ou à l'écrit, est indispensable. Les élèves doivent maitriser les pratiques langagières pour pouvoir s'approprier les différentes activités et ainsi favoriser leur apprentissage. Celui-ci est inclus dans le domaine 1 du socle commun. L'enseignement des mathématiques se doit d'apprendre aux élèves non seulement à utiliser le code, mais aussi à savoir lire des textes mathématiques reposant sur les usages spécifiques de la langue maternelle et en formuler eux-mêmes en respectant ces usages.

La communication, écrite comme orale, est primordiale et à double fonction, c'est par ce biais que l'élève acquiert des connaissances et est évalué.

II. Argumenter -Expliquer - Justifier

1. Les verbes propres aux consignes mathématiques : un obstacle pour les élèves

Avant même de communiquer, les élèves sont confrontés à la lecture et à la compréhension d'une consigne et d'un énoncé. Ce travail est parfois complexifié en mathématiques par la présence de verbes tels que *démontrer, comparer, justifier, prouver* etc... Ces termes génèrent régulièrement des difficultés aux élèves qui ne savent pas toujours ce qui est attendu comme résolution.

Un document disponible sur le site internet Éduscol, Mathématiques et maîtrise de la langue, donne quelques éléments d'étymologie sur ces termes. Ainsi, « *Justifier* » a un sens juridique « traiter avec justice » [...] mais aussi [...] « établir un fait, prouver » ; « *Déduire* » a la même racine que « conduire » : il a signifié « faire sortir », « faire descendre », « faire tomber » (d'où le sens de « soustraire ») [...]. Au Moyen-Âge le verbe désigne un raisonnement par lequel on fait sortir d'une supposition la conséquence logique qu'elle contient implicitement. » (Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2016)

D'après ceci, les sens de chacun des verbes sont étroitement liés, toujours est-il que les enseignants n'ont pas les mêmes attentes selon le verbe employé. Par exemple, lorsqu'il est demandé aux élèves de justifier, il n'est pas attendu un raisonnement aussi structuré que pour une démonstration.

Nous allons développer ces propos dans les parties suivantes.

2. Démarche de justification

Les élèves sont très souvent confrontés, dans une consigne, au verbe « justifier ». Qu'est-il alors attendu d'eux ? Duval développe le sens de ce mot, dans l'article Argumenter, démontrer, expliquer : continuité ou rupture cognitive ? en mettant en évidence deux étapes indispensables : « Dans la justification d'une affirmation, il importe de bien séparer

deux opérations : la production de raisons ou d'arguments, et l'examen d'acceptabilité des arguments produits. » (Duval, 1992-1993)

La production d'arguments passe par un questionnement qui peut être guidé par l'enseignant (« « pourquoi affirmes-tu que ... ? », « pourquoi réponds-tu que ... ? » [...] « pourquoi tel phénomène se produit-il ? », « pourquoi obtient-on tel résultat ? » » (Duval, 1992-1993)). On remarque que la majorité des élèves se satisfait de cette unique étape et ne cherche pas à analyser leurs arguments. Ils oublient donc la seconde étape. En effet, après avoir produit des arguments, il est nécessaire de regarder leur acceptabilité. « Un argument est accepté ou rejeté par rapport à deux critères : sa pertinence et sa force. » (Duval, 1992-1993) « L'examen de la pertinence d'un argument se fait par rapport aux contenus respectifs de l'affirmation et de l'argument qui la justifie. » (Duval, 1992-1993). La force d'un argument tient au fait qu'il ne possède pas, dans ce contexte, de contre-argument. Lors d'une justification, la seconde étape d'acceptabilité des arguments est capitale. Elle se rapproche du raisonnement, tandis que la première tient davantage de l'explication.

3. Argumentation et démonstration

L'argumentation et la démonstration sont-elles similaires ? Si non, comment les distinguer ?

Il est important de noter que les discours argumentatifs, explicatifs et démonstratifs sont très semblables, on va donc plutôt différencier ces modes par leur distance cognitive et pour cela « il faut comparer leurs fonctionnements respectifs » (Duval, 1992-1993).

Duval nous explique dans son article Argumenter, démontrer, expliquer : continuité ou rupture cognitive ? que l'argumentation est proche de l'explication par deux points :

- ✓ Il n'y a pas d'étape d'acceptabilité des arguments (seconde étape d'une démarche de justification) lors d'une argumentation.
- ✓ Et, tout comme l'explication, elle cherche à répondre à des questions du type « pourquoi... ? ». La différence entre l'argumentation et l'explication réside dans l'objet de la question.

L'argumentation comme la démonstration sont des modes de raisonnement par « la prise en compte de la valeur épistémique des propositions » (Duval, 1992-1993) qui est la caractéristique propre au raisonnement. Néanmoins, l'argumentation s'appuie sur la

valeur épistémique du contenu tandis que la démonstration s'appuie sur la valeur épistémique du statut des énoncés (théorème, définition etc...). De plus, alors qu'il existe une grande variété d'argumentations, la démonstration tend à être uniforme.

Une démonstration est un raisonnement valide alors que « L'argumentation, au contraire, est un raisonnement qui n'obéit pas à des contraintes de validité mais à des contraintes de pertinence. » (Duval, 1992-1993) En effet, on assimile généralement la démonstration à une recherche de la vérité alors que l'argumentation a pour objectif de se convaincre soi-même ou autrui. Cet objectif ainsi que le lien qu'entretient l'argumentation avec le discours et le langage, font de ce raisonnement une pratique sociale.

Par son organisation plus spontanée et par le fait que ce mode de raisonnement soit « intrinsèquement lié à l'utilisation de la langue naturelle » (Duval, 1992-1993), l'argumentation est décrite comme le mode de raisonnement le plus naturel.

La difficulté dans l'enseignement des mathématiques, selon Duval, est la compréhension par les élèves « du fait que les démonstrations, c'est-à-dire des raisonnements valides, sont véritablement des preuves, et sont les seules preuves acceptables en mathématiques. » (Duval, 1992-1993) Afin que les élèves assimilent cette notion de démonstration, les enseignants ont « recours à des situations impliquant examen d'arguments et prise en compte de contradictions » (Duval, 1992-1993). Duval rajoute que le passage de l'argumentation à la démonstration est complexe et qu'il est mis en difficulté par la discussion. Duval conclut son article par « Cela ne signifie pas que l'argumentation n'ait pas sa place dans l'enseignement des mathématiques. Bien au contraire, elle doit même y être élargie. » (Duval, 1992-1993) Cependant, il est important de noter qu' « un développement des capacités d'argumentation est didactiquement plus complexe et plus long que l'apprentissage de ce qu'est une démonstration. » (Duval, 1992-1993).

III. Communiquer en mathématiques

1. L'expression ou production orale

D'après le Larousse, la définition de l'oral est « qui se fait par la parole, par opposition à l'écrit », et le mot « expression » se définit comme « action d'exprimer quelque chose, de le communiquer à autrui par la parole, par les gestes, la physionomie etc. ». Autrement dit, l'expression orale est le fait de communiquer quelque chose à un public en en se servant de la parole mais également en utilisant la gestuelle. L'expression orale englobe le verbal et le non verbal.

Gaussel M., dans l'article je parle, tu dis, nous écoutons : apprendre avec l'oral, définit l'expression orale comme « issue de l'ensemble du développement intellectuel et social de l'enfant, de ses capacités de compréhension du langage, et de ses capacités praxiomotrices bucco-phonatoires, c'est-à-dire, la parole » (Gaussel, 2017)

On peut également souligner que l'expression orale ou la production orale sont des synonymes. Kadi Z. précise « l'expression orale ou la production orale est une compétence que les apprenants doivent acquérir progressivement et qui consiste à s'exprimer dans des situations diverses. » (Kadi, Chamie, & Ducrot, s.d.)

2. Alberta : communiquer en mathématiques

L'Alberta est une province de l'ouest du Canada, dotée de son gouvernement qui applique une politique plus conservatrice que dans le reste du pays. Au Canada ce sont les provinces qui établissent leur propre système d'éducation. Les élèves de la province d'Alberta suivent le Programm of studies (programme d'études). « Dans un programme de mathématiques, il y a des éléments essentiels auxquels les élèves doivent être exposés pour être en mesure d'atteindre les objectifs du programme et acquérir le désir de poursuivre leur apprentissage des mathématiques tout au long de la vie. » (Gouvernement Alberta). Il est fait référence ici aux 7 processus mathématiques :

- ✓ « [C] **Communiquer** pour apprendre des concepts mathématiques et pour exprimer leur compréhension ;

- ✓ [CE] Démontrer une habileté en **calcul mental** et en **estimation** ;
- ✓ [L] Etablir des **liens** entre des idées et des concepts mathématiques, des expériences de la vie de tous les jours et d'autres disciplines ;
- ✓ [R] Développer le **raisonnement** mathématique ;
- ✓ [RP] **Résoudre des problèmes** et, ce faisant, développer de nouvelles connaissances en mathématiques et les appliquer ;
- ✓ [T] Avoir l'occasion de choisir et d'utiliser des outils **technologiques** pour appuyer l'apprentissage des mathématiques et la résolution de problèmes ;
- ✓ [V] Développer des habiletés en **visualisation** pour faciliter le traitement d'information, l'établissement de liens et la résolution de problèmes.»
(Gouvernement Alberta)

« Les élèves ont besoin d'avoir des occasions de lire et d'écrire au sujet des idées mathématiques, de les représenter, de les voir, d'en entendre parler et d'en discuter. Ces occasions leur permettent de créer des liens entre leur langage et leurs idées à eux, ceux des autres, et le langage formel et les symboles des mathématiques. » (Gouvernement Alberta)

Le gouvernement d'Alberta précise que la communication mathématique orale ou écrite est un des processus fondamentaux. Les attentes évoluent au fur et à mesure de la scolarité afin que les élèves progressent continuellement. « Les élèves doivent être en mesure de communiquer des idées mathématiques de différentes manières et dans des contextes divers. » (Gouvernement Alberta) Le gouvernement Alberta insiste sur la position du professeur en classe. En effet, il doit être un médiateur afin de privilégier la communication entre élèves et non la communication enseignant-élèves.

3. La compétence communiquer en France

Le gouvernement français a instauré un socle commun de connaissances, de compétences et de culture qui doit être acquis et validé à la fin de chaque cycle. Il se compose de cinq domaines :

- ✓ **Domaine 1** : les langages pour penser et communiquer
- ✓ **Domaine 2** : les méthodes et outils pour apprendre
- ✓ **Domaine 3** : la formation de la personne et du citoyen

- ✓ **Domaine 4** : Les systèmes naturels et les systèmes techniques
- ✓ **Domaine 5** : Les représentations du monde et de l'activité humaine

Ces domaines concernent l'ensemble des disciplines néanmoins ils n'existent pas au lycée. Cependant, pour chaque matière, au lycée comme en cycle 3 et 4, il existe des compétences spécifiques à mettre en œuvre. Les compétences mathématiques sont : chercher, représenter, modéliser, raisonner, calculer, et communiquer. Néanmoins pour chacune de ces compétences, les attendus sont différents selon les niveaux. Le tableau en annexe montre cette évolution entre le cycle 2 et le lycée.

Cette compétence se compose de différents champs d'action : « comprendre des énoncés, produire des textes aux finalités diverses, s'exprimer oralement. » (Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2016)

Le site Eduscol propose, pour le cycle 4, quelques pistes pour développer la compétence communiquer à l'oral. « Une pédagogie de l'oral passe par des situations de communication offrant de vrais enjeux pour les interlocuteurs : s'expliquer, décrire, argumenter, convaincre, décider etc. » (Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2016) Il faut ainsi varier les supports, situations de communication puisque ce n'est pas une compétence qui s'acquiert immédiatement :

- ✓ « Échange pour s'assurer de la compréhension d'un énoncé ;
- ✓ Organisation d'un débat entre élèves ou groupes d'élèves pour confronter des pistes de résolution d'un problème ;
- ✓ Présentation d'une solution etc. » (Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2016)

Nous nous intéressons particulièrement à la compétence communiquer et essentiellement communiquer au lycée. Cependant, les documents sur l'expression orale en mathématiques sont développés au cycle 4 mais très peu au niveau lycée. Seulement, une petite partie est réservée à cette compétence. Les lycéens doivent être capable de « s'exprimer avec clarté et précision à l'oral, et de développer une argumentation mathématique [...] à l'oral » (Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche., 2013)

Questionnement de recherche :

Nous nous intéressons au développement des compétences orales chez nos élèves. Plus particulièrement nous nous intéressons à la construction d'une argumentation. La vidéo sera mobilisée pour rendre compte de cette expérimentation et permettre ainsi d'analyser plus finement la structure de leurs raisonnements.

IV. Expérimentation

1. Protocole

a. Outil pour recueillir des données

Comme nous l'avons mentionné précédemment, communiquer est l'une des six compétences mathématiques. Nous nous concentrons essentiellement sur la compétence communiquer à l'oral dans cette expérimentation. Nous voulons savoir quelles sont les difficultés rencontrées par les élèves, les erreurs récurrentes mais aussi les réussites. Nous souhaitons par le biais de vidéo avoir un aperçu du positionnement mathématique de l'élève et de la structure de son raisonnement.

Nous savons que c'est un exercice qui n'est pas simple pour les élèves. C'est pourquoi, nous avons dès le début d'année introduit les compétences mathématiques à travers différents exercices ou à travers les devoirs maisons. De plus, nous avons incité les élèves à expliquer leur démarche à l'écrit, puis, expliquer instantanément de temps en temps la résolution de petits exercices au tableau devant la classe entière.

L'expérimentation consiste à récupérer des vidéos tournées par les élèves. Ceci nous permet d'acquérir un support solide pour analyser les productions et essayer d'en tirer des éléments et des conclusions. Nous espérons également tirer profit de cette expérience pour nos futures pratiques, et de permettre aux élèves de s'épanouir et de développer avec aisance la compétence communiquer (à l'oral) en mathématiques.

Les élèves doivent créer une vidéo explicitant la démarche de résolution d'un ou plusieurs exercices mathématiques portant sur un même thème. Nous avons choisi trois sujets différents issus de trois thèmes : les statistiques, les polynômes du second degré et les pourcentages. L'objectif est de les obliger à utiliser la communication orale dans la discipline des mathématiques pour se faire comprendre et transmettre des notions dans les trois thèmes cités auparavant. Il leur est demandé d'être précis dans le vocabulaire utilisé, d'être rigoureux et d'expliquer leur raisonnement.

Pourquoi ne pas avoir demandé aux élèves d'expliquer leur démarche et la résolution de l'exercice en direct ?

On leur demande une communication travaillée et réfléchie, la vidéo permet aux élèves de s'y reprendre à plusieurs fois avant de fournir ce qu'ils estiment être une production mathématique complète. De plus le support vidéo nous permet de garder une trace et d'y revenir afin que les élèves puissent avoir un autre regard sur la communication. Les différentes remarques qui seront apportées et les analyses effectuées pourront servir de départ à un travail ciblé et approfondi sur la communication orale en classe.

Nous leur demandons, en complément de la vidéo, de nous fournir une pochette plastique contenant tous leurs brouillons et écrits qu'ils ont utilisé afin de mener à bien ce projet. Ces traces de recherche nous permettront de mieux comprendre leur démarche.

b. Publics

L'expérimentation consiste en un échange de vidéos entre deux classes de deux établissements différents : le lycée Pays du Retz à Pornic et le lycée Joachim de Bellay à Angers. Nous avons le privilège d'avoir deux classes de première mais avec des spécialités différentes. En effet, les élèves qui composeront les vidéos sont issus d'une classe de première économique et sociale (ES), et d'une classe de sciences et technologies du management et de la gestion (STMG). Ceci peut être un atout pour nos observations et notre analyse. Nos classes sont d'effectifs très différents, puisqu'il y a 34 élèves en 1^{ère} ES et seulement 17 en 1^{ère} STMG.

Profil des élèves de classe de 1ES2 (Floriane) :

Cette classe se compose de 34 élèves dont 13 filles et 21 garçons. C'est une classe agréable mais qui peut vite se dissiper selon les heures de cours. La mise au travail pendant les cours est assez rapide. Cependant, le travail personnel est irrégulier. Ainsi, des difficultés de compréhension se sont très rapidement ressenties. Les moyennes de classe se découpent en deux grandes parties : un groupe dont la moyenne est autour de 9-10 et un autre autour de 10-12. Seulement quelques élèves se détachent du lot. Il n'y a donc très peu d'élèves moteurs dans cette classe, ceci ne donne pas un très bon dynamisme de classe. Ce sont des élèves passifs pour une grande majorité du groupe. Il est donc

important de les interroger pour leur permettre de s'exprimer à l'oral pendant les heures de cours de mathématiques. La plupart des élèves n'ont pas encore d'idée d'avenir professionnel. Ceci peut donc être un élément de réponse à leur passivité et un manque de motivation en classe.

Profil des élèves de 1ST10 (Laura) :

Le lycée Joachim du Bellay a fait le choix, depuis plusieurs années, de partager la classe de 1^{ère} STMG de 35 élèves en deux groupes ; et ce pour la très grande majorité des cours. J'ai donc en charge le second groupe et un autre professeur de mathématiques, Mr Bardini a le premier groupe. Mon groupe se compose de 17 élèves : 6 filles et 11 garçons. Il y avait une dix-huitième élève, Rosa au début d'année. Elle arrivait d'une seconde professionnelle et l'adaptation a été très difficile. Accompagnée des enseignants et CPE, elle a fait le choix de retourner dans la voie professionnelle au milieu du mois de novembre. Cela a donc modifié les groupes d'élèves formés pour ce projet de vidéo.

L'ensemble des enseignants déplore la mise au travail difficile de la classe et l'absence de travail personnel. Je cherche à varier les approches, les activités afin d'aider à la construction d'une ambiance de travail. Néanmoins quelques élèves très réfractaires perturbent les séances. Il y a notamment eu quelques semaines sur la période Toussaint-Noël avec beaucoup d'absentéisme le mardi matin pour la séance de 8h. Plus d'une fois seuls 8 à 9 élèves étaient présents. En travaillant conjointement avec la professeure principale et la conseillère principale d'éducation (CPE) nous sommes venues à bout de ce problème. Enfin, il est intéressant de préciser que la participation orale est très fluctuante mais repose essentiellement sur quelques élèves.

c. Mise en place du projet

Afin de permettre de réussir cette recherche et qu'elle soit la plus pertinente possible, nous avons dû réfléchir à certaines choses avant de mettre en place cette expérimentation. Effectivement, il est nécessaire d'avoir une autorisation parentale pour le droit à l'image du mineur. Nous avons donc distribué celle-ci durant la semaine 45 (du 05/11/18 au 08/11/18) en expliquant dans les grandes lignes le projet. Il a fallu relancer les élèves plusieurs fois et nous avons récupéré presque toutes les autorisations au bout de trois semaines. En parallèle, nous avons demandé aux élèves de former des groupes de 3. Ils

sont libres sur la formation des groupes : en effet la résolution, la mise en scène, le choix des mots, des explications doivent se faire en dehors des heures de cours, il est donc préférable qu'ils se mettent par affinité pour un investissement plus important. On remarquera que sur 17 groupes formés, seulement 5 sont mixtes.

Lancement du mini projet au lycée Pays du Retz à Pornic (Floriane, 1^{ère} ES) :

Après les vacances de la Toussaint, j'ai brièvement expliqué le mini-projet d'échange entre les deux classes pour recueillir les autorisations du droit à l'image. Je leur ai expliqué l'attendu final : production d'une vidéo expliquant la démarche de résolution d'un ou plusieurs exercices. Je les ai sentis très enthousiastes, et motivés lors de ces courtes explications. Cependant, il aura fallu pratiquement trois semaines pour récupérer les autorisations. De plus, ils devaient réfléchir à la constitution des groupes. Une difficulté s'est présentée : constitution de seulement 3 personnes par groupe.

Mercredi 28 Novembre 2018, avant de commencer le cours, j'ai exposé les consignes à mes élèves en classe entière en début de séance. Je n'ai pas choisi de les donner à la fin de l'heure puisque les élèves auraient été moins attentifs à ce moment-là. J'ai alors exigé le silence dans la salle afin d'avoir un bon climat d'écoute et d'attention des élèves. Nous avons pris dix à quinze minutes pour lire la feuille en plénière que j'ai soigneusement complété par des précisions en appuyant sur des points très importants qui me paraissent essentiels. Par exemple, j'ai insisté sur le fait que je devais récupérer tous les brouillons, que nous n'évaluons pas sur la justesse des réponses mais sur la manière d'expliquer, d'exposer et de justifier la démarche de résolution des exercices. De plus, j'ai rappelé que chaque groupe pouvait utiliser différents supports pour présenter leur démarche de correction en donnant plusieurs exemples : tableau blanc, papier, diaporama etc. Puis, à la fin de la séance, j'ai distribué les sujets accompagnés de la pochette plastique afin de récupérer les brouillons. Je n'avais auparavant pas connaissance de tous les groupes formés. J'ai donc choisi au préalable, les sujets pour les six trios que je connaissais tandis que pour les autres, j'ai été obligée de faire un choix dans l'immédiat. En effet, j'ai analysé les élèves qui composaient le groupe, puis, j'ai donné les exercices suivant le niveau de difficultés du thème.

Ensuite, la semaine suivante, je les ai informés qu'ils devaient être dans la phase de scénario pour la vidéo et que la correction du ou des exercice(s) devait être faite. Un ou deux groupes n'avaient pas encore pris connaissance du sujet... De plus, je leur ai proposé sur un temps de permanence de leur ouvrir une salle pour qu'ils puissent prendre le temps en groupe de se filmer. 3 groupes ont saisi cette opportunité pour se filmer.

Lancement du mini-projet au lycée Joachim du Bellay (Laura, 1^{ère} STMG) :

Dès le retour des vacances de la Toussaint j'ai présenté brièvement le projet et leur ai distribué les autorisations de droit à l'image. Il m'a fallu 3 semaines pour en récupérer la majorité, seuls 2 élèves ne souhaitent pas rendre leur autorisation. Pendant ces quelques semaines, j'ai demandé aux élèves de réfléchir à la formation des groupes. Une fois que j'ai eu connaissance des groupes formés (5 groupes de 3 élèves et 1 groupe de 2 élèves), j'ai pu réfléchir à la distribution des sujets. Effectivement, les groupes formés n'étant pas tous mixtes j'ai distribué les sujets afin qu'à la fois des garçons et des filles travaillent sur le même thème. Les sujets étant de difficulté variable, j'ai pris en compte les réussites et difficultés de chaque membre d'un groupe afin de leur proposer un énoncé qui ne leur soit pas inaccessible.

Le mardi 27 novembre 2018, j'ai gardé les quinze dernières minutes de la séance afin de distribuer les sujets et d'explicitier les consignes. Pour ce faire j'ai tout d'abord donné à chacun la feuille de consignes générales (cf. annexe 3) et pris le temps d'insister sur certains points : la nécessité de mettre la totalité des brouillons dans la pochette fournie à cet effet, l'importance de la communication orale ainsi qu'un calendrier indicatif pour la réalisation du projet. A la fin des explications, comme il n'y avait pas de question, les élèves ont pu profiter des 3-4 minutes qu'il restait afin de se réunir en groupe pour lire leur sujet.

La semaine suivante, le mardi 4 décembre 2018, j'ai brièvement rappelé aux élèves de penser à ce projet. Aucun groupe ne semblant avoir commencé et suite à quelques remarques comme « madame, on ne fait pas le poids face à des ES ! » je leur ai rappelé que ce travail était noté coefficient 3, c'est-à-dire autant qu'un devoir surveillé d'une heure, et que j'évaluais le respect des consignes, l'oralité et non la validité des réponses.

La semaine précédant la remise des productions, j'ai ouvert, chaque jour, plusieurs salles de classe mitoyennes sur des heures libres afin qu'ils puissent se filmer. Le lundi, aucun groupe n'en a profité, en effet personne n'avait encore réfléchi à la résolution des exercices. Lors des deux jours suivants, j'ai pu observer 4 groupes venir profiter des salles afin de résoudre l'exercice ou réaliser la vidéo. 3 groupes sur 6 m'ont rendu la production finale en retard.

d. Choix des exercices

Comme nous l'avons dit précédemment, les exercices portent sur trois thèmes : les statistiques, le second degré et les pourcentages. Pourquoi avoir choisi ces trois thèmes ? Nous devons trouver trois sujets traitant de notions communes aux deux différentes classes. Notre progression pour cette année a donc permis de choisir naturellement ces trois thèmes.

Nous avons choisi de présenter les exercices sous différentes formes : un exercice de type vrai ou faux pour permettre aux élèves d'expliquer et de justifier à chaque fois leur réponse de façon détaillée, un exercice de modélisation d'une situation concrète, un problème ouvert ou encore des exercices d'application.

Ces choix n'ont pas été fait au hasard. Nous avons donc, dans un premier temps, feuilleté différents manuels de mathématiques de première STMG et ES afin de constituer une banque d'exercice. Dans un second temps, nous avons résolu chaque exercice afin de percevoir leur potentiel de raisonnement et de communication. A cela s'ajoute, la prise en compte de la diversification des énoncés. Ces critères nous ont permis de sélectionner nos exercices pour les thèmes de pourcentages et de statistiques. En ce qui concerne le thème du second degré, nous avons eu recours aux conseils de Madame Nadia Zebiche qui nous a proposé un exercice de modélisation.

Nous nous sommes rendu compte, une fois que nos thèmes ont été finalisé, qu'ils étaient de difficultés variables. Un point positif puisque nos groupes étant hétérogènes, cela nous a permis de donner à chacun un sujet accessible.

Le fait de choisir seulement trois thèmes est un avantage. En effet, constituer plusieurs groupes sur un même exercice nous permet de confronter et de comparer les productions

et raisonnements des élèves. Par exemple, en ce qui concerne l'exercice 2 du thème pourcentage, nous avons recueilli des productions totalement différentes. Et pour le second exercice de statistiques, les élèves n'ont pas choisi les mêmes indicateurs pour comparer les deux séries de données.

e. Evaluation

Nous avons créé une fiche d'évaluation de structure commune pour chaque élève. Elle se décompose en deux grandes parties : une partie mathématique et une partie transversale. Chaque composante regroupe plusieurs items qui sont évalués selon trois niveaux d'acquisition : débutant, apprenti, confirmé.

Nous cherchons à observer la structure du raisonnement chez les élèves. Pour ce faire, nous prenons en compte l'utilisation de mot de liaison à bon escient, que les arguments soient nécessaires et suffisants, et que leurs enchaînements soient cohérents. A cela s'ajoute, l'adéquation entre l'écrit et l'oral, leur communication orale doit être la retranscription et/ou un complément de l'écrit. En d'autres termes, ce que nous entendons ne doit pas être en opposition ou sans lien avec ce que nous voyons. Et enfin, le vocabulaire employé doit être juste et rigoureux. Par exemple, faire la distinction entre une fonction et une équation.

Dans l'évaluation, en complément de la communication mathématique, nous prenons en compte d'autres aspects qui composent la seconde partie de notre fiche d'évaluation. Effectivement, il est important de communiquer avec fluidité, d'être audible, d'avoir une bonne élocution et un bon débit. Ces éléments constituent une attitude indispensable à une bonne compréhension de l'oral.

La communication orale en mathématiques vient en complément de l'écrit, il est donc nécessaire de disposer d'un support ordonné, détaillé, clair etc. Il est évident que dans notre fiche d'évaluation nous prenons également en compte le respect des consignes.

A cet effet, nous avons donc différencié le contenu des différents items de mathématiques. Par exemple, dans la résolution des exercices du thème des pourcentages, nous attendions

une représentation par un arbre pondéré, alors que dans le thème du second degré, nous souhaitons une modélisation par une équation du second degré.

Comme nous avons fait le choix que la production des vidéos et l'investissement des élèves soient prises en compte dans leur moyenne de mathématiques, il a été primordial de faire une échelle de notes à partir de cette grille de compétences.

2. Analyse a priori des exercices

Etant donnée nos progressions des deux filières de premières, nous avons choisi que les différents groupes d'élèves travailleront soit sur le thème des statistiques ou des pourcentages ou bien encore sur le thème « surprise ».

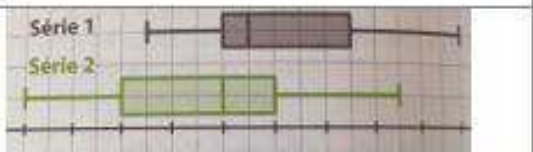
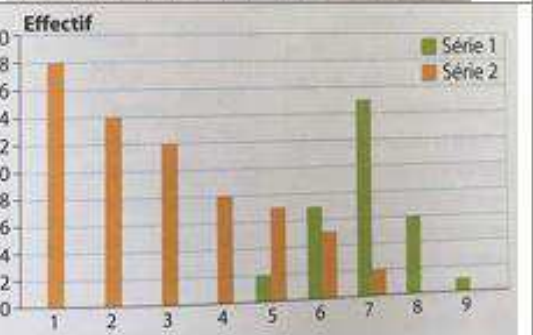
a. Statistiques

Ce thème des statistiques est intéressant puisqu'il propose une diversité de notions, d'exercices etc. En effet, les élèves vont être amenés à travailler sur des représentations, et des caractéristiques différentes.

Mini-projet
Thème : Statistiques

Vous devez résoudre chacun des exercices suivants en prenant soin de justifier vos propos.

Exercice n°1 :
Pour chaque affirmation, dire si elle est vraie ou fausse en justifiant.

a. La médiane d'une série est toujours une valeur de la série.	
b. 75 % des valeurs de la série 1 sont supérieures à la médiane de la série 2.	
c. La moyenne de la série 1 est supérieure à celle de la série 2.	

Exercice n°2 :

Une famille a décidé de passer ses vacances d'été 2015 sur le bassin d'Arcachon, mais hésite à partir au mois de Juillet ou au moins d'Août. On a consigné ci-contre les cumuls des précipitations relevées à Arcachon entre 2003 et 2014. Quel conseil peut-on lui donner ? **Justifier.**

Année	Juillet	Août
2014	67	44
2013	71	29
2012	26	16
2011	50	47
2010	11	22
2009	46	35
2008	29	92
2007	50	78
2006	21	48
2005	28	31
2004	94	79
2003	104	72

i. Choix des exercices

Ce sujet se compose de deux exercices de différentes formes. Pour commencer, nous avons voulu que l'un des deux exercices soit un vrai ou faux afin que les élèves travaillent sur la justification des réponses. C'est un questionnaire qui est riche et varié et qui nécessite des justifications assez précises avec un vocabulaire de statistiques précis. C'est pourquoi, le verbe « justifier » est en gras dans la consigne. Nous insistons auprès des élèves à justifier leur réponse et nous ne nous satisferons pas d'un simple « vrai » ou « faux ». Donc cet exercice se limite à trois questions.

A cela s'ajoute un deuxième exercice différent du premier. Il est construit sur une situation réelle. Les élèves peuvent s'identifier à celle-ci. « Quel conseil pouvez-vous lui donner », une question ouverte et qui ne comporte aucun mot mathématique. Seule des données chiffrées apparaissent dans un tableau. Celui-ci permet de synthétiser les valeurs du problème : un nouveau support est proposé aux élèves ici.

Nous attendons des élèves sur cet exercice, qu'ils utilisent tous les caractéristiques de position et de dispersion. Nous pouvons constater, dans ce sujet, que les moyennes sont très proches et ne permettent pas de tirer une conclusion immédiate. De plus, quatre critères favorisent le mois de juillet et également 4 caractéristiques portent faveur au moins d'août. Leur choix est donc assez libre. Ils peuvent se référer à la tendance des dernières années, aux prix qui sont généralement supérieurs pendant le mois d'août. Autrement dit, dans l'idéal, nous souhaitons que les élèves utilisent l'ensemble des critères statistiques étudiés en classe (moyenne, médiane, quartiles, variance, écart-type, étendue, écart interquartile, maximum et minimum) et éventuellement qu'ils rajoutent des conditions extérieures afin de faire leur choix.

ii. Difficultés attendues

Regardons le premier exercice en profondeur. La question n°1 est courte et aucune donnée n'est établie. Nous attendons que les élèves donnent un contre-exemple (sans attente de ce terme) et qu'ils se réfèrent au cours donné en classe.

La question suivante peut poser difficulté puisque :

- ✓ Les axes ne sont pas gradués, les élèves n'ont donc aucune donnée chiffrée.
- ✓ Les diagrammes en boîte viennent juste d'être vus. C'est donc une nouvelle notion pour l'année de première. Auront-ils assez de recul pour exploiter cette question ?

Et pour finir, la troisième question peut se résoudre de deux manières différentes : soit par calcul en lisant les effectifs et les valeurs sur le diagramme en bâton, ou bien soit par une observation et une lecture du graphique.

Dans l'exercice n°2, la question étant ouverte et ne comportant pas de mots mathématiques peut être déroutante pour les élèves. Cependant, ils seront influencés par le premier exercice et par le nom du thème : statistiques.

Ceci est très intéressant puisque les élèves doivent expliquer leur démarche à l'oral. Il serait très pertinent, pour l'analyse des vidéos en classe, que des groupes n'utilisent pas la même méthode de résolution.

b. Pourcentages

Mini-projet *Thème : Pourcentages*

Vous devez résoudre chacun des exercices suivants en **expliquant votre démarche**, vos **éventuelles étapes** etc.

Exercice n°1 :

On a interrogé 5 000 personnes qui sont soit des anciens fumeurs, soit des fumeurs. Parmi celles-ci, 30% n'ont jamais essayé d'arrêter. Parmi les 70% ayant essayé d'arrêter de fumer, 46% ont échoué. Parmi ceux qui ont réussi, 49% ne fument plus depuis plus de 3 ans. Quel est le pourcentage de ceux qui ne fument plus depuis plus de 3 ans par rapport à l'effectif total ?

Exercice n°2 :

Voici deux slogans publicitaires.

- « Deux produits achetés et le troisième est offert »
- « Un produit acheté et le deuxième est à moitié prix. » Quelle est l'offre la plus intéressante ?

Nous proposons deux exercices : un permettant de travailler la notion de proportions et notamment en passant par la représentation, le second traite des évolutions.

i. Nos attentes de résolution

Pour le premier exercice, nous nous attendons à voir des représentations par des arbres pondérés pour la classe de 1^{ère} STMG puisque c'est une représentation qui a été travaillée plusieurs fois. Néanmoins cette fois ci l'arbre comporte 3 niveaux alors qu'habituellement les élèves travaillaient avec seulement 2 niveaux.

Nous nous attendons plutôt à voir les élèves de 1^{ère} ES travailler avec des effectifs et par étapes.

Néanmoins quelle que soit la classe, nous attendons que la méthode adoptée soit explicitée.

Concernant l'exercice n°2, nous avons pensé à une stratégie possible qui est l'essai de valeur. Par exemple, 1 produit coûte 10€ de base, il est alors possible de calculer le prix de revient d'un produit à l'issue de chaque promotion ou alors de comparer le prix de 6 produits (6 étant un multiple de 2 et 3, cela revient à appliquer 2 fois une promotion et 3 fois la seconde). Cette stratégie peut être étendue grâce à l'utilisation du tableur. Il sera donc possible de calculer le coût de revient pour des quantités et des prix variables afin de comparer les promotions. Toutefois cette comparaison ne peut s'effectuer que pour un nombre d'objets achetés identique pour chacune des promotions.

ii. Difficultés attendues

La difficulté de l'énoncé du premier exercice est la multitude de données qui sont toutes vouées à être utilisées. L'erreur récurrente que nous pensons éventuellement retrouver c'est la somme des pourcentages au lieu du produit.

Le second exercice est inédit, nous n'avons jamais travaillé quelque chose de similaire avec nos classes. Il n'y a aucune donnée chiffrée, ni de questionnement mathématique, nous nous attendons à ce que cela perturbe légèrement nos élèves. En effet, il leur est ici demandé un choix, ils vont donc devoir pleinement communiquer et expliquer.

C. Surprise

Mini-projet Thème : Surprises

Vous devez résoudre l'exercice suivant en **expliquant votre démarche**, vos éventuelles étapes etc.

Exercice :

Plusieurs personnes se sont réunies pour fêter le nouvel an. Chaque personne a apporté 3 cadeaux à chacune des autres personnes. Sachant que 468 cadeaux ont été distribués, combien de personnes étaient présentes à cette fête ?

i. Choix du thème et nos attentes de résolution

Le troisième et dernier thème proposé a été nommé « surprise » afin de ne pas guider les élèves vers une stratégie de résolution. En effet l'exercice, à première lecture, n'indique en rien la démarche de résolution à adopter. L'énoncé est court et contient peu de données. Nous pensons que les élèves utiliseront le tableur ou des essais successifs à la main, mais ils pourront éventuellement penser à une modélisation par une équation du second degré.

ii. Difficultés envisagées

Cette modélisation est la difficulté de l'exercice, il n'est pas simple de traduire l'énoncée en une équation du second degré car l'inconnue à poser n'est pas précisée.

Le second degré est un chapitre de tout début d'année pour la classe de 1^{ère} ES, il est probable qu'ils ne fassent pas le rapprochement.

iii. Nos attentes

Nous attendons des élèves l'explication de leur démarche, la résolution de cet exercice n'étant pas immédiate, on demande donc des explications, claires et précises, destinées à leurs camarades comme aux enseignants. De plus la résolution de l'équation du second degré doit comporter tous les arguments et être rigoureuse.

3. Choix et analyse de productions

a. Exercice 2 des pourcentages

Nous allons, dans cette partie, analyser certaines productions d'élèves. Nous avons choisi de travailler sur le second exercice du thème des pourcentages. Cet exercice est à prise d'initiatives, de multiples approches sont possibles.

Les productions d'élèves ont été très variées et des difficultés en sont ressorties, par exemple :

- La présence de deux inconnues : le prix et la quantité d'objets (les élèves ne sont pas habitués à travailler avec 2 inconnues)
- La signification de « meilleure offre ».

Néanmoins, le contexte quotidien permet aux élèves de rentrer plus facilement dans le problème.

Nous avons décidé d'analyser deux vidéos : celle de Bleuenn, Pol et Marin et celle de Louka, Valentin et Gwendal. Pourquoi ce choix ?

- Ces élèves sont de deux classes différentes et ayant des profils multiples.
- Les approches sont opposées.
- Des erreurs inhabituelles mais très intéressantes

b. Bleuenn, Pol et Marin

Lors de la résolution de l'exercice 2, seuls Bleuenn et Pol interviennent à l'oral.

Bleuenn est une élève de première ES, très sérieuse et rigoureuse dans son travail personnel en mathématiques. Elle fait preuve de bonne volonté en classe, et participe de manière très pertinente lorsque la classe est en difficulté. L'aisance dans ses écrits est dû à son assiduité dans son travail personnel, et à une facilité de compréhension des cours de mathématiques.

Pol est un élève de première ES qui progresse de jour en jour en mathématiques. Il est discret mais intervient de temps en temps en classe. Ainsi, la classe tire profit de ses

interventions. Pol réalise des écrits rigoureux, et son raisonnement mathématique se développe petit à petit.

Bleuenn, Pol et Marin modélisent chaque slogan par une équation à deux inconnues (le prix d'un objet p et x « un objet »). Ils écrivent une égalité entre un prix (en €) et une quantité d'objets. C'est une erreur de grandeur provenant probablement de la difficulté des deux inconnues. Néanmoins, ils se sentaient contraints de passer par cette écriture afin

Sont p le prix d'un objet en €, et x un objet

Slogan 1 : $2p = 3x \Leftrightarrow \frac{2}{3}p = x$
 $\Leftrightarrow 0,66p = x$

Slogan 2 : $p + \frac{1}{2}p = 2x \Leftrightarrow 1,5p = 2x$
 $\Leftrightarrow \frac{1,5}{2}p = x$
 $\Leftrightarrow 0,75p = x$

Capture d'écran du tableau de Bleuenn, Pol et Marin

que leur réponse soit valide. Ceci découle du contrat implicite entre les élèves et le professeur : en mathématiques, les exemples ne constituent pas une démonstration, il est nécessaire de passer par une modélisation.

Dès le début de la vidéo, le contenu est déjà écrit au tableau. Bleuenn tient donc un discours narratif, elle lit leur raisonnement au lieu de l'expliquer et d'apporter des justifications. Sans leur tableau, il est très compliqué, voire impossible, de comprendre leur raisonnement. L'oral n'apporte aucun élément supplémentaire par rapport à l'écrit (si ce n'est des erreurs !). Effectivement, des erreurs sont présentes dès le début de l'exercice 2 : « Pour **résoudre** ce problème, nous avons traduit les slogans sous forme d'écriture **d'une fonction**. ». La première erreur est une erreur de conjugaison. Devant les élèves nous conjugons régulièrement le verbe résoudre au présent de l'indicatif à la 2^{ème} personne du pluriel (vous résolvez) ou au passé composé aux pluriels (nous avons résolu, vous avez résolu). On suppose qu'un amalgame s'est créé pour cette élève à cause de l'homonymie entre « vous résolvez » et « résoudre ». La seconde erreur, relève d'une confusion entre fonction et équation. D'après le parcours de l'élève, on suppose que c'est une erreur de vocabulaire plutôt qu'une erreur de connaissances mathématiques.

Nous remarquons aussi dans cette production, l'utilisation abusive, par Bleuenn et Pol, de la conjonction de coordination « donc ». Effectivement, chaque phrase de Pol commence par « donc » (utilisé quatre fois) et rarement à bon escient. Notamment, l'utilisation la plus

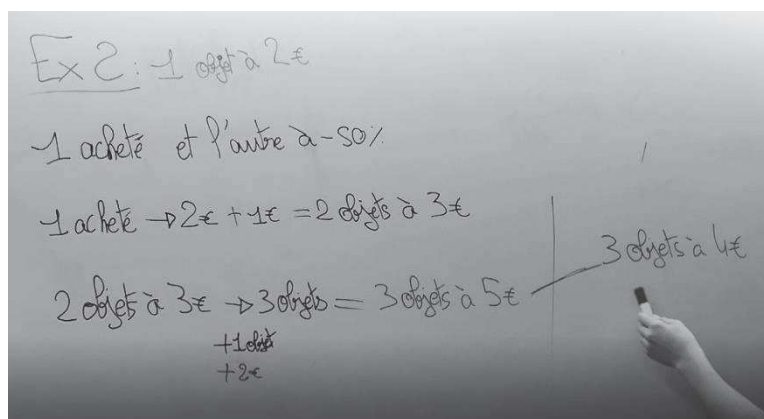
marquante est : « Donc $0,66 < 0,75$ ». Aucun sens n'est associé à « donc ». Si on se fie à ce qui est dit, il vient de démontrer que $0,66 < 0,75$. Révolutionnaire.

c. Louka, Valentin et Gwendal

Lors de la résolution de l'exercice 2, seul Louka intervient à l'oral.

Louka est un élève de 1^{ère} STMG ; il est sérieux et investit en cours. Il participe régulièrement et de manière pertinente, il a acquis de nombreux savoirs et savoirs faire mathématiques cette année néanmoins son écrit manque cruellement de rigueur. Louka use de nombreuses flèches, le signe « = » est utilisé à tort et à travers, son écrit est finalement très imagé. Depuis le mois de septembre, Louka n'a que peu progressé sur ce point.

Louka est le seul du groupe à apparaître face caméra. Il est présent tout au long de la vidéo ce qui est un marqueur d'aisance. De plus, il a une prestance remarquable à l'oral : il parle à haute et intelligible voix, il semble assuré et arrive à convaincre, sans difficulté, son public. Son oral est bien plus riche et compréhensible que l'écrit. En effet, il y a profusion de flèches et de signe d'égalité incorrects mathématiquement.



Capture d'écran du tableau de Louka, Gwendal et Valentin

Voici un exemple flagrant : $2 \text{ objets à } 3€ \rightarrow 3 \text{ objets} = 3 \text{ objets à } 5€$. Il y a une volonté de synthétiser et de condenser l'écrit dans une démarche de clarté, malheureusement il y a une perte de sens mathématique évidente puisqu'il y a notamment des égalités entre des prix et des quantités.

En revanche, c'est le seul groupe à avoir comparé des pourcentages ou des prix sur des quantités identiques. Le raisonnement est ainsi correct, ils ont perçu qu'une inconnue (le

prix) n'était qu'un paramètre et n'influçait pas le résultat. On peut cependant regretter, qu'ils se soient arrêtés à la comparaison du prix de 3 objets. Pourquoi ne pas continuer la démarche ? La conclusion est-elle la même pour 5 objets ?

d. Différences et similitudes

Ces deux groupes ont choisi deux approches très différentes, aussi bien dans le fond que dans la forme.

Tandis qu'un groupe privilégie les exemples concrets, l'autre préfère passer par une modélisation de la situation grâce à des équations. Dans cet exercice, l'approche par l'utilisation d'exemples est plus judicieuse que la tentative de modélisation, ce qui n'est pas commun au lycée. Des élèves en difficulté peuvent alors s'approprier et proposer une résolution correcte à cet exercice.

Dans un oral, la forme est primordiale. Ici l'oral doit pouvoir éclairer l'écrit et promouvoir le raisonnement. C'est une tâche qui réussit plus à Louka qu'à Bleuenn et Pol.

On peut néanmoins souligner la rigueur d'écriture du groupe de 1^{ère} ES contrairement au groupe de 1^{ère} STMG. Cependant, ce n'est pas une généralité, les autres productions prouvant le contraire.

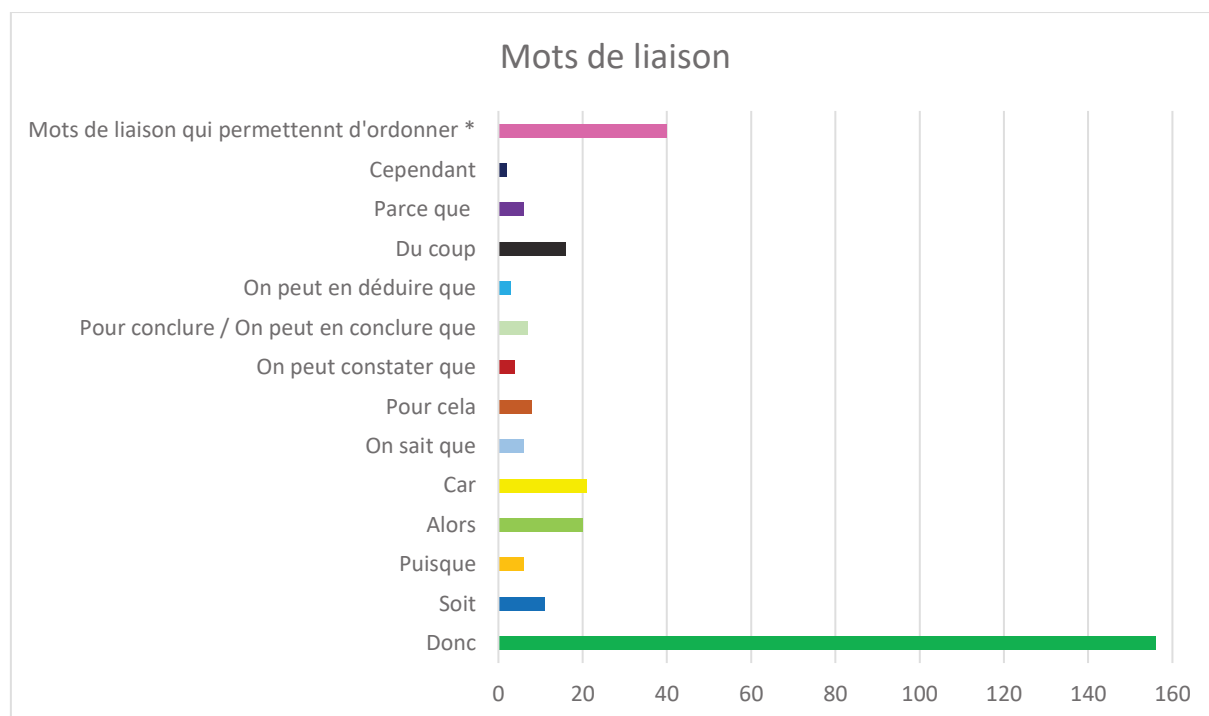
Tout comme Bleuenn et Pol, Louka utilise aussi de nombreuses fois la conjonction « donc ». Cette observation est aussi valable pour les autres groupes ayant travaillé sur cet exercice. Une étude quantitative sur les mots de liaison utilisés par les élèves est nécessaire afin de mesurer l'ampleur du phénomène.

Pour faire référence à la théorie explicitée dans la partie II, nous allons chercher si les élèves réalisent une démonstration ou une argumentation. Lorsque l'on effectue une démonstration, on mène un raisonnement. Chaque argument à sa place : ils s'enchaînent (comme lors d'un raisonnement déductif), ils ont tous leur utilité et il ne doit pas en manquer. Une démonstration doit se suffire à elle-même. Tandis que, lors d'une argumentation, plus on rajoute d'arguments, mieux c'est. On remarque que les élèves se situent plus dans l'argumentation en produisant de belles formules ou en mettant des signes dans tous les sens : ils cherchent davantage à nous convaincre qu'à effectuer une démonstration.

4. Etude quantitative des mots de liaison utilisés par les élèves

Grâce à la retranscription de chaque vidéo (cf. annexe 6) produite par les élèves de 1^{ère}, nous avons pu identifier les différents mots de liaison utilisés.

Nous avons fait le choix de regrouper dans la catégorie « Mots de liaison qui permettent d'ordonner » différents termes tels que : premièrement/deuxièmement, enfin, d'un côté/de l'autre côté, tout d'abord, ensuite etc.



Nous remarquons la prédominance de la conjonction de coordination « donc » ; à l'inverse, certaines propositions habituellement très présentes en mathématiques sont ici pratiquement inexistantes (on sait que, on en déduit).

Nous faisons l'hypothèse que l'utilisation importante de ce mot de liaison provient de l'influence de la vie quotidienne : la façon dont nos élèves communiquent à l'oral quotidiennement ressort dans leurs productions. Ceci est accru par le fait que cet exercice est oral et non écrit. Effectivement, les élèves qui nous ont rendu des copies soignées et travaillées n'ont pas employé le mot de liaison « donc » à l'écrit mais l'ont rajouté à l'oral.

5. Echanges de vidéo et retour en classe sur l'exercice

Nous avons poursuivi le travail en projetant des vidéos de l'autre classe. L'échange de vidéo s'est révélé positif puisque le visionnement par les élèves n'a pas été parasité de commentaires externes aux mathématiques.

Floriane (classe de 1^{ère} ES2) :

Au retour des vacances de Noël, dans la classe de 1^{ère} ES2, je leur ai montré la vidéo de Théo, Maxime et Kévin afin de leur faire remarquer certaines incohérences de vocabulaire. Nous avons fait le choix de leur projeter uniquement le son sans l'image dans le but de s'attarder essentiellement sur la communication orale. Cela ne s'est pas totalement passé comme nous l'avions imaginé. Les élèves ont bien réussi à suivre le raisonnement sans les images mais n'ont pas perçu les erreurs de vocabulaire. Ensuite, ils ont pu visionner la vidéo complète (image et son). Aucune réaction ne s'est produite. Ils ne semblent pas avoir assez de recul pour détecter ces erreurs.

Laura (classe de 1^{ère} ST10) :

Au retour des vacances de février, j'ai projeté la vidéo de Hugo sur l'exercice 2 des pourcentages. L'objectif était d'attirer leur attention sur la présence de deux inconnues de statut différent et de leur faire remarquer l'erreur de Hugo : il compare des pourcentages portant sur des quantités différentes. Pour ce faire, nous avons lu l'énoncé ensemble, et se questionner sur la signification de « meilleure offre ». Dès le premier visionnage, certains élèves ont directement remarqué l'erreur sur les pourcentages. J'ai rebondi dessus pour amorcer une correction de cet exercice à l'aide du tableur. Nous avons donc comparé les prix pour différentes quantités et on a remarqué que le prix de base d'un objet n'influçait pas sur la meilleure offre.

L'écart temporel entre les deux retours en classe est volontaire. Nous souhaitons avoir la possibilité de réajuster, de rebondir sur ce qui est ressorti lors de la première projection d'une vidéo dans une classe.

6. Retour sur cette expérimentation

a. Nos impressions

Ce projet met en évidence une forme d'évaluation inhabituelle en mathématiques. C'est un aspect qui nous a particulièrement plu que ce soit dans la création de la fiche d'évaluation que dans l'évaluation des vidéos en elle-même. Nous avons pu acquérir de l'expérience aussi bien dans la création et la correction de projet, mais aussi dans l'utilisation d'une grille de compétences.

La réalisation de ce projet en binôme nous a permis d'avoir un échange constructif à propos de l'élaboration dudit projet ainsi que de nos attentes, de prendre du temps pour observer et analyser ensemble des productions. Ceci nous a offert la possibilité de corriger les élèves en partiel anonymat, d'avoir des visions différentes, et d'évaluer des élèves d'une autre classe. Cela contribue encore à la construction de notre expérience professionnelle.

En dépit d'un investissement conséquent, les vidéos nous ont amené à découvrir une majorité des élèves sous un autre angle. Par exemple, en 1ST10, Banfa est un élève effacé et discret en classe. Nous avons pu enfin découvrir sa voix grâce à ce projet puisqu'il s'est placé en véritable maître de cérémonie dans son groupe.

Dans un premier temps, la classe de 1^{ère} ES2 s'est montrée très enthousiaste et motivée contrairement à la classe de 1^{ère} ST10. Cet élan de positivité est vite redescendu et la mise au travail a été difficile pour les deux classes. La récupération laborieuse des vidéos est due en partie aux retardataires mais aussi à la non maîtrise des outils informatiques par les élèves. Nous avons surmonté de nombreux obstacles tels que :

- ✗ Les vidéos trop volumineuses pour un envoi par mail
- ✗ Vidéo disponible sur un téléphone portable et non sur une clé USB : nécessité d'un câble adapté pour le transfert et de la reconnaissance du format par l'ordinateur.
- ✗ Plusieurs groupes n'ont pas assemblé leurs vidéos. Ils n'ont de plus, pas numéroté leurs multiples extraits de vidéo.

Ceci met en évidence un manque de « professionnalisme » et d'autonomie de la part des élèves, ce qui nous interroge puisqu'ils sont destinés, pour la plupart, à travailler dans un futur proche avec des outils informatiques.

À cela s'ajoute l'écueil des brouillons. Nous avons pris le temps de construire pour chaque groupe un dossier, étiqueté des noms des élèves concernés et, composé d'une pochette plastique, du sujet. La consigne était de nous redonner ce dossier avec l'intégralité des brouillons réalisés et numérotés.

Certains élèves ont :

- ✗ Perdu le dossier
- ✗ Rendu le dossier sans brouillon
- ✗ Rendu le dossier avec une copie présentée comme un devoir écrit. Influencés par le contrat implicite, ils se sont sentis obligés de rendre quelque chose de propre, soigné et réfléchi.

Et si c'était à refaire ?

Dans la perspective de reconduire ce projet, nous y apporterions, au préalable, des modifications afin de veiller au meilleur déroulement possible.

Premièrement, nous réduirions le temps maximal d'une vidéo. En effet, nous avons récupéré une vidéo d'une durée d'environ 7 minutes sur un unique exercice, ceci était beaucoup trop long et joue sur notre capacité à rester attentif. Au moment de la rédaction des consignes, nous n'avons pas su estimer correctement le temps nécessaire aux explications et justifications des exercices proposés.

Deuxièmement, nous garderions les thèmes proposés mais nous apporterions des modifications aux sujets. Effectivement le choix du type d'exercice vrai/faux est intéressant mais ne nous semble pas adapté à ce thème. Les questions étaient essentiellement liées au cours et non à la réflexion personnelle. Cependant le second exercice de statistiques est à garder, il laisse vraiment place à la liberté du choix d'outils statistique, à leur interprétation et à la conclusion de l'exercice. Concernant le thème « Surprise », l'exercice proposé nous a permis de mettre l'accent sur certaines erreurs et difficultés :

- ✗ L'explication de la modélisation est parfois incomplète et vague voire inexistante.
- ✗ Le vocabulaire et les expressions employés sont souvent erronés. Ce sont des indicateurs d'une mauvaise compréhension du cours. Par exemple, l'extrait suivant nous montre une erreur d'assimilation de la notion d'équation du second degré :

Maïssia : Soit l'équation $3x^2 - 3x = 468$. 468 correspond au nombre de cadeaux distribués durant la fête. Pour résoudre notre problème, nous avons besoin d'une équation du second degré. Pour cela il faut qu'elle soit égale à 0.

Enfin, en ce qui concerne le thème des « Pourcentages », deux options s'offrent à nous :

- ✓ Garder le sujet à l'identique.
- ✓ Ne proposer que le second exercice afin que les élèves consacrent plus de temps à la réflexion, à la rédaction et aux explications nécessaires.

Nous envisageons ces modifications au vu des productions de nos élèves, néanmoins peut-être que cela ne correspondrait pas à d'autres profils d'élèves.

Troisièmement, en dehors du cadre mémoire, il serait sûrement pertinent d'instaurer un « aller-retour » entre élèves et professeurs afin d'avoir une production construite, complète. Les élèves pourront être davantage confiants par rapport à leur résolution et porter plus d'attention aux explications. Enfin, c'est aussi un moyen de réguler la mise au travail de chaque groupe.

Quatrièmement et dernièrement, malgré une grille d'évaluation réfléchie, construite et modifiée à plusieurs reprises, nous avons rencontré des complications lors de l'évaluation des productions. Pour pratiquement la totalité des élèves, nous avons pris le parti de valider des demis niveaux d'acquisition de compétences. Certains items étant étroitement liés, nous avons été confrontées à la difficulté de les différencier. De ce fait, si nous reconduisons ce projet dans les années à venir, nous serions amenées à rebâtir cette grille d'évaluation.

b. Retour sur la journée de l'APMEP du 06 février 2019

Nous avons eu l'opportunité de présenter une partie de ce projet à un public averti d'enseignants lors d'une journée organisée par la régionale de l'APMEP autour de l'oral en mathématiques.

Grâce à cette expérience, nous avons pu échanger pendant 45 minutes sur les tenants et aboutissants de ce projet.

Nous avons projeté 4 productions d'élèves sur le deuxième exercice du thème des pourcentages : celle de Bleuenn, Marin et Pol ; celle de Louka, Valentin et Gwendal ; celle de Sam, Hugo et Lucas et enfin celle de Léa, Chloé et Boris. Nous avons ensuite pris le parti de s'attarder et d'échanger sur la prestation d'Hugo. Pour ce faire, nous avons demandé aux participants d'évaluer Hugo à partir de notre grille d'évaluation qu'ils pouvaient modifier.

Plusieurs retours enrichissants et pertinents ont été formulés notamment à propos du nombre de niveaux d'acquisition. Pourquoi avons-nous choisi 3 niveaux et non 4 ? Nous avons honnêtement répondu que nous n'avions pas assez d'expertise et de recul pour détailler le contenu de chaque item sur 4 niveaux. Nous étions conscientes de ce souci puisqu'au moment d'évaluer nos élèves nous nous étions senties restreintes par le nombre de niveaux.

Une autre intervention marquante, fut celle de Morgan Gillot. En effet, il avait, dans la journée présenté deux conférences : « L'oral : Comment l'évaluer ? Comment le travailler ? et Pas de note pour mieux apprendre ». Morgan Gillot a construit une autre grille spécialement pour notre exercice de pourcentages (cf. annexe 7). Il y a quatre niveaux possibles, le niveau d'acquisition de l'élève se base sur le nombre de critères validés. Ces critères sont spécifiques à notre exercice.

Nous prenons en compte ces remarques ; et si nous étions amenées à reconduire ce projet ou un autre, ou même une évaluation par compétences, elles seront utiles dans la construction de notre grille d'évaluation.

c. Nos pistes

Nous avons le projet pour poursuivre le travail en accentuant sur l'utilisation des mots de liaison en mathématiques (car, donc, on sait que ...) durant l'intégralité de la dernière période scolaire. Par exemple, sous la forme d'une activité rapide hebdomadaire. C'est un travail sur le long terme.

Dans le but de constater une évolution, il serait intéressant de demander aux élèves de réaliser des vidéos à plusieurs reprises tout au long de l'année scolaire. On peut également envisager de varier la forme : des oraux devant la classe ou devant le professeur.

Evidemment ce projet peut se mener à des niveaux de classe différents. Pour ce faire, il est nécessaire d'utiliser une grille d'évaluation simplifiée comme évoquée précédemment.

Conclusions

1. Conclusion de Floriane

Ce mémoire avait l'ambition d'étudier comment la communication orale en mathématiques permet de faire un état des lieux de la compréhension et du raisonnement de l'élève à l'aide du support vidéo. Afin de réaliser notre expérimentation dans les classes de premières, il a fallu tout d'abord revenir sur la notion des pratiques langagières en mathématiques pour pouvoir par la suite aborder la communication orale dans cette matière. De plus, pour mieux comprendre le raisonnement mathématique, il a fallu distinguer le sens des mots : argumenter, démontrer, et justifier.

Après la retranscription de chaque vidéo, et d'une analyse plus précise sur certaines vidéos, nous avons pu apercevoir le raisonnement mathématique lié par l'utilisation de chaque mot de liaison utilisé par les élèves. Nous avons pu remarquer que les élèves étaient davantage dans l'argumentation que dans la démonstration puisqu'il cherche à convaincre un public : le professeur, et leurs camarades de classe. De plus, le mot « donc » est utilisé une multitude de fois à l'oral (surement dû à l'utilisation fréquente dans le langage courant). Cependant, ce travail peut ne pas s'arrêter là et, se poursuivre afin d'avoir une réflexion plus étoffée.

En effet, ces productions de vidéos peuvent être prolongées par un travail écrit. Nous pouvons redonner les exercices sur papier quelques semaines plus tard, après la création de vidéos, en devoir et comparer les mots de liaison à l'oral et à l'écrit. Les mots de liaison sont-ils identiques ? Sont-ils différents ? Certains sont-ils plus utilisés à l'écrit ou à l'oral ? Nous avons demandé aux premières de créer une seule vidéo. Afin de constater une évolution des élèves, nous aurions pu poursuivre ce projet en conviant nos élèves à réaliser plusieurs vidéos durant l'année scolaire, par exemple, avant chaque période de vacances. Mais celui-ci peut également peut s'étendre sur plusieurs années. Effectivement, cela peut être un projet d'établissement pour chaque niveau dans cette matière avec l'ensemble de l'équipe des professeurs de mathématiques.

Le raisonnement mathématique et l'utilisation des mots de liaison sont un travail à long terme : une année scolaire ne suffit pas. La récolte de ces données est le fruit d'un travail

sur une seule année. Il serait donc très intéressant que ce projet et ces constatations se poursuivent sur plusieurs années, soit en suivant les mêmes élèves, soit en étudiant les mêmes problèmes avec des élèves différents et donc des personnalités distinctes.

Cependant, ce mémoire a permis d'établir un solide projet durant l'année scolaire des premières. Sans celui-ci, et sans la constitution de ce binôme, je pense que nous n'aurions probablement pas eu cette opportunité d'évaluer l'oral chez nos élèves, ainsi que le raisonnement mathématique et la création de vidéo.

2. Conclusion de Laura

Pendant près de neuf mois nous avons réfléchi et travaillé ce mémoire afin d'analyser la relation entre la communication orale et le raisonnement en mathématique ; plus particulièrement nous avons cherché à répondre à la problématique suivante :

Comment la communication orale en mathématiques permet-elle de faire un état des lieux de la compréhension et du raisonnement de l'élève ?

Notre travail fut atypique puisque nous avons commencé par avoir une idée de notre expérimentation : ce que nous souhaitons mettre en place et ce que nous voulions observer ; au regard de cette expérimentation nous avons lu plusieurs ouvrages afin de construire notre théorie. De plus, notre travail peut aussi sembler inhabituel étant donné qu'il est entièrement coopératif et non collaboratif : l'intégralité des lectures et de l'écriture a été réalisée à deux. Ceci explique l'utilisation de la première personne du pluriel dans cette conclusion pourtant personnelle.

Nous voulions observer, grâce aux vidéos produites par les élèves, la construction d'une démonstration à l'oral. Néanmoins, par le biais des retranscriptions il a été mis en évidence une influence non négligeable de la communication orale quotidienne et ce par l'utilisation massive et souvent erronée de mots de liaison. L'éclairage de lectures telles qu'Argumenter, démontrer, expliquer : continuité ou rupture cognitive ? (Duval, 1992-1993) nous amène à reconnaître que dans une communication orale en mathématiques, les élèves se mettent en position d'argumentation et non de démonstration. Cependant, il est important de rappeler que l'argumentation reste l'expression d'un raisonnement. Nos élèves n'ont certes pas démontré mais ils ont raisonné, et c'est une compétence indispensable à développer.

Dans une nouvelle perspective d'étude, il serait intéressant, quelques semaines plus tard, de redonner les mêmes exercices aux élèves, mais à l'écrit cette fois. Nous pourrions alors entamer une réflexion autour de l'utilisation correcte ou non des mots de liaison dans une démonstration écrite en comparaison avec une argumentation orale.

Ressources

1. Bibliographie

Bautier, E. (1995). *Pratiques langagières, pratiques sociales*. L'Harmattan.

Briand, J., & Chevalier, M.-C. (1995). *Les enjeux didactiques dans l'enseignement des mathématiques*. Paris: HATIER PEDAGOGIE.

Duval, R. (1992-1993). Argumenter, démontrer, expliquer: continuité ou rupture cognitive ? *Petit X n°31*, pp. 37-61.

Gaussel, M. (2017). Je parle, tu dis, nous écoutons : apprendre à l'oral. *Institut française de l'éducation*, 4.

Kadi, Z., Chamie, R., & Ducrot, J.-M. (s.d.). *Cours d'initiation à la didactique française langue étrangère en contexte syrien*.

2. Sitographie

Editions Larousse. (s.d.). *Larousse*. Récupéré sur <http://www.larousse.fr/>

Lafforgue, L. (2005, Avril). *Les mathématiques sont-elles une langue*.

Récupéré sur Laurent Lafforgue:

<https://www.laurentlafforgue.org/textes/LangueMathematique.pdf>

Legrand, P. (1997). *Les maths en collège et en lycée*. Paris: HACHETTE Education.

Vergnaud, G. (1991). Langage et pensée dans l'apprentissage des mathématiques. *Revue française de pédagogie*, volume 96, pp. 79-86.

3. Ressources institutionnelles

Baudart, F. (s.d.). *Enseignement des mathématiques et maîtrise de la langue*. Récupéré sur Eduscol: http://maths.ac-creteil.fr/IMG/pdf/maths_et_maitrise_de_la_langue_f_baudart.pdf

Gouvernement Alberta. (s.d.). *Learn Alberta gouvernement, programme d'études*. Récupéré sur Alberta gouvernement: <http://www.learnalberta.ca/ProgramOfStudy.aspx?ProgramId=791330&lang=f#>

Gouvernement Alberta. (s.d.). *Les 7 processus : la communication*. Récupéré sur Education Alberta: <https://education.alberta.ca/media/482284/communicationfr.pdf>

Ministère de l'éducation nationale. (2019, Avril 11). *Un nouveau baccalauréat en 2021*. Récupéré sur education.gouv.fr: <https://www.education.gouv.fr/cid126438/en-route-vers-baccalaureat-2021.html>

Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. (2015, Septembre). *Mobiliser le langage dans toutes ses dimensions*. Récupéré sur Eduscol: http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Langage/39/6/Ress_c1_langage_cadrage_56396.pdf

Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. (2016, Mars). *Communiquer à l'écrit et à l'oral*. Récupéré sur Eduscol: http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Competences_travaillees/54/8/RA16_C4_MATH_c_omm_ecrit_oral_pour_montage_548548.pdf

Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. (2016, Mars). *Mathématiques et maîtrise de la langue*. Récupéré sur Eduscol: http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Ressources_transversales/99/6/RA16_C3C4_MATH_H_math_maitr_lang_N.D_600996.pdf

Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. (2013). *Les compétences mathématiques au lycée*. Récupéré sur Eduscol: http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Mathematiques/90/0/Competences_mathematiques_Lycees_282900.pdf

Annexes

1. Evolution des attendus de la compétence communiquer du cycle 2 au lycée

❖ Communiquer

Domaines du socle : 1, 3

DOMAINE 1	DOMAINE 3	DOMAINE 4
<p>Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques</p> <p>L'élève utilise les principes du système de numération décimale et les langages formels (lettres, symboles...) propres aux mathématiques et aux disciplines scientifiques, notamment pour effectuer des calculs et modéliser des situations.</p>	<p>Réflexion et discernement</p> <p>L'élève vérifie la validité d'une information et distingue ce qui est objectif et ce qui est subjectif. Il apprend à justifier ses choix et à confronter ses propres jugements avec ceux des autres. Il sait remettre en cause ses jugements initiaux après un débat argumenté, il distingue son intérêt particulier de l'intérêt général.</p>	<p>Démarche scientifiques</p> <p>L'élève rend compte de sa démarche. Il exploite et communique les résultats de mesures ou de recherches en utilisant les langages scientifiques à bon escient. Il interprète des résultats statistiques et les représente graphiquement.</p>

• D1-3 : Communiquer en utilisant les langages mathématiques (C2)

• D1-1 & D3 : Communiquer pour expliquer, argumenter et comprendre autrui (C3)

• D3 : Communiquer pour porter un regard critique (C4)

Cycle 2	Cycle 3	Cycle 4	Lycée
<ul style="list-style-type: none"> Utiliser l'oral et l'écrit, le langage naturel puis quelques représentations et quelques symboles pour expliciter des démarches, argumenter des raisonnements. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser progressivement un vocabulaire adéquat et/ou des notations adaptées pour décrire une situation, exposer une argumentation. Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange. 	<ul style="list-style-type: none"> Faire le lien entre le langage naturel et le langage algébrique. Distinguer des spécificités du langage mathématique par rapport à la langue française. Expliquer à l'oral ou à l'écrit (sa démarche, son raisonnement, un calcul, un protocole de construction géométrique, un algorithme), comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange. Vérifier la validité d'une information et distinguer ce qui est objectif et ce qui est subjectif ; lire, interpréter, commenter, produire des tableaux, des graphiques, des diagrammes. 	<ul style="list-style-type: none"> Opérer la conversion entre le langage naturel et le langage symbolique formel. Développer une argumentation mathématique correcte à l'écrit ou à l'oral. Critiquer une démarche ou un résultat. S'exprimer avec clarté et précision à l'oral et à l'écrit.

Source : académie de Nantes document des IPR (2015)

3. Consignes

Mini-projet : échange mathématique avec Pornic

À rendre pour le lundi 17 décembre 2018

Présentation :

Ce projet est réalisé entre deux classes de deux établissements : votre classe et la 1ES2 du lycée Pays du Retz de Pornic. Vous allez être amenés à produire, par groupe, une vidéo avec un contenu mathématique. Les productions des deux lycées seront échangées afin d'être ensuite analysées en classe.

Objectif : Travailler et analyser la communication orale en mathématiques à l'aide d'un support vidéo.

Consignes :

- Chaque groupe dispose d'un sujet comprenant un ou deux exercices de mathématiques.
- Dans un premier temps ces exercices doivent être résolus sur papier par groupe.
- Le groupe doit ensuite produire une vidéo explicitant sa résolution du problème.
- Pour ce faire un scénario sera très utile, plus il est détaillé et plus la réalisation de la vidéo sera rapide.
- Chacun des membres du groupe doit intervenir dans cette vidéo. Les temps de parole doivent être similaires.
- La vidéo doit contenir **toutes** les explications nécessaires à la bonne compréhension de l'énoncé et de la correction par un public extérieur.
- Cette vidéo peut contenir des rappels de cours, des diaporamas, des images (attention aux droits d'utilisation !), etc... Il est possible de filmer quelqu'un qui écrit au tableau blanc, une voix off, une personne face caméra etc...
- Le tout doit être rédigé clairement, être rythmé et agréable à visionner.

Ce qui doit être rendu :

- Chaque brouillon, papier, trace écrite doit être soigneusement gardé dans la pochette fournie à cet effet (même s'il y a des erreurs, ratures etc...). Numérotez-les.
- Vidéo de moins de 8 minutes envoyée via l'ENT ou sur clé USB

Ce travail sera évalué et comptera pour le second trimestre. Sera pris en compte : le respect des consignes, le vocabulaire employé, la pertinence des choix mathématiques, la fluidité et le débit de parole, le fait de se détacher de ses notes etc...

4. Exercices

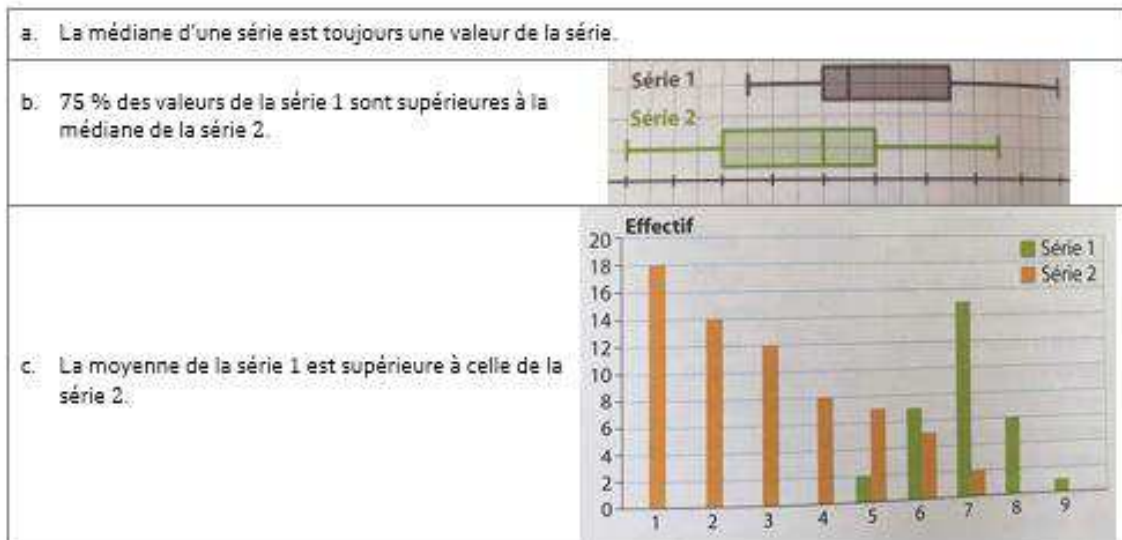
a. Statistiques

Mini-projet Thème : Statistiques

Vous devez résoudre chacun des exercices suivants en prenant soin de justifier vos propos.

Exercice n°1 :

Pour chaque affirmation, dire si elle est vraie ou fausse en justifiant.



Exercice n°2 :

Une famille a décidé de passer ses vacances d'été 2015 sur le bassin d'Arcachon, mais hésite à partir au mois de Juillet ou au moins d'Août. On a consigné ci-contre les cumuls des précipitations relevées à Arcachon entre 2003 et 2014. Quel conseil peut-on lui donner ? Justifier.

Année	Juillet	Août
2014	67	44
2013	71	29
2012	26	16
2011	50	47
2010	11	22
2009	46	35
2008	29	92
2007	50	78
2006	21	48
2005	28	31
2004	94	79
2003	104	72

b. Pourcentages

Mini-projet *Thème : Pourcentages*

Vous devez résoudre chacun des exercices suivants en **expliquant votre démarche**, vos **éventuelles étapes** etc.

Exercice n°1 :

On a interrogé 5 000 personnes qui sont soit des anciens fumeurs, soit des fumeurs. Parmi celles-ci, 30% n'ont jamais essayé d'arrêter. Parmi les 70% ayant essayé d'arrêter de fumer, 46% ont échoué. Parmi ceux qui ont réussi, 49% ne fument plus depuis plus de 3 ans. Quel est le pourcentage de ceux qui ne fument plus depuis plus de 3 ans par rapport à l'effectif total ?

Exercice n°2 :

Voici deux slogans publicitaires.

- « Deux produits achetés et le troisième est offert »
- « Un produit acheté et le deuxième est à moitié prix. » Quelle est l'offre la plus intéressante ?

c. Surprise

Mini-projet *Thème : Surprises*

Vous devez résoudre l'exercice suivant en **expliquant votre démarche**, vos **éventuelles étapes** etc.

Exercice :

Plusieurs personnes se sont réunies pour fêter le nouvel an. Chaque personne a apporté 3 cadeaux à chacune des autres personnes. Sachant que 468 cadeaux ont été distribués, combien de personnes étaient présentes à cette fête ?

5. Grille d'évaluation

Compétences mathématiques /12

	Débutant	Apprenti	Confirmé
Structure du raisonnement (Groupe)	Trop d'arguments sont manquants ou le problème est partiellement traité. 0,5	Structure logique mais des arguments manquants, les points clés sont partiellement identifiés. 1,25	Structure logique efficace qui met en évidence les points significatifs et les éléments. 2
Liaisons (Individuel)	Courtes séries d'expressions ou de phrases non articulées. 0,5	Des mots de liaison sont manquants ou mal utilisés. 1,25	Mots de liaison utilisés à bon escient. 2
Pertinence des choix mathématiques (Propre à chaque exercice)	0	0,75	1,5
Connaissance du/des chapitre(s) concerné(s)	Le lien avec le cours n'a pas été effectué. 0	Chapitre repéré mais connaissances incomplètes. 0,5	Chapitre repéré et maîtrisé 1
Capacité à conclure en argumentant	Pas de conclusion à l'exercice. 0	Une conclusion est effectuée mais manque de clarté, de lien avec l'objet mathématique. 0,5	Le lien est fait entre le travail mathématique et la situation réelle. La conclusion est claire. 1,5
Vocabulaire spécifique employé	0,5	1,25	Le vocabulaire mathématique est utilisé judicieusement. 2
Traduction écrit-langage	Très peu de lien entre l'écrit et l'oral. 0,5	Ce qui est dit est partiellement en adéquation avec ce qui est écrit. 1,25	Ce qui est dit est en adéquation avec ce qui est écrit. 2

Compétences transversales /8

	Débutant	Apprenti	Confirmé
Fluidité, élocution, articulation	0	0,5	1
Débit, tonalité, volume	0	0,5	1
Respect des consignes (vidéo, durée, temps de parole, pochette de brouillons etc...)	Au moins un critère non respecté ou plusieurs critères partiellement respectés. 0,5	Un critère est partiellement respecté 1,5	TOUTES les consignes sont respectées. 2
Réalisation vidéo (montage, fluide, image stable ...)	0	0,5	1
Indépendance par rapport aux notes	Je lis mes notes 0,5	J'arrive à me détacher de temps en temps de mes notes. 1	À la vidéo, il semble que je n'utilise pas de note. 2
Support	Pas d'utilisation de support. 0	Utilisation d'un support non ordonné, difficile à suivre. 0,5	Utilisation judicieuse d'un support 1

6. Retranscription des vidéos

a. Retranscription de la vidéo de Marin, Bleuenn et Pol (1^{ère} ES)

Marin : On va d'abord commencer par vous lire l'énoncé de l'exercice n°1. « sujet ». On nous a posé la question qui est « Quel est le pourcentage de ceux qui ne fument plus depuis plus de 3 ans par rapport à l'effectif total. »

Pour répondre à cette question, nous avons d'abord énuméré les données importantes de l'énoncé.

Avec l'effectif total qui est de 5000 personnes soit 100 %.

Sur ces 100 %, 30 % ont jamais essayé d'arrêter, ce qui fait que 70 % ont déjà essayé puisque $100 - 30 = 70$.

Sur ces 70 % qui ont déjà essayé, 46 % ont échoué, ce qui fait que, 54 % ont réussi puisque $100 - 46 = 54$ et 49 % ne fument plus depuis 3 ans.

Pol : Alors dans la suite, on a multiplié les pourcentages entre eux sous forme décimale puis on a divisé par 100 et on a écrit la multiplication.

(Quelques secondes de silence, écriture au tableau)

Et donc au final, on va obtenir 18,5 % donc on peut conclure que 18,5 % des effectifs qui est 5000 personnes ne fument plus depuis 3 ans.

Bleuenn : Pour résoudre ce problème, nous avons traduit les slogans sous forme d'écriture d'une fonction. Donc, après on a résolu l'équation qui correspondait pour trouver le prix d'un objet au final. On a fait la même chose pour le slogan 2. Donc, pour le slogan 1, on a trouvé 0,666 et pour le slogan 2 on a trouvé le prix d'un objet correspondait à 0,75.

Pol : Donc on en conclut que 0,75 est supérieur à 0,66. Donc le prix le plus intéressant est 0,66 car il est inférieur à 0,75. Donc, pour terminer, on peut répondre à la problématique qui était : l'offre la plus intéressante. Donc le slogan 1.

b. Retranscription de la vidéo de Sam, Lucas et Hugo (1^{ère} ES)

Sam : Donc nous avons réalisé une étude dans la rue auprès de 5000 personnes. En tant que fumeurs, et anciens fumeurs, parmi ces personnes, 70 % ont essayé d'arrêter et parmi ces 70 %, 46 % ont échoué et 54 % ont réussi. Parmi les 54 % qui ont réussi, on peut constater que, on a constaté que 49 % ne fument plus depuis 3 ans.

Lucas : Après l'étude menée par Sam, on passe aux chiffres. Premièrement, on a trouvé 70 % des 5000 personnes qui ont réussi à arrêter de fumer. Nous avons fait $5000/100 \times 70$, ce qui nous donne 3500 personnes. De ces 3500 personnes, on sait que 46 % ont échoué. Donc on a calculé le taux de variations de 46 %. Ce qui nous fait $3500/100 \times 46$ en tout, on a 1610 personnes qui ont échoué. Ensuite, parmi ceux qui ont réussi, c'est-à-dire, $3500 - 1610$ ce qui nous fait 1890 personnes. 49 % n'ont pas fumé depuis 3 mois ... pardon ... 3 ans. Pour cela, on fait $1890/100 \times 49$ ce qui nous donne un résultat environ 926 personnes qui ont arrêté depuis 3 ans.

Hugo : Nous avons un problème, nous avons deux offres : une offre 2 produits achetés, le 3^e est offert, une seconde offre, 1 produit acheté, le second à 50 %.

Je me mets en situation. Je vais au supermarché et je vois un pot de confiture à 2 €. J'imagine ces 2 offres sur le pot de confiture.

Alors pour l'offre numéro 1. Ce produit est à 2 €, le pot de confiture. Le second aussi à 2 €. Le second à 2 €. On paiera normalement 6 €. Et là, le 3^e est offert, et donc 4 € soit $2/3$ du prix.

Alors que l'offre numéro 2. J'imagine que le 1^{er} est à 2 €, le second à 2 € aussi. Ce qui fait que l'on paiera 4 €. Mais non, le 2^e est à 50 %. Et donc, 50 % du 2^e prix soit 1 €. On se met à payer 3 €. Ce qui fait que l'on paiera $\frac{3}{4}$ de la somme annoncée initialement. $\frac{3}{4} = \dots$

La première offre on paie donc 67 % du prix. On a donc 33 % de réduction pour la première offre. Pour la seconde offre, on paie $\frac{3}{4}$ donc 75 % du prix initial. Nous avons donc 25 % de réduction.

Donc ça fait que l'offre numéro 1 est plus avantageuse que l'offre numéro 2 qui nous offre environ 12 % de réduction en plus.

c. Retranscription de la vidéo de Maëlan, Victor et Arnaud (1^{ère} ES)

Victor : Alors bonjour, nous sommes des élèves de 1^{ère} ES au lycée de Pays du Retz de Pornic. Aujourd'hui, nous allons vous présenter notre travail sur les statistiques. (Écriture du titre au tableau)

Arnaud : Exercice n°1 : « sujet » Vrai ou faux ?

Nous pensons que c'est vrai car la médiane est toujours une valeur de la série car elle est obligatoirement comprise dans le diagramme en boîte entre la valeur minimum et maximum. Et elle est également comprise entre Q_1 et Q_3 donc dans l'écart interquartile.

Victor : Alors pour la question b, on nous demande « sujet ». On a répondu que c'était vrai. Donc comme on peut le voir dans le diagramme en boîte, Q_1 de la série 1 est égale à la médiane de la série 2. On répète que Q_1 c'est la valeur qui est strictement inférieure à 75 % des autres valeurs de la série, et que la médiane c'est la valeur, c'est 50 % de la valeur de la série. Donc c'est bien vrai que 75 % des valeurs de la série 1 soit supérieur à la médiane de la série 2.

Maëlan : Pour la c, l'affirmation était « sujet ». Cela est vrai. Alors, nous avons calculé la moyenne d'abord de la série 1. Au numérateur, nous avons calculé la somme des valeurs et en dénominateur l'effectif total. Nous avons trouvé 214/31 qui est égal à environ 6,9. Ensuite, pour la série 2, nous avons procédé de la même manière. En numérateur, nous avons également calculé la somme des valeurs et en dénominateur l'effectif total. Nous avons trouvé 193/66 ce qui est égal à environ 2,92. Pour conclure, l'effectif de la série 1 est supérieur à celui de la série 2.

Arnaud : L'exercice n°2 : « sujet ».

(Il doit nous manquer une partie)

Victor : Donc deuxième partie de cet exercice, on a calculé, nous avons calculé la moyenne des précipitations en Aout. Voici le calcul pour cette moyenne. Donc nous trouvons en résultat final 49,40. Donc voilà.

Maëlan : Sur les statistiques météorologiques relevés depuis 2003, il est plus intéressant de partir sur le bassin d'Arcachon en Aout qu'en juillet car les précipitations en out 49,40 contre 49,75 en juillet.

d. Retranscription de la vidéo de Agathe, Ulysse et Margaux (1^{ère} ES)

Agathe : « sujet ». On sait que chaque personne a emmené trois cadeaux. Sauf qu'on ne va pas compter la personne qui offre les cadeaux donc on va utiliser cette équation-là. On sait que globalement il y a 468 cadeaux et donc 3 cadeaux par personne, voilà. D'où cette équation. Et ensuite, si on développe cette équation-là, cette factorisation, on trouve ce résultat là et si on multiplie par x , ça nous donne cette équation. Donc à la fin on aura juste à mettre 468 de l'autre côté pour avoir une équation polynôme du second degré.

Ulysse : On obtient donc $3x^2 - 3x - 468 = 0$ qui est une équation polynôme du second degré. Donc $a = 3$, $b = -3$, $c = -468$. On cherche Delta avec la formule $b^2 - 4ac$ donc on trouve $(-3)^2 - 4 \times 3 \times (-468)$ et Delta est égale donc à 5625. Donc Delta est supérieur à 0 donc 2 racines, 2 solutions. Donc on cherche la première solution qui est $x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$ qui nous fait $\frac{-3 - \sqrt{5625}}{2 \times 3}$ qui est égal à -12 . Et pour la deuxième solution x_2 , on cherche avec la formule $\frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$, x_2 est égal à, donc à, $\frac{-3 + \sqrt{5625}}{2 \times 3}$. x_2 est égal donc à 13. Et donc la solution est égale à 13 car on ne peut pas prendre x_1 qui est un chiffre négatif.

Margaux : Comme on voit x_1 est impossible car il est négatif. Donc le nombre de personnes est de 13 et donc par la suite, pour trouver le nombre de cadeaux donnés pour chaque personne, on fait 468 donc le nombre de cadeaux total divisé par le nombre de personnes qui est 13 est égal à 36. Donc cela veut bien dire qu'une seule personne à cette soirée offre 36 cadeaux aux 12 autres personnes.

e. Retranscription de la vidéo de Daphné, Eloïse et Hazeka (1^{ère} ES)

Hazeka : Pour commencer, nous allons vous expliquer l'exercice 1, "sujet".

Daphné : Dans l'énoncé, il nous est dit qu'il y a 5000 personnes au total. **Donc** on remplit les totaux des lignes et des colonnes avec 5000 personnes au total. **Ensuite**, on calcule les 30 % qui sont ceux qui n'ont jamais essayé d'arrêter. **Pour cela**, on fait 30 % de 5000, c'est-à-dire, le nombre total. Ce qui donne 1500. On part du principe que si personnes n'ont jamais essayé d'arrêter de fumer, elles n'ont ni échouées, ni réussies. **Donc**, on peut barrer les cases et mettre d'office 1500 dans le total. **Et après**, on cherche les 70 % de 5000 qui correspondent au nombre de personnes qui ont déjà essayé d'arrêter de fumer. $70/100 \times 500$ est égal à 3500. **Enfin**, on calcule les 46 % qui ont échoués. **Pour cela**, on fait $46/100 \times 3500$, ce qui donne 1610. On peut le mettre directement dans la colonne totale. **Ensuite**, on peut en déduire que s'il y a 46 % qui ont déjà essayé d'arrêter de fumer en ayant échoué, il y en a 54 % qui ont **donc** réussi. **Alors**, **pour cela**, $56/100 \times 3500$ toujours, ce qui donne 1890 et ce 1890 on peut le mettre dans la colonne totale. **Donc** il nous manque deux cases, cette case-ci ne correspond pas à cette ligne-là **donc** nous mettons une valeur 0 **puisque** il n'y a pas et mettons directement les 1500 dans le total.

Eloïse : Pour vérifier que notre résultat du total est correct, nous pouvons additionner les totaux de cette case, c'est-à-dire, ceux qui n'ont jamais essayé d'arrêter de fumer avec ceux qui ont essayé mais qui ont échoué, et ceux qui ont essayé et qui ont réussi. Ce qui est bien égal à 5000.

Hazeka : Il nous explique dans le texte que 49 % des fumeurs qui ont réussi d'arrêter de fumer depuis plus de 3 ans. **Donc** on cherche le nombre de personnes qui ont arrêté de fumer depuis plus de 3 ans. On fait $1890 \times 49/100$ on trouve 926 personnes. **Ensuite**, on va utiliser 926, on va le mettre sur l'effectif total qui est 5000 personnes. **Donc**, $926/5000 \times 100$ ce qui donne 18,52 %. **Pour conclure**, le pourcentage de personnes qui ont arrêté de fumer depuis plus de 3 ans est de 18,52 %.

Eloïse : Nous allons faire l'exercice n°2, voici les deux slogans "Deux produits achetés et le troisième est offert et un produit acheté et le deuxième est à moitié prix". Nous souhaitons savoir quelle est l'offre la plus intéressante. **Dans le premier cas**, sur les trois produits, nous en achetons deux, ce qui revient à faire la fraction $2/3$. Celle-ci est égale à 0,66 que l'on va multiplier par 100 pour l'avoir en pourcentage. **Dans le deuxième cas**, sur les deux produits, on en achète un et la moitié du deuxième. Ce qui revient à faire la fraction $1,5/2$. Ce qui est égal à 0,75. Ce qui est multiplié également par 100. Nous pouvons **donc** voir que l'offre n°1 est égale à 66 % et **donc** est la plus intéressante **car** on paye 66 % de l'achat alors que le deuxième 75 %

f. Retranscription de la vidéo de Joseph, Pierre-Victor et Mathéo (1^{ère} ES)

Joseph : Exercice 1 : « sujet ». La médiane... **Alors** c'est vrai. La médiane d'une série est toujours une valeur de la série **car** la médiane correspond au nombre médian d'une série rangée en ordre croissant. Petit b, « sujet ». **Donc** c'est vrai **puisque** on voit que la médiane de la série 2 correspond au quartile 1 de la série 1. Et **on sait qu'**après le quartile 1 il y a au moins 75 % des valeurs jusqu'au max, **donc** c'est vrai.

Pierre-Victor : « sujet ». **Donc** oui, la moyenne de la série 1 est supérieure à la série 2 **parce qu'elle** est égale à environ 6,90 alors que dans la série 2, elle est égale à environ 6,92.

Mathéo : **Donc** on peut voir que de 2003 à 2014, on fait le taux d'évolution des différentes précipitations qu'il y a eu pour le mois de juillet. **Donc** qui est de 67 en 2014 et 104 en 2003 sur 104. On fait un taux d'évolution que l'on multiplie par 100 et on trouve **donc** qu'il y a eu entre 2003 et 2014 une diminution de 35 % des précipitations. Et on fait la même chose pour le mois d'Août. Il y a eu 44 précipitations en 2014, 72 en 2003. Et on trouve qu'il y a eu une baisse entre 2003 et 2014 de 38 % des averses. **Donc** on peut conseiller de plutôt partir en Août **car** il y a eu une baisse des précipitations plus importante qu'au mois de juillet.

g. Retranscription de la vidéo de Thao, Siméon et Flavien (1^{ère} ES)

Thao : En France, le tabagisme est la première cause de mortalité avec environ 73 000 décès par année. En moyenne, un fumeur régulier sur deux meurt prématurément des causes de son tabagisme. Il n'existe pas de seuil en dessous duquel fumer ne représente pas de risque. En effet, le risque d'être victime d'un cancer du poumon dépend du nombre de cigarette que l'on fume par jour. Mais également, de l'ancienneté de son tabagisme.

Nous nous retrouvons **du coup** avec les deux expérimentés en la matière donc avec Siméon et Flavien qui sont parmi nous aujourd'hui pour nous parler de leurs dernières études qui ont été effectuées par rapport à l'arrêt du tabac. Je vais laisser la parole à Siméon.

Siméon : Merci bien Thao. **Donc** nous avons établi Flavien et moi des statistiques en interrogeant 5000 personnes qui sont soit des anciens fumeurs soit des fumeurs encore actuellement. Parmi ces personnes 30 % n'ont jamais essayé d'arrêter de fumer et **donc** les 70 % des personnes restantes ont essayé d'arrêter de fumer. Parmi celles-ci, 46 % ont échoué et parmi ceux qui ont réussi, 49 % ne fument plus depuis plus de 3 ans. Mon collègue Flavien Guilleux va nous expliquer tout de suite ses calculs pour trouver le pourcentage de ceux qui ne fument plus depuis plus de 3 ans par rapport à l'effectif total. Flavien Guilleux je vous laisse ...

Flavien : **Donc**, parmi ces 5000 personnes interrogées dans la rue, 70 % d'entre elles n'ont jamais arrêté **soit** 3500 personnes donc $5000 \times 70\%$. **De l'autre côté**, 30 % ont essayé d'arrêter de fumer ce qui représente 1500 personnes. Parmi ces 3500 personnes, 54 % d'entre elles ont réussi **soit** avec le calcul $3500 \times 54\%$ ce qui représente 1890 personnes. **De l'autre côté**, 46 % d'entre elles ont échoué, ce qui représente 1610 personnes. Ainsi, quel est le pourcentage de ceux qui ne fument plus depuis plus de 3 ans par rapport à l'effectif total ? **Donc**, les personnes qui fument plus depuis plus de 3 ans représentent 49 % **soit** $1890 \times 49\%$ ce qui représente 926 personnes. **Donc** 926 personnes ne fument plus depuis plus de 3 ans par rapport à 5000 personnes.

Bonjour, nous allons vous présenter l'étude faite grâce à nos deux scientifiques Thao et Siméon qui porte sur une étude de deux slogans publicitaires. **D'un côté**, Thao qui nous présentera le 1^{er} slogan publicitaire « Deux produits achetés et le troisième offert » et **d'un autre côté**, Siméon vous présentera le 2^e slogan qui est « Un produit acheté et le deuxième à moitié prix ». On se demande **donc** quelle est l'offre la plus intéressante ?

Thao : On est sur la première offre qui est représentée les trois produits avec un offert. **Donc** je savais déjà que les 100 %, les 3 produits étaient équivalents à 100 % de l'achat. **Cependant**, je n'ai payé que 2 produits sur les 3, et par le calcul $\frac{2}{3} \times 100$ et ça m'a donné 66 %. **Donc** j'ai su que je n'avais payé que 66 % que le prix que je devais payer de base.

Siméon : **Donc** moi j'ai travaillé sur le second slogan qui est « Deux produits achetés et le deuxième est à moitié prix ». **Donc** les 2 produits représentent 100 % de l'achat qui est le prix de l'achat sans l'offre **du coup**. **Donc** sachant que je ne paye que la moitié du deuxième produit acheté, j'achète **donc** $\frac{1,5}{2}$ des produits. Et avec le calcul $\frac{1,5}{2} \times 100$ j'obtiens 75 %. Je sais **donc** que je n'ai payé que 75 % de ce que j'aurais dû payer sans l'offre.

Thao : **Donc du coup**, nous concluons que la première offre, celle que j'ai utilisée était **donc** plus intéressante.

h. Retranscription de la vidéo d'Enzo, Kélyan et Malo (1^{ère} ES)

Non exploitable.

i. Retranscription de la vidéo de Yuna, Théo et Evan (1^{ère} ES)

Evan : Salut Jamy, j'ai été à une fête dernièrement et je ne sais plus combien de personnes ont été. Je sais juste que j'ai distribué 3 cadeaux à chaque autre personne et que 468 cadeaux ont été distribués. Tu peux m'aider ?

Théo : Mais Fred c'est très simple ...

Yuna : STOP ! J'en ai marre d'être juste une voix volante comme ça derrière la caméra. Jamy dehors !

Evan : Oh !

Yuna : Wah, ça fait bizarre d'être matérialisée dans la vraie vie. Bon, tant pis. Bon Fred **alors**, de quoi tu me parlais de ce problème de mathématiques ?

Evan : On était, je suis arrivé à une fête et je me souviens plus combien on était à cette fête. Je sais juste que j'ai distribué 3 cadeaux à chaque autre personne et que tout le monde a fait pareil. **Donc** j'ai reçu 3 cadeaux aussi des autres personnes et il y a 468 cadeaux distribués lors de cette fête. Et **donc** j'aimerais savoir combien de personnes on était.

Yuna : C'est très simple Fred. Bon, pour expliquer un peu mieux ce calcul, imagine 2 personnes à cette fête. Bon, la première va donner 3 cadeaux à la deuxième, et la deuxième 3 cadeaux à la première. Au total, il va y avoir 6 cadeaux distribués. Tu vois à peu près les bases ?

Evan : Oui.

Yuna : **Ensuite**, pareil sauf que là, il y a 3 invités. 3 cadeaux du premier au deuxième, du deuxième au premier et ainsi de suite, pour que les 3 invités aient tous le même nombre de cadeaux.

Evan : D'accord.

Yuna : Il va **du coup** en voir 18. On peut **donc** penser que lors de cette fête, si x personnes amènent 3 cadeaux pour chacune des autres personnes présentes, cela représente **donc** un calcul de $x - 1$ personnes, x étant le nombre de personnes totales présentes moins 1 personne **parce que** tu ne vas pas t'offrir des cadeaux à toi, « c'est débile ». Pour x supérieur à 2 **parce que** si tu... C'est pareil, si tu es tout seul à la fête, tu ne vas pas acheter des cadeaux pour des personnes imaginaires.

Evan : Oui.

Yuna : Le nombre de cadeaux échangés sera **donc** de $3x^2 - 3x$. Pour prouver la ... le bon fonctionnement de cette équation **du coup**, on va reprendre les exemples que j'ai donnés précédemment. Par exemple, pour 3 personnes à la fête, on va **donc** calculer $x...$ $3x^2 - 3x = 3 \times (3)^2 - 3 \times 3$.

Evan : Et **donc** normalement se sera égal à 18.

Yuna : Ah, **alors** ça je ne sais pas. **Du coup**, c'est égal à $3 \times 9 - 9 = 27 - 9 = 18$. **Donc** la formule marche bien.

Théo : La petite voix, tu ne réponds toujours pas à la question ! On ne sait toujours pas combien d'invités il y avait. Vite, laisse-moi sortir ! Je vais vous expliquer.

Yuna : Non ! Je suis restée enfermée dans cet écran pendant 20 ans, **alors** j'ai bien l'intention de rester dans cet univers encore un petit peu. J'y suis, j'y reste ! Bon, reprenons nos moutons. Pour un total de 468 cadeaux échangés. **Alors** on reprend notre équation. $3x^2 - 3x$ est égal **cependant** à 468.

Evan : Le nombre de cadeaux **du coup** ?

Yuna : Exactement, **donc** on va faire passer 368 de l'autre côté pour avoir une équation égale à ...

Evan : 0

Yuna : Exact « Fredoch ». Sauf que là, on va engager sur une équation pour trouver Delta. **Donc** a égal à...

Evan : a est égal à 3 il me semble.

Yuna : Ouais et b ?

Evan : -3 .

Yuna : c ?

Evan : -468

Yuna : C'est très bien Fred, tu as une bonne vue même ce qui ne paraît pas vu que tu as des lunettes. **Donc** Delta étant égal à $b^2 - 4ac$, ça fait égal $(-3)^2 - 4 \times 3 \times (-468) = 9 - 5616$ et **donc** notre résultat de Delta est égal à 5625. Sauf que comme Delta est positif, cette équation comprend 2 solutions réelles.

Evan : x_1 et x_2

Yuna : Exactement. Et pour finir ce calcul, nous allons devoir calculer x_1 et x_2 . x_1 étant égal à $-b - \sqrt{\Delta}$...

Evan : sur $2a$!

Yuna : Sur $2a$. Bien Fred ! Tu as été plus loin que la première à ce que je vois !

Evan : Oui.

Yuna : Et donc égal à 3, $\frac{-(-3) - \sqrt{5625}}{2 \times 3} = -12$. Je ne pense pas, sérieusement, que ce soit ce résultat. À part, si tu veux offrir des cadeaux à des fantômes. Et x_2 est égal à $\frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-3) + \sqrt{5625}}{2 \times 3} = 13$.

Evan : **Du coup**, on a enfin ce nombre de personnes.

Yuna : **Donc** à cette fête, il y a eu 13 personnes pour un total de 468 cadeaux.

Evan : D'accord. Merci la petite voix !

j. Retranscription de la vidéo de Elodie, Emma et Léonie (1^{ère} ES)

Elodie : On se retrouve aujourd'hui pour un nouveau problème, le problème étant de sa ... le problème étant que plusieurs personnes sont réunies à une fête pour fêter le nouvel an. Et on veut savoir combien de personnes étaient présentes à cette fête. **Du coup**, **pour cela** on a 2 indices : **le premier** que 1 personne offre 3 cadeaux à chaque personne de la soirée **et le deuxième** c'est que 468 cadeaux ont été offerts pendant la soirée. **Donc** j'ai transformé ces indices en forme d'équation. **Du coup**, on a que vu que 468 cadeaux ont été distribués c'est égal à multiplier 3 par le nombre de cadeaux distribués, de personnes moins la personne qui distribue le cadeau **parce qu'** elle ne va pas s'offrir de cadeaux à lui-même, multiplier par le nombre total de personne à la soirée. **Ensuite**, j'ai distribué cette équation en multipliant les $2x$ et le 1 avec le x . Ce qui nous a donné cette équation, cette équation finale **parce que** j'ai passé le 468 du côté des x . **Du coup** on obtient le A qui est 3, le B -3 et le C 468 qui va nous permettre de trouver le discriminant.

Emma : **Donc**, on va calculer le discriminant delta dont sa formule est $b^2 - 4ac$. **Donc** nous avons a qui est égal à 3, $b = -3$ et c à -468 . On obtient **donc** le résultat de 5625. **Donc** delta est supérieur à 0, **donc** cette équation admet deux solutions réelles telle que x_1 et x_2 . x_1 **sa** formule qui est $\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$ et qui va nous donner 13 et x_2 qui est $\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$ et qui va nous donner -12 . On va **donc** garder le résultat de x_1 **car** le résultat ne peut pas être négatif vu qu'on ne peut pas avoir un nombre de cadeaux négatif.

Léonie : Maintenant que l'on sait le nombre de cadeaux que reçoit une personne. Ce qui nous intéresse **par la suite**, c'est le nombre de personnes qui étaient présentes dans la soirée. **Donc**, **pour cela**, il faut faire un produit en croix. **Donc** j'ai posé le produit en croix. **On sait que** 1 personne offre au total dans la soirée 13 cadeaux. Maintenant, on veut savoir combien de personnes étaient présentes pour que 468 cadeaux ont été offerts. **Donc**, on fait le produit en croix, c'est-à-dire, $\frac{1 \times 468}{13}$ et ça nous donne 36. **Donc** 36 personnes étaient présentes à la soirée. **Donc** on sait qu'il y a 36 personnes à la soirée.

k. Retranscription de la vidéo de Chloé, Maïssia et Camilia (1^{ère} STMG)

Chloé : Plusieurs personnes se sont réunies pour fêter le nouvel an. Chaque personne a apporté 3 cadeaux à chacune des autres personnes. Sachant que 468 cadeaux ont été distribués, combien de personnes étaient présentes à cette fête ? **D'une part**, pour effectuer le calcul, il faut remplacer le nombre de personnes par x . Le nombre de cadeaux par personne est égal à $3(x-1)$ est égal $3 \times x + 3 \times (-1)$ ce qui nous donne un total de $3x - 3$. **Ensuite** le nombre total de cadeaux est égal à $3x$ entre parenthèses $3x - 3$ (au tableau : $x - 3$) est égal à $x \times 3x + x \times (-3)$ ce qui nous donne un total de $3x^2 - 3$.

Maïssia : **Soit** l'équation $3x^2 - 3x = 468$. 468 correspond au nombre de cadeaux distribués durant la fête. Pour résoudre notre problème, nous avons besoin d'une équation du second degré. **Pour cela** il faut qu'elle soit égale à 0. **Donc** nous allons retirer 468 de ce côté-ci mais il faut aussi retirer 468 de l'autre côté. **Soit** un résultat de $3x^2 - 3x - 468$. Maintenant nous allons passer au calcul du discriminant. **Donc**, euh... la formule du discriminant est égale à $b^2 - 4 \times a \times c$. (au tableau : $b^2 - 4 \times a \times b$). $a = 3$, $b = -3$ $c = -468$. **Donc**, nous allons remplacer les lettres par les chiffres suivants. **Donc** b est égal à $-3^2 - 4 \times 3 \times (-468)$. Ce qui nous donne $9 - (-5616)$ qui est égal à 5625. Notre discriminant est de 5625, il est strict, il est supérieur ou égal à 0. Ce qui veut dire que nous avons 2 solutions distinctes. Les deux solutions distinctes sont x_1 qui est égal à $\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$ et la seconde solution c'est x_2 qui est égal à $\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$. Maintenant nous allons calculer **donc** la solution 1. On va remplacer b , Δ et a par les chiffres précédents. **Soit** $\frac{-(-3)-\sqrt{5625}}{2 \times 3}$ on calcule, ce qui nous fait $\frac{3-75}{6}$ soit $-\frac{72}{6}$ ce qui équivaut à -12 . -12 ne peut pas être une solution **puisque** elle est négative.

Camilia : **Donc** nous allons calculer x_2 . Ce qui donne $\frac{-(-3)+\sqrt{5625}}{2 \times 3}$ **soit** $\frac{3+75}{6}$ **soit** $\frac{78}{6}$ ce qui donne 13. La solution est 13 **car** c'est impossible d'avoir -12 , c'est une solution négative. **Alors** il y a bien 13 personnes à cette fête. Nous allons passer à la vérification de notre problème. Si on souhaite vérifier, il faut prendre l'équation pour calculer le nombre de cadeaux. On remplace x par 13 **soit** $x(3x-3)$ **soit** $13(3 \times 13 - 3)$ ce qui donne 468. Cela nous donne bien 468 cadeaux distribués.

Conclusion de ce problème : **donc** il y a 13 personnes présentes à cette fête.

l. Retranscription de la vidéo de Louka, Valentin et Gwendal (1^{ère} STMG)

Valentin : Bonjour, nous allons procéder à la résolution de plusieurs problèmes qui nous ont été donnés. **Donc** je vais vous lire l'énoncé du premier. « *sujet* ». Après vous avoir lu le problème, je vais vous énoncer les différentes données qui sont présentes. **Donc** il y a 5000 personnes, soit fumeurs soit non-fumeurs. Parmi ces 5000 personnes, il y a **donc** 30% qui n'ont jamais essayé d'arrêter de fumer et 70% qui ont essayé d'arrêter de fumer. Parmi les 70% il y a 46% de personnes qui ont échoué et 49% qui ont arrêté depuis plus de 3 ans. La question finale sera **donc** : quel est le pourcentage de personnes qui fument depuis plus de 3 ans ?

Gwendal : Pour résoudre ce problème, nous faisons un arbre pondéré. Il y a 5000 personnes qui fument ou qui fumaient, ceux qui ont essayé d'arrêter et ceux qui n'ont pas essayé d'arrêter. 30% n'ont pas essayé et 70% ont essayé. Et dans ceux-là, 46% ont échoué et 54% ont réussi. De ceux qui ont réussi, 51% ont réussi à arrêter de fumer en moins de 3 ans et 49% en plus de 3 ans. Pour trouver le pourcentage de personnes qui ont réussi d'arrêter de fumer depuis + de 3 ans, on prend tous les pourcentages de cette chaîne, **donc** 70%, 54%, 49%, et on les transforme en nombres décimaux et **ensuite** nous les multiplions. Cela fait environ 0,185 que l'on multiplie par 100 et cela nous donne 18,5%.

Ensuite nous faisons un calcul pour trouver le nombre de personnes qui ont essayé d'arrêter de fumer sur 5000.

Nous faisons $\frac{5000}{100} \times 18,5$ ce qui nous fait 925. Il y a donc 925 personnes qui ont arrêté de fumer depuis plus de 3 ans.

Valentin : Je vais vous énoncer maintenant le problème de l'exercice 2. « *sujet* »

Louka : **Donc** pour la première offre. **Donc** 2 produits et 1 offert. Nous allons prendre un objet à 2 €. Nous allons **donc** calculer 2 produits à 2 €, ce qui nous fait 4 €. Plus 1 offert d'après l'offre **donc** ce qui nous fait 3 objets à 4 €.

Pour la 2^e offre, un acheté et l'autre à -50 %. Nous allons prendre, pareil, un objet à 2 €. Nous allons calculer un acheté **donc** 2 € plus 1 € qui est l'autre objet à -50 %. Ce qui nous fait 2 objets à 3 €.

Mais pour que cela soit comparable à la 1^{ère} offre, nous allons rajouter un objet **donc** plus 2 € à la 2^e. Ce qui nous fait 3 objets à 5 €.

Donc on peut constater que la 1^{ère} est la plus intéressante **car** il y a 3 objets à 4 € alors que la 2^e a 3 objets à 5 €.

Voilà, j'espère que vous avez bien compris les exercices, à plus tard !

m. Retranscription de la vidéo de Kévin, Théo et Maxime (1^{ère} STMG)

Kévin : Bonjour, aujourd'hui nous allons résoudre un problème sur le thème de la surprise. L'énoncé est le suivant, **alors** « *sujet* ».

Théo : On part d'une hypothèse, chaque personne donne trois cadeaux à $x - 1$ personnes. $x - 1$ représente toutes les personnes recevant des cadeaux, hormis le donneur **car** il ne s'offre pas de cadeau à lui-même. **Ensuite** nous résolvons l'équation pour la rendre égale à 0, à partir de là nous obtenons une équation du second degré.

Kévin : **Par la suite** nous cherchons le discriminant grâce à la formule $b^2 - 4ac$. Celui-ci nous permettra d'approfondir l'équation afin de trouver le nombre de personnes présentes.

Maxime : Le discriminant étant positif, il y a deux solutions. On les calcule grâce aux formules x_1 et x_2 . Les résultats sont -12 pour x_1 et 13 pour x_2 . Comme il est impossible d'avoir -12 **donc** x_2 est correct. Il y a **donc** 13 personnes qui assistent à la fête.

n. Retranscription de la vidéo de Kylian et Nelson (1^{ère} STMG)

Kylian : Alors bonjour madame, alors exercice 1. Pour chaque affirmation dire si elle est vraie ou fausse en justifiant. **Du coup** bah on a justifié donc la a, **donc** la médiane d'une série est toujours une valeur de la série. **Donc** cette affirmation est vraie **car** la médiane est forcément une valeur de la série **puisque** elles ont les valeurs centrales.

Nelson : Alors pour la b, donc 75% des valeurs de la série 1 sont supérieures à la médiane de la série 2 **donc** c'est vrai **car** on peut voir que la médiane de la série 1 elle est supérieur aux premiers et deuxièmes quartiles de la série 2 qui correspondent à 75% des valeurs.

Et **donc** pour la c. de l'exercice 1 **donc** on a les graphiques comme ça. **Donc** vu qu'on pouvait pas différencier en fait avec les couleurs, la série 1 et la série 2 on a mis du rouge sur la feuille, bref vous verrez. Et, **donc du coup** la moyenne de la série 2 elle est supérieure à celle de la série 1, **donc** c'est faux. **Parce que**, bah, **du coup** on a calculé les moyennes, vous verrez avec les calculs ci-dessous. Et **donc**, la moyenne de la série 1 c'est 3,155 et de la série 2 c'est 5,096.

Kylian : Rebonjour madame, **donc** pour l'exercice 2, **donc** on a conseillé à la famille de passer ses vacances à Arcachon en août **car** sur les quatre dernières années, **donc** les précipitations ont été euh bien moins présentes. C'est à dire, qu'en gros, on a additionné **donc du coup** les 4 cumulés **donc** les 4 dernières années ce qui donne 158 de cumul en août, euh **donc** sur les quatre dernières années contre 225 en juillet.

o. Retranscription de la vidéo de Boris, Chloé et Léa (1^{ère} STMG)

Léa : Nous avons comme mini-projet le thème du pourcentage, nous allons vous le présenter dans deux exercices. Dans l'exercice 1, pour trouver le pourcentage de ceux qui ne fument plus depuis 3 ans, il faut **donc** faire un arbre pondéré. On entre les données que l'on sait **suite** à l'énoncé de l'exercice. On calcule **donc** après tout cela le nombre de personnes qui ont essayé d'arrêter. En faisant un produit en croix nous avons trouvé que 3500 personnes essayaient d'arrêter. **On en déduit** grâce à cela que le nombre de personnes n'ayant jamais arrêté de fumer est de 1500 personnes.

Chloé : Calculer **ensuite** le nombre de personnes ayant réussi à arrêter de fumer grâce à un produit en croix. Ce qui nous donne 1890 personnes. **Donc on déduit** le nombre de personnes ayant échoué : $3500 - 1890 = 1610$

Puis pour finir on évalue le nombre de personnes ayant réussi à arrêter de fumer depuis plus de 3 ans. On fait encore un produit en croix, ce qui nous donne un total d'environ 926 personnes. Il faut mettre 926 sur 5000 qui donne 0,1852. **Puis** nous faisons $0,1852 \times 100$ ce qui nous donne un total de 18,52 ce qui représente le pourcentage **donc** le pourcentage est de 18,52.

Parmi les 5000 fumeurs, 18,52% ont réussi à arrêter de fumer depuis plus de 3 ans.

Boris : « Le slogan de la promo 1 qui est « 2 produits achetés et le 3^e offert » est représenté par la fonction $f(x) = 2nx + 1n$.

Le slogan 2 est représentant la promotion qui est « 1 produit acheté et le 2^e est à moitié prix » est représenté par la fonction $1nx + 0,5n$.

n représentant le nombre de produits achetés et x le prix. Il n'y a **donc** pas de meilleure offre, chaque offre est bonne en fonction du nombre de produits achetés. »

p. Retranscription de la vidéo de Banfa, Inès et Anisse (1^{ère} STMG)

Banfa : Bonjour, nous allons vous présenter notre mini-projet composé de deux exercices. **Alors**, nous sommes trois élèves à présenter ce sujet. Il y a moi, je m'appelle Banfa, il y a Anisse et il y a Inès. Je vais laisser la parole à Inès qui va présenter le premier exercice.

Inès : Nous allons faire l'exercice 1. « sujet » Faux, **car** la médiane coupe la population en deux parties et les valeurs de la série sont toujours des nombres entiers mais la médiane qui les sépare peut être décimale.

« sujet » Vrai **car** pas besoin de calculer ici, ça se voit à vue d'œil : l'écart entre les valeurs de la série 1 et la médiane de la série 2 est favorable aux valeurs de la série 1.

« sujet » Pour répondre à cette affirmation, nous allons effectuer des calculs. **Donc**, pour calculer la moyenne de la série 1, nous avons additionné tous les effectifs des nombres. **Ensuite** on a fait diviser sur 5, ce qui nous fait un total de $\frac{31}{5}$ égale 6,2. Dans la série 2 nous avons procédé de la même manière : **donc** nous avons calculé tous les effectifs des nombres, divisé par 7 ce qui nous fait un total de $\frac{66}{7}$ ce qui nous fait environ 9,42. **Donc** l'affirmation elle est fausse **car** la moyenne de la série 2 est d'environ 9,42 et **donc** elle est plus élevée que la série 1 qui est de 6,2.

Banfa : Maintenant nous allons procéder à l'exercice 2, la consigne étant : « sujet »

Donc, pour ce faire, nous allons **d'abord** calculer la moyenne et l'écart-type du mois de juillet. **Alors, pour cela**, nous avons pris tous les nombres des effectifs du mois de juillet que nous avons divisé par 12. Ce qui est égale à $\frac{592}{12}$ qui est environ égale à 49,33.

Anisse : Pour le mois d'août, nous avons calculé la moyenne. **Du coup** on a additionné tous les effectifs entre 2003 et 2014 qu'on a divisé par 12. C'est environ, c'est égal à $\frac{593}{12}$ environ 49,42 et l'écart-type est égal à 23,95. Maintenant passons à la comparaison des résultats :

Au mois de juillet la moyenne était de 49,33 et en août la moyenne était de 49,42. Et l'écart-type du mois de juillet était de 27,92. L'écart-type du mois d'août était de 23,95.

On ne peut pas déterminer le partage entre les deux mois avec la moyenne **car** c'est beaucoup trop proche mais le conseil à leur donner est de partir en août, **car** l'écart-type du mois d'août est plus faible que celle de juillet **donc** moins de chances de pluie en août.

Banfa : C'est la fin de notre projet, le projet de Banfa, Anisse et Inès. J'espère que cela vous aura plu et au revoir à tous.

7. Proposition d'une autre grille d'évaluation

Mener une démarche :

- Compréhension de l'énoncé et transformation des données en langages mathématiques (calculs, expression ...).
- Comparaison cohérente et justifiée mathématiquement (retour à l'unité, %).
- Conclusion cohérente avec les résultats obtenus.
- Généralisation du résultat.

D	A	PA	NA
4 critères	3 critères	2 critères	1 ou 0 critères

Légende :

D : Niveau dépassé

A : Niveau atteint

PA : Niveau partiellement atteint

NA : Niveau non atteint

Résumés

« Parce que l'aisance à l'oral constitue un marqueur social, il convient justement d'offrir à tous les élèves l'acquisition de cette compétence » (Ministère de l'éducation nationale, 2019). On peut, de plus, faire un état des lieux du raisonnement et de la compréhension de l'élève grâce à l'oral. Ce développement des compétences orales peut se travailler sous différentes formes. Nous avons choisi d'utiliser la création de vidéo par les élèves au lycée. Les élèves sont amenés à se mettre en scène afin de transmettre leurs connaissances et partager leur raisonnement avec d'autres élèves d'un établissement différent. C'est un exercice particulièrement difficile pour des élèves influencés par le monde qui les entoure.

Mots clés : vidéo ; communication orale ; mathématiques ; raisonnement ; lycée.

« Because oral fluency is a social marker, it is appropriate to offer all students the right to acquire this skill. » (Ministère de l'éducation nationale, 2019). We can, moreover, make a statement of the place of the reasoning and the understanding of the pupil through the oral. This development of oral skills can work in different forms. We chose to use video creation by students in high school. Students are required to stage themselves in order to convey their knowledge and to share their reasoning with other students in a different school establishment. This is a particularly difficult exercise for students who are influenced by the world around them.

Keywords: video ; oral communication ; mathematics ; reasoning ; high school.