

DU EEF

Entrée

Diplôme Universitaire Enseignement, Education et Formation

Mention **Second Degré**

Année universitaire 2020-2021

DOSSIER PROFESSIONNEL RÉFLEXIF

Prénom et Nom de l'étudiant : Edouard Chapon

Discipline : Mathématiques

Prénom et Nom de l'enseignant référent (tuteur) : Edith Rakotomana

Direction

365 bis rue Jules Guesde – BP 50458 – 59658 Villeneuve d'Ascq cedex
inspe-lille-hdf.fr / 03 20 79 86 00

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier ma tutrice terrain Fanny Lohez qui a été d'un soutien indéfectible et d'une aide remarquable pour mon insertion dans le métier. Je tiens à remercier plus généralement l'ensemble de l'équipe de mathématiques pour leur bienveillance.

L'équipe de SNT m'a permis d'appréhender une matière dont j'ignorais tout, et particulièrement Adrien Willm qui m'a présenté le matériel et le programme.

J'ai pu ainsi aborder sereinement les projets interdisciplinaires de SNT avec Pierre Chavy et Laura Bessière que je remercie pour leur temps et leur patience.

Je remercie également Sophie Ung, professeure principale de la classe de seconde que j'ai à ma charge, pour les discussions qui m'ont permis de mieux connaître mes élèves.

Enfin Edith Rakotomana pour la relecture de ce travail et à qui j'ai pu poser différentes questions et qui m'a indiqué différentes pistes et conseils afin d'alimenter ce DPR.

Table des matières :

Introduction : p1

Partie 1. Analyse réflexive d'une expérience «de classe» ou «d'établissement» :

- _____ 1.1.Contextualisation et définition : p5
- _____ 1.2. Ressources et connaissances mobilisées : p8
- _____ 1.3.Stratégies mises en œuvre et indicateurs choisis : p10
- _____ 1.4. Bilan : p20

Partie 2. Analyse réflexive d'une expérience de travail en équipe :

- _____ 2.1.Contextualisation et définition : p22
- _____ 2.2.Ressources et connaissances mobilisées : p29
- _____ 2.3.Stratégies mises en œuvre et indicateurs choisis : p31
- _____ 2.4.Bilan : p33

Partie 3. Analyse réflexive de l'évolution des compétences de référence : p35

Bibliographie et Sitographie : p41

Annexes : p43

Résumé : p62

INTRODUCTION:

Je m'appelle Edouard Chappon, je suis enseignant stagiaire au lycée polyvalent Beaupré d'Haubourdin. Beaupré est un grand lycée de 12 hectares proposant 17 formations et accueillant environ 1500 élèves.

La pré-rentrée fut assez stressante, car venant de Nîmes, j'arrivais dans une région que je ne connaissais pas et où il fallait emménager, pour exercer un métier que je découvrais.

Néanmoins, tout s'est déroulé sans accroc. L'équipe de mathématiques composée de 11 professeurs, est accessible et tout à fait disposée à donner des conseils.

Ma tutrice terrain s'appelle Fanny Lohez, elle enseigne depuis 20 ans, dont 10 au lycée Beaupré.

Je l'ai contacté fin août, elle s'est rapidement rendue disponible, m'a donné de nombreux conseils et m'a partagé le Drive de l'équipe de mathématiques. Toute l'équipe partage les ressources d'enseignement, ce qui n'est à priori pas si fréquent et participe à une bonne dynamique.

J'ai à ma charge deux groupes de Sciences Numériques et Technologiques (SNT) en classe de seconde dont le volume horaire est de 1,5 h hebdomadaire par groupe. Au lycée Beaupré nous fractionnons le programme de SNT en trois parties: partie mathématiques, partie sciences de l'ingénieur et partie physique-chimie. Chaque partie est prévue pour être faite en un trimestre. Un professeur en charge d'un groupe de SNT n'enseigne qu'une partie au cours de l'année, et répète cette partie à chaque trimestre. Dans le cadre de la SNT, les élèves ont donc 3 professeurs différents au cours de l'année.

On m'a attribué la partie physique-chimie qui est constituée des parties du programme: Internet, Web, Informatique embarquée et objets connectés.

J'ai également une classe de seconde européenne dont le volume horaire est de 4 heures hebdomadaire de mathématiques. Je suis chargé, avec Mme Liebert enseignante de français de la seconde dans laquelle j'enseigne, d'une heure d'accompagnement personnalisé (AP) que l'on se partage une semaine sur deux.

Depuis la rentrée de la Toussaint, Mr Boutez, le proviseur adjoint du lycée Beaupré m'a accordé une heure supplémentaire d'Accompagnement Personnalisé obligatoire pour palier aux lacunes dûs au confinement de l'année dernière et aux pertes d'heures qu'entraîne l'enseignement hybride cette année. Cela me permet d'essayer certaines activités qui favorisent la réflexion en autonomie des élèves.

Je propose aussi régulièrement des heures de soutiens supplémentaires, il y a surtout des

volontaires avant les devoirs surveillés.

La veille de mon premier cours je suis allé observer Fanny lors de sa première leçon avec la seconde 17 à qui j'enseignais la SNT au premier trimestre. Après une brève présentation elle lança les élèves sur une activité sur la résolution d'équations simples dans le but de faire émerger des solutions entières, relatives, décimales et rationnelles afin d'introduire la séance suivante les ensembles de nombres. Le cours était bien structuré, et chaque notion était bien amenée. Ce que je peux voir à chaque visite dans les cours de Fanny c'est que tout s'enchaîne très naturellement, sans que le formalisme ne prenne trop de place, c'est certainement ce qui m'a le plus impressionné et ce vers quoi j'aimerais tendre.

Mes premiers cours avec les secondes ne se sont pas tellement bien passés. Il n'y avait pas de problème de discipline, et le niveau était globalement bon, mais ma gestion du tableau, ma prise en compte de ce qui se passait dans la salle et l'articulation des différents moments du cours laissaient à désirer. D'autant plus que la connaissance des noms des élèves n'est pas tâche facile pour moi. Surtout avec les masques!

J'ai rapidement décidé de faire un plan de classe pour remédier à ce problème. Le lendemain je les connaissais tous! Il ne restait plus qu'à les associer à des visages.

Cette mesure a beaucoup fluidifié mon rapport aux élèves, et j'ai appris par essaie-erreur-correction à mieux gérer le tableau, bien que je n'en sois toujours pas satisfait.

La meilleure articulation des différents temps du cours me permettra d'être plus organisé et conscient de ce qu'il se passe dans la classe. À certains moments la sonnerie retentissait et je n'avais pas encore donné le travail à faire pour la séance d'après, or il n'y a pas d'interclasse, il faut laisser les élèves partir immédiatement après le retentissement de la cloche pour ne pas empiéter sur le cours suivant. De plus, la durée d'une séance semble bien courte durant les premiers temps. Parfois aussi je donnais des explications sur des points techniques qui n'étaient pas le cœur de la leçon car des incompréhensions étaient soulevées, et les élèves ne savaient pas s'ils devaient noter ou non.

Ce manque de structure fait que j'ai souvent «la tête dans le guidon» et que je peux devenir assez aveugle à certaines choses qui peuvent se passer dans mon cours.

Une seconde cause de ces cours mal articulés, à surelyment été que je ne laissais que rarement des moments de silence et de réflexion assez longs. Cela m'empêchait certainement de prendre du recul sur la classe et ce qu'il s'y passait. En apprenant à être un peu plus spectateur/accompagnateur et moins acteur des séances, j'ai sentis une amélioration, mais une place au progrès est encore

largement ouverte.

L'ambiance de classe a été très bonne dès le début avec les secondes. Il y a une bonne dynamique de classe permise par une très bonne participation, même s'il faut parfois refuser la parole à certains qui, sinon, la monopoliseraient.

Le revers de la médaille, est que, comme ils interagissent beaucoup avec moi et entre eux, pour éclaircir les points d'incompréhension, il y a quelquefois un certain niveau sonore dans la salle. J'ai parfois l'impression de marcher sur une ligne de crête entre effervescence positive et perte de contrôle de l'attention. Néanmoins je n'ai jamais eu de problème de discipline. Encore une fois c'est une classe très mature, leur professeur de français me l'a confirmé car je n'ai pas le recul nécessaire pour savoir quelle maturité, un élève moyen de seconde a habituellement.

Vis-à-vis de la gestion de classe, je rencontrais deux autres problèmes au début de l'année. Celui du «trop de questions quand vais-je pouvoir avancer dans mon cours?» avec le classique «mes élèves n'ont pas le même niveau et certains s'embêtent lorsque j'explique des notions qu'ils sont déjà sensés avoir vu». L'hétérogénéité associée à une participation importante des éléments les moins avancés en mathématiques, débouche sur des explications de détails techniques que la plus part des élèves maîtrisent. Certains commencent donc à se dissiper et le volume sonore de la classe augmente tandis que je continue mes explications. Mais ne pas prendre les questions «trop basiques» des élèves les plus faibles ne les récompense pas de leurs efforts d'attention et de réflexion. J'en suis donc arrivé à donner des feuilles de cours de collège et des exercices supplémentaires aux élèves qui ont des difficultés, tout en espérant que cette charge de travail en plus ne les découragerait pas à poser des questions et à participer. Par exemple une unique élève ne savait pas ce qu'était une racine carré, après une explication brève et un exemple, voyant qu'elle n'avait toujours pas saisi, je lui ai dit qu'il y aurait un chapitre sur ces notions plus tard et je lui ai donné au cours suivant une photocopie pour qu'elle travaille et mette en pratique les racines et les puissances qu'ils ont normalement déjà introduit au collège. Des résultats satisfaisants ont été observés, une utilisation basique de ces notions a été fournie lors d'interrogations.

J'enseigne également à deux groupes de SNT le lundi, ce qui n'est pas optimal pour observer ce qui a marché ou pas et adapter au second groupe. Je ne connaissais pas grand chose du contenu du programme. En tout cas c'est sûr pas assez pour l'enseigner. J'ai donc appris en même temps que j'enseignais. Cela peut être un avantage, car contrairement aux puissances, fractions et résolutions d'équations simples, je me souviens de ce qui a pu me bloquer lors de la lecture quand je m'appropriais les notions pendant la préparation des cours de SNT. Mais c'est tout de même

globalement très désavantageux: faible assurance, erreurs, discours (in)volontairement flous car je n'ai pas toujours la réponse ou parce que je crois avoir compris alors que pas totalement! Donc je m'emmèle.

Mes premiers cours n'étaient pas fameux, et les élèves n'étaient pas très impliqués, la classe manquait de dynamisme et d'autonomie, peut être que je n'étais pas très intéressant.

Au premier trimestre, plusieurs activités en salle pupitre n'ont pas marché à cause de problèmes techniques d'ordinateurs et d'une autonomie de la part des élèves très basse comparée à ce que j'imaginais. C'est d'autant plus difficile de prévoir les difficultés qui vont être rencontrées lors de Travaux Pratiques guidés.

Au fil des séances j'ai pris de l'assurance au sujet des contenus. De plus à chaque trimestre j'enseignais à de nouveaux élèves la même partie du programme, ce qui m'a permis de faire 6 fois cette partie et de me voir progresser de trimestre en trimestre.

Partie 1. Analyse réflexive d'une expérience «de classe» ou «d'établissement»

1. Contextualisation et définition

Se préoccuper de la compréhension profonde des notions et de l'acquisition d'une autonomie dans la réflexion et dans la résolution de problèmes concrets est, à mon avis, fondamental pour un enseignant de mathématiques. Les énoncés très formels peuvent donner l'impression que les mathématiques sont un ensemble de techniques et méthodes sans lien avec le monde réel.

Une question qui revient quasiment à chaque nouvelle notion est la fameuse « Ok mais ça sert à quoi? ». Je citerais mon excellent enseignant de mathématiques en classe préparatoire, Pierre Abbrugiaatti, qui répondrait « À rien. Rien ne sert à rien. On ne fait pas des maths parce que ça sert, on fait des maths parce que c'est beau. » Beau oui, inutile certainement pas. Mais on était déjà convaincu de l'utilité des mathématiques.

Cette question récurrente suggère que si une notion ne semble pas utile à l'élève, il aura plus de mal à l'accepter, la comprendre, et à l'intégrer.

Yves Chevallard suggère que notre métier n'a plus de sens si nous ne sommes pas capables de répondre à cette question:

« Si la profession ne sait plus pourquoi on enseigne les propriétés du triangle, nous exerçons un métier de charlatan »¹

De plus, historiquement les concepts mathématiques se sont développés en grande partie comme réponses à des problèmes très concrets : Probabilités/Statistiques: jeux d'argent et calcul de parts d'héritage; Groupes: recherche des racines d'un polynôme de degrés 5 ou plus. Au fur-et-à-mesure, résoudre ces problèmes ont amené les mathématiciens à formaliser des outils qui les ont aidés dans leurs recherches, afin de faciliter les résolutions de futurs problèmes.

Paradoxalement l'application concrète dans des problèmes de la vie quotidienne semble faire figure d'exception dans l'enseignement. Peut-être parce que le problème ancré dans le réel implique une étape de modélisation qui peut représenter un obstacle de plus à la compréhension de l'élève. Cette rareté du problème appliqué rend les mathématiques enseignées peu signifiantes pour beaucoup d'élèves.

Ce manque d'applications concrètes, et donc de signification du point de vu de l'élèves, découle certainement d'autres causes, comme par exemple la recherche, dans un objectif d'élégance, de

1 « Methodologie de la recherche menée par l'équipe de l'IREM de Poitiers » P.4 http://educmath.ens-lyon.fr/Educmath/ressources/documents/cdamperes/matheron_noirfalse.pdf

concision dans les énoncés; ou la difficulté de mobiliser tous les aspects du cours en un problème concret ; ou l'impératif de finir le programme; ou, d'après une équipe de l'IREM de Poitier², des allégements de programmes qui rendent non signifiants certains contenus enseignés.

On peut citer en exemple des factorisations sophistiquées ou des développements algébriques virtuoses n'aident en rien à la résolution de problèmes donnant sens à l'algèbre.

On pourrait résumer cela par :

On enseigne cela maintenant parce qu'on l'enseignait avant, mais le pourquoi on l'enseignait ne figure plus au programme .

L'état des lieux dépeint par le résumé d'un article de l'IREM de Poitier écrit par Jean-Claude Thiénard est préoccupant :

« Le mal qui ronge l'enseignement des mathématiques et d'une manière plus générale peut être, l'enseignement scientifique, est identifié : les mathématiques étant enseignées de manière purement scolaire, ni leur utilité, ni leur sens profond n'émergent au fil des longues heures de cours. Cela a pour conséquence, l'environnement social et culturel étant ce qu'il est, que des interrogations sur l'importance à donner à cet enseignement se font jour, et pire, que le doute s'installe sur sa nécessité. Le diagnostic étant posé, la thérapeutique s'impose : redonner du sens aux mathématiques enseignées et en montrer l'utilité. Tel semble être le problème crucial auquel est confronté l'enseignement des mathématiques.»³

Le manque de problèmes contextualisés et d'applications concrètes semble nuire à l'apprentissage de l'élève. C'est donc par ce biais que nous allons essayer de donner plus de sens aux mathématiques en classe de seconde.

Les élèves apprennent des théorèmes et un formalisme qui a mis des siècles à être compris et mis en place par les mathématiciens eux-mêmes. Les mathématiques sont enseignées aujourd'hui comme préexistantes et leurs applications semblent parfois loin des préoccupations du quotidien.

Or leur enseignement reste essentiel pour former des citoyens éclairés. Le formalisme et les méthodes peuvent rebuter certains élèves et n'ont pas vocation à prendre toute la place dans l'enseignement. Tout le but de l'enseignement des mathématiques dans le secondaire se trouve ici : faire acquérir aux élèves une logique de réflexion via des résolutions de problèmes afin qu'ils soient capables de réfléchir par eux-mêmes et qu'ils acquièrent une pensée autonome.

2 « Methodologie de la recherche menée par l'équipe de l'irem de poitiers » P.6 http://educmath.ens-lyon.fr/Educmath/ressources/documents/cdamperes/methodologie_de_la_recherche_menée_par_lequipe_de_lirem_de_poitiers..pdf

3 « Redonner du sens aux mathématiques enseignées », Thiénard - Repères-IREM, N°66. p. 62-63 <https://publimath.univ-irem.fr/biblio/IWR07006.htm>

Le référentiel des compétences pour la classe de seconde, et plus généralement pour le lycée, met en jeu six compétences clefs: chercher, modéliser, raisonner, représenter, calculer, et communiquer. Une des plus difficile à faire maîtriser, au vue de mon expérience, est liée à la compétence « modéliser » car cette compétence a pour but de relier les mathématiques au réel. Les attentes de cette compétence sont décrites sur le site Eduscol:

« Traduire en langage mathématique une situation réelle (à l'aide d'équations, de suites, de fonctions, de configurations géométriques, de graphes, de lois de probabilité, d'outils statistiques...). Utiliser, comprendre, élaborer une simulation numérique ou géométrique prenant appui sur la modélisation et utilisant un logiciel. Valider ou invalider un modèle. »⁴

Ainsi un élève doit être capable de relier les contenus des cours formels à l'études de problèmes concrets de la vie réelle.

L'objet de cette investigation part d'un constat simple : les élèves doivent maîtriser cette compétence entre le début et la fin de leur cycle de lycée. Mon objectif est de leur faire acquérir le formalisme nécessaire à la poursuite des mathématiques, et à la résolution autonome de problèmes dans des champs divers de la vie courante nécessitant l'application de ces notions afin de travailler la compétence modéliser du programme qui est, d'après ce que l'on a vu précédemment et notamment avec la citation de Jean-Claude Thiénard³, une capacité à la fois essentielle et difficile à enseigner.

La stratégie adoptée devrait leur permettre de remettre, dans une certaine mesure, du sens dans les notions abordées ce qui devrait augmenter l'autonomie et l'intérêt dans la recherche de problème et entraîner de meilleurs résultats dans leur résolution. Le travail fournit pourra ainsi justifier ou faire réinvestir le formalisme mathématique dans des situations concrètes afin de former à un esprit scientifique.

Il semblerait que la notion d'AER et l'histoire des mathématiques peuvent nous aider à construire un enseignement tourné vers la résolution de problèmes. Ces liens seront détaillés dans la partie 2.

Il est ainsi crucial de se demander, comment améliorer les performances des élèves lors de résolutions de problèmes mathématiques ? Comment l'enseignant pourrait-il faire acquérir le formalisme mathématique à de jeunes lycéens, nécessaire à la poursuite d'études supérieures et à la formation d'un esprit critique, tout en donnant du sens aux problèmes étudiés ?

⁴ « Mathématiques – Les compétences mathématiques au lycée », Ministère de l'éducation nationale (DGESCO - IGEN)
https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Mathematiques/90/0/Competences_mathematiques_Lycee_282900.pdf

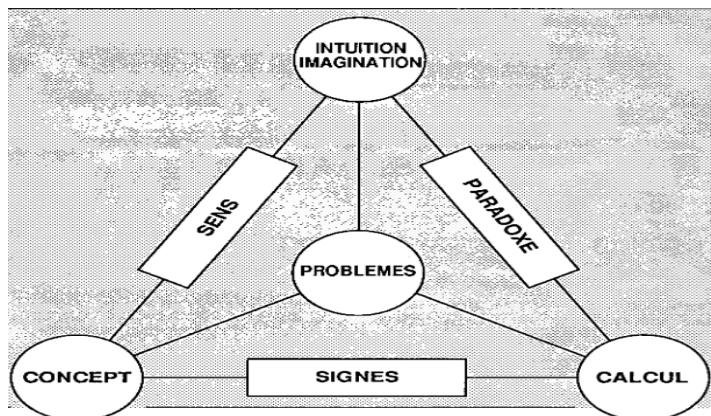
2. Ressources et connaissances mobilisées

Donner du sens aux mathématiques

Une première piste pour redonner du sens aux mathématiques est de mettre au coeur de l'enseignement, l'histoire des mathématiques.⁵ Le formalisme mathématique n'a pas été inventé pour le plaisir, mais pour répondre à certains besoins. En revenant à l'origine de ces besoins nous pouvons comprendre le sens des mots et des concepts qui sont aujourd'hui épurés de tout ce qui est concret et ainsi faire un pont sensé entre intuitions et concepts. Dans son article, Friedel dit que : « Ce que l'on fait en classe de mathématique c'est d'essayer de répondre à des questions que les élèves ne se sont pas posés et calculer avec des objets dont ils ne voient pas l'utilité. ».

L'intuition peut également être reliée aux calculs appliqués grâce, à des résultats qui semblent intuitivement vrais mais qui se révèlent faux après calculs, ou plus simplement des paradoxes historiques.

Enfin, l'origine historique des notations utilisées pour les applications calculatoires peut être



utilisée pour faire le pont entre le concept et le calcul. On arrive donc sur le schéma suivant qui gravite autour du problème :

Une seconde piste qui rejoins la première au niveau de la nécessité de redonner du sens aux mathématiques, est le fruit du travail de plusieurs IREM, impulsé par les recherches de Yves Chevallard⁶ :

Les travaux réalisés par l'IREM de Poitiers et poursuivis notamment par celui de Rennes affirment que découper le programme de mathématiques en différents chapitres hermétiques les uns des autres participe, dans l'esprit des élèves, à une séparation entre les mathématiques et le réel. Une

5 « L'indispensable histoire des mathématiques », Friedel -Repères - Irem de Strasbourg - n°5 octobre 1991
<http://numerisation.univ-irem.fr/WR/IWR97027/IWR97027.pdf>

6 « Redonner du sens aux mathématiques enseignées », Thiénard - Repères-IREM, N°66. p. 62-72
<https://publimath.univ-irem.fr/biblio/IWR07006.htm>

citation de G. Bachelard pose les bases des travaux réalisés par ces groupes de recherche:

« Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question. S'il n'y a pas eu de question, il ne peut y avoir connaissance scientifique. Rien ne va de soi. Rien n'est donné, Tout est construit »⁷

Ainsi, l'idée est de se demander comment revenir aux questions qui ont fait les mathématiques. L'enjeux serait alors de réorganiser le programme officiel non pas en savoirs, mais en ce que Yves Chevallard appelle de « grandes questions ». C'est ainsi que les savoirs issus des programmes ne seront plus vus comme des savoirs en tant que tels, mais bien en tant que réponses à des questions qui s'encrent dans le réel et attisent l'intérêt de l'élève.

Ces grandes questions, prennent appui sur une réflexion de Chevallard concernant ce qu'il appelle Parcours d'Étude et de Recherche (PER). Une grande question, est soit reliée au monde qui nous entoure pour justement mieux comprendre notre environnement et apporter des réponses aux phénomènes physiques par exemple, ou simplement interne aux mathématiques, mais alors sur des problèmes d'une grande importance dans l'évolution de la matière elle-même.

Un PER est organisé en différents temps découpés par des Activités d'Études et de Recherches (AER) qui sont en général des activités très concrètes qui donnent une réponse (partielle) à la grande question du PER . Ces AER sont donc des problèmes contextualisés avec une réelle application et un réel intérêt sans vraiment mettre l'accent sur le formalisme mathématique sous-jacent.

Le travail de réorganisation du programme autour de questions et de PER grâce à ces activités d'étude et de recherche, posent la question de l'intérêt même de poser des problèmes contextualisés aux élèves. Il y a une volonté de redonner du sens aux notions étudiées.

Même s'il semble difficile de réaliser ce travail durant une année de stage, ces travaux m'inspirent beaucoup sur les types d'activités à proposer aux élèves. Ces recherches m'ont amené directement à me demander si la présence d'un contexte aidait réellement les élèves à mieux comprendre l'intérêt d'une notion et par extension comprendre la notion en elle même. La présence du contexte doit permettre à tous les élèves de réfléchir au problème sans que le formalisme ne freine le raisonnement. En essayant de résoudre des problèmes en présence d'un contexte, les élèves vont certainement se retrouver face à des problèmes techniques, d'où l'introduction opportune des notions et du formalisme qui les accompagne. Les notions et notations seront alors perçues comme une nécessité par l'élève, ce qui lui permettra une meilleure appropriation des contenus.

7 « La formation de l'esprit scientifique », 1938 p.161 p. 162 Gaston Bachelard <http://numerisation.univ-irem.fr/WR/IWR97027/IWR97027.pdf>

3. Stratégie de mise en œuvre et indicateurs choisis

i-Problématiques et stratégies de mise en oeuvre

Ces études sont menées sur des élèves de primaire et de collège, avec des mathématiques de niveau élémentaire. Nous formulons donc l'hypothèse que si la réussite de jeunes élèves est améliorée en introduisant des problèmes faisant sens et contextualisés, cette stratégie sera également efficace avec des élèves de seconde.

Nous essaierons de répondre aux questions suivantes :

- Le formalisme mathématique est-il un frein à la mise au travail de l'élève ?
- Différents degrés de contextualisation influencent t-ils la démarche de résolution et la réussite de l'élève ?
- Un problème mettant en jeu un formalisme imposé a t-il moins de réussite qu'un problème contextualisé ?
- L'intérêt de l'élève est-il plus grand lors de la présence d'un contexte ?

Pour répondre à ces questions je voulais institutionnaliser le problème, en proposant régulièrement, dès la rentrée de janvier, des exercices contextualisés/décontextualisés pour comparer les performances des élèves.

Un relevé du travail sera systématique, mais ne donnera lieu à aucune note comptant dans la moyenne. Certains seront cherchés en totale autonomie, d'autres en groupe. J'accepterai ou non les questions pour comparer les productions dans les deux cas.

J'ai divisé ma classe en 2 groupes homogènes à qui je vais soumettre des problèmes contextualisés/non contextualisés afin de comparer les résultats dans chacun des cas.

i- Premier problème avec et sans contexte

J'ai proposé le 4 janvier pour un demi groupe et le 11 janvier pour le second demi groupe, un problème consistant à construire la somme de deux vecteurs.

Les capacités exigibles mises en jeux sont :

- Représenter géométriquement des vecteurs.
- Construire géométriquement la somme de deux vecteurs.

Les compétences mises en jeux sont :

- Modéliser (version contextualisée): Modéliser des forces grâce à un nouvel outil : les vecteurs.

- Représenter : Représenter géométriquement des vecteurs.
- Raisonner (version contextualisée) : Passer du modèle papier à la conclusion.
- Communiquer (version contextualisée) : Justifier la conclusion trouvée.

Les versions contextualisées et décontextualisées sont en [annexe](#).

J'ai décidé de noter les résolutions avec des lettres de A à D.

Le temps de recherche en autonomie a été de 8 minutes pour chacun des groupes, et aucune indication d'ordre mathématique n'a été donnée, excepté pour une élève qui a beaucoup de difficultés dans le groupe non contextualisé a qui j'ai fait comprendre comment tracer un parallélogramme. Il était plus important qu'elle prenne confiance en elle plutôt que de ne pas biaiser l'expérimentation.

Pour l'attribution de la note, j'ai compté le nombre de bonnes réponses :

0 bonne réponse = D

1 bonne réponse = C

2 bonnes réponses = B

3 bonnes réponses = A

Les imprécisions au niveau du tracé, ou de la conclusion entraînent une demie bonne réponse.

Exemple : 2 bonnes réponses et une imprécision = A-.

Résultats :

Version contextualisée :

résultats	A	B	C	D
Effectifs	6	2	1	1

Version décontextualisée :

résultats	A	B	C	D
Effectifs	7	1	2	1

Il n'y a pas de réelle différence dans nos résultats : Si l'on calcule la moyenne et l'écart-type en assignant la valeur nombre de bonnes réponses à chaque copie, on trouve : une moyenne de 2,3 et 1,89 pour l'écart-type pour la version contextualisée et une moyenne de 2,27 et un écart-type de 1,87 pour la version décontextualisée.

Néanmoins, l'intérêt des élèves semblait plus important dans la version contextualisée. Nous pouvons également noter que dans la version contextualisée la plus part des élèves ont rédigé une justification à leur conclusion. Certains (3/10) ont intégré dans leur conclusion un formalisme appris lors du premier chapitre sur les vecteurs.

Un élève m'a même affirmé à l'oral que le bateau ne passait pas la passe car le bateau était trop large. Cette remarque montre un grand esprit critique puisqu'elle nécessite une modélisation mathématique de la situation, un raisonnement mathématique et enfin un retour à la situation « réelle ». L'élève n'a malheureusement formulé sa suggestion qu'à l'oral.

Dans la version non contextualisée, un élève m'a posé une question à laquelle je n'ai pas répondu, et après un moment de silence, il s'est penché sur l'énoncé en disant qu'il n'avait, en réalité pas lu les questions. Peut être que les exercices non contextualisés incitent les élèves à ne pas lire les énoncés puisque les exercices donnés dans l'enseignement sont pour la plus part archétypés. Ce processus est de plus renforcé par le contrat didactique tacite (ou non) qui rend l'utilisation de toutes les données obligatoire.

Discussion :

Lors de cette première expérience de classe, j'ai réalisé qu'il était difficile de réaliser un énoncé auquel la contextualisation apporte réellement quelque chose. Souvent les problèmes contextualisés sont simplement des problèmes avec un enrobage. Ce procédé rend le problème peut être plus visuel, mais l'élève doit faire exactement le même raisonnement que sans contexte, mais avec une étape en plus : celle de décontextualiser pour revenir à un problème mathématique qui se ramène aux exercices prototypiques vu en classe.

Les problèmes contextualisés sont donc plus difficiles que les problèmes non contextualisés car ils nécessitent une étape en plus : la modélisation. L'élève doit retrouver quels éléments du cours utiliser en se reformulant la question en termes mathématiques. Une compréhension plus profonde est donc nécessaire en situation contextualisée.

ii-Devoir maison en statistiques :

J'ai proposé le premier décembre un devoir maison, à faire seul ou à deux, qui consistait à rédiger un article sur la vie quotidienne au lycée Beaupré sur la base des résultats d'un questionnaire proposé à mes élèves. Pour s'assurer que chaque élève a bien réalisé les calculs, une feuille de calcul contenant les justifications des résultats, a été demandé à chaque élève. 5 élèves ont effectués le travail individuellement, 14 articles ont donc été rendu.

Les capacités exigibles mises en jeux sont :

- Exploiter la relation entre effectifs, proportions et pourcentages.
- Décrire verbalement les différences entre deux séries statistiques, en s'appuyant sur des indicateurs ou sur des représentations graphiques
- Indicateurs de dispersion : écart-type.
- proportion, pourcentage d'une sous-population dans une population.

Les compétences mises en jeux sont :

- Modéliser: Modéliser des comportements à partir de données.
- Représenter : Représenter 2 diagrammes (bâton ou circulaires).
- Raisonner: Tirer des conclusions des résultats calculés .
- Communiquer: Rédaction d'un article sur la base des résultats trouvés.
- Calculer : Calculer des pourcentages, des variances, des fréquences et des moyennes.

L'énoncé est en [annexe](#)

La notation de cet exercice s'est faite selon le barème suivant :

- 3 points par diagramme
- 2 points pour la moyenne
- 2 points pour la variance
- 2 points par phrase utilisant un écart-type
- 6 points de présentation

Pour la présentation, la présence d'un titre, la formulation des phrases (l'enseignante de Français avait traité la partie argumentation du programme.) et la propreté générale de l'article ont été prises en compte.

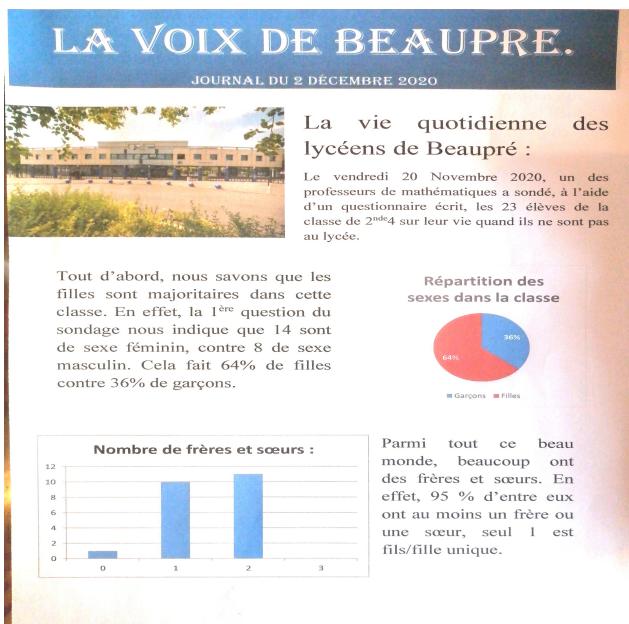
Résultats :

Résultats	7	12	14	15	16	18	19	20
Effectifs	1	1	2	3	2	4	5	5

Voici un récapitulatif des résultats :

La moyenne est donc de 17. J'ai voulu récompenser, en n'hésitant pas à mettre la note maximale, l'investissement des élèves dans ce travail qui diffère des devoirs maison ordinaires qui sont moins chronophages. Ce devoir a été introduit avec un [article de la Voix du Nord](#) qui présente de manière journalistique des statistiques sur le sommeil des Français.

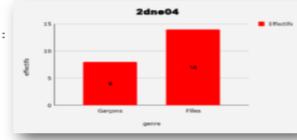
La forme a globalement été respectée : 9 copies sur 14 étaient présentées sous un format d'article de presse :



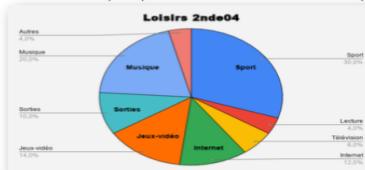
JOURNAL 2^{nde}04

Du vendredi 20 novembre au lundi 23 novembre, 6 questions ont été posées à la classe de seconde 4 du Lycée Beaupré. Ces 23 élèves ont donc répondu à ces questions durant notre sondage et nous allons passer en revue et examiner certains de ces résultats. Tout d'abord, regardons quel est le pourcentage de garçons dans cette classe, avec un simple produit en croix, nous remarquons qu'ils représentent 36.4%, ils sont donc en minorité, voilà un diagramme en barre fait par notre spécialiste pour plus de précision :

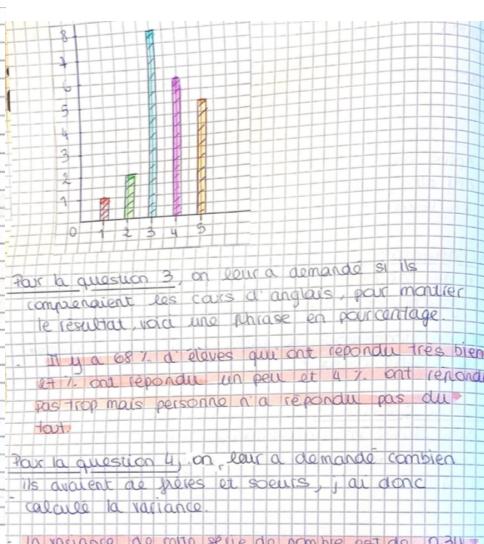
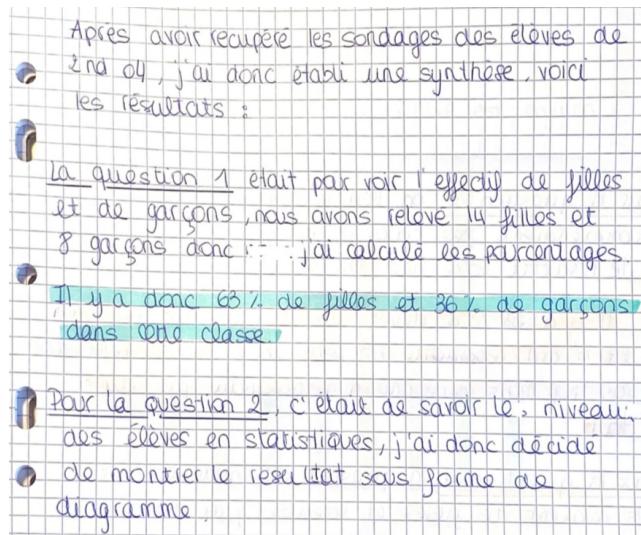
Ensuite, nous allons voir à combien ils estiment leur niveau en statistique : La moyenne de leurs résultats est d'environ 3.5/5 ! Ce qui n'est vraiment pas mal du tout. De plus la variance (la dispersion des valeurs autour d'une moyenne) de cette moyenne est d'environ 1.15.



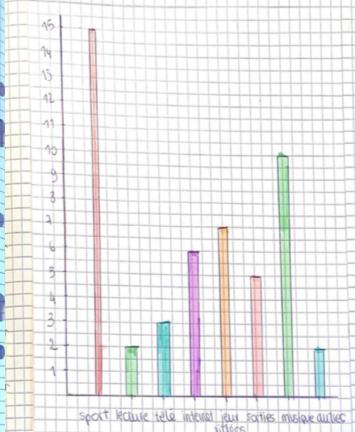
Maintenant nous allons nous intéresser au pourcentage de personnes qui ont un minimum compris une certaine phrase qui est la suivante : « La moyenne du dernier DS est de 12.17, la médiane est 12 et l'étendue est de 15.5 ». En effet, 27.7% des élèves de la seconde 4 ont un peu compris le sens de la phrase, cela fait un peu plus d'un élève sur 4. Pour finir cet article, nous allons vous présenter sur un diagramme circulaire qui représente les loisirs favoris de chaque élève :



Les articles ne respectants pas vraiment le format présentaient les résultats, question par question, comme pour un DM classique :



Par la question 5, on leur a demandé leurs activités préférées, voici les résultats sous forme de diagramme.



9 copies sur 14 contenaient une ou plusieurs interprétation de résultat :

On est donc devant une classe assez sportive, avec plus de 30% de votes et plutôt mélomane avec plus de 20% de votes.

Pour la question 3, j'ai réalisé un diagramme qui nous permet d'observer clairement que majorité partie de la classe comprend très bien la phrase suivante : la moyenne du dernier DS est de 12,17, la médiane est 12 et l'écart type est de 15,5%. Ces résultats montrent également que personne n'est en incompréhension.

Certaines copies contenaient même des traits d'humour :

Des étudiants très connectés:

Eh bien oui, les élèves sont très connectés, même peut-être un peu trop. A partir des réponses de la question trois, nous en avons conclu que 14% des élèves envoient entre 6 et 15 messages par jour, 4% en envoient entre 16 et 30, 18% en envoient entre 31 et 51, 32% en envoient entre 51 et 100 et les 32% restant en envoient plus de 100 par jours. De quoi en avoir des crampes aux doigts.

Sur ce graphique, nous pouvons voir que 2 loisirs sortent du lot: le sport et la musique représentant respectivement 30.6% et 20.4%. Pourtant les jeunes n'ont pas l'air si sportif..... Certainement quelques menteurs. On peut aussi observé que la lecture et la télévision sont peu présent avec 4.1% et 6.1%.

Une question ouverte était proposée, elle consistait à estimer le nombre moyen de sms envoyés par la classe en une journée. La difficulté est double puisque les valeurs de la série statistique sont des intervalles et le dernier intervalle n'est pas borné. Ce type de question n'avait jamais été abordé en classe.

La plus part des copies arrivent à un résultat qui peut être correct, mais tous ne détaillent pas la démarche utilisée. Voici un exemple où l'élève n'a rien détaillé et un autre où l'élève détaille parfaitement la démarche :

Pour finir, ce questionnaire nous donne comme résultats des "tranches" de nombres de SMS envoyés par un élève chaque jour, pour trouver une moyenne j'ai donc calculé une moyenne j'ai donc calculé une moyenne en prenant le centre des classes comme valeurs, ce qui m'amène à affirmer que en moyenne, dans cette classe de 2ND4, les élèves envoient environ 66 messages par jour. Cette moyenne est approximative car nous ne savons pas combien ~~envoyé~~ de messages sont envoyés par les personnes qui en envoient plus de cent par jour.

Pour la question 6, la dernière était de savoir un peu près combien de sms ils envoyaien~~ent~~ par jour, j'ai calculé la moyenne. Les élèves envoient environ 66 sms par jour.

Discussion :

Ce devoir a permis de montrer aux élèves l'utilité des statistiques dans un champs apparemment étranger aux mathématiques : le journalisme. Ce style d'exercice peu commun, permet donc de réintroduire du sens lors de l'apprentissage des mathématiques tout en diversifiant l'activité de l'élève.

Les élèves sont aussi plus motivés qu'usuellement par le devoir, puisque c'est un travail original dont ils ont produit les données, et que chaque rendu sera un article unique. L'intérêt des élèves est aussi visible grâce aux traits d'humour relevés dans 5 copies sur 14, cela tend à montrer que les élèves ont même pris un peu de plaisir à réaliser l'article.

Ainsi, une grande autonomie et des prises d'initiatives sont nécessaires et ont été observées, puisqu'il ne s'agit pas ici de répondre linéairement à des questions. Par exemple, 8 articles sur 14 étaient rédigés à l'aide d'un éditeur de traitement de texte, ce qui est un outil indispensable à maîtriser pour un citoyen à l'heure du numérique.

Ce travail permet aussi d'éviter les recopiages grossiers que l'on peut parfois observer, puisque l'article est à faire à 2 au maximum.

Ce que l'on pourrait reprocher à ce genre d'exercice est qu'il demande beaucoup de temps de travail personnel à l'élève pour une quantité de mathématiques effectuée plutôt faible. En effet certains élèves m'ont dit avoir passé au moins 3 heures pour ce DM dont le contenu mathématique se limite à quelques calculs et à effectuer 2 diagrammes. Il semble alors important de ne pas donner de tels devoirs de manière systématique, un équilibre est nécessaire entre exercices formatés afin de développer les automatismes de l'élève et exercices contextualisés afin de donner du sens, voire un aspect ludique aux mathématiques.

iii- Travail de groupe sur le paradoxe de Simpson:

J'avais prévu de donner, lundi 19 avril, un exercice à faire en groupe de 2, qui nécessite la résolution d'un système de 2 équations avec 2 inconnues, illustrant le paradoxe de Simpson. Le paradoxe de Simpson est un paradoxe statistique décrit par Edward Simpson en 1951, dans lequel un phénomène observé dans plusieurs groupes s'inverse lorsque les groupes sont combinés. Ce résultat qui semble impossible au premier abord est lié à des éléments qui ne sont pas pris en compte (comme la présence de variables non indépendantes ou, comme dans l'exercice proposé, une différence d'effectif entre les groupes, etc.) est souvent rencontré dans la réalité, en particulier dans les sciences sociales et les statistiques médicales.⁸

Afin de créer plus de dynamisme, une ambiance de travail sérieuse et de générer une émulation globale, comme les travaux auraient été ramassés, même si non notés, un travail en binôme aurait été décidé. En effet certains élèves, se bloquent rapidement à l'idée de

8 https://fr.wikipedia.org/wiki/Paradoxe_de_Simpson

potentiellement échouer lors de travaux ramassés. J'ai pu remarquer cela à plusieurs reprises, notamment lors du [problème de la joueuse de volleyball](#) que [j'évoque rapidement](#) dans le iv- de cette partie. Le travail en binôme permet donc de rassurer et de créer une ambiance sereine.

L'exercice n'a pas pu être testé en classe à cause de la mise en distanciel et l'avancement des vacances. Il a été conçu pour être étudié 35 minutes. Une correction, et des précisions à propos des situations dans lesquelles ce paradoxe peut être rencontré auraient clos la séance.

Les capacités exigibles mises en jeux sont :

- Résoudre un système de deux équations linéaires à deux inconnues.
- Exploiter la relation entre effectifs, proportions et pourcentages.
- Décrire verbalement les différences entre deux séries statistiques, en s'appuyant sur des indicateurs ou sur des représentations graphiques
- Indicateurs de tendance centrale d'une série statistique : moyenne pondérée
- Proportion, pourcentage d'une sous-population dans une population.

Les compétences mises en jeux sont :

- Modéliser: Mises en équations du problème
- Chercher : Recherche d'une relation entre X_r , Y_r et le nombre total de matchs joués.
- Raisonner: Tirer des conclusions des résultats calculés .
- Communiquer: Rédaction d'une explication aux données apparemment paradoxales.
- Calculer : Calculer des pourcentages et résoudre un système d'équations.

L'énoncé est en [annexe](#).

Discussion :

Au lieu d'analyser les rendus des élèves, nous allons étudier les différentes difficultés qu'ils auraient pu rencontrer.

- Concernant la première question, il n'y a pas de difficulté. Elle consiste à comparer 2 pourcentages.
- La seconde et la troisième nécessitent le calcul de l'effectif de la valeur « Victoires contre des équipes fortes (faibles) » à partir du pourcentage de « Victoires contre des équipes fortes (faibles) » et de l'effectif total « Matchs contre des équipes fortes Y_r (faibles X_r) ». Il

faudra que les élèves pensent à convertir le pourcentage en fréquence, puis appliquer la

formule : $\text{fréquence} = \frac{\text{effectif de la valeur}}{\text{effectif total}}$, puis qu'ils multiplient l'égalité par « *effectif total* » et remplacent la fréquence et l'effectif de la valeur par les valeurs données dans l'énoncé. Ces questions devraient être largement réussies, malgré qu'il faille mobiliser la formule de la fréquence sans que le mot fréquence apparaisse.

- La quatrième question nécessite d'avoir réussi les deux précédentes. Si tel est le cas, elle devrait être réussie par tous.
- La cinquième question se déduit directement de la précédente.
- La sixième est un calcul de vérification à effectuer. Les élèves ayant le plus grand recul pourront trouver le résultat d'une autre manière en multipliant par 120 l'égalité trouvée à la question 4.
- Les élèves comprenant la signification des nombres X_r et Y_r , ne rencontrant pas de difficulté à la septième question.
- La huitième question risque de poser problème à certains, l'indication devrait permettre à une bonne partie de réussir, mais il faut penser à remplacer 0,8 par 0,5. Ceux ne parvenant pas à poser le système auront des indications orales, il leur sera proposé de calculer le nombre de victoires de N. Kante, puis le nombre de victoires contre les équipes fortes (faibles) en fonction de X_r et Y_r , et enfin de relier les 2 par une égalité.
- Ceux qui auront des difficultés avec la neuvième reprendront la partie du cours sur la résolution d'un système de 2 équations à 2 inconnues.
- Cette dernière question est certainement la plus compliquée. En effet il faut remarquer que malgré des pourcentages de victoires plus élevés contre les équipes fortes et les équipes faibles, N. Kante a joué beaucoup plus de matchs contre des équipes fortes, ce qui fait baisser son pourcentage total de victoires en dessous de A. Rabiot qui a joué beaucoup plus de matchs contre des équipes faibles. Cette analyse demande un recul important sur les données mises en jeu.

Ce travail est l'occasion de sensibiliser les élèves à la manipulation des données. Les statistiques peuvent dépendre du point de vu adopté. De certaines de ces statistiques dépendent l'économie, la santé, l'éducation, l'écologie etc... C'est donc essentiel de détecter les sources de biais statistiques qui peuvent, volontairement ou non, se glisser dans les chiffres auxquels nous sommes, chaque jour, confrontés.

Un exemple réel provenant d'une étude médicale peut être présenté en fin d'exercice.⁹ Une

9 https://fr.wikipedia.org/wiki/Paradoxe_de_Simpson Traitement des calculs rénaux

table montre le succès des traitements A et B pour soigner petits et gros calculs. Dans les deux cas, le traitement A est plus efficace.

Toutefois, si l'on construit un résultat global en additionnant naïvement les traitements de petits et gros calculs, on trouve que B est plus efficace.

Le paradoxe devrait interroger les élèves et stimuler leur intérêt. L'exemple utilisé est celui proposé dans une vidéo Youtube¹⁰ du vulgarisateur mathématique Science4All et concerne le Football qui est le sport le plus regardé par les Français. Un des objectifs des entraîneurs est de déterminer quel joueur a les meilleures capacités. L'analyse de statistiques est essentielle, comme on peu le remarquer lors des émissions spécialisées.

Le second intérêt de cet exercice est d'exercer l'esprit d'analyse de l'élève en lui demandant d'expliquer ses résultats. Cette démarche délicate permet de solliciter l'esprit critique et de mieux comprendre le rôle des mathématiques dans la compréhension de caractères de populations.

Plus généralement, cet exercice donne un exemple de variable cachée, la force ou la faiblesse des équipes affrontées, et donc fait faire un premier pas vers les biais statistiques et la méthode scientifique. En effet, le but n'est pas de former des citoyens scientifiques mais des citoyens qui savent comment fonctionne la science¹¹

iv- Deux autres problèmes contextualisés proposés aux élèves:

- Ce problème a été donné le 18 janvier et propose d'étudier le nombre de grains de riz nécessaires pour remplir un échiquier sachant que sur la première case on met 1 grain de riz et que l'on double ce nombre pour passer de la case n à la case n+1. Cet exercice introduit une vieille légende Indienne qui raconte l'invention du jeu d'échec et permet de manipuler des valeurs faisant intervenir des puissances. Il y a eu beaucoup de difficultés pour comprendre la formule de la somme des n premiers termes.
- Ce problème a été donné le 15 février. On y étudie une fonction qui représente la distance d'une balle de volleyball aux pieds d'une joueuse. Les élèves ont eu des difficultés à comprendre pourquoi il y avait 2 courbes et ce qu'elles représentaient. Certains n'arrivaient pas se lancer. Une fois lancé, la réussite du problème n'était pas aussi satisfaisante que lors d'exercices semblables sans contexte, surtout pour la question 3) qui fait intervenir

10 https://www.youtube.com/watch?v=0NbyYOclwAY&ab_channel=Science4All

11 « Redonner du sens aux mathématiques enseignées », Thiénard - Repères-IREM, N°66. p. 71 http://www.univ-irem.fr/reperes/articles/66_article_455.pdf

l'expression d'une fonction avec des racines carrées, des fractions et des puissances. C'est souvent plus difficile de concevoir un exercice avec des données réelles puisque les expressions deviennent rapidement compliquées, ce qui peut freiner l'élève dans sa résolution.

4. Bilan

Ainsi pour conclure cette première partie, toute la démarche a été d'abord de se questionner de façon préliminaire à l'aide de plusieurs études démontrant l'importance de la contextualisation dans la résolution de problèmes. Cependant toutes ces études concernaient la résolution de problèmes au niveau élémentaire, ne mettant en jeu que des opérations basiques dans le monde mathématique. Ainsi la démarche a été de se demander si au niveau du lycée il était également possible de montrer l'importance de la contextualisation dans la résolution de problèmes, mettant en jeu des vecteurs, des fonctions, des statistiques etc...

La différence au lycée est le passage de l'énoncé en contexte à une modélisation mathématique. L'intuition présente dans ces problèmes est accessible à tous, mais cette intuition et ce moyen de montrer que les mathématiques ont un sens dans la vie humaine ne sont pas suffisants pour de suite engager une démarche de résolution car la complexité de ces problèmes comme ceux d'optimisation, est plus grande qu'au collège. Ainsi pour essayer d'apporter des pistes de réponses à nos questions, plusieurs problèmes, au cours de l'année, ont été proposés aux élèves de ma classe de seconde. Je disposais d'un panel de 23 élèves, globalement d'un niveau homogène. Une première expérimentation consistait à simplement constater les différences de performances avec un problème ancré dans le réel et ce même problème complètement hors contexte. Il a été constaté que globalement la présence d'un contexte n'aidait pas les élèves à obtenir de meilleurs résultats, mais permettait aux élèves les plus faibles de plus facilement s'investir et se mettre au travail plus rapidement ; l'aspect intuitif des problèmes contextualisés semble donc aider légèrement les élèves en difficulté. Cette effet peut être inexistant dans certaines situations plus complexes, comme dans [l'exercice de la volleyeuse](#).

Nos résultats ont été produit à l'aide d'un échantillon d'élèves trop petit pour avoir une quelconque signification statistique, mais malgré ce faible effectif, aucune amélioration des résultats n'a été constatée. On pourrait aussi penser que cette contradiction avec les expérimentations menées en classe vient du fait que la résolution de problèmes au lycée ne met pas

en jeu les mêmes intuitions qu'avec des problèmes issus des programmes du primaire et du collège. L'intuition mathématiques en primaire est beaucoup plus naturelle avec l'utilisation uniquement des opérations élémentaires. L'abstraction que nécessite les mathématiques au lycée et la difficulté d'avoir une intuition fait écho à une citation de John Von Neumann :

«En mathématiques, on ne comprend pas les choses, on s'y habitue. »

L'étape de modélisation vient donc ajouter une difficulté supplémentaire au problème lui-même. Car bien que facilement compréhensible, celui-ci doit être pris en main de manière presque autonome, la liberté et le champ des possibles donnés aux élèves n'offrent peut-être pas le cadre nécessaire pour une autonomie dans leur réflexion. Néanmoins on a pu observer une augmentation des justifications et un développement du regard critique sur les résultats lors des problèmes contextualisés, ce qui représente un apport non négligeable et justifie le temps supplémentaire dévoué à de tels problèmes. Un autre avantage important de ces problèmes est la possibilité d'étonnement, de découverte de l'utilité des mathématiques et du sens qu'elles revêtent au travers de l'aspect historique et épistémologique.

Une piste qui a été envisagée avec Mme Liebert, enseignante de français au lycée Beaupré, et qui a été écartée à cause du ralentissement induit par la situation sanitaire, est une collaboration français-mathématiques sur le thème de la logique. En effet La logique est, étymologiquement, la science du discours, et a pour but de produire de la cohérence dans celui-ci. Elle faisait partie de la philosophie pendant l'antiquité jusqu'à ce que les mathématiciens s'en emparent au XIXe siècle. Aujourd'hui les linguistes et les informaticiens se l'approprient. Je pense que c'est un formidable domaine qui permet de développer l'esprit critique : lire une notice ou un mode d'emploi, décrypter un article de journal ou un discours politique. En un mot elle permet de s'insérer dans la société démocratique moderne, d'y prendre une position cohérente et de suivre une argumentation technique, voire prépare éventuellement à des études scientifiques. Un travail sur la validité d'un argument, la règle du *modus ponens* et les connecteurs logiques me semble être signifiant et utile à la construction des élèves.

Pour poursuivre ma démarche et mon questionnement, il serait judicieux de voir sur le long terme (comme l'année scolaire entière) si les performances des élèves sur les problèmes hors contexte typiques sont meilleures en ayant recours régulièrement à des activités qui s'encrent dans le réel.

Partie 2. Analyse réflexive d'une expérience de travail en équipe

1. Contextualisation et définition du projet

i-Introduction

Cela fait maintenant 2 ans que j'ai découvert le mouvement de la pensée critique qui peut se décliner sous plusieurs autres termes, qui chacun apporte certaines nuances : Le doute, le scepticisme, le rationalisme ou la zététique.

Enfant j'ai regardé une émission¹² appelée « Mystères » qui parlait d'un phénomène appelé combustion spontanée.

La combustion spontanée est le nom donné lorsque dans de rares cas on retrouve une personne morte brûlée partiellement dans son sommeil. Des explications rationnelles existent, et ça n'est plus un mystère, pourtant cette émission parlait de phénomènes inexpliqués et mystérieux, et va même jusqu'à dire que cela arrive aux personnes en dépression et que c'est en réalité un suicide inconscient.

J'ai cru en l'existence de la combustion spontanée pendant 15 ans, cela n'a pas affecté ma vie, mais il y a beaucoup d'autres exemples qui sont beaucoup moins insignifiants et auxquels j'ai longtemps cru, comme le rejet de CO₂ des centrales nucléaires, le fait que le glyphosate causerait des cancers aux consommateurs, ou que les OGM seraient dangereux pour l'alimentation¹³.

Ce genre d'informations pullulent à la télévision, sur internet et dans les journaux, alors qu'il y a un consensus scientifique sur chacune de ces questions.

Les réseaux sociaux et le Web permettent à chacun de s'exprimer :

Dans l'histoire de la communication, le Web est une révolution : il a ouvert à tous la possibilité et le droit de publier ; il permet une coopération d'une nature nouvelle entre individus et entre organisations : commerce en ligne, création et distribution de logiciels libres multi-auteurs, création d'encyclopédies mises à jour en permanence, etc. Le Web devient universel pour communiquer avec les objets connectés. Le Web permet aussi de diffuser toutes sortes d'informations dont ni la qualité, ni la pertinence, ni la véracité ne sont garanties et dont la vérification des sources n'est pas toujours facile.¹⁴

Mais vérifier une information prend du temps, de l'énergie et nécessite des connaissances, donc comment s'étonner que les fausses informations circulent plus vite que les vraies ?¹⁵

Dès lors, le regard critique sur l'information est un sujet qui, en plus de me tenir à cœur, est

12 <https://www.dailymotion.com/video/x185nbm>

13 « La science ne saurait avoir de parti-pris » l'Opinion

<https://www.lopinion.fr/edition/politique/science-ne-saurait-avoir-parti-pris-l-appel-250-scientifiques-aux-192812>

14 Programme de SNT https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/08/5/spe641_annexe_1063085.pdf

15 « The spread of true and false news online » Science , Vosoughi, Roy <https://science.sciencemag.org/content/359/6380/1146>

primordial à enseigner aux citoyens d'une démocratie à l'heure du numérique.

Cet intérêt pour l'esprit critique s'est développé par des lectures, des visionnages de conférences et vidéos qui m'ont permis d'alimenter ce projet interdisciplinaire.

J'ai donc essayé d'aborder ce thème de 2 manières différentes avec Pierre Chavy enseignant de SNT et de mathématiques et Laura Bessière enseignante d'histoire géographie et Education Morale et Civique (EMC). Ces collaborations seront détaillées dans la partie suivante.

i- Contextualisation

Mon projet en équipe s'inscrit dans le cadre de mon rôle d'enseignant de Sciences du Numérique et Technologie (SNT). À chaque trimestre j'ai à ma charge 2 groupes de SNT. J'enseigne 3 thèmes du programme : Internet / Le Web / Informatique embarquée et objets connectés

L'enseignement des sciences numériques et technologie en classe de seconde a pour objet de permettre d'apprehender les principaux concepts des sciences numériques, mais également de permettre aux élèves, à partir d'un objet technologique, de comprendre le poids croissant du numérique et les enjeux qui en découlent¹⁶.

Un dernier objectif de ce travail est le développement des compétences numériques nécessaires à l'obtention du Brevet informatique et internet (B2i).

Comme le précise le programme de SNT :

La réflexion sur les sciences numériques et sur leur relation à la technologie peut être conduite dans le cadre d'autres enseignements, que ce soit au travers de l'étude d'œuvres littéraires ou artistiques, de la réflexion sur les enjeux éthiques et politiques, d'analyses des conséquences de la révolution numérique sur l'évolution des métiers. Ces perspectives incitent le professeur en charge de l'enseignement de sciences numériques et technologie à collaborer avec ses collègues.

Ainsi, cette discipline est idéale pour un projet interdisciplinaire. De plus, les enjeux de l'éducation au numérique sont immenses dans l'objectif de former des citoyens éclairés, la problématique de la diffusion de fausses informations ou « fake news » n'est pas nouvelle, mais elle a pris un nouvel essor avec l'avènement du numérique et des réseaux sociaux. Le but de ce projet est donc de fournir aux élèves des outils intellectuels pour se prémunir du flot de fake news auquel ils seront confrontés sur le Web et les réseaux sociaux.

16 Programme de SNT https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/08/5/spe641_annexe_1063085.pdf

Voici ce qu'en dit :

- Le programme de SNT: L'enseignement de sciences numériques et technologie aide à mieux comprendre les enjeux scientifiques et sociaux de la science informatique et de ses applications, à adopter un usage réfléchi et raisonné des technologies numériques dans la vie quotidienne et à se préparer aux mutations présentes et à venir de tous les métiers.
- Le programme d'EMC : l'enseignement moral et civique aide les élèves à devenir des citoyens responsables et libres, conscients de leurs droits mais aussi de leurs devoirs. Il contribue à forger leur sens critique et à adopter un comportement éthique. Il prépare à l'exercice de la citoyenneté et sensibilise à la responsabilité individuelle et collective. [...] L'éducation aux médias et à l'information, la formation du jugement ainsi que l'enseignement laïque des faits religieux entrent également dans son périmètre. L'enseignement moral et civique permet aux élèves de comprendre, à l'aune des valeurs et des principes étudiés, les situations rencontrées : dans la classe et hors de la classe, à l'internat, dans les instances de la vie lycéenne. Il offre ainsi un temps d'apprentissage et de réflexion sur ce qui fonde la relation à l'autre dans une société démocratique, à travers l'engagement et les choix que tout citoyen doit accomplir.¹⁷
- Le référentiel de compétences du B2i : Mener une recherche et une veille d'information pour répondre à un besoin d'information et se tenir au courant de l'actualité d'un sujet tout en étant en mesure de vérifier les sources et la fiabilité de l'information (avec un moteur de recherche, au sein d'un réseau social, par abonnement à des flux ou des lettres d'information, ou tout autre moyen).¹⁸

Ce projet interdisciplinaire a donné lieu à 2 collaborations avec 2 classes de secondes différentes:

- La première est une intervention avec Pierre Chavy, enseignant de mathématiques et de SNT, lors de la dernière séance du second trimestre avec une classe de seconde que j'ai eu au premier trimestre.

Pierre Chavy a une certaine expérience en SNT puisque c'est la seconde année qu'il enseigne cette nouvelle discipline et qu'il a 6 groupes à sa charge. Il est chargé des parties du programme suivantes : Les réseaux sociaux / Les données structurées et leur traitement.

Cette séance avait pour but de lier un thème abordé au premier trimestre avec moi: Le Web, et un thème abordé au second trimestre avec Pierre : Les réseaux sociaux.

Nous avons ainsi, après plusieurs rendez-vous, élaboré un Travail Pratique (TP) en salle

17 Programme d'EMC

https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/90/0/spe572_annexe1_1062900.pdf

18 Cadre de Référence des Compétences Numériques, Novembre 2019

<https://eduscol.education.fr/721/cadre-de-refernce-des-competences-numeriques>

pupitre d'une durée de 1h30 que nous avons mené en co-animation. Plusieurs changements radicaux ont été opérés durant la confection du TP. Ceux-ci seront détaillés dans la partie suivante.

Les capacités spécifiques du programme de SNT qui ont été travaillés sont les suivantes, et le résumé du déroulé du TP sera détaillé dans la partie 2-Ressources et connaissances mobilisées :

- Connaître les principaux concepts liés à l'usage des réseaux sociaux.
- Décrire comment l'information présentée par les réseaux sociaux est conditionnée par le choix préalable de ses amis.
- Sur des exemples de graphes simples, en informatique débranchée, étudier les notions de rayon, diamètre et centre d'un graphe, de manière à illustrer la notion de « petit monde ».
- Construire ou utiliser une représentation du graphe des relations d'un utilisateur. S'appuyer sur la densité des liens pour identifier des groupes, des communautés.
- Mener une analyse critique des résultats fournis par un moteur de recherche.
- Comprendre les enjeux de la publication d'informations.
- Distinguer plusieurs réseaux sociaux selon leurs caractéristiques, y compris un ordre de grandeur de leurs nombres d'abonnés.

Les capacités spécifiques pour la certification au B2i sont :

- Mener une recherche et une veille d'information
 - S'insérer dans le monde numérique
 - Développer des documents textuels
 - Sécuriser l'environnement numérique
-
- La seconde est une intervention avec Laura Bessiere, enseignante d'histoire-géographie et d'Education Morale et Civique (EMC) avec une autre classe de seconde à laquelle j'ai enseigné la SNT au second trimestre. Cette collaboration était prévue pour se dérouler le premier avril, mais un problème de santé a reporté la séance au 8 avril, mais la mise en distanciel et l'avancement des vacances ont empêché ce projet d'aboutir. Je détaille tout de même ici les étapes de son élaboration.

Le point de vu d'une enseignante d'EMC m'a permis de beaucoup enrichir le contenu de la séance, puisque figure dans le programme, de l'Education aux Médias et à l'Information (EMI) dont l'angle d'approche en classe de seconde est orienté autour de la liberté¹⁹.

Le thème qui a été retenu pour la séance est l'identité numérique, les données numériques et leur protection.

Les capacités spécifiques du programme de SNT qui ont été travaillées sont les suivantes :

- faire un usage responsable et critique des sciences et technologies numériques.
- Maîtriser les réglages les plus importants concernant la gestion des cookies, la sécurité et la confidentialité d'un navigateur.
- Sécuriser sa navigation en ligne et analyser les pages et fichiers.
- Connaître certaines notions juridiques (licence, droit d'auteur, droit d'usage, valeur d'un bien).
- Effacer l'historique du navigateur, consulter les cookies, paramétrier le navigateur afin qu'il ne garde pas de traces.
- Utiliser un outil de visualisation tel que Cookieviz pour mesurer l'impact des cookies et des traqueurs lors d'une navigation.
- Régler les paramètres de confidentialité dans son navigateur ou dans un service en ligne.
- Définir une donnée personnelle.
- Identifier les principaux formats et représentations de données

Les capacités spécifiques du programme d'EMI qui ont été travaillés sont les suivantes :

- Liberté et droit à la protection : les mineurs ; les personnes fragiles ; les données numériques, traitement et protection (règlement général sur la protection des données).
- Les flux informationnels et leur régulation sur internet : la question de la liberté d'expression dans un environnement numérique et médiatique

Les capacités spécifiques pour la certification au B2i sont :

- Comprendre les enjeux juridiques, économiques, politiques de la protection de données en

19 Programmes et ressources en enseignement moral et civique - voie GT

https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/90/0/spe572_annexe1_1062900.pdf

général et relativement à la protection de la vie privée.

- Surveiller et gérer ses identités numériques
- gérer et optimiser sa réputation en ligne

ii- Définition du projet et prise de rendez-vous

12 octobre 2020 : J'ai rapidement fait part à Pierre Chavy du fait que je voulais faire un projet en SNT sur l'esprit critique et la désinformation et que sa contribution serait intéressante puisque les réseaux sociaux sont les premiers vecteurs de fausses nouvelles et qu'il avait à sa charge d'enseigner cette partie du programme. Il était au départ un peu septique sur la plus value qu'il pourrait apporter, je lui ai donc expliqué l'ébauche de l'idée que j'avais et nous avons pris un second rendez-vous à la rentrée.

06 novembre 2020 : Le second rendez-vous avec Pierre consista à ce que je lui explique le fonctionnement du Web ainsi que la création d'une page web. C'était pour lui une découverte totale, et il a montré un grand intérêt à ma présentation. Il a ensuite créé et mis en ligne une page afin de s'exercer. Nous avons ensuite échangé pour se mettre d'accord sur la structure du TP que nous allions réaliser. On a décidé de faire créer aux élèves une page web, qui est une compétence apprise au premier trimestre, dans laquelle ils devraient enquêter au sujet d'une photo truquée relayée sur les réseaux sociaux. Ensuite j'ai entrepris des recherches pour trouver des photos truquées, puis codé un page web spécialement pour le TP. Voici le lien vers le type de travail auquel on s'attendait de la part des élèves : <https://snt-beaupre.netlify.app/sceanceavec pierre/exemple%20html.html>

11 Décembre 2020 : Pierre m'a présenté sa partie réseaux sociaux, il m'a partagé ses documents de cours, et m'a expliqué comment on modélise les relations dans un réseau social grâce à la notion de graphe, ainsi que les enjeux des réseaux sociaux, notamment avec la notion de « petit monde ». Nous avons convenu qu'avant la réalisation de la page web, nous poserions des questions sur les graphes et les réseaux sociaux, puis nous ferions le lien avec les fakes news.

18 Décembre 2020 : J'ai contacté Laura, enseignante d'histoire géographie et d'EMC d'un de mes groupes de SNT du second trimestre en lui proposant d'intervenir dans une séance d'EMC. Elle a tout de suite été partante et on s'est donné rendez-vous à la rentrée pour échafauder la séance.

11 Janvier 2021 : Nous avons, avec Laura, regroupé et partagé les résultats de nos recherches. J'ai proposé un premier projet qui n'était pas du tout adapté au programme d'EMC, qui comme je l'ai

appris ce jour là, est orienté vers les libertés. Laura m'a donc proposé plusieurs thèmes en liens avec le numérique dans la partie EMI du programme d'EMC.

22 Janvier 2021 : Des inquiétudes au niveau du temps ont été émises de la part de Pierre. Ce que l'on avait prévu lui semblait trop long. La création de page web allait certainement poser problème puisque c'était ce que l'on a fait dans les premiers cours de l'année avec les secondes, et il m'a fait remarquer que ça n'était pas l'objectif de la séance, d'autant plus que les élèves avaient déjà réalisé des biographies de personnages historiques que l'on peut retrouver en ligne sur une page de mon site de SNT :

<https://snt-beaupre.netlify.app/projet%20biographie/>

Nous avons donc décidé de mettre un document modifiable sur l'espace commun de la classe afin qu'ils puissent simplement répondre et rendre leur travail en éditant le texte, ce qui nous permettrait d'appuyer plus en profondeur sur l'esprit critique lorsque l'on consulte une information sur le Web.

29 Janvier 2021 : Après certaines recherches sur les thèmes proposés par Laura lors de notre dernier échanges, je lui ai proposé de parler d'identité numérique, des traces laissées sans le savoir sur le Web, et des moyens de les limités. Laura m'a conseillé de me renseigner sur la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL).

10 Février 2021 : j'ai échangé avec Pierre plusieurs mails, en faisant certaines corrections sur le document à fournir aux élèves et pour se mettre d'accord sur le déroulé de la séance.

15 Février 2021 : Pour me rendre disponible sur le créneau de 8h50 à 10h20 du lundi 15 février j'ai dû déplacer un cours de SNT et un cours de mathématiques. On s'est donné rendez-vous 20 minutes avant l'heure de la séance pour faire un dernier briefing, puis le cours a commencé. Les élèves étaient étonnés de me voir, puisque j'étais leur professeur au premier trimestre, mais j'ai assister à beaucoup de leur cours de mathématiques car leur enseignante est ma tutrice Fanny, j'avais aussi assuré la semaine précédente un cours de maths que Fanny ne pouvait assurer à cause d'une réunion.

Tout s'est passé comme prévu, les élèves étaient intéressés, curieux du sujet et n'avaient pas l'habitude d'avoir deux enseignants intervenant ensemble dans la même séance, ce qui a donné à l'heure, une touche singulière facilitant la mise au travail.

12 et 19 Mars : Le choix du format pour le projet EMC/SNT s'est fixé sur un document modifiable sur les ordinateurs, étant donné que cela avait bien fonctionné lors de la séance avec Pierre. Le TP s'est donc finalisé lors de ces deux entrevues, mais un concours de circonstances a empêché qu'il soit mis en oeuvre.

2. Ressources et connaissances mobilisées

i-Première collaboration

Notre TP consistait à remplir, grâce à un éditeur de texte, un document Word que nous avions mis sur le « Commun » de la classe, et sur lequel était renseigné les questions auxquelles répondre et les ressources à exploiter. Le document fournit se trouve en Annexe : « Projet interdisciplinaire, collaboration avec Mr. Chavy ». La séance s'est déroulée en salle pupitre.

Nous avons construit notre travail ainsi :

Nous avons d'abord expliqué comment le concept mathématique de graphe pouvait servir à modéliser les liens entre personnes sur les réseaux sociaux :

« MOOC SNT / Réseaux sociaux, le monde est-il si petit ? » pixees Scienceparticipative
<https://www.youtube.com/watch?v=nn1mIqW9oYQ>

Nous avons ensuite introduit la notion de «graphe petit monde » avec la célèbre expérience de Milgram qui montre que l'on peut relier toute paire de personne par au plus 6 poignées de mains.

Les réseaux sociaux ont réduit ce nombre à 4:

« La théorie du petit monde » Presque Sûrement https://www.youtube.com/watch?v=gOilQ0qGiCc&ab_channel=PresqueS%C3%BBrement

Après que les élèves aient réfléchi à propos du rôle des réseaux sociaux dans la diffusion des informations, nous nous sommes penché plus spécifiquement sur les fakes news et leur apparition : « Les fausses nouvelles : une histoire vieille de 2 500 ans », The Conversation
<https://theconversation.com/les-fausses-nouvelles-une-histoire-vieille-de-2-500-ans-101715>

Puis nous avons comparé la rapidité de diffusion de fake news et de vraies nouvelles, en expliquant les raisons des différences : « Sur Twitter, les fake news se propagent beaucoup plus vite que la vérité », L'OBS <https://www.nouvelobs.com/sciences/20180308.OBS3317/sur-twitter-les-fake-news-se-propagent-beaucoup-plus-vite-que-la-verite.html>

Des précisions supplémentaires ont étées ajoutés, comme le fait que les réseaux sociaux créent des bulles de filtre qui biaisen notre représentation du monde :

TED2011 Eli Pariser https://www.ted.com/talks/eli_pariser_beware_online_filter_bubbles?language=fr#t-151494

L'un des vecteurs les plus importants de fake news sont les images truquées ou détournées:

« Une photo n'est pas une preuve » Le Monde

https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/video/2017/05/02/une-photo-n-est-pas-une-preuve_5121170_4355770.html

Les élèves se sont ensuite vu attribués une image truquée sur laquelle ils ont enquêté, afin de retrouver l'image originale :

Site personnel de SNT <https://snt-beaupre.netlify.app/sceanceavecpiere/tp.html>

Pour cela nous avons mis à disposition des élèves, une page web qui renvoie vers des sites qui permettent de vérifier l'information ou les images grâce à une recherche inversée :

Site personnel de SNT <https://snt-beaupre.netlify.app/pages/sitesemi.html>

ii-Deuxième collaboration

Comme pour la première collaboration, ce TP consistait remplir un document Word que nous aurions mis à disposition des élèves. Le document qui aurait été fourni se trouve en Annexe : « *Projet interdisciplinaire, collaboration avec Mme Bessière* ». La séance se serait déroulée en salle pupitre.

Nous laissons de nombreuses traces lorsque nous naviguons sur le web. Les services offerts en ligne tirent parti d'un nombre croissant d'informations issues de notre navigation, de notre localisation, ou encore de nos recherches. Cette collecte d'informations se fait souvent à notre insu, pour nous proposer ensuite, par exemple, de la publicité ciblée. Il existe cependant des solutions pour limiter nos traces sur internet et ainsi, par exemple, contrôler le type de publicité que l'on souhaite voir apparaître ou pas.²⁰ L'objectif de la séance est de montrer aux élèves les traces

20 <https://www.educavox.fr/accueil/breves/limiter-ses-traces-sur-internet#:~:text=Ces%20cookies%20aident%20%C3%A0%20fournir,la%20source%20de%20trafic%2C%20etc.&text=Les%20cookies%20de%20performance%20sont,meilleure%20exp%C3%A9rience%20utilisateur%20aux%20visiteurs>

La première partie du TP a été inspirée par une activité proposée par le site académique de Nantes: <https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/documentation/enseignement/sequences/seance-1-observation-et-analyse-d-une-navigation-web-1126952.kjsp?RH=1166436510937> et consiste en l'observation des échanges entre l'ordinateur de l'utilisateur et les sites sur lesquels il se connecte grâce à l'extension lightbeam sur Mozilla Firefox. Cette partie permet d'observer que notre ordinateur communique avec beaucoup d'autres sites sans même qu'on en soit conscient. La communication avec ces sites tiers se matérialise par le biais de cookies, les élèves apprennent dans cette partie leur existence et comment les supprimer. Pour permettre aux élèves de répondre aux question 1.6/, nous avions prévu de montrer la vidéo : https://www.youtube.com/watch?v=eGTxXqm8cr8&ab_channel=CDIDURAS

La seconde partie permet de comprendre les enjeux juridiques, économiques, politiques de la protection de données en général et relativement à la protection de la vie privée. Elle nous a été inspiré par un TP de Frédéric Junier.

<http://www.frederic-junier.org/ISN/Cours/TP-ViePriv%C3%A9e-2016-Web.pdf>

La Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) est une autorité indépendante qui est chargée de veiller à la protection des données personnelles contenues dans les fichiers et traitements informatiques privés et publics. Le site de la CNIL est intéressant à exploiter puisqu'une de ses missions est d'informer et conseiller. <https://www.cnil.fr/fr/les-missions-de-la-cnil>

Les élèves vont y apprendre que différents types de cookies et autres traceurs peuvent être enregistrés lors de la navigation sur Internet, ainsi que les enjeux législatifs derrière ces problématiques de vie privée.

3. Stratégies mises en œuvre et indicateurs choisis

i-Première collaboration

Le démarrage de l'activité a été un peu long car que la séance a commencé à 8h50 un lundi matin, semaine d'avant les vacances. De plus il nous arrivait avec Pierre de commencer à parler en même temps. Mais nous avons rapidement réussi à mobiliser l'attention des élèves et à communiquer de manière non verbale afin de signaler que l'on allait prendre la parole.

Malgré l'horaire, nous nous sommes bien adaptés à cette séance particulière, et nous avons pu être aussi disponibles lorsque l'on a des demi-groupes. Les élèves n'hésitaient pas à participer, et les différents formats de contenus ont été source de motivation. En effet, ils ont pu écouter, grâce à des casques audio, une vidéo à leur rythme afin de répondre aux questions sur un document Word,

ils ont ensuite consultés des articles de presse pour y chercher des informations, et enfin ils ont navigué sur un moteur de recherche afin d'enquêter sur la véracité d'une image. Cette diversité a été appréciée.

Leur travail était lui aussi plutôt satisfaisant, voici un tableau comptabilisant le nombre de bonnes réponses sur les 21 élèves présents:

Nombre de bonnes réponses	9	10	11	12	13
nombre d'élèves	2	4	4	5	6

La plus part des élèves n'ont pas eu le temps de faire la question 8 qui était en bonus, je ne la compte pas dans les chiffres ci-dessus.

J'ai été agréablement surpris par leurs réponses aux questions ouvertes :

- Sur cet exemple, l'élève semble avoir intégré le champs lexical de la pensée critique et pousse l'analyse de la photographie assez loin :

3- Enregistrez l'image et insérez la ci-dessous :



4- Décrire la situation que semble illustrer la photographie : (ce que représente l'image; réseau social sur lequel l'image a été diffusée; qui l'a diffusée; etc...)

L'intox est vieille de plusieurs années mais émerge régulièrement sur les réseaux sociaux, dans le but de servir des idées à charge contre les femmes voilées, les musulmans, les immigrés... Dernièrement, cette photo truquée a une nouvelle localisation, bien que les internautes soient nombreux cette fois à pointer du doigt sa nature fallacieuse. Sur l'image, on distingue une quinzaine de femmes portant le voile intégral, groupées derrière des barrières. En haut à droite, le logo bleu des allocations familiales est bien visible.

Et en tête de l'image est légendé « Sarcelles, ville française située en Ile-de-France ». Est-ce le vrai contexte ? Non

- Sur cet exemple, l'élève a même décrit le procédé du trucage.

6- L'image est-elle truquée ? Si oui insérer l'image non truquée ci-dessous

oui l'image a été truquée, voici l'image originale :



7- Comparez le trucage et l'original et procédez à l'analyse critique de la photographie : (lien vers l'image originale; différences avec l'image truquée; raisons possibles d'un tel trucage ; méthode utilisée pour vérifier l'information etc...)

la photo original a été doublée avec un effet miroir pour créer une symétrie.

Seulement 3 élèves connaissaient, avant l'activité, la recherche d'images inversées. Ils ont montré également beaucoup d'intérêt au fait que ce que l'on nous propose sur les réseaux sociaux est déterminé en fonction des personnalités de chacun, et que la représentation du monde qui y est transmise peut beaucoup varier d'un utilisateur à l'autre. Ils semblent avoir aussi bien intégré le fait que les titres d'articles racoleurs permettent de générer des revenus publicitaires et que certains médias n'hésitent pas, pour diverses raisons à écrire de faux articles afin d'obtenir des partages et des clics :

Extrait 1 : *8) Indiquez l'argument qui permet d'affirmer que les fake-news sont plus rapidement diffusées sur le Web que les informations vérifiées*

les utilisateurs partagent 6 fois plus les fake news car elles sont plus choquantes.

Extrait 2 : *car les utilisateurs vont diffuser plus les mauvaises info que les bonnes 6 fois plus exactement et pour provoquer des relations émotionnelles*

Extrait 3 : Les élèves ont aussi appris à chercher l'information dans une article

« une étude du MIT a montré que sur twitter, les fausses nouvelles se propagent beaucoup plus vite que les autres contenus. »

Je me suis rendu compte avec ce TP que les élèves se contentaient de chercher les réponses à leurs questions dans les premiers liens proposés par le moteur de recherche, nous avons donc insisté plusieurs fois sur le fait que les moteurs de recherche sont partial et qu'il ne faut pas se contenter d'une seule source. Certaines photographies truquées étaient plus difficiles que d'autres à « débunker» et il a parfois été nécessaire de guider le travail de l'élève.

ii-Deuxième collaboration

La collaboration avec Laura n'a pas pu être réalisée en classe. L'analyse combinée des 2 travaux sera faite dans le bilan.

4. Bilan

L'acquisition d'un esprit critique est une démarche qui nécessite notamment la compréhension de ce qu'est un biais cognitif, des intentions des différents acteurs, des contraintes qui régissent leurs actions, des connaissances importantes relatives à la méthode scientifique, ainsi que la façon dont le savoir est produit et des bases scientifiques avancées à propos du sujet traité.

Ce tableau peut être décourageant puisqu'il est coûteux en temps et n'est pas accessible sans une appétence au savoir et à la curiosité scientifique. En effet, il n'est pas possible qu'en quelques

séances un esprit critique autonome soit formé. D'autant plus que chaque sujet demande des connaissances spécifiques. Dès lors l'objectif n'est pas l'enseignement de connaissances, mais l'enseignement d'heuristiques et de l'épistémologie nécessaires, afin de rendre autonome le futur citoyen dans ses recherches. C'est justement cette curiosité épistémologique qui doit être le moteur de cette démarche. L'enseignant est à mon avis le premier vecteur de cet enthousiasme, s'il réussit à le transmettre, il y a un espoir pour que le cheminement réalisé en classe ne soit qu'une étape d'ouverture et d'amorce vers une trajectoire intellectuelle plus profonde et plus large qui s'étalera tout au long de sa vie.

La prise de conscience de certains biais comme le biais de confirmation, ou le phénomène de bulles de filtres est l'amorce qui a été choisi lors de la collaboration avec Pierre. Cette introduction tend à faire se questionner sur nos représentations du monde et à se méfier de nos certitudes. Si ces concepts sont assimilés et considérés, il y a fort à parier qu'une lucidité accrue lors de situations inédites pourra être observée.

La connaissance des enjeux qui sous-tendent nos droits et libertés sur le Web est elle aussi nécessaire. En effet, comprendre pour quelles raisons beaucoup de services sur Internet ne sont pas payants, est essentiel afin que la navigation sur la plus massive source d'informations de l'humanité se fasse de manière libre, responsable et raisonnée. Certaines informations sont collectées à des fins commerciales, les données appelées par certains or noir du XXI siècle²¹, modèlent notre environnement numérique. L'explicitation et la diffusion de ces enjeux est donc nécessaire pour préserver les droits de futurs citoyens. C'est au travers de cet angle que nous avons travaillé avec Laura dans le but de sensibiliser aux problèmes de vie privée, de liberté et de droits numériques.

21 <https://theconversation.com/big-data-big-money-qui-profite-de-l-explosion-des-donnees-77906>
The Conversation - Big data, big money : qui profite de l'explosion des données ?

Partie 3. Analyse réflexive de l'évolution des compétences de référence :

J'ai réalisé ce DPR comme un exercice initiatique à la didactique et à la pédagogie. Ne connaissant rien à cela avant cette année, il a été fort utile, en complément de mon expérience terrain supervisée par Fanny, à la découverte de notions et théories visants à améliorer, sous plusieurs aspects, mon enseignement. J'ai une meilleure vision de ce que je souhaite mettre en place pour m'améliorer et amener les élèves vers la réussite et une curiosité mathématique. Plus généralement cet esprit scientifique me paraît être une nécessité à acquérir, et bien que je ne sois pas complètement satisfait du travail que j'ai effectué lors de cette année d'apprentissage vis à vis des points précédemment évoqués, j'ai hâte de poursuivre ces réflexions, de les confronter au terrain et de devenir meilleur, armé de théories et d'expériences. En effet, en se documentant sur les différents sujets et avec l'acquisition de nouvelles connaissances et de nouveaux points de vu j'ai eu envie, et dû me retenir, plusieurs fois de redéfinir ma manière de procéder dans mon enseignement et dans les projets menés pour alimenter ce DPR.

Néanmoins cela a eu l'avantage de me faire me questionner sur le métier d'enseignant, notamment sur les compétences à développer chez les élèves tout au long de leur cursus.
J'ai donc choisi de développer et analyser les compétences suivantes :

- C1 : Faire partager les valeurs de la république
- C4 : Prendre en compte la diversité des élèves
- C10 : Coopérer au sein d'une équipe
- C14 : S'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel

Compétence C1 : Faire partager les valeurs de la république

Au premier abord je ne savais pas en quoi consistait cette compétence, ni comment mon action d'enseignant allait se médiatiser pour la transmettre aux élèves.

Lors du premier trimestre, en classe de SNT où les élèves sont dans un cadre moins conventionnel et plus libre que dans d'autres matières, puisque qu'ils sont en salle pupitre et qu'ils sont parfois amenés à se lever pour retourner à leur bureau, faire des manipulations de matériel numérique ou s'aider dans l'avancement des travaux, il y a un élève qui a intentionnellement fait trébucher une camarade qui le taquinait. L'acte n'était pas méchant ni fait dans le but de nuire, c'était

une « blague ». Dans l'étonnement, j'ai ordonné aux élèves d'aller s'asseoir et ai relevé leur carnet, je leur ai donné une punition et prévenu qu'au prochain dérapage dans les 3 prochaines séances j'appellerais leurs parents et leur mettrai une heure de colle.

Je n'ai pas pris de suite la mesure de la gravité de la situation. C'est en discutant avec des collègues que j'ai réalisé que même si l'acte n'était pas fait méchamment de manière consciente, il était violent. Ma réaction aurait dû être plus importante. J'aurai dû arrêter le travail de toute la classe ouvrir un dialogue sur le civisme avec les élèves impliqués à propos de ce qu'il venait de se passer pour qu'ils se rendent compte que ça n'était pas anodin.

Dès lors j'ai compris que les notions de respect et de liberté étaient un enjeu quotidien dans le métier d'éducateur et que l'étendue de cette compétence était bien plus large que ce que je me figurais initialement.

La construction d'un esprit critique de citoyen est aussi essentiel. Les mathématiques semblent toutes désignées pour remplir ce rôle, en effet. Les mathématiques sont une méthodologie de l'esprit dont un des premiers objectifs est d'éduquer au raisonnement. L'élève apprend à mieux analyser, trier et synthétiser la multitude d'informations qui proviennent du monde extérieur, mais souvent ce processus ce fait inconsciemment.

Le rôle de professeur de SNT m'a permis, plus directement et de manière plus concrète que mon rôle d'enseignant de mathématiques, de discuter et sensibiliser les élèves à certains sujets de société, comme par exemple l'impact écologique du numérique, la récolte de données personnelles sur Internet et les Fake news.

Un dernier point qui a pu me faire progresser quand à cette compétence est l'intervention et les discussions qui ont eu lieu après l'assassinat tragique de Samuel Paty le 16 octobre 2020. En effet à la rentrée, le 02 novembre, 2 heures ont été banalisées.

De 8h30 à 9h25 nous avons discuté, avec l'ensemble du personnel enseignant, de l'heure d'intervention au près des élèves de 10h30 à 11h25. Les professeurs d'histoire-géographie et d'EMC sont intervenus pour débattre des actions à entreprendre vis à vis de l'évènement et du discours à tenir aux élèves.

Nous étions 3 intervenants pour la seconde heure. Nous avons accueilli les élèves d'une classe de seconde. Nous leur avons posé des questions, s'ils avaient entendu parler de l'évènement, ce qu'il s'est passé, pour quelles raisons, pourquoi est-ce qu'on en parle au lycée aujourd'hui, quelles libertés sont menacées etc... Nous les avons aussi laissés poser librement des questions et de ce qu'ils ont ressentis. Aucun dérapage ni propos dérangeant n'a émergé et nous avons insister sur le racisme, la laïcité et le fait que ça serait une erreur logique que d'amalgamer terroristes et musulmans.

Une minute de silence a suivi cet échange, et les enseignants d'EMC ont poursuivi ce travail en classe.

Compétence C4 : Prendre en compte la diversité des élèves

Prendre en compte la diversité des élèves est essentiel, il ne faut pas laisser sur le palier ceux qui apprennent de manière différentes ou qui ont le plus de lacunes. Cela est un véritable défi l'on a toute une classe à charge.

Les individus d'une classe ont des niveaux différents et sont stimulés par des choses différentes. Ne pas prendre cette diversité de niveau et de caractères en compte, peut avoir un effet catastrophique sur l'ambiance de classe et les conditions de travail et d'apprentissage.

Dès le premier jours au lycée Beaupré j'ai observé l'importance de la prise en compte des différents profils. Ma rentrée avec les secondes s'est faite avec le «[Motivomètre](#)», c'est un questionnaire que les élèves de seconde, lors de la rentrée, remplissent avec le professeur principal. Ce questionnaire vise à détecter les difficultés, la motivation, les habitudes de travail et les centres d'intérêts des nouveaux lycéens. Chaque élève après avoir rempli ce document, passe un entretien de quelques minutes avec un des deux autres professeurs désigné pour l'occasion. J'étais l'un de ces deux professeurs pour ma classe de seconde. C'est une démarche qui, dans un objectif de différenciation pédagogique, est très intéressante et qui m'a permis de rencontrer les élèves dans un cadre différent de celui des cours, cela m'a permis de faire connaissance et situer le niveau des élèves avant même le premier cours.

J'ai appris qu'un élève a un problème de bégaiements, qu'un autre avait des problèmes de gestion du stress, que d'autres jouent une bonne partie de la nuit aux jeux-vidéo etc...

En apprenant à les connaître, j'ai constaté que pour les intéresser et garder leur attention il faut souvent les stimuler, leur imposer de petites participations. D'autres manquent de confiance en eux ce qui les limite dans leurs productions. Les interroger devant la classe peut les bloquer et empêcher toutes réflexions. Ce n'est pas pour autant qu'il faut les mettre à l'écart. Avec le temps j'ai pu cibler ces profils, lors de production j'observe leurs attitudes et en fonction, j'interviens pour les mettre en confiance et montrer qu'ils sont capables.

Les « grandes questions » dont parle Yves Chevallard sont intéressantes afin de prendre en compte la classe dans sa globalité. Elles m'ont fait beaucoup réfléchir bien que je n'ai pas eu le temps et le recul nécessaire à leurs mise en place.

À l'avenir je reconduirai des activités avec des problèmes contextualisés et signifiants, afin de

mettre en activité l'ensemble des élèves. Ce genre d'activité permet justement plus d'inclusion et a surtout l'intérêt de répondre dans une certaine mesure, à la grande question « À quoi servent les maths ? », ce qui apporte une stimulation supplémentaire. Les plus avancés peuvent travailler les compétences attendues de manière autonome tandis que ceux ayant le plus de difficultés, même s'il faut les mettre sur la voie de la modélisation parfois, peuvent raisonner sur un problème qui n'est pas uniquement mathématique. Leur questionnement est déjà un début de raisonnement et c'est exactement l'objectif du programme officiel²². Leur permettre de se raccrocher au réel est sans doute un plus.

La différence de niveau évoqué précédemment est un second aspect que je ne savais pas vraiment prendre en compte les premiers temps. Lors des exercices, la tête de classe réalise le travail demandé rapidement se retrouvant sans occupation. Pendant ce temps, d'autres ont besoin de plus de temps pour assimiler les notions. Pour gérer ces disparités, Fanny m'a conseillé de faire des feuilles d'exercices avec des exercices de difficultés différentes : Force 1, Force 2 et Force 3. 2 exemples de telles feuilles se trouvent en [annexe](#).

Cela m'a permis de dégager plus de temps pour les élèves ayant un besoin d'attention particulier et d'individualiser mes interventions.

Compétence C9. Intégrer les éléments de la culture numérique nécessaires à l'exercice de son métier.

Les compétences numériques constituent un élément essentiel du parcours scolaire, de l'insertion professionnelle et de la vie citoyenne dans une société dont l'environnement technologique évolue constamment.²³ Ainsi, en tant qu'enseignant de mathématiques et de SNT j'ai eu à m'auto-former sur différents points : La création de sites web, le fonctionnement d'Internet et du Web, l'informatique embarquées et objets connectés, Géogébra, l'ENT, Pronote, Zoom, Open-office, la calculatrice etc...

Une fois les connaissances acquises, j'ai décidé de créer un site internet pour mes élèves de seconde : <https://math-beaupre.netlify.app/>

Ce site regroupe la plupart des cours et des travaux réalisés en classe. Je trouvais qu'il n'était pas

22 https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/95/7/spe631_annexe_1062957.pdf Programme de mathématiques de seconde générale et technologique 22 janvier 2019

23 <https://eduscol.education.fr/721/cadre-de-refernce-des-competences-numeriques> Eduscol - Cadre de référence des compétences numériques

simple de retrouver un document sur Pronote, j'ai voulu les rendre accessibles facilement. De plus, je pense que la diversité des supports permet la prise en compte d'une plus grande partie des élèves. De plus j'ai aussi intégré le numérique à l'intérieur des cours en proposant des vidéos résumant le cours ou une résolution d'exemple par Yvan Monka²⁴. Je propose également, sur l'algorithme en Python, des encadrés Trinket.io directement accessibles sur le site²⁵ ainsi que des algorithmes détaillés grâce à l'outil Python Tutor.

Python est une nouveauté dans le programme de seconde, certains enseignants peuvent être décontenancés face à ce nouveau langage de programmation, tandis que, curieusement, certains élèves faisaient preuve de beaucoup de facilité, notamment lors de l'activité de découverte avec le module « Turtle »²⁶ que j'ai créé pour rendre ludique l'introduction à Python qui peut être moins motivant que le langage Scratch étudié au collège.

J'ai aussi mis en ligne un second site pour la SNT : <https://snt-beaupre.netlify.app/> Sur celui ci, on peut trouver un projet²⁷ que j'ai mené avec 4 classes. Chaque élève a réalisé une biographie d'un personnage historique sous forme de page web. Cette activité a beaucoup plu, puisque ils avaient accès à leur travail et pouvaient le montrer à leur entourage.

Les 2 projets interdisciplinaires sur lesquels j'ai travaillé étaient également des activités sur des thèmes de la culture numérique : Les fake news et la récolte de données sur Internet et le Web.

Ce travail a été très intéressant pour moi et je l'espère pour mes collaborateurs ainsi que les élèves. Il m'a permis de développer, en plus de cette compétence, la compétence C10 Coopérer au sein d'un équipe. Il m'a aussi fait entrevoir de nouvelles pistes pour approfondir et enseigner ces sujets qui me tiennent à cœur. Je sais qu'il y a depuis plusieurs années des cours d'éducation aux médias dispensés à tous les niveaux d'enseignement. Il y a aussi des initiatives spontanées et des projets d'initiation qui sont mis en place pour développer l'esprit critique et l'éducation aux médias comme par exemple "S'informer et communiquer sur internet et les réseaux sociaux" menée avec une classe de CM2 par Rose Marie Farinella institutrice en Haute Savoie²⁸. Ce genre de diffusion est à encourager et à alimenter de manière interdisciplinaire. Des pistes, notamment en statistiques, sont à explorer pour sensibiliser à l'esprit critique en mathématiques, ce qui serait un bon moyen de réintroduire du sens dans les mathématiques enseignées. Les exercices sur le paradoxe de Simpson et le DM de mathématiques sont deux tentatives qui vont dans ce sens.

24 <https://www.maths-et-tiques.fr/> Site de Yvan Monka/Math-et-tique

25 <https://math-beaupre.netlify.app/onglettrinket.html> page trinket.io et algorithmes détaillés

26 https://math-beaupre.netlify.app/activite_decouverte_avec_turtle.html

activité de découverte avec le module « Turtle »

27 <https://snt-beaupre.netlify.app/projet%20biographie/> Site personnel de SNT

28 https://www.youtube.com/watch?v=_DVwG9oiuU&ab_channel=Hygi%C3%A8neMentale

Hygiène Mentale - EMI 1 - Education aux médias et à l'information à l'école (Introduction)

Par ailleurs le numérique peut aussi permettre de réintroduire du sens dans l'enseignement des mathématiques via des modélisations de situations de la vie courante avec Géogébra par exemple. Un enseignant de mathématique de l'équipe a partagé une vidéo dans laquelle il explique étape par étape les manipulations avec Géogébra que l'élève doit reproduire afin de modéliser une situation qui consistait à optimiser une longueur. Il a donné son accord pour que l'on partage la vidéo à nos élèves, ce qui m'a permis d'en faire une partie d'un DM. Ce type de travail permet également de diversifier l'activité de l'élève et donc d'augmenter sa motivation.

Enfin, le numérique a été absolument indispensable pour gérer la situation d'enseignement hybride et la mise en distanciel de 2 semaines.

J'ai dans un premier temps, tenté de créer un forum²⁹ lors de la mise en hybridation du 02 novembre, afin que des élèves de la moitié de la classe qui travaillent à la maison puissent poser des questions et que d'autres y répondent. J'aurai répondu le soir aux questions délaissées. Mais le forum n'a pas trouvé son public, d'autant plus que j'ai réalisé après coup que le site du forum ne respecte pas le règlement RGPD.

Une expérience plus heureuse est la découverte de Doctools qui est un site de QCM en ligne. Il est possible de créer soit même les questions grâce à un éditeur Latex intégré, et de récolter directement les réponses d'élèves ainsi que leurs notes. Je m'en suis servi lors de la mise en distanciel début avril, pour contrôler le travail des élèves et m'assurer qu'aucun ne décroche.

Lors de cette mise en distanciel il a fallut préserver le contact avec les élèves, et continuer l'avancée du programme. Nous avons donc fait 3 réunions Zoom lors de la semaine du 05 avril. Il y a eu moins de 2 absents par séance. L'objectif de travail et de lien avec l'école a donc bien été rempli, malgré une interactivité moins fluide et un contrôle de l'écoute et de l'activité moins présent qu'en présentiel.

²⁹ <https://mathybride.forumactif.com/t2-bienvenue-sur-votre-forum>
Forum de la classe des 2nd04

Bibliographie et Sitographie :

- Méthodologie de la recherche menée par l'équipe de l'IREM de Poitiers
http://educmath.ens-lyon.fr/Educmath/ressources/documents/cdamperes/1methode_de_poitiers.pdf
- Dynamiser l'étude des mathématiques dans l'enseignement secondaire (collège et lycée) par la mise en place d'AER et de PER1
http://educmath.ens-lyon.fr/Educmath/ressources/documents/cdamperes/matheron_noirfalise.pdf
- Recherches en cours à l'IREM de Poitiers : nos priorités, exprimées à travers quelques extraits des œuvres d'Yves Chevallard
http://irem.univ-poitiers.fr/portail/attachments/article/74/IREM_Poitiers_et_YC.pdf
- Notion de PER : problèmes et avancées
http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/La_notion_de_PER__problemes_et_avances.pdf
- « Les maths au quotidien » M. Colonval et A. Roumadni 2009 Ellipses
- « Methodologie de la recherche menee par l'équipe de l'irem de poitiers »
http://educmath.ens-lyon.fr/Educmath/ressources/documents/cdamperes/methodologie_de_la_recherche_menee_par_lequipe_de_lirem_de_poitiers..pdf
- « Mathématiques – Les compétences mathématiques au lycée », Ministère de l'éducation nationale (DGESCO - IGEN)
- https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Mathematiques/90/0/Competences_mathematiques_Lycee_282900.pdf
- « Mathematics in the streets and in schools », Terezinha, Nunes et Carraher, 1985 British Journal of Developmental Psychology
- Highlighting the role of the episodic situation model in the solving of arithmetical problems, Coquin-Viennot et Moreau 2003 European Journal of Psychology of Education
- « Représentation mentale et procédures de résolution de problèmes arithmétiques : l'effet du placement de la question » 2004 Thevenot et Catherine, 2004 L'Année psychologie
- « L'indispensable histoire des mathématiques », Friedel -Repères - Irem de Strasbourg - n°5 octobre 1991 <http://numerisation.univ-irem.fr/WR/IWR97027/IWR97027.pdf>
- « La formation de l'esprit scientifique », 1938 p.161 p. 162 Gaston Bachelard <http://numerisation.univ-irem.fr/WR/IWR97027/IWR97027.pdf>
- « Redonner du sens aux mathématiques enseignées », Thiénard - Repères-IREM, N°66. p.

71 http://www.univ-irem.fr/reperes/articles/66_article_455.pdf

- « La science ne saurait avoir de parti-pris » l'Opinion
<https://www.lopinion.fr/edition/politique/science-ne-saurait-avoir-parti-pris-l-appel-250-scientifiques-aux-192812>
- « The spread of true and false news online » Science , Vosoughi, Roy
<https://science.sciencemag.org/content/359/6380/1146>
- Programme de SNT https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/08/5/spe641_annexe_1063085.pdf
- Programme d'EMC
https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/90/0/spe572_annexe1_1062900.pdf
- Cadre de Référence des Compétences Numériques, Novembre 2019
<https://eduscol.education.fr/721/cadre-de-reference-des-competences-numeriques>
- Site personnel de SNT <https://snt-beaupre.netlify.app/>
- Programmes et ressources en enseignement moral et civique - voie GT
https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-212019/90/0/spe572_annexe1_1062900.pdf
- Site personnel de Mathématiques <https://math-beaupre.netlify.app/>
- Programmes et ressources en enseignement moral et civique - voie GT
https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-12019/90/0/spe572_annexe1_1062900.pdf

Annexes

Annexe 1: Articles de recherches coupés au montage

i- Mathematics in the streets and in schools³⁰

Cet article issu du journal britannique de psychologie du développement montre des disparités sur les performances de certains enfants lors de la résolution de problèmes mathématiques simples dans une situation de contexte de la vie courante et des mêmes problèmes mais dans une situation dénuée de contexte.

Lorsque le problème était ancré dans le réel avec une situation de vie courante à laquelle les enfants interrogés pouvaient s'identifier (ici le prix de vente de marchandise sur les étals des marchés auxquels ils étaient confrontés chaque jour avec leur parents) les résultats étaient meilleurs. Ceux-ci ont amené les auteurs de l'article à une possible interprétation : la représentation mentale des calculs est faite différemment dans un cadre contextualisé et dans un cadre purement scolaire. Les chercheurs de cette étude se demandent comment est-ce possible que des enfants qui réussissent parfaitement un problème de vie courante, ne réussissent pas le même problème avec les mêmes opérations mais sans contexte ? Les résultats de cette expérience appuient la thèse selon laquelle la réflexion serait favorisée lorsqu'elle est associée à une intuition du quotidien.

Bien que cette étude soit menée sur des enfants de 11 à 15 ans ayant reçus peu d'instructions scolaires et avec des problèmes mettant en jeu seulement des opérations élémentaires, il pose des questions intéressantes en termes d'apprentissage des mathématiques. Si, avec de tels exercices on observe une meilleure réussite des élèves en introduisant d'abord les notions de manière intuitive et contextualisée, ancrées dans la vie réelle en premier, et venant seulement après le formalisme mathématique, pourquoi ne pas transcrire également ce fonctionnement avec des mathématiques d'un niveau seconde?

Le formalisme serait alors un moyen d'approfondir ce qui est déjà acquis dans un premier temps.

ii- Highlighting the role of the episodic situation model in the solving of arithmetical problems³¹

L'étude de Coquin-Viennot met en jeu la sémantique des problèmes pour étudier les méthodes de résolution de ceux-ci chez des enfants et voir ainsi les différences de performances selon la

30 « Mathematics in the streets and in schools », Terezinha, Nunes et Carraher, 1985 British Journal of Developmental Psychology

31 Highlighting the role of the episodic situation model in the solving of arithmetical problems, Coquin-Viennot et Moreau 2003 European Journal of Psychology of Education

présence d'un élément structurant et selon la position des données numériques dans l'énoncé. Le but était de comparer les différentes stratégies de résolution et ainsi voir ce qui encourageait l'utilisation de la factorisation dans un problème arithmétique plutôt que le développement. L'intérêt résidait principalement dans la volonté de comprendre quelle démarche de résolution était privilégiée en présence d'un contexte. Le mot « bouquet », sous entendant un regroupement d'objets, aurait incité les participants de l'étude à se représenter la démarche mentalement et donc à utiliser une méthode précise, ici la factorisation plutôt que le développement. Plusieurs paramètres ont été modifiés dans l'énoncé d'un problème afin de savoir quelle démarche a le plus d'influence entre celle sous-entendue par le contexte (présence ou absence du mot structurant : bouquet) et la démarche procédurale centrée sur l'action de l'enfant, qui ne recourt pas au contexte (position des données dans l'énoncé : scalaire 14 placé en début ou fin d'énoncé). Le premier est la présence d'un mot structurant comme le mot « Bouquet » par exemple, qui sous-entend le regroupement et donc la factorisation, et le deuxième la position des données dans l'énoncé.

Les résultats ont montré que l'ordre des données n'influençait pas les performances mais en revanche la factorisation était plus utilisée dans le cadre d'un problème dont la représentation mentale implicitait un regroupement, et donc une factorisation. Ceci nous indique que la présence d'un contexte à une grande importance jusque dans la sémantique d'un problème.

Cette étude encore une fois, même si elle concerne des problèmes mathématiques simples, peut poser la question de la sémantique pour des problèmes d'un niveau plus élevé. On peut imaginer que ces schémas de résolution et les résultats de cette étude soient aussi vrai pour des élèves plus agés, comme des secondes par exemple. En quoi la présence d'un vocabulaire spécifique mathématique peut aider à la résolution de ce problème ? Le formalisme joue-t-il un rôle dans les performances de résolution de problèmes ?

iii-Représentation mentale et procédures de résolution de problèmes arithmétiques : l'effet du placement de la question³²

Cette étude concernant la résolution de problèmes chez des enfants a été très bien résumée par les auteurs :

« Résoudre un problème arithmétique requiert la construction d'une représentation mentale de la situation décrite par l'énoncé. Dévidai, Fayol et Barrouillet ont montré que le placement de la question en tête plutôt qu'en fin d'énoncé entraîne une amélioration des performances de résolution.

³² « Représentation mentale et procédures de résolution de problèmes arithmétiques : l'effet du placement de la question » 2004 Thevenot et Catherine, 2004 L'Année psychologie

Selon les auteurs, la question en début d'énoncé activerait le schéma de résolution adéquat, lequel permettrait d'effectuer les calculs au cours même de la lecture de l'énoncé au fur et à mesure que les données numériques nécessaires sont disponibles. L'allégement de la charge en mémoire qui en résulterait serait à l'origine de l'amélioration des performances. Dans cette expérience, nous avons utilisé un modèle original permettant de déterminer le moment précis où les calculs sont effectués. Les résultats confirment l'effet facilitateur du placement de la question en tête d'énoncé et l'étendent à des problèmes beaucoup plus complexes que ceux étudiés par Dévidai et al. Cependant, nous démontrons que cet effet s'observe, que les calculs soient effectués ou non en cours de lecture. Ces résultats sont discutés sous l'angle de la théorie des schémas et de celle des modèles mentaux. »

Cette étude discute de la notion de représentation mentale des énoncés de problèmes et pose la question de la sémantique de la question et son placement dans le problème. Un moyen de faciliter la représentation mentale serait alors de placer la question dès le début du problème. Au lycée il est d'autant plus difficile pour les élèves d'appréhender le formalisme du langage mathématiques, puisque certains sauts conceptuels important sont réalisés avec la formalisation des probabilités, des ensembles de nombres et de nouveaux objets comme les vecteurs.

C'est pourquoi la question de l'introduction de ce formalisme en présence ou non d'un contexte est fondamentale. Comment limiter ainsi les blocages issus du formalisme mathématique ?

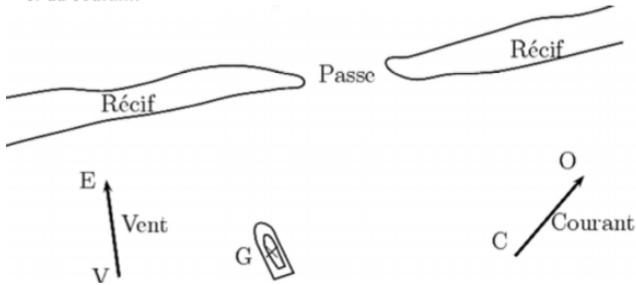
Si les élèves doivent à la fois surmonter cette difficulté puis celle de la représentation mentale du problème lui-même, la barrière est double et on peut imaginer que les élèves les plus en difficulté seront plus facilement sujets à abandonner.

Comment faire en sorte que le formalisme ne soit pas une barrière à l'apprentissage des mathématiques ?

Annexe 2: Problème contextualisé/décontextualisé de construction de la somme de 2 vecteurs

Problème : Bateau en panne

Sur le schéma ci-dessous, un bateau est tombé en panne de moteur à l'approche d'une passe. Il n'est plus soumis qu'aux forces conjuguées du vent et du courant.



La direction, le sens et la longueur de déplacement du bateau est représentée par les vecteurs courant et vent.

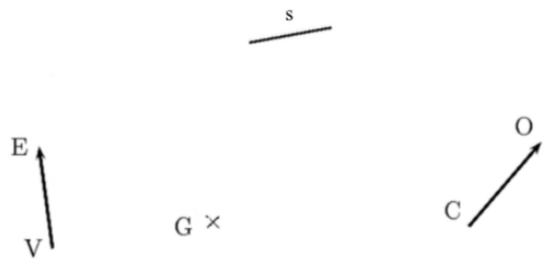
Le but est de déterminer si le bateau va s'échouer sur les récifs ou s'il va traverser la passe.

1) Placer le point A représentant la position du bateau après le passage du vent (sans l'influence du courant).

2) Placer à l'aide de la question précédente la position du point B représentant l'emplacement du bateau après le passage du vent **et** du courant.

3) Conclure : Le bateau s'échoue-t-il sur le récif ?
Justifier.

Problème : Construction au compas



1) Placer le point A, image de G par \overrightarrow{VE} .

2) Placer le point B, image de A par \overrightarrow{CO} .

3) la demi-droite [GB) croise-t-elle le segment s ?

Annexe 3: Quelques copies d'élèves:

Problème : Construction au compas

1) Placer le point A, image de G par \overrightarrow{VE} . /

2) Placer le point B, image de A par \overrightarrow{CO} . /

3) la demi-droite [GB) croise-t-elle le segment s ? ?

(B)

De Mossay
Gauthier

Problème : Construction au compas

1) Placer le point A, image de G par \overrightarrow{VE} . /

2) Placer le point B, image de A par \overrightarrow{CO} . AC ≠ BO X

3) la demi-droite [GB) croise-t-elle le segment s ? Oui

EA ≠ VG X

Résultat juste avec tes réponses à la 1) et 2)

(C)

Cadonne Brunet
Thélo
2nd 04

Problème : Construction au compas

1) Placer le point A, image de G par \overrightarrow{VE} . /

2) Placer le point B, image de A par \overrightarrow{CO} . /

3) la demi-droite [GB) croise-t-elle le segment s ? oui /

(A) TB!

Problème : Bateau en panne

Emma Vanderbeek

Sur le schéma ci-dessous, un bateau est tombé en panne de moteur à l'approche d'une passe. Il n'est plus soumis qu'aux forces conjuguées du vent et du courant.

Récif

Passe

Récif

Vent

G

Courant

The direction, the sense and the length of displacement of the boat is represented by the vectors current and wind.

The goal is to determine if the boat will run aground on the reefs or if it will cross the pass.

1) Place point A representing the position of the boat after the passage of the wind (without the influence of the current). / oui

2) Place with the help of the previous question the position of point B representing the location of the boat after the passage of the wind and the current. /

3) Conclude: Does the boat run aground on the reef? Justify.

Non le bateau passe par la passe car le courant l'a fait dévier sur la droite de là où il était arrivé avec le vent /

TB! (A)

Annexe 4: Devoir maison de statistiques:

Devoir Maison n°5

Énoncé :

- Des questions sur la vie quotidienne des lycéens ont été posées à votre classe.

Malheureusement le journaliste et le statisticien en charge de traiter les données sont dans l'impossibilité de rendre leur article avant la date butoir.

- Vous allez donc exploiter les données de l'enquête en effectuant une synthèse sous la forme d'un article de journal d'une page.

On doit y trouver au minimum 2 diagrammes (différents de celui des résultats), une moyenne, une variance et deux phrases utilisant les pourcentages.

Vous rédigerez **les calculs sur une feuille à part**.

Vous pouvez vous aider de l'article de la Voix du Nord disponible sur Pronote et l'ENT.

Question ouverte : Proposez une méthode pour estimer le nombre moyen de messages (SMS) envoyé chaque jour par la classe.

Fiche technique :

- **Sondage effectué pour :** Le lycée Beaupré.
- **Sondage effectué le :** Le vendredi 20 et lundi 23 novembre.
- **Echantillon :** 23 élèves de 2^{nde} 04 représentant la population du sondage.
- **Méthode :** Questionnaire écrit.

Question 1 :

- Sexe : M F

Question 2 :

- Sur une échelle de 0 à 5 quel est votre niveau en statistique ?

Question 3 :

- Comprenez-vous la phrase suivante : « La moyenne du dernier DS est de 12,17, la médiane est 12 et l'étendue est de 15,5. »
 Très bien un peu pas trop pas du tout

Question 4 :

- Nombre de frères et sœurs :

Question 5 :

- Loisirs préférés (en choisir 2) :
 sport lecture télévision internet
 Jeux vidéo sorties musique autres :

Question 6 :

- Nombre de SMS envoyés chaque jour :
 0-5 6-15 16-30 31-50 51-100 >100

Résultats

Calculer bien l'effectif total à chaque fois, il n'est pas toujours de 22.

Question 1 :

M	F
8	14

Question 2 :

0	1	2	3	4	5
0	1	2	8	6	5

Question 3 :

Très bien	Un peu	Pas trop	Pas du tout
15	6	1	0

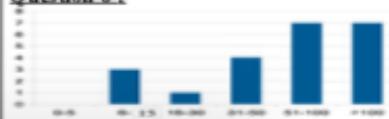
Question 4 :

0	1	2	3
1	10	11	0

Question 5 :

Sport	Lecture	télévision	internet	jeux-video	sorties	musique	autre
15	2	3	6	7	5	10	1

Question 6 :



Avec sept heures de sommeil, les Français sont les rois des mauvais dormeurs

Les Français dorment de moins en moins, grignotant chaque année quelques minutes sur la durée de leur sommeil quotidien descendue cette année en dessous de sept heures en semaine.

Un récent sondage sur le sommeil des Français, réalisé pendant 4 jours auprès de 1 000 personnes de 18 à 55 ans interrogées par Internet, révèle que la durée moyenne des nuits des personnes interrogées est de 6 h 58 en semaine, et de 7 h 50 le week-end. En 50 ans, la réduction du temps quotidien du sommeil a été d'environ 1 h 30. Sur une année, il nous manque plus d'un mois et demi de sommeil par rapport à nos besoins.

Parmi les causes, le professeur Damien Léger, président du conseil scientifique de L'Institut national du sommeil et de la vigilance (INSV), cite l'*« électronicisation »* des chambres (réveils lumineux, télévision, radio, téléphone portable...). Il relève aussi une insomnie des 25-35 ans, due notamment au stress de la première expérience professionnelle. Certes, 13 % des Français font la sieste dans la journée, mais selon le Pr Léger « ils font des siestes trop longues », qui grappillent sur le temps de sommeil de la nuit



En 50 ans, les Français ont perdu 1 h 30 de sommeil.

suivante et dont ils sortent « *dans le cirage* ». Le temps recommandé pour une sieste est de 15 à 20 minutes. Quelque 33 % des personnes interrogées, particulièrement les plus de 35 ans, dorment six heures ou moins en semaine, et 17 % le week-end. Un tiers des gens disent mal dormir et 55 % voudraient dormir 8 à 9 heures. Le manque de sommeil est lourd de conséquences, favorisant l'obésité et le diabète, mais

aussi les affections cardio-vasculaires ou psychiques telles qu'anxiété ou dépression. Sans compter que selon l'Association des sociétés françaises d'autoroutes (ASFA) la somnolence est la première cause d'accident sur autoroute (1 sur 3), avant l'alcool (1 sur 6) et la vitesse (1 sur 10). Selon une enquête de 2007, 28 % des conducteurs du réseau autoroutier reconnaissent avoir souffert de somnolence et 5 % ont eu un « presque accident » – genre franchissement des lignes démarquant les voies – lié à la somnolence, soit 1,5 million de conducteurs chaque année.

Obscurité

Pour préparer un sommeil de bonne qualité, il est recommandé de se coucher et se lever tous les jours à la même heure, week-end compris, et d'aller au lit dès les premiers bâillements faute de quoi l'envie de dormir passe et ne reviendra qu'au prochain cycle, après 90 minutes. Il convient aussi d'éviter le sport le soir, l'alcool et le tabac. Il faut plutôt faire un dîner léger à base de glucides lents et se ménager un environnement favorable (chambre à 18 °C, obscurité : la mélatonine, l'hormone du sommeil, est sécrétée dans l'obscurité). Enfin, si le sommeil ne vient pas, mieux vaut se lever et attendre le prochain cycle. ■

PHOTO AFP

Annexe 6: Travail de groupe- Paradoxe de Simpson



Adrien Rabiot (à droite) et N'golo Kante (à gauche) ont joué chacun dans leur équipe respective 120 matchs au cours des trois dernières saisons.

- 1) Comparez le taux de victoire contre les équipes fortes, puis contre les équipes faibles des 2 joueurs. Qui semble le plus performant ?

Commençons d'abord par nous pencher sur le joueur A. Rabiot. On sait qu'il a joué au total 108 matchs contre des équipes dites « faibles », et 12 matchs contre des équipes dites « fortes ».

On appelle X_r le nombre de matchs contre des équipes faibles et Y_r le nombre de matchs contre des équipes fortes. (On a donc ici $X_r=108$ et $Y_r=12$)

- 2) Calculer le nombre de victoires face à des équipes « faibles » en fonction de X_r ,
- 3) Calculer le nombre de victoires face à des équipes « fortes » en fonction de Y_r ,
- 4) Calculer ainsi le nombre total de victoires pour A. Rabiot, que l'on notera V_r , puis compléter le pourcentage de victoire de A. Rabiot.
- 5) Comparez le taux de victoire total des 2 joueurs. Qui semble le plus performant ?
- 6) Justifier que $0,9X_r + 0,1Y_r = 0,8 \times 120$
- 7) Trouver une deuxième égalité mettant en jeu X_r et Y_r , le nombre total de matchs joués.

Pour expliquer les résultats contradictoires trouvés aux questions 1 et 5, intéressons-nous au cas du joueur N. Kante. Nous connaissons cette fois-ci uniquement son nombre total de matchs joués.

On appelle X_k le nombre inconnu de matchs contre des équipes faibles et Y_k le nombre de matchs contre des équipes fortes pour N. Kante, également inconnu.

- 8) En vous inspirant des questions 6 et 7, établir un système de deux équations à deux inconnues mettant en jeu X_k et Y_k modélisant la situation de N. Kante.
- 9) Résoudre ce système, et interpréter par une phrase dans le contexte du problème.
- 10) Donner une explication rationnelle aux résultats contradictoires des questions 1 et 5. Ce paradoxe est appellé le paradoxe de Simpson.

Ref : Science4All « facteurs de confusions »

Annexe 7: La légende de Sessa

La légende de Sessa :

En Inde, une légende vieille de 1500 ans raconte comment un Brahmane (membre d'une caste religieuse) du nom de Sessa fut récompensé pour avoir inventé le jeu d'échec.

Le roi des Indes fut tant émerveillé lorsque Sessa lui apprit le jeu que le roi lui proposa de choisir la récompense qu'il souhaitait.

Le Brahmane demanda alors la quantité de grains de blé qu'il serait nécessaire pour remplir les 64 cases d'un échiquier en respectant la condition suivante : chaque case doit contenir deux fois plus de grains de blé que la précédente sachant que la première case ne contient qu'un seul grain.

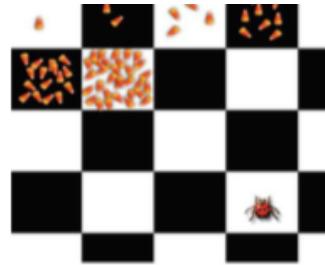
Soit : 1 grain de blé sur la première case

2 grains sur la seconde

4 grains (soit 2 fois 2) sur la troisième

8 grains (2 fois 2 fois 2) sur la quatrième

16 grains (2 fois 2 fois 2 fois 2) sur la cinquième etc ...



Le roi accepta la demande de Sessa en se disant que celle-ci était plutôt modeste. Mais lorsqu'un arithméticien résolut le problème, le roi se rendit compte que le Brahmane l'avait dupé et que la quantité de grains de blé qu'il demandait était impossible à fournir.

1) a) Sur quelle case devrait-il y avoir 2 grains? 2^3 grains? 2^{31} grains?

b) Quelle quantité de grains est-il nécessaire pour remplir tout l'échiquier ? Donner le résultat comme somme de puissances de 2. On pourra utiliser des «...» pour ne pas écrire tous les termes.

2) a) Vérifier que les expressions suivantes sont vraies:

$$1+2=2^2-1 ; 1+2+2^2=2^3-1 \text{ et } 1+2+2^2+2^3=2^4-1$$

b) En fait, cette formule est vraie pour tout entier n:

$$1+2+2^2+2^3+\dots+2^{n-1}=2^n-1$$

Appliquer la pour écrire le plus simplement possible le résultat de la question 1)b).

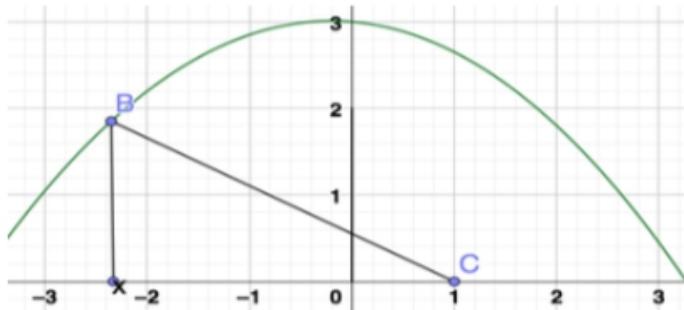
c) En utilisant la calculatrice, en déduire une valeur approchée du nombre de grains pour tout l'échiquier. Donner le résultat en écriture scientifique.

3) a) Si on possède un terrain carré de 10 000 mètres de côté, déterminer la hauteur du tas de blé sachant qu'un m^3 de blé contient environ 1,5 millions de grains de blé.

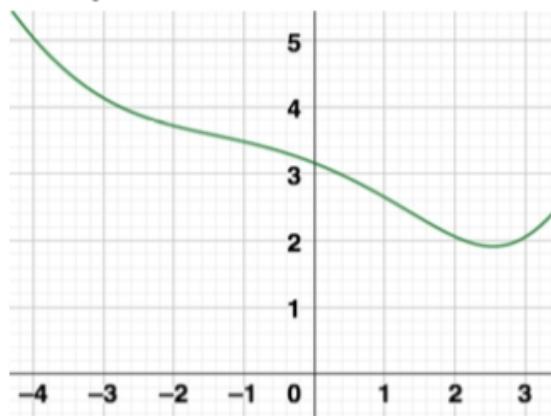
b) Comparez à la distance Terre-Soleil $\approx 15 \times 10^{11}$ mètres

Annexe 8: Exercice de la volleyeuse

On modélise la position d'une volleyeuse en utilisant un repère orthonormé du plan ainsi que la trajectoire du ballon. Les pieds de la volleyeuse sont situés en $C(1;0)$.



La fonction G associe, à chaque abscisse $x \in [-3; 3,2]$ du ballon, la longueur BC exprimée en mètres.



On représente G ci-contre.

1. Lire et interpréter $G(0)$.
2. La joueuse doit, pour gagner, toucher la balle lorsque celle-ci est à moins de 2 mètres du sol.
 - a. Peut-elle toucher la balle lorsqu'elle passe au-dessus de sa tête ?

b. L'adversaire pense alors avoir gagné le point : résoudre graphiquement $G(x) \leq 2$ et conclure.

c. Déterminer graphiquement la distance minimale entre C et B et tracer le tableau de variations de G .

3. $G(x) = \sqrt{(x-1)^2 + \left(\frac{x^2}{4} + \frac{x}{10} - 3\right)^2}$ Déterminer à l'aide de la calculatrice, le minimum de G à 0,05 près.

TP « Place et influence des réseaux sociaux dans le monde de l'information »

Répondez aux questions ci-dessous. On pourra s'aider d'un moteur de recherche ou des liens proposés.

I-Les réseaux sociaux et l'information:

En vous aidant des liens ci-dessous https://www.youtube.com/watch?v=gOjIQ0qGiCc&ab_channel=PresqueS%C3%BBrement ou <https://www.youtube.com/watch?v=nn1mIqW9oYQ>, répondez aux questions suivantes :

1) Qu'est ce que la « théories des 6 degrés de séparations » sur les réseaux sociaux (RS) ?

2) Quel concept mathématique utilise t-on pour représenter un RS ?

3)Quels sont les différents paramètres qui permettent de caractériser un RS ?

4) Qu'appelle t-on « graphe petit monde » ?

5)Quel est le rôle des RS dans la diffusion de l'informations?

En vous aidant d'un moteur de recherche ou des liens proposés ci dessous répondez aux questions suivantes :

<https://fr.ejo.ch/deontologie-qualite/desinformation-perspective-historique-reevalue-role-reseaux-sociaux-fake-news-social-media>

<https://www.nouvelobs.com/sciences/20180308.OBS3317/sur-twitter-les-fake-news-se-propagent-beaucoup-plus-vite-que-la-verite.html>

<https://theconversation.com/les-fausses-nouvelles-une-histoire-vieille-de-2-500-ans-101715>

6) Qu'est ce qu'une fake-news?

7) Les fake-news sont-elles apparues en même temps que les RS ?

8) Indiquez l'argument qui permet d'affirmer que les fake-news sont plus rapidement diffusées sur le Web que les informations vérifiées

II-Vérifier la véracité d'une image :

1- Allez sur le site suivant et lisez les 2 premiers encadrés:

<https://snt-beaupre.netlify.app/sceanceavecpiere/tp.html>

2- Cliquez sur « Run » dans le cadre trinket pour avoir le numéro de l'image à analyser.

numéro obtenu :

3- Enregistrez l'image et insérez la ci-dessous :

4- Décrire la situation que semble illustrer la photographie : (ce que représente l'image; réseau social sur lequel l'image a été diffusée; qui l'a diffusée; etc...)

5- En utilisant un moteur de recherche d'images (Google image ; Tineye ; Bing etc...) , décrire la diffusion de l'image sur le Web : (nombre de pages présentant une image similaire; exemple de légende ou texte accompagnant l'image; date de la première apparition sur le Web; lien vers la source etc...)

6- L'image est-elle truquée ? Si oui insérer l'image non truquée ci-dessous :

7- Comparez le trucage et l'original et procédez à l'analyse critique de la photographie : (lien vers l'image originale; différences avec l'image truquée; raisons possibles d'un tel trucage ; méthode utilisée pour vérifier l'information etc...)

8- Cliquez sur ce lien :

<https://snt-beaupre.netlify.app/pages/sitesemi.html>

- a) Lisez le Tweet de Gilbert Collard (première image).
- b) Recherchez qui est Gilbert Collard.
- c) Vérifiez l'information diffusée dans le Tweet.
- d) Donnez une raison plausible pour laquelle Gilbert Collard a pu partager une telle information.

Identité Numérique, Quelles traces laissons-nous sur le Web ?

I/ Parcours de navigation sur Internet

Connectez-vous réseau avec votre identifiant

1.1/ Ouvrez Mozilla Firefox, puis l'extension Mozilla « lightbeam » : cliquez sur l'icône de la barre d'adresse :

- 1.2/ Ouvrez une seconde page Mozilla et consultez les sites suivants :
- <https://snt-beaupre.netlify.app/>
 - <https://www.gouvernement.fr/>
 - <https://www.lemonde.fr/>

1.3/ Observation de votre parcours de navigation avec le module lightbeam de Mozilla.
Vous obtenez un écran de ce type: (vous pouvez zoomer-dézoomer avec la molette de la souris)



1.4/ Que représentent les ronds et les triangles ?

.....

1.5/ Lister les sites représentés par un cercle :

A quoi correspond cette liste ?

.....

1.6/ Les autres sites.

Les avez-vous visité ? OUI NON

Double-cliquer sur un des plus gros cercle du graphe ; à l'aide des informations qui s'affichent sur la droite, compléter les cadres

Quel est le titre de ce site ?

A qui ce site a-t-il envoyé des informations ?(donner quelques exemples)

- Saviez-vous qu'au cours de votre navigation ces échanges avaient lieu ?

OUI NON

- Avez-vous donné votre accord pour ces échanges d'informations ?

OUI NON

Chaque action sur internet (clic, chargement ...) génère un :

Ce module permet de visualiser de manière interactive :

II/ La CNIL et les traces numériques

1 - Aller à cette adresse : <https://www.cnil.fr/fr/les-missions-de-la-cnil>

Que signifie l'acronyme CNIL ? Citez et explicitez ses quatre missions principales :

Aller à cette adresse :<https://www.cnil.fr/fr/cookies-et-traceurs-que-dit-la-loi>

2 - Quels sont les traceurs que l'on peut rencontrer ?

3 - Quel dispositif prévoit la loi pour réglementer l'usage des cookies?

4 - Quelle durée maximale de vie d'un cookie est préconisée par la CNIL ? Pourquoi ?

5 - Se rendre sur le site <https://www.lemonde.fr/> et acceptez les cookies.

Ouvrir le menu des paramètres de Firefox, et cliquer sur l'icône Préférences, puis sur Vie privée. Sélectionner Afficher les cookies puis rechercher et supprimer les cookies déposés par le site.

Annexe 11: Exercices de différenciation

Exercices : Fréquence et Moyenne

Les exercices sont classés par niveau de difficulté : Force 1, Force 2, Force 3 :

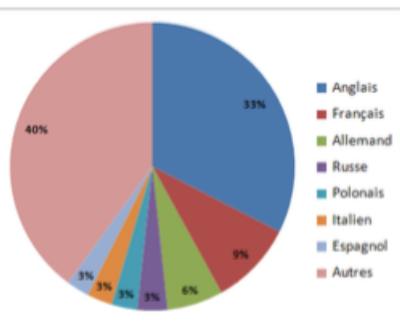
Force 1

Force 2

Force 3

1-Diagramme circulaire:

On a un diagramme circulaire regroupant les pourcentages des langues parlées dans le monde :



- a) Déterminer la population, le caractère étudié et son type (qualitatif/quantitatif).

Population :

Caractère :

- b) déterminer la fréquence de associée à la valeur « Anglais ».

- c) La population mondiale est de 7,26 milliards ($=7,26 \times 10^9$).

Déterminer le nombre de personnes qui parle Anglais :

Français :

Allemand :

2-Moyenne:

- 1) Calculer à la main la moyenne de la série : 1-2-2-2-10

- 2) Quelle est la fréquence de la valeur 2 dans la série de la question 1 ?

- 3) On considère les notes d'une classe :

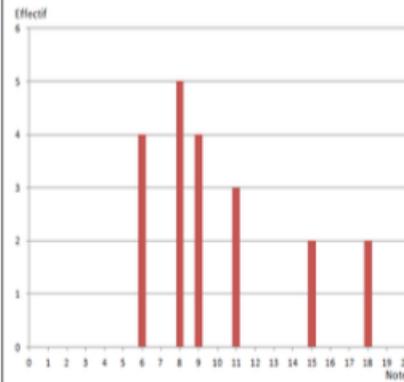
Valeur	13	14	15	16
Effectif	2	9	11	3

- a) Déterminer la moyenne de la classe.

- b) Le prof ajoute 3 points à tout le monde. Quelle est la nouvelle moyenne ?

1-Diagramme bâton:

On a un diagramme bâton représentant les notes de 20 élèves à un DS.



- a) Déterminer la population, le caractère étudiée et son type (qualitatif/quantitatif).

Population :

Caractère :

- b) Remplir le tableau suivant :

Notes	6	8	9	11	15	18
Fréquence						

- c) Représenter cette autre série statistique à l'aide d'un diagramme bâton.

Notes	8	10	11	12	13	15
Effectif	1	2	2	6	4	1

2-fréquence et moyenne:

On considère la série statistique suivante :

Valeurs	200	300	400	500	600
Effectifs	25	50	70	35	20

- 1) Déterminer :

- a) La fréquence des valeurs « au moins 500 » et « au plus 500 ».

- b) Quelle est la moyenne de cette série statistique ?

3-Moyenne sans calculatrice :

- a) 1-2-3
b) 2001-2002-2003
c) 100-200-300
d) 2101-2202-2303

1-Caractère et population :

On relève les résultats d'élèves de 2 classes notées sur 10 et on représente les résultats sur un graphique.



- a) Décrire à l'aide d'un tableau, la série statistique associée au graphique.

- b) Calculer la moyenne des élèves au centième près.

- c) Quelle est la fréquence de la valeur « notes supérieures à la moyenne » ?

- d) Le professeur met les notes sur 20 puis ajoute un point à tout le monde. Quelle est la nouvelle moyenne ?

2-Paradoxe de Simpson:

On rassemble les salaires des cadres et ouvriers de l'entreprise rouge et bleu dans le tableau suivant :

Fonction	Cadres	Ouvrier
Salaires	1400	1000
Effectifs	500	400
Salaires	1500	1100
Effectifs	200	800

- 1) Indiquer quelle est l'entreprise qui paye le mieux pour chaque catégorie.

Cadres :

Ouvrier :

- 2) Calculer la moyenne des salaires dans chacune des entreprises.

- 3) Quel paradoxe apparent y-a-t-il dans les résultats ? Expliquez ce paradoxe.

3-Moyenne : Angèle calcule sa moyenne annuelle et trouve 12, a-t-elle raison ?

Trimestre 1 : 9 ; 11 ; 13

Trimestre 2 : 12 ; 15 ; 14 et 16

Trimestre 3 : 10 et 8

Exercices : Divisibilité et nombres premiers

Force 1 :
Exercice 1 : ★

Donner la liste des diviseurs de :

a) 36

b) 48

Exercice 2 :

On considère le nombre dont l'écriture décimale est a46.

Déterminer les valeurs possibles du chiffres a pour qu'il soit divisible par 9.

Exercice 3 : ★

1. Montrer que le produit de deux nombres pairs est un multiple de 4.

2. Déterminer un nombre entier inférieur à 1 000, qui est pair, divisible par 5 et 7 et multiple de 13.

Exercice 4 : ★

Montrer que la somme de trois entiers consécutifs est toujours un multiple de 3.

Exercice 5 :

Déterminer si les nombres suivants sont des nombres premiers : 18, 37, 41, 89 et 101.

Exercice 6 : ★

Mettre les fractions suivantes sous forme irréductible :

1) $\frac{224}{280}$

2) $\frac{420}{882}$

Force 2 :
Exercice 7 :

On considère le nombre dont l'écriture décimale est a28. (donc $a \in \{0; 1; 2; \dots; 8; 9\}$)

Déterminer les valeurs possibles du chiffres a pour que a28+333 soit divisible par 3.

Exercice 8: ★

On donne $a=10k$ et $b=6k$, avec k entier.

1. Montrer que a est un multiple de 5.
2. Montrer que b est un multiple de 3.
3. Est-ce que 8 est un diviseur de $a+b$?
4. Montrer que $a \times b$ est un multiple de 20.

Exercice 9: ★

Indiquer si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses, puis justifier.

Soient p et q deux nombres premiers différents et supérieurs ou égaux à 3.

1. $p+q$ est un nombre pair.
2. $p+q$ est un nombre premier.
3. $p \times q$ est un nombre premier.
4. $p \times q$ est un nombre impair.

Exercice 10: ★

Décomposer chaque dénominateur en produit de facteurs premiers puis calculer l'expression sous la forme irréductible :

1) $\frac{3}{8} + \frac{2}{15}$ 2) $\frac{7}{21} - \frac{3}{56}$ 3) $\frac{13}{15} - \frac{1}{18} + \frac{9}{10}$

Exercice 11 :

On dispose de plusieurs rectangles de dimensions 18 cm sur 24 cm. Déterminer le côté du plus petit carré que l'on peut former avec ces rectangles toujours dans la même position.

Force 3 :
Exercice 12:

On considère un entier naturel n tel que $n+1$ soit divisible par 4.

Montrer que n^2+3 est également divisible 4.

Exercice 13:

Soit le nombre rationnel $a=0,575757575\dots$, On dit que l'écriture décimale périodique du nombre a est $a=0,\underline{57}$: on souligne le nombre 57 pour signifier qu'ils se répètent à l'infini.

On remarque alors que $100a=57,57$

$$\Rightarrow 100a=57+a \Rightarrow 99a=57.$$

$$\text{Conclusion : } a=\frac{57}{99}=\frac{19}{33}$$

En utilisant un procédé analogue, retrouver l'écriture sous forme de fraction irréductible de $b=58,\underline{254}$.

Exercice 14:

a et b désignent des nombres de \mathbb{N} avec $b \neq 0$. Combien existe-t-il de fractions $\frac{a}{b}$ égales à $\frac{168}{315}$ avec $a < 168$ et $b < 315$? Ecrire ces fractions.

Exercice 15 :

Trois motards tournent sur une piste. Ils partent ensemble sur la ligne de départ.

Pour chaque tour, le 1er met 1min6s, le 2e met 1min10s et le 3e met 1min17s. Après combien de temps seront-ils à nouveau ensemble sur la ligne de départ ?

Exercice 16 :

Un photographe doit réaliser une exposition de 224 photos de paysages et 288 portraits.

Il souhaite disposer ses photos sur des panneaux contenant autant de portraits que de paysages.

Quel nombre maximum de panneaux doit-il prévoir ?

Annexe 12: Motivomètre



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
RÉGION HAUTS DE FRANCE

Année scolaire : 2020/2021

Entretien de rentrée : MOTIVOMÈTRE

NOM : ----- PRENOM : ----- DATE DE NAISSANCE : -----

ADRESSE : -----

Tel : -----

CLASSE : ----- INTERNE ½ PENSIONNAIRE EXTERNE

REPRÉSENTATION DE L'ÉCOLE

Centres d'intérêts	Difficultés particulières
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

I ADAPTATION

Questions	Oui	Non	Je ne sais pas/ Remarques
1) Est-ce que je m'adapte facilement à un nouveau milieu ?			
2) Suis-je capable de demander de l'aide à des copains ? Sinon pourquoi ?			
3) Suis-je capable de parler de mes problèmes à mes professeurs ?			
4) Suis-je au courant que je peux demander de l'aide à mon professeur principal, aux CPE, aux infirmières ou à l'assistante sociale ?			
5) Suis-je capable de le faire ?			

Questions	Oui	Non	Je ne sais pas/ Remarques
1) J'ai du plaisir à assister aux cours			
2) Je travaille pour moi-même, pour ma satisfaction, pour mon avenir et non pas pour mes parents, mes professeurs, mes camarades.			
3) Je m'efforce de maintenir mon attention et ma motivation en classe.			
4) Est-ce que je participe en classe ?			
5) Je suis indifférent(e) si un professeur me fait une remarque			
6) Je m'accroche même quand c'est difficile			
7) Je considère qu'il y a une relation entre les efforts que je fournis et les résultats que j'obtiens.			
8) Je me remets en cause si mes résultats scolaires ne sont pas satisfaisants.			
9) Je me sens parfois dépassé(e) par ce qui m'arrive.			
10) Si j'ai de mauvais résultats, je serai sanctionné(e) par ma famille. Si oui comment ?			

II MOTIVATION

A) Motivation - classe, maison



B) Motivation – Orientation

Questions	Oui	Non	Je ne sais pas/ Remarques
1) Je réfléchis à mon avenir.			
2) Je suis responsable de mon avenir.			
3) Je me sens capable de réussir ma scolarité			
4) Mes résultats scolaires me satisfont			

III ORGANISATION

A) En Classe

Questions	Oui	Non	Je ne sais pas/ Remarques
1) Je note mon travail dans mon agenda			
2) Quand je suis absent(e), je me renseigne sur le travail donné par les profs			
3) Quand je suis absent(e), je rattrape cours et devoirs			
4) Je sais comment j'apprends facilement : en regardant ? En écoutant ? En manipulant ?			
5) Je pose des questions précises en classe dès que je n'ai pas compris			
6) J'arrive en classe en connaissant la leçon précédente			

B) A la Maison

Questions	Oui	Non	Je ne sais pas/ Remarques
1) Je sais m'organiser pour prendre de l'avance dans mes devoirs			
2) Je relis le soir même les leçons du jour.			
3) Je fais un planning des nouvelles leçons à apprendre, des devoirs à faire.			

IV DIVERS

Questions	Oui	Non	Je ne sais pas/ Remarques
1) J'ai du mal à me concentrer dans mon travail.			
2) Je consacre beaucoup ou trop de temps à mes loisirs.			

Résumé

Titre : Réflexions sur la réintroduction de sens dans les mathématiques enseignées

Auteur : Chappon Edouard

Mots clés : PER, esprit critique, histoire des mathématiques, SNT, seconde, lycée, didactique, problèmes signifiants

Résumé :

Les applications des mathématiques ne sont vues qu'à haut niveau d'études, de manière éparses. Dès lors ,« À quoi ça sert ? » est une question à laquelle un enseignant de mathématiques est forcément confronté et devant laquelle il se retrouve souvent bien démunis. Pour réintroduire du sens et améliorer la curiosité et la vision des mathématiques, je me suis intéressé aux problèmes contextualisés, qui ont l'avantage d'ancrer les mathématiques dans le réel.

Dans la continuité de cette démarche, j'ai réalisé un projet interdisciplinaire en classe de SNT sur l'esprit critique.

Applications of mathematics are only seen at a high level of studies, in relative isolation. Therefore, « what's the point ? » Is a question to which a mathematics teacher is necessarily confronted, and before which he's certainly unprepared. To reintroduce meaning and improve curiosity and vision of mathematics. I became interested in contextualized problems, which have the advantage of anchoring mathematics into real. In the continuity of this approach, I've realized an interdisciplinary project in SNT class concerning critical thinking.