

Synthèse du TraAM 2014-2015 de l'académie Orléans-Tours

« Instrumentaliser le numérique pour mobiliser les mathématiques »

Thème national du TraAM 2014-2015 : Les outils numériques pour développer l'appétence des élèves pour la résolution de problèmes en mathématiques

A. Présentation

Le groupe EMaN (Enseigner les **M**athématiques avec le **N**umérique) a exploré des pratiques du numérique en mathématiques pendant l'année scolaire 2013-2014. L'apport du numérique a été mis en évidence à travers les compétences mathématiques et on peut retrouver ce travail sur le site disciplinaire de l'académie Orléans-Tours. La résolution de problème était déjà centrale dans le questionnement du groupe mais le TraAM 2014-2015 a permis d'approfondir leur réflexion par des apports extérieurs en prenant en compte la problématique de l'appétence des élèves.

C'est donc un groupe renforcé de l'expérience de collègues de l'enseignement professionnel qui a travaillé sur quatre axes :

- Exploiter des données réelles
- Algorithmes et programmation
- Instrumentalisation d'outils numériques à usage courant
- Aborder les jeux vidéo par les mathématiques

Cela a donné lieu à la production d'activités qui regroupées par axe, ont mené à des synthèses. Celles-ci sont précédées dans ce document d'une analyse transversale de ce travail caractérisé par une instrumentalisation de différents outils et données numériques afin d'amener les élèves vers la mobilisation des mathématiques dans le cadre de la résolution de problème.

B. Analyse transversale

1. Travailler sur des problèmes réels : une appétence pour les mathématiques

Nous avons travaillé sur l'hypothèse que des problèmes issus de la réalité dans le sens où les situations existent dans l'environnement de l'élève, questionnent davantage celui-ci et lui permettent de mesurer l'efficacité des mathématiques.

Il en ressort que la motivation a été constatée dans chaque axe mais que l'efficacité des mathématiques est à valoriser par l'enseignant. Par exemple lors de l'activité « [proverbe](#) », certains élèves cherchent une solution de facilité par un questionnement sur internet mais ne parviennent

pas à répondre au problème posé. Ce genre d'activités permet aussi de développer les capacités à trier et choisir l'information.

2. Résolution de problème : vers une démarche scientifique ?

La résolution de problème implique la mise en œuvre de démarches scientifiques. Ce sont ces démarches qu'expriment les élèves dans l'activité du « [géant](#) » à travers leurs vidéos de narration de recherche. Ils y présentent leur stratégie et leur moyen de validation ou d'invalidation par rapport au problème posé.

Les activités « [quartier](#) » et « [avance-recule](#) » proposent un point de vue inhabituel car elles se concluent sur une solution partielle. C'est pourtant un mode de fonctionnement scientifique normal que le professeur peut mettre en avant.

3. Le ludique : à double tranchant ?

L'activité « [basket](#) » qui consiste à utiliser les mathématiques pour gagner à tous les coups à un jeu vidéo en ligne existant a enthousiasmé les élèves quand il s'est agi de découvrir le jeu et même de manipuler les paramètres d'une fonction du second degré sous sa forme développée. Il leur a pourtant été difficile de mettre en place la stratégie qui permet de gagner à tous les coups. Il fallait pour cela observer et comprendre le rôle de chacun des paramètres. L'aspect ludique a parfois pris le dessus sur l'observation et l'analyse. Tout le travail du professeur a été de mettre en place des scénarios ou de conduire les élèves dans cette démarche. Cela peut donner moins d'ouverture au problème.

De manière générale et au delà de l'aspect ludique, il est compliqué de trouver un équilibre entre mener des activités ouvertes et porteuses de sens et traiter un contenu mathématique consistant. Le professeur éprouve alors la satisfaction d'avoir mené une activité où les élèves ont été motivés et la frustration de ne pas régler certaines difficultés mathématiques notamment techniques.

4. Le numérique : une place à prendre ?

De nombreux outils numériques ont été utilisés. Il y a bien sûr les outils « métiers » tel que le logiciel de géométrie dynamique, le tableur, la calculatrice mais aussi d'autres outils instrumentalisés pour faire faire des mathématiques comme la table de mixage [Audacity](#) ou le logiciel d'astronomie [Stellarium](#). La vidéo est un moyen simple et interactif pour prendre du recul sur l'activité mathématique lors des narrations de recherches. Le padlet a été utilisé pour le travail collaboratif de la classe. Vitrite qui a permis de mettre en transparence le jeu vidéo et un logiciel de géométrie dynamique, peut être appliqué à d'autres images animées comme des vidéos de trajectoires. Le numérique permet aussi l'accès à des données réelles telles que le [bulletin météo de New-York](#). Enfin le logiciel de programmation scratch, testé en classe de troisième et de seconde dans l'optique du développement d'un enseignement de l'algorithmique au collège, se révèle être aussi un outil pertinent pour le lycée. Une instrumentation rapide et des phénomènes d'instrumentalisation

révèlent l'interactivité forte de ce logiciel permettant ainsi aux élèves de modifier, d'enrichir et de créer des algorithmes dans un contexte où des scripts peuvent s'exécuter en parallèle.

C. « Utilisation de données réelles pour traiter des problèmes ouverts »

Résumé : Résoudre des problèmes ouverts se basant sur des données réelles.

Auteurs : Virginie Blondel-Duballet (Lycée Charles Peguy, Orléans)
Claire Thibault (Lycée Dessaignes, Blois)
Igor Hollande (Lycée Georges Sandre, La Chatre)

1. DESCRIPTION

Classes concernées :

- 3 classes de seconde et 1 classe de seconde professionnelle.

Période :

- Fin du 1^{er} trimestre et 2^e trimestre de l'année scolaire 2014-2015

Mise en œuvre

Le travail a été réalisé sur le temps de l'accompagnement personnalisé ou en effectif réduit

Étape 1 : étude des données réelles

Étape 2 : élaboration d'une solution et explication de la démarche

Étape 3 : présentation des démarches et synthèse

Matériel nécessaire :

Le tableur a été très utilisé et une connexion à internet est nécessaire pour accéder à certaines données.

2. DOCUMENTS

Une fiche professeur : pour décrire le dispositif, préciser le rôle de chacun et le contenu de l'activité.

3. RETOUR D'EXPERIENCE

Difficultés de mise en œuvre pour l'enseignant

- choix des données à présenter aux élèves et sous quelle forme
- être toujours auprès des élèves pour motiver l'explication de leurs démarches, ou vérifier qu'ils n'utilisent pas d'autres données que celles proposées par l'enseignant.

Difficultés de mise en œuvre pour les élèves :

- choisir une méthode pour traiter les informations (graphique, algèbre, tableur, tests ...)

- expliquer les démarches
- ils sont parfois déroutés par la question

4. ANALYSES DE L'ENSEIGNANT

Effets sur la motivation et la mobilisation des élèves

Pour l'activité « New-York », avec l'effet de la vidéo et le fait que la question leur semble simple, les élèves n'ont aucun mal à rentrer dans le problème.

Pour « Noël au balcon, Pâques au tison », le fait d'être en salle informatique et d'avoir une question qui leur semblait simple à résoudre ne leur a pas posé de problèmes dans un premier temps mais ils ont vite été découragés dès lors qu'ils essayaient de traiter beaucoup de données, ou pour trouver des informations pertinentes.

Pour « les éphémérides », ils ont eu de mal à faire le lien entre les informations données et la question posée.

Effets sur les résultats dans la discipline

Pour « New York », l'expérimentation ne semble pas avoir donné le sens escompté aux élèves. Cependant, peut-être aurait-il fallu s'appuyer un peu plus sur ce résultat en classe.

Pour « Noël au balcon, Pâques au tison », une partie des élèves a réussi à donner du sens aux indicateurs de position et de dispersion, un contrôle ultérieur a montré que ces notions avaient été bien assimilées pour une majorité d'entre eux.

Pour « les éphémérides », on peut constater qu'un graphique peut servir à faire un lien entre deux grandeurs (sens du graphique).

Compétences mises en œuvre :

Dans les activités proposées, on retrouve les compétences « Chercher », « Représenter » et « Communiquer » sur tous les items s'y référant. Mais on retrouve aussi la compétence « modéliser » (traduire en langage mathématiques des situations données), « Calculer » (effectuer des calculs, les mettre sous forme d'algorithmes simples), « raisonner » (confirmer ou infirmer une conjecture, prendre une décision).

5. CONCLUSION

Aspects positifs

- travail de l'oral
- mise en place d'une stratégie de résolution
- apprentissage du travail collaboratif
- exploitation du cours sur des données réelles
- travail de toutes les compétences

Aspects négatifs

- cela ne règle pas les difficultés mathématiques profondes
- Si on laisse les élèves sur internet, ils peuvent détourner le traitement mathématique en cherchant une réponse toute faite.

Évolutions possibles ou souhaitables

- revoir la façon de présenter les données (sauf pour « New York »).
- pour exposer leur recherche, faire se filmer les élèves
- rajouter le travail algorithmique (créer un convertisseur, vérifier si des températures sont douces, trouver des latitudes,.....)

Suites envisagées

- Les professeurs ayant mené ces activités souhaitent les reconduire l'année prochaine.

D. ALGORITHME ET PROGRAMMATION SUR SCRATCH

Résumé : découverte du logiciel scratch en collège et lycée à travers plusieurs activités

Auteurs : Guillaume Morais-Lelong (Collège Montesquieu, Orléans)
Anne Patient (Lycée Rabelais, Chinon)
Péan Manuel (Lycée Camille Claudel, Blois)

1. DESCRIPTION

Classes concernées :

- 2 classes de 3ème du collège Montesquieu
- 1 classe de seconde du Lycée Rabelais, et 1 classe de seconde du Lycée Camille Claudel

Mise en œuvre :

En seconde, le travail a été réalisé sur le temps de l'accompagnement personnalisé ou en demi-groupes. En 3ème, le travail a été réalisé en classe entière : 2 élèves par poste.

Matériel nécessaire :

Salle informatique avec des postes connectés ou le logiciel Scratch installé.

2. DOCUMENTS

- « Scénario Initiation algorithmique Collège » : la mise en œuvre des activités dans une classe de collège sur plusieurs séances
- « Scénario Initiation scratch lycée » : la mise en œuvre dans une classe de

lycée sur plusieurs séances

- « avance recul » scenario + programme
- « pierre feuille ciseau » scenario + programme

- « quartier » scénario+programme
- « pile ou face » programme

- « lièvre tortue » programme

3. RETOUR D'EXPERIENCE

Difficultés de mise en œuvre pour l'enseignant :

- Scratch soulève des difficultés de programmation spécifiques à ce logiciel comme la programmation de lutins en parallèle.

Difficultés de mise en œuvre pour les élèves :

- La simplicité de Scratch incite les élèves à écrire directement leur programme sans assez réfléchir à l'algorithme correspondant.

4. ANALYSES DE L'ENSEIGNANT

Effets sur la motivation et la mobilisation des élèves

les élèves ont été très motivés et se sont investis pendant les séances.

Compétences mises en œuvre :

Mathématiques lycée : Chercher , Modéliser , Représenter (lycée) et Aborder des situations simples de probabilités (collège)

Cadres mathématiques : Probabilités essentiellement mais aussi les graphes

Numériques : S'interroger sur les résultats des traitements informatiques

Utiliser un outil de simulation

Prendre en main un nouveau logiciel de programmation

Comprendre et modifier un programme

Enrichir un programme

5. CONCLUSION

Au départ pour les enseignants expérimentateurs Scratch semblait un logiciel inapproprié pour le lycée et soulevant des difficultés de programmation lorsqu'on abordait des problèmes un peu complexe. Cependant, l'ergonomie de ce logiciel et l'interactivité immédiate entre le script et la mise en œuvre immédiate du programme à permis une prise en main rapide et a amené à aborder des thèmes mathématiques intéressants et soulever des questions de programmation inhabituelles. Les élèves ont aussi pu découvrir une autre façon de programmer tout en s'appuyant sur les notions d'algorithmique déjà vues en classe pour les secondes, ce qui a enrichi leur conception de la programmation.

E. Instrumentation d'outils numériques à usage courant

Résumé : Utiliser des outils numériques non spécifiquement mathématiques mais touchant à l'univers des collégiens. Ces outils contribuent à recueillir et à traiter des informations et à mutualiser et diffuser les résultats pour résoudre des problèmes proches du réel.

Auteurs : Jean-Michel GAZEAU (Collège F. Rabelais, Cloyes sur le Loir)
Nicolas PETIOT (Collège Beaulieu, Joué lès Tours)

1. DESCRIPTION

Classes concernées :

Classes de 6^e, 5^e

Période :

2^e et 3^e trimestre de l'année scolaire 2014-2015

Mise en œuvre

Le travail a été réalisé en classe entière et en salle informatique. Trois séances

Matériel nécessaire :

Suivant les scénarios : appareil photos ; mur en ligne (padlet) ; espace numérique de travail ; tableur ; traitement de texte ; calculatrice.

2. DOCUMENTS

Deux fiches professeur 6^e et 5^e : pour décrire le dispositif, préciser le rôle chacun et le contenu. Le même problème décliné de deux façons différentes (outils et procédures différents).

[Fiche professeur 5^e.](#)

3. RETOUR D'EXPERIENCE

Difficultés de mise en œuvre pour l'enseignant :

Un temps de mise en œuvre important par rapport aux objectifs mathématiques modestes.

Une grande hétérogénéité des niveaux de pratique des élèves pour chaque outil numérique utilisé.

Vérifier que les outils numériques en ligne sont opérationnels en salle informatique.

Dans un environnement riche d'informations et de possibilités, recentrer les

élèves sur la résolution du problème.

Difficultés de mise en œuvre pour les élèves :

- Extraire les informations utiles.
- Pour certains, la difficulté à réfléchir à une démarche de résolution de problèmes à partir d'informations prises sur un écran. C'est peut-être un problème de transposition de l'écran à l'univers plus familier du papier.
- Pour d'autres, la difficulté à utiliser les outils informatiques.

4. ANALYSES DE L'ENSEIGNANT

Effets sur la motivation et la mobilisation des élèves

Un effet très positif sur toute la durée de la séquence. En particulier, l'objectif final de production d'une vidéo est très attrayant pour les élèves de cette tranche d'âge.

Effets sur les résultats dans la discipline

L'objectif semble atteint sur le plan du sens à donner au concept étudié (ici, la somme de durées), sur l'obstacle principal à franchir (système non décimal), mais la technique opératoire n'a pas sensiblement progressé.

Compétences mises en œuvre :

Compétence 3 : somme de durées.

Compétence 4 : utiliser les logiciels et les services à disposition.

Compétence 7 : s'intégrer et coopérer dans un projet collectif.

5. CONCLUSION

Aspects positifs

- motivation forte des élèves.
- apport de sens sur les concepts « durées » et « somme de durées ».
- utilisation de plusieurs outils numériques de natures différentes (chercher, créer ou organiser les données, calculer, publier, échanger).

Aspects négatifs

- activité chronophage.
- pas d'acquis sur la maîtrise de calcul de durées.
- difficulté d'accès des outils collaboratifs numériques en ligne (problèmes de compatibilité pour padlet et de convivialité pour l'ENT).

Évolutions possibles ou souhaitables

- pour être rentable, les connaissances numériques travaillées doivent être réinvesties.

Suites envisagées

- D'autres scénarios à finaliser.

[Observation des planètes 6^e.](#)

F. ABORDER LES JEUX VIDEOS PAR LES MATHEMATIQUES

Résumé : Comment résoudre des problèmes ouverts se basant sur des jeux vidéo?

Auteurs : Humbert Aurélie (LP Château Blanc, Chalette sur Loing)
Simon Magali (SEP lycée Ronsard, Vendôme)
Mazat Pierre-Marc (LGT Camille Claudel, Blois)
Descours Christophe ()

1. DESCRIPTION

Classes concernées :

- 1 classe de seconde bac professionnel
- 2 classes de première bac professionnel
- 1 classe de seconde générale et technologique

Période :

- Fin du 2^e trimestre de l'année scolaire 2014-2015

Mise en œuvre :

Le travail a été réalisé en effectif réduit (groupes de 4 élèves maximum)

	COMPETENCES	CAPACITES
Etape 1 : découverte individuelle de la problématique	S APPROPRIER	Rechercher, extraire puis organiser l'information
Etape 2 : travail en groupe	ANALYSER-RAISONNER	Proposer une méthode de résolution
Etape 3 : présentation des méthodes par chaque groupe puis synthèse collective de la classe	ANALYSER-RAISONNER VALIDER	Proposer une méthode de résolution Critiquer un résultat, argumenter
Etape 3 : travail en groupe	REALISER	Choisir puis exécuter une méthode de résolution
Etape 4 : travail en groupe	VALIDER	Critiquer un résultat, argumenter
Etape 5 : synthèse collective de la classe	COMMUNIQUER	Rendre compte d'une démarche, à l'écrit ou à l'oral

Matériel nécessaire :

- Postes informatiques avec accès internet
- Logiciel Vitrite (permet de mettre des fenêtres en transparence) pour l'activité « World championship basketball »

2. DOCUMENTS

Pour l'activité « World championship basketball » :

Une fiche élève présentant la problématique

Une fiche élève pour l'exploitation de fin de séquence

Une fiche professeur décrivant les étapes de la séquence

Pour l'activité « machine à sous » :

Une fiche élève présentant la problématique

Une fiche professeur décrivant les étapes de la séance réalisée avec les élèves et les commentaires

3. RETOUR D'EXPERIENCE

Difficultés de mise en œuvre pour l'enseignant

- Sur le site de jeux « jeux.com » : beaucoup de publicités, lenteur du téléchargement du jeu
- Difficulté de recentrer les élèves sur le contenu mathématiques après l'enthousiasme suscité par le jeu

Difficultés de mise en œuvre pour les élèves

- Choisir une méthode de résolution pour répondre à la problématique
- Proposer des méthodes de résolution
- Utiliser le logiciel Vitrite : ce logiciel est méconnu de la plupart des élèves (pour l'activité World championship basketball)
- Pour le jeu de basket : se sentir investi par l'aspect mathématique alors qu'ils réussissent assez bien les lancers sans celui-ci.

4. ANALYSES DE L'ENSEIGNANT

Effets sur la motivation et la mobilisation des élèves

Pour l'activité « World championship basketball », enthousiasme positif dès l'annonce de la séquence.

Au départ, le jeu paraît simple et les élèves ne rencontrent aucun problème pour « mettre le panier ».

Ils entrent donc immédiatement et de façon positive dans le jeu.

Par contre, l'idée d'une démarche permettant de gagner à chaque lancer ne se fait pas aisément, et certains élèves se sentent vite découragés par l'aspect mathématique de la séquence. Une mise en commun de toutes les idées permet de remobiliser les groupes « en retard ». L'introduction du logiciel Vitrite permet de relancer le dynamisme. Cependant, en fin de séquence, les élèves constatent que seul un professeur de mathématiques peut penser à une telle méthode lors d'un jeu.

Pour l'activité « Machine à sous », enthousiasme positif dès l'annonce de la séance. La démarche à mettre en place est assez simple à trouver par les élèves et facile à réaliser. Cela permet à chaque élève de pouvoir s'investir dans l'activité. Même les élèves les plus en difficulté sont en réussite et apporte leur collaboration dans le regroupement des données.

Effets sur les résultats dans la discipline

L'activité « World championship basketball » permet de consolider les acquis sur les fonctions du second degré, voire de les introduire.

La séquence a l'avantage de rester plus facilement en mémoire qu'une séquence plus « classique ». Cela permet au professeur de s'en référer à d'autres moments de l'année et les élèves s'en souviennent.

L'activité « Machine à sou » a permis de clore une séquence portant sur la fluctuation des fréquences. Elle a permis de bien synthétiser les connaissances acquises par les élèves.

Capacités et compétences mises en œuvre :

- Activité « World championship basketball »

En seconde bac professionnel :

ALGEBRE - ANNALYSE – 2.4 Utilisation des fonctions de référence

CAPACITES	CONNAISSANCES
Représenter les fonctions de la forme $x \rightarrow a x^2 + k$, $x \rightarrow a k x^2$ ou k est un nombre réel donne. Utiliser les TIC pour conjecturer les variations de ces fonctions	Sens de variation et représentation graphique des fonctions de la forme $x \rightarrow a x^2 + k$, $x \rightarrow a k x^2$ ou k est un nombre réel donne.

En première bac professionnel :

ALGEBRE - ANALYSE – 2.3 Du premier au second degré

CAPACITES	CONNAISSANCES
Utiliser les TIC pour compléter un tableau de valeurs, représenter graphiquement, estimer le maximum ou le minimum d'une fonction polynôme du second degré et conjecturer son sens de variation sur un intervalle	Expression algébrique, nature et allure de la courbe représentative de la fonction $f : x \mapsto ax^2 + bx + c$ (a réel non nul, b et c réels) en fonction du signe de a.

En seconde générale et technologique :

CAPACITES	CONNAISSANCES
Représenter graphiquement une fonction. Utiliser les TIC pour conjecturer l'influence des réels a, b et c sur les variations de la fonction. Reconnaître l'allure d'une courbe parmi les courbes des fonctions de référence.	Sens de variation d'une fonction. Représentation graphique des fonctions affine, carré et inverse. Savoir qu'une parabole possède un axe de symétrie.

➤ Activité « Machine à sou »

En seconde bac professionnel :

STATISTIQUE ET PROBABILITÉS– 1.2 Fluctuations d'une fréquence selon les échantillons, probabilités

CAPACITES	CONNAISSANCES
Déterminer l'étendue des fréquences de la série d'échantillons de taille n obtenus par expérience ou simulation Evaluer la probabilité d'un événement à partir des fréquences Faire preuve d'esprit critique face à une situation aléatoire simple.	Fluctuation d'une fréquence relative à un caractère, sur des échantillons de taille n fixée. Stabilisation relative des fréquences vers la probabilité de l'événement quand n augmente.

5. CONCLUSION

Aspects positifs

- suscite l'enthousiasme des élèves
- mise en place d'une stratégie de résolution
- apprentissage du travail collaboratif
- travail de toutes les compétences
- permet une bonne mémorisation des élèves

Aspects négatifs

- cela ne règle pas toutes les difficultés mathématiques
- certains groupes n'arrivent pas à évoluer lors de ce type de travaux,
- l'aspect « jeux » prend le dessus sur l'aspect mathématique
- pour l'activité sur le jeu de basket, le professeur doit constamment guider les élèves dans le choix d'une méthode de résolution.

Évolutions possibles ou souhaitables

Pour « machine à sous », revoir la mise en commun des données collectées.
Utilisation de google drive.

G. Annexes

1. Scénario Proverbe :

- Classe de seconde ou troisième
- Statistiques : travail sur des recherches de données réelles et/ou exploitation d'un grand nombre de données.

Partie numérique :

- Recherche de données
- Et/ou organisation de données avec un tableur ou une calculatrice

Énoncé problème ouvert :

- Noël au balcon, Pâques au tison, ce proverbe est-il vrai ?

Scénario : ce scénario propose deux versions, l'une qui met l'accent sur l'ouverture du problème par les traitements différents des données par les élèves, l'autre permet de se concentrer sur l'exploitation des données.

- Compréhension du texte (signification des mots) et de la notion de proverbe.

a) Le proverbe est donné avec le site de météo France et les élèves sont en groupes face à des ordinateurs :

- Recherche de données mais lesquelles et combien (villes différentes, ou même ville, ou sur la France ? travail sur 10 ans, 20,... ? Choix d'avril ou de mars pour Pâques ou dates précises de Pâques)
- Ce travail met deux heures le temps de récolter les données puis de les exploiter. Lors des présentations la réponse est discutée par les multiples entrées des uns et des autres.

b) Le proverbe est donné avec un tableau de 80 données sur Word :

- Le travail demande alors moins de temps (1 h), et les élèves se concentrent sur l'organisation et l'exploitation de leurs données. Toutefois, on peut diriger les plus rapides sur le questionnement vu au a).

Dans chacun des cas, il faut une séance supplémentaire pour les présentations des élèves.

Bilan première expérimentation :

- Cette expérience a été faite sur 3 séances, en demi-groupes, sur deux classes de seconde.
- Pour trouver des données, les élèves n'ont eu aucun problème. C'est devenu difficile, pour les relever et les trier. Certains groupes se sont contentés de graphiques trouvés sur internet qu'ils n'ont pas su exploiter.
- Une fois les données recueillies, il leur a été très difficile de mettre en place leur savoir sur les statistiques pour exploiter les données (fixer ce que signifie « doux » à Noël en utilisant le 3^{ème} quartile,.....). Quelques groupes ont réussi à extraire des données statistiques pour justifier leur propos mais la majorité s'est contentée de faire des moyennes.
- Cependant le bilan a permis de donner un peu plus de sens aux indicateurs de position et dispersion travaillés en classe, et les élèves ont globalement été motivés par l'activité.

2. Activité du géant – Claes Oldenburg

Niveau : 6^{ème}

Objectif : Réinvestissement de la notion de proportionnalité

Forme du travail : En équipes de deux (voire trois) dans une salle où les ordinateurs sont à disposition avec le fichier de l'image (ci-dessous).

Enoncé donné aux élèves :



Quelle est la taille du géant qui se sert de ce volant de badminton ?

Utilisation du numérique :

Je filme les élèves puis la vidéo est projetée et une discussion s'engage...

J'ai testé l'outil vidéo à deux moments du travail :

- Pour établir un **bilan intermédiaire**, de façon à ce que chaque équipe ait bien identifié le problème et commence à proposer des stratégies :

A-Début recherche.mp4

B-Volant et taille homme.mp4

C-Estimation avec les doigts.mp4

D-Fausse piste Taille Pixel et multiplication.mp4

- Pour **conclure l'activité** et discuter des résultats trouvés par les élèves :

L-Stratégie sans résultat.mp4

M-Multiple de 3 - 75 m.mp4

N-Multiple de 25 - 97 m.mp4

Deux séances ont été nécessaires pour mener l'activité à bien.

3. Scénario « quartier »

Il s'agit de parcourir tout un quartier en parcourant un minimum de distance

Objectif : enrichir un algorithme, découvrir la notion de graphe

Niveau : niveau 2nde (particulièrement pour ceux désirant suivre la filière ES.

Compétences mathématiques :

- **Chercher** Analyser un problème. Extraire, organiser et traiter l'information utile. Observer, s'engager dans une démarche, expérimenter en utilisant des outils logiciels, simplifier une situation. Adopter une nouvelle démarche.

- **modéliser** Traduire en langage mathématique une situation réelle(à l'aide de graphe)

-**Représenter** Passer d'un mode de représentation à un autre

Compétences numériques :

Enrichir un programme

Déroulement (1h15)

1. Les élèves ouvrent un programme scratch dans lequel est reproduit le plan cadastral d'un quartier. Il s'agit de changer la couleur de tous les points de passage avec un minimum de pas.
2. Les élèves manipulent le logiciel difficilement.
3. Le professeur propose de modifier le programme afin de pouvoir se diriger en diagonale.
4. Les élèves parviennent à effectuer les modifications mais ce n'est toujours pas très pratique.
5. Après discussion dans la classe, on décide de « reconstruire le quartier » avec des horizontales et des verticales.
6. Les élèves prennent des mesures pour la reconstruction (en mesurant avec la règle sur l'écran ... si, si !).
7. Le professeur fait remarquer que l'on n'a plus besoin du logiciel, qu'il est plus rapide de travailler sur une représentation dans laquelle, les différentes distances apparaissent.
8. Les élèves essaient de parcourir tous les différents trajets.
9. Le professeur ouvre sur la théorie des graphes, ses applications ...

4. Scénario « avance-recule »

Un personnage part d'un point de départ et avance d'un pas ou recule d'un pas aléatoirement. Combien de pas fait-il pour retourner à son point de départ ?

Objectif : Mettre en œuvre sur scratch un petit algorithme pour s'initier au logiciel

Niveau : niveau 2nde

Compétences mathématiques :

- **Chercher** expérimenter en utilisant des outils logiciels ; corriger une démarche

- **Modéliser** élaborer une simulation numérique prenant appui sur la modélisation et utilisant un logiciel

Compétences numériques :

- prendre en main un nouveau logiciel de programmation

Déroulement : (1h30 en accompagnement personnalisé)

1ère heure (En salle informatique)

1 ère étape : Le professeur pose le problème. Les élèves posent des questions afin de bien comprendre l'énoncé. Le professeur propose de jouer cette situation avec un élève. Certains remarquent que c'est aléatoire. Le professeur propose de simuler cette situation avec un logiciel afin d'observer beaucoup de fois ce qui se passe.

2ème étape : les élèves doivent écrire l'algorithme sur papier.

3ème étape : le professeur présente rapidement le logiciel scratch au vidéo-projecteur et montre les quelques fonctions nécessaires pour la programmation de la situation.

4 ème étape : Les élèves programment la situation (le personnage se déplace de 10 en 10 afin que cela soit visible)

2ème heure (En salle informatique)

5 ème étape : les élèves observent et notent le nombre de coups pour retourner au point de départ. Dans les cas où le personnage bloque sur un côté de l'écran, il ne s'arrête pas lorsqu'il repasse par le point de départ.

L'énoncé est modifié (il y a un mur devant et derrière), l'algorithme est modifié (condition d'arrêt entre -5 et 5).

6 ème étape : Synthèse

- quelques conjectures (arrêt du personnage, nombre de coups nécessaires ...)
- compétences travaillées

Conclusion : Dans cette activité, la classe ne parvient pas à répondre à la question initiale. La réponse apportée n'est que partielle mais le professeur doit faire remarquer que cela est normal lors d'une démarche scientifique.

5. Basket

ENONCE ELEVES



TOURNOI DE BASKET

Situation-problème

Vous participez à un championnat de jeu de basket avec le restant de la classe.

Ce tournoi s'appelle WORLD BASKETBALL CHAMPIONSHIP sur le site « Jeux.com ».

But du jeu : marquer le plus de paniers possible et obtenir la consécration ultime : être le vainqueur du tournoi !

Question:

Comment faire pour être certain de marquer le panier à chaque lancer ?

Travail à réaliser :

Proposer une méthode permettant de répondre à la problématique.

Une fois votre méthode clairement expliquée, appliquez-là et devenez le vainqueur du tournoi !

DEROULEMENT DE LA SEQUENCE SUR DEUX HEURES DE COURS

Capacités	- Utiliser les TIC pour représenter graphiquement, estimer le maximum ou le minimum d'une fonction polynôme du second degré. -
Connaissances	- Expression algébrique, nature et allure de la courbe représentative de la fonction $f(x) = ax^2 + bx + c$ (a réel non nul, b et c réels) en fonction du signe de a -
Attitudes	- La rigueur et la précision - Le goût de chercher et de raisonner - L'ouverture à la communication, au dialogue et au débat argumenté

1^{ère} séance

- Mettre un élève par poste pour que chacun puisse jouer un peu (environ 5 minutes)
- Placer les élèves par groupe de 3 ou 4 sur table afin qu'ils réfléchissent à la situation quelques minutes

(nous avons observé que si on laisse les élèves devant le poste, ils ont du mal à se mettre au travail, l'attrait du jeu étant plus fort...).

- Remettre les groupe sur poste (1 par groupe) et les laisser faire..

Dans l'idéal :

- Les élèves pensent à tracer la trajectoire complète sur Geogebra.
- Sur un fichier vierge, ils placent les points A et B (panier + ballon), mais le problème de transparence se pose.
- Le professeur aide à résoudre le problème avec Vitrite.
- Les élèves testent plusieurs fonctions afin de trouver celle qui modélise le mieux la situation.
*Si la fonction du second degré a déjà été étudiée, ils devraient y penser vite.
Laisser les élèves chercher par essais successifs les coefficients qui permettent d'obtenir le meilleur résultat possible.*
- Grâce à Vitrite et à Geogebra, ils marquent leur panier

2^{ème} séance

- Faire un point avec l'ensemble de la classe sur ce qui a été fait lors de la 1^{ère} séance,
- Le problème qui va se poser est que l'expérimentation pour trouver les coefficients a , b et c est longue à faire. Collectivement, les élèves vont peut être nous parler de mettre des curseurs car ils sont habitués à les utiliser.
- Remettre les élèves par groupe, et aider à la construction du fichier avec les curseurs.
- Les laisser jouer quelques minutes afin qu'ils utilisent leur méthode et comparer les scores obtenus pour chaque groupe.
- S'il reste du temps, distribuer l'exploitation avec l'étude du sommet de la parabole.

EXPLOITATION

1. Quel nom donne-t-on à la courbe représentant la trajectoire du ballon ?

2. Cette courbe est la représentation graphique d'une fonction. Laquelle ?

3. En vous aidant de votre travail effectué sur Geogebra, compléter le tableau suivant :

	Valeurs de a, b et c			Expression algébrique de f	Coordonnées du sommet S
	a	b	c		
Essai 1				$f(x)=$	S (;)
Essai 2					
Essai 3					
Essai 4					
Essai 5					
Essai 6					

4.1 L'expression algébrique de la fonction f est donnée par $f(x) = ax^2 + bx + c$.

L'abscisse du sommet d'une parabole peut se calculer facilement connaissant les valeurs des coefficients a, b et c.

D'après votre travail, laquelle de ces quatre propositions est correcte ? (Cocher la bonne réponse)

$cx + a$

$\frac{-b}{2} \times a$

$\frac{-b}{2a}$

$\frac{c}{b}$

4.2 Justifier

6. Activité du mixage audio – Audacity

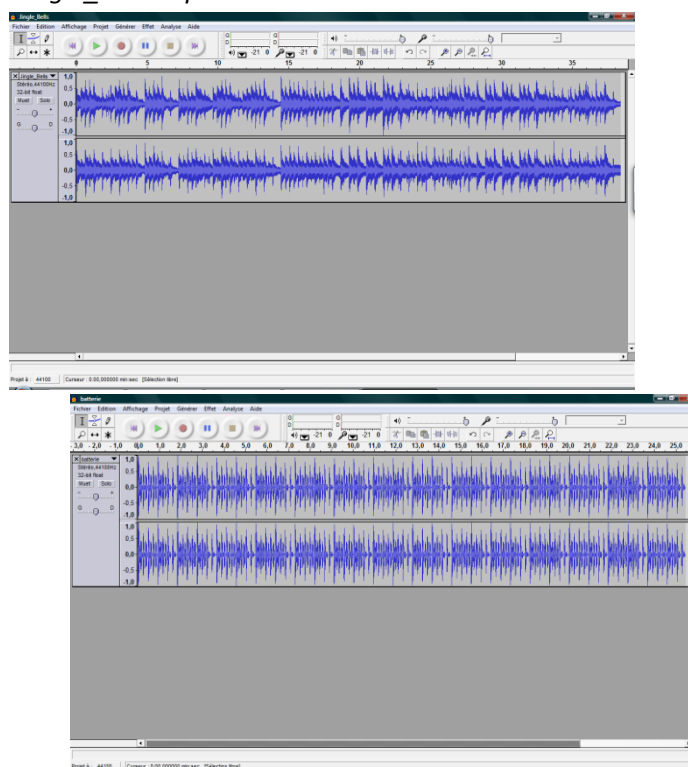
Niveau : 4^{ème}

Objectif : Réinvestissement de la notion de proportionnalité. Calcul avec des durées.

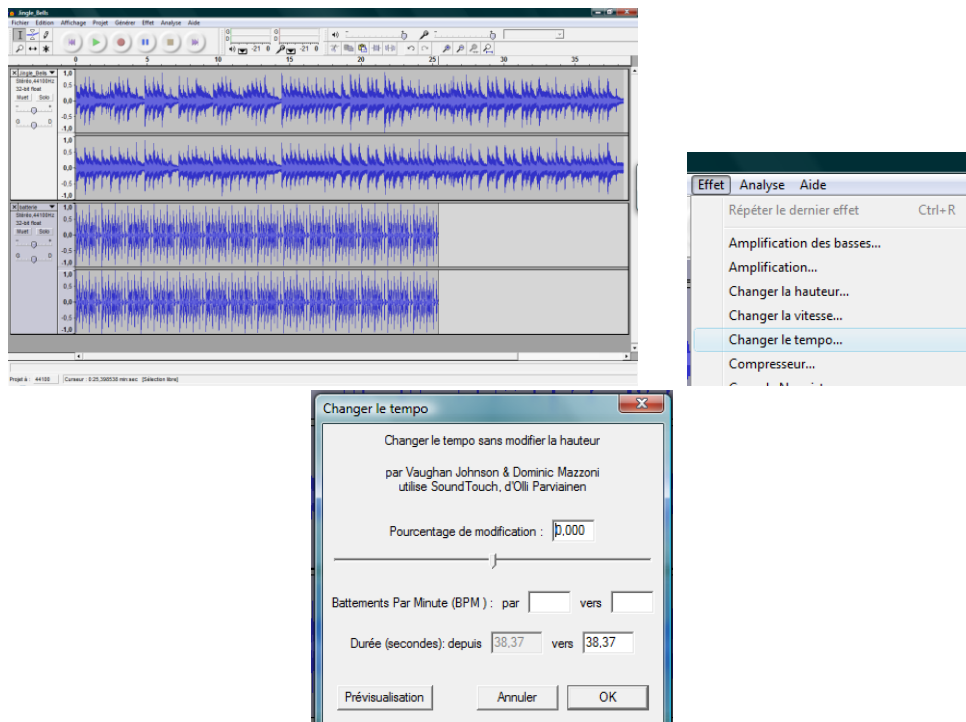
Forme du travail : En équipes de deux (voire trois) dans une salle où les ordinateurs sont à disposition avec les deux fichiers son.

L'énoncé est donné aux élèves directement au tableau par vidéoprojecteur, en montrant dans *Audacity*, les deux morceaux de musique :

Jingle_Bells.mp3 et *batterie.mp3*



On les copie l'un sur l'autre c'est inaudible ! Donc l'objectif des élèves est de les synchroniser.



Utilisation du numérique :

Les élèves utilisent *Audacity* avec notamment la fonction *Effet/Changer le tempo*

Je filme les élèves mais ce sont juste au départ des vidéos-documents pour garder des traces de leur recherche et de mes questions.

Remarques :

Une séance ne pas suffit pour tout finir. Lors de la séance suivante des extraits de vidéos ont permis de relancer l'activité et finalement de conclure.

Pendant la 1^{ère} séance tous les groupes ont trouvé le nombre de battements des deux morceaux. Mais la moitié a eu plus de difficultés pour l'exprimer dans la même unité. Trois groupes ont exprimé le tempo en batt/s, deux groupes en batt/min, ce que suggère le logiciel. Un autre groupe a cherché à déterminer le nombre de secondes pour 1 battement.

(batterie = 56 battements en 25,44 secondes soit 132 batt/min

mélodie = 64 battements en 38,38 secondes soit 100 batt/min)

Pendant la 2^{ème} séance, les élèves sont sans ordinateur. Les calculs sont faits sur papier et ils sont testés avec le vidéoprojecteur devant tous avec *Audacity* qui en quelque sorte valide ou non les résultats.

7. Observation des planètes

Niveau : 6^e

Objectifs : calculer des durées (compétence 3). Créer, produire, traiter, exploiter des données (compétence 4).

Organisation pédagogique : travail en binômes, deux séances

Utilisation du numérique : ENT, stellarium

- Stellarium : recherche des données nécessaires
- ENT : différenciation et évaluation
 - Énoncé audio, pour les petits lecteurs.
 - Grille d'évaluation critériée, ci-dessous.
 - Vidéo tutoriel présentant les fonctionnalités utiles de Stellarium.

Énoncé :

Aujourd'hui, à quelle heure la planète Mars se lève ? À quelle heure se couche-t-elle ? Combien de temps passe-t-elle dans notre ciel ?

Et dans une semaine ? Et dans un mois ? Et dans 6 mois ? Et dans un an ?

Qu'observe-t-on ?

Grille d'évaluation :

Items	Critères
Rechercher, extraire et organiser l'information utile	Utiliser Stellarium pour recueillir les données.
Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes	Calculer les durées des « jours de Mars ».
Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer	Les données recueillies et les durées calculées sont comparées entre elles.
Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté	Les calculs sont écrits. Des phrases présentent les comparaisons.
Utiliser les logiciels et les services à disposition	Les données recueillies sont les bonnes pour au moins deux jours demandés, à quelques minutes près.

Remarque :

L'ENT est un outil pratique pour mettre des ressources en ligne, mais son accessibilité est complexe et peu adapté aux collégiens. Utilisé depuis le début de l'année régulièrement en classe pour l'évaluation et la différenciation, la gestion des accès reste problématique.

Stellarium est un logiciel connu des amateurs d'astronomie, qui permet de reconstituer le ciel visible à n'importe quelle date du passé, du présent et du futur, à partir de n'importe quel point du globe. Il avait déjà été utilisé par un bon tiers des élèves, beaucoup d'entre eux lors d'un projet astronomie mené par deux écoles du secteur.

L'usage de Stellarium a motivé les élèves, frustrés de n'avoir pas plus de temps pour l'expérimenter. Son usage dans un projet à l'année permettrait de rentabiliser le temps nécessaire à la prise en main et de bénéficier pleinement de l'effet motivation.

8. Météo

- Classe de seconde ou troisième
- Fonctions affines (algébrique ou graphique (choisir un repère adapté)), non proportionnalité

Énoncé :

METEO NEW-YORK, PARIS

Voici une vidéo et certaines données, prenez des notes sur ce que vous voyez et faites vos premières observations (tout ceci **de façon individuelle**) :

http://weather.newyork.cbslocal.com/US/NY/New_York.html

Voici maintenant les prévisions météo pour la semaine. En ne vous occupant que des températures, que constatez-vous ? Pouvez-vous l'expliquer et trouver un moyen d'harmoniser ces données.

Partie numérique :

- Visualisation de la météo de NY en direct, et prévisions météorologiques de la semaine.
- Utilisation éventuelle d'un convertisseur (numérique)(ou calculatrice de l'ordinateur avec la fonction convertisseur) et/ou d'un thermomètre
- Pour aller plus loin.....possibilité de filmer les démarches et/ou de construire un algorithme (qui pourrait être comparé avec les résultats d'un convertisseur)

Énoncé problème ouvert :

- Vous venez de voir la météo de NY, voici les prévisions pour cette semaine, avec les données ci-dessous, faire le bulletin météo de la semaine pour les touristes français.

(données :212-100 ;50-10 ;14- -10 ;32-0)

Scénario :

- Vidéo du bulletin de NY **Mettre le site** au moment du cours sans rien expliquer aux élèves sur la consigne, juste en leur demandant d'essayer de comprendre (pour motiver, engager la réflexion chez les élèves)
- Compréhension de ces « températures », puis affichage du bulletin de la semaine : question : « faire le bulletin météo de la semaine pour les touristes français ».

Indication apportée : 212-100 ;50-10 ;14- -10 ;32-0

- Recherche des élèves par groupe (environ 45 minutes) puis présentation à l'oral.

- Eventuellement : filmer les démarches et/ou écrire un algorithme.

Bilan première expérimentation :

- L'anglais n'a finalement pas posé de problèmes aux élèves pour être accrochés par la vidéo.
- Nécessité d'une discussion rapide au sujet des températures.
- Au niveau du convertisseur : il peut être projeté au tableau mais pas à disposition des élèves car soit ils mettent les températures demandées et il n'y a plus de maths derrière, soit, les plus malins trouvent en dessous des convertisseurs les formules. D'où l'intérêt de prendre plutôt le convertisseur dans la fonction calculatrice de l'ordinateur.
- Donner d'abord les températures de solidification et d'ébullition, afin de lancer un premier travail sur la non-proportionnalité. Cependant, pour beaucoup d'élèves deux valeurs n'ont pas été suffisantes pour exprimer la non proportionnalité. C'est après avoir introduit les deux autres valeurs, que certains élèves ont finalement trouvé la non-proportionnalité (grâce à la valeur négative entre autre).
- Certains élèves ont voulu exprimer la relation entre les nombres par une fonction mais n'y sont pas arrivés. Certains élèves ont cherché une relation entre les nombres, un groupe a trouvé la relation mais n'a pas réussi à la formaliser mathématiquement.
- Plusieurs groupes, ne trouvant rien au niveau des calculs, ont fini par abandonner, et se sont remis au travail lorsqu'ils ont compris qu'ils devaient présenter leur démarche (peut-être que pour éviter cet abandon, le fait de leur demander de filmer leur démarche pourrait les relancer).
- Un grand nombre de groupes a voulu faire des représentations graphiques, pour lesquelles on propose éventuellement des valeurs supplémentaires avec le convertisseur.

Ils se sont confrontés au problème du choix du repère qui a été difficile pour eux.

La majorité a conjecturé la droite, a donc trouvé le bulletin météo à partir du graphique, mais en comparant avec le convertisseur, les résultats n'étaient pas assez précis, d'où l'intérêt de l'équation de la droite (qu'ils n'ont pas trouvé).

- En conclusion, on peut travailler sur l'écriture algébrique en tant qu'équation de droite, en tant qu'expression d'une fonction, et le lien entre les deux.