

Dans nos classes

Un projet à long terme

J. HEBERLÉ,

*professeur agrégé de mathématiques
au lycée Henri Poincaré à Nancy.*

Lorsque nous flirtons avec les diverses brochures (de l'APMEP, de l'IREM, ...), une envie nous omnubile : amener l'élève à prendre plaisir à faire des mathématiques !

Une brochure de l'IREM de Rouen « Activités et gestion de la classe : seconde X » m'a permis de rencontrer une activité forte intéressante que j'ai renommée par : le projet de l'enseignant.

I. La mise en place de l'accroche

Un petit dialogue avec les élèves est bienvenu dans ce genre d'activité :

« *Est-ce que vous connaissez le métier d'enseignant ?* »

Diverses idées fusent s'appuyant sur les fondements plausibles de ce mot, mais une explication s'impose tout de même : c'est un emploi dont la dénomination est peu connue.

Ensuite j'enchaîne sur la mise en place du problème :

« *Mettons nous dans la peau d'un enseignant, imaginons que l'on soit exposé à ce problème :*

Elaborer une enseigne formée d'un mot de sorte que chaque caractère soit de 50 cm² exactement. »

L'attrait est facilité par le fait que l'énoncé comporte une formulation concise.

L'envie de découvrir toutes les facettes de ce problème est un bel appât pour l'intérêt des élèves.

Dans un premier temps, j'ai laissé du temps aux élèves afin qu'ils puissent concocter individuellement une façon de procéder pour élaborer une lettre fixée par la classe.

Après avoir jeté un œil sur les différents brouillons, je connaissais les diverses démarches entrevues par les élèves.

Nous pouvons noter que la liberté associée au sujet a cette aptitude à solliciter leur imagination.

De manière assez volontaire, ils présentèrent leurs idées. Ainsi la classe put étudier et dégager les qualités de chaque conception : les quelques aspects (l'esthétique, les difficultés mathématiques,...) ont pu ressortir.

J'ai proposé quelques idées qui ont probablement été écartées pour une quelconque raison (par exemple à cause des difficultés mathématiques associées,...) : introduire des contours arrondis, ou encore plus originaux...

II. La mise en place du projet

J'ai amené les élèves dans le cœur du problème en m'appuyant sur quelques photos d'enseigne. Ils purent remarquer une des qualités importantes d'une enseigne : **l'homogénéité** entre les lettres.

L'idée centrale est de solliciter leur imagination : en effet, j'insiste sur le fait que nous serons sensible à la recherche d'**esthétisme et d'originalité** de leur enseigne.

Le travail effectué en amont avec une lettre permettait de se rendre compte de l'activité mathématique sous-jacente, ainsi **la rigueur des justifications mathématiques** avait son importance vis-à-vis de l'exactitude de l'aire de chaque lettre.

Je précisais que compte tenu de l'ampleur et de la richesse de ce travail, ils devraient travailler en groupe par affinité et que chaque groupe devrait respecter **les délais** et avoir une bonne cohésion (**fonctionnement collectif**).

Etant donné que cette activité constituait un travail sur le long terme, il fallait mettre en valeur quelques étapes importantes balisées par des **objectifs minimaux**.

Pour cette première séance, les élèves s'étaient répartis en groupe et se mirent d'accord sur le choix d'un mot.

D'autres séances encadrées étaient planifiées et indiquées sur la fiche récapitulative (voir ci-après, en fin d'article) qui fut donnée aux élèves.

III. Réflexion en amont sur le projet

Les objectifs et enjeux

L'objectif de ce travail est d'amener l'élève à :

- faire la distinction entre l'usage et l'intérêt des valeurs exactes et des valeurs approchées
- résoudre des équations (premier et éventuellement du second degré)

Les objectifs transversaux visent à développer les capacités de raisonnement (développement d'idées, débat, choix, mise en place de nouvelle stratégie face à un problème, vision globale de la tâche à effectuer...)

Le travail en groupe est très riche en apprentissage relationnel (écoute des autres, répartitions explicites ou implicites, proposition et défense d'opinion...) surtout sous les conditions et le rythme d'un projet à long terme.

La mise en place d'objectifs minimaux

Il me semble important pour un travail de cette ampleur de mettre en place un suivi, combiné à des objectifs minimaux à valider.

Pourquoi ? Une première raison est que j'ai mis en place ce projet en début d'année et que je connaissais peu les élèves.

Une seconde raison plus classique : éviter la possibilité aux élèves de réaliser le projet peu de temps avant la date fatidique car il serait exempt d'une réflexion de long terme.

En effet, les idées émergent et prennent de la maturité avec le temps. De plus, les groupes ne sont pas à l'abri d'un problème qui peut demander un temps de travail non planifié...

Les séances en classe permettent de jalonner le chemin et offrent de réelles opportunités aux élèves de discuter avec leur professeur de diverses difficultés auxquelles ils sont soumis. Ainsi nous pouvons donner quelques pistes exploitables et cohérentes à leur démarche. De plus, nous sommes perçus dans ce genre de situation comme un conseiller...

Les critères associés à l'homogénéité, l'originalité et l'esthétisme

Les élèves personnalisèrent les lettres composant leur mot ainsi ils adhèrent totalement à la tâche. Finalement ce sont leurs choix qui les amenèrent à rencontrer des difficultés mathématiques.

La phase de présentation et de synthèse

La présentation des projets est un moment important pour les élèves : il est lié à une ambiance décontractée où chaque élève peut être félicité indépendamment de ses résultats habituels.

Elle constitue une juste récompense de pouvoir présenter leur projet fruit d'un travail volumineux.

La synthèse prend naturellement sa place car elle réunit les diverses idées de la classe.

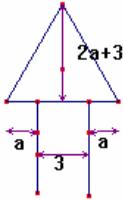
IV. La partie mathématique

La distinction entre valeurs exactes et approchées

Les élèves au travers de ce projet doivent se rendre compte de la différence au niveau de l'usage de la valeur exacte et de la valeur approchée. En effet ils sont amenés à comprendre que l'on doit recourir à la valeur exacte lorsqu'on réemploie la valeur associée à une grandeur et à une valeur approchée adaptée à leurs instruments de mesure pour tracer.

Les équations rencontrées et le calcul littéral

Ils sont entre autre amenés à résoudre des équations du premier et du second degré liées aux contraintes d'homogénéité ou de forme.



Par exemple, l'aire d'un triangle équilatéral d'aire 25 cm^2 (décrit sur le schéma ci-contre), requiert la résolution d'une équation de type

$$\frac{\sqrt{3}}{2} (2a+3)^2 = 25 \text{ pour déterminer la valeur du paramètre } a.$$

Afin d'anticiper d'éventuelles difficultés, j'ai préféré aborder le chapitre « équations et calcul littéral » au préalable.



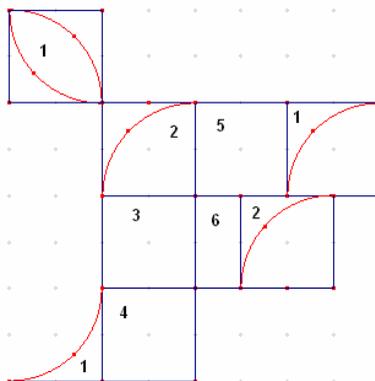
V Quelques anecdotes

Un des groupes se lança dans la réalisation d'une enseigne avec le mot TUNISIE en optant pour 2 contraintes d'homogénéité (les lettres auraient même hauteur et même épaisseur).

A un moment, ils ont dû faire face à un problème lié à la lettre I qui a une surface dont la valeur de l'aire est relativement faible. Il fallait étoffer la lettre I de détails, mais une idée me vint : je leur ai soumis l'idée de rechercher dans l'alphabet arabe un équivalent de la lettre I ... (voir en bas à droite sur le dessin)

Les élèves montrent un intérêt certain car l'espace de liberté laissé leur permet de s'approprier réellement le problème : un des groupes réalisa une enseigne avec le nom bien connu du football brésilien RONALDO (dont on peu remarquer la lettre R en haut à droite). D'autres élèves s'intéressèrent à une enseigne intitulée PORTABLE qui est devenue une campagne anti-portable: en effet la lettre L est formée de trous (comme le gruyère) qui s'interprètent par : « les radiations émises par le portable ont un effet nocif (voir l'importance des trous) sur notre cerveau symbolisé par la lettre L ».

La lettre F d'un autre groupe est assez ingénieuse car elle est basée sur l'idée qu'au compas ils peuvent tracer des arcs de cercle dans un carré puis répartir à leur guise les pièces. Le mot FRAISE (la lettre F en haut à gauche) associé ne requiert qu'une équation par lettre du type, par exemple pour la lettre F, $5,5x^2 = 50$ (5 carrés et un demi carré dont 1 carré est découpé en trois parties numérotées par 1 et un second carré en deux parties numérotées par 2).



VI Concluons...

Les élèves sont rapidement attirés par ce type de projet ; leur imagination est fortement sollicitée et est combinée à leur ingéniosité ce qui les amènent à faire des mathématiques.

Devant cet enthousiasme, j'ai réalisé un autre projet de ce type avec la classe sur le thème « Math et espace » (à découvrir sur le site <http://site.voila.fr/secondeemath>)

Fiche récapitulative des consignes

« Un problème d'enseignant »

Sujet

Ecrire un mot de sorte que l'aire de chaque caractère soit de 50 cm² exactement.

Consignes

Chaque groupe doit choisir un mot composé de 6 lettres ou 8 lettres selon que le groupe soit constitué de trois ou de quatre membres.

Il devra fournir pour chaque lettre un bilan composé de :

- la découpe de la lettre dans du papier fort
- une fiche expliquant la démarche de construction
- une fiche donnant la justification de la valeur de l'aire

Calendrier et objectifs minimaux par séance

Vendredi 23/09/05 (travail en groupe en classe) : Le mot choisi par chaque groupe devra être validé par mes soins

Samedi 1/10/05 (travail en groupe en classe) : Le bilan d'une lettre devra être fini et le travail devra être réparti entre chacun des membres du groupe.

Lundi 10/11/05 et 17/11/05 : Deux heures d'aide individualisée seront consacrées aux groupes qui souhaitent poursuivre leur travail.

Chaque membre s'occupera de sa tâche à la maison et les bilans de chaque lettre devront être rendus pour le vendredi 4/11/05.

Critères de notation :

Dans la notation, chaque groupe sera jugé sur :

- Le respect des consignes et des délais
- Le fonctionnement collectif
- L'esthétique et l'originalité
- L'homogénéité : Chaque groupe devra choisir une ou plusieurs caractéristiques pour leurs lettres (même hauteur, même largeur, même épaisseur...)
- La rigueur de la justification mathématique

Présentation et synthèse du travail : Samedi 12/11/05

Tous les groupes présentent leur enseigne.



Appel à ateliers

La prochaine "Journée régionale des mathématiques" aura lieu le mercredi 14 mars 2007 à Nancy avec, le matin, une conférence de Daniel Justens sur " les mathématiques du Chat " (le Chat de Philippe Geluck, bien sûr).

Un des gages de réussite de cette journée est la présentation d'" ATELIERS " variés et nombreux. Nous lançons donc un appel auprès de tous les collègues qui voudraient en présenter un. Ces ateliers se dérouleront l'après-midi, durant 1 h 30, et pourront rassembler de 15 à 30 participants.

Envoyez vos propositions le plus rapidement possible à la présidente régionale Apmep : coursimault.celine@wanadoo.fr .

MERCI