

TP en Terminale S

Impressions personnelles sur l'expérience de ces épreuves

Nathalie Chevalarias et Nicolas Minet : Lycée Berthelot - Châtellerauld

Dans notre lycée, tous les collègues ont participé à la passation des épreuves. Cela a nécessité plusieurs concertations mais, au moins, les collègues de terminale S ne se sont pas sentis isolés et n'ont pas vu tout le poids de cette responsabilité tomber sur leurs épaules. Les épreuves se sont déroulées sur trois demi-journées début juin, les mêmes que celles des TP de physique et de SVT.

Les élèves étaient par groupes de trois ou de quatre et nous disposions de 2 salles informatiques : l'une de 18 postes a accueilli au maximum 12 élèves, l'autre de 12 postes en a accueilli 8. Cela nous a permis d'avoir assez d'espace pour circuler sans se gêner et d'avoir des postes en secours en cas de problème informatique. Une pause était prévue tous les deux TP pour pouvoir annoter et noter les élèves, elle a été à peine suffisante pour remplir les fiches « évaluation », car en circulant d'élève en élève, l'expérience a montré qu'il était difficile de prendre des notes pendant la prestation des candidats.

Plusieurs d'entre nous appréhendaient cette épreuve et s'inquiétaient des réactions des élèves. Allaient-ils venir ? Etaient-ils suffisamment formés sur les logiciels ? Finalement, les élèves ont joué le jeu pendant l'épreuve en cherchant sérieusement mais plusieurs ont avoué ne pas avoir révisé telle ou telle partie du programme et la partie « démonstration » s'en est trouvée considérablement réduite.

La prise en main des logiciels, quant à elle, a été très inégale. Il est facile de faire des essais sur un logiciel de géométrie (plane ou dans l'espace) même si on ne l'a utilisé que quelques fois (d'autant plus quand le descriptif de la figure est très guidé). Par contre il est plus difficile de démarrer un fichier sur tableur sans réflexion mathématique préalable.

Certains sujets ont davantage mis en défaut les compétences mathématiques que les compétences TICE qui représentent, rappelons-le, les 3/4 de la note. Difficile d'accepter devoir mettre la moyenne à l'élève de terminale S qui répond : « le théorème de Thalès, je ne sais plus du tout ce qu'il dit ! » alors qu'il a fait une figure et une conjecture correcte !...

La gestion des aides a été parfois difficile. Pour plusieurs sujets nous avons été obligés d'intervenir de nombreuses fois pour que l'élève puisse avancer un minimum. L'intervention portait souvent sur de simples problèmes techniques, des erreurs de syntaxe, des minuscules à la place de majuscules, etc. mais parfois c'était l'aspect mathématique qui posait problème. Pour certains sujets les candidats en oubliaient presque d'appeler l'examineur au moment demandé sur la fiche, puisqu'ils le voyaient déjà régulièrement ! De façon générale, mettre une note aux prestations d'un candidat est resté un travail difficile. Comment juger de l'importance de l'aide apportée ? Jusqu'où cette aide est-elle « normale » ? Comment juger de la réaction d'un élève face à une aide et comment en tenir compte dans la note ? Ce sont des questions qui restent encore en suspens.

Nous avons aussi décidé de choisir des sujets sur chacun des thèmes proposés même si certains nous paraissaient plus difficiles à aborder pour les élèves vu leur connaissance des logiciels ; d'autres étaient plus classiques. Nous avons prévenu les élèves qu'ils pouvaient avoir des sujets de nature et de difficulté très différents et nous leur avons expliqué l'intérêt de l'expérimentation, ce qu'ils ont plutôt bien accepté. Quelques sujets, proches du travail en classe ont été bien traités mais pour certains, nous avons rencontré quelques problèmes... pas toujours là où nous les avons le plus prévu !

Voici trois exemples de sujets qui ont été problématiques pour diverses raisons. (Les énoncés complets sont téléchargeables sur le site académique <http://ww2.ac-poitiers.fr/math/>)

Sujet 026 : Dans le plan orienté, on définit le triangle OAB et on note M le milieu du segment $[AB]$. On construit les triangles AOD et OBC directs, rectangles et isocèles en O .

L'objet du problème est d'étudier les longueurs et les positions relatives des segments $[OM]$ et $[DC]$.

Les élèves ont eu peu de problème avec la figure, mis à part sur la manière de construire un triangle isocèle rectangle. Après questionnement sur ce qu'ils feraient sur feuille, ils créent la figure sans difficulté. Peu pensent à utiliser une rotation pour construire C et D , ce qui ne les aide pas pour la partie « démonstration »...

L'utilisation des logiciels Geogebra ou Geoplan n'est pas équivalente sur ce sujet pour l'affichage des longueurs et des angles qui sont obtenus plus directement sous Geogebra. Cependant, les élèves éprouvent peu le besoin de faire afficher l'angle pour conjecturer l'orthogonalité qu'ils lisent directement sur la figure alors que la « fiche prof » nous incite à le leur demander. Par contre très peu d'élèves voient comment démarrer une démonstration, ils ne pensent pas spontanément aux nombres complexes et quand ils pensent au produit scalaire, ils ne savent pas gérer les calculs (qui sont ici un peu délicats). Même avec des indications, peu sont arrivés au bout de la démonstration, c'est vraiment la partie mathématique qui a posé problème.

Sujet 029 : Dans l'espace rapporté à un repère orthonormal $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, on considère les points $A(0, 6, 0)$, $B(0, 0, 8)$, $C(10, 0, 8)$. M est un point appartenant au segment $[OB]$. Le plan P passant par M et orthogonal à la droite (OB) coupe la droite (AC) en P .

On note respectivement N et Q les points d'intersection du plan P avec les droites (OC) et (AB) et l'on admet que le quadrilatère $MNPQ$ est un rectangle. En déplaçant le point M , émettre une conjecture quant à la position de ce point rendant maximale l'aire du rectangle.

Les élèves ont pris correctement en main le logiciel même s'ils ne le connaissaient pas ou s'ils le connaissaient dans la version « plan ». Cet aspect-là du sujet nous inquiétait, mais finalement la création de la figure n'a pas posé de problème (elle était très guidée dans l'énoncé) mis à part une petite inquiétude quand ils ne voient pas le plan P s'afficher...

Le plus difficile a curieusement été de reconnaître le théorème de Thalès (même en les aidant à déplacer la figure) et surtout de l'utiliser correctement avec les bons segments !

Pour ceux qui ont obtenu correctement MN, MQ et donc l'aire de MNPQ, très peu ont reconnu une fonction à dériver ou un polynôme du second degré. Beaucoup d'entre eux n'associent pas le maximum à la notion d'étude de fonction. Un élève a même dit « ah ! parce que ça, c'est une fonction ? » en désignant l'expression de l'aire en fonction de z. C'est cependant un élève qui a très bien fait le reste : on lui demande de faire une figure, il la fait, de faire une conjecture il la fait, de calculer MN et MQ, il le fait... il aura donc une note très correcte. Cela nous inquiète fort par rapport aux connaissances mathématiques de certains alors que l'on cherche à évaluer des compétences TICE. Il ne faudrait pas oublier l'essentiel...

Sujet 066 : On considère une suite (S_n) définie par le lancer d'une pièce équilibrée de la façon suivante :

$$S_0 = 0 \text{ et } S_{n+1} = S_n + 1 \text{ si on obtient PILE, } S_{n+1} = S_n - 1 \text{ si on obtient FACE.}$$

On note A_n l'événement « obtenir $S_n = 0$ ».

On s'intéresse à la probabilité de réaliser l'événement A_n pour un entier n non nul donné.

Nous savions que des aides seraient nécessaires pour les fonctions du tableur à utiliser (ALEA, SI, NB.SI). Certains élèves ont bien réagi une fois données ces fonctions, mais il est resté des maladroites de syntaxe, en particulier dues à la compréhension de ce que peut-être une « condition » dans la fonction SI. D'autres ne savaient pas du tout quoi faire des aides et sont restés bloqués longtemps. D'un point de vue pratique, ils pouvaient difficilement prévoir de définir la suite en ligne et non pas en colonne pour pouvoir la copier 1000 fois et ils l'ont souvent programmée en deux colonnes : une pour le tirage aléatoire, l'autre pour la suite. Le copier - coller et le comptage des zéros ne s'en est pas trouvé facilité.

Nous avons donc soit imposé directement une présentation en ligne (mais cela a limité la recherche personnelle) soit refait leur programmation en ligne après s'être assurés qu'ils avaient bien compris ce qu'ils avaient fait dans le premier temps. Dans les deux cas, la création du fichier était longue et les élèves ont eu peu de temps à consacrer à la partie « démonstration ». Les indications sur un tel sujet sont chronophages. De ce fait, le 3^{ème} (voire le 4^{ème} élève) se trouve avoir des indications assez tard si on veut que le premier ait eu un temps de réflexion suffisant avant d'avoir une indication. Nous avons dû parfois décaler de quelques minutes la fin de l'épreuve pour finir de voir chacun de manière équitable. L'évaluation chiffrée de ce sujet a été difficile.

En conclusion, si le côté TICE (créer des figures, les déplacer, copier - coller, afficher une courbe...) de cette épreuve a plutôt été bien abordé par les élèves, l'aspect mathématique est resté le plus problématique, que ce soit en amont pour prévoir comment faire une figure, savoir quelle formule entrer au tableur ou que ce soit en aval pour démontrer les conjectures. Après cette expérimentation, saura-t-on pour autant mieux préparer nos élèves cette année que la précédente ? Et à quoi ? Aux logiciels ou aux raisonnements mathématiques ?

Quel en sera l'avenir avec la réforme du lycée ?

Note de lecture

La mathématique du Chat de Philippe Geluck. Par Daniel Justens.

Editions Delagrave-Casterman, février 2008, 15 €, 204 pages couleurs en 19x25,

Daniel Justens est professeur à la Haute École Ferrer de Bruxelles, directeur de l'IREM de Bruxelles et responsable de l'UER mathématiques appliquées. Il nous avait annoncé la parution de son livre. Habitué des Journées Nationales de l'APMEP, les ateliers qu'il y propose sont toujours très attendus ! C'est lors de ces ateliers que nous avons fait sa connaissance. Il avait promis de faire une conférence pour notre Régionale. Elle s'est tenue le 12 mars au L.P.I., sous le titre « La logique du chat ou comment faire des mathématiques sans le savoir ». Le thème en était celui du livre, mais vous en saurez beaucoup plus en le lisant ! De nombreux « strips » (comme on dit en Belgique) en couleurs, dont certains inédits, illustrent abondamment le livre.

Deux extraits de la quatrième page de couverture : « C'est en lisant les strips du Chat que Daniel Justens fit une découverte fondamentale : les syllogismes et les impasses logiques du félin, dont la fonction première était de faire rire, recelaient en fait tous les fondements des mathématiques modernes... Les mathématiciens découvriront dans ce petit opuscule nombre d'exemples utiles et des sujets de réflexion pour leurs élèves. Et puis, surtout, ils trouveront la réponse à la question qu'on leur renvoie sans cesse et qui les tarade : « À quoi servent les mathématiques ? - À comprendre les albums du Chat, bien sûr ». L'humour est à toutes les pages, la réflexion à chaque strip, les idées lumineuses partout. **Un livre indispensable** pour tous.

Serge Parpay

Une séance de dédicace aura lieu à La Rochelle le lundi 27 octobre à 10 h près de l'accueil.