COMMISSION INTER IREM LYCEE

31 janvier et 1er février 2014
Compte rendu

Journée du vendredi 31 janvier

Présents : Sophie Beaud, Dominique Bernard, Sylvie Colesse, René Cori, Christelle Fitamant, Christophe Hache, Françoise Hérault, Denis Gardes, Philippe Lac, Pierre Lapôtre, Zoé Mesnil, Chloé Ubéra.

Deux groupes de travail, intersection non vide, se sont réunis pendant cette journée. Une partie de la réunion de l'après-midi s'est déroulée avec tous les présents.

- **Groupe logique :** travail sur les variables et réflexion autour de l'élaboration d'une progression au lycée pour l'enseignement de la logique.
- **Groupe de Réflexion sur l'Impact des Nouveaux Programmes :**
  Il a été décidé d'appeler ce groupe « RINP »ou « P »et non « Programmes »afin de souligner que son objectif n'est pas d'écrire un programme de mathématiques pour le lycée. Le but de cette première réunion est donc d'affiner ces objectifs.
  Les membres du groupe « RINP »sont majoritairement issus du groupe « Algo ». Il était prévu que le groupe « Algo »soit dissout lorsque son objectif serait atteint, c'est-à-dire la publication d'un livre d'algorithmique. Ce projet est dans sa phase finale [1]. Un certain retard a été pris dans la rédaction suite à des travaux de réécriture (schémas en particulier).
  À noter que des membres du groupe « Algo », non présents à la réunion, ont fait part de leur souhait de poursuivre leurs recherches en algorithmique. Il est donc probable que le groupe engage un autre travail autour de l'algorithmique.

  Bilan des réflexions menées :

  On signale la préconisation d'une progression dans l'application des programmes, la nécessité de préciser les objectifs et de répartir les apprentissages sur les trois ans de scolarité au lycée.
  Il n'y a pas de progression proposée en algorithmique. Beaucoup d'enseignants ont émis le souhait d'avoir une progression en algorithmique en seconde. Cette revendication n'apparait pas en première et en terminale où le programme est mieux balisé.
  Des enquêtes indiquent que 90% des professeurs enseigneraient la logique prévue au programme. Ce pourcentage semble très optimiste. L'enseignement de la logique pour la logique, sans réinvestissement dans le cours de mathématiques, semble de peu d'intérêt. Les collègues ne perçoivent pas l'intérêt à court terme de cet enseignement. On a relevé que l'on ne trouve pas de questions de logique dans les épreuves de bac blanc. En probabilité, la notion d'ensemble est sous employée : les événements sont souvent décrits par une phrase, plutôt que par extension, ce qui fait que le travail sur l'intersection, la réunion n'apparait pas. La question est posée : a-t-on besoin de la logique dans le cours de mathématiques de terminale ?
  Assez souvent des collègues font un cours de logique déconnecté des problèmes de mathématiques. La logique est alors perçue comme un objet à part qui n'est pas utilisé ensuite en mathématiques.
  Pourtant des exemples concrets ont été proposés : demander aux élèves ce qu'ils pensent de la phrase « si un quadrilatère a ses quatre côtés égaux alors c'est un carré ». Poser ensuite le problème de la négation de cette phrase.

1. la préface est en cours de rédaction par Christian Mercat et l'ouvrage est actuellement à disposition du comité de lecture de l'APMEP qui en sera l'éditeur

De même, il nous apparait important d'insister sur les notions de base : « non tous nuls », « tous non nuls »et la nécessité de rester rigoureux semble faire consensus.
Dans ce cadre, nous pensons essentiel de consacrer un temps suffisant à l'enseignement de la logique.
Ce champ des mathématiques permet de former les élèves à un raisonnement rigoureux. et nous ne pouvons imaginer un enseignement des mathématiques reposant uniquement sur l'observation de résultats obtenus à partir d'outils (logiciels) numériques.
Ce sentiment est renforcé par le fait que les collègues, enseignant en terminale, ont l'impression de faire de la remédiation. Ne serait-il pas judicieux d'envisager des contenus plus modestes mais appréhendés de façon beaucoup plus approfondie et rigoureuse ? La logique et le raisonnement permettent d'aller davantage dans ce sens et apparaissent ainsi comme des opportunités à saisir.
Partant de ces constations, il apparait utile de déterminer ce que nous pensons juste qu'un élève de terminale sache plutôt que de réaliser une $n^{\text{ième}}$ critique du programme. Nous ne souhaitons pas écrire un programme mais plutôt réaliser un **inventaire** de ce qu'il semble raisonnable d'attendre d'un bachelier.
Par exemple, ces questions :

- Comment extirper du programme actuel de quoi faire des activités mathématiques ?
- Est-il raisonnable qu'un bachelier S maîtrise le raisonnement par récurrence ?

ont toute légitimité à être posées dans ce contexte et peuvent largement participer à notre travail de réflexion.
D'autre part, plusieurs constations ont été relevées pendant cette réunion :

- L'écart entre les sujets proposés au baccalauréat et le programme est non négligeable.
- Les universitaires se plaignent de ce que les étudiants ne font pas de différence entre le symbole d'appartenance et celui de l'inclusion [2].
- Le programme actuel est un empilement de notions. Les enseignants manquent de temps pour expérimenter.
- Les professeurs de physique font nettement moins de mathématiques (dérivée, équations différentielles, mécanique) ce qui ôte de la légitimité aux mathématiques.
- La notion de transformation, d'invariant a disparu des programmes. Nous le déplorons.
- Il n'y a plus de suites adjacentes, ce qui gêne pour l'intégration.
- Quel intérêt peut-on trouver aux nombres complexes sans aborder les transformations ?
- À propos de la proportionnalité, les élèves appliquent une recette sans comprendre (quatrième proportionnelle). On peut alors se demander, quelle perception les élèves ont de ce concept et ce que l'on évalue au final ?

Il a été ainsi décidé dans un premier temps d'orienter notre travail de la façon suivante :
Certains collègues vont étudier l'enseignement de la proportionnalité et les fractions, et ce qu'il advient de ces notions au cours des années au lycée. Les autres ont choisi se fixer les thèmes des nombres complexes et des limites. Même si les sujets du baccalauréat ne sont pas une fin en soi, ils vont fortement influencer les contenus des enseignements en classe de terminale. Le choix est donc fait de s'appuyer sur ces nouveaux sujets afin d'identifier les gestes, réflexes qui interviennent dans la démarche de résolution de problèmes.

Journée du samedi 1er février

Présents : Sophie Beaud, Dominique Bernard, Sylvie Colesse, René Cori, Christelle Fitamant, Françoise Hérault, Denis Gardes, Philippe Lac, Pierre Lapôtre, Zoé Mesnil, Chloé Ubéra.

- **Synthèse des réflexions menées le vendredi et complétée par des observations d'enseignants du supérieur :**
  - Le niveau des élèves s'est amélioré en probabilité mais les élèves ne savent pas dénombrer dans

2. De façon générale, les universitaires et les professeurs de classes préparatoires se plaignent du manque de bases de leurs étudiants.

des situations simples.
- Difficultés avec les projections de vecteurs.
- Le niveau s'est amélioré sur l'étude des fonctions (tableau de variations). Les enseignants du secondaire font remarquer que le tableau de variations, qui devrait être un résumé, est devenu l'objet. Ils signalent que l'étude du signe de la dérivée se limite à la résolution de $f'(x) = 0$, le signe apparaissant de façon miraculeuse, sans justification.

- **Présentation, par Christelle Fitamant, de l'atelier proposé aux journées nationales de l'APMEP à Marseille : « L'intervention du Français dans la logique en Mathématiques ».**

- **Étude du sujet du baccalauréat S, d'Amérique du Sud, du 21 novembre 2013.**
  Énoncé donné en annexe.

  Exercice 1
  Partie A
  Une question 1. étonnante de facilité tellement qu'un élève peut s'interroger sur ce qu'il doit écrire pour apporter une justification.
  L'ordre des questions 1. 2. et 3. nous interpelle aussi. Est-ce un souci d'éviter une limite de fonctions composées.
  Le fait de disséquer autant un problème, pourtant classique et simple à ce niveau, nous interpelle.
  Cet élément vient en contradiction des tâches complexes introduites au collège.
  Voir sur d'anciens sujets si ces questions ne sont pas résumées en une seule.

  Une remarque sur une contradiction du programme : détermination du signe de la fonction $exp(u)$ sans utiliser les fonctions composées ?

  Partie B
  La première question est encore étonnante : pourquoi ne pas utiliser un résultat de la classe de 1ere pour répondre. D'autre part il nous semble que l'utilisation des $\ldots$ dans la définition, et dans la méthode de résolution qui semble attendue, peut conduire à de confusions ou tout au moins n'est pas des plus rigoureuses.
  Une question 3 dont le niveau de difficulté diffère beaucoup de celui des questions précédentes créant un fort déséquilibre dans l'exercice.
  La correction apportée par exemple sur le site de l'APMEP montre la difficulté à présenter une solution simple avec les outils disponibles en terminale.
  Recenser toutes les compétences nécessaires pour répondre à la question.
  Quelle attitude on encourage ?

Annexe

Baccalauréat S Amérique du Sud 21 novembre 2013

Exercice 1

Partie A

Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = x\mathrm{e}^{1-x}$.

1. Vérifier que pour tout réel x, $f(x) = \mathrm{e} \times \dfrac{x}{\mathrm{e}^x}$.
2. Déterminer la limite de la fonction f en $-\infty$.
3. Déterminer la limite de la fonction f en $+\infty$. Interpréter graphiquement cette limite.
4. Déterminer la dérivée de la fonction f.
5. Étudier les variations de la fonction f sur $\mathbb{R}$ puis dresser le tableau de variation.

Partie B

Pour tout entier naturel n non nul, on considère les fonctions g_n et h_n définies sur $\mathbb{R}$ par :

$$g_n(x) = 1 + x + x^2 + \cdots + x^n \quad \text{et} \quad h_n(x) = 1 + 2x + \cdots + nx^{n-1}.$$

1. Vérifier que, pour tout réel x : $(1-x)g_n(x) = 1 - x^{n+1}$.
   On obtient alors, pour tout réel $x \neq 1$: $g_n(x) = \dfrac{1-x^{n+1}}{1-x}$.
2. Comparer les fonctions h_n et g_n', g_n' étant la dérivée de la fonction g_n.
   En déduire que, pour tout réel $x \neq 1$: $h_n(x) = \dfrac{nx^{n+1} - (n+1)x^n + 1}{(1-x)^2}$.
3. Soit $S_n = f(1) + f(2) + \ldots + f(n)$, f étant la fonction définie dans la partie A.
   En utilisant les résultats de la **partie B**, déterminer une expression de S_n puis sa limite quand n tend vers $+\infty$.