

EPREUVE ORALE DE TIPE - MATHEMATIQUES

ENS : PARIS - LYON - CACHAN

***Coefficients* : PARIS 10 LYON 1,5 CACHAN 2**

MEMBRES DE JURYS : D. BESSIS, E. BONNETIER, F. DIAS, J.-M. SCHLENKER

Il s'agit d'une épreuve d'oral commune aux ENS Ulm, Lyon et Cachan, dont le déroulement est le suivant. Le candidat est invité à présenter brièvement son sujet, ses motivations, ses sources. Rappelons que les examinateurs ont à leur disposition le document écrit par le candidat quelques jours à l'avance. Ensuite, une discussion s'engage entre les examinateurs et le candidat. L'élément principal d'évaluation est la bonne compréhension par les candidats des mathématiques présentées dans leur TIPE.

Une grande attention est portée à la maîtrise du sujet proposé par le candidat. Celui-ci peut se voir demander un (court) morceau d'une démonstration qui figure dans son dossier, ou des précisions sur une définition un peu floue. La clarté d'exposition du candidat est prise en compte.

Le jury vérifie également si le candidat peut replacer sa présentation dans un contexte plus général. Le jury apprécie particulièrement ceux qui ont fait l'effort de ne pas présenter uniquement un exposé scolaire et abstrait d'une théorie, mais qui ont cherché des exemples intéressants, qui ont fait des calculs (formels ou numériques) par eux-mêmes, qui se sont intéressés aux applications possibles des résultats qu'ils présentaient. Il apprécie également les candidats qui, lors de la préparation de leur TIPE, ont rencontré, compris et maîtrisé des notions mathématiques qui sortent vraiment du programme des classes préparatoires. Lorsque des résultats sont admis, les candidats doivent être conscients de leur difficulté.

Le jury a vu quelques candidats très à l'aise tant qu'ils pouvaient s'accrocher à leurs transparents, mais perdus dès qu'on les en séparait. Un nombre non négligeable de dossiers présentait des erreurs factuelles importantes. Par ailleurs, des candidats ont fait de grosses erreurs factuelles en répondant à des questions portant sur le coeur de leur TIPE.

Cette année, le jury a constaté qu'il y avait plusieurs documents écrits comportant relativement peu de mathématiques. Il est bien sûr tout-à-fait légitime de préparer un TIPE pluri-disciplinaire mais si le candidat choisit de le présenter devant un jury de mathématiques, il doit y avoir un minimum de mathématiques. Le jury a vu plusieurs candidats exposer une théorie mathématique sans vraiment avoir d'idée claire sur des définitions qui sont à la base de cette théorie. Pour les TIPE contenant peu de mathématiques, il est d'autant plus crucial que le candidat maîtrise bien le peu de mathématiques présentes dans le TIPE.

Il n'y a pas, a priori, de bons ni de mauvais sujets. Cependant, le jury a noté que certains sujets étaient plus fréquemment traités de façon décevante. Par exemple, plusieurs candidats abordant les fractales se sont révélés incapables de définir rigoureusement les objets qu'ils étudiaient. Pour les TIPE comportant une forte composante de modélisation, il est souhaitable que le candidat maîtrise bien l'heuristique du modèle proposé.

Le jury rappelle que lorsque l'on cite un livre dans la bibliographie, il faut donner au moins le titre complet, le nom de l'auteur, l'année de parution ainsi que l'éditeur. En ce qui concerne les articles cités, il faut donner le nom de la revue, le volume ainsi que les numéros de page. Enfin, les références aux sites internet cités doivent contenir un minimum d'informations : est-ce la page personnelle d'un chercheur, est-ce un site sur les mathématiques, etc?

Il y a eu un renouvellement sensible des sujets abordés. Voici une liste de thèmes rencontrés cette année :

1. Les groupes finis, représentation linéaire des groupes finis,
2. Les nombres premiers et les tests de primalité,
3. La théorie des ensembles, la théorie de Zermelo-Fraenkel,
4. Le pavage du plan,
5. Les courbes et les surfaces de Bézier ,
6. Les surfaces minimales, les géodésiques,
7. Les matrices aléatoires,
8. La géométrie discrète convexe, la géométrie hyperbolique, les projections cartographiques,
9. La construction des nombres réels, la construction des nombres p-adiques,
10. Les codes correcteurs d'erreur,
11. La flexibilité des polyèdres,
12. Le théorème du point fixe,
13. La théorie des graphes,

14. Les ordinaux,

15. La résolution numérique d'équations différentielles avec comme applications le trafic, les systèmes proies-prédateurs, les épidémies, l'homogénéisation,

16. Les automates cellulaires,

17. La théorie des fractales, la percolation, les feux de forêt,

18. Le contrôle du chaos,

19. Le traitement du signal.

On peut enfin citer certains thèmes plus originaux rencontrés cette année : l'algorithme de Gosper, les tours de cavaliers, la machine Enigma, les Support Vector Machines.

-