

ÉPREUVE ORAL DE MATHÉMATIQUES

ENS : LYON

Durée : 45mn

Coefficients : option MP 6 / MPI 4

MEMBRES DE JURYS : Olivier DRUET, Antonin GUILLOUX

Comme les années précédentes, nous avons privilégié les exercices ne nécessitant pas d'astuces particulières mais permettant d'évaluer la fiabilité des connaissances des candidats. Nous avons été assez exigeants sur la compréhension du cours et l'assimilation correcte du programme.

Cette année, nous avons trouvé les candidats d'un niveau assez homogène. Nous avons cependant notamment noté des défauts récurrents qui pénalisent beaucoup les candidats. Nous insistons encore une fois sur la nécessité de connaître les preuves des théorèmes classiques mais surtout de les avoir comprises afin de pouvoir les réadapter. Il est souvent utile que les candidats traitent un cas particulier intéressant. Enfin, un dessin bien réalisé aide beaucoup les candidats et est très apprécié des examinateurs. Notons tout de même que certains candidats semblent faire un dessin pour faire plaisir, sans chercher à le rendre pertinent. Il semble ainsi absurde de ne dessiner que les axes du repère pour illustrer une équation différentielle.

Un défaut majeur relevé à plusieurs reprises réside dans le traitement des inégalités. Il semble parfois surréaliste de voir des candidats - par ailleurs d'un bon niveau - être mis en difficulté par une valeur absolue ou pour intégrer une inégalité. À titre d'exemple, rappelons que pour montrer qu'une fonction tend vers 0, il est nécessaire de majorer *sa valeur absolue* par une quantité qui tend vers 0. La majoration de la seule fonction ne permet pas de conclure. Mentionnons ici aussi que l'inégalité triangulaire semble poser des problèmes à certains candidats, notamment dans \mathbb{C} où elle semble trop souvent dénuée de sens géométrique.

Nous insistons encore une fois sur les confusions entre les théorèmes de Cauchy-Lipschitz et Cauchy linéaire. L'invocation du premier quand le deuxième s'appliquait entraînait inmanquablement des questions de la part des examinateurs qui mettaient (trop) souvent les candidats en difficulté. Il est indispensable d'avoir les idées claires sur ces deux théorèmes et de connaître leur énoncé précis.

Les fonctions convexes - pourtant au programme - semble un mystère pour de nombreux candidats qui se révèlent incapables de travailler avec les différentes définitions équivalentes.

Mentionnons enfin que certaines notions sont très confuses dans l'esprit des candidats. Il semble ainsi absurde de faire appel à l'intégrale de la dérivée pour montrer le théorème de Rolle, ou à la partie entière pour prouver la division euclidienne dans \mathbb{Z} . Les candidats ont par ailleurs semblé complètement déroutés par les exercices autour de la division euclidienne - quand une bonne familiarité avec le cas des entiers auraient suffi à les guider. Il est par exemple nécessaire de connaître et comprendre l'algorithme d'Euclide.

Quand nous posons un exercice, nous laissons toujours au candidat la possibilité de réfléchir une dizaine de minutes (sans que l'examinateur intervienne). Nous voulons permettre au candidat de rentrer dans le thème de l'exercice, de se familiariser avec l'énoncé, de rassembler ses connaissances et aussi voir comment le candidat aborde un problème. Au candidat de choisir : il peut parler ou

réfléchir dans son coin. Le mieux est de trouver le juste milieu entre la réflexion à voix haute et le mutisme complet (surtout si on a strictement aucune idée). Sont désagréables à ce moment les candidats qui réfléchissent tout haut, ou plutôt qui disent tout ce qui leur passe par la tête en espérant lire dans les réactions de l'examineur la bonne piste. Nul besoin de dire que l'examineur a tendance à devenir muet face à ces candidats qui parlent trop. Nous tenons à souligner que cette période de réflexion n'est pas déterminante. Parfois, les candidats se bloquent parce qu'ils ont l'impression de n'avoir pas su faire, ou de ne pas avoir trouvé de pistes sérieuses. Ce n'est pas un problème. Ce moment de réflexion sert dans la suite de l'exercice à réagir plus rapidement aux indications de l'examineur. Nous demandons rarement que les candidats sachent faire d'un trait l'exercice posé. Des questions intermédiaires / indications viennent toujours après ce premier moment de la planche.

Comme l'an dernier, nous n'avons jamais posé d'emblée de questions de cours mais l'avons fait dès que le candidat s'est avéré incapable soit d'énoncer précisément un théorème, soit d'adapter, même après indication, une preuve classique.

Les remarques de ce rapport semblent toutes pessimistes. Répétons que nous avons trouvé le niveau des candidats admissibles bon et homogène. Les points abordés ci-dessus sont soulignés car ils jouent des tours à une minorité non négligeable de candidats. Dans tous les cas, bravo aux nombreux très bons candidats que nous avons vus, ainsi qu'à leurs enseignants.