

Concours S.E.S de l'ESM de Saint-Cyr en 2005

Épreuve de mathématiques

Examineur : M. PETIT.

Nature et déroulement de l'épreuve :

Le candidat reçoit un exercice pour une préparation de 30 minutes ; il est ensuite invité à exposer son exercice.

Il serait souhaitable que le candidat n'oublie pas :

- que l'examineur ne connaît pas le sujet ;
- qu'il lui est demandé de travailler devant l'examineur (ie ne pas recopier un brouillon mais de faire (ou refaire) les démonstrations et les calculs) ;
- que la précision de son raisonnement est importante ;
- qu'il n'a aucun intérêt à faire traîner les questions faciles, alors que les questions plus délicates rapportent plus de points.

Souvent l'épreuve se termine par une question élémentaire prise dans une partie du programme qui n'a pas encore été abordée.

L'exercice proposé au candidat est souvent très long : il n'a pas à s'inquiéter d'en avoir fait qu'une partie. Par contre il lui sera alors demandé de passer vite les questions préliminaires pour traiter le cœur de l'exercice.

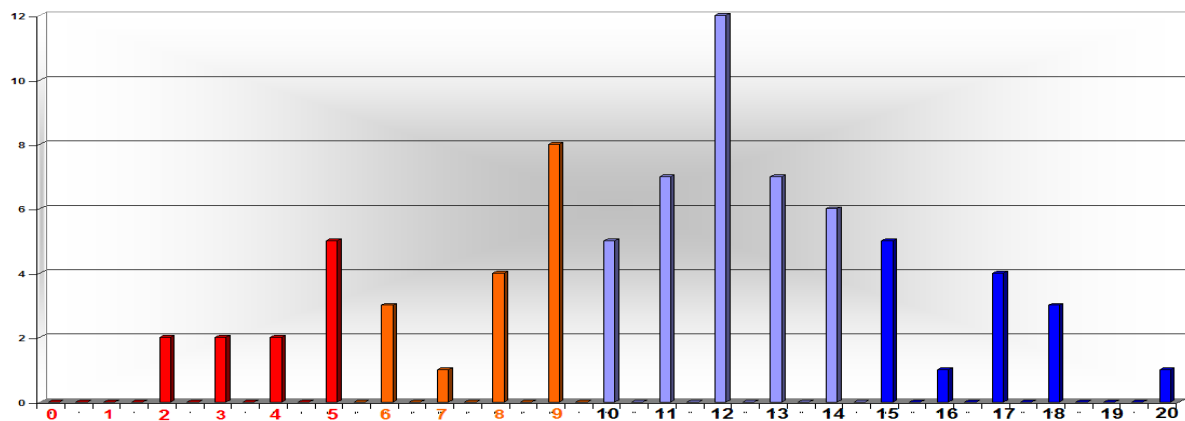
Répartition des notes :

Nombre de candidats interrogés : 78

Note maximale obtenue : 20/20

Note minimale obtenue : 02/20

Moyenne : 10,91/20



Commentaires généraux :

C'est à un oral que les candidats sont conviés ; ce qui veut dire que le moyen principal d'expression est la parole. Le tableau n'est qu'un auxiliaire (certes en mathématiques souvent indispensable). Si un raisonnement peut se parler il n'y a pas lieu de l'écrire au tableau. Or certains candidats restent muets et se contentent d'écrire, souvent devant eux, ce qui fait qu'ils excluent l'examineur de leur travail.

À l'oral, une faute de calcul se pardonne et l'examineur est prêt à aider un candidat dans une démonstration mais le « bluff » n'est jamais pardonné et est souvent démasqué : parler de valeurs propres et les rechercher sans savoir en donner une définition condamne à une note médiocre ou mauvaise ; parler de lois de probabilité et ne pas pouvoir dire ce qu'est une variable aléatoire assure presque sûrement une catastrophe.

J'ai été surpris du nombre de candidats qui savent des « trucs » mais ne savent pas ce qu'ils font. Par exemple : pour une recherche de valeurs propres le candidat permute la première et la dernière ligne de la matrice, à la question « pourquoi faites-vous cela ? » il répond « on fait toujours comme ça »

Par ailleurs pour l'oral il ne faut pas faire d'impasses : toute partie du programme (des deux années de préparation) peut faire l'objet d'un exercice et le candidat imprudent peut se trouver en grande difficulté. Il n'a pas comme à l'écrit d'autres exercices pour se rattraper.

Commentaires particuliers :

Des candidats ne savent pas ce qu'est une application et on dit souvent qu'une application est bijective si tout élément de l'ensemble de départ a une seule image, après enquête ce n'est pas seulement une erreur d'expression ! Dans ces conditions je comprends qu'ils se sentent perdus dans un programme de mathématiques qui utilise des applications à presque tous les paragraphes.

Si la technique de diagonalisation est connue, la définition des valeurs propres ne l'est pas toujours, ce qui rend les recherches de diagonalisation aléatoires.

Si certains critères de convergence des séries sont bien connus mais utilisés hors de propos, les candidats ne perçoivent pas la nécessité de la convergence vers 0 de la suite des termes généraux. Une série dont la suite des termes généraux n'avait pas de limite a embarrassé plus d'un candidat.

Les développements limités sont souvent ignorés, ce qui rend les recherches de certaines limites très hasardeuses. Peu de candidats savent utiliser un développement limité pour la détermination d'asymptotes. Je n'ai jamais obtenu le développement limité d'ordre 2 pour une fonction de deux variables : les candidats semblent ne pas savoir que cela existe.

À propos de convergence d'intégrales, des propos incantatoires invoquant la *croissance comparée* tiennent lieu de raisonnement.

En probabilité la densité est souvent confondue avec la fonction de répartition, la covariance n'est pas connue ni même l'indépendance de deux variables aléatoires. Les théorèmes de Bienaymé-Tchebychev et de la limite centrée sont ignorés.

Les questions qui proposaient de l'algorithmique n'ont pas eu de succès ; je comprends que les candidats ne soient pas enthousiasmés par la perspective de faire de l'informatique au tableau. Pour ne pas dévaluer cette partie du programme il est envisagé de mettre un ordinateur à la disposition des candidats, tant dans la salle de préparation que dans celle d'interrogation. On pourra ainsi demander à un candidat d'écrire une procédure ou un programme, de l'exécuter, de le vérifier et d'en exposer les justifications ainsi que les motivations.

Conclusion et conseils aux futurs candidats :

Il me semble que pour bien préparer une telle épreuve il importe à chaque candidat de :

S'assurer qu'il sait ce que veulent dire les mots qu'il emploie en mathématique. On sait (ou on devrait savoir) par exemple qu'une *variable aléatoire* n'est pas une variable et n'est pas aléatoire... mais il faut savoir ce que c'est. Ce n'est pas une question de *bosse des math* mais de travail. Une bonne méthode de vérification consiste à prendre le texte du programme (mais certains candidats semblent ne pas savoir que cela existe) et à le lire en s'assurant que l'on connaît effectivement (ie on est capable d'en donner à tout instant une définition) les notions qui sont exigées. Une telle lecture permettrait aussi de vérifier le point suivant.

S'assurer qu'il connaît tout le programme.

S'entraîner à exposer au tableau, en parlant, sans se référer en permanence à un papier, une question qu'il a préparée au préalable. Cela peut être fait pendant les interrogations mais aussi devant un camarade qui ayant un regard critique apprendrait lui aussi ce qu'il faut éviter.

Tout en faisant ceci il faut que chaque candidat sache que non seulement il se prépare à une épreuve de concours mais que bien plus il développe ses aptitudes intellectuelles, sa ténacité et sa rigueur ; toutes qualités qui seront indispensables dans la carrière qu'il envisage.