



1/ REMARQUES GÉNÉRALES :

L'interrogation orale dure une heure découpée en une demi-heure de préparation et une demi-heure de présentation. L'examineur propose au candidat un sujet composé de deux exercices portant sur deux parties distinctes du programme. La première demi-heure le candidat prépare les exercices qui lui sont proposés au fond de la salle pendant qu'un autre candidat présente les siens au tableau. D'un point de vue pratique, il est conseillé aux candidats de se munir de bouchons d'oreilles de manière à travailler dans les meilleures conditions. Les candidats ne doivent pas s'étonner de voir l'examineur utiliser un ordinateur : l'examineur utilise en effet un fichier électronique dans lequel sont consignées notes et remarques relatives à la prestation du candidat.

Rappelons que les deux exercices proposés sont notés : il est donc nécessaire que le candidat réfléchisse aux deux pendant la préparation. Certains se concentrent sur un seul des deux exercices proposés, ce qui n'est pas judicieux. Pour gérer le temps de l'interrogation, l'examineur est alors amené à proposer au candidat d'aborder le second exercice alors que le premier n'est pas encore totalement résolu.

Il n'est pas inutile de rappeler aussi qu'il s'agit d'un oral et qu'il est donc important de s'exprimer correctement, de faire preuve d'initiative et d'expliquer sa démarche même si on ne possède pas de solution complète. Une brève introduction sur la démarche suivie, avant de se lancer dans des calculs trop souvent incomplets ou faux, peut amener l'examineur à intervenir assez tôt et sauver ainsi un oral mal engagé. Il ne faut pas perdre de temps à reproduire lentement au tableau des calculs déjà effectués pendant la préparation écrite : on pourra donner seulement le résultat de certains calculs. L'examineur pourra toujours demander des précisions si nécessaire. L'objectif est de présenter succinctement mais rigoureusement ce qui a été fait lors de la préparation pour avoir ensuite le temps de réfléchir aux questions qui ont posé problème. Comme chaque année, certains candidats manquent de dynamisme, tant lors de leur présentation que pendant la discussion avec l'examineur. Leur proportion semble néanmoins être moins importante que par le passé.

Les examinateurs tiennent à souligner le sérieux de la plupart des candidats. Cependant, si quelques-uns maîtrisent presque parfaitement les notions au programme, pour beaucoup d'autres, le moindre calcul ou raisonnement pose problème, lorsque ce ne sont pas les définitions elles-mêmes. Les candidats manquent de recul et d'aisance dans les calculs, qui sont souvent très laborieux et entachés d'erreurs. Calculer un discriminant pour résoudre l'équation $nx^2 = a$ où n est un entier naturel non nul et a un réel ne fait pas très bonne impression. La plupart ne savent prendre aucun recul par rapport aux résultats obtenus et n'ont pas le réflexe de les confronter aux résultats théoriques prévus par le cours. Les candidats manquent trop souvent de précision à plusieurs niveaux :

- dans l'énoncé des définitions et résultats au programme : par exemple, les hypothèses de positivité ne sont en général données que sur demande. Très peu de candidats savent énoncer proprement un résultat avec données, hypothèses et conclusions ;
- dans la présentation de leur raisonnement, qui compte pour une part importante de la note.

2/ REMARQUES SPÉCIFIQUES :

A) Algèbre linéaire :

L'algèbre linéaire ne devrait pas se résumer au calcul matriciel. Depuis les récentes réformes, les candidats ont changé. Le niveau d'abstraction (en particulier en algèbre linéaire) et les techniques de calcul sont moindres : le calcul de polynômes caractéristiques (3x3) pose de sérieuses difficultés à un nombre croissant de candidats. Les espaces vectoriels, les sommes directes, trop souvent même, le théorème du rang posent problème à de nombreux candidats.

- Les calculs de petits déterminants, lorsqu'ils aboutissent, sont trop souvent laborieux : Les candidats développent beaucoup trop vite et n'effectuent que très rarement des opérations sur les lignes ou les colonnes.
- Il n'est pas toujours nécessaire, ou judicieux, pour montrer qu'un endomorphisme est diagonalisable, de trouver un polynôme annulateur scindé à racines simples.
- Bien que le programme autorise désormais à parler de noyau et d'image d'une matrice, de nombreux candidats ne maîtrisent pas le lien entre une matrice et l'application linéaire qui lui est associée dans la base canonique de \mathbf{K}^n , ce qui est source de lourdes erreurs de raisonnement. Par exemple, très peu comprennent, comme on l'a déjà constaté à l'écrit, pourquoi lorsqu'ils appliquent le théorème du rang à une matrice \mathbf{A} de $\mathbf{M}_{n,p}(\mathbf{K})$ la dimension de l'espace de départ est p et non n voire np .
- S'ils connaissent la technique pour diagonaliser une matrice carrée \mathbf{A} , les candidats sont en général incapables de justifier la relation $\mathbf{P}^{-1}\mathbf{A}\mathbf{P}=\mathbf{D}$ diagonale lorsque les colonnes de \mathbf{P} forment une base de vecteurs propres de \mathbf{A} .
- Dans les espaces euclidiens pour déterminer une projection orthogonale il peut être bon de faire un dessin : trop de candidats ne comprennent pas ce qu'ils calculent et utilisent, des méthodes générales souvent mal comprises et parfois inadaptées. De façon plus générale, les candidats semblent moins à l'aise sur l'algèbre bilinéaire que sur l'algèbre linéaire. Si le théorème spectral semble bien connu, les diverses caractérisations d'une matrice orthogonale ne le sont pas. La vision géométrique est notamment très limitée. Les questions liées à la distance à un sous-espace sont rarement bien traitées. En particulier, L'étude d'endomorphismes orthogonaux en dimension 3 n'est bien menée que par une minorité des candidats interrogés sur ce sujet.

B) Probabilités :

Les exercices de probabilités forment désormais une part assez importante des questions proposées. À l'exception d'un petit nombre d'entre eux, les candidats connaissent leur cours et ont une compréhension <<intuitive>> des problèmes. Cependant, toute demande de formalisation et tout exercice théorique est insurmontable pour nombre d'entre eux.

- les situations types associées aux lois de probabilités usuelles ne sont pas toujours identifiées et sont rarement bien justifiées.
- les confusions (entre événement et probabilité par exemple) sont assez courantes.
- La formule des probabilités composées est souvent malmenée.
- La loi faible des grands nombres est un véritable mystère pour bon nombre de candidats.

C) Analyse :

Si les théorèmes généraux sont connus, les bases de l'analyse, majorations, minoration, encadrements et dominations posent des problèmes insurmontables à beaucoup trop de candidats. Comme on l'avait remarqué lors de l'écrit, les valeurs absolues sont bien trop souvent oubliées. Connaître le théorème de convergence dominée alors que l'on ne maîtrise pas raisonnablement ces notions ne sert pas à grand-chose. Tout ce qui est du domaine du calcul (trigonométrie élémentaire parfois utile rappelons-le, développements limités ...) donne lieu à des prestations lentes, faibles avec des résultats souvent grossièrement faux.

- Les calculs de primitives même simples, posent des difficultés à nombre de candidats.
- Permutation de limite, somme, intégrable : les théorèmes généraux sont souvent bien connus même si l'on peut regretter leur emploi un peu trop systématique.
- En ce qui concerne les séries entières, rappelons qu'il n'y a pas que la règle de d'Alembert ! Et encore moins une pseudo réciproque de cette règle qui est pourtant très souvent utilisée à tort.
- Des quotients d'inégalités sont fréquents ...et très pénalisants.
- Il devient difficile de faire résoudre une équation différentielle à bon nombre de candidats.
- On note beaucoup de confusions entre suites et séries de fonctions lors, par exemple, de l'étude d'une convergence uniforme.
- Les exercices portant sur les fonctions de plusieurs variables mettent trop souvent en évidence une méconnaissance presque totale du sujet ce qui est quand même gênant pour de futurs ingénieurs.