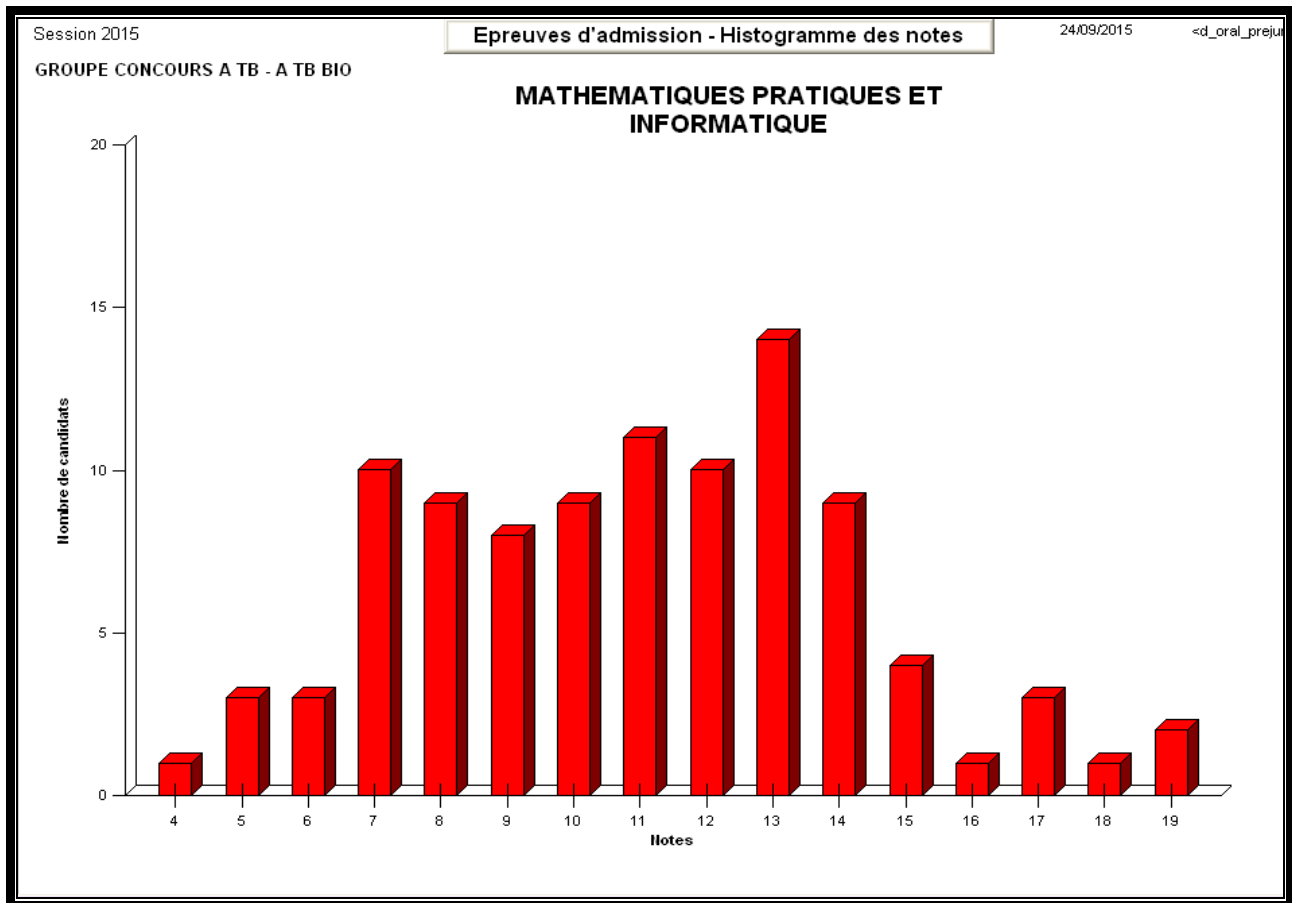


Épreuve orale de Mathématiques pratiques et Informatique

Concours	Nb.cand	Moyenne	Ecart type	Note la plus basse	Note la plus haute
TB BIO	98	10,9	3,3	4,0	19
TB ENV	33	12,1	3,3	4,0	19
POLYTECH TB	94	10,8	3,4	4,0	19



Déroulement de l'oral

L'épreuve orale de mathématiques a changé en 2015 par rapport aux années précédentes. Rappelons le nouveau déroulement de l'épreuve. Le candidat se voit attribuer un exercice (et non plus deux comme les années précédentes), lequel comporte à la fois des questions de mathématiques et d'informatique. Il dispose de 30 minutes de préparation (dans une salle dédiée) pour laquelle il dispose de brouillon, d'une calculatrice et d'un ordinateur (la liste des logiciels installés sur l'ordinateur étant disponible sur le site internet du concours). À la fin de ces 30 minutes, il sauvegarde son travail informatique sur une clé USB (fournie) et passe dans la salle d'interrogation pour l'oral à proprement parler, qui dure 30 minutes également. Au cours de cet oral, le candidat est alors interrogé sur l'exercice, aussi bien sur la partie mathématique que sur la partie informatique (la part de chacune étant variable suivant les exercices, mais allant grossièrement de $2/3 - 1/3$ à $3/4 - 1/4$). Il dispose pour cela, d'un tableau et de feutres, ainsi que d'un ordinateur (identique à celui de la salle de préparation) avec vidéoprojecteur.

Rappelons également qu'au cours de l'oral, l'examineur peut poser quelques questions de cours (définitions, énoncé d'un théorème...) afin de sonder les connaissances du candidat sur le sujet qu'il

traite.

Remarques générales

La répartition des notes est sensiblement la même que celle de la session précédente : les notes s'étalent de 4 à 19, environ 1/3 des candidats ayant 8 ou moins (pour ceux qui montrent des faiblesses sur les points fondamentaux du programme) et environ 1/3 des candidats ayant 12 ou plus. Les très bons candidats (note supérieure ou égale à 15) représentent environ 10 % des candidats cette année.

Rappelons aux candidats que pour avoir une bonne note, il n'est pas nécessaire de traiter intégralement et parfaitement l'exercice. De plus, l'oral de mathématiques est avant tout un oral et, à ce titre, les échanges entre le candidat et l'examinateur sont importants. Ainsi, de bonnes réponses aux questions orales et une bonne réactivité du candidat face aux remarques de l'examinateur sont des qualités valorisées, pouvant faire la différence entre des candidats de niveau équivalent.

Rappelons également l'importance de la gestion du temps. Certains candidats n'ont traité que la partie mathématique, ou que la partie informatique durant la préparation, les obligeant à aborder l'autre partie en direct au tableau, ce qui est toujours délicat. La gestion du temps au tableau est également importante. Certains candidats passent de longues minutes à tout écrire dans les moindres détails (ou à faire des calculs de manière laborieuse), ce qui ne leur permet pas de finir dans le temps imparti. À l'inverse, certains autres se contentent de quelques rapides affirmations et ne prennent pas le temps d'expliquer leurs réflexions, ce qui ne permet pas d'évaluer leur démarche (et est parfois perçu comme une tentative suspecte de « noyer le poisson »).

Il est étonnant que de nombreux candidats réagissent mal sur des exercices analogues aux sujets 0. Une bonne préparation ne saurait se passer de la maîtrise des techniques employées dans ces sujets types.

Remarques plus spécifiques

- **Algèbre** : Comme les années précédentes, on constate que la plupart des candidats connaissent bien les différentes méthodes à appliquer en algèbre et se débrouillent relativement bien d'un point de vue technique (résolution de systèmes, recherche de valeurs propres, etc.). Malheureusement (comme les années précédentes), bon nombre de candidats se contentent d'appliquer des méthodes par cœur sans même savoir ce qu'ils font. Beaucoup font des confusions et parlent de « dimension d'une famille de vecteurs », de « base d'une application linéaire », du « rang d'un espace », etc. Peu de candidats sont capables de définir clairement les objets avec lesquels ils travaillent, comme par exemple le noyau d'une application linéaire. Ce que signifie pour une matrice d'être diagonalisable est généralement mal assimilé et bon nombre de candidats sèchent devant la recherche des valeurs propres d'une matrice triangulaire, ou utilisent une condition suffisante –être symétrique réelle– comme si elle était nécessaire. Il va de soi qu'un tel manque de recul est préjudiciable.

- **Analyse** : Dans l'ensemble, on retrouve les mêmes difficultés qu'aux précédentes sessions :

- De même qu'en algèbre, certains candidats savent faire des calculs, mais sans vraiment connaître les concepts qu'ils manipulent, ce qui a tendance à les bloquer, ne voyant pas toujours le rapport entre les différentes questions. Peu de candidats interrogés savent, par exemple, définir ce qu'est une primitive d'une fonction.

- Attention aux erreurs de calculs ! Beaucoup de candidats ont tendance à se précipiter et commettent d'innombrables étourderies que ce soit avec les formules de dérivation / intégration, ou dans les calculs de limites.

- Bon nombre de résultats ne sont connus que très approximativement. Par exemple, pratiquement aucun candidat n'est capable d'énoncer clairement le théorème des accroissements

finis, le théorème des valeurs intermédiaires, ou le théorème de la bijection. Or, lorsqu'on ne connaît pas ces résultats, on ne peut pas les appliquer correctement !

- De même, les fonctions usuelles (et leurs variations, leurs limites...) ne sont pas toujours bien connues, ce qui rend certaines résolutions d'exercices très laborieuses (là où il n'y a qu'à appliquer du cours).

- **Probabilités** : Là aussi, on retrouve globalement les mêmes problèmes qu'aux sessions précédentes :

- Les notations qui n'ont aucun sens (probabilité d'une variable aléatoire, intersections de probabilités, même nom donné à des événements distincts...).

- Des confusions entre probabilité conditionnelle et probabilité d'une intersection. De plus, même pour ceux qui ne confondent pas, le passage de l'un à l'autre est parfois source d'erreurs ou de longues hésitations.

- La formule des probabilités totales est souvent mal énoncée et mal appliquée. De plus, trop peu de candidats pensent à l'appliquer si on ne leur suggère pas.

- Les variables aléatoires à densité ont posé de gros problèmes à certains candidats. Les lois classiques ainsi que la plupart des formules ne sont pas bien sues en général. Beaucoup confondent avec les variables aléatoires à densité et s'embrouillent entre les sommes et les intégrales.

- À propos de sommes, justement, les formules (somme des termes d'une suite géométrique, par exemple) sont souvent connues de manière approximative, voire pas du tout.

- Reconnaître une loi usuelle pose souvent problème, beaucoup de candidat confondent loi géométrique et loi binomiale. A contrario dans des situations où la loi n'est pas une loi usuelle du programme les candidats s'évertuent à tenter de reconnaître une loi usuelle, malgré les contradictions.

- L'approximation d'une loi binomiale par une loi normale est mal ou pas assimilée.

- **Informatique** : Il est difficile de faire un véritable bilan de l'informatique étant donné qu'il s'agissait de la première épreuve « nouvelle formule » pour les candidats, comme pour les membres du jury. Ce qui a le plus frappé est la grande hétérogénéité des candidats. Certains n'ont pas touché à l'ordinateur pendant la préparation et n'ont pas su faire les questions pendant l'oral, même avec de l'aide. Certains autres ont parfaitement su répondre aux questions d'informatique voire aux prolongements possibles de ces questions. Félicitons également les (rares) candidats ayant utilisé spontanément (et à bon escient) l'outil informatique comme support pour résoudre certaines questions mathématiques.

Rappelons certains aspects incontournables de la programmation en python pour une bonne réussite de l'épreuve :

- Le bon usage des variables et notamment de l'opérateur d'affectation « = », à bien distinguer de l'opérateur de comparaison « == ».

- Le bon usage des structures de contrôles : boucles « for » et « while » et test « if ... [elif] ... [else] ».

- Savoir calculer un terme d'une suite récurrente, une somme, à l'aide d'une boucle.

Il est conseillé aux candidats l'usage de fonctions définies (à l'aide de « def ... ») et dans le cas d'un programme appelant plusieurs fonctions de tester/débugger chacune d'entre-elles séparément. Un programme légèrement buggé mais dont l'approche algorithmique est correcte pourra cependant être débuggé avec l'aide de l'examineur durant l'oral et valorisé dans la notation. Encore une fois c'est la réactivité du candidat qui sera apprécié. Ce dernier ne doit pas consacrer toute sa préparation à la recherche du bug, mais doit privilégier la structure logique de son algorithme.

Rappelons aussi, en conformité avec les épreuves zéros, que l'outil informatique utilisé n'est pas forcément du Python. Ce peut être l'usage de Geogebra pour conjecturer la nature d'une suite

implicite, les variations et limites d'une fonction, ou plus souvent d'un tableur pour la manipulation de données statistiques. À ce sujet le jury a été agréablement surpris par l'usage spontané par les candidats de l'outil de régression linéaire du tableur Excel alors même qu'il se serait contenté d'une régression linéaire plus grossière (par l'estimation de la pente et de l'ordonnée à l'origine). Cependant les candidats ayant montré une bien plus grande aisance dans l'usage de ces outils informatique qu'en programmation Python, il est conseillé aux préparateurs de plutôt insister sur l'algorithmique et la programmation.

Conclusion

Cette année, le niveau était assez hétérogène. La plupart des candidats connaît les méthodes et techniques de base. Malheureusement, beaucoup les appliquent tête baissée sans réfléchir, et sans réellement comprendre ce qu'ils font. On peut donc donner comme conseil aux futurs candidats de ne pas se limiter à l'aspect technique, mais d'approfondir leur cours afin d'être également bien au point sur le plan théorique.

Examineur : GUENEZ Vincent, PRÉAUX Jean Philippe