1.3 Epreuves

Inscrits	Présents à l'écrit	Classés à l'issue de l'écrit	Admissibles (oral commun)	Présents à l'oral commun	Nombre de places	Classés final	Ont reçu une proposition	Nombre d'intégrés
1025	934	776	724	547	470	597	539	386

Coefficients de l'écrit

Ecrit commun	Nature	Durée	Coefficient
Mathématiques	Problème	3 h	3
Sciences Physiques	Problème	3 h	3
Français	Résumé et commentaire	3 h	2
Sciences industrielles	Problème	5 h	4
Anglais	Q.C.M.	2 h	2

Coefficients de l'oral commun

Oral commun	Nature de l'épreuve	Durée	Coefficient
Mathématiques	Interrogation	30 mn	2
Sciences Physiques	Interrogation	30 mn	2
Sciences Industrielles	Interrogation en génie électrique Interrogation en génie mécanique	30 mn 30 mn	2 2
Langue choisie *	Interrogation	30 mn	2

Résultats

	Moyenne	Ecart-type
Ecrit Maths	9,93	4,24
Ecrit Physique	9,88	4,26
Ecrit Français	9,98	3,64
Ecrit Sciences industrielles	10,08	4,28
Ecrit Anglais	10,07	4,00
Oral Maths	11,48	4,22
Oral Physique	10,86	4,55
Oral Electricité	9,09	4,72
Oral Mécanique	10,13	4,53
Oral Langues	11,77	3,60

Épreuves de Mathématiques

1) Écrit

L'épreuve écrite de mathématiques 2017 a été passée par 1024 candidats, en nette hausse par rapport à 2016.

Le sujet de mathématiques de 2017 se composait de quatre exercices indépendants.

Le premier exercice portait sur deux matrices simples, l'une de projection et l'autre de la symétrie associée. Il fallait diagonaliser et calculer des puissances de ces matrices. Le deuxième exercice concernait le développement en série de Fourier d'une fonction puis de sa partie paire, avec les calculs de sommes de séries numériques associés. Le troisième exercice étudiait une surface d'équation $z = f(x,y)$ avec étude de symétries et recherche d'extremum. Pour finir, il fallait démontrer que l'intersection de cette surface avec un plan horizontal était la réunion de deux cercles. Le quatrième exercice d'informatique recherchait la position et la longueur de séquences de 1 consécutifs dans une suite de 0 et de 1. Il pouvait être traité en Scilab ou dans un métalangage libre, le plus important étant de proposer un algorithme raisonnable.

Les candidats traitent presque tous les exercices très classiques, algèbre matricielle et séries de Fourier, et voient quelques questions de géométrie analytique. Les exercices 3 et 4 bien que peu difficiles n'ont été abordés que par les meilleurs candidats. Ces exercices ont donc permis une bonne discrimination entre les candidats moyens et bons.

Remarques concernant chaque exercice :

Premier exercice : Algèbre linéaire matricielle.

Exercice très souvent traité. De manière surprenante, les élèves confondent la démonstration de la linéarité d'une application et la propriété d'être un sous-espace vectoriel. Beaucoup de candidats affirment que les matrices symétriques sont diagonalisables en oubliant de préciser "symétrique réelle". Enfin le théorème faux "$\mathbf{A}^2$ diagonalisable donc $\mathbf{A}$ diagonalisable " a souvent été inventé.

Deuxième exercice : Série de Fourier.

Cet exercice classique n'a pas surpris les candidats, mais son côté calculatoire a pu être un frein pour certains. Il est à noter des erreurs d'inattention : un cos(nt) se transforme opportunément en cos(nc) au gré des besoins du calcul.

De même, beaucoup de candidats calculent les coefficients de Fourier d'une fonction exponentielle restreinte à $\left[-\pi,\pi\right[$ par un calcul d'intégrale sur $\left[0,2\pi\right[$. D'autres, sans voir que l'exponentielle n'est pas paire, posent $\int_{-\pi}^{\pi}\dots = 2\int_{0}^{\pi}\dots$.

Peu de candidats prennent le temps de représenter graphiquement les fonctions, ce qui leur permettrait d'éviter des erreurs.

Le candidat ne doit pas arriver par tous les moyens à la solution donnée dans le sujet : il vaut mieux ne pas terminer le calcul en n'écrivant que des égalités vraies plutôt que de forcer le calcul en écrivant des énormités. Quelques candidats ont même mal interprété la question 3d) et ont compris que le a'_n était la dérivée de a_n !

Parmi les inventions de nom de théorèmes, mentionnons l'apparition d'un “Théorème de Curie” sur les séries de Fourier !

Troisième exercice : Surface et calcul différentiel.

Exercice peu traité et pourtant facile. L'exercice 3 consistait à étudier une surface dans l'espace. Il est donc surprenant que les candidats ne voient des symétries que dans le plan. Les questions 2 à 7 de cet exercice ont été plutôt bien comprises, il est donc décevant de voir que les élèves ne savent absolument pas faire le lien point critique / maxima à la question 8 et répondent le plus souvent au hasard “maximum”,”minimum” ou “col”.

La partie B de ce problème a été très peu traitée.

Quatrième exercice : Algorithmique.

Cet exercice d'algorithmique qui a été réussi en général par des élèves qui ne savaient pas répondre aux questions classiques proposées dans les autres exercices. Le plus souvent, ils répondaient assez bien à la question 1 et assez mal ou pas du tout à la question 2.

2°) Oral

Cette année les élèves se voyaient proposer deux exercices pour une durée totale de 50 minutes. Ils avaient 25 minutes pour préparer sur feuille et 25 minutes pour expliquer leur travail au tableau. Le candidat pouvait demander à changer un des exercices, mais il n'était alors noté que sur 15. Certains candidats auraient peut-être dû utiliser leur droit à un nouvel exercice plutôt que de rester secs sur le sujet qui leur a été attribué.

Comme les années précédentes ce public est très hétérogène. Des méthodes ont été apprises, mais sans bien les comprendre et avec des confusions et des trous de mémoire.

Nombres complexes : les candidats connaissent plutôt bien les formules d'Euler et de Moivre et savent les utiliser pour manipuler les nombres complexes. En revanche, on note peu de connaissances sur les racines n-ièmes de l'unité et une certaine incapacité à interpréter géométriquement les calculs.

En intégration, les candidats savent ce qu'est un changement de variable et une intégration par partie mais doivent être guidés pour utiliser ces notions à bon escient. En général, ils affirment que toute fonction qui tend vers 0 à l'infini est intégrable sur $\mathbb{R}$, et que toute fonction qui tend vers l'infini en 0 a une intégrale divergente.

En algèbre, la notion d'application linéaire semble comprise, mais difficile à appliquer dans des cas particuliers (espace de polynômes par exemple). Les valeurs propres et les vecteurs propres sont toujours des objets que l'on sait calculer sans bien savoir ce que c'est. Les candidats arrivent à faire les exercices à ce sujet avec un peu d'aide, ce qui montre une nette amélioration par rapport aux années précédentes.

Les développements limités de base sont souvent mal connus (avec ou sans factorielle ?) et leur utilisation combinée est en général laborieuse. Leur interprétation pour placer une tangente à une courbe n'est en général pas comprise.

Malgré toutes ces remarques, nous avons eu aussi d'excellents candidats, et nous remarquons encore une fois des progrès dans la préparation.