

Agrégation de mathématiques 2017-18

concours externe & concours spécial

Thierry Goudon

Président du jury

thierry.goudon@inria.fr

UNIVERSITÉ
CÔTE D'AZUR



Programme du jour

- ▶ Bilan 2017
- ▶ Session 2018 **Calendrier:**

Ecrits: 22, 23 mars

Admissibilité 9 mai au plus tard ?

Admission 5 juillet

- ▶ Statut des agrégés (détachement...)



Attention : ce discours est **conjoncturel** !
(concours à plus de 400 places avec 200-250 inscrits dans les préparations...).

Installation à Lille



- ▶ Positif pour le jury ! Et les candidats ?
- ▶ Recommandations pour les malles et valises :
 - ▶ beaucoup de petits paquets, pas trop lourds
 - ▶ des “contenants” solides et en bon état
 - ▶ pas de photocopies (sauf rapport)
 - ▶ pas de “consigne” entre les séries
 - ▶ veiller au poids des valises !
- ▶ Centre-ville bruyant au moment de la Fête de la Musique
- ▶ Ecouter et respecter les consignes
- ▶ Les demandes de commentaires

Concours docteurs

- ▶ Innovation 2017
- ▶ 1 seule épreuve écrite : série d'exercices niveau L et 1 pb à choisir parmi 2 (MG vs. AP)
Temps à répartir 1/3 vs. 2/3 (plus directif en 2018).
Idée de tester les bases et “privilégier les points forts” : bilan mitigé (surtout en AP).
- ▶ Oral AP-MG, oral MOD, oral “spécial doc”
- ▶ 1/3 de candidats sont des certifiés

Concours docteurs

- ▶ 300 inscrits, 134 présents (80 doc. au concours standard)
- ▶ 30 admissibles ; seulement 3 femmes.
- ▶ 26 présents ; 14 certifiés ; 8 thèses “hors math”
- ▶ 10 candidats (dont une femme) reçus sur 15 postes ouverts
- ▶ Moyennes de 14.4 à 8.1.
- ▶ Thèses entre 1995 et 2015
- ▶ Thèses hors math: automatique, SI, physique
+ 4 “25” et 3 “26” ... mais pas d'informaticien.
- ▶ Des difficultés à “jouer le jeu”
Préférence pour les sujets “High-Tech”, tendance à la condescendance
- ▶ Manque de préparation, surtout pour les candidats avec un profil “math”
(méconnaissance des épreuves AP-MG et mod)... qui peut conduire à l'échec même pour des candidats a priori brillants.
Accueil dans les préparations ?

L'épreuve sur dossier

- ▶ Dossier pdf de 12 pages
- ▶ Seul document autorisé (mais on peut l'illustrer)
- ▶ Doc projeté dans la salle d'interrogation
- ▶ Fait partie de l'évaluation
- ▶ “Rendre ses travaux accessibles à un public de non-spécialistes”
- ▶ Difficile pour les certifiés (“oubli” et difficulté à se projeter)

Quelques chiffres sur la session 2017...

- ▶ Retour sujets écrit ?
(progressivité, longueur, balayage du programme...)
- ▶ 3864 inscrits, env. 1800 présents à l'écrit
- ▶ 809 admissibles (barre à 5)
- ▶ Des candidats éliminés faute de M2
- ▶ env. 300 étudiants et 86 ENS ; 237 certifiés
- ▶ Convoc. recommande d'amener le rapport (peu utilisé pour la mod ?)
- ▶ 305 admis (barre à 8,1) dont 157 étudiants, 78 ENS, 16 certifiés
- ▶ Des reçus avec des notes d'écrit $< 5,6$; parmi les 200 premiers des candidats avec moins de 8 à l'écrit.

Stabilité du concours

Rapport ENA 2016 (Thierry Bert)

“Il est impossible de tirer le meilleur d'un être vivant, qu'il s'agisse d'un animal ou d'un être humain, en le bousculant, en le terrifiant ou en l'humiliant ; lorsqu'on le fait, on suscite les instincts archaïques de peur, de fuite ou d'agressivité, ce qui ne peut qu'inhiber le fonctionnement complet du cerveau ; c'est exactement le contraire de ce qu'il est souhaitable de faire dans le processus de recrutement d'un fonctionnaire (et du reste, dans le management en général).”

La présentation du plan ?

Essayer de dynamiser cette partie de l'épreuve.

[...] Il s'agit d'une épreuve orale. Le document écrit transmis au jury se justifie pour servir de base pour la discussion et constitue un fil conducteur qui guide le jury pour mener la partie consacrée au dialogue et aux questions.

En fait, le candidat devrait s'imaginer dans la situation où il doit introduire à un auditoire, pendant 6 minutes, une leçon destinée ensuite à être développée sur plusieurs séances. [...] intérêt et positionnement du sujet ? articulation et enchaînements de la leçon ? exemples, figures ?

Autrement dit, le jury attend une argumentation synthétique de la construction de la leçon.

S'affranchir du doc. écrit
Penser à exploiter le tableau.

Qqs remarques

- ▶ **Solidité des bases**
 - ▶ Rapport à deux niveaux (au moins...)
 - ▶ Questions sur les bases quoiqu'il arrive
- ▶ Choix des développements
à **SON** niveau, niveaux “équivalents”
- ▶ Attention aux **abus de recyclage**, parfois HS
base hilbertienne de polynômes sur L^2 avec poids d'ordre exponentiel,
méthode de Newton, Galton-Watson, ellipsoïde de John, polynômes de Bernstein,...
- ▶ Développements originaux en lien avec le Chapitre “Méthodes Numériques” ?
- ▶ Ranimer les forums ?

Nouveau programme 2018

- ▶ Plus lisible
- ▶ Plus précis
- ▶ Equilibre entre les options

Chapitre Numérique

- ▶ “Pont” entre MOD-AP-MG
- ▶ Permettre de jouer sur des points forts
- ▶ Valoriser des points de vue (des parcours académiques ?) différents
- ▶ Nombreuses pistes dans le rapport

Refonte du chapitre 12.

Session 2018

- ▶ La liste des leçons 2018 est **publique**.
- ▶ Description des leçons “à deux niveaux”
- ▶ Ne pas se hasarder sur le niveau $n + 1$ si le niveau n n'est pas maîtrisé.
- ▶ Exploiter le nouveau chapitre numérique et les connaissances spécifiques aux options.
- ▶ Evolutions en MG
- ▶ Evolution en Info
- ▶ Evolution en AP: RAS (à part les Chapitres 12 & 13...)

Session 2018

- ▶ La liste des leçons 2018 est rendue **publique**.
- ▶ Chaque leçon a son commentaire : description des leçons “à deux niveaux”
- ▶ Ne pas se hasarder sur le niveau $n + 1$ si le niveau n n'est pas maîtrisé.
- ▶ Exploiter le nouveau chapitre numérique et les connaissances spécifiques aux options.
- ▶ Evolutions en MG: qqs allègements (résultant que pour l'option C par ex.)
 - ▶ 110–*Caractères d'un groupe abélien fini et transformée de FOURIER discrète. Applications*
devient
Structure et dualité des groupes abéliens finis. Applications.
 - ▶ 142–*Algèbre des polynômes à plusieurs indéterminées. Applications.*
est remplacée par
PGCD et PPCM, algorithmes de calcul. Applications.
- ▶ Evolution en Info

Session 2018

- ▶ La liste des leçons 2018 est **publique**.
- ▶ Description des leçons “à deux niveaux”
- ▶ Ne pas se hasarder sur le niveau $n + 1$ si le niveau n n'est pas maîtrisé.
- ▶ Exploiter le nouveau chapitre numérique et les connaissances spécifiques aux options.
- ▶ Evolutions en MG
- ▶ Evolution en Info
 - ▶ Suppression de
 - 919 *Unification : algorithmes et applications.*
 - 920 *Réécriture et formes normales. Exemples.*
 - ▶ Création de
 - 929 **Lambda-calcul pur comme modèle de calcul. Exemples.**
 - 930 **Sémantique des langages de programmation. Exemples.**

Dialogue avec les préparateurs : une inquiétude quant au respect du programme

“Plusieurs préparateurs ont évoqué la nécessité de renforcer la **valeur contractuelle** du programme tant dans ce qui y est que dans ce qui n’y est pas. La question de la sincérité à plusieurs fois été posée. On sait tous que certains membres du jury n’hésiteront pas à sanctionner à l’oral un candidat qui ne maîtriserait pas un certain nombre de notions qu’ils considèrent comme fondamentales bien qu’absentes du programme. Nous pensons que le jury doit prendre une position claire et s’engager à respecter “à la lettre” son programme. Si vraiment la majorité du jury pense qu’on ne peut vivre sans la forme de Jordan, Banach-Steinhaus ou autre, alors ça doit être au programme noir sur blanc ! Si ce n’est pas le cas, alors un candidat devrait pouvoir avoir une excellente note même s’il avoue tout ignorer de ces notions.”

La réponse du jury

Nous avons donc fait des choix, contestables bien sûr, mais tout à fait assumés. En particulier les théorèmes de Hahn-Banach, Banach-Steinhaus, Baire, Montel, la convergence faible, la méthode de Galerkin ou la décomposition de Jordan ne sont pas au programme (et ceci n'est pas une nouveauté de la mouture 2018 !). Les sujets d'écrit ne considèrent pas comme connus ces énoncés et il n'est pas attendu que les candidats en parlent à l'oral. S'ils le font ils ne seront évidemment pas pénalisés : le jury, qui vérifiera s'ils maîtrisent les notions de base leur permettant d'aller sur ce terrain, exploitera toutes les connaissances mises en avant par les candidats.

Mais il n'est pas nécessaire de chercher à s'aventurer au-delà des contours, déjà bien larges, du programme pour prétendre aux notes maximales.

Quizz programme 2017

Th. de Hahn-Banach

Décomp. de Dunford

Th. de Montel

Th. de Sylvester

Th. de Baire

Extrema liés

Interpolation de Lagrange

Th. de Lax-Milgram

Th. de Perron-Frobenius

Lemme de Gershgorin

Méthode de Monte-Carlo

Test du χ^2

Décomp. de Jordan

Th. de Maschke

Lemme de Slutsky

Th. de Stone-Weierstrass

Th. d'Ascoli

Th. de Banach-Steinhaus

$\|x\| = 2\delta_0$

Dual d'un Banach

Méth. de la puissance

Méth. de Gauss-Seidel

Décomp. en valeurs singulières

Th. de Cook

Quizz programme 2017

► Ret2

Th. de Hahn-Banach	●	Décomp. de Jordan	●
Décomp. de Dunford	●	Th. de Maschke	●
Th. de Montel	●	Lemme de Slutsky	●
Th. de Sylvester	●	Th. de Stone-Weierstrass	●
Th. de Baire	●	Th. d'Ascoli	●
Extrema liés	●	Th. de Banach-Steinhaus	●
Interpolation de Lagrange	●	$ x '' = 2\delta_0$	●
Th. de Lax-Milgram	●	Dual d'un Banach	●
Th. de Perron-Frobenius	●	Méth. de la puissance	●
Lemme de Gershgorin	●	Méth. de Gauss-Seidel	● ●
Méthode de Monte-Carlo	● ●	Décomp. en valeurs singulières	●
Test du χ^2	●	Théorème de Cook	●

Une prépa. universitaire au hasard...

Préparation à l'agrégation : ***UE6 - Analyse Fonctionnelle & Convexité***

I - Analyse fonctionnelle :

Théorème de Baire.

Applications aux fonctions continues nulles part dérivables.

Théorèmes de Banach-Steinhaus et de l'Application ouverte.

Théorème d'Ascoli et Théorème de Montel.

Exemples de bases hilbertiennes (en particulier dans $L^2(\mathbb{R})$).

Diagonalisation des Opérateurs compacts.

II - Distributions :

Espace de Schwartz. Espace des distributions tempérées.

Dérivation. Formule des sauts en dimension 1. Formule de Stokes en dimension d .

Distribution à support compact.

Convolution de distributions si l'une des deux est à support compact.

Transformation de Fourier dans S et S' .

III - Convexité :

Rappels rapides sur espace affine, barycentres, applications affines.

Parties convexes.

Versions analytique et géométrique de Hahn-Banach et application aux convexes.

Théorème de Helly et Carathéodory.

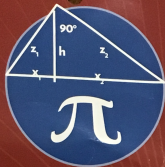
Théorème de Krein et Milman.

- ▶ Espaces \mathcal{S} et \mathcal{S}'
- ▶ Applications

Objectifs

- ▶ Souvent on a $|\langle T|\phi\rangle| \leq C\|\phi\|_X$ où X est un espace “méga-archi-classique” (ex. δ_0).
- ▶ Notion centrale : **dérivée faible** $\langle \partial^\alpha T|\phi\rangle = (-1)^{|\alpha|} \langle T|\partial^\alpha \phi\rangle$
($x^2 < 0$ vs. dériver des fcts non continues... même combat !)
- ▶ Manipuler un certain nombre d'exemples significatifs
- ▶ Cadre général pour résoudre des pbs. (notion de solutions faibles) : $-\Delta u = f$, transport, chaleur, ondes
- ▶ Application en traitement du signal ?
plus d'ingénieurs reçus que de certifiés...

Des développements originaux en 2018 ?



LOVE
MATH?
TEACH
IT!