

Royaume du Maroc
Ministère de l'Éducation Nationale
de l'Enseignement préscolaire & de sport



ⵜⴰⴷⵓⴷⴰ ⵜⴰ ⵎⴰⵔⴷⵉⵜ
ⵜⴰ ⵎⴰⵏⴰⵎⴰⵏⵜ ⵜⴰ ⵉⵎⴰⵏⴰⵎⴰⵏⵜ
ⵏ ⵉⵎⴰⵏⴰⵎⴰⵏⵜ ⵏ ⵉⵎⴰⵏⴰⵎⴰⵏⵜ

AGREGATION DE MATHEMATIQUES MAROCAINE
SESSION 2023

Rapport du jury

Table des matières

1	Composition du jury	3
1.1	Président de jury	3
1.2	Directoire	3
1.3	Jury	3
1.3.1	Analyse et Probabilités	3
1.3.2	Algèbre et Géométrie	3
1.3.3	Modélisation et Calcul Scientifique	3
2	Introduction	4
3	Déroulement du concours et résultats	5
3.1	Déroulement du concours de la session 2023	5
3.1.1	Déroulement des épreuves écrites	5
3.1.2	Déroulement des épreuves orales	5
3.1.3	Résultats généraux du concours	6
4	Statistiques	9
4.1	Répartition des notes des épreuves écrites	9
4.1.1	Candidats présents	9
4.1.2	Candidats admissibles	11
4.2	Répartition des notes des épreuves orales	13
4.3	Répartition des notes des épreuves orales par centre de formation	15
4.4	Statistiques des épreuves écrites de 2018 à 2023	17
4.5	Statistiques des épreuves orales de 2018 à 2023	19
5	Déroulement des épreuves orales	23
5.1	Epreuve d'algèbre et géométrie	23
5.1.1	Modalités	23
5.1.2	Remarques et recommandations	24
5.2	Epreuve d'analyse et probabilités	25
5.2.1	Modalités	25
5.2.2	Remarques et recommandations	26
5.3	Epreuve de modélisation et calcul scientifique	27
5.3.1	Modalités	27
5.3.2	Remarques et recommandations	27
6	Liste des leçons	31
6.1	Liste des leçons d'Algèbre et Géométrie	31
6.2	Liste des leçon d'Analyse et Probabilités	32
6.3	Liste des Leçons de Modélisation et Calcul Scientifique	33
6.4	Liste des textes de Modélisation	34
7	Session 2024	35

Chapitre 1

Composition du jury

1.1 Président de jury

Ahmed KANBER Professeur de l'enseignement supérieur
Cycle de préparation à l'agrégation d'Informatique, CRMEF Marrakech-Safi

1.2 Directoire

Ahmed KANBER Professeur de l'enseignement supérieur
Khalid ES-SALEHY Professeur agrégé
Mostafa ESSADDOUKI Professeur agrégé
Yahya KHARBANE Professeur agrégé

1.3 Jury

1.3.1 Analyse et Probabilités

Ahmed SANI Professeur habilité de l'enseignement supérieur
Ali OUKHOUYA Professeur de l'enseignement supérieur
Mohamed ELMAAZOUZ Professeur agrégé
Youssef BENAMAR Professeur agrégé

1.3.2 Algèbre et Géométrie

Ahmed HFA Professeur agrégé
Hafid OUMIMOUN Professeur agrégé
Lhassane ID BENADDI Professeur agrégé
Mohamed OUZAHRA Professeur de l'enseignement supérieur

1.3.3 Modélisation et Calcul Scientifique

Ahmed TAIK Professeur de l'enseignement supérieur
Hamza KHALFI Professeur de l'enseignement supérieur
Mustapha JOHRI Professeur de l'enseignement supérieur
Rachid EL AYADI Professeur de l'enseignement supérieur

Chapitre 2

Introduction

Le présent rapport du jury Marocain vise à fournir une évaluation détaillée de la session 2023 du concours d'agrégation de Mathématiques. Le concours de l'agrégation a pour vocation de recruter des professeurs agrégés destinés à exercer dans les lycées d'enseignement général et technique, en classes préparatoires aux grandes écoles, dans les centres de formation ou dans les brevets du technicien supérieur. Le jury exige du professeur agrégé un bon niveau lui permettant d'intervenir sereinement et efficacement dans ces différents cycles de formation. Cet objectif calibre la conception du programme et les critères d'évaluation.

La session 2023 est la dixième session ouverte aux agrégatifs de la deuxième année du cycle de préparation à l'agrégation instaurée aux CRMEF du Royaume. Le cycle de formation CRMEF dure deux ans et est ouvert, après concours, aux étudiants titulaires d'un master, aux ingénieurs d'État ainsi qu'aux professeurs du cycle secondaire qualifiant titulaires d'une licence en mathématiques et ayant au moins trois ans d'ancienneté.

Au terme de la préparation, les candidats composent à Rabat, comme leurs homologues en France, les mêmes épreuves écrites, sous la présidence d'un jury français et en présence de représentants marocains.

Les épreuves sont ensuite envoyées en France pour correction. L'opération de déchiffrement des résultats se fait en France. Une réunion du jury Marocain est tenue à Rabat pour la déclaration des candidats admissibles. Ensuite, les candidats retenus doivent passer les examens oraux devant un jury Marocain, nommé par Monsieur le ministre, à qui revient le dernier mot en ce qui concerne l'admission.

Le nombre de postes disponibles pour la session 2023 du concours de l'agrégation de Mathématiques marocaine est de 50 postes. Le nombre des inscrits au concours en 2023 est de 236. Parmi les candidats ayant composé aux deux épreuves écrites, 101 candidats ont obtenu une moyenne supérieure ou égale à 5/20. Le jury Marocain a déclaré admissibles 83 candidats en fixant le seuil d'admissibilité à 6,38/20. Ce rapport a pour objectif de présenter les résultats de la session 2023 et de donner des remarques et des conseils aux candidats de la session 2024 pour une meilleure préparation.

L'ensemble des membres du jury tient à remercier vivement, pour le soutien matériel et moral :

1. Le Centre National des Innovations Pédagogiques et de l'Expérimentation.
2. L'Unité Centrale de la Formation des Cadres.
3. La direction du CRMEF de Rabat.

Ces équipes n'ont épargné aucun effort pour la réussite et le bon déroulement de ce concours.

Chapitre 3

Déroulement du concours et résultats

3.1 Déroulement du concours de la session 2023

3.1.1 Déroulement des épreuves écrites

Le concours comporte deux épreuves écrites d'admissibilité, une composition de mathématiques générales et une composition d'analyse-probabilités.

Les épreuves écrites de l'agrégation de mathématiques 2023 se sont déroulées :

- Le jeudi 16 mars 2023 pour l'épreuve de mathématiques générales,
- Le vendredi 17 mars 2023 pour l'épreuve d'analyse et probabilités.

Les délibérations pour l'admissibilité ont eu lieu le mercredi 10 mai 2023 au CRMEF Rabat-Salé-Kénitra. Le concours fait l'objet de conventions internationales qui lient le Maroc, la France et la Tunisie et la note des épreuves écrites représente les 2/5 de la note finale. Le seuil d'admissibilité pour les étudiants du Maroc est supérieur ou égal au seuil fixé par le jury français.

3.1.2 Déroulement des épreuves orales

Les épreuves écrites se sont déroulées du mardi 20 juin 2023 au dimanche 25 juin 2023 et du lundi 03 juillet 2023 au samedi 08 juillet 2023. La liste d'admission a été publiée le dimanche 9 juillet 2023. Le jury et les candidats y ont trouvé d'excellentes conditions de travail et ont bénéficié d'un accueil chaleureux et dévoué.

Les oraux de l'agrégation sont constitués de trois épreuves :

- Algèbre et géométrie.
- Analyse et probabilités.
- Modélisation et calcul scientifique.

Lundi 19 juin 2023 à partir de 10h00 au CRMEF, Rabat-Salé-Kenitra

- Réunion d'accueil présidée par M. Ahmed KANBER, président du jury à partir 10h .
- Préparation des locaux par le secrétariat du concours .

- Exposé du secrétariat du concours pour expliquer la procédure de remplissage des PV de notes numériques via une application informatique dédiée au concours .
- Préparation de la salle de TP par le secrétariat du concours.
- Inspection, par les membres du jury, de la bibliothèque et contrôle des ouvrages apportés par les candidats.
- Élaboration du planning de préparation et de passage des candidats par épreuve .
- Validation, par les candidats, du planning anonyme de passage par épreuve.
- Tirage au sort de l'ordre de passage des candidats et des enveloppes contenant les sujets des différentes épreuves vers 14h.

Le jury a rappelé que pendant la préparation, le candidat peut utiliser les ouvrages qui se trouvent sur place à la bibliothèque du CPAM. Il peut également utiliser les ouvrages de référence qu'il peut lui-même apporter. Ces ouvrages ne doivent pas comporter de notes manuscrites et doivent être remis à l'administration la veille du commencement du concours, afin que le jury puisse les contrôler avant d'autoriser leur utilisation. Ainsi, après enregistrement, ils seront mis à la disposition de tous les candidats.

Du mardi 20 juin 2023 au dimanche 25 juin 2023 et du lundi 03 juillet 2023 au samedi 08 juillet 2023 :

- Le candidat doit se présenter 10 minutes avant l'heure indiquée dans sa convocation.
- Le candidat reçoit l'enveloppe dans laquelle se trouvent les deux sujets.
- Après 10 minutes, il doit irréversiblement choisir un sujet.
- Un PV lui est adressé après les 10 minutes pour signer et valider son choix.
- Le candidat dispose de quatre heures pour préparer l'épreuve de modélisation et de trois heures pour chacune des deux autres épreuves.
- Durant cette préparation, le candidat peut utiliser les livres de la bibliothèque de l'agrégation mais n'a pas accès à internet ni à toute autre source électronique.

Dimanche 09 juillet 2023 à 10h : délibération, communication des résultats et discussion avec les formateurs des CRMEF du Royaume.

3.1.3 Résultats généraux du concours

Candidats marocains inscrits pour les épreuves écrites	236
Postes destinés au concours	50
Candidats marocains présents à toutes les épreuves écrites	145
Candidats éliminés	62
Candidats admissibles	83
Candidats admis	42

TABLEAU 3.1 – Résultats généraux de la session 2023



Royaume du Maroc
Ministère de l'Éducation Nationale
du Préscolaire & des Sports

CONCOURS D'AGRÉGATION DE MATHÉMATIQUES

Session 2023

Liste des candidats déclarés admis définitivement classés par ordre de mérite

N° d'ordre	N° d'inscription	Nom
1	2245158300	BELLAL Mohamed
2	2244111512	CHIBOUB Abdelhakim
3	2245142623	SABOR Ismail
4	2245202319	FETTOUH Anoir Essadat
5	2244105159	LAASSILA Souhayl
6	2245168927	KHAROU Yassine
7	2245168208	ASKAYOUIT Rachid
8	2246472853	KHATTARI Mourad
9	2245168391	KHAZOU Mohamed
10	2244091700	LAMSAF Mohamed
11	2245168226	AHANCHAOU Taoufik
12	2245154285	ED-DAALI Hassane
13	2245168225	ELHYHY Rahal
14	2245187730	DERGAOUI Ilyass
15	2245198638	EL IMRANI H'ssayn
16	2246235120	EDDIB El Mehdi
17	2244095780	HMIDANI Fatima
18	2245157556	JELLAB Abdenbi
19	2244091373	KHAIRY Cheikh
20	2245200545	LAAMAIR Hayat
21	2245168173	MAHBOUB Abdelghani
22	2245158233	EL-AOUNI Abderazzak
23	2245188818	JDAIRI Fouad
24	2245200899	OUAIME Badia
25	2245168243	EL KERRADI Abdelmonime
26	2245145749	EL KHARRAF Youness
27	2245156528	L'KAHAL Belaid
28	2245154279	CHEBBA Mohamed Amine
29	2245200706	KANANE Hamza
30	2245188045	OUAABOU Elhoucine
31	2246242271	HAKMAOUI Hamid
32	2245189947	MESSAAOUDI Mohamed
33	2245187570	ARKHIS Mohamed Yassine
34	2245144032	BOUCHAKOUR Hafsa
35	2245168484	RACHIDI Abdelaziz
36	2245158230	JMILI Mohammed
37	2244142216	HAMDAOUI Abdelali
38	2245154326	EL MERNISSI Karim
39	2245200850	RAFYA Abdellah
40	2247777354	CHRIFI Abderrazak
41	2247628576	EL ATEF Hamid
42	2241842762	SAHLI Abi



Royaume du Maroc
Ministère de l'Éducation Nationale
du Préscolaire & des Sports

CONCOURS D'AGRÉGATION DE MATHÉMATIQUES

Session 2023

Liste des candidats proposés par le jury pour effectuer un stage en classes préparatoires aux grandes écoles d'ingénieurs

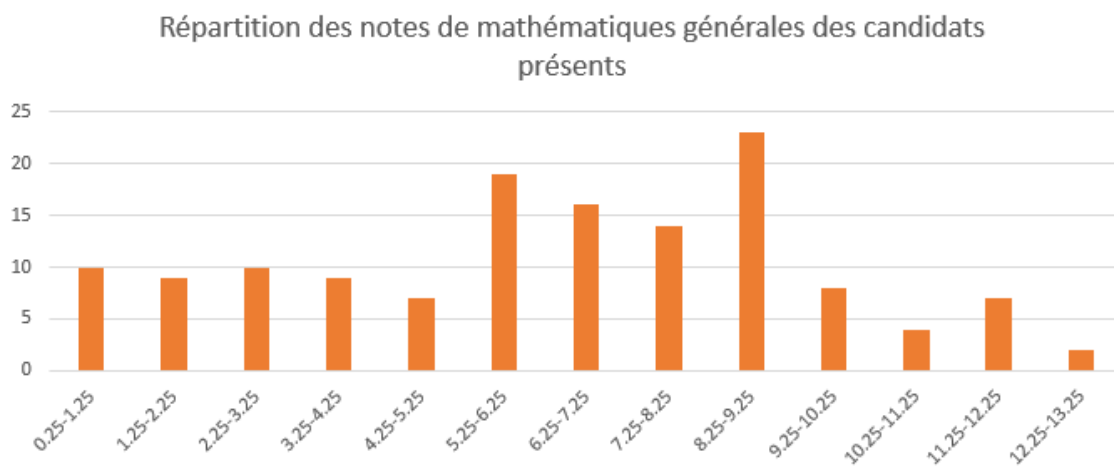
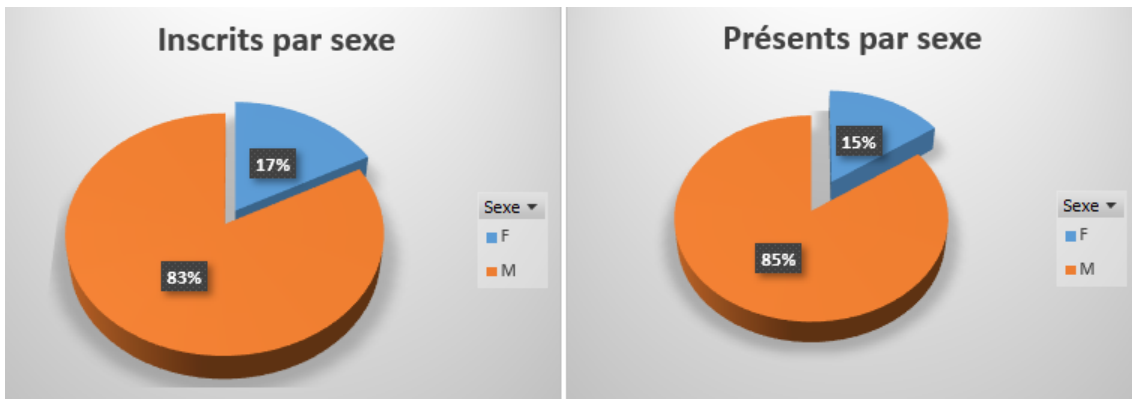
N° d'ordre	N° d'inscription	Nom
1	2245158300	BELLAL Mohamed
2	2244111512	CHIBOUB Abdelhakim
3	2245142623	SABOR Ismail
4	2245202319	FETTOUH Anoir Essadat
5	2244105159	LAASSILA Souhayl
6	2245168927	KHAROU Yassine
7	2245168208	ASKAYOUIT Rachid
8	2246472853	KHATTARI Mourad
9	2245168391	KHAZOU Mohamed
10	2244091700	LAMSAF Mohamed
11	2245168226	AHANCHAOU Taoufik
12	2245154285	ED-DAALI Hassane

Chapitre 4

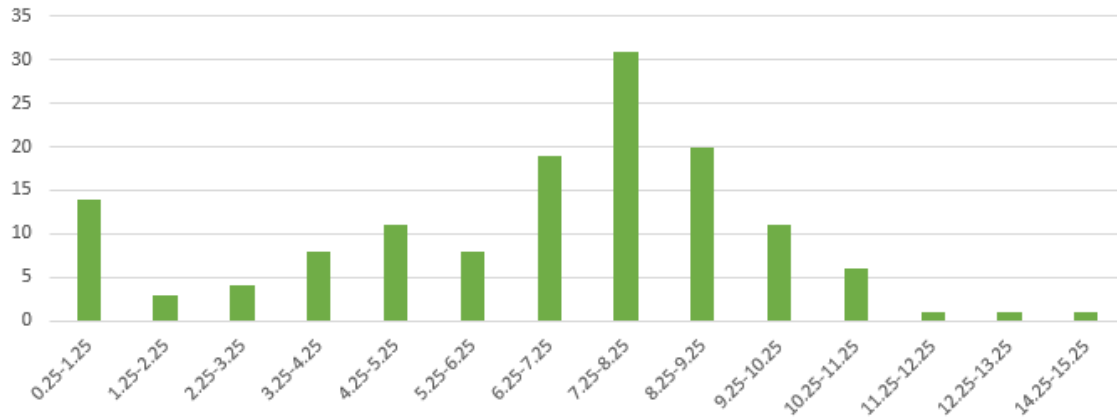
Statistiques

4.1 Répartition des notes des épreuves écrites

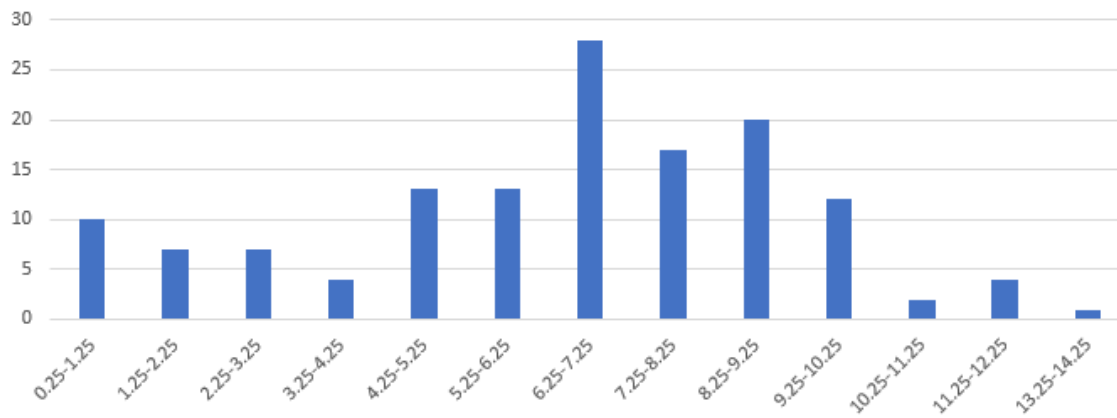
4.1.1 Candidats présents



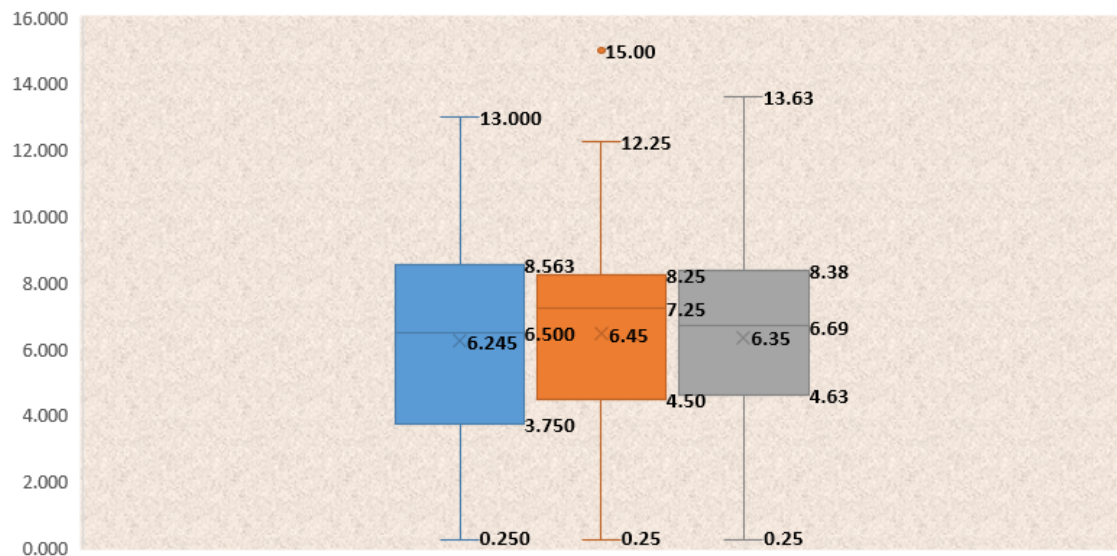
Répartition des notes d'analyse et probabilités des candidats présents



Répartition des moyennes des candidats présents

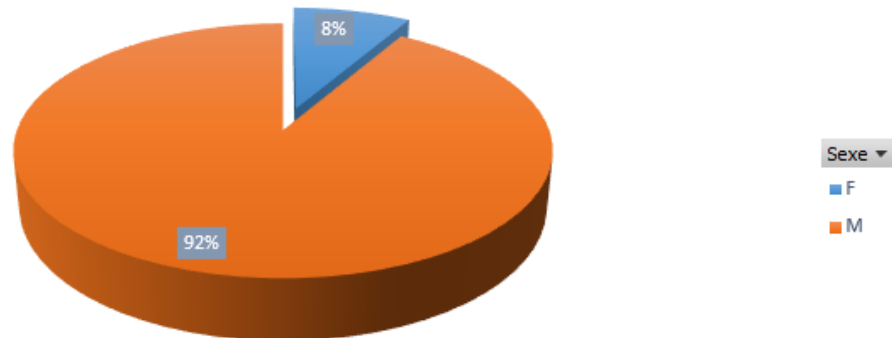


Les quartiles des candidats présents

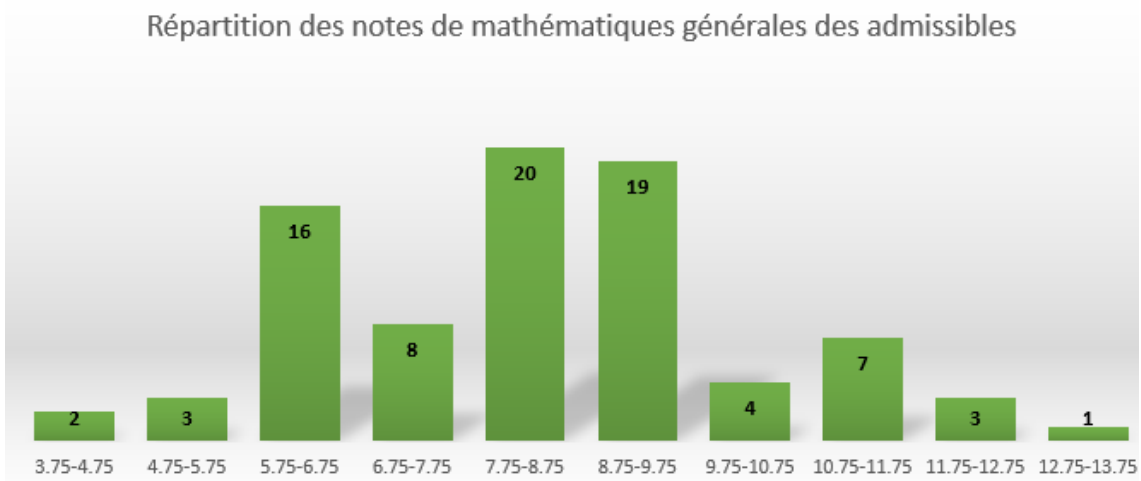


4.1.2 Candidats admissibles

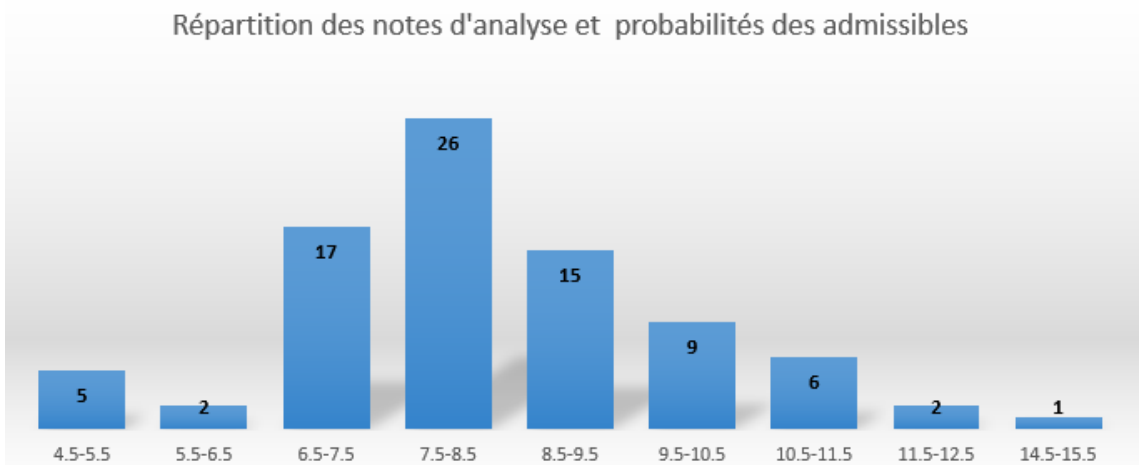
Admissibles par sexe

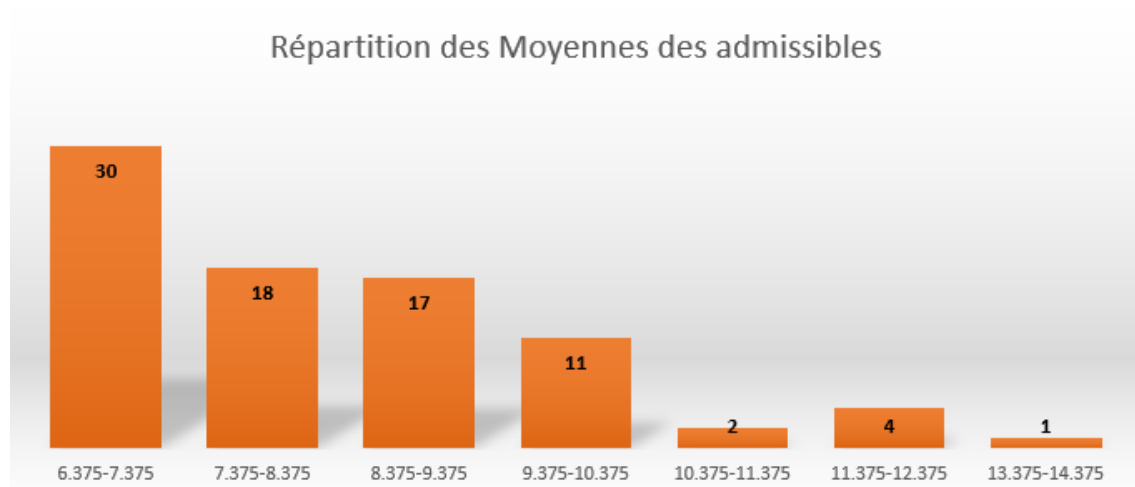


Répartition des notes de mathématiques générales des admissibles

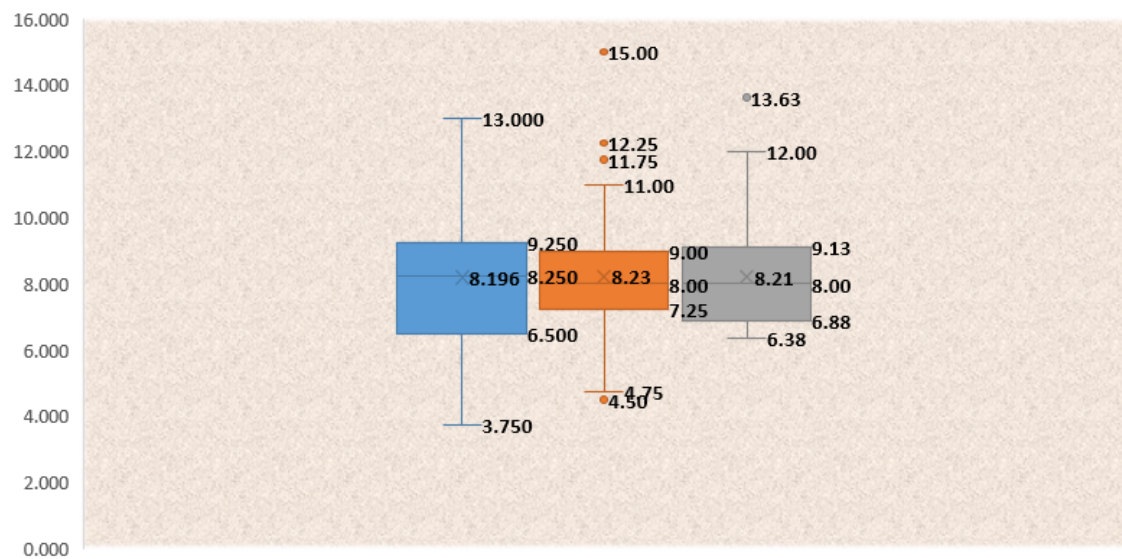


Répartition des notes d'analyse et probabilités des admissibles





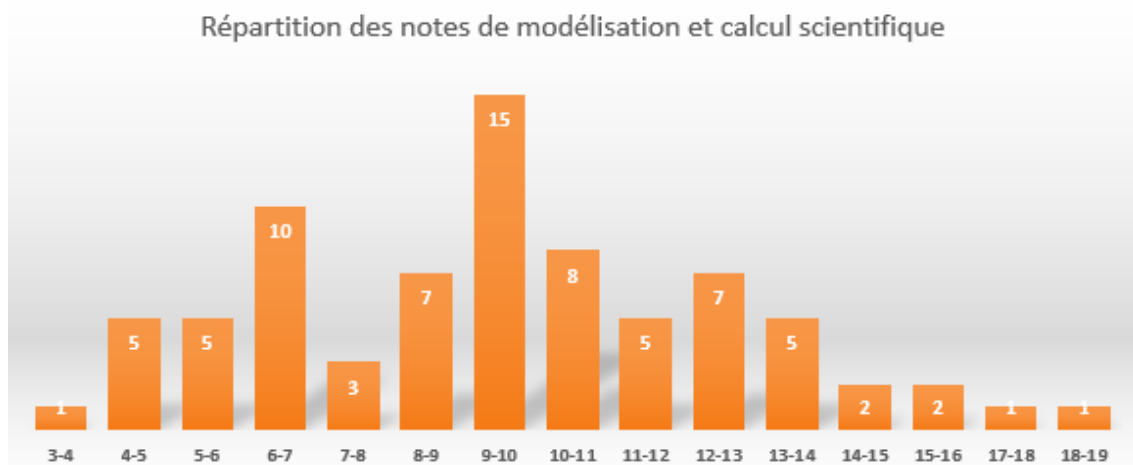
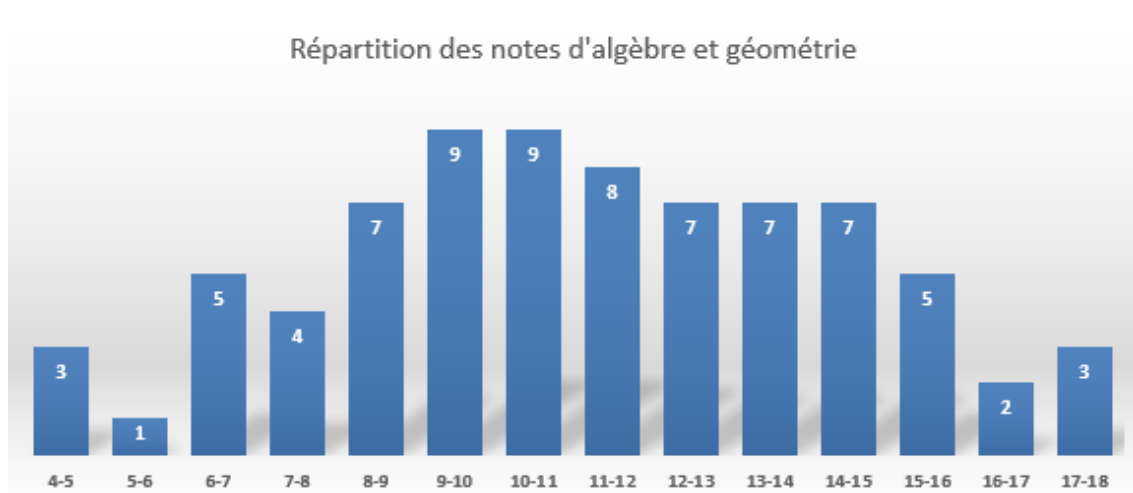
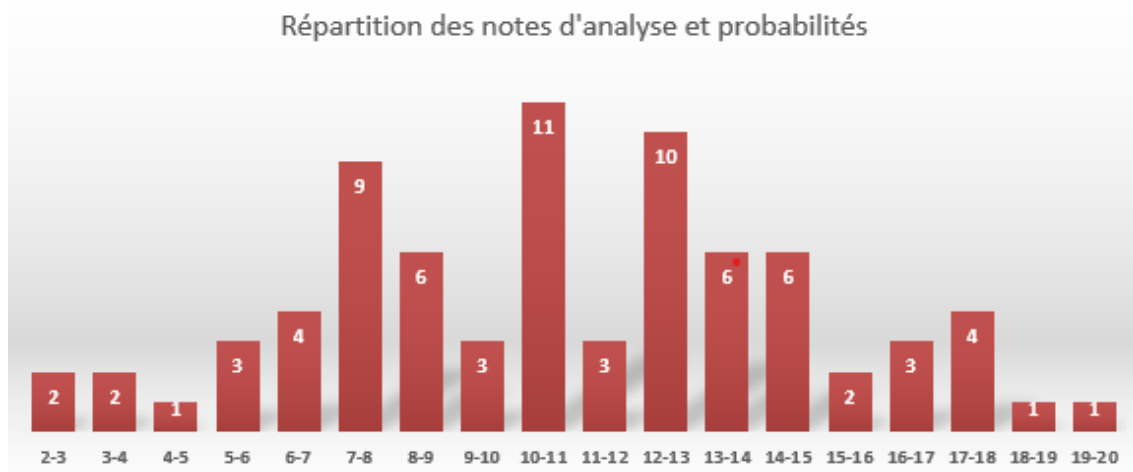
Les quartiles des admissibles

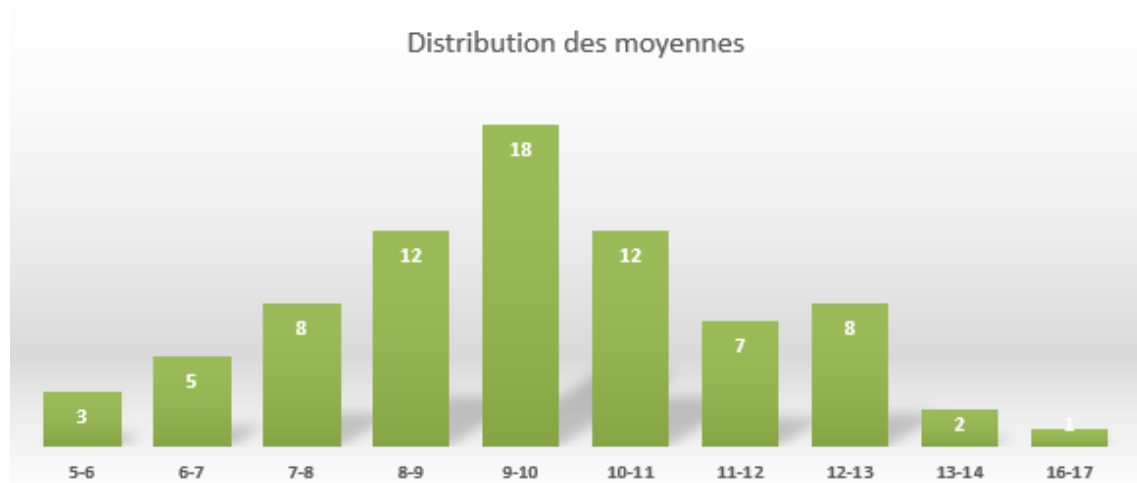


Les admissibles par centre de formation

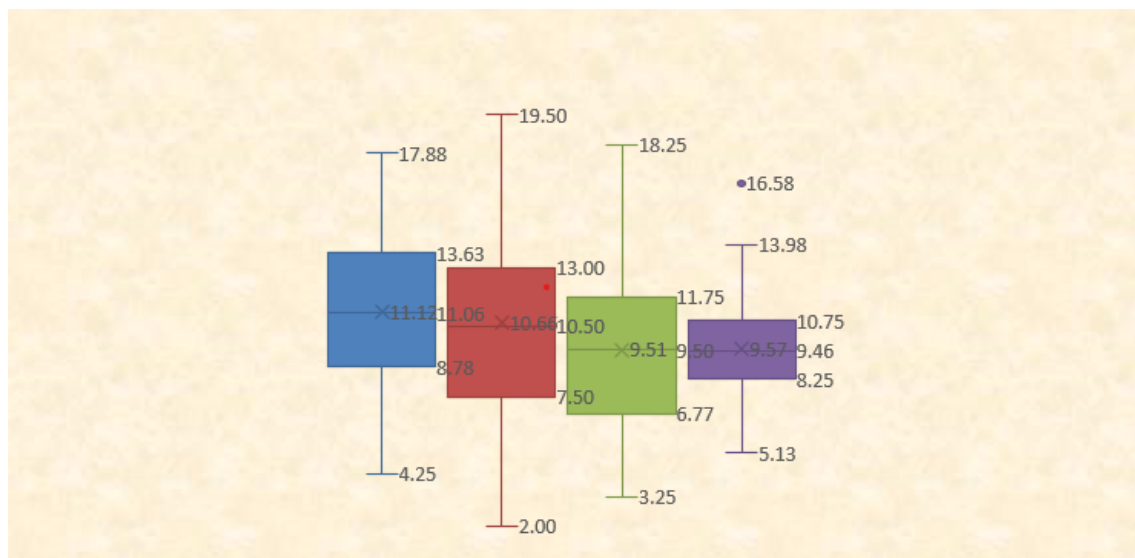
	Admissible	Admissible mauritanie	Admissible OCP	Non admissible	Total général
Officiel Marrakech-Safi	11			3	14
Officiel Rabat-Salé-Kénitra	12	1		7	20
Officiel Fès-Meknès	15			1	16
Autres	41		3	53	97
Total général	79	1	3	64	147

4.2 Répartition des notes des épreuves orales



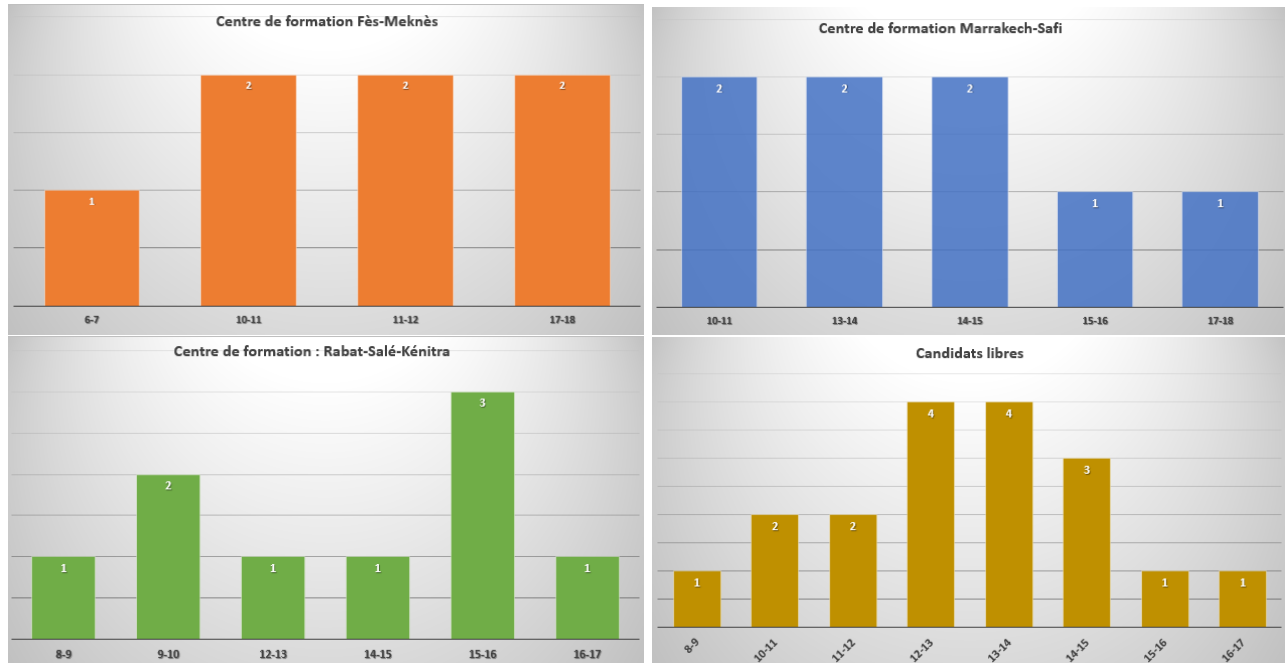


Les quartiles

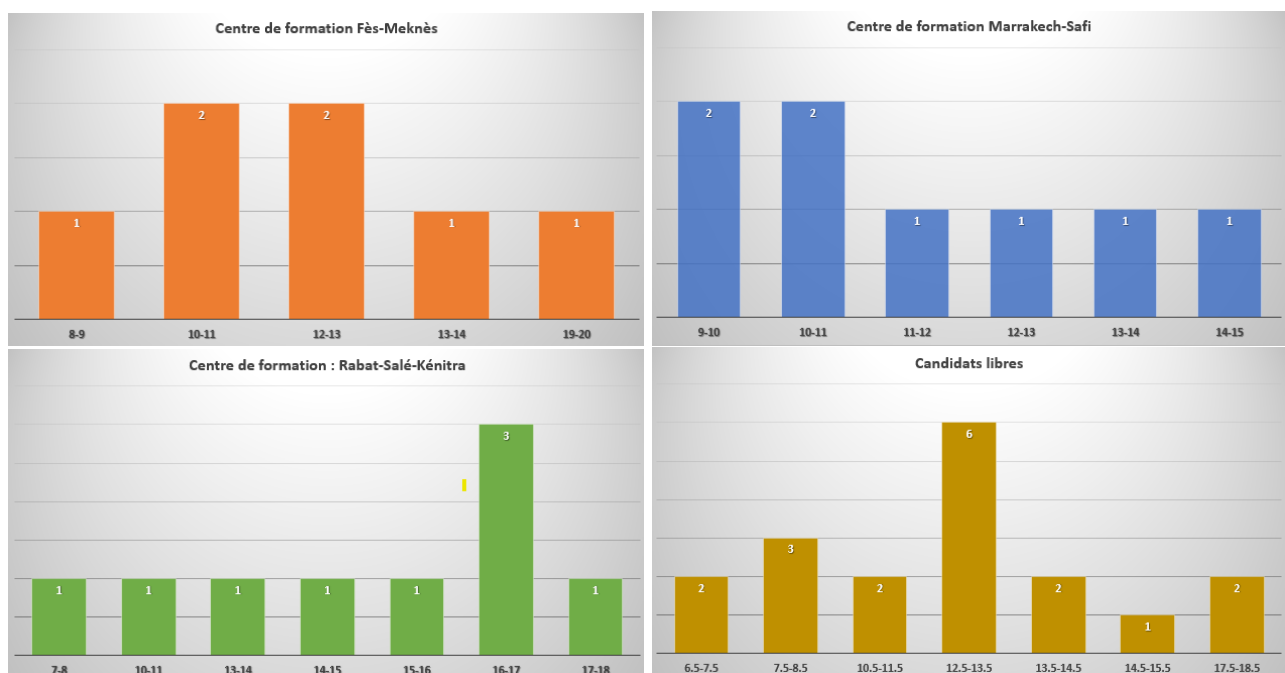


4.3 Répartition des notes des épreuves orales par centre de formation

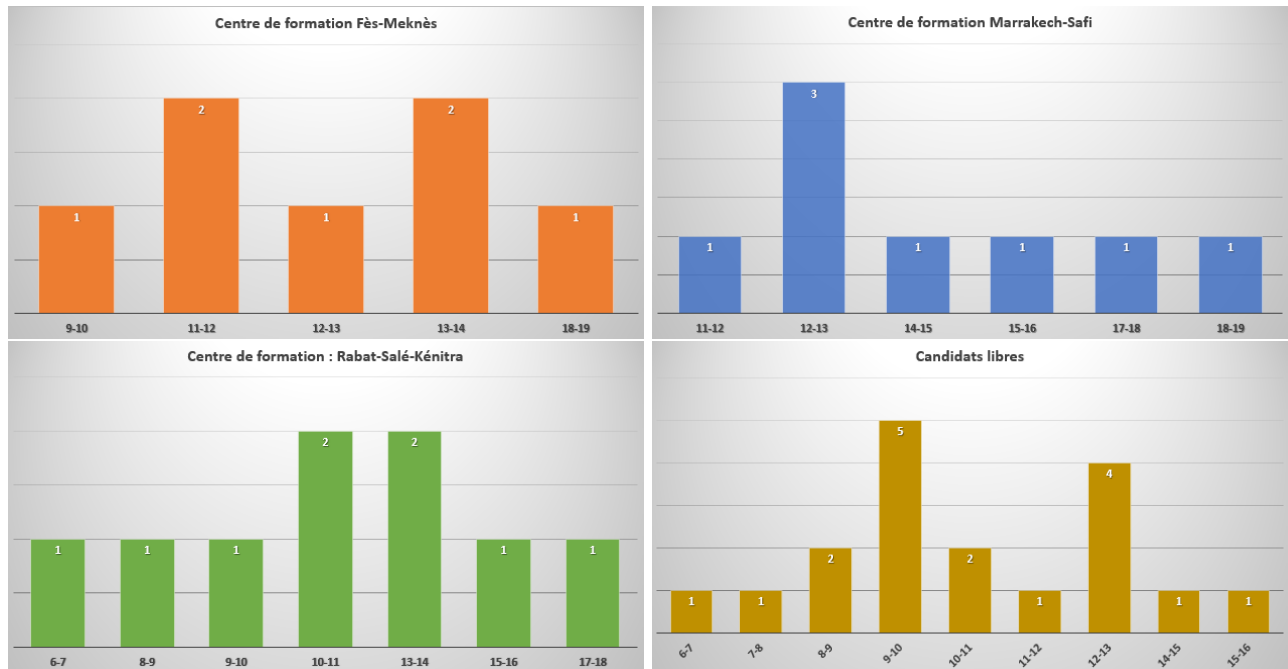
Algèbre et géométrie



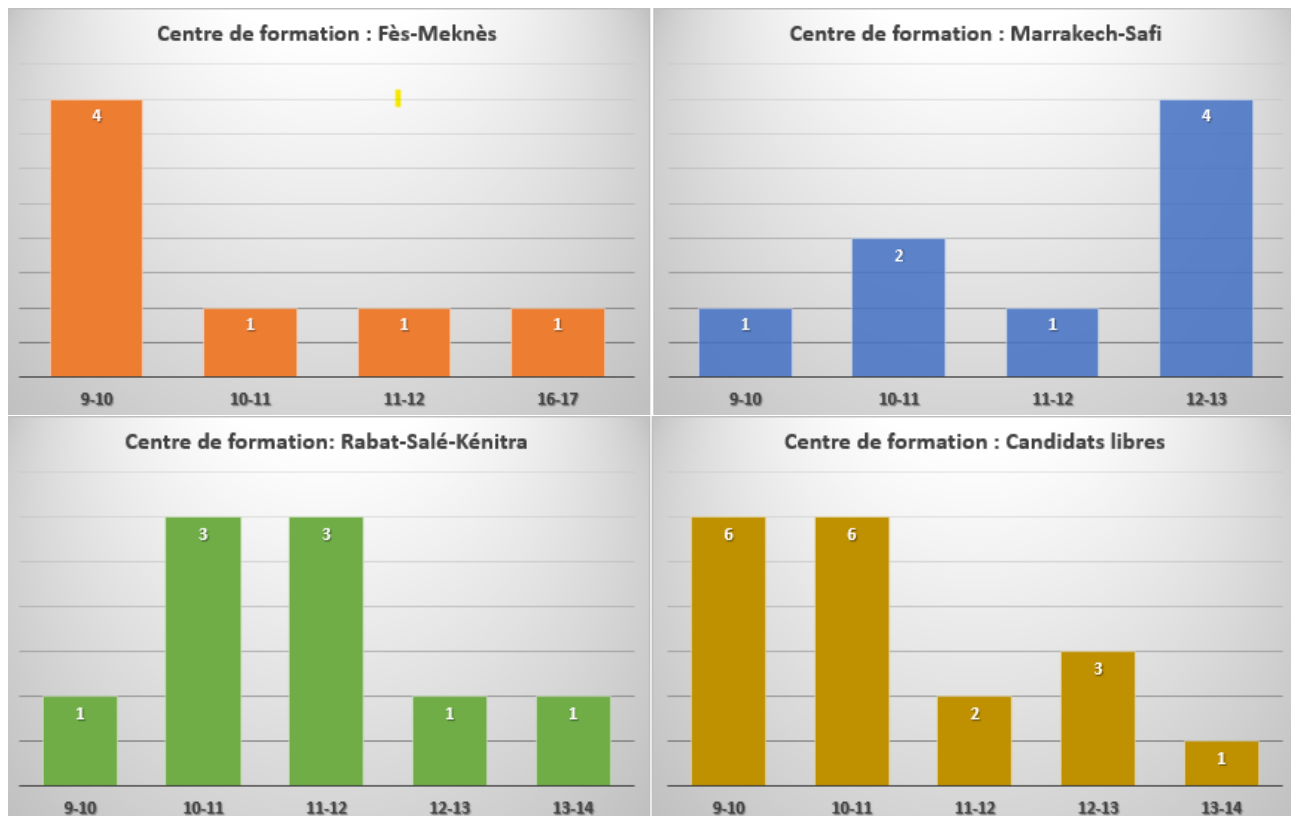
Analyse et probabilités



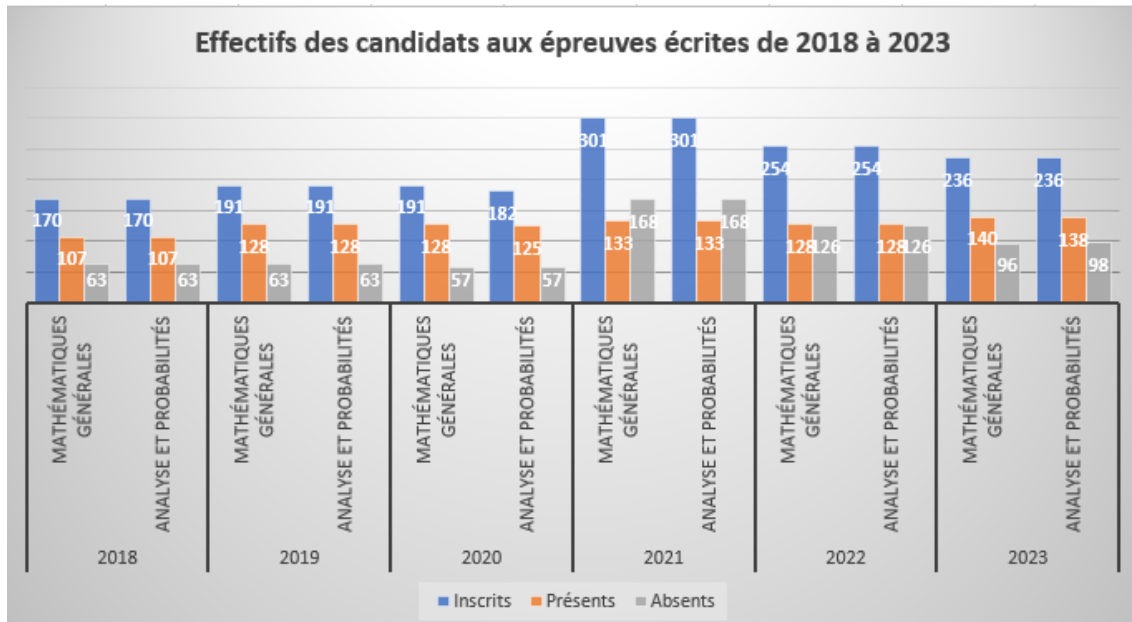
Modélisation et calcul scientifique



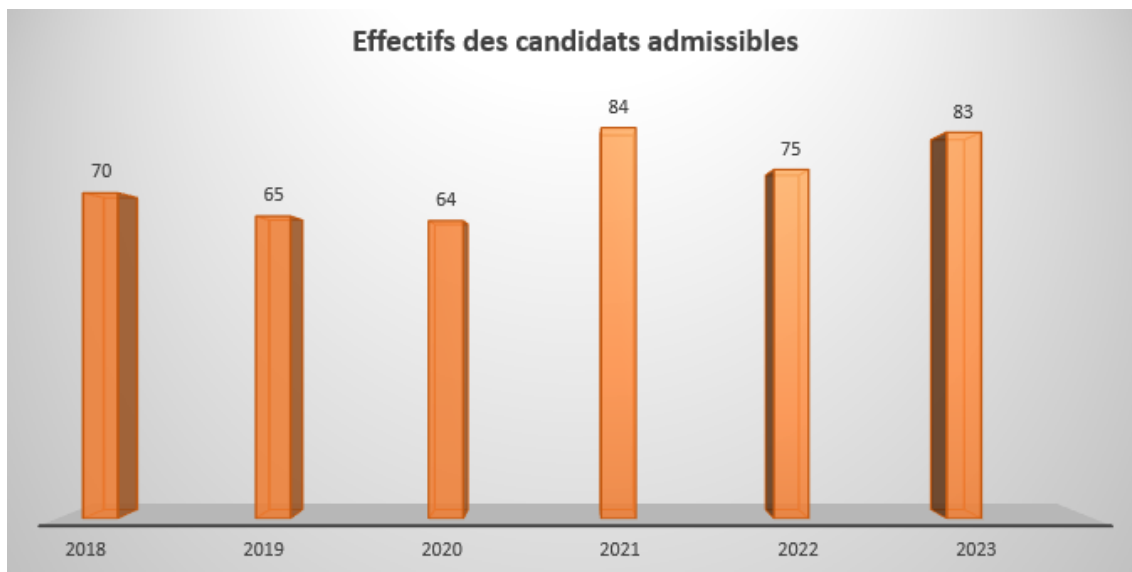
Répartition des moyennes générales



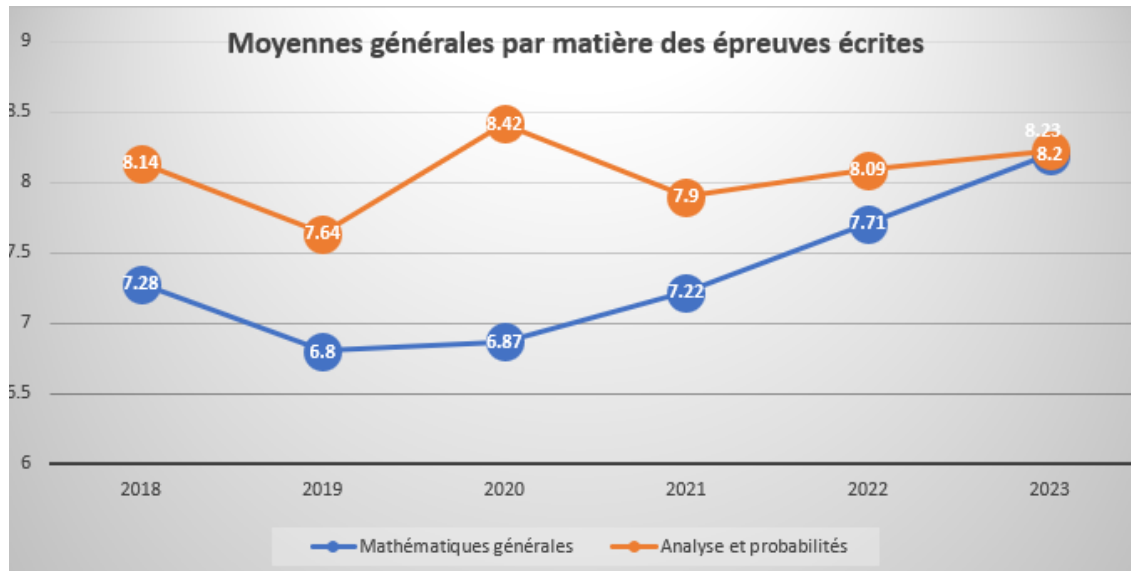
4.4 Statistiques des épreuves écrites de 2018 à 2023



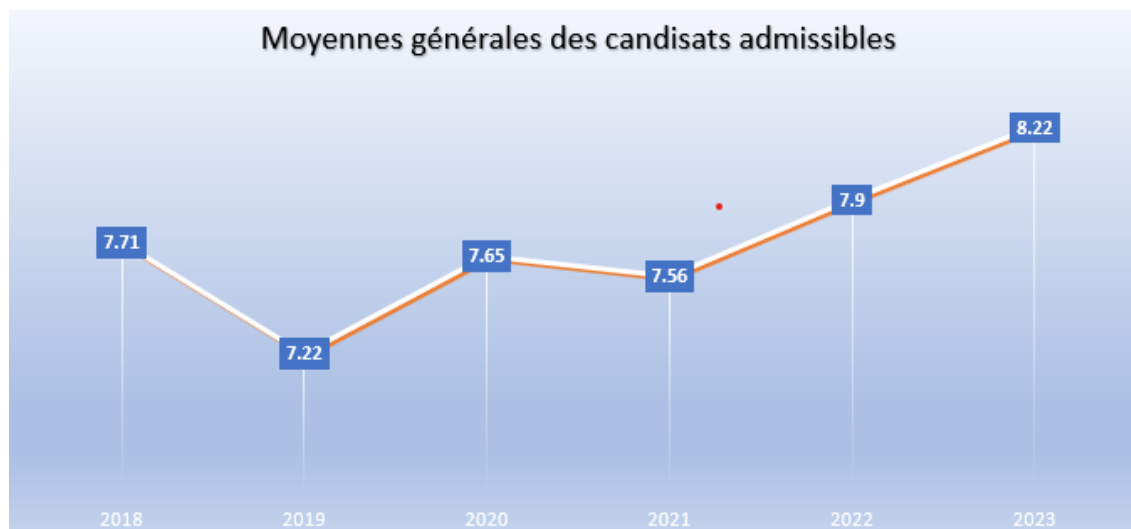
Les candidats admissibles :



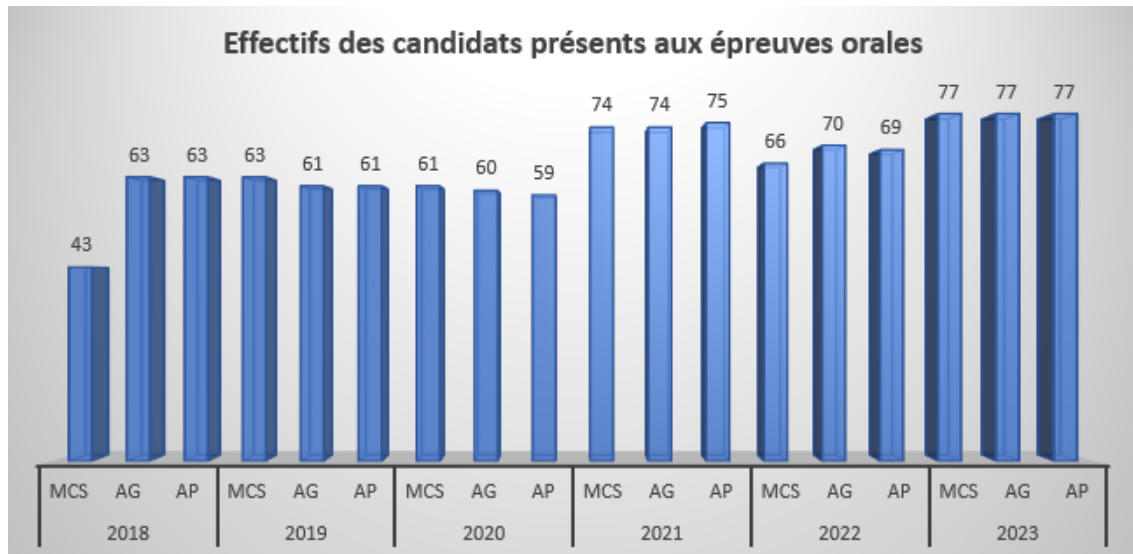
La moyenne générale, des épreuves écrites par matières, des candidats marocains admissibles :



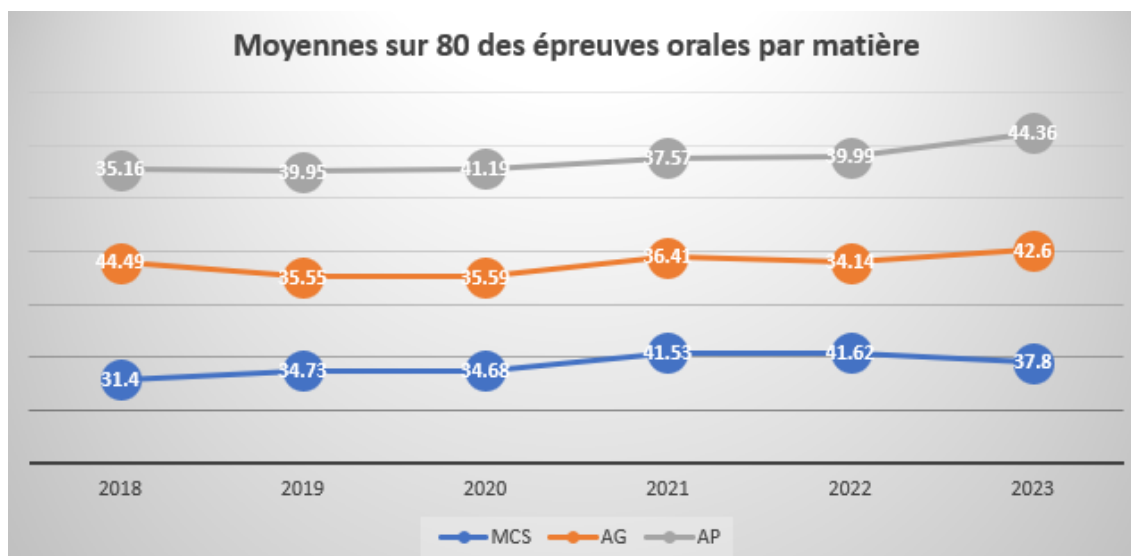
La moyenne générale des épreuves écrites des candidats marocains admissibles :

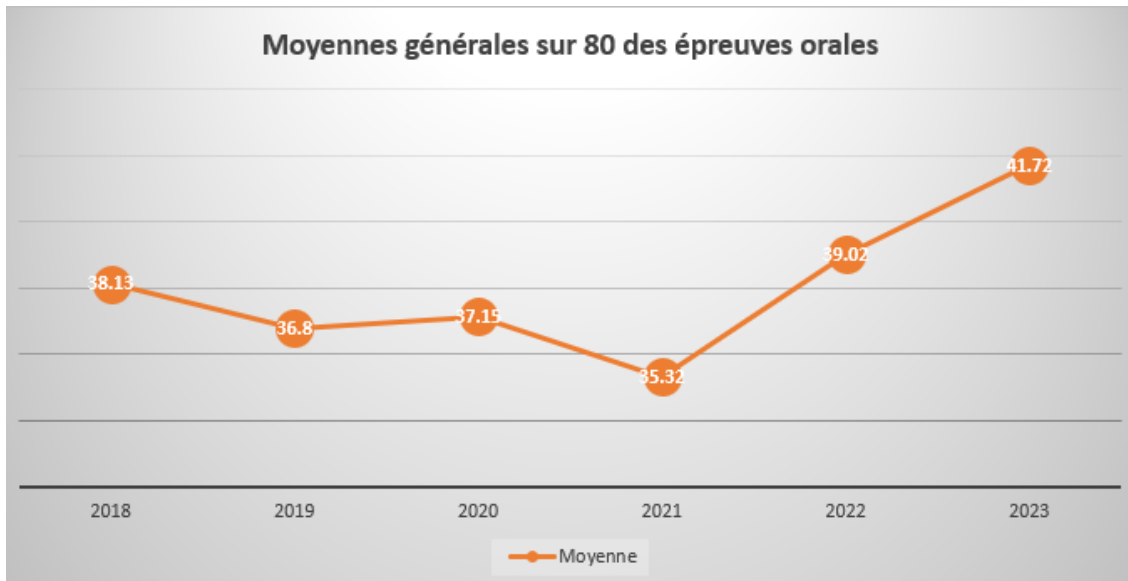
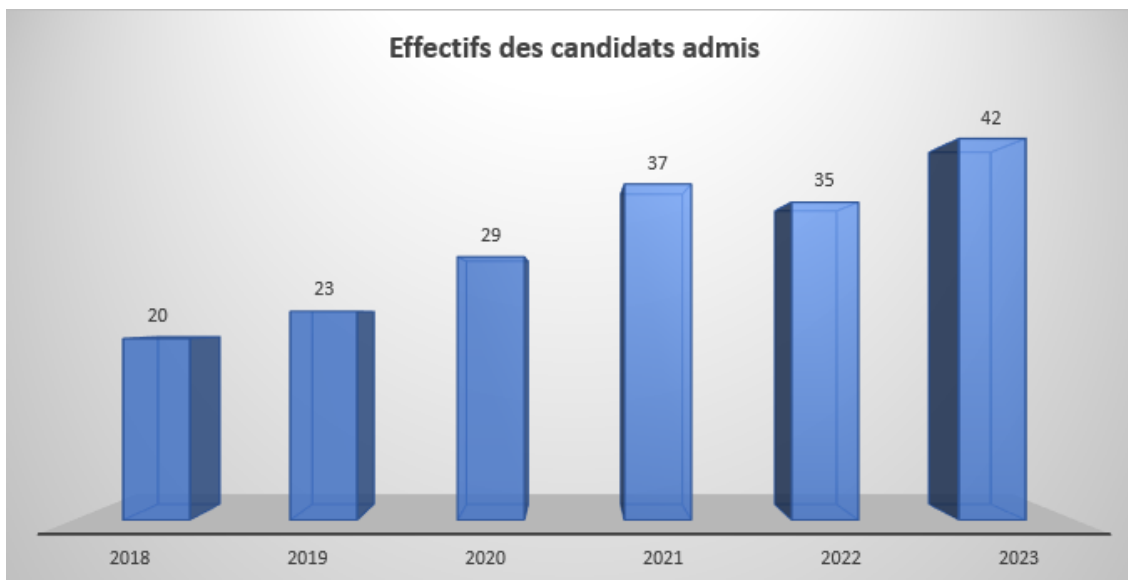


4.5 Statistiques des épreuves orales de 2018 à 2023

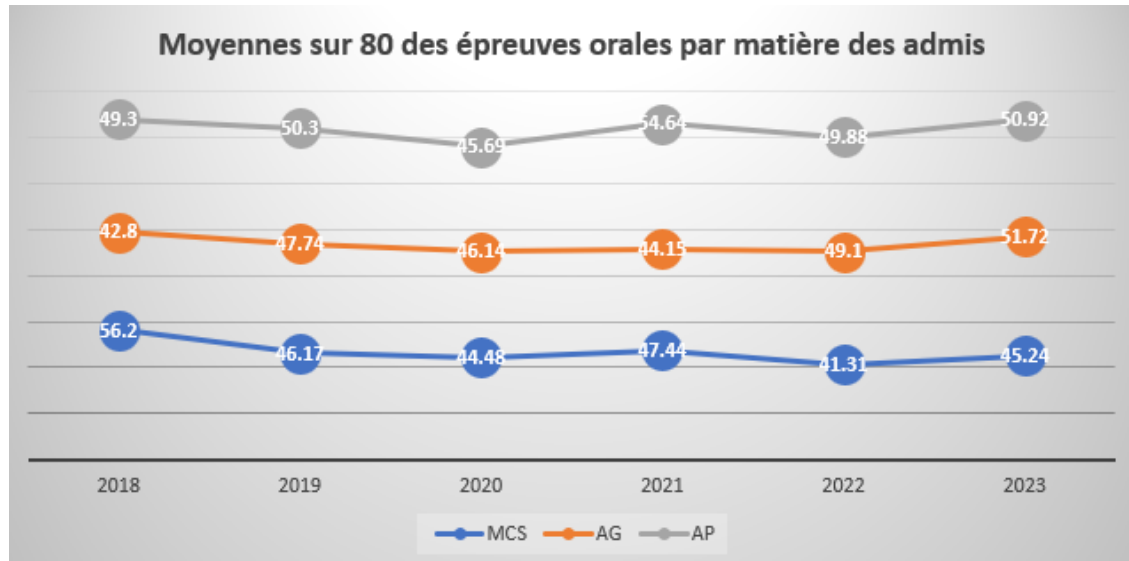


La moyenne générale sur 80 des épreuves orales par matière des candidats admissibles

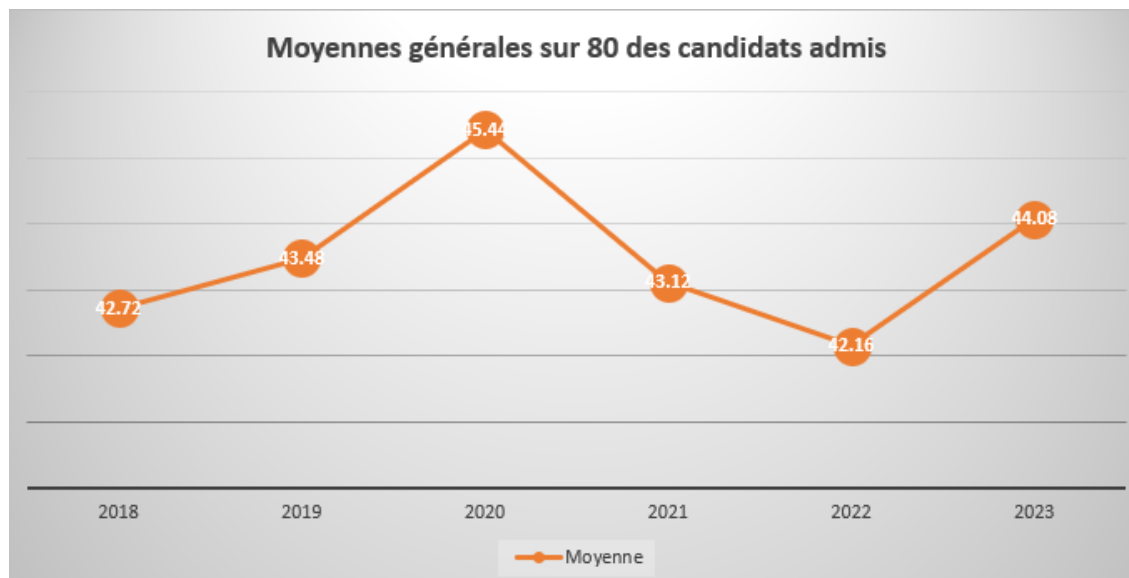


La moyenne générale des épreuves orales des candidats admissibles**Le nombre de candidats admis définitivement**

La moyenne générale des épreuves orales par matière des candidats admis



La moyenne générale des candidats admis



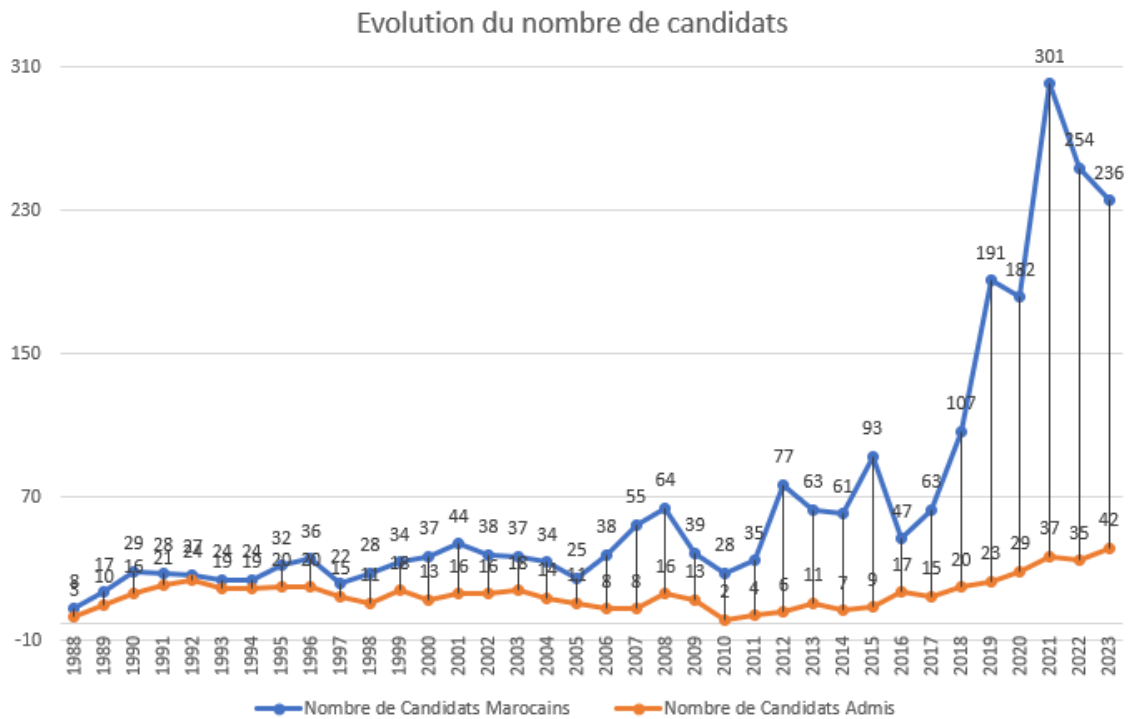
Statistiques concernant les candidats admis

Epreuve	Epreuves écrites			Epreuves orales				Total	Moyenne/20
	MG/80	AP/80	Total/160	AG	AP	MCS	Total		
Min	23.00	18.00	52.00	25.50	26.00	24.00	187.50	187.50	9.375
Max	52.00	60.00	109.00	71.50	78	73	331.50	331.50	16.575
Moyenne	36.67	35.88	72.55	51.73	50.90	45.23	220.41	220.41	11.02

Nombre d'admis par centre de formation

	Admis	Admis mauritanie	Admis OCP	Total général
Officiel Fès-Meknès	7			7
Officiel Marrakech-Safi	8			8
Officiel Rabat-Salé-Kénitra	8	1		9
Autres	17		1	18
Total général	40	1	1	42

Evolution du nombre de candidats depuis la création de l'agrégation



Chapitre 5

Déroulement des épreuves orales

Ce chapitre se focalise sur la manière dont les épreuves orales se sont organisées, les attentes du jury et donne des conseils pratiques pour mettre en valeur les compétences et la motivation des candidats. De plus, il détaille les modalités des examens oraux de façon structurée, tant sur le plan des connaissances que sur le niveau requis. Il permet aux candidats de se préparer de manière optimale, de présenter leurs arguments de manière efficace et de se sentir à l'aise lors des épreuves orales.

5.1 Epreuve d'algèbre et géométrie

Le jury d'algèbre et de géométrie a noté avec satisfaction le passage d'un certain nombre de candidats avec un très bon niveau tant sur le plan connaissances qu'au niveau des compétences pédagogiques.

5.1.1 Modalités

Le candidat reçoit son enveloppe dans laquelle il y a deux sujets parmi une liste de sujets. Il choisit un des sujets et dispose de trois heures pour le préparer. Durant sa préparation, le candidat peut utiliser les livres de la bibliothèque de l'agrégation, mais n'a pas accès à l'Internet ni à aucun autre objet électronique. Le candidat peut disposer de ses propres livres sous deux conditions :

- Les livres doivent être autorisés par le jury (en particulier ne pas être annotés) et
- Les livres doivent être déposés dans la salle de préparation pour être à la disposition de tous les candidats, pendant toute la durée de l'oral.

Le jury procède à la photocopie des plans préparés par les candidats qui doivent être manuscrits, comportant 3 pages A4 au maximum et possédant une marge de 1cm sur tous les côtés afin d'éviter tout problème lors de la photocopie. Il est conseillé de soigner la présentation du plan écrit, de mettre des titres, d'encadrer les formules, etc... Les plans peuvent être complétés par une quatrième page consacrée aux figures. Il faut noter clairement, sur le plan, les développements proposés. Le candidat peut utiliser sa copie du plan pendant toute l'épreuve et pourra utiliser les notes manuscrites qu'il avait produit durant la préparation. L'épreuve s'organise en trois temps, prévue pour une durée totale d'un maximum de 60 minutes environ : une présentation du plan de 10 minutes, un développement de 20 minutes maximum et enfin une partie consacrée aux questions des membres du jury.

5.1.2 Remarques et recommandations

Remarques :

Première partie : présentation du plan

- Certains candidats sortent du cadre de la leçon en reprenant des résultats censés être connus.
- Ils ne prennent pas toujours en considération les mots clés qui figurent dans le titre de la leçon (« exemple », « Applications » « exemples de calcul »,...).
- On a aussi noté le manque, voire l'absence d'interprétations géométriques (groupes diédraux, isométries en dimensions 2 et 3, coniques et quadriques...).
- Les 10 minutes allouées au plan ne sont pas bien exploitées pour montrer les compétences du candidat en termes de qualités pédagogiques en tant que futurs enseignants. En effet, certains font une simple récitation du contenu du plan sans laisser de traces sur le tableau.
- Dans certaines leçons, on a noté l'absence d'applications consistantes.

Deuxième partie : le développement

- Certains candidats n'ont proposé qu'un seul thème, d'autres ont proposé des thèmes élémentaires ou même loin de la thématique.
- Certains candidats ont présenté leur développement de manière parachutée sans expliquer la démarche suivie.
- Le jury a aussi constaté l'utilisation des résultats clés non cités dans le plan et non démontrés dans le développement.
- Parfois, on trouve des résultats qui sont énoncés de manière erronée.

Troisième partie : questions des membres du jury

- Le Jury a noté que certains candidats ne connaissent pas des résultats classiques, et parfois élémentaires.
- Certains candidats ne profitent pas des indications du jury.

Recommandations :

Plan :

- Commencer par bien lire le titre de la leçon choisie, noter les mots clés qui y figurent, et en tenir compte lors de la préparation de la leçon. Ceci permettra au candidat d'éviter l'hors-sujet, et de ne pas omettre des parties essentielles de la leçon.
- Afin d'éviter des énoncés erronés, il est recommandé de bien réviser les résultats énoncés dans le plan avant d'en faire des photocopies.
- Le jury s'attend à ce que le plan contienne des résultats fondamentaux correctement énoncés, et qu'il soit riche en exemples d'illustrations et d'applications consistantes.
- Durant les 10 minutes allouées au plan, le candidat est appelé à exposer une synthèse de sa leçon tout en précisant l'enchaînement logique ainsi que l'articulation entre les différents résultats.
- Lors de la présentation du plan, le candidat doit mettre en valeur ses compétences pédagogiques. En particulier, le jury encourage les candidats à exploiter le tableau comme support pédagogique et ne pas se contenter d'y mettre seulement les titres des paragraphes qui constituent la leçon.
- Eviter la récitation de la leçon et veiller à ce que la leçon soit vivante.

Développement :

- Le candidat doit préciser, sur son plan écrit, ce qu'il va démontrer et, le cas échéant, les résultats du plan à adopter pour mener à bien son développement.
- Les développements proposés doivent être en lien direct avec le thème de la leçon présentée.
- L'utilisation d'un résultat qui n'apparaît pas dans le plan écrit doit être explicitement signalée par le candidat.
- Il faut éviter de déclarer admis un énoncé majeur qui, une fois acquis, rend l'objet du développement trivial.
- Un développement réussi doit être au cœur du sujet, exposé durant la durée de 20 minutes allouées et doit être aussi achevé par le candidat, sans ignorer l'aspect pédagogique de l'exposé.
- Le jury incite les candidats à commencer leur développements par expliquer l'approche adoptée, les étapes qui la composent ainsi que les idées et les difficultés de l'approche suivie. L'utilisation des dessins sur le tableau peuvent aider à clarifier les difficultés techniques.

Questions de jury :

- Bien écouter les commentaires et questions du jury sur le plan, et qui visent souvent à aider le candidat à corriger certains énoncés qui peuvent ne pas être bien formulés, compléter les hypothèses, s'assurer de la compréhension par le candidat des notions qu'il vient d'exposer.
- Le jury peut éventuellement questionner brièvement le candidat sur les idées des démonstrations des différents résultats qui figurent dans la leçon.
- Le candidat doit se préparer à des questions élémentaires et d'autres moins évidentes (notamment sur les résultats classiques), sur tout énoncé mis dans son plan, questions auxquelles il doit répondre avec précision.
- Le jury donne également des exercices en rapport avec la thématique de la leçon, mais ne s'attend pas forcément à ce que l'exercice soit achevé par le candidat, ce sont ses réactions envers les questions et suggestions des examinateurs qui importent. Ces exercices ont plutôt pour objectif de mettre la lumière sur la démarche scientifique et pédagogique adoptée par le candidat.
- Il est souvent utile d'exploiter le tableau pour bien reformuler la question, formaliser les pistes de réflexion et donner un support écrit à l'échange avec les examinateurs. Pendant cette discussion, le jury veille à laisser un temps raisonnable au candidat pour réfléchir, sans le submerger de questions.

5.2 Epreuve d'analyse et probabilités

L'épreuve orale d'analyse et probabilités s'est déroulée conformément aux modalités communiquées aux candidats et en respectant la liste des leçons affichées préalablement aux candidats. Le jury salue fortement le fait que certains candidats ont montré de bons niveaux, tant sur le plan connaissances que sur celui du potentiel pédagogique. Des constats ont été cependant faits sur les choix des leçons : celles portées sur les probabilités, le calcul différentiel, les séries de Fourier et les fonctions holomorphes sont rarement, voire jamais choisies par les candidats. Dès lors, le jury envisage de forcer leurs choix lors des sessions à venir. Peu loin des connaissances mathématiques, des candidats souffrent d'un niveau de langue alarmant qui entrave leur capacité d'explication. Enfin, nous présenterons les remarques suivantes qui concernent chaque étape de la leçon.

5.2.1 Modalités

Les modalités pratiques sont les mêmes que celles de l'oral d'Algèbre et géométrie.

5.2.2 Remarques et recommandations

Remarques :

Première partie : présentation du plan

- Quelques candidats font des plans incomplets parfois bourrés d'exemples trop élémentaires.
- Quelques plans comportent des résultats avec manque d'hypothèses, voire éronnés.
- Dans quelques leçons d'exemples et d'applications, on trouve parfois des cours théoriques rappelant une notion.
- Quelques leçons mises dans un haut niveau, sans assimiler leur contenance.
- Les plans sont souvent exposés rapidement, alors que le candidat doit profiter des dix minutes allouées à son exposé pour montrer ses compétences pédagogiques en expliquant les différentes articulations et liens de sa leçon.
- Des parties parfois intégrées dans la leçon que le candidat n'a pas bien ou, du tout assimilées.
- Des dépassements du nombre de trois pages de préparation. quoi que indiqué dans les modalités, le jury était tolérant à des dépassements mineurs, mais ne le sera pas forcément pour les sessions à venir.

Deuxième partie : le développement

- Quelques candidats proposent parfois des thèmes de développement non consistants.
- Parfois encore une seule proposition de développement.
- Multiples propositions du même thème de développement. Il s'agit juste d'un constat de développements qui servent pour thèmes à plusieurs leçons. Si le jury a le choix, il préférera un thème moins fréquent.
- Dans de très rares cas, en premier temps un bon résultat est choisi pour développement mais le candidat surprend le jury par l'admission de lemmes auxiliaires. Ce qui rend le thème élémentaire.
- Quelques thèmes étaient proposés loins de la thématique de la leçon.
- Quelques candidats développent le thème sans expliquer davantage les articulations du résultat exposé.
- Quelques candidats aboutissent à mener à terme leur développement en consultant avec outrance leurs notes.
- Quelques candidats n'aboutissent pas à finir leur développement même en consultant leurs notes.

Troisième partie : questions des membres du jury

- Quelques candidats n'exploitent pas souvent les indications fournies par le jury.
- Quelques candidats piétinent dans des calculs élémentaires.(Intégration par parties, développement limité, tracés des courbes des fonctions usuelles...).
- Quelques candidats essaient parfois de répondre à des questions virtuelles que le jury ne leur a pas posées.
- Quelques candidats ne répondent pas à des questions élémentaires.
- Peu de candidats ont présenté un haut niveau de réflexion et de réactivité face aux questions du jury.

Recommandations :

Bien que le jury soit très satisfait, à l'issue de cette épreuve, par le fait que certains candidats aient présenté un bon niveau mathématique et pédagogique, il est déçu de certains qui ont montré un niveau très modeste. Dans ce qui suit, on donne un peu de détails concernant notamment la seconde catégorie. Vraisemblablement pas mal de candidats ne respectent pas à la lettre les règles et modalités fixées qui leurs ont été données préalablement. Il leur est conseillé de bien gérer la transition d'un bon étudiant à un futur professeur en donnant à la rigueur, la présentation orale et écrite de sa leçon une grande importance. Il doit se servir, chaque fois que possible, des figures et schémas comme supports à sa leçon. Les résultats élémentaires et les techniques de calcul doivent impérativement être connus par le candidat. Il ne faut pas croire qu'en plaçant sa leçon dans un haut niveau, que cette dernière soit bien appréciée. Le jury juge les connaissances du candidat ainsi que sa réaction face aux questions posées.

5.3 Epreuve de modélisation et calcul scientifique

L'épreuve orale d'agrégation en modélisation et calcul scientifique s'est déroulée dans des bonnes conditions. Le jury et les candidats y ont trouvé d'excellentes conditions. Le jury a constaté que la majorité des candidats ont abordé cette épreuve spécifique avec sérieux.

5.3.1 Modalités

Le concours de l'Agrégation Marocaine de Mathématiques comporte trois épreuves orales distinctes. L'épreuve de modélisation et calcul scientifique se distingue des autres épreuves fondamentalement de par sa particularité qui réside dans ses objectifs et sa structure :

- Objectifs : il s'agit d'étudier et analyser des situations appliquées, voire relevant de la réalité en se basant sur un bagage de connaissances théoriques et numériques acquis durant la formation afin de pouvoir modéliser, puis proposer et discuter différentes solutions appropriées.
- Format de l'épreuve : les candidats tirent un sujet composé d'un texte scientifique avec des pistes de réflexion et d'un intitulé de leçon portant sur le calcul scientifique soit formel, soit orienté vers la modélisation. Chaque candidat choisit entre le texte ou la leçon, puis dispose de quatre heures pour préparer sa présentation devant le jury.
- Ressources disponibles : les candidats utilisent les livres de la bibliothèque ou leurs propres ouvrages autorisés par le jury. De plus, ils ont accès à un ordinateur équipé de divers logiciels.

Après la préparation, chaque candidat expose son développement devant le jury pendant une heure. La présentation du développement se compose de trois parties :

5.3.2 Remarques et recommandations

Remarques :**Première partie : présentation du plan**

Le candidat dispose de dix minutes pour exposer son plan, en énonçant les axes du travail qu'il propose ainsi que d'éventuels développements. Il est fortement recommandé au candidat d'allouer quelques minutes au préalable pour introduire et motiver l'objectif du sujet et expliquer brièvement la problématique abordée. En règle générale, les candidats ont respecté le délai de dix minutes. Cependant, le jury a remarqué que certains candidats manquent de précision et de clarté dans la présentation de leurs plans. De plus, les présentations des candidats ont montré une tendance générale de présenter des plans pleins de détails spécifiques qui ne couvrent pas globalement la thématique de la leçon ou n'introduisent pas la modélisation et l'objectif du sujet dans le cas du texte.

Deuxième partie : le développement

Le candidat doit proposer au moins deux développements distincts et qu'il soit en mesure de les exposer en détail. Pour mener à bien le développement choisi par le jury, le candidat devra respecter le temps (environ 25 minutes) accordé au développement et donner des explications sur l'approche adoptée, les difficultés et l'utilisation des notions développées. Dans cette étape de l'épreuve, le candidat doit être capable de mettre en lumière ses qualités pédagogiques et techniques et doit aussi faire preuve de la compréhension du sujet. Les deux développements doivent être en lien direct avec le thème du sujet présenté. L'utilisation d'un résultat qui n'apparaît pas dans le plan écrit doit être explicitement signalée par le candidat. Le jury peut exiger la démonstration d'un lemme admis, si celui-ci est essentiellement le cœur du développement. Il faut éviter de présenter ou d'utiliser un résultat préliminaire ou intermédiaire sans explication convaincante. Le jury aimerait avoir une petite explication de la démarche au début du développement. La récitation d'un développement est lourdement sanctionnée ; le jury veille à ce que les futurs enseignants comprennent ce qu'ils exposent et savent exposer ce qu'ils comprennent. C'est une qualité essentielle d'un futur agrégé. Dans le cas d'un développement difficile, il ne faut pas négliger les cas élémentaires et les détails utiles à la compréhension du jury.

Troisième partie : questions des membres du jury

La troisième phase de l'épreuve est réservée aux discussions et interrogations des membres de la commission. Durant cet échange, le jury profite de l'occasion pour atteindre plusieurs objectifs importants. Tout d'abord, il vérifie la maîtrise du thème proposé par le candidat en tant que développement, en discutant de sa pertinence par rapport au texte ou à la leçon choisie. Ensuite, le jury évalue la compréhension des concepts présentés dans le plan du candidat, cherchant à déterminer à quel point il les maîtrise. De plus, des questions sont posées, tant en rapport direct avec le texte ou la leçon choisie par le candidat qu'avec les développements informatiques éventuellement présentés. L'objectif est de mettre en lumière la capacité du candidat à analyser et à discuter en profondeur les aspects pertinents du sujet. Les attentes du jury dans cette phase de l'épreuves sont les suivantes :

1. Présentation de la modélisation appliquée dans le texte ou la leçon, en expliquant sa compréhension.
2. Explication détaillée des résultats mathématiques pertinents pour le sujet étudié.
3. Discussion des hypothèses présentées dans le texte ou des hypothèses choisies pour la leçon.
4. Démonstration de l'esprit d'organisation et d'une approche pédagogique lors de l'exposition du texte ou de la leçon.
5. Présentation d'un ou plusieurs programmes informatiques utiles pour résoudre les problèmes soulevés par le sujet, afin d'illustrer les résultats obtenus.

Au cours des vingt dernières minutes de l'interrogation orale, le jury peut poser des questions diverses en relation avec le sujet. Il peut revenir sur des points peu clairs de la présentation ou proposer d'autres approches ou pistes de réflexion.

Recommandations :

Notons d'abord que le pourcentage des candidats ayant choisi des textes scientifiques est très satisfaisant d'environ 46% contre 54% qui ont choisi des leçons. Il est à signaler que 31% des candidats n'ont présenté aucune simulation numérique, 20% ont présenté une simulation basique de quelques éléments du sujet traité, 34% des simulations ont été moyennes et uniquement 15% des candidats ont fourni une bonne simulation. En ce qui concerne les développements proposés, 43% des candidats ont proposé des développements pauvres en termes de la qualité et la couverture de la thématique, 30% ont présenté des

développements assez bien et 27% des développements était d'une bonne couverture et d'une richesse souhaitée. Ces observations conduisent à des remarques d'ordre général sur le déroulement de l'épreuve orale de modélisation, la commission soulève les points suivants :

1. Quelques candidats ne proposent aucun développement informatique et se contentent de proposer un développement théorique.
2. Certains candidats n'ont pas respecté le temps alloué au plan, leurs présentations du plan sont souvent pleines de détails superflus.
3. Certains candidats proposent un seul développement au jury. Dans le cas où ils en proposent deux, l'un des deux sujets manque de consistance ou bien le deuxième développement devient trivial si on assume le premier dans quelques cas, le deuxième développement est une application directe ou un exemple d'application du premier.
4. Signalons aussi que certains candidats manipulent des objets mathématiques dont ils ignorent la signification exacte et sont incapables d'interpréter la signification des résultats et leurs applications.
5. Une bonne partie des candidats ont une faible compréhension de la signification de certains concepts numériques.
6. Un bon nombre de candidats ont présenté des développements passe par tout. (Exemple : méthode de newton et théorème de Cauchy Lipchitz, Gauss-Lucas...).
7. Quelques simulations numériques présentées pendant l'oral se contente de faire des applications triviales qui ne traitent pas la problématique du texte.

Le jury mentionne également d'autres remarques spécifiques selon le choix des candidats :

— Par rapport aux textes

1. Certains candidats ne sont pas capables de montrer une compréhension du texte et une discussion et interprétation des hypothèses des modèles étudiés.
2. Un bon nombre de candidats ne lisent pas le texte en entier et se contentent de présenter un développement théorique sur l'un des points cités dans le texte sans comprendre ni l'objectif du texte ni l'application du développement.
3. Certaines propositions de développements ne sont pas cohérentes avec le texte et se focalisent uniquement sur un mot clé présent dans le texte pour construire le développement.

— Par rapport aux leçons

1. Les développements de certains candidats ne couvrent pas la thématique du sujet. Quelques candidats se contentent de réciter de manière linéaire leurs plans avec des réponses non précises à des questions pourtant élémentaires.
2. L'exposition linéaire des concepts d'une leçon, y compris les passages non compris, dans l'espoir que le jury ne demande pas de détails ou d'exemples n'est pas apprécié. Il est rappelé qu'utiliser des notions que l'on ne comprend pas est lourdement sanctionné.
3. Certains développements de leçons sont abstraits, ne contiennent pas d'applications ou d'exemples pour illustrer les notions exposées. Parfois aucune liaison n'est faite avec les notions d'analyse numérique.
4. Incapacité d'interprétation de l'utilité des développements choisis et les champs d'applications potentielles.

Il est à noter que les candidats les plus performants ont démontré une solide compréhension des outils mathématiques utilisés, ainsi que d'une approche réfléchie et claire lors de leur présentation. Le jury a été impressionné par l'engagement remarquable de certains candidats et par l'originalité des idées qu'ils ont développées. Les notes très faibles étaient attribuées en raison d'une compréhension insuffisante du sujet, de connaissances mathématiques lacunaires, de résultats incorrects ou illogiques, d'une absence d'illustration informatique ou même du refus d'utiliser l'ordinateur. Certains candidats ont utilisé efficacement l'ordinateur et les logiciels mis à leur disposition, tandis que d'autres ont refusé d'utiliser ces outils informatiques.

Les statistiques précédemment mentionnées dans ce rapport attestent qu'un certain nombre de candidats nécessitent d'accorder plus d'intérêt à la méthodologie de l'étude et d'analyse des textes. Le jury attache une importance particulière à l'effort de critiquer les hypothèses de modélisation et d'analyser la pertinence des modèles. Le jury a apprécié les candidats qui maîtrisent et défendent leurs choix des algorithmes et méthodes numériques utilisées. Il valorise également la mise en perspective des applications présentées, ainsi que les illustrations rendues possibles par les moyens informatiques mis à la disposition des candidats. Certaines qualités sont appréciées, telles que prendre du recul et de l'initiative par rapport au texte, étudier un exemple ou un cas simple pour le comprendre et le rendre intelligible au jury, simplifier ou, au contraire, généraliser le problème proposé, mener une étude qualitative ou heuristique, et critiquer le modèle.

En ce qui concerne la structure de la présentation, il est conseillé aux candidats de présenter un plan succinct de leur exposé, en précisant les moments où ils prévoient de présenter leurs simulations informatiques. Cela permet au jury de guider les candidats dans la gestion de leur temps. En ce qui concerne la manière de présenter, il est rappelé que l'agrégation est un concours visant à recruter des enseignants ; par conséquent, une bonne gestion du tableau, un exposé clair et pédagogique, ainsi qu'une capacité à effectuer des calculs analytiques clairs, corrects et lisibles, seront appréciés.

Chapitre 6

Liste des leçons

Les listes des leçons sont données à titre indicatif : le jury se réserve le droit de proposer d'autres leçons ou de changer la formulation des leçons figurant sur les listes. Il est conseillé aux candidats de lire avec la plus grande attention l'intitulé de la leçon.

6.1 Liste des leçons d'Algèbre et Géométrie

1. Groupe opérant sur un ensemble. Exemples et applications.
2. Groupe des nombres complexes de module 1. Racines de l'unité. Applications.
3. Conjugaison dans un groupe. Exemples de sous-groupes distingués et de groupes quotients. Applications.
4. Groupes finis. Exemples et applications.
5. Groupe des permutations d'un ensemble fini. Applications.
6. Groupe linéaire d'un espace vectoriel de dimension finie, sous-groupes de $GL(E)$. Applications.
7. Exemples de parties génératrices d'un groupe. Applications.
8. Anneaux $(\mathbb{Z}/n\mathbb{Z})$. Applications.
9. Nombres premiers. Applications.
10. Anneaux principaux. Exemples et applications.
11. Corps finis. Applications.
12. Extensions de corps. Exemples et applications.
13. Polynômes irréductibles à une indéterminée. Corps de rupture. Exemples et applications.
14. Racines d'un polynôme. Fonctions symétriques élémentaires. Exemples et applications.
15. Exemples de décompositions de matrices. Applications.
16. Éléments propres d'un endomorphisme. Exemples de calculs. Applications.
17. Dimension d'un espace vectoriel (on se limitera au cas de la dimension finie). Rang. Exemples et applications.
18. Déterminant. Exemples et applications.
19. Polynômes d'endomorphisme en dimension finie. Réduction d'un endomorphisme en dimension finie. Applications.
20. Sous-espaces stables par un endomorphisme ou une famille d'endomorphismes d'un espace vectoriel de dimension finie. Applications.
21. Endomorphismes diagonalisables en dimension finie.

22. Exponentielle de matrices. Exemples et Applications.
23. Endomorphismes trigonalisables. Endomorphismes nilpotents.
24. Matrices équivalentes. Matrices semblables. Exemples et applications.
25. Matrices symétriques réelles, matrices hermitiennes.
26. Formes linéaires et dualité en dimension finie. Exemples et applications.
27. Endomorphismes remarquables d'un espace vectoriel euclidien (de dimension finie).
28. Endomorphisme semi-simple - endomorphisme simple. Exemples et applications.
29. Endomorphismes cycliques exemples et applications.
30. Endomorphismes remarquables d'un espace vectoriel hermitien (de dimension finie).
31. Distances dans un espace euclidien. Isométries.
32. Systèmes d'équations linéaires ; opérations élémentaires, aspects algorithmiques et conséquences théoriques.
33. Formes quadratiques sur un espace vectoriel de dimension finie. Orthogonalité, isotropie. Applications.
34. Formes quadratiques réelles. Coniques. Exemples et applications.
35. Barycentres dans un espace affine réel de dimension finie, convexité. Applications.
36. Méthodes combinatoires, problèmes de dénombrement.

6.2 Liste des leçon d'Analyse et Probabilités

1. Espaces de fonctions : exemples et applications.
2. Exemples de parties denses et applications.
3. Utilisation de la notion de compacité.
4. Convexité, connexité. Applications.
5. Espaces complets. Exemples et applications
6. Théorèmes du point fixe. Exemples et applications.
7. Espaces vectoriels normés, applications linéaires continues. Exemples.
8. Espaces de HILBERT. Bases hilbertiennes. Exemples et applications.
9. Approximation d'une fonction par des polynômes et des polynômes trigonométriques. Exemples et applications.
10. Applications différentiables définies sur un ouvert de \mathbb{R}^n . Exemples et applications
11. Applications des formules de TAYLOR.
12. Problèmes d'extremums. Extremums : existence, caractérisation, recherche. Exemples et applications
13. Equations différentielles $X' = f(t, X)$. Exemples d'études qualitatives des solutions.
14. Equations différentielles linéaires. Systèmes d'équations différentielles linéaires. Exemples et applications.
15. Convergence des suites numériques. Exemples et applications des suites numériques.
16. Convergence, valeurs d'adhérence. Exemples et applications.
17. Comportement d'une suite réelle ou vectorielle définie par une itération $u_{n+1} = f(u_n)$. Exemples.
18. Continuité et dérivabilité des fonctions réelles d'une variable réelle. Exemples et contre-exemples.

19. Fonctions monotones. Fonctions convexes. Exemples et applications.
20. Séries de nombres réels ou complexes. Comportement des restes ou des sommes partielles des séries numériques. Exemples.
21. Espaces L^p , $1 \leq p \leq +\infty$.
22. Suites et séries de fonctions intégrables. Exemples et applications.
23. Fonctions définies par une intégrale dépendant d'un paramètre. Exemples et applications.
24. Suites et séries de fonctions. Exemples et contre-exemples.
25. Convergence des séries entières, propriétés de la somme. Exemples et applications.
26. Fonctions holomorphes et méromorphes sur un ouvert de \mathbb{C} . Exemples et applications.
27. Séries de FOURIER. Exemples et applications.
28. Indépendance d'évènements et de variables aléatoires. Exemples.
29. Suite de variables aléatoires de Bernoulli indépendantes.
30. Variables aléatoires discrètes. Exemples et applications.
31. Variables aléatoires à densité. Exemples et applications.
32. Loi des grands nombres. Théorème central limite. Applications.
33. Fonctions caractéristiques. Propriétés et applications.
34. Modes de convergence d'une suite de variables aléatoires (convergence en loi, convergence en probabilité et convergence presque sûre).

6.3 Liste des Leçons de Modélisation et Calcul Scientifique

1. Appliquer et comparer des méthodes numériques de recherche de valeurs et vecteurs propres. Applications
2. Conditionnement d'un système linéaire et d'un problème de valeurs propres. Exemples.
3. Exemple de résolution exacte et approchée de systèmes d'équations linéaires et comparaison des méthodes.
4. Appliquer et comparer des méthodes de résolution exacte et approchée d'équations et de systèmes d'équations non linéaires.
5. Approximation et interpolation de fonctions. Applications.
6. Utiliser et comparer des méthodes de factorisation et de recherche des racines d'un polynôme.
7. Problèmes de dénombrement et de localisation des zéros d'un polynôme. Exemples.
8. Méthodes pour le calcul exact et approché d'intégrales simples et multiples. Applications.
9. Appliquer et comparer des méthodes de résolution exacte et approchée d'équations différentielles ou de systèmes d'équations différentielles.
10. Transformée de Fourier discrète et Fourier rapide. Application(s).
11. Méthodes de résolution d'un problème de minimisation d'une fonction d'une ou plusieurs variable(s) réelle(s). Applications.
12. Etude sur des exemples de la rapidité de convergence d'une suite et d'une série de réels. Calcul approché de la limite ou de la somme.
13. PGCD, PPCM, Théorème de Bezout, algorithmes de calcul. Applications.
14. Méthodes de simulation de variables aléatoires de lois données. Exemples et application(s).
15. Méthodes de moindres carrés. Applications.

16. Théorèmes de convergence pour les suites de variables aléatoires, lois des grands nombres, théorème de la limite centrée. Applications.
17. Traitement d'images, décomposition SVD. Exemples et application(s)
18. Puissance entière d'une matrice carré. Comportement asymptotique. Exemples et applications.
19. Méthode des éléments fini : exemples et applications

6.4 Liste des textes de Modélisation

1. Ensembles de fractales et Systèmes de Fonctions Itérées.
2. Marche aléatoire sur un graphe et Algorithme de Page rank.
3. Records sportifs et modes de convergence des lois de probabilités.
4. Urnes et particules.
5. Un exemple de calcul numérique d'éléments propres.
6. Comportement d'un gaz (échange de boules).
7. Gestion de stock avec demande aléatoire.
8. Propagation d'un virus.
9. Calcul numérique des probabilités de ruine pour les chaînes de Markov sans saut.
10. Système proie-prédateurs de Volterra-Lotka.
11. Comportement asymptotique d'une famille de solutions d'équations différentielles.
12. File d'attente d'un guichet.
13. Ondelettes en traitement du signal.
14. Écoulement en milieux poreux.
15. Résonance paramétrique d'un pendule.
16. Évolution d'une population.
17. Pouls Sanguin.
18. Configuration géométrique des atomes.
19. Cryptographie et factorisation.
20. Position optimale d'une charge suspendue.
21. Interpolation et krigeage.
22. Modèle économique de Leontieff.
23. Dynamique discrète d'une population structurée par classes.

Chapitre 7

Session 2024

Dans le cadre de la session 2024 du concours d'agrégation de Mathématiques, le jury est entrain de mener une réflexion sur les modalités des épreuves. En effet, les membres de la commission du jury de l'épreuve de modélisation et calcul scientifique proposent de revoir les couplages texte-leçon. Il est fort probable que pour la session 2024, les couplages seront texte-texte ou texte-thème à définir. Le détail et le résultat de la réflexion et de la concertation seront publiées une fois terminées. Vous êtes priés de consulter régulièrement le site www.agreg.maths.

Un autre changement concerne les ouvrages de la bibliothèque. Pour la session 2024, une bibliothèque numérique sera mise en place, à la salle de préparation, remplaçant les ouvrages papier. Cette proposition a pour objectif de faciliter l'accès aux ressources et d'offrir aux candidats une plus grande réflexion dans leurs recherches.