MINISTÈRES
ÉDUCATION
JEUNESSE
SPORTS
ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
RECHERCHE

Liberté
Égalité
Fraternité

Direction générale des ressources humaines

RAPPORT DU JURY

SESSION 2025

Concours : CAPES externe et CAFEP-CAPES

Section : Mathématiques

Rapport de jury présenté par : Armelle POUTREL, Inspectrice générale de l'éducation, du sport et de la recherche, Présidente du jury.

© https://www.devenirenseignant.gouv.fr

Conseil aux futurs candidats

Il est recommandé aux candidats de s'informer sur les modalités du concours.

Les renseignements généraux (conditions d'accès, épreuves, carrière, etc.) sont donnés sur le site du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche :

http://www.devenirenseignant.gouv.fr/

Le jury du CAPES externe de Mathématiques met à disposition des candidats et des formateurs un site spécifique :

http://capes-math.org/

Les épreuves écrites de cette session se sont tenues les 24 et 25 mars 2025.

Les épreuves orales se sont déroulées du 10 au 29 juin 2025, dans les locaux du lycée Frédéric Chopin à Nancy.

Le jury tient une nouvelle fois à remercier l'équipe de direction et l'ensemble des personnels du lycée Chopin pour la qualité de leur accueil. Il convient également de saluer le travail des informaticiens et des appariteurs, dont l'engagement contribue largement au bon déroulement des épreuves, ainsi que l'accompagnement efficace de la division des examens et concours du rectorat de Nancy-Metz.

Table des matières

1. Présentation du concours

1.1 Définition des épreuves

Les concours de recrutement de professeurs certifiés sont régis par l'arrêté du 25 janvier 2021 (MENH2033181A).

A. - Épreuves d'admissibilité

1° Épreuve disciplinaire

L'épreuve permet d'apprécier la connaissance des notions du programme et l'aptitude à les mobiliser pour résoudre des problèmes. Elle sollicite également les capacités de raisonnement, de démonstration et d'expression écrite du candidat.
Le sujet est constitué d'un ou plusieurs problèmes.

Durée : cinq heures.
L'épreuve est notée sur 20.
Coefficient 2.
Une note globale égale ou inférieure à 5 est éliminatoire.

2° Épreuve disciplinaire appliquée

L'épreuve permet d'apprécier l'aptitude du candidat à mobiliser ses connaissances et compétences mathématiques et didactiques dans une perspective professionnelle. Le sujet est constitué d'un dossier pouvant comprendre un ou plusieurs énoncés d'exercices, des productions d'élèves, des documents institutionnels (extraits de programmes ou de ressources d'accompagnement), des extraits de manuels scolaires ou d'autres supports. Il est attendu du candidat :

- la résolution des exercices proposés ;
- une analyse de leur pertinence au regard des objectifs des programmes ;
- une évaluation des productions d'élèves (identification et traitement d'erreurs, valorisation de réussites, propositions de remédiation ou d'approfondissement) ;
- la conception d'une séquence portant sur un thème en lien avec les exercices du dossier (structuration du cours, choix d'activités, cohérence didactique, réflexion sur l'usage d'outils numériques, intégration d'éléments d'histoire des mathématiques, liens avec d'autres disciplines, etc.).

Durée : cinq heures.
L'épreuve est notée sur 20.
Coefficient 2.
Une note globale égale ou inférieure à 5 est éliminatoire.

B. - Épreuves d'admission

1° Épreuve de leçon

L'épreuve a pour objet la conception et l'animation d'une séance d'enseignement.

Elle permet d'évaluer la maîtrise mathématique, les compétences didactiques et pédagogiques du candidat et la pertinence de l'utilisation des supports (outils numériques, manuels, tableau).
Le candidat tire au sort deux sujets comportant chacun l'intitulé d'une leçon. Il choisit l'une d'entre-elles. Pendant vingt minutes maximum, il expose un plan d'étude hiérarchisé et détaillé de la leçon. Il est attendu du candidat un recul correspondant au niveau master.
L'exposé est suivi, pendant dix minutes maximum, du développement par le candidat d'une partie de ce plan, puis d'un entretien de trente minutes maximum avec le jury.
Le développement a pour objet l'exposé par le candidat d'un élément significatif de son plan, choisi par le jury.
L'entretien avec le jury permet au candidat de justifier la cohérence du plan, de préciser certains aspects du développement et de mettre en valeur sa culture relative à la leçon traitée.
Pendant la préparation de l'épreuve et lors de l'interrogation, le candidat peut utiliser le matériel informatique mis à sa disposition. Il a également accès à la bibliothèque numérique du concours et peut, dans les conditions définies par le jury, utiliser des ouvrages personnels.

Durée de préparation : 2 heures et 30 minutes.
Durée de l'épreuve : 1 heure.
Coefficient 5.
L'épreuve est notée sur 20. La note 0 est éliminatoire.

2° Épreuve d'entretien

L'épreuve d'entretien avec le jury porte sur la motivation du candidat et son aptitude à se projeter dans le métier de professeur au sein du service public de l'éducation.
L'entretien comporte une première partie d'une durée de quinze minutes débutant par une présentation, d'une durée de cinq minutes maximum, par le candidat des éléments de son parcours et des expériences qui l'ont conduit à se présenter au concours en valorisant notamment ses travaux de recherche, les enseignements suivis, les stages, l'engagement associatif ou les périodes de formation à l'étranger. Cette présentation donne lieu à un échange avec le jury.
La deuxième partie de l'épreuve, d'une durée de vingt minutes, doit permettre au jury, au travers de deux mises en situation professionnelle, l'une d'enseignement, la seconde en lien avec la vie scolaire, d'apprécier l'aptitude du candidat à :

- s'approprier les valeurs de la République, dont la laïcité, et les exigences du service public (droits et obligations du fonctionnaire dont la neutralité, lutte contre les discriminations et stéréotypes, promotion de l'égalité, notamment entre les filles et les garçons, etc.) ;
- faire connaître et faire partager ces valeurs et exigences.

Le candidat admissible transmet préalablement une fiche individuelle de renseignement établie sur le modèle figurant à l'annexe VI du présent arrêté.

Pas de temps de préparation.
Durée de l'épreuve : 35 minutes
Coefficient 3.
L'épreuve est notée sur 20. La note 0 est éliminatoire.

1.2 Programme du concours

Le programme des épreuves est constitué des programmes du collège et du lycée général et technologique en vigueur, auxquels s'ajoute, pour la première épreuve d'admissibilité, un programme spécifique publié pour chaque session sur le site internet du ministère chargé de l'éducation nationale.

1.3 Composition du jury

Le jury du CAPES et du CAFEP section Mathématiques pour la session 2025 a été nommé par un arrêté du ministre de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche en date du 27 février 2025.
Le jury était constitué de 137 personnes (71 femmes et 66 hommes).

2. Quelques statistiques

2.1 Historique

Cette quatrième année de mise en œuvre de la réforme des concours de recrutement d'enseignants (concours à la fin du M2) a donné lieu à une légère baisse du nombre de candidats.
1559 candidats se sont présentés aux épreuves d'admissibilité du CAPES externe pour 990 postes offerts. Comme chaque année, un nombre important de candidats ne se sont pas présentés aux épreuves (48 % d'absents).

De plus, l'absentéisme aux épreuves orales est important mais reste stable sur les deux dernières années avec un taux égal à 16,1 %.

Afin de maintenir le niveau d'exigence que requiert le recrutement de professeurs certifiés, la barre d'admission de 8 sur 20, adoptée lors des sessions 2018, 2019, 2021, 2022, 2023 et 2024 a été reconduite, ce qui a permis de recruter 739 candidats.

CAPES	Postes	Inscrits	Présents	Présents/ Inscrits	Admissibles	Admissibles/ Présents	Admis	Admis/ Présents
2025	990	3019	1559	51%	1152	74%	739	47%
2024	1040	3092	1565	50%	1254	80%	832	53%
2023	1040	3004	1495	50%	1172	78%	793	53%
2022	1035	2185	981	45%	817	83%	558	57%
2021	1167	3820	2075	54%	1706	82%	1067	51%
2020	1185	3653	1928	53%	---	---	1045	54%
2019	1200	4563	2139	47%	1706	80%	973	45 %
2018	1183	5074	2263	45%	1760	78%	1070	47%
2017	1440	5249	2306	44%	1942	84%	1066	46%
2016	1440	5373	2288	43%	1870	82%	1137	50%
2015	1440	4645	2205	47%	1803	82%	1097	50%
2014	1243	4268	2327	55%	1892	81%	838	36%
2014e	1592	4763	2454	52%	1903	78%	794	32%
2013	1210	3390	1613	48%	1311	81%	817	51%
2012	950	3194	1464	46%	1176	80%	652	45%
2011	950	2862	1285	45%	1047	81%	574	45%
2010	846	4020	2695	67%	1919	71%	846	31%
2009	806	4243	3160	74%	1836	58%	806	26%
2008	806	4711	3453	73%	1802	52%	806	23%
2007	952	5388	3875	72%	2102	54%	952	25%
2006	952	5787	3983	69%	2043	51%	952	24%

533 candidats se sont présentés aux épreuves d'admissibilité du CAFEP pour 193 postes offerts au concours, de sorte que tous les postes ont été pourvus (moyenne du dernier admis : 8,98).
2 candidats ont été inscrits sur une liste complémentaire.

CAFEP	Postes	Inscrits	Présents	Présents/ Inscrits	Admissibles	Admissibles / Présents	Admis	Admis/ Présents
2025	193	974	533	54%	366	67%	193(+2)	36%
2024	190	917	468	51%	372	79%	190 (+2)	40%
2023	188	893	440	49%	329	75%	188 (+ 2)	43%
2022	186	796	378	47%	305	81%	186 (+ 2)	49%
2021	192	1016	526	52%	390	74%	192 (+2)	37%
2020	210	944	466	49%	---	---	210 (+4)	45%
2019	173	1182	498	42%	343	69%	172	35%
2018	174	1269	567	44%	337	59%	170	30%
2017	176	1318	642	49%	397	62%	176	27%
2016	174	1273	549	43%	410	75%	174	32%
2015	178	1039	495	48%	388	78%	178	36%
2014	151	747	452	61%	342	76%	136	30%
2014e	155	971	493	51%	342	69%	155	31%
2013	105	703	359	51%	272	76%	105	29%
2012	75	736	319	43%	214	67%	75	24%
2011	90	618	276	45%	198	72%	90	33%
2010	155	879	554	63%	308	56%	119	21%
2009	109	901	633	70%	268	42%	109	17%
2008	155	964	631	65%	200	32%	90	14%
2007	160	1019	693	68%	267	39%	123	18%
2006	135	1096	689	63%	283	41%	126	18%

2.2 Répartition des notes : épreuves d'admissibilité

Les données suivantes concernent les concours du CAPES et du CAFEP réunis. Sauf mention contraire, les notes indiquées sont sur 20.

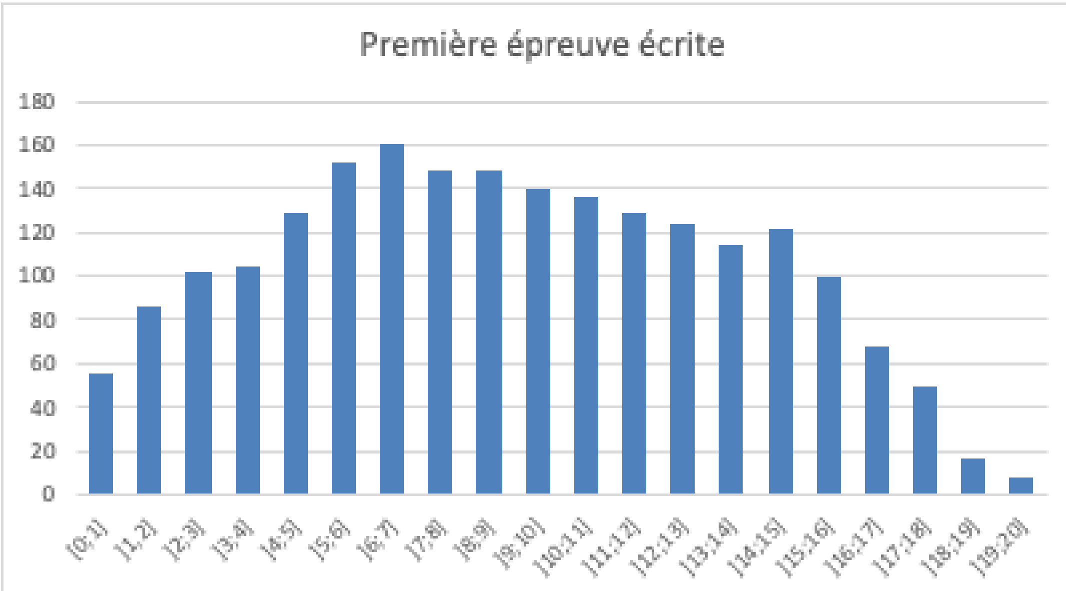
La moyenne du dernier admissible a été de 5,06 au CAPES et 5,19 au CAFEP.

128 candidats inscrits au CAPES et 57 au CAFEP obtiennent un total supérieur à la moyenne du dernier admissible mais ayant obtenu une note inférieure ou égale à 5 à au moins l'une des deux épreuves, ils ont été éliminés.

29 candidats se sont présentés à une seule des deux épreuves.

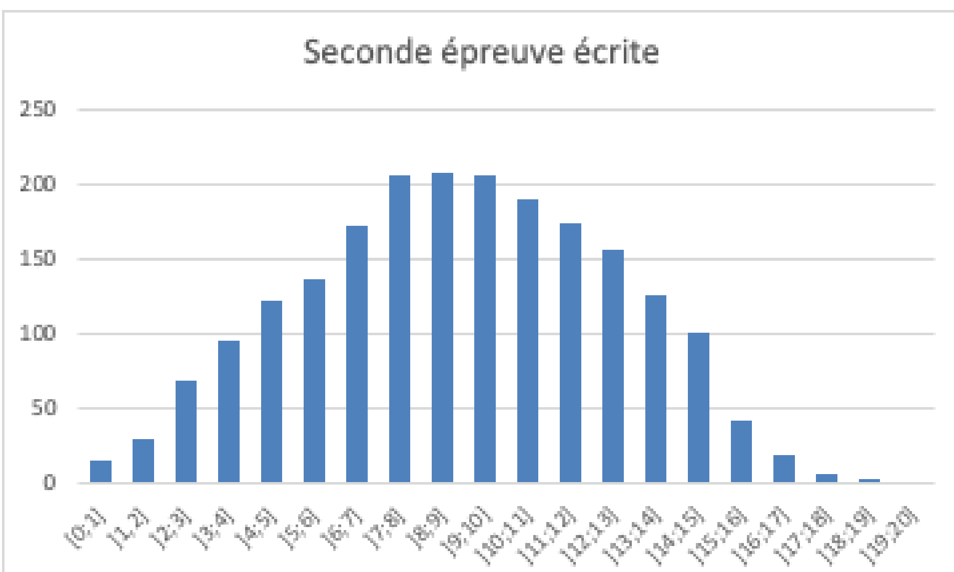
Première épreuve écrite (sur 20)

Moyenne	Écart type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
8,93	4,62	5,33	8,75	12,66



Seconde épreuve écrite(sur 20)

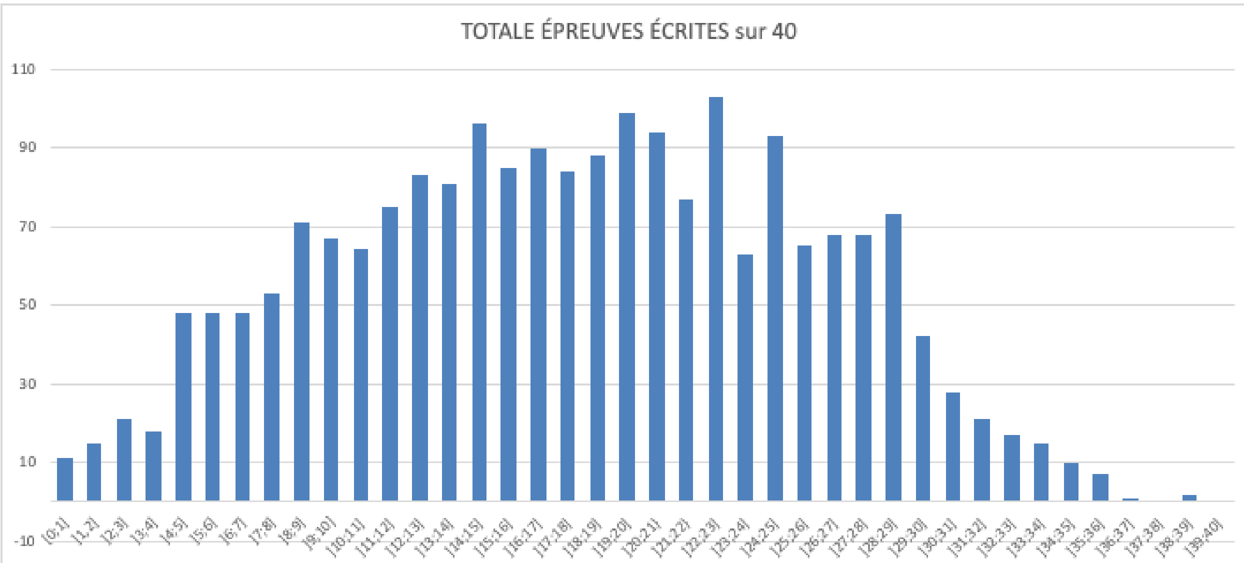
Moyenne	Écart type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
8,89	3,58	6,29	8,93	11,59



Le coefficient de corrélation linéaire entre les notes des deux épreuves écrites est 0,77.

Total des épreuves écrites (sur 40)
(candidats présents aux deux épreuves uniquement)

Moyenne	Écart type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
17,71	7,81	11,82	17,82	23,83

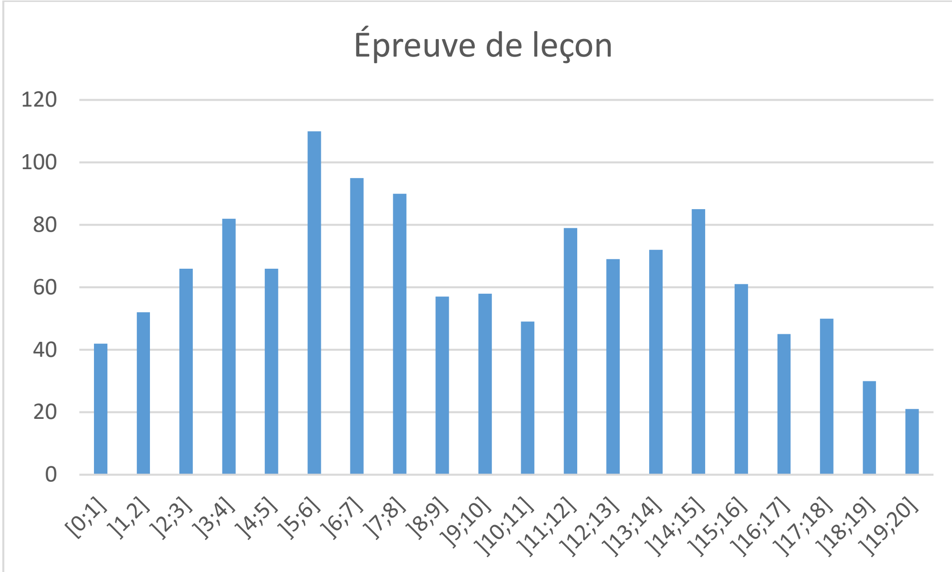


2.3 Répartition des notes : épreuves d'admission

La moyenne des notes obtenues par les candidats à la première épreuve orale est relativement stable par rapport à l'année précédente.

Première épreuve orale (épreuve de leçon)

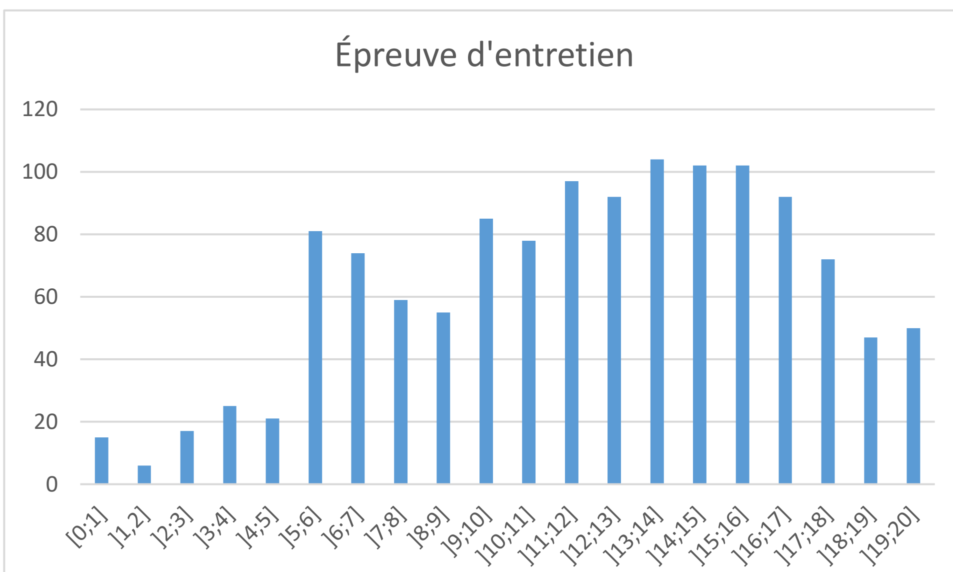
Moyenne	Écart type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
9,73	5,15	6,00	9,00	14,00



La moyenne des notes obtenues par les candidats à la seconde épreuve orale est stable par rapport à la session 2024.

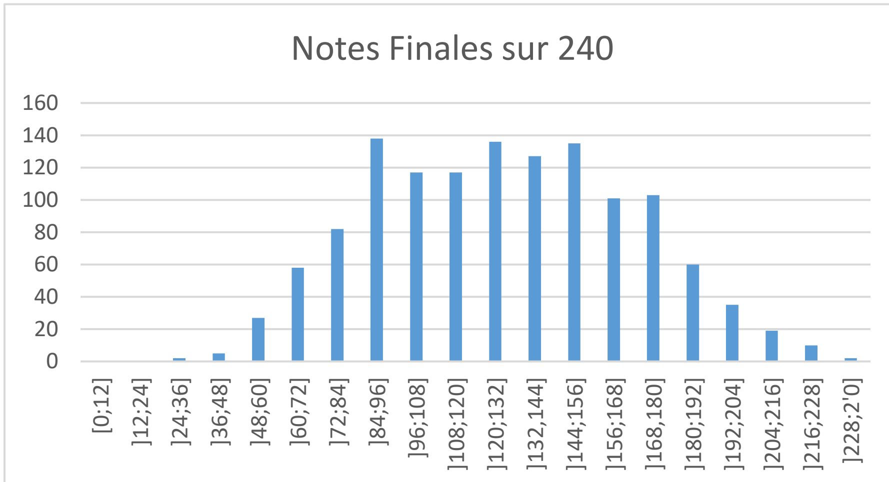
Seconde épreuve orale (épreuve d'entretien)

Moyenne	Écart type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
12,32	4,56	9	13	16



Total coefficienté des épreuves écrites et orales sur 240

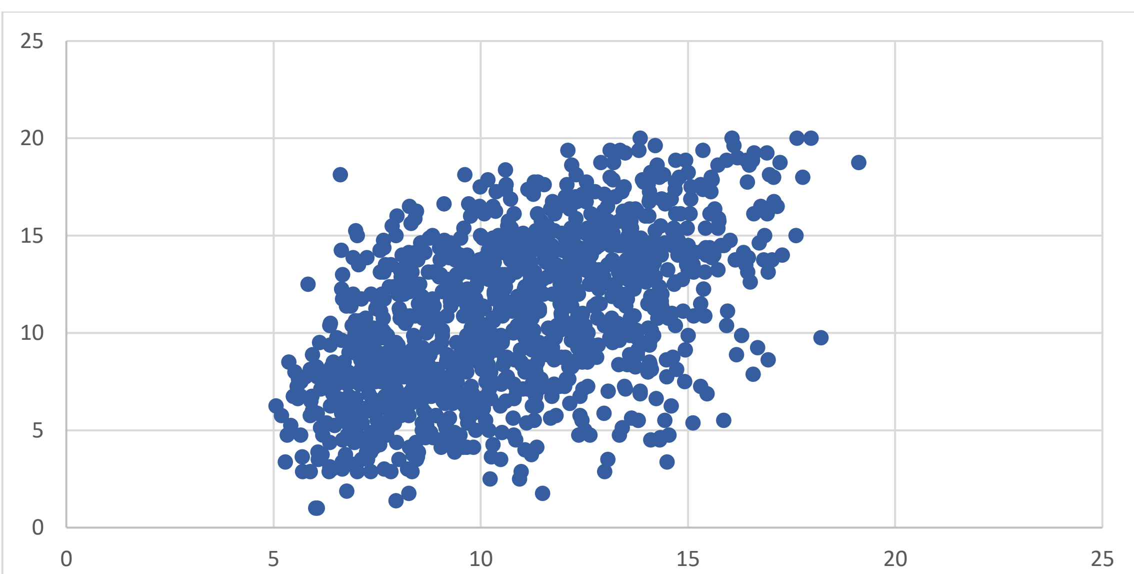
Moyenne	Écart type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
128,34	39,02	96,24	128,55	157,05



Voici quelques coefficients de corrélation entre les différentes épreuves :

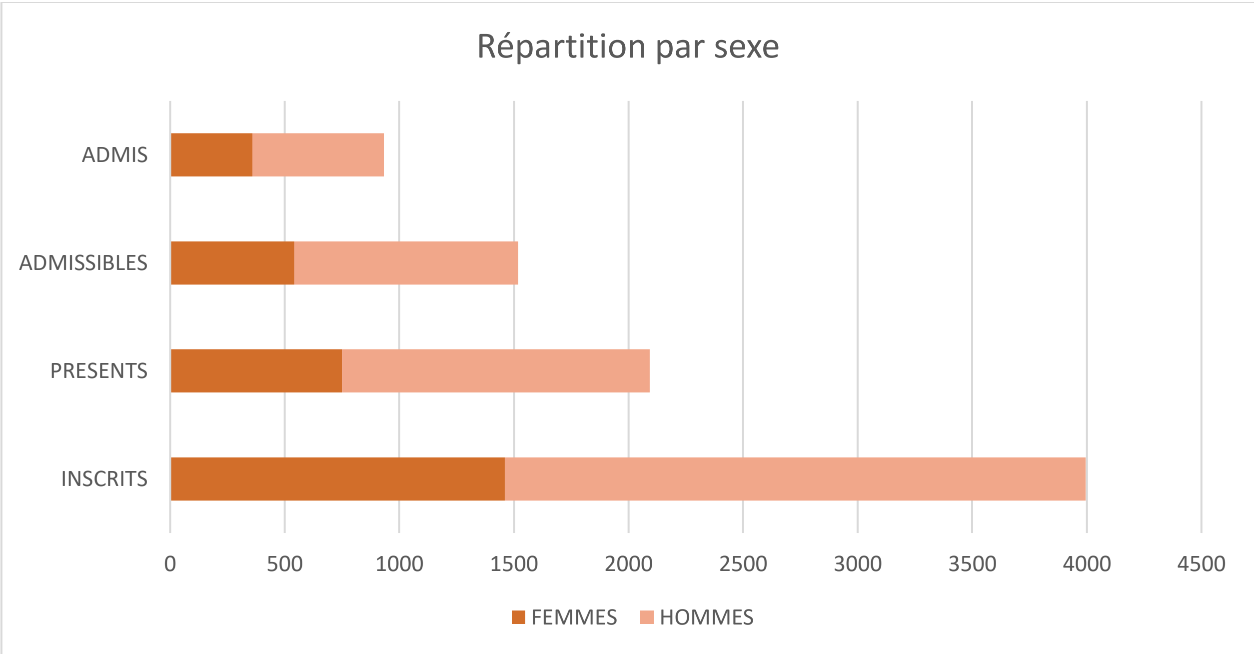
- épreuves écrites – épreuves orales : 0,48
- première épreuve orale – seconde épreuve orale : 0,2
- épreuves écrites – première épreuve orale : 0,55
- épreuves écrites – deuxième épreuve orale : 0,18

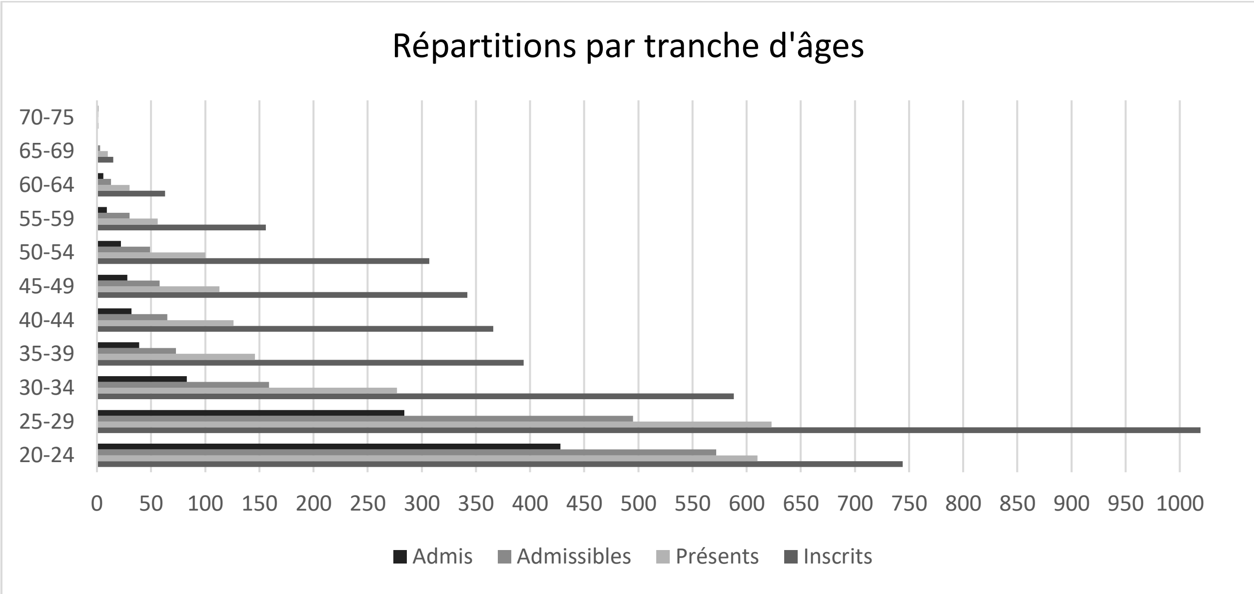
Le nuage de points ci-dessous donne la répartition des notes obtenues à l'écrit sur 20 (en abscisse) et à l'oral sur 20 (en ordonnée) par les candidats admissibles.



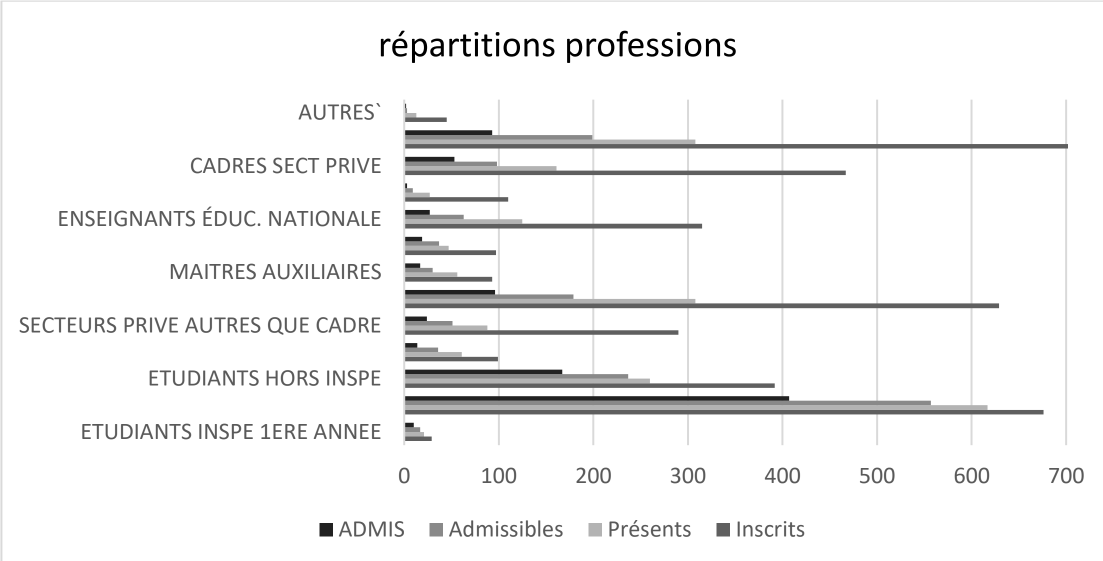
2.4 Autres données

Les données suivantes, concernent les concours du CAPES et CAFEP réunis, ont été établies à partir des renseignements fournis par les candidats au moment de leur inscription.





	Inscrits	Présents	Admissibles	Admis
Âge du plus jeune	20	21	21	21
Âge du plus âgé	68	68	68	64
Âge moyen	35	32	30	28



ACADÉMIE	Inscrits		Présents		Admissibles		Admis	
AIX MARSEILLE	216	5,41%	97	4,64%	56	3,69%	27	2,90%
AMIENS	69	1,73%	35	1,67%	27	1,78%	19	2,04%
BESANCON	75	1,88%	46	2,20%	40	2,64%	22	2,36%
BORDEAUX	169	4,23%	87	4,16%	66	4,35%	45	4,83%
CLERMONT-FERRAND	77	1,93%	53	2,53%	45	2,96%	37	3,97%
CORSE	14	0,35%	7	0,33%	5	0,33%	1	0,11%
DIJON	73	1,83%	47	2,25%	39	2,57%	25	2,68%
GRENOBLE	153	3,83%	83	3,97%	62	4,08%	39	4,18%
LA GUADELOUPE	40	1,00%	21	1,00%	4	0,26%	0	0,00%
LA GUYANE	19	0,48%	10	0,48%	5	0,33%	4	0,43%
LA MARTINIQUE	31	0,78%	19	0,91%	10	0,66%	4	0,43%
LA NOUVELLE CALÉDONIE	22	0,55%	8	0,38%	5	0,33%	3	0,32%
LA POLYNÉSIE FRANÇAISE	31	0,78%	19	0,91%	13	0,86%	7	0,75%
LA RÉUNION	93	2,33%	48	2,29%	31	2,04%	13	1,39%
LILLE	219	5,48%	123	5,88%	95	6,26%	67	7,19%
LIMOGES	31	0,78%	18	0,86%	15	0,99%	11	1,18%
LYON	218	5,46%	112	5,35%	80	5,27%	57	6,12%
MAYOTTE	16	0,40%	8	0,38%	4	0,26%	1	0,11%
MONTPELLIER	145	3,63%	71	3,39%	57	3,75%	32	3,43%
NANCY-METZ	134	3,35%	70	3,35%	51	3,36%	33	3,54%
NANTES	196	4,91%	113	5,40%	96	6,32%	56	6,01%
NICE	123	3,08%	61	2,92%	43	2,83%	25	2,68%
NORMANDIE	151	3,78%	86	4,11%	69	4,55%	40	4,29%
ORLÉANS-TOURS	92	2,30%	51	2,44%	41	2,70%	24	2,58%
PARIS	10	0,25%	3	0,14%	2	0,13%	1	0,11%
POITIERS	64	1,60%	38	1,82%	27	1,78%	20	2,15%
REIMS	61	1,53%	40	1,91%	32	2,11%	17	1,82%
RENNES	176	4,41%	111	5,31%	88	5,80%	52	5,58%
STRASBOURG	101	2,53%	63	3,01%	51	3,36%	33	3,54%
TOULOUSE	158	3,95%	82	3,92%	59	3,89%	35	3,76%
CRETEIL PARIS VERSAILLES	1017	25,43%	461	22,04%	300	19,70%	182	19,53%
WALLIS ET FUTUNA	1	0,02%	1	0,02%	0	0%	0	0%
TOTAL	3995		2092		1518		932	

3. Énoncés

3.1 Sujets des épreuves écrites

Les sujets des épreuves écrites sont disponibles sur le site devenirenseignant (première épreuve, deuxième épreuve) et sur le site du jury.

3.2 Sujets de l'épreuve de leçon

L'ensemble de l'épreuve s'inscrit dans le cadre des programmes de mathématiques du collège et du lycée général et technologique. Il est attendu du candidat un exposé faisant une synthèse sur le sujet choisi, sous la forme d'un plan d'étude hiérarchisé et détaillé, qui doit comprendre des exemples et des applications permettant d'illustrer ce sujet.

01. Exemples de dénombrements dans différentes situations.
02. Expérience aléatoire, probabilité, probabilité conditionnelle.
03. Variables aléatoires discrètes.
04. Variables aléatoires réelles à densité.
05. Statistique à une ou deux variables, représentation et analyse de données.
06. Multiples et diviseurs dans $\mathbb{N}$, nombres premiers.
07. PGCD dans $\mathbb{Z}$.
08. Congruences dans $\mathbb{Z}$.
09. Différentes écritures d'un nombre complexe.
10. Utilisation des nombres complexes en géométrie.
11. Trigonométrie.
12. Repérage dans le plan, dans l'espace, sur une sphère.
13. Droites et plans dans l'espace.
14. Transformations du plan. Frises et pavages.
15. Relations métriques et angulaires dans le triangle.
16. Solides de l'espace : représentations et calculs de volumes.
17. Périmètres, aires, volumes.
18. Exemples de résolution de problèmes de géométrie plane à l'aide des vecteurs.
19. Produit scalaire dans le plan.
20. Applications de la notion de proportionnalité à la géométrie.
21. Problèmes de constructions géométriques.
22. Exemples de problèmes d'alignement, de parallélisme.
23. Exemples de problèmes d'intersection en géométrie.
24. Pourcentages et taux d'évolution.
25. Problèmes conduisant à une modélisation par des équations ou des inéquations.
26. Problèmes conduisant à une modélisation par des graphes, par des matrices.
27. Fonctions polynômes du second degré. Équations et inéquations du second degré.
28. Suites numériques. Limites.
29. Suites définies par récurrence $u_{n+1}=f(u_n)$.
30. Détermination de limites de fonctions réelles de variable réelle.
31. Théorème des valeurs intermédiaires.
32. Nombre dérivé. Fonction dérivée.
33. Fonctions exponentielles.
34. Fonctions logarithmes.

35. Fonctions convexes.
36. Primitives, équations différentielles.
37. Intégrales, primitives.
38. Exemples de calculs d'intégrales (méthodes exactes, méthodes approchées).
39. Exemples de résolution d'équations (méthodes exactes, méthodes approchées).
40. Exemples de modèles d'évolution.
41. Problèmes dont la résolution fait intervenir un algorithme.
42. Différents types de raisonnement en mathématiques.
43. Exemples d'approche historique de notions mathématiques enseignées au collège, au lycée.
44. Applications des mathématiques à d'autres disciplines.

4. Analyse et commentaires : épreuves écrites

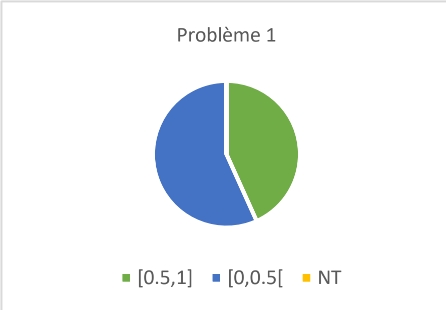
4.1 Première épreuve écrite

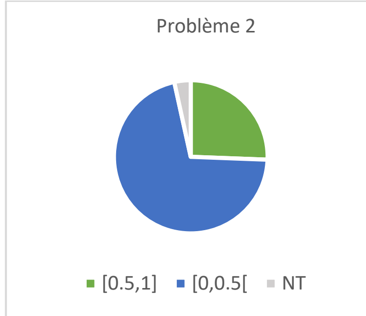
Le sujet de la première épreuve écrite est constitué de trois problèmes indépendants.

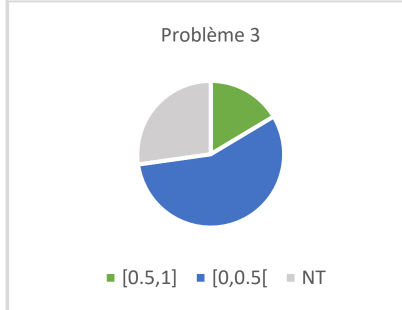
Le premier problème est un questionnaire de type Vrai – Faux avec *réponses argumentées*, abordant successivement six thématiques au programme du concours (*Calcul dans l'ensemble des réels, Arithmétique, Analyse réelle, Géométrie, Algèbre linéaire, Dénombrement-Probabilités*).
Le deuxième problème a pour objet une étude de la notion d'approximation affine d'une fonction, en un point. Le concept de meilleure approximation y est privilégié.
Le troisième problème traite du nombre de dérangements et fait donc appel à des connaissances ayant trait à la combinatoire.
Le jury note une réelle prise de conscience de l'importance de la qualité de la rédaction. Cependant, un nombre de candidats trop important rend une copie raturée, mal écrite et difficile à lire. La copie rendue doit être rédigée avec soin et sans fautes d'orthographe, être aérée et agréable à lire.
En ce qui concerne la rédaction, le jury s'attend à une maitrise du langage mathématique, avec en particulier, des quantificateurs bien positionnés. La maîtrise des éléments de langage est un indicateur de la compréhension des objets mathématiques eux-mêmes.
Par ailleurs les phrases du type « on voit que » ou « il est trivial » doivent s'utiliser avec parcimonie et de manière adéquate. L'utilisation des raccourcis IPP ou TVI ou encore TFA est à proscrire. Les conditions d'application de tout théorème doivent être vérifiées.
L'utilisation rigoureuse du vocabulaire est bonifiée : confondre une fonction et sa courbe représentative ou utiliser la notation «limite» sans s'être assuré de son existence est pénalisé.

Les mathématiques nécessitent des preuves et des démonstrations qui s'appuient sur des types de raisonnements : il s'agit donc qu'implication, raisonnements par contraposé ou par l'absurde soient maitrisés.
Le jury note que certains candidats optent pour des raisonnements inhabituels, agréables à lire, qui le conforte dans les capacités d'adaptation et de réflexion de ces candidats.

Pour pouvoir comparer les résultats des candidats sur les trois problèmes nous avons ramené à 1 leurs notes respectives. On obtient le graphique ci-après, qui donne le pourcentage de réussite des trois problèmes.





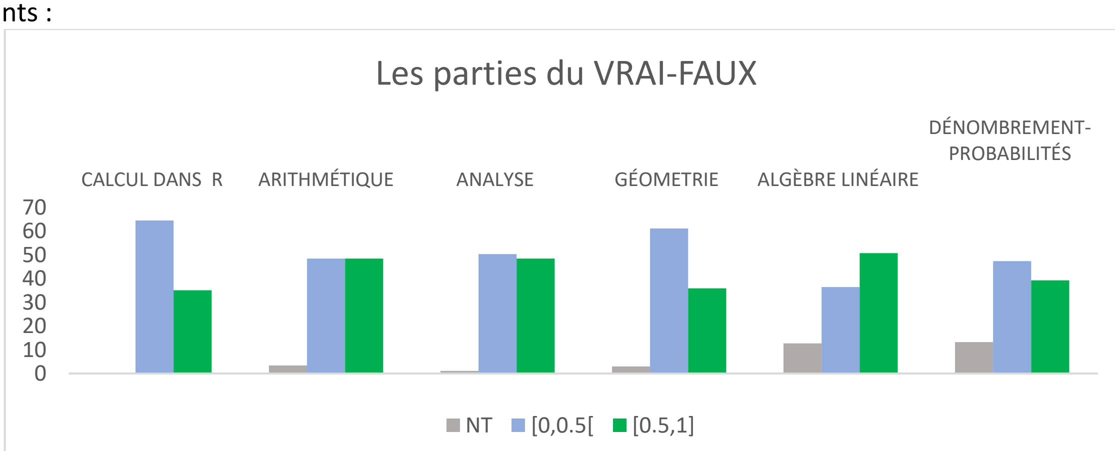


Nous pouvons alors remarquer que le problème 1 a toujours été abordé. Rappelons aux candidats que les problèmes sont en général indépendants et qu'il n'est pas obligatoire de les traiter dans l'ordre de leur numérotation.

PROBLEME 1 (vrai-faux)
Le problème vise à évaluer à la fois les connaissances des candidats sur des notions élémentaires et leur capacité à rédiger un argumentaire convaincant. Il s'agit de répondre et d'argumenter chaque réponse ; dans le cas contraire, aucun point n'est attribué à la question.

Le jury s'étonne de voir des candidats en difficulté pour répondre à des questions simples et réussir des questions a priori plus compliquées. Cela témoigne sans doute du sérieux des candidats dans leurs apprentissages, mais d'un manque de recul et de compréhension en profondeur des notions manipulées.

En ramenant les notes de chacune des parties du problème à 1 on obtient les pourcentages de réussite suivants :



Calculs dans R
Au moins une question, parmi les quatre proposées dans cette partie, a été traitée par chacun des candidats.
Le jury attire l'attention sur le fait que la négation d'une implication n'est pas une implication et que l'implication est au cœur des raisonnements mathématiques (question 3).
Au sujet de la question 4, la résolution des équations trigonométriques semble être un point délicat et la notion de fonction réciproque est mal utilisée. Il convient de rappeler ici que la fonction arccosinus n'est pas la réciproque de la fonction cosinus sur l'ensemble des réels.

Arithmétique

La propriété d'injectivité d'une application d'un ensemble vers un autre, n'intervient pas uniquement en algèbre linéaire comme semble le penser un bon nombre de candidat et n'est pas à confondre avec celle de surjectivité. Par ailleurs, il s'agit d'utiliser les concepts dans le cadre où ils sont bien définis : par exemple on ne peut pas dériver une fonction à variable réelle dans l'ensemble des entiers naturels.

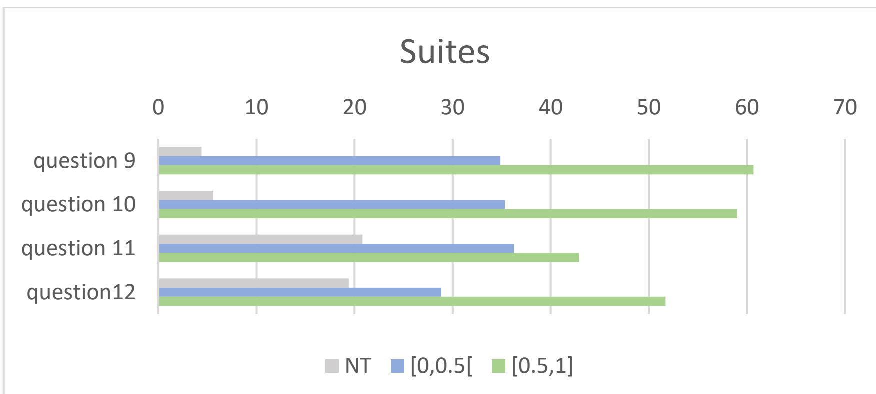
Le lien entre congruence et divisibilité semble être maitrisé par les candidats et la notion de contre-exemple utilisée à bon escient. Si la démonstration par récurrence est souvent bien menée sur les deux premières étapes, il s'agit de ne pas oublier la troisième qui est de conclure.

Analyse

Pour cette partie, nous proposons une étude plus quantitative en détaillant les résultats des candidats sur les deux thèmes principaux : suites et intégration.

Pour les questions excluant ces deux thèmes, le jury note encore trop de confusions entre une fonction et ses valeurs (f et f(x)), ou des énoncés de propriétés classiques faux (toute fonction continue est dérivable).

En ramenant les notes de chacune des questions portant sur *les suites* (dont les énoncés sont rappelés sous le graphique ci-après) à 1, on obtient les pourcentages de réussite suivants :



9. Soit $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ la suite définie par $u_0 = -3$ et, pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = -4\, u_n$.
La suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ tend vers $+\infty$.

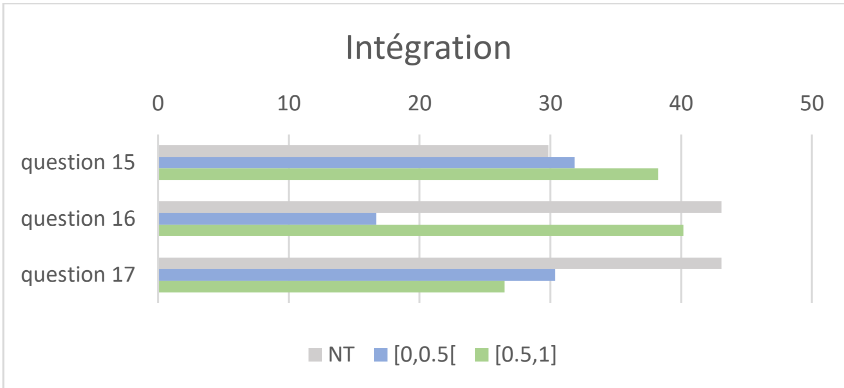
10. Soit $(u_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ la suite définie sur $\mathbb{N}^*$ par $u_n = (-1)^n + \frac{1}{n}$.
La suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ n'admet pas de limite.

11. Soit $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ une suite de nombres réels admettant une limite finie strictement positive.
La suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ est positive à partir d'un certain rang.

12. Soit f une fonction définie et strictement décroissante sur $\mathbb{R}$, à valeurs dans $\mathbb{R}$.
Soit u_0 un réel et soit $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ la suite de premier terme u_0 et telle que pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = f(u_n)$.
La suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ est strictement décroissante.

Les questions sont globalement réussies et l'analyse des réponses permet de comprendre que les fragilités présentes le sont sur le sens même de la notion de limite : même si la définition est écrite tout à fait correctement (question 11) et que des contre-exemples sont bien trouvés (question 12), certains candidats pensent qu'une suite alternée ne peut pas avoir une limite finie (question 10). Certaines copies contiennent également des maladresses qui dénotent un manque de rigueur préjudiciable.

En ramenant les notes de chacune des questions portant sur l'*intégration* (dont les énoncés sont rappelés sous le graphique ci-après) à 1, on obtient les pourcentages de réussite suivants :



15. Soit f la fonction définie pour tout réel x par $f(x) = \int_0^x e^{-t}dt$.
La fonction f est bornée sur $[0\,;+\infty[$.

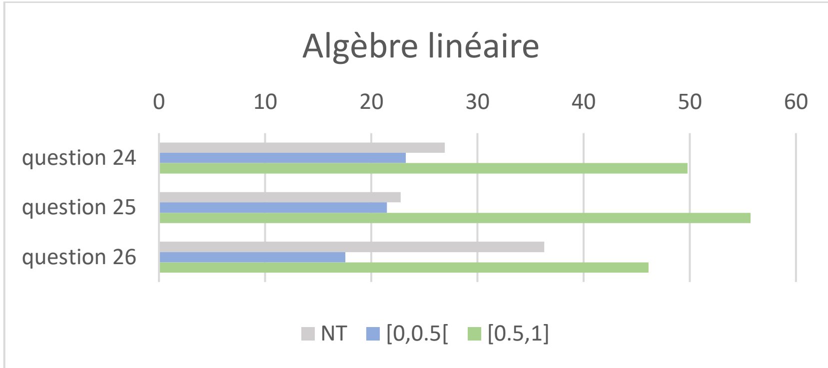
16. Soit (I_n) la suite définie sur $\mathbb{N}^*$ par $I_n = \int_0^1 x^n e^{-x}dx$.
La suite (I_n) est croissante.

17. Soit (I_n) la suite définie sur $\mathbb{N}^*$ par $I_n = \int_1^e t\big(\ln(t)\big)^n dt$.
Pour tout entier naturel n non nul, $I_{n+1} = \frac{1}{2}(e^2 + (n+1)I_n)$.

La manipulation des intégrales par les candidats dénote un manque de rigueur de ces derniers : l'existence des intégrales manipulées se doit d'être vérifiée et les propriétés calculatoires utilisées à bon escient avec leurs conditions d'application justifiées.
Une forte proportion de candidats n'a pas traité cette partie. Rappelons que l'intégration fait partie des programmes du secondaire et doit être à la portée d'un futur professeur de mathématiques.

Géométrie
Le jury note sur cette partie, des réussites en géométrie plane. En particulier les questions 18 et 19 sont bien traitées dans la majorité des cas, les calculs bien menés et les justifications correctes. Les quelques erreurs relevées portent sur les conditions d'application de formules ou de théorèmes (théorème de Pythagore par exemple). On note également des confusions entre implication et équivalence.
La géométrie dans l'espace est peu abordée. Nous signalons aux candidats que la géométrie dans l'espace est présente dans les programmes de lycée et de collège et qu'il s'agit de maitriser ce thème.

Algèbre linéaire
En ramenant les notes de chacune des trois questions portant sur l'*algèbre linéaire* (dont les énoncés sont rappelés sous le graphique ci-après) à 1, on obtient les pourcentages de réussite suivants :



24. Soit E un $\mathbb{R}$ espace vectoriel muni d'un produit scalaire et de la norme associée notée $\|.\|$.
Deux vecteurs u et v de E sont orthogonaux si et seulement si $\|u+v\|^2 = \|u\|^2 + \|v\|^2$.

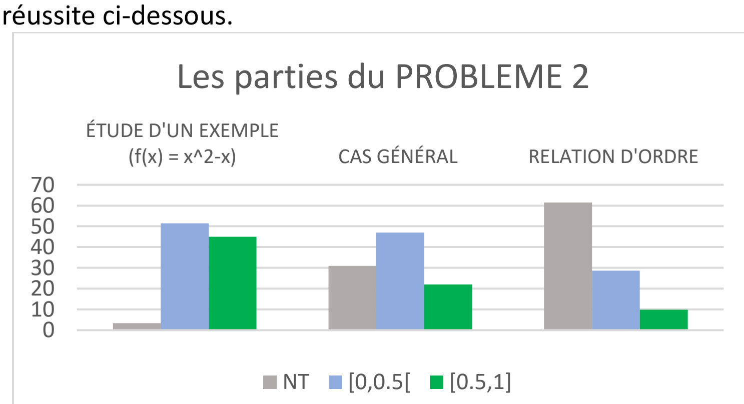
25. On considère la matrice A de $M_2(\mathbb{C})$, définie par $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$
Le produit des valeurs propres de A est égal à 2.

26. On considère une matrice carrée A de taille n diagonalisable ($n \in \mathbb{N}^*$).
La matrice A^2 est diagonalisable.

Dans la question 24, le jury remarque que certains candidats ont considéré uniquement le cas où E est le plan euclidien et dans la question 26, des omissions du fait de préciser que le carré d'une matrice diagonale est lui-même diagonal.

Dénombrement et probabilités
Les réponses des candidats à ces questions sont plutôt réussies. Néanmoins le jury note des maladresses et des confusions au niveau du vocabulaire (confusion entre évènement et probabilité). Il souligne aussi que les réponses à la question sur l'algorithme manquent parfois de clarté, même si les arguments sont présents.

PROBLEME 2 (Meilleure approximation affine)
L'objet de ce problème est une étude de la notion de meilleure approximation affine d'une fonction en un point. Il est divisé en trois parties. La première consiste en l'étude d'un exemple, puis dans la deuxième, on traite le cas général d'une fonction dérivable sur un intervalle donné. Enfin la troisième partie s'intéresse à la relation « être la meilleure approximation affine que » et on cherche à savoir s'il s'agit d'une relation d'ordre.
De même que dans le problème 1, nous avons ramené les notes de chacune des parties sur 1 et obtenu les pourcentages de réussite ci-dessous.



Dans la troisième partie, trop peu de candidats connaissent la définition exacte de relation d'ordre et c'est sans doute pourquoi elle n'a été que rarement abordée. Lorsque c'est le cas, la propriété d'antisymétrie n'est pas maîtrisée.
Pour le cas général il est attendu que le candidat fasse le lien entre les notions de limite et de dérivée à travers la définition de nombre dérivé ; les réponses données sont insuffisantes et prouvent que ce lien n'est pas exploité.

La première partie porte sur la meilleure approximation affine pour la fonction $f: x \to x^2 - x$.
Les premières questions proposent de tracer des représentations. Le jury souligne la nécessité d'être rigoureux pour obtenir les tracés demandés, même s'il s'agit d'allures de courbes. Il retrouve ici, dans les réponses proposées par les candidats, la confusion entre fonction, graphe et image.

Nous proposons de nous focaliser sur les questions 4 et 5 suivantes :

4. Soit h la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par

$$h(x) = -\frac{1}{2}x.$$

4.1 Justifier que h est une approximation affine de f en 0. Tracer la courbe représentative de h sur la même figure.

4.2 Démontrer que

$$\forall x \in \mathbb{R}, \quad |f(x) - t(x)| \leqslant |f(x) - h(x)| \Leftrightarrow |x| \leqslant \left|x - \frac{1}{2}\right|$$

4.3 En déduire que t est une meilleure approximation affine de f en 0 que h.

5. Pour tout réel $k \neq -1$, on note g_k la fonction affine définie sur $\mathbb{R}$ par

$$g_k(x) = kx.$$

5.1 Justifier que g_k est une approximation affine de f en 0.

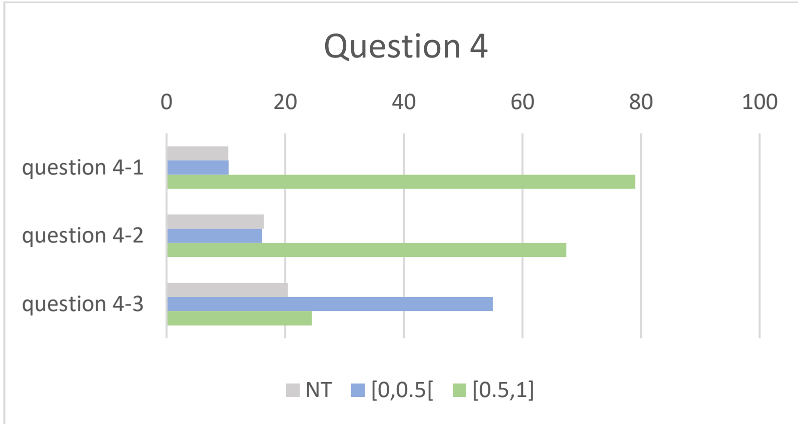
5.2 Démontrer que

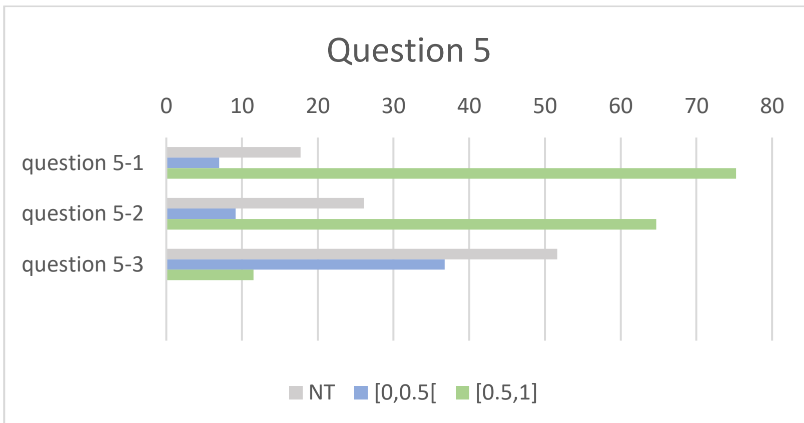
$$\forall x \in \mathbb{R}, \ |f(x) - t(x)| \leqslant |f(x) - g_k(x)| \Leftrightarrow |x| \leqslant |x - (1 + k)|.$$

5.3 Démontrer que

$$\forall x \in]-\left|\frac{1+k}{2}\right|, \left|\frac{1+k}{2}\right|[\ , |f(x) - t(x)| \leqslant |f(x) - g_k(x)|.$$

Ces questions comportent des justifications. Il s'agit de bien vérifier les conditions même si certaines semblent triviales. La question 5. est en grande partie une généralisation de la question 4. et se traite de la même façon.
Au vu des résultats graphiques obtenus ci-dessous, le nombre de candidats n'ayant pas traité la question 5-3, étant en forte augmentation par rapport à la question 4-3, on peut imaginer que l'introduction de la généralisation a été un frein pour certains candidats.





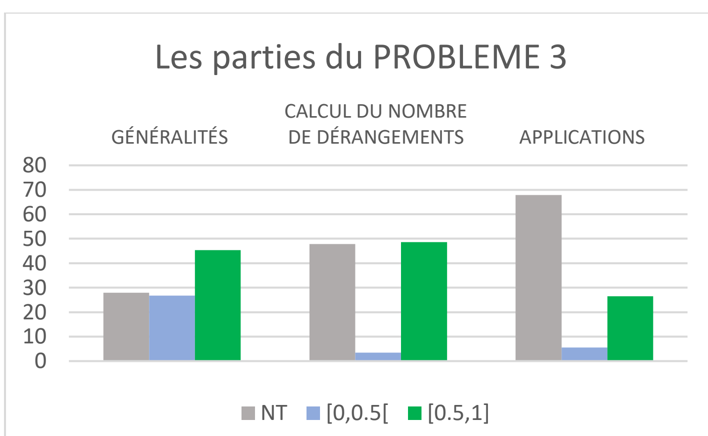
PROBLEME 3 (Dérangements)

Ce problème a pour objet la détermination du nombre de dérangements d'un ensemble fini.

Une première partie permet d'introduire des résultats sur les cardinaux d'unions d'ensembles finis. Ces résultats sont utiles pour la partie 2, qui se focalise sur le calcul du nombre de dérangements. Enfin une dernière partie permet de relier la notion de dérangement avec une expérience aléatoire.

Ce problème a été abordé (au moins sur une question) par 70% des candidats, mais seulement 16% obtient une note supérieure à la moitié des points attribués.

Pour comparer, les différentes parties nous avons ramené les notes de chacune des parties du problème sur 1 et obtenu les pourcentages de réussite ci-dessous.



Si nous nous focalisons sur la partie 2 de ce problème, et faisons abstraction des candidats qui n'ont pas traité ces questions, les réponses proposées sont très pertinentes.
Ci-dessous un rappel d'une partie du sujet et un graphique montrant les réussites à ces questions.

Soit n un entier naturel non nul et soit E_n le sous ensemble de $\mathbb{N}$ défini par $E_n = \{1,2,\cdots,n\}$.

On appelle permutation de E_n toute bijection de E_n dans lui-même. Soit σ une permutation de E_n et i un élément de E_n. Dire que i est un point fixe de σ signifie que $\sigma(i) = i$.
On appelle *dérangement* de E_n une permutation de E_n n'ayant aucun point fixe.

On note S_n l'ensemble des permutations de E_n.
On rappelle que le cardinal de S_n est $n!$.
On note D_n l'ensemble des dérangements de E_n.
Le cardinal de D_n est noté d_n.

Pour tout entier i élément de E_n, on note A_i l'ensemble des permutations admettant au moins i pour point fixe.

$$A_i = \{\sigma \in S_n \mid \sigma(i) = i\}$$

5. Démontrer que

$$S_n \backslash D_n = \bigcup_{i=1}^{n} A_i$$

6. Étant donnés un entier k de E_n et k entiers deux à deux distincts $i_1, \ i_2, \cdots i_k$, justifier l'égalité

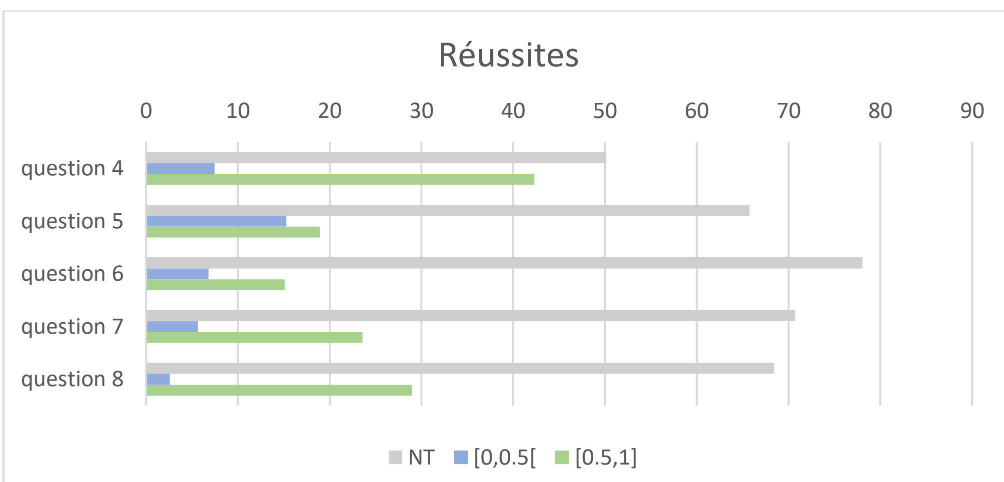
$$\mathrm{card}\left(A_{i_1} \cap A_{i_2} \cap \ldots \cap A_{i_k}\right) = (n-k)!$$

7. Déduire des deux questions précédentes et de la formule du crible que

$$d_n = n! - \sum_{k=1}^{n} (-1)^{k-1} \binom{n}{k} (n-k)!$$

8. Démontrer que

$$d_n = n! \sum_{k=0}^{n} \frac{(-1)^k}{k!}$$



La question 4. consiste en le calcul du nombre de dérangements pour un ensemble à un ou deux éléments. Le jury souligne que la définition de permutation et de dérangement est bien comprise par les candidats qui ont traité cette partie. Il note des difficultés dans la gestion des indices, mais les candidats qui ont traité ces questions en ont globalement compris la finalité.

4.2 Seconde épreuve écrite

L’épreuve disciplinaire appliquée permet d'apprécier l'aptitude du candidat à mobiliser ses connaissances et compétences mathématiques et didactiques dans une perspective professionnelle.
Le sujet est composé de deux documents :

- Un document de six pages contenant les questions posées aux candidats
- Un document de douze pages contenant les annexes nécessaires au traitement des questions posées (extraits de textes officiels, extraits de manuels, productions d’élèves).

Les candidats sont amenés à :

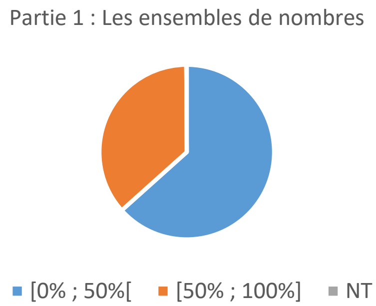
- analyser des productions d’élèves : repérage d’erreurs de tout ordre (modélisation, raisonnement, calculs, représentations) ;
- proposer des aides sous forme de « coup de pouce » à partir d’une ébauche de résolution ;
- proposer des éléments d’une séquence d’enseignement consistant en l’analyse de types de tâches au regard d’objectifs d’apprentissages définis, analyse de propriétés mathématiques, analyse et propositions de dispositifs pédagogiques, structuration d’une partie de cours ;
- rédiger des corrections d’exercices, des démonstrations telles qu’elles pourraient être présentées à des élèves.

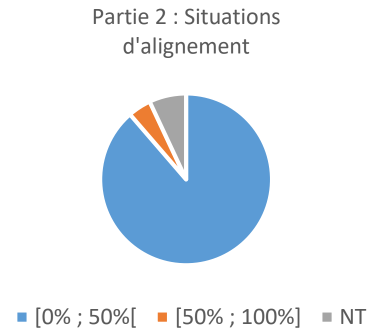
Le sujet de la session 2025 est composé de deux parties :

- *Partie 1 : les ensembles de nombres*
  Cette partie questionne les candidats sur l’enseignement des fractions, des nombres décimaux et des nombres irrationnels. La section sur les fractions interroge les différents concepts de fractions, l’introduction progressive de cette notion au cycle 3 et l’usage d’outils comme le guide-âne. Il analyse des productions d’élèves pour identifier des réussites, erreurs ou conceptions erronées. Il invite enfin à adapter ou corriger des exercices pour mettre en avant les difficultés liées à la compréhension des fractions. La section sur les nombres décimaux interroge la définition d’un nombre décimal ainsi que ses différentes représentations. Elle propose l’analyse d’exercices et de propriétés sur l’écriture décimale et fractionnaire. La dernière section étudie l’irrationalité des nombres $\sqrt{2}$ et e, en appui sur les connaissances mathématiques du lycée. Un diagramme de Venn sur les sous-ensembles de nombres réels vient clore cette partie. Les questions posées alternent entre analyse didactique, résolution mathématique, évaluation d’erreurs d’élèves et construction de ressources ou corrections. Les annexes contiennent des extraits de programmes, exercices à destination d’élèves, reproductions de manuels, verbatims en classe, représentations schématiques et exemples de réponses erronées.

- *Partie 2 : situations d’alignement*
  Sont proposées dans cette partie quatre situations géométriques. Les deux premières sont des situations d’alignement dans le plan affine euclidien permettant au candidat de démontrer sa maitrise des contenus géométriques des programmes de cycle 4 et début de lycée. La troisième situation mobilise les nombres complexes et leur utilisation en géométrie pour étudier un cas particulier d’inversion. Cette situation permet au candidat de démonter sa maitrise des contenus mathématiques de l’option mathématiques expertes. La dernière situation aborde une situation d’alignement dans l’espace, en appui sur le programme de spécialité mathématiques de terminale. Les questions portent sur l’analyse des objectifs didactiques, des productions d’élèves (réussites, erreurs, obstacles), la pertinence des consignes et les prolongements possibles. Le candidat doit aussi concevoir des aides ou modifications pédagogiques. Les documents en annexe incluent des énoncés d’exercices, productions d’élèves et définitions théoriques (ex. inversion).

Statistiques globales

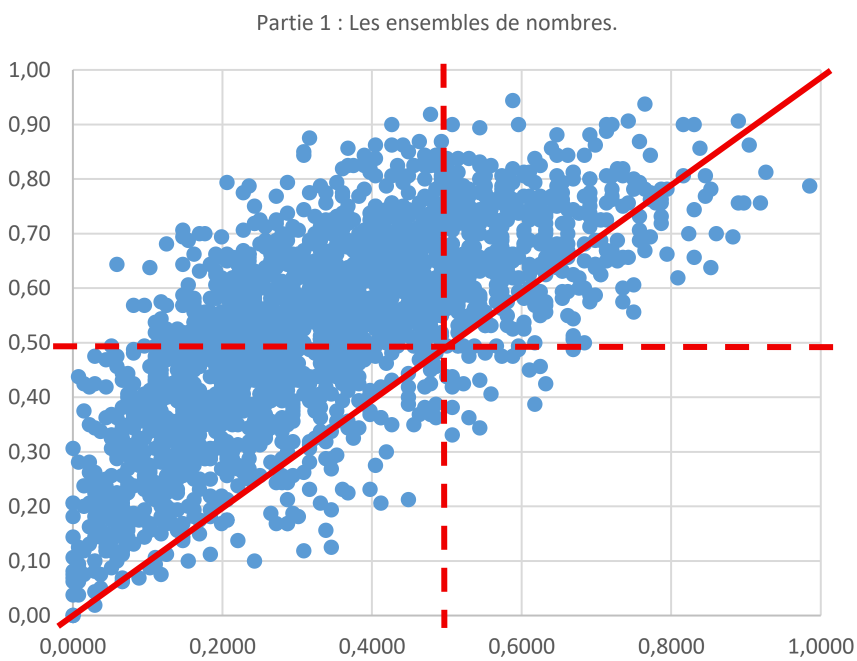




La partie 1 a été abordée par la quasi-totalité des candidats contrairement à la partie 2 qui n'a pas été abordée par 7% des candidats. Dans la partie 1, 36,5% des candidats parviennent à obtenir plus de 50% des points attribués à cette partie alors que dans la partie 2, seulement 4,4% des candidats y parviennent.
Le sujet est composé de deux catégories de questions :

- questions à dominante *didactique ou pédagogique* qui interrogent les candidats sur l'identification d'un objectif, l'analyse de réussites et des erreurs de productions d'élèves, les différentes modalités de travail en classe …
- questions à dominante *mathématique* qui interrogent les candidats sur la correction rigoureuse d'un exercice ou la démonstration d'une propriété …

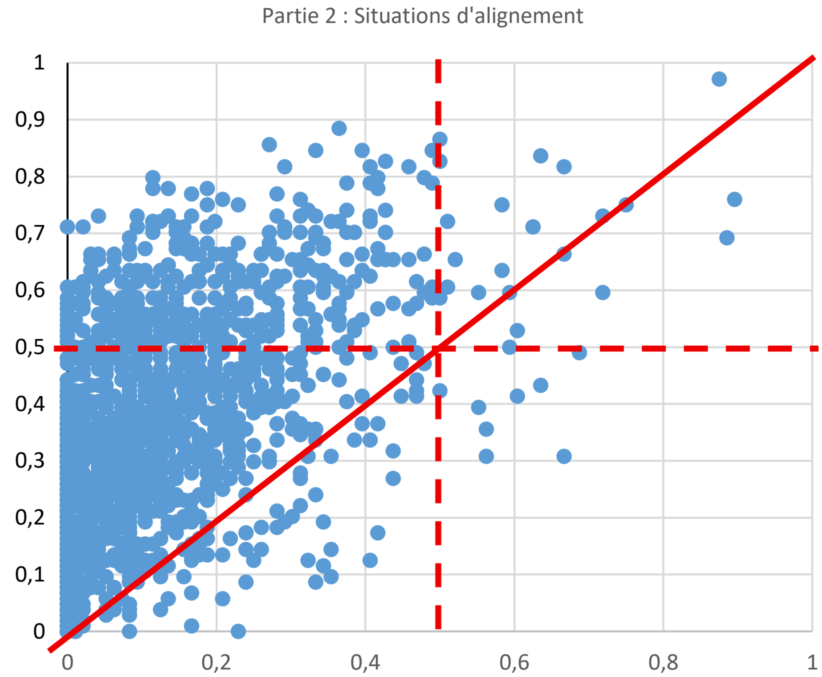
Le nuage de points ci-dessous représente les taux de réussite pour chaque catégorie de questions par candidat sur la partie 1.



Le taux de réussite est calculé pour chaque catégorie de questions par candidat. Le taux de réussite des questions à dominante mathématique est représenté en abscisse et celui des questions à dominante didactique ou pédagogique en ordonnée. Ainsi, un candidat identifié par les coordonnées (0,45 ; 0,60) signifie qu'il a obtenu 45% des points attribués aux questions à dominante mathématique et 60% des points attribués aux questions à dominante didactique ou pédagogique.

Cette représentation met en évidence que la grande majorité des candidats réussit davantage les questions à dominante didactique ou pédagogique en comparaison des questions à dominante mathématique (points situés au-dessus de la diagonale). Un certain nombre de candidats, représentant 20% de l'ensemble, montrent un taux de réussite satisfaisant dans les deux catégories de questions (points situés dans le quart supérieur droit) mais 39,4% des candidats montrent des fragilités dans les deux catégories de questions (points situés dans le quart inférieur gauche).

Le nuage de points ci-dessous représente les taux de réussite pour chaque type de questions par candidat sur la partie 2.



Cette partie contient un grand nombre de questions non traitées par beaucoup de candidats. Il est donc naturel que les taux de réussite soient moins élevés. On observe le même phénomène que sur partie 1, à savoir que les taux de réussite des questions à dominante didactique ou pédagogique sont plus élevés que ceux des questions à dominante mathématique. Quelques candidats, représentant 1% de l'effectif total, arrivent néanmoins à obtenir des taux de réussite supérieurs à 50% dans les deux catégories.
Plusieurs copies témoignent d'une solide culture mathématique, d'un regard réflexif sur les enjeux didactiques, et d'une capacité à articuler les deux dimensions avec pertinence, ce que le jury apprécie. Ces qualités sont essentielles pour qui se destine à l'enseignement. Toutefois le jury constate que de nombreuses copies montrent des réussites aux questions à dominante didactique ou pédagogique au détriment des autres. Les capacités d'un candidat à savoir résoudre un exercice ou démontrer une propriété en appui sur les contenus mathématiques de collège ou de lycée sont essentielles pour un futur professeur de mathématiques.

Observations et recommandations générales

Le jury tient à souligner l'engagement dont ont fait preuve de nombreux candidats, tant dans la rigueur de leur travail que dans la volonté manifeste de répondre au mieux aux exigences du concours.
Cela étant, un certain nombre de difficultés récurrentes ont été relevées. Le jury constate notamment que les consignes ne sont pas toujours lues avec l'attention nécessaire, ce qui peut entraîner des contresens

ou des réponses partiellement hors sujet. Il est essentiel de prendre le temps de comprendre précisément ce qui est attendu, car la qualité de la réponse repose d'abord sur la justesse de son orientation.
Par ailleurs, de nombreux candidats tendent à produire des réponses longues, parfois trop détaillées, dans lesquelles l'essentiel se dilue. Dans certains cas, des paraphrases inutiles ou des développements contradictoires nuisent à la clarté de l'argumentation. Il est important de rappeler que la qualité d'une copie ne se mesure pas à sa longueur mais bien à la précision, la rigueur et la pertinence des propos. À l'inverse, certaines questions nécessitent un traitement approfondi, mais sont abordées de manière trop brève ou incomplète. Ce déséquilibre traduit une difficulté à ajuster le niveau de réponse aux attentes spécifiques de chaque question.
Le jury souhaite également insister sur la posture attendue : il ne s'agit pas de répondre comme un élève, mais comme un futur enseignant. Cette distinction est fondamentale. Elle suppose notamment une prise de recul, une analyse didactique fondée, et une maîtrise claire des notions abordées. Il a été observé que certains candidats confondaient l'analyse d'une production d'élève avec le traitement personnel d'un exercice, ou exigeaient chez les élèves des prérequis qu'eux-mêmes ne semblaient pas maîtriser avec assurance.
Enfin, dans le domaine de la géométrie, il a été noté que certains raisonnements faisaient appel à des points non représentés sur une figure, ce qui rendait les démonstrations peu lisibles. La rigueur de la présentation est un élément à part entière de l'évaluation.
Le jury encourage donc les futurs candidats à effectuer une lecture attentive des sujets, à faire preuve de discernement dans la gestion du temps et de l'espace alloué à chaque réponse. La réussite repose sur une articulation équilibrée entre connaissances mathématiques, analyse didactique et clarté d'expression.

Observations et recommandations détaillées

Qualité de la rédaction

Comme les années précédentes, le jury a apprécié les copies soignées, aérées, rédigée de manière courte avec un vocabulaire adapté, et respectant la structure du sujet. Il note cependant une tendance qui s'accentue s'agissant des fautes de syntaxe et d'orthographe notamment dans le registre du vocabulaire mathématiques. Le jury invite ainsi le futur candidat à faire preuve de clarté et à rédiger des phrases claires et complètes, et lui rappelle que ces qualités sont prises en compte dans l'appréciation de la copie, car attendues d'un professeur.

Maîtrise des contenus mathématiques

Le jury note une évolution positive de la maîtrise par les candidats de certains contenus mathématiques et démarches « classiques », tels que le raisonnement par récurrence, la démonstration de l'irrationalité de $\sqrt{2}$, les études de parité, qui témoignent d'une certaine aisance avec les raisonnements logiques. Il relève également que les questions relatives aux nombres complexes, manquant certes de rigueur dans leur traitement, ont été globalement engagées avec une mobilisation de connaissance. Il note par ailleurs qu'un nombre significatif de copies présente un contenu mathématique très limité, des maladresses nuisibles à la clarté de l'argument, notamment s'agissant des conditions d'application des théorèmes et propriétés peu ou mal explicitées. Il invite ainsi le futur candidat à faire preuve de rigueur dans la mise en œuvre de ces théorèmes, y compris classiques, et rappelle qu'il s'agit de qualités attendues d'un futur professeur.

Capacité à analyser des productions d'élèves (erreurs, traces de recherche)

Le jury constate que les candidats parviennent relativement bien à identifier les éléments de réussite présents dans les productions d'élèves. Il relève en revanche des difficultés lorsqu'il s'agit d'identifier et analyser les erreurs présentes dans ces mêmes productions, beaucoup de candidats se limitant à des constats sans pointer les causes ou implications didactiques. Le jury incite le futur candidat pour ce type de question, à produire des analyses au-delà des constats.

Intérêt de la réflexion didactique

Le jury souligne que, lorsqu'ils sont demandés, les prérequis nécessaires au traitement d'une situation par les élèves sont globalement bien identifiés. Comme mentionné dans la partie introductive, et dans le cas de questions portant sur des analyses d'énoncés proposés, il relève une confusion de posture adoptée par certains candidats qui par exemple résolvent les exercices plutôt que d'en analyser la dimension didactique.

Pertinence de l'analyse des ressources

Dans ce registre, le jury a apprécié les copies, en nombre convenable, établissant des liens entre les ressources proposées en annexe et le contenu des questions amenant à les exploiter, pour étayer leurs analyses.

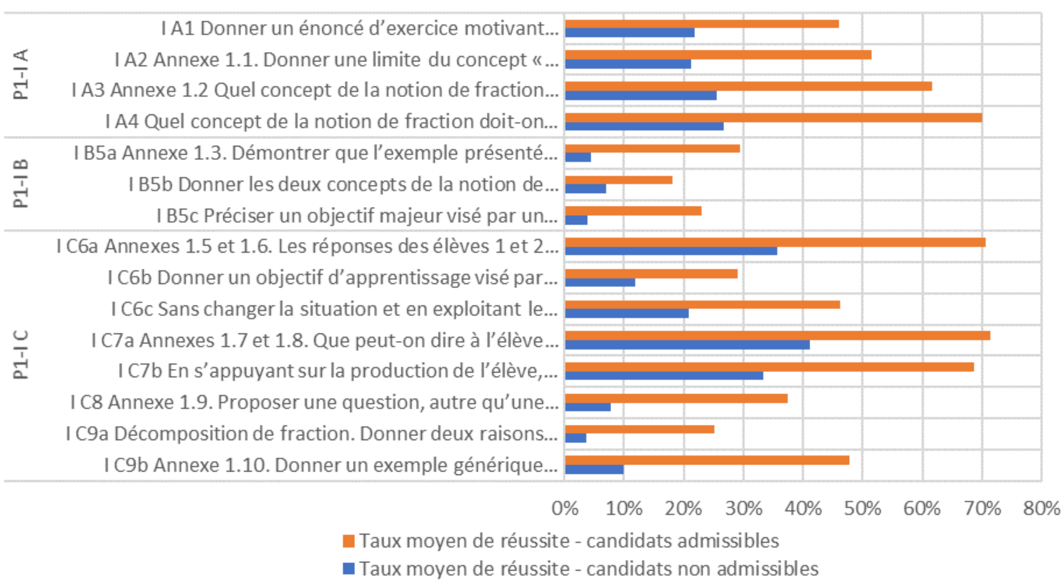
Analyse des réponses aux questions du sujet

Partie 1 les ensembles de nombres

Cette partie du sujet a été abordée par la quasi-totalité des candidats.

Note de lecture : les graphiques apparaissant dans cette section présentent le taux moyen de réussite par question de l'ensemble des candidats admissibles et de celui des candidats non-admissibles.

1.I La notion de fraction



I.A. Définitions et repères de progressivité

Cet ensemble de questions figure parmi celui enregistrant le plus d'écart entre les candidats admissibles et les autres.

Si globalement les questions relatives à l'identification des concepts de fraction en jeu ont été convenablement traitées, le jury note un manque d'aisance avec leur exploitation. Les efforts à proposer des énoncés au contexte stimulant ont été appréciés du jury ; pour autant, peu d'entre eux pointaient l'insuffisance des entiers motivant l'introduction de nouveaux nombres.

I.B. Analyse d'un outil : le guide âne

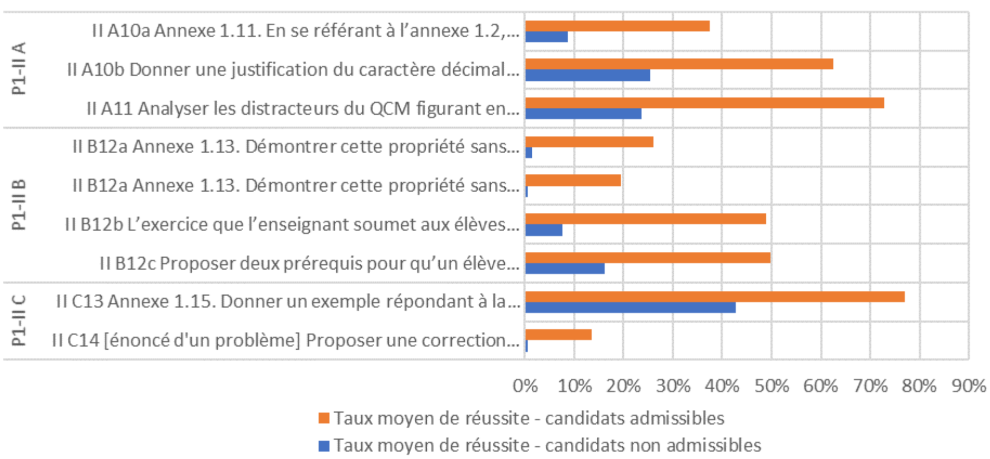
S'agissant de la preuve relative au partage du segment (Question I.B.5a), une grande majorité des candidats a su identifier les propriétés à mobiliser ; cependant la rigueur dans leur exploitation a souvent fait défaut (absence de vérifications de l'ensemble des hypothèses par exemple) **; le futur candidat est invité à faire preuve d'application dans ses réponses aux questions qui pourraient être considérées comme mathématiquement élémentaires, afin de témoigner de sa capacité à produire des réponses rigoureuses face à des élèves.**

I.C Construction et analyse de ressources autour de la multiplication de deux nombres décimaux

Quelques commentaires détaillés :

- Question I.C.6.a et b : les candidats ont su identifier l'élément clé, à savoir l'unité, dans la première question, le lien avec la seconde (identification de l'objectif visé) n'ayant pas toujours été établi ;
- Question I.C.7.a : le jury relève qu'une grande majorité des candidats a su identifier l'obstacle relatif à l'unité dans la production de l'élève et proposer une aide adaptée reposant notamment opportunément sur le schéma en barre, tout en soulignant aussi que cette utilisation a pu parfois manquer de rigueur ;
- Question I.C.9.a et b : la division euclidienne pour décomposer une fraction sous la forme d'une somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1, a souvent été exploitée à raison ; le jury pointe en complément que cette utilisation n'a pas toujours été convenablement retranscrite dans les traces écrites proposées de manière adaptée à des élèves de 6^{e}.

1.II Les nombres décimaux



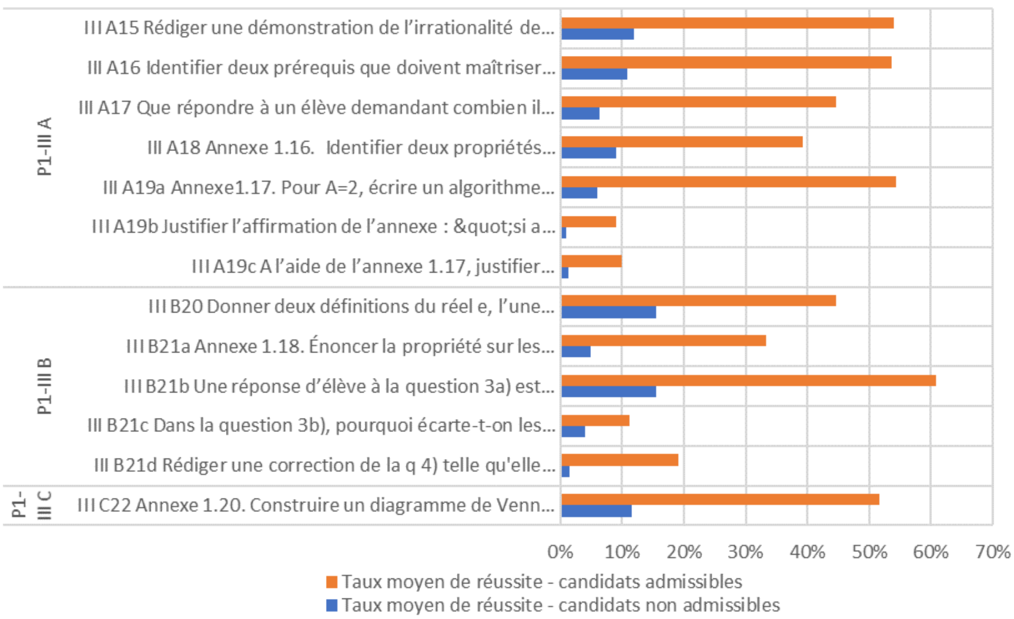
De manière générale, le jury observe que les carences dans les connaissances mathématiques des candidats autour de ces nombres (définition, décomposition, lien avec les fractions) leur ont été préjudiciables pour conduire les analyses didactiques attendues.

Deux questions dans cette partie dédiée aux nombres décimaux ont notamment enregistré les écarts les plus importants de réussite entre les candidats admissibles et les autres : question A.11 et question B12.a. Si la première a été globalement bien négociée, la différence évoquée ci-dessus a porté sur le degré d'analyse des distracteurs. Le jury a apprécié l'identification de la fonction didactique de chacun. Certains candidats ont proposé une argumentation superficielle, ou axée, s'agissant de la question B12.a, sur des justifications erronées du caractère décimal des nombres présentés dans les distracteurs, certaines reposant sur des conceptions telles que celle consistant à considérer qu'un nombre décimal est nécessairement une fraction décimale.

Quelques commentaires portant sur d'autres questions :

- Question A.10.a : si cette question peut sembler a priori élémentaire, les résultats montrent un faible taux de réussite ; le jury relève que peu de candidats ont su donner la définition d'un nombre décimal à partir des fractions, l'évocation erronée de deux nombres séparés par une virgule ayant été fréquente ;
- Question A.10.b : globalement bien négociée, le jury pointe toutefois des erreurs concernant la décimalité de la fraction 3/8 justifiée souvent par le fait qu'il s'agit d'une fraction inférieure à 1 ;
- Questions C.13 et C.14 : ces deux questions portaient sur la multiplication de deux nombres décimaux ; si quelques candidats ont effectué le calcul, ce qui n'était pas l'objet de la question, les contre-exemples apportés à la réponse proposée par l'élève ont été en général pertinents ; pour ce qui est de la recherche des couples de décimaux à une décimale dont le produit vaut 6, si elle a été rarement réalisée, le jury en a apprécié la traduction mathématiquement correcte proposée par certains candidats.

1.III Les nombres irrationnels



Cinq questions dans cette partie figurent parmi celles ayant enregistré les écarts les plus importants de réussite entre les candidats admissibles et les autres : A.15, A.16, A.17, A.19.a, B.21.b.

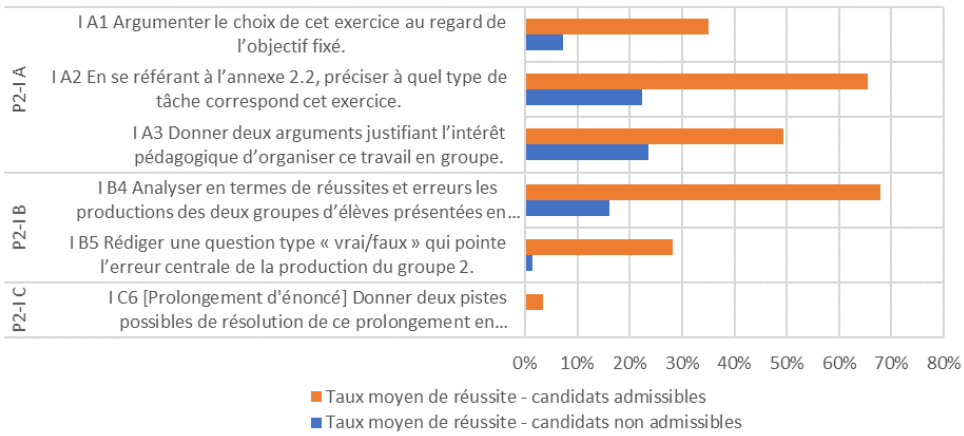
- III A15 Rédiger une démonstration de l'irrationalité de $\sqrt{2}$ telle qu'elle pourrait figurer dans un cahier d'élève de lycée.
- III A16 Identifier deux prérequis que doivent maîtriser les élèves pour pouvoir aborder cette preuve.
- III A17 Que répondre à un élève demandant combien il existe de nombres irrationnels ? Comment le lui justifier ?
- III A19a Annexe1.17. Pour A=2, écrire un algorithme permettant de déterminer le n-ième terme de cette suite en prenant u0=2.
- III B21b Une réponse d'élève à la question 3a) est proposée en annexe 1.19. Lister deux réussites et deux erreurs dans cette production.

Autres commentaires ciblés :

- Questions A.15 : si cette question présente un bon taux de réussite, le jury pointe le manque de rigueur mathématique dans le traitement de cette preuve considérée comme classique (sont relevées par exemple des confusions du type “p divise 2” au lieu de “2 divise p” …) ; **il réitère sa recommandation faite plus haut invitant le futur candidat à témoigner, dans le traitement de ces questions jugées classiques, de ses qualités de rigueur, clarté et précision attendues d’un professeur** ;
- Question A.16 : le jury a apprécié que les candidats réussissent globalement à identifier les prérequis ;
- Question A.19.a : si la structure d’un algorithme a été globalement respectée, le jury observe des erreurs concernant le nombre d’itérations ;
- Question A.19.b : la proximité à racine carrée de A est la moins abordée de cette partie, et présente un taux faible de réussite ; le jury pointe par ailleurs des erreurs de manipulations des inégalités ;
- Question B.21.a : si les candidats ont presque tous identifié l’utilisation d’une intégration par parties, le jury témoigne d’écueils de rigueur ou de complétude dans la vérification des hypothèses d’application, notamment s’agissant de la condition de continuité u’ et v’ ;
- Question B.21.b : si cette question a globalement été bien négociée, un écart de réussite important est à relever entre les candidats admissibles et les autres ; le jury a apprécié que soit identifiée l’erreur « classique » présente dans le raisonnement par récurrence (consistant à supposer dans l’hérédité que P(n) est vraie pour tout entier n) ;
- Question C.22 : si globalement la structure en diagramme de Venn a été respectée, le jury a apprécié y voir figurer des exemples pertinents de nombres.

Partie 2 : situations d’alignement

Situation n° 1: confronter la géométrie « visuelle » à la géométrie raisonnée.

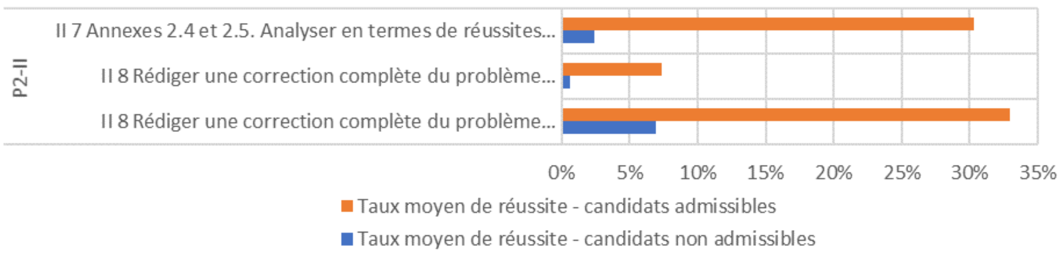


La question B.4 dans cette partie figure parmi celles ayant enregistré les écarts les plus importants de réussite entre les candidats admissibles et les autres. Il s’agit d’une analyse de réussites/erreurs dans des productions de groupe, pour laquelle, si elle a été plutôt bien négociée par les candidats admissibles, le jury pointe tout de même des réponses parfois superficielles qui ne permettent pas d’identifier précisément les erreurs et/ou réussites.

Quelques commentaires portant sur d’autres questions :

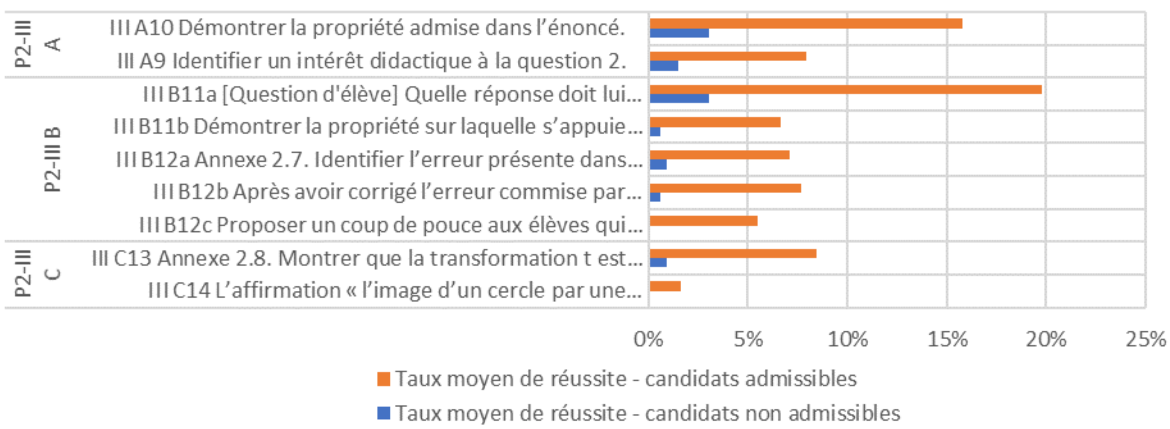
- Question A.1 : le jury observe qu'un nombre significatif des candidats ayant traité cette question a su relever que la figure ne permettait pas de conclure à l'alignement du point O avec les points A et C, les autres se limitant à des remarques générales, souvent accompagnées de réponses trop longues et peu ciblées ;
- Question A.2 et A.3 : globalement, lorsque la question a été traitée, le type de tâche qui correspond à l'exercice est plutôt correctement déterminé, et l'intérêt du travail en groupe est correctement cerné ;
- Question B.5 : le jury constate que la rédaction des questions de type vrai-faux reste souvent artificielle, certains candidats proposant des formulations du type "O est-il le milieu de [AB] ?", qui ne répondent pas réellement à la consigne ;
- Question C.6 : portant sur l'identification de plusieurs pistes de solution de la tâche proposée, une des qualités professionnelles fondamentales du professeur est traitée ici par 41% des candidats. Le jury témoigne que les réponses formulées sont souvent superficielles.

Situation n° 2 : le milieu du segment



Si cette situation a été peu traitée par une grande partie des candidats, le jury observe que la justification dans la réciproque de la proposition formulée dans la question a été mieux négociée que le sens direct. Il observe aussi des erreurs de logique, certains candidats utilisant implicitement l'alignement des points (pour mettre en œuvre le théorème de Thalès) qu'on souhaite justifier. Le jury invite le futur candidat à bien identifier les hypothèses en jeu afin de se prémunir d'erreurs de logique élémentaires.

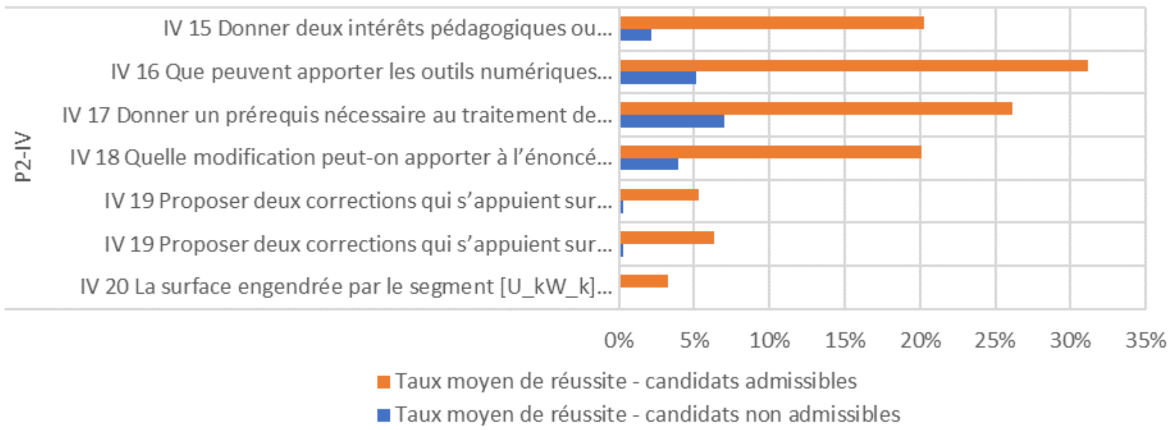
Situation n°3 : les complexes



Cette situation a été peu traitée par les candidats, ce qui a des répercussions sur les taux de réussite.
Le jury observe cependant :

- Question A.10 : lorsqu'elle a été traitée par les candidats, elle a plutôt été convenablement réalisée, malgré des erreurs de techniques sur les complexes ;
- Question B.11.b : la référence au cercle circonscrit est souvent absente, et l'unicité de son centre est très peu justifiée.

Situation n°4 : géométrie dans l'espace



Si cette partie, comme la précédente, a été peu abordée, le jury note que les premières questions sont généralement réussies, l'intérêt d'un outil numérique ayant notamment été bien identifié, tout comme les intérêts d'une question ouverte. Il pointe aussi la tendance de quelques candidats à recopier les raisonnements des élèves, leur laissant peu de temps pour en conduire le traitement demandé (question 19).

5. Analyse et commentaires : épreuves orales

5.1 Épreuve de leçon

La plupart des recommandations formulées dans les rapports du jury des dernières sessions demeurent valables.

Au début du temps de préparation, le candidat tire au sort un couplage de deux sujets. Il choisit l'un d'entre eux et prépare son exposé. Il a à sa disposition un ordinateur lui permettant d'utiliser certains logiciels et d'accéder aux ressources officielles (programmes et documents ressources) ainsi qu'à la bibliothèque numérique du concours.

La liste des leçons, régulièrement actualisée, est consultable sur le site du jury. Les attendus sont rappelés au début de cette liste : *il est attendu du candidat un exposé faisant une synthèse sur le sujet choisi, sous la forme d'un plan d'étude hiérarchisé et détaillé, qui devra comprendre des exemples et des applications permettant d'illustrer ce sujet.*

L'ensemble de l'épreuve s'inscrit dans le cadre des programmes de mathématiques du collège et du lycée général et technologique.

Plan d'étude hiérarchisé et détaillé

Pendant les vingt premières minutes le candidat expose un plan d'étude hiérarchisé et détaillé de la leçon. Il est attendu un exposé faisant une synthèse sur le sujet choisi, qui devra comprendre des exemples et des applications permettant d'illustrer ce sujet.

Les candidats sont invités à se préparer en s'appuyant sur des ressources institutionnelles ou sur des manuels.

Il s'agit de trouver un bon équilibre en ce qui concerne le niveau de détail du plan à proposer.

Rappelons qu'il s'agit d'exposer un plan, et non d'un enchainement de définitions, ou une liste de théorèmes. Les notions à présenter, doivent l'être avec pertinence. Recopier sans discernement le

contenu d'un ouvrage conduit à des incohérences. Il s'agit de réfléchir à la structure du plan et d'en motiver l'organisation. Reprendre le plan d'un manuel et le lire de manière monotone trahit un manque de maîtrise de la discipline.
Il ne s'agit pas d'exposer une leçon complète ou même un extrait de leçon, toutefois la présentation ne doit pas se réduire à un sommaire ou à une succession de titres, elle doit contenir des énoncés de définitions, et de théorèmes, et également des énoncés d'exercices pour les illustrer.

Le contenu doit correspondre au titre de la leçon. Si la leçon porte sur des applications, ou des exemples, ou encore sur l'utilisation d'une notion dans un domaine particulier, alors le contenu du plan doit s'y référer ; le risque étant de dérouler une partie de plan hors-sujet.
L'exposé du plan, se situe dans une salle de classe et le candidat dispose d'un tableau et d'un vidéoprojecteur. Une prestation uniquement orale ne saurait suffire. L'utilisation alternée du tableau et du vidéoprojecteur est appréciée et dynamise la présentation. L'utilisation du tableau en complément, sur ce plan est appréciée par le jury. Par ailleurs l'utilisation d'un langage adéquat et d'un vocabulaire rigoureux est opportun.

Le candidat peut utiliser une montre (non connectée) pour maîtriser le temps. La posture du candidat est importante. Il s'agit bien d'une épreuve orale avec une expression principalement en direction du jury, en sachant se détacher de ses notes et de l'ordinateur.

Les vingt minutes dédiées à cette partie de l'épreuve sont en général bien exploitées. Le jury note des présentations efficaces et pertinentes qui mentionnent des prérequis et les niveaux correspondant à la leçon et propose un déroulé pertinent. Toutefois, le statut des énoncés mathématiques n'est pas toujours clairement établi, ce qui laisse entrevoir des faiblesses du candidat sur les notions mathématiques à traiter et sur les articulations du plan lui-même.
Les exercices qui doivent étayer le propos, n'ont pas à être corrigés ici, mais les grandes lignes de leur correction peuvent être mentionnées, si nécessaire. Reprendre ceux d'un manuel sans en motiver le choix et sans en maitriser le contenu est inopportun.

Développement d'un élément significatif du plan
Le jury choisit un élément significatif ou une partie du plan que le candidat est invité à développer, durant une dizaine de minutes maximum.
Lors des deux premiers temps de l'épreuve de leçon, le jury n'intervient pas, ce qui peut déstabiliser certains candidats qui souhaiteraient un retour immédiat ou un avis sur leur prestation. Il ne s'agit en aucun cas d'un temps de formation. Le jury est dans une posture d'écoute attentive et bienveillante, mais ne laisse apparaître aucun signe de jugement qu'il soit positif ou négatif.
Le jury apprécie que le candidat s'exprime en se détachant de ses notes et en alternant les supports à sa disposition : support numérique pour une présentation rapide et globale du plan, logiciels pour illustrer des notions, tableau pour soutenir une explication par un schéma ou une formule ou pour rédiger rigoureusement. La variété des supports utilisés à bon escient rend l'exposé dynamique et rythmé.
Le candidat doit s'attendre à devoir développer n'importe quelle partie du plan qu'il a lui-même proposé.

Il s'agit au travers cette épreuve, d'apprécier les capacités à rédiger rigoureusement un énoncé mathématique, à présenter une démonstration ou le corrigé d'un exercice. Cette partie valorise la connaissance en profondeur des notions abordées. Il est attendu une rédaction complète et détaillée de la preuve et non une vague idée générale.
Le jury peut demander au candidat d'écrire au tableau ce qui aura vocation à devenir la trace écrite des élèves dans leur cahier de cours.

Le jury valorise les candidats qui se détachent de leur statut d’étudiant pour se positionner en tant qu’enseignant, faisant preuve de recul sur les notions utilisées.
Le tableau est en général bien géré par les candidats et la plupart d’entre eux veillent à accompagner ce développement d’explications orales. Il convient d’être suffisamment rigoureux. Il est notamment attendu d’utiliser de manière pertinente les quantificateurs et connecteurs logiques.
Il est inutile d’écrire au tableau le détail de la question posée. L’écriture au tableau doit être fluide. Pour les candidats dynamiques l’exposé et l’écriture au tableau ne s’apparentent pas à une entreprise laborieuse.
Une fois la question posée, il n’est pas attendu une réponse immédiate, un temps de recherche peut être nécessaire et se faire au tableau. Le jury mesure alors la faculté d’adaptation du candidat et sa prise de recul sur le sujet.
Pour certaines leçons, le candidat a le choix du niveau de la classe pour sa présentation. Néanmoins il peut être appelé à effectuer un développement d’un autre niveau proposé par le jury.
Certains candidats détaillent entièrement leur plan (démonstration rédigée et exemples traités) ce qui laisse peu de choix pour le développement. La stratégie visant à limiter le choix du jury en ne proposant qu’un développement possible ou des exercices trop élémentaires est à éviter car elle laisse craindre une faible maîtrise du contenu présenté. Certains candidats ont proposé des exercices qu’ils ne savaient pas résoudre ou dont le corrigé projeté d’un extrait de manuel n’était pas maîtrisé. Le jury rappelle que toute propriété énoncée doit pouvoir être démontrée par le candidat. Le fait qu’une propriété soit admise dans les programmes n’exonère pas le candidat d’en connaitre la démonstration qui pourrait en être faite à un niveau supérieur.

Entretien avec le jury
L’échange qui suit permet au candidat de justifier la cohérence du plan.
Le jury note une certaine aisance à l’oral chez la plupart des candidats, des qualités d’écoute et une bonne réactivité, en particulier pour intégrer les propositions et les éléments d’aide qui leur sont fournis.
Le candidat doit être suffisamment assuré dans son propos. Les questions posées par le jury ne doivent pas être interprétées comme des pièges ou se rapportant à une erreur commise.
Pour autant, lorsqu’une erreur est repérée, il n’y a pas lieu d’être déstabilisé. Faire preuve d’une lucidité suffisante pour se corriger est une qualité vivement appréciée.
Le jury considère que les candidats doivent connaitre les résultats issus de leur propre plan, sans avoir à les relire pour se les remémorer. Il s’attend également à ce que toute utilisation d’un théorème soit soumise à une vérification de ses conditions d’application.
Une certaine prise de hauteur par rapport aux programmes du secondaire est souhaitée, mais il apparaît que le recul au niveau de la licence est délicat pour un nombre significatif de candidats.
Compte tenu de la multiplicité des compétences professionnelles attendues de la part d’un enseignant de mathématiques, les attentes du jury sont diverses, de sorte que l’évaluation prend en compte différents critères, plus particulièrement :

- la maîtrise des compétences mathématiques ;
- l’organisation, la clarté et la maîtrise de la langue française ;
- l’interaction avec le jury.

Ainsi les questions posées par le jury sont volontairement variées pour apprécier cette diversité. À ce titre, « jouer la montre » en réécrivant les énoncés ou en répétant des parties déjà évoquées n’est pas une bonne stratégie de la part du candidat.
La maîtrise des notions mathématiques est évaluée selon la rigueur à l’écrit et à l’oral, notamment par la désignation correcte et la notation appropriée des différents objets mathématiques en jeu. Chez de trop nombreux candidats, les notions de logique de base (écrire la réciproque, la contraposée, la négation d’une assertion) ne sont pas suffisamment maitrisées, les conditions de validité des définitions et propriétés ne sont que trop rarement évoquées, les différents types de raisonnement utilisés peu connus ou explicités.

Les illustrations via Geogebra ou avec un programme écrit en Python sont appréciées.

Pour les remarques spécifiques aux différentes leçons, on peut continuer à se référer aux rapports des sessions antérieures.

5.2 Épreuve d'entretien

Présentation par le candidat des éléments de son parcours et des expériences

La première partie de l'entretien débute par la présentation par le candidat des éléments de son parcours et des expériences qui l'ont conduit à se présenter au concours (5 minutes). Cette présentation donne lieu à de bonnes prestations en général, même si quelques candidats n'exploitent pas pleinement le temps dont ils disposent et ne s'appuient pas suffisamment sur leur parcours personnel et professionnel pour faire le lien avec les compétences requises par le métier d'enseignant.

La plupart des candidats ont préparé leur présentation et parlent de manière fluide et naturelle. Le jury fait observer qu'un texte appris par cœur peut nuire à l'authenticité du discours, tout comme une improvisation totale peut nuire à sa clarté. Sur le fond, il est attendu que le candidat explicite ses motivations à devenir enseignant et son choix de la discipline. Si les compétences de travail en équipe, d'adaptabilité au public, de dialogue et d'écoute sont pertinentes, il convient de savoir en valoriser d'autres. Il est apprécié également que des liens soient établis entre ces autres compétences et celles nécessaires au métier d'enseignant.

Le choix de la discipline n'est pas anodin et mérite une argumentation sur les raisons de ce choix qui dépasse les premiers propos : « j'ai toujours aimé les maths », « j'ai toujours voulu être enseignant de mathématiques ». Le jury s'attend à une implication personnelle.

Projection dans le métier d'enseignant en appui sur le parcours

Cette présentation donne lieu à un échange avec le jury. Certains candidats n'hésitent pas à évoquer des questions didactiques avec des exemples bien choisis, mais aussi des projections sur la gestion de classe et sur la posture d'un enseignant. Si les candidats ayant eu une expérience professionnelle ou bénévole se projettent plus facilement dans le métier, ils doivent néanmoins être en mesure d'envisager d'autres contextes d'enseignement que ceux qu'ils ont rencontrés. Les candidats ayant bénéficié de stages d'observation ont tout intérêt à les évoquer sans se limiter à une description. **Dans tous les cas d'expérience en classe, il est apprécié que les candidats les relatent avec réflexivité, sans s'interdire en ce sens d'évoquer et analyser a posteriori les difficultés éventuellement rencontrées.** Lors de cet échange, il s'agit de savoir détailler une expérience, et dégager l'essentiel des points saillants qui répondent à la question posée.

Il est préférable d'éviter des réponses stéréotypées et un vocabulaire savant mais creux. Se projeter dans le métier nécessite de savoir exposer des expériences personnelles et de les valoriser. Néanmoins, si celles vécues en tant qu'élève peuvent parfois présenter un intérêt, il est apprécié des candidats de s'en décentrer.

La mise en perspective, appuyée notamment de ses expériences professionnelles vécues, l'analyse et la prise de recul sont de nature à étoffer la projection dans le métier d'enseignant. Pour cela, il est recommandé au candidat de bien connaitre les missions attendues d'un professeur du secondaire, à l'intérieur et au-delà de la classe.

Projection dans le métier au travers des situations

La deuxième partie de l'épreuve permet au jury, à travers deux mises en situation professionnelle — l'une d'enseignement, l'autre en lien avec la vie scolaire — d'apprécier l'aptitude du candidat à s'approprier les valeurs de la République et à les faire connaître et partager. Après une présentation de la situation par le jury, il est laissé au candidat la possibilité de prendre un temps de réflexion et de prendre des notes afin d'en comprendre les enjeux. Les schémas de réponse préparés en amont doivent être utilisés à bon escient et ne doivent pas empêcher le candidat de se positionner clairement face à la situation. Il ne s'agit pas non plus de diluer le propos.

Les candidats fondent souvent leur choix sur des valeurs personnelles fortes. Si l'émotion est importante pour identifier et exprimer ce que l'on ressent, ou pour comprendre ce que ressentent les autres, il convient toutefois de s'en détacher pour mieux qualifier la situation, analyser ses conséquences et les déstabilisations induites.

Il est attendu du candidat qu'il mobilise des références et expériences personnelles, mais aussi qu'il soit capable de se référer aux compétences professionnelles, au projet d'établissement, à ses instances, aux politiques éducatives, aux textes législatifs, ainsi qu'aux principes et valeurs de la République. Le candidat doit adopter une position personnelle étayée. Le format de discussion avec le jury permet de valoriser les candidats faisant preuve de bon sens, même s'ils n'emploient pas toujours un vocabulaire académique.

Il n'y a généralement pas de « bonne réponse » aux situations proposées, et le jury sait apprécier les réactions personnelles dès lors qu'elles sont fondées sur une réflexion cohérente avec les enjeux du système éducatif et les valeurs de la République.

À propos de l'analyse des situations proposées, le jury attend une implication personnelle du candidat ainsi qu'une expression claire et structurée. Un peu d'audace peut aider le candidat à se positionner de manière pertinente et argumentée dans le contexte proposé.
Une bonne connaissance du système éducatif et du rôle de ses acteurs est indispensable, et une solide culture générale est particulièrement appréciée, notamment en histoire des sciences et dans les domaines connexes touchant aux valeurs de la République.

Qualités orales

La modalité de la conversation contribue à mettre les candidats à l'aise, et nombre d'entre eux s'expriment avec clarté, précision et fluidité. Lors des temps d'échange, le format court des questions et des réponses permet de varier les sujets et de valoriser les compétences des candidats. Ceux-ci doivent veiller à adopter une posture appropriée, à rester audibles et à éviter d'interrompre le jury dans son questionnement.

Exemples de situations proposées

Voici quelques exemples de situations présentées lors de cette session.

Il est généralement demandé au candidat de distinguer les valeurs ou principes en jeu, d'analyser la situation et d'expliquer comment il réagirait s'il y était confronté.

Vous êtes professeur(e) de mathématiques en lycée.
Lors d'un conseil d'enseignement, le proviseur indique que la proportion de filles abandonnant la spécialité mathématiques est plus importante dans l'établissement que sur le territoire académique.

Vous êtes professeur(e) principal(e) d'une classe de collège.
Au cours d'une réunion parents-professeurs, des parents vous font part du comportement très agité d'un élève qui perturbe la classe dans tous les cours et compromet les apprentissages des autres.

Vous êtes professeur(e) principal(e) dans une classe de troisième.
Des élèves vous rapportent qu'un élève est victime de moqueries relatives à sa couleur de peau.

Vous êtes professeur(e) de mathématiques au collège.
Lors d'un entretien en début d'année scolaire, des parents vous demandent si le travail réalisé à la maison sera pris en compte dans la moyenne du trimestre en mathématiques.

6. Annexe : ressources mises à disposition des candidats

Pendant le temps de préparation et lors de l’interrogation orale, le candidat bénéficie du matériel informatique mis à sa disposition.

Les candidats ne sont pas autorisés à utiliser de calculatrices.

Le transfert des données entre la salle de préparation et la salle d’interrogation se fait grâce au réseau de l'établissement. L’utilisation de tout support numérique personnel est exclue.

L’usage des téléphones mobiles, montres connectées et de toute forme d’accès à internet est interdit dans l’enceinte de l’établissement.

Les documents suivants sont mis à disposition des candidats sous forme numérique :

- réglementation du concours ;
- référentiel des compétences professionnelles ;
- programmes de Mathématiques (collège et lycée) et documents ressources en ligne sur Eduscol.

Manuels numériques

Le jury remercie vivement les éditeurs qui ont mis gracieusement leurs manuels à la disposition du concours.

BELIN

- Delta : 6e (2016), cycle 4 (2016)
- Métamaths : 2de (2019) et 1re spécialité (2019)
- Cahier Python pour les maths en 2de (2020)
- Enseignement scientifique 1re (2019)
- Enseignement scientifique Terminale (2020)

BORDAS

- CQFD : 1re spécialité (2019)
- Indice : 2de (2019), 1re spécialité (2019), 1re séries technologiques (2019), Terminale mathématiques complémentaires (2020), Terminale spécialité (2020), Terminale séries technologiques, enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2020)
- Myriade : 6e cycle 3 (2016), cycle 4 (2016)
- Enseignement scientifique 1re (2019), Enseignement scientifique Terminale (2020)

DELAGRAVE

- BTS Industriels (B, C et D) (2014)
- Algomaths : 1re séries technologiques enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2019), Terminale séries technologiques enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2020)

DIDIER

- Mathsmonde : 6e cycle 3 (2017), cycle 4 (en un volume) (2016)

- Math'x : 2de (2019)
- Enseignement scientifique 1re (2019)

FOUCHER

- Sigma : 1re séries technologiques (2019), Terminale séries technologiques enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2020)
- Sigma BTS : BTS CG (2015), Mathématiques pour l'informatique BTS SIO (2014), BTS Industriels Tome 1 groupement A (2002), BTS Industriels Tome 2 groupement A (2002), BTS Industriels Tome 1 Analyse et algèbre groupements B, C et D (2014), BTS Industriels Tome 2 Statistique et probabilités groupements B, C et D (2014)

HACHETTE

- Déclic : Déclic 2de (2019), Déclic 1re (2019), Terminale mathématiques complémentaires (2020)
- Phare : 6e (2016), 5e (2016)
- Kiwi cycle 4 (2016)
- Mission Indigo : cycle 4 5e (2016), cycle 4 4e (2016), cycle 4 3e (2016)
- Barbazo : 2de (2019), 1re spécialité (2019), Terminale spécialité (2020), mathématiques complémentaires (2020)
- Calao : 1re séries technologiques mathématiques enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2019), Terminales STI2D/STL Mathématiques enseignement commun et spécialité (2020)
- Enseignement scientifique 1re (2019), Enseignement scientifique Terminale (2020)
- BTS : Mathématiques groupement A (2006), Mathématiques groupement B, C et D (2006)

HATIER

- Dimensions : 6e cycle 3 (2016), 3e année du cycle 4 (2016), cycle 4 (2016)
- Variations : 2de (2019), 1re spécialité (2019), Terminale spécialité (2020)
- Enseignement scientifique 1re (2019), Enseignement scientifique Terminale (2020)

MAGNARD

- Delta Maths : 6e (2016), cycle 4 (2017)
- Sésamath : cycle 4 (2016), Terminale spécialité (2020), mathématiques complémentaires (2020), mathématiques expertes (2020)
- Maths : 2de (2019), 1re (2019)
- Enseignement Scientifique 1re (2019), Enseignement scientifique Terminale (2020)

NATHAN

- Transmath : 6e Cycle 3 (2016), cycle 4 (2016), 2de (2019), 1re spécialité (2019)
- Techmaths : 1re enseignement commun et spécialité STI2D (2019), Terminale enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2020)
- Hyperbole : 2de (2019), 1re (2019), Terminale spécialité (2020), mathématiques complémentaires (2020), mathématiques expertes (2020)
- Enseignement scientifique 1re (2019), Enseignement scientifique Terminale (2020)

DUNOD

- Mathématiques pour l'informatique BTS SIO (2015), Programmation en Python pour les mathématiques (2016)

ELLIPSES

- Apprendre la programmation par le jeu, à la découverte du langage Python 3 (2015)
- Python, les bases de l'algorithmique et de la programmation (2015)

EYROLLES

- Apprendre à programmer avec Python 3 (2012)
- Informatique et sciences du numérique - édition spéciale Python ! (2013)

MASSON

- Éléments d'algorithmique (1992)

Le candidat peut également, dans les conditions définies par le jury, utiliser des ouvrages personnels. Seuls sont autorisés les livres en vente dans le commerce, à condition qu'ils ne soient pas annotés. Sont exclus les ouvrages de préparation aux épreuves orales du concours. Le jury se réserve la possibilité d'interdire l'usage de certains ouvrages dont le contenu serait contraire à l'esprit des épreuves.

Logiciels

- LibreOffice
- Émulateurs de calculatrice numworks
- Geogebra 5
- Python 3 (éditeur Pyzo avec les bibliothèques numpy, scipy et matplotlib)
- Scratch