



**MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE,
DE LA JEUNESSE
ET DES SPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Rapport du jury

Concours : Troisième concours du CAPES et du CAFEP-CAPES

Section : numérique et sciences informatiques

Option :

Session 2020

Rapport de jury présenté par : Isabelle GUERIN-LASSOUS, présidente du jury
Professeure des universités

Table des matières

1	Informations générales.....	3
1.1	Description des épreuves	3
1.2	Épreuve d'admissibilité	3
1.3	Programme	3
1.4	Conseils aux futurs candidats	3
2	Données statistiques.....	4
2.1	Participation au concours, sélection.....	4
2.2	Distribution des notes	4
2.3	Statistiques socioprofessionnelles	5
2.3.1	Civilité des candidat·e·s	5
2.3.2	Âge des candidats	6
2.3.3	Origine géographique des candidats	6
2.3.4	Catégories professionnelles des candidats	7
3	Analyse de l'épreuve écrite	9
3.1	Descriptif du sujet	9
3.2	Compétences attendues	9
3.3	Compétences relevées	10
3.4	Éléments statistiques sur la correction.....	12
4	Avenir du concours	13
4.1	Format des épreuves	13
4.2	Épreuve écrite.....	13
4.3	Épreuve orale.....	13

1 Informations générales

1.1 Description des épreuves

Les modalités d'organisation du troisième concours de numérique et sciences informatiques sont définies par l'arrêté MENH1915859A du 1^{er} juillet 2019.

Suite à l'épidémie du coronavirus Covid-19, les épreuves ont exceptionnellement été modifiées par l'arrêté MENH2014109A du 10 juin 2020, stipulant que « [...] l'épreuve écrite d'admissibilité du troisième concours [...] constitue [...] l'épreuve d'admission du troisième concours du CAPES ».

L'épreuve écrite, constituant exceptionnellement l'épreuve d'admission, s'est déroulée le 29 juin 2020. Il n'y a pas eu d'épreuve orale pour cette session 2020.

1.2 Épreuve d'admissibilité

Durée de l'épreuve : 5 heures - Coefficient 1

Cette épreuve est aussi la première épreuve écrite d'admissibilité du concours externe du CAPES de numérique et sciences informatiques.

Le sujet est constitué d'un ou plusieurs problèmes. L'épreuve consiste en leur analyse et leur résolution.

Cette épreuve évalue la maîtrise des savoirs académiques. Elle sollicite également les capacités de raisonnement et d'argumentation du candidat.

1.3 Programme

Le programme des épreuves est constitué du programme d'enseignement de sciences numériques et technologie (SNT) de la classe de seconde générale et technologique et des programmes d'enseignement de spécialité de numérique et sciences informatiques (NSI) du cycle terminal de la voie générale du lycée.

Il est important de comprendre que les notions traitées dans ces programmes doivent pouvoir être abordées avec un recul correspondant au niveau M1 du cycle master.

1.4 Conseils aux futurs candidats

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

Des renseignements généraux (conditions d'accès, épreuves, carrière, etc.) sont donnés sur le site du ministère de l'éducation nationale (système d'information et d'aide aux concours du second degré) :

<https://www.devenirenseignant.gouv.fr/pid33985/enseigner-college-lycee-general-capes.html>

Le jury du CAPES-CAFEP externe et troisième concours de NSI met à disposition des candidats et des formateurs un site spécifique :

<https://capes-nsi.org>

Des éléments de correction sur l'épreuve écrite de la session 2020 seront ultérieurement disponibles sur ce site.

2 Données statistiques

2.1 Participation au concours, sélection

Pour cette première session, 7 postes ont été proposés au troisième concours public (troisième concours CAPES) et 7 postes au troisième concours privé (troisième concours CAFEP).

Au total, 517 candidats se sont inscrits au troisième concours du CAPES et parmi eux, 135 ont été présents aux deux épreuves écrites, soit un taux d'absentéisme de 73,9 %. Au troisième concours du CAFEP, 98 candidats se sont inscrits et parmi eux, 39 ont été présents aux deux épreuves écrites, soit un taux d'absentéisme de 60,2%.

Le jury tient à attirer l'attention sur le fait que ces taux d'absentéisme sont particulièrement élevés et envisage plusieurs causes à cela dont :

- L'aménagement du déroulement du concours du fait de l'épidémie de COVID-19.
- La difficulté des candidats exerçant une activité professionnelle à pouvoir se préparer efficacement au concours.

Les barres d'admission ont été fixées à 16,3 sur 20 pour le troisième concours du CAPES et à 11,41 sur 20 pour le troisième concours du CAFEP.

Concernant le troisième concours CAPES, l'ensemble des 7 postes a été pourvu. Concernant le troisième concours CAFEP, seulement 6 candidats ont été déclarés admis, la faible qualité des productions des candidats à ce concours ayant conduit le jury à ne pas pourvoir l'ensemble des postes proposés.

2.2 Distribution des notes

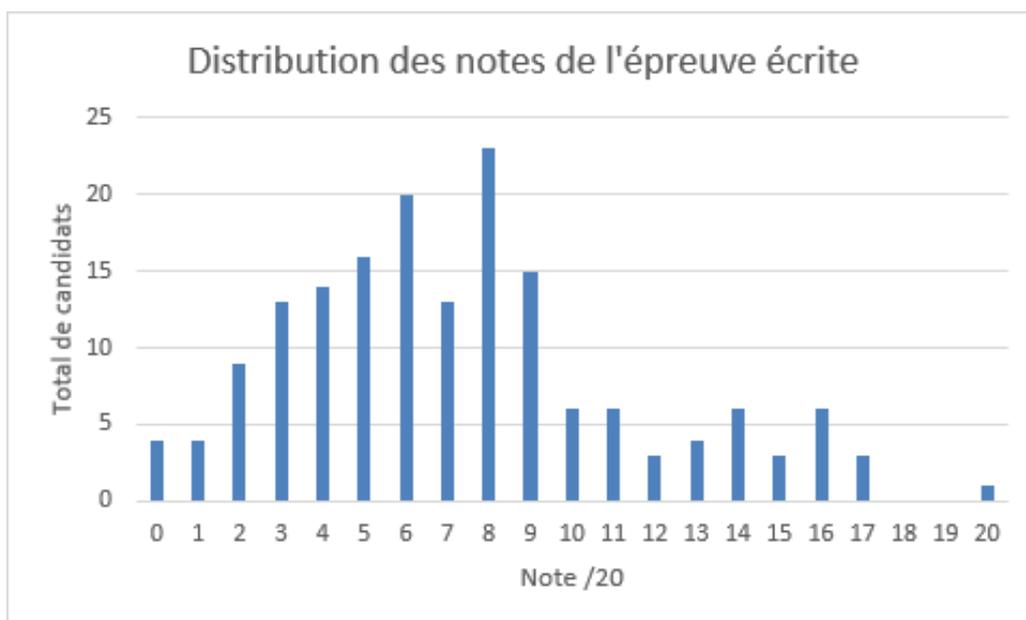
Les données suivantes concernent le troisième concours CAPES et le troisième CAFEP réunis. Les notes sont fournies, sauf mention contraire, sur un total de 20 points.

De ces statistiques ont été éliminés 5 candidats ayant fourni une copie blanche.

Voici les indicateurs statistiques relatifs à l'épreuve écrite.

Moyenne	Ecart-type	Quartiles		
		Q1	Med	Q3
7,32	4,09	4,5	6,75	9,22

Voici la distribution des notes obtenues.



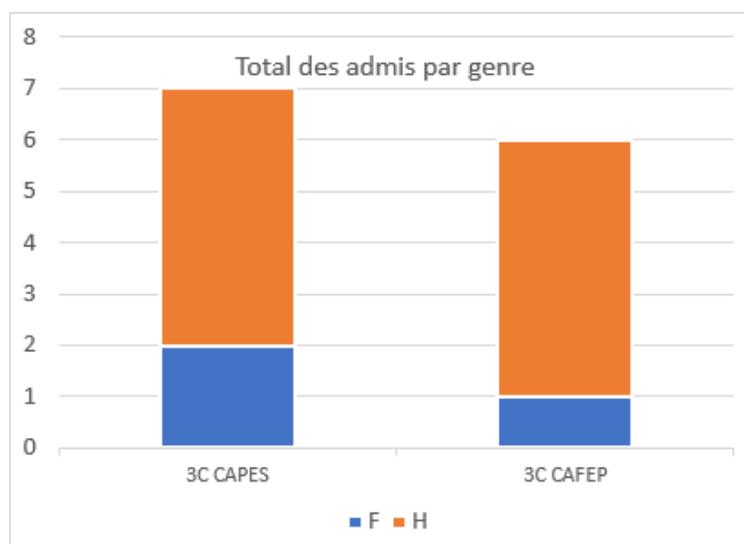
2.3 Statistiques socioprofessionnelles

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

2.3.1 Civilité des candidat-e-s

Civilité	Inscrits		Présents		Reçus	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Homme	480	78,0%	145	83,2%	10	76,9%
Femme	135	22,0%	29	16,8%	3	23,1%
Total général	615	100,0%	174	100,0%	13	100,0%

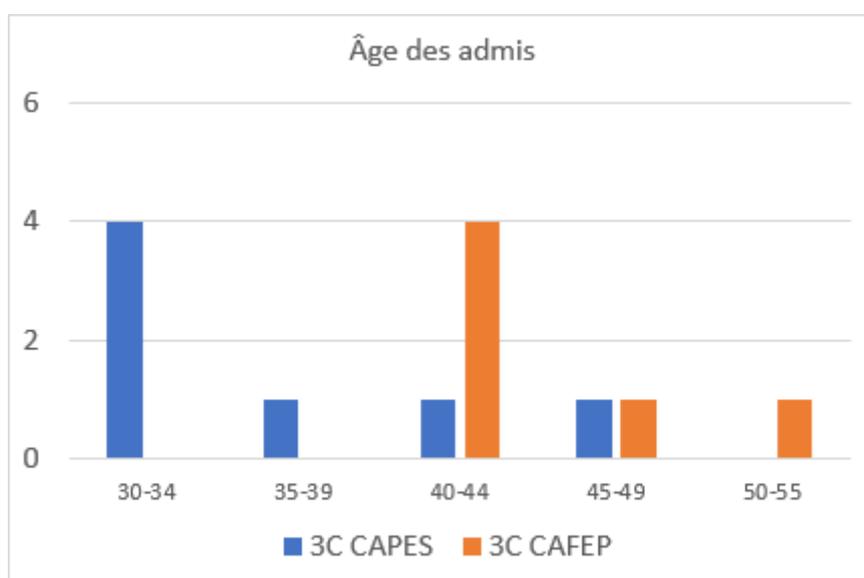
Le jury tient à signaler que la proportion de femmes inscrites, présentes et reçues, bien que relativement faible permet toutefois d'avoir une certaine mixité parmi les lauréats. En particulier voici la distribution des admis par genre (H/F).



2.3.2 Âge des candidats

Age	Inscrits		Présents		Reçus	
-24	1	0,2%	1	0,6%	0	0,0%
25-29	7	1,1%	2	1,2%	0	0,0%
30-34	65	10,4%	18	9,9%	4	30,8%
35-39	131	21,3%	38	22,0%	1	7,7%
40-44	165	26,9%	43	24,8%	5	38,5%
45-49	135	22,0%	43	24,8%	2	15,4%
50-55	80	13,0%	21	12,1%	1	7,7%
55+	31	5,0%	8	4,6%	0	0,0%
Total général	615	100,0%	174	100,0%	13	100,0%

En particulier voici la distribution des admis par tranche d'âge.



2.3.3 Origine géographique des candidats

Académie	Inscrits		Présents		Reçus	
AIX-MARSEILLE	36	5,9%	4	2,3%	0	0,0%
AMIENS	12	2,0%	2	1,2%	0	0,0%
BESANCON	7	1,1%	2	1,2%	0	0,0%
BORDEAUX	36	5,9%	6	3,5%	0	0,0%
CAEN	10	1,6%	3	1,7%	0	0,0%
CLERMONT-FERRAND	8	1,3%	3	1,7%	2	15,4%
CORSE	1	0,2%	0	0,0%	0	0,0%
CRETEIL-PARIS-VERSAIL.	102	16,6%	20	11,6%	1	7,7%
DIJON	4	0,7%	1	0,6%	0	0,0%
GRENOBLE	27	4,4%	7	4,0%	2	15,4%
GUADELOUPE	8	1,3%	2	1,2%	0	0,0%
GUYANE	4	0,7%	2	1,2%	0	0,0%
LA REUNION	27	4,4%	13	7,5%	0	0,0%
LILLE	41	6,7%	11	6,4%	1	7,7%
LIMOGES	4	0,7%	1	0,6%	0	0,0%
LYON	32	5,2%	14	8,1%	2	15,4%
MARTINIQUE	7	1,1%	0	0,0%	0	0,0%

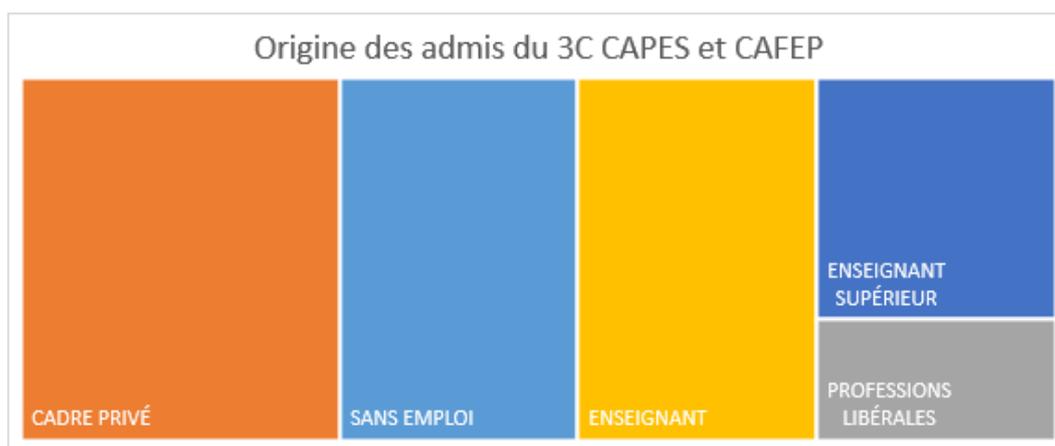
Académie	Inscrits		Présents		Reçus	
MAYOTTE	6	1,0%	2	1,2%	0	0,0%
MONTPELLIER	30	4,9%	9	5,2%	2	15,4%
NANCY-METZ	10	1,6%	1	0,6%	0	0,0%
NANTES	31	5,0%	9	5,2%	0	0,0%
NICE	34	5,5%	15	8,7%	1	7,7%
NOUVELLE CALEDONIE	6	1,0%	3	1,7%	0	0,0%
ORLEANS-TOURS	17	2,8%	7	4,0%	0	0,0%
POITIERS	11	1,8%	3	1,7%	0	0,0%
POLYNESIE FRANCAISE	3	0,5%	0	0,0%	0	0,0%
REIMS	8	1,3%	2	1,2%	1	7,7%
RENNES	29	4,7%	12	6,9%	1	7,7%
ROUEN	15	2,4%	3	1,7%	0	0,0%
STRASBOURG	17	2,8%	6	3,5%	0	0,0%
TOULOUSE	32	5,1%	11	5,8%	0	0,0%
Total général	615	100,0%	174	100,0%	13	100,0%

2.3.4 Catégories professionnelles des candidats

Profession	Inscrits		Présents		Reçus	
AG NON TIT FONCT HOSPITAL	2	0,3%	0	0,0%	0	0,0%
AG NON TIT FONCT TERRITORIALE	3	0,5%	0	0,0%	0	0,0%
AG NON TITULAIRE FONCT PUBLIQ	5	0,8%	1	0,6%	0	0,0%
AGENT ADMI.MEMBRE UE(HORS FRA)	1	0,2%	0	0,0%	0	0,0%
ARTISANS / COMMERCANTS	4	0,7%	1	0,6%	0	0,0%
ASSISTANT D'EDUCATION	16	2,6%	10	5,8%	0	0,0%
CADRES SECT PRIVE CONV COLLECT	176	28,7%	51	29,5%	4	30,8%
CERTIFIE	23	3,7%	4	2,3%	0	0,0%
CONTRACT ENSEIGNANT SUPERIEUR	5	0,8%	3	1,7%	2	15,4%
CONTRACTUEL 2ND DEGRE	84	13,7%	25	14,4%	0	0,0%
CONTRACTUEL APPRENTISSAGE(CFA)	3	0,5%	0	0,0%	0	0,0%
ENS.STAGIAIRE 2E DEG. COL/LYC	3	0,5%	0	0,0%	0	0,0%
ENSEIG NON TIT ETAB SCOL.ETR	1	0,2%	0	0,0%	0	0,0%
ETUD.HORS ESPE (PREPA CNED)	1	0,2%	0	0,0%	0	0,0%
ETUD.HORS ESPE (SANS PREPA)	2	0,3%	1	0,6%	0	0,0%
ETUDIANT EN ESPE EN 1ERE ANNEE	5	0,8%	1	0,6%	0	0,0%
ETUDIANT EN ESPE EN 2EME ANNEE	2	0,3%	0	0,0%	0	0,0%
FONCT STAGIAIRE FONCT PUBLIQUE	1	0,2%	0	0,0%	0	0,0%
FORMATEURS DANS SECTEUR PRIVE	25	4,1%	7	4,0%	0	0,0%
MAITRE AUXILIAIRE	28	4,6%	15	8,7%	3	23,1%
MAITRE DELEGUE	1	0,2%	1	0,6%	0	0,0%
MAITRE D'INTERNAT	1	0,2%	0	0,0%	0	0,0%
PERS ADM ET TECH MEN	2	0,3%	1	0,6%	0	0,0%
PERS ENSEIG NON TIT FONCT PUB	2	0,3%	1	0,6%	0	0,0%
PERS ENSEIG TIT FONCT PUBLIQUE	1	0,2%	0	0,0%	0	0,0%
PERS FONCT HOSPITAL	2	0,3%	0	0,0%	0	0,0%
PERS FONCT TERRITORIALE	6	1,0%	2	1,2%	0	0,0%
PERS FONCTION PUBLIQUE	9	1,5%	2	1,2%	0	0,0%
PLP	6	1,0%	1	0,6%	0	0,0%
PROFESSEUR ASSOCIE 2ND DEGRE	1	0,2%	0	0,0%	0	0,0%
PROFESSEUR ECOLES	5	0,8%	1	0,6%	0	0,0%
PROFESSIONS LIBERALES	21	3,4%	4	2,3%	1	7,7%

Profession	Inscrits		Présents		Reçus	
SALARIES SECTEUR INDUSTRIEL	20	3,3%	5	2,9%	0	0,0%
SALARIES SECTEUR TERTIAIRE	80	12,9%	20	11,0%	0	0,0%
SANS EMPLOI	60	9,8%	14	8,1%	3	23,1%
VACATAIRE DU 2ND DEGRE	5	0,8%	3	1,7%	0	0,0%
VACATAIRE ENSEIGNANT DU SUP.	3	0,5%	0	0,0%	0	0,0%
Total général	615	100,0%	174	100,0%	13	100,0%

En particulier voici la répartition des admis par catégorie professionnelle.



3 Analyse de l'épreuve écrite

Cette épreuve est commune aux quatre concours : CAPES externe et troisième concours CAPES, CAFEP externe et troisième concours CAFEP.

3.1 Descriptif du sujet

Le sujet de l'épreuve consistait en deux problèmes indépendants.

Le premier problème s'intéressait à la reconstruction d'une séquence ADN à partir de son spectre de longueur donnée, c'est-à-dire l'ensemble des mots de la séquence de cette longueur.

Après quelques questions préliminaires, le sujet proposait deux modélisations du problème de la reconstruction à l'aide de graphes. Une première modélisation revenait à la recherche de chemin hamiltonien dans un graphe dont les sommets étaient les mots du spectre ; la deuxième revenait à la recherche de chemin eulérien pour un graphe dont les sommets étaient les préfixes et suffixes des mots du spectre. Le problème se terminait par l'écriture explicite, en Python, de différentes fonctions permettant la reconstruction de la séquence ADN selon la seconde modélisation.

Le deuxième problème se constituait de quatre parties relatives aux systèmes de gestion de bases de données.

La première partie demandait l'écriture de quelques contraintes et requêtes en SQL, ainsi que la définition des notions d'atomicité, cohérence et persistance.

La deuxième partie introduisait la notion de dépendance fonctionnelle et leur détermination à l'aide d'inférences à partir du système d'inférence d'Armstrong (réflexivité, augmentation et transitivité). La partie suivante permettait de déterminer l'ensemble des dépendances fonctionnelles qu'on peut dériver à partir d'un système de règles en introduisant la notion de fermeture transitive.

La dernière partie avait pour objectif de définir un système d'inférence correct et complet plus petit que le système d'Armstrong, en se contentant de la règle de réflexivité et d'une règle de pseudo-transitivité.

3.2 Compétences attendues

[L'arrêté du 1^{er} juillet 2019](#) qui définit le concours précise que « Les notions traitées dans ces programmes [SNT et spécialité NSI] doivent pouvoir être abordées avec un recul correspondant au niveau M1 du cycle master. »

Concernant cette épreuve, il indique : « Cette épreuve évalue la maîtrise des savoirs académiques. Elle sollicite également les capacités de raisonnement et d'argumentation du candidat. »

Le premier problème faisait en particulier appel à des compétences de programmation. Le langage imposé par l'épreuve était Python, qui est également le langage de programmation utilisé pour l'enseignement de la spécialité NSI. Il est attendu des candidates et des candidats qu'ils et elles démontrent une connaissance de la syntaxe, des constructions élémentaires et des types de base de Python.

Le premier problème demandait aussi des compétences en raisonnement et en rédaction d'une preuve : la caractérisation des graphes eulériens est un exemple du recul au niveau M1 attendu dans cette épreuve.

Le deuxième problème demandait des compétences à la fois de programmation concrète en SQL, de description claire des propriétés des SGBD, mais aussi d'abstraction dans l'utilisation des règles d'inférence. Si ce dernier point relève sans doute du recul au niveau M1 attendu, la capacité à décrire clairement, dans un français correct, des propriétés comme l'atomicité des requêtes relève clairement des compétences nécessaires pour l'enseignement des bases de données qui figure au programme de la spécialité NSI.

3.3 Compétences relevées

Les correcteurs ont de façon systématique relevé la réussite des candidats sur quatre questions :

- partie I, question 3 : évaluer la complexité d'un algorithme simple ;
- partie I, question 14 : démontrer le théorème d'Euler (caractérisation des graphes eulériens) ;
- partie II, question 1.c : effectuer une requête simple d'interrogation en langage SQL ;
- partie II, question 2 : définir les propriétés d'atomicité, de cohérence et de persistance pour un SGBD.

Le tableau ci-dessous récapitule la réussite des candidats.

La mention « non traité » signale les copies qui n'abordent pas du tout la question.

Question	réussi	partiel	insuffisant	non traité
I.3	31,9%	5,3%	41,6%	21,2%
I.14	0,0%	17,7%	15,0%	67,3%
II.1.c	52,1%	9,7%	13,3%	24,8%
II.2	3,6%	19,4%	29,7%	47,3%

Les mêmes résultats sont repris ci-dessous, sous forme graphique.

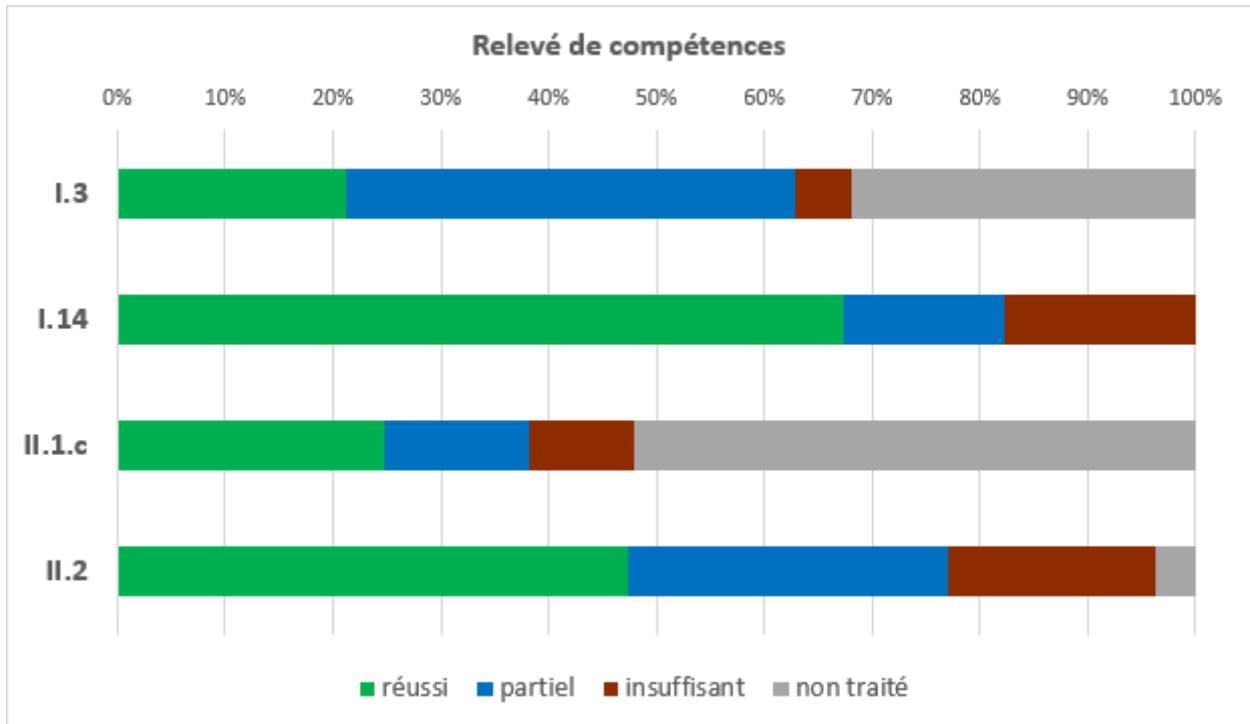
La question I.3 demandait d'évaluer la complexité d'un algorithme très simple, et a été abordée par plus de 78 % des candidats. Sur ceux-là, moins de la moitié a réussi de façon au moins partielle à donner une réponse cohérente avec l'algorithme proposé et la notion d'instructions élémentaires choisie.

La question I.14 demandait explicitement une démonstration. Elle n'a été abordée que par environ 32 % des candidats et aucun des candidats n'a réussi à produire une preuve complète des deux sens de l'équivalence. Pourtant, le programme de la spécialité NSI demande explicitement un travail sur les graphes, qui devraient être un incontournable de la formation. Ajoutons que le théorème d'Euler est sans doute un des résultats les plus classiques et abordables de la théorie des graphes.

La question II.1.c a été abordée par environ 75 % des candidats. De toutes les questions demandant d'écrire quelques lignes de SQL, c'était sans doute la plus abordable. Elle a d'ailleurs été plutôt bien réussie par ceux qui l'ont abordée.

La question II.2 était rédigée de la façon suivante : « donner une définition des propriétés d'atomicité, de cohérence et de persistance énoncées en introduction du

sujet. » Cette question a été abordée par un peu plus de la moitié des candidats, mais avec une réussite très médiocre. Moins de 4 % d'entre eux ont pu définir les trois propriétés, ce qui dénote une incompréhension fâcheuse pour de futurs professeurs qui auront à enseigner la partie *Bases de données* du programme de la spécialité NSI.



Globalement, les correcteurs regrettent des insuffisances importantes en matière de capacité à raisonner, à produire une argumentation (voire une preuve), à maîtriser des notions élémentaires de logique (comme la réciproque, l'implication ou la contraposée). Pourtant le S qui figure dans les intitulés SNT et NSI renvoie bien à l'aspect scientifique des enseignements, et un professeur doit pouvoir guider ses élèves dans une démarche scientifique et rationnelle.

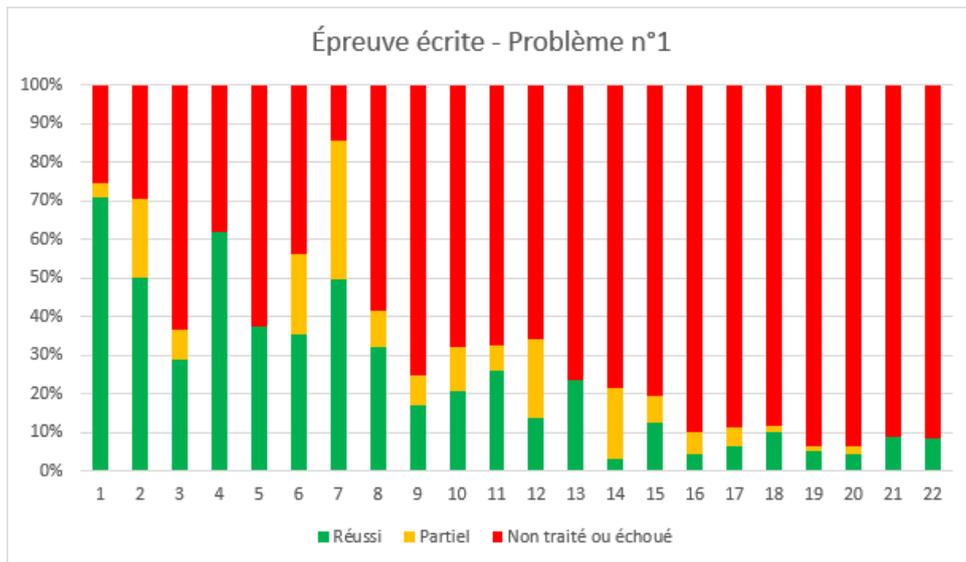
Surtout, les correcteurs déplorent de grosses difficultés des candidats à écrire un programme correct. La syntaxe des langages Python et SQL n'est le plus souvent pas maîtrisée (les productions relèvent parfois d'un mélange étonnant de langages divers), les bases de l'algorithmique et de la programmation semblent manquer à beaucoup. On doit recommander aux futurs candidats de s'entraîner régulièrement à l'écriture en Python d'un code correct et documenté, et de s'assurer d'une maîtrise suffisante des structures de contrôle, des types de base (y compris les dictionnaires). Il est rappelé que l'étude de la correction ou de la terminaison d'un algorithme figure au programme de la spécialité NSI ainsi que l'évaluation de la complexité (dans le cas le pire).

Néanmoins, il faut souligner l'existence de quelques bonnes copies, dans lesquelles les candidats ont montré une bonne compréhension de la modélisation par les graphes proposées par le sujet et une maîtrise très correcte de la programmation. Les trop rares candidats qui se sont engagés sur la partie du deuxième problème concernant les règles d'inférence l'ont plutôt bien réussie.

3.4 Éléments statistiques sur la correction

Sur la base des copies du troisième concours CAPES et du troisième concours CAFEP, la réussite question par question est représentée par les deux graphiques ci-dessous.

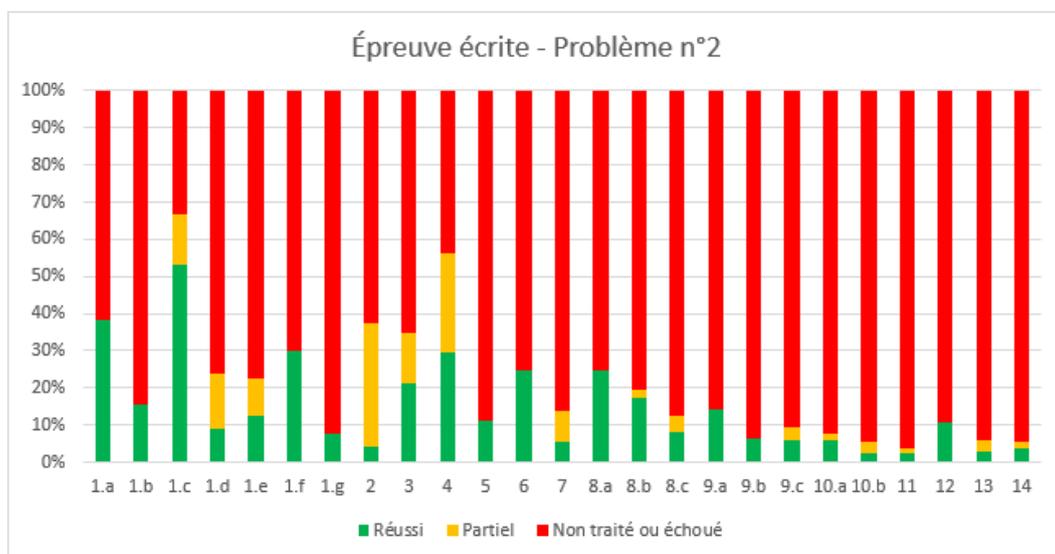
Pour le problème 1, on ne s'étonnera pas que les premières questions aient été plus souvent abordées (et réussies) que les dernières.



On peut regretter que des questions de programmation, numérotées 16 à 20, pas forcément difficiles, aient été si peu abordées et si peu réussies.

Pour le problème 2, le constat est que peu de candidats s'y sont confrontés. Pourtant on voit bien que plusieurs de ces questions ont été majoritairement réussies quand elles ont été traitées (par exemple 1.c, 8.a, 8.b; 9.a ou 9.b).

On peut donc recommander aux futurs candidats de dépasser les premiers écueils d'un problème et de chercher des questions plus faciles qui pourraient se présenter plus loin dans un problème.



4 Avenir du concours

4.1 Format des épreuves

À ce jour, la session 2021 est envisagée comme une session « normale » qui sera composée d'une épreuve écrite de coefficient 1 et d'une épreuve orale de coefficient 2.

4.2 Épreuve écrite

Le programme du CAPES NSI est large et le jury tient à souligner que tous les thèmes du programme ne seront pas forcément abordés lors d'une session du concours, comme cela a été le cas à la session 2020. En revanche, le jury est sensible au fait que tous ces thèmes soient, à un moment donné, considérés pour le concours. Ceci implique que les thèmes choisis pour l'épreuve écrite peuvent changer d'une année sur l'autre.

Il est aussi important de rappeler que le jury attend des candidates et des candidats un recul correspondant au niveau M1 du cycle master sur les notions des programmes SNT et NSI, comme indiqué dans [l'arrêté du 1^{er} juillet 2019](#).

Enfin, le jury attend des candidates et des candidats une très bonne maîtrise du langage de programmation Python.

4.3 Épreuve orale

L'épreuve orale du troisième concours est aussi la deuxième épreuve d'admission du concours externe du CAPES numérique et sciences informatiques et concerne l'épreuve sur dossier. Nous encourageons très fortement les candidats à préparer leur dossier bien en amont de l'épreuve. Le jury attend des développements personnels approfondis de nature disciplinaire conformes aux exigences du concours et faisant référence aux exploitations pédagogiques possibles. On trouvera des préconisations et des recommandations sur cette épreuve sur le [site du concours](#).

Pour conclure, nous tenons à rappeler aux futurs candidats qu'un concours de Capes doit être préparé avec soin, qu'il est nécessaire de lire et d'assimiler les programmes d'enseignement SNT et NSI, que l'entraînement à la programmation Python est indispensable et qu'il est aussi très utile de lire avec attention le rapport de jury et d'en tenir compte. Ces conseils sont d'autant plus importants que les capacités attendues au concours ne coïncident pas nécessairement avec les capacités professionnelles des candidats et candidates.