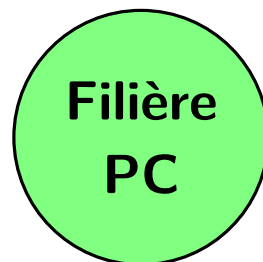


CONCOURS CENTRALE•SUPÉLEC

Rapport du jury



2020

Table des matières

Table des matières	1
Avant-propos	2
Chiffres généraux	4
Résultats par épreuve	5
Rédaction	15
Mathématiques 1	19
Mathématiques 2	25
Chimie	29
Physique 1	34
Physique 2	39
Informatique	46
Allemand	51
Anglais	54
Arabe	60
Chinois	63
Espagnol	65
Italien	68
Portugais	69
Russe	70

Avant-propos

Chacun conviendra que cette session 2020 a vraiment été particulière aussi bien pour les candidats, leurs professeurs que pour les directeurs des écoles et les secrétariats des concours. J'ai une pensée pour les candidats qui ont longtemps attendu le début des épreuves, et pour leurs professeurs qui les ont soutenu et encouragé pendant cette période particulièrement stressante pour eux.

Je tiens à saluer le travail remarquable effectué par le groupe de travail piloté par Caroline Pascal, cheffe de l'IGESR, pour mettre en place un nouveau calendrier, en relation avec les responsables des concours. Chacun a dû faire des concessions, mais au final il est plaisant de constater que les épreuves se sont déroulées globalement dans de bonnes conditions. Certes, le calendrier était un peu serré pour les candidats, mais il était difficile de faire autrement sans sacrifier le mois d'août.

Je tiens à remercier chaleureusement :

- le service du concours qui, sous la responsabilité de Jean-Philippe Rey, a su s'adapter à cette situation nouvelle et inédite, et qui était toujours disponible au début du mois d'août ;
- toutes celles et ceux qui ont participé aux corrections, et en particulier celles et ceux qui ne devaient pas initialement corriger les copies ;
- les chefs de groupe qui ont fait un travail remarquable pour la cohésion des corrections.

Depuis de très nombreuses années, pour chaque épreuve, un des correcteurs est nommé chef de groupe et a pour fonction de présider une réunion d'harmonisation au cours de laquelle le barème de l'épreuve est finalisé et chaque correcteur le fait sien. Le chef de groupe est ensuite chargé de suivre la correction et de s'assurer que toute question d'interprétation du barème est tranchée de la même manière par tous les correcteurs de l'épreuve. Pour cette session, nous avons augmenté le nombre de correcteurs de façon à garantir le respect du nouveau calendrier de correction et à limiter les risques en cas d'indisponibilité d'un correcteur. En parallèle, nous avons déchargé les chefs de groupe de la majeure partie de leurs copies de façon à ce qu'ils puissent accompagner encore plus efficacement les correcteurs de leur groupe, en allant jusqu'à corriger une partie des copies « à quatre mains ». Nous nous sommes grandement inspirés pour mettre en place cette organisation du fonctionnement des groupes de correcteurs des épreuves de rédaction et d'anglais.

Les candidats, qui ont intégré les écoles recrutant sur le concours Centrale-Supélec, ont été sélectionnés uniquement par des épreuves écrites qui ont conservé leurs coefficients initiaux. Certes, les compétences visées par le concours Centrale-Supélec nécessitent de soumettre les candidats à des épreuves écrites, orales et pratiques qui ne valident pas les mêmes compétences. Mais la crise sanitaire nous a obligés à renoncer, avec regret, aux épreuves orales et pratiques. Nous nous sommes donc privés d'une évaluation d'un certain nombre de compétences qui ne sont pas accessibles par l'écrit.

Cela nous a conduit à réfléchir à l'équilibre entre les épreuves restantes et à un éventuellement ajustement de leurs coefficients. Nous n'avons pas retenu l'approche disciplinaire. En effet pour une même discipline, est-il pertinent de reporter les coefficients :

- d'une épreuve expérimentale sur ceux d'une épreuve écrite,
- d'interrogations orales sur ceux des épreuves écrites

dans la mesure où ces épreuves nécessitent des compétences différentes ?

Les interrogations orales ne sont pas des « écrits debout », elles prennent en compte des qualités d'expression, de réactivité, de synthèse, de capacité à convaincre et des formes d'analyse que l'on ne retrouve pas dans les épreuves écrites.

Les compétences validées par un oral ne pouvant être évaluées, après réflexion, il n'a pas semblé pertinent au jury de reporter les coefficients de l'oral sur l'écrit. Nous avons donc décidé d'utiliser les coefficients habituels d'admissibilité pour l'admission de la session 2020. Cette solution a paru la moins mauvaise et a le mérite de la cohérence dans la mesure où le choix a été fait de maintenir le format des écrits et de supprimer complètement les oraux.

Les candidats recrutés en 2020 auront certainement des profils différents de ceux attendus. Nous espérons qu'ils sauront s'adapter aux attentes des écoles. Nous sommes confiants pour cela, tout en espérant que la crise sanitaire va s'estomper afin de permettre un déroulement normal de la session 2021.

La présentation des copies et la qualité de leur rédaction se détériore d'année en année, à tel point que certaines sont inacceptables. Il est important aussi de signaler qu'à chaque question, le jury attend des réponses argumentées de manière concise et précise. La qualité des réponses prévaut sur la quantité de questions traitées. Répondre à toutes les questions en bâclant la rédaction des réponses ne peut conduire à une bonne appréciation par les correcteurs. Une réflexion est en cours pour intégrer explicitement dans l'évaluation de chaque copie leur présentation et la qualité de la rédaction.

Je souhaite sincèrement que ce rapport soit utile pour les futurs candidats et leurs professeurs.

En espérant une session normale pour 2021.

Norbert Perrot
Président du jury

Ce rapport s'adresse aussi bien aux candidates qu'aux candidats mais, afin d'alléger l'écriture, la forme « candidat » en tant que genre non marqué est utilisée dans sa rédaction.

Chiffres généraux

La situation sanitaire ayant conduit à la suppression des épreuves orales et pratiques, il n'y a pas eu d'admissibilité en 2020 et les totaux utilisés pour l'admission ne portent que sur les épreuves écrites.

Concours ouverts à tous

École	Inscrits	Dernier entré	
		rang	points
Centrale Casablanca	433	—	—
Centrale Lille	2656	663	1115,80
Centrale Lyon	2760	589	1222,50
Centrale Marseille	2991	1132	947,20
Centrale Nantes	2681	584	1180,00
CentraleSupélec	2496	385	1333,00
IOGS	1601	718	964,30
Arts et Métiers	1639	638	898,40
ENSEA		1116	646,70
École navale	320	69	820,40
EPF	651	525	515,00
ESTP	1236	957	589,50
UTT	681	345	752,40

Concours cycle international

École	Inscrits	Dernier entré	
		rang	points
Centrale Lille	28	8	1112,00
Centrale Lyon		6	1153,50
Centrale Marseille		12	1059,50
Centrale Nantes		7	1121,50
CentraleSupélec		5	1214,00
IOGS		—	—

Concours réservés aux étrangers scolarisés en France

École	Inscrits	Dernier entré	
		rang	points
CentraleSupélec	106	20	1108,80
IOGS	57	23	880,40

Résultats par épreuve

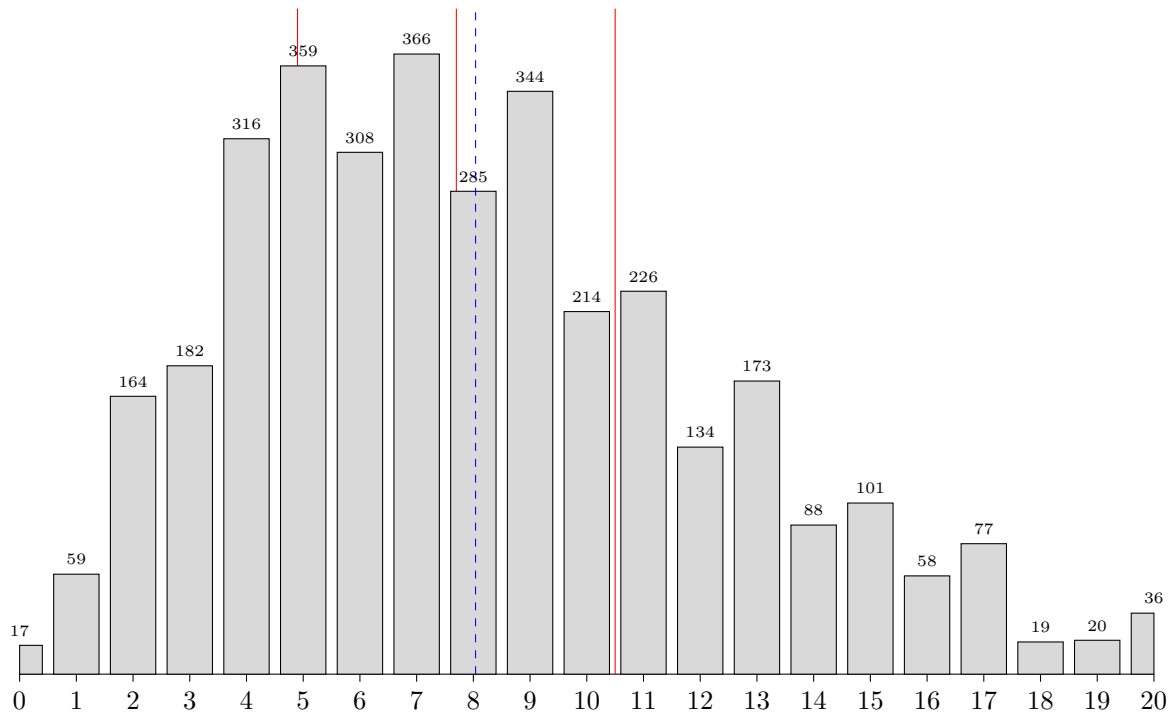
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

M	moyenne
ET	écart-type
Q1	premier quartile
Q2	médiane
Q3	troisième quartile
EI	écart interquartile

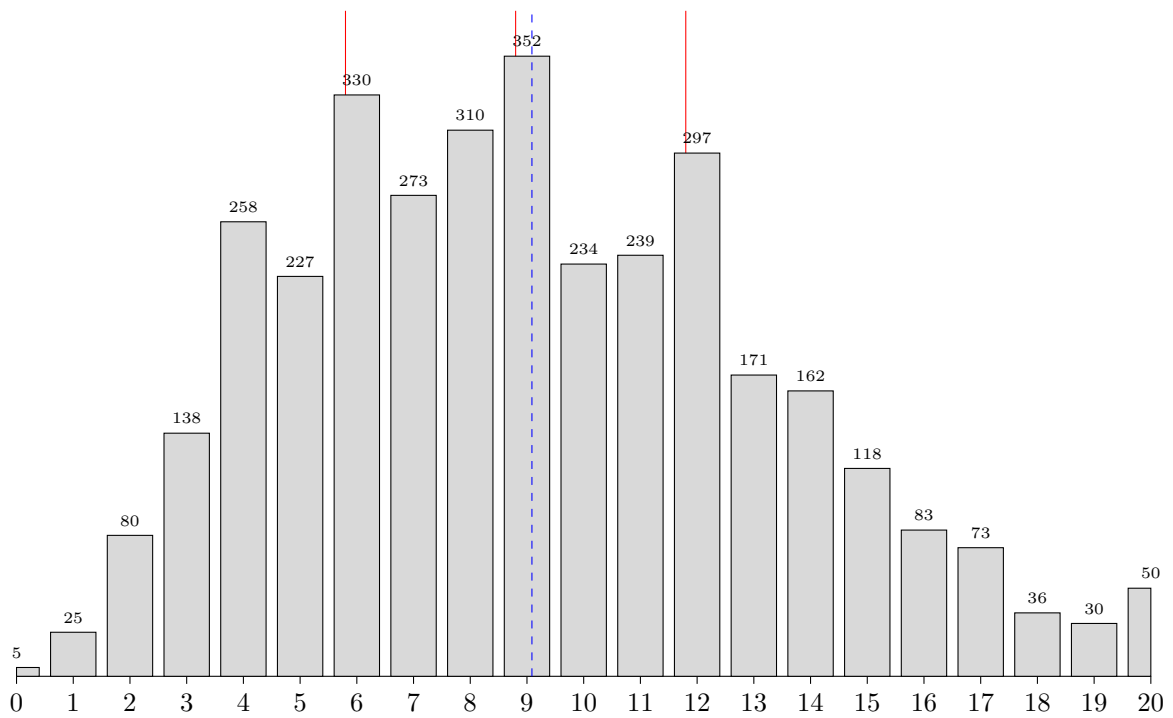
Épreuve	Inscrits	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
Chimie	3737	5,1%	3546	8,04	4,16	4,9	7,7	10,5	5,6
Informatique	3737	6,6%	3491	9,09	4,16	5,8	8,8	11,8	6,0
Mathématiques 1	3737	4,1%	3582	7,97	4,12	4,7	7,1	10,5	5,8
Mathématiques 2	3737	6,2%	3507	7,35	4,20	3,9	6,8	10,1	6,2
Physique 1	3737	4,9%	3555	6,99	4,18	3,7	6,3	9,6	5,9
Physique 2	3737	5,9%	3517	7,75	4,19	4,3	7,2	10,7	6,4
Rédaction	3737	4,5%	3570	10,58	3,63	8,1	10,3	13,2	5,1
Langue	3736	6,1%	3509	11,13	3,33	8,4	11,2	13,4	5,0
Allemand	136	5,9%	128	12,23	3,81	9,2	12,4	15,1	5,9
Anglais	3472	5,8%	3270	10,97	3,25	8,4	11,2	12,8	4,4
Arabe	40	17,5%	33	14,98	2,16	14,0	15,7	16,7	2,7
Chinois	10	10,0%	9	17,22	0,94	16,2	17,3	17,8	1,6
Espagnol	57	10,5%	51	13,16	3,82	10,3	13,5	16,4	6,1
Italien	12	25,0%	9	15,31	1,36	14,6	15,7	15,7	1,1
Portugais	2	0,0%	2	16,75	1,05	16,2	16,8	17,3	1,1
Russe	7	0,0%	7	16,67	1,95	15,4	16,2	18,6	3,2

Les histogrammes suivants donnent la répartition des notes des candidats présents. Chaque barre verticale (sauf la première et la dernière), regroupe les copies ayant obtenu des notes dans un intervalle d'un point. Ainsi la barre centrée sur 10 regroupe les notes $\geq 9,5$ et $< 10,5$. Les traits continus (rouge) matérialisent les quartiles et le trait pointillé (bleu), la moyenne.

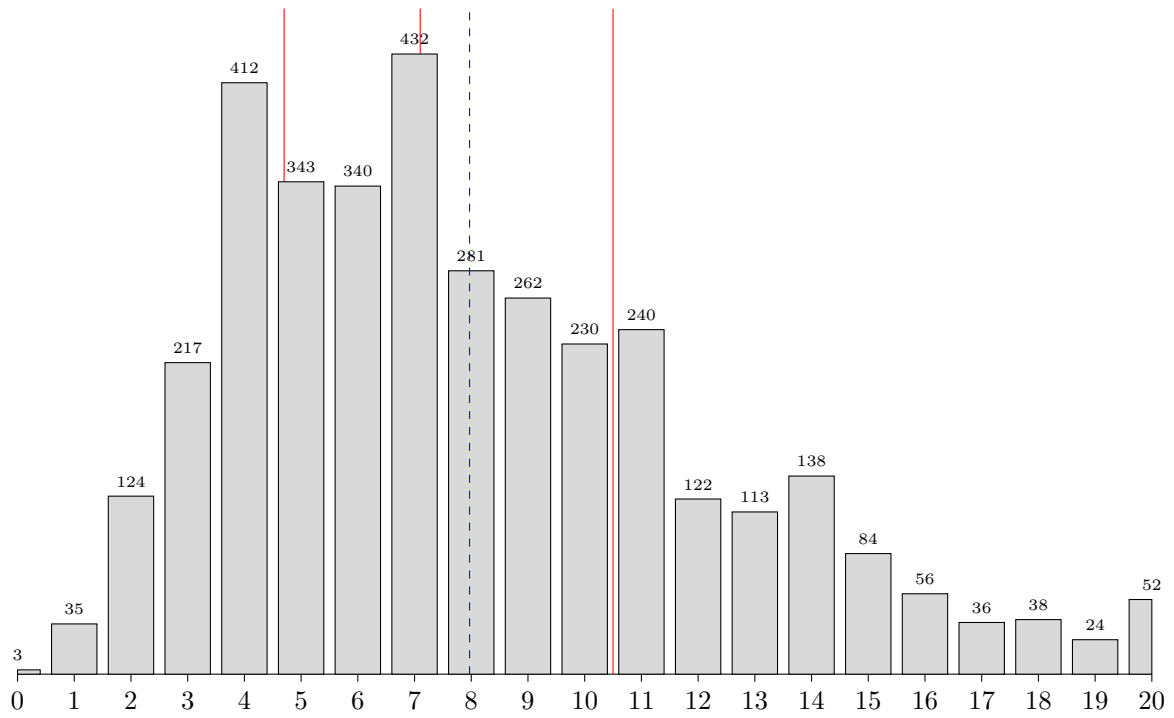
Chimie



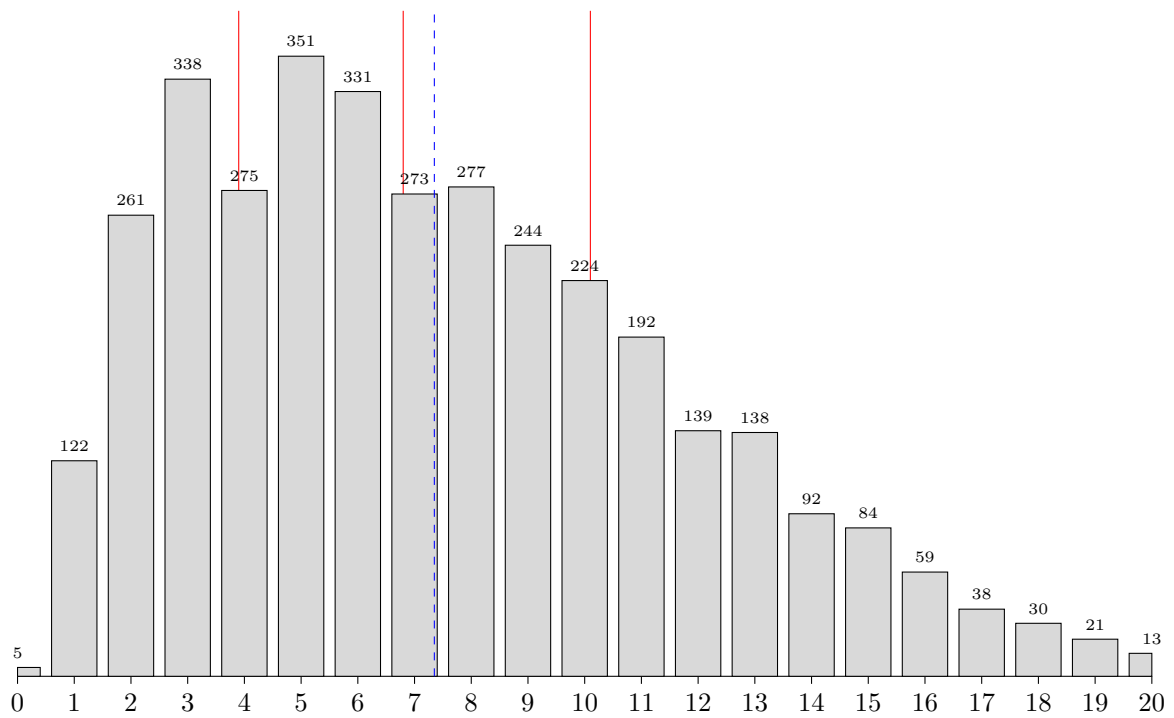
Informatique



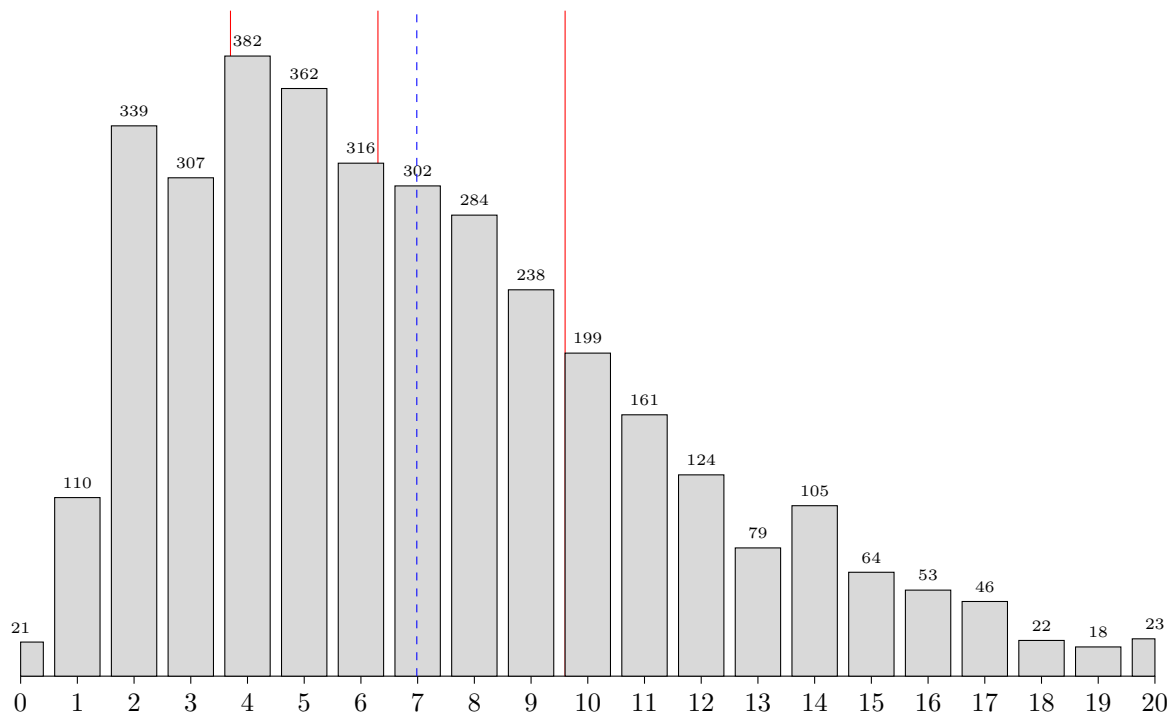
Mathématiques 1



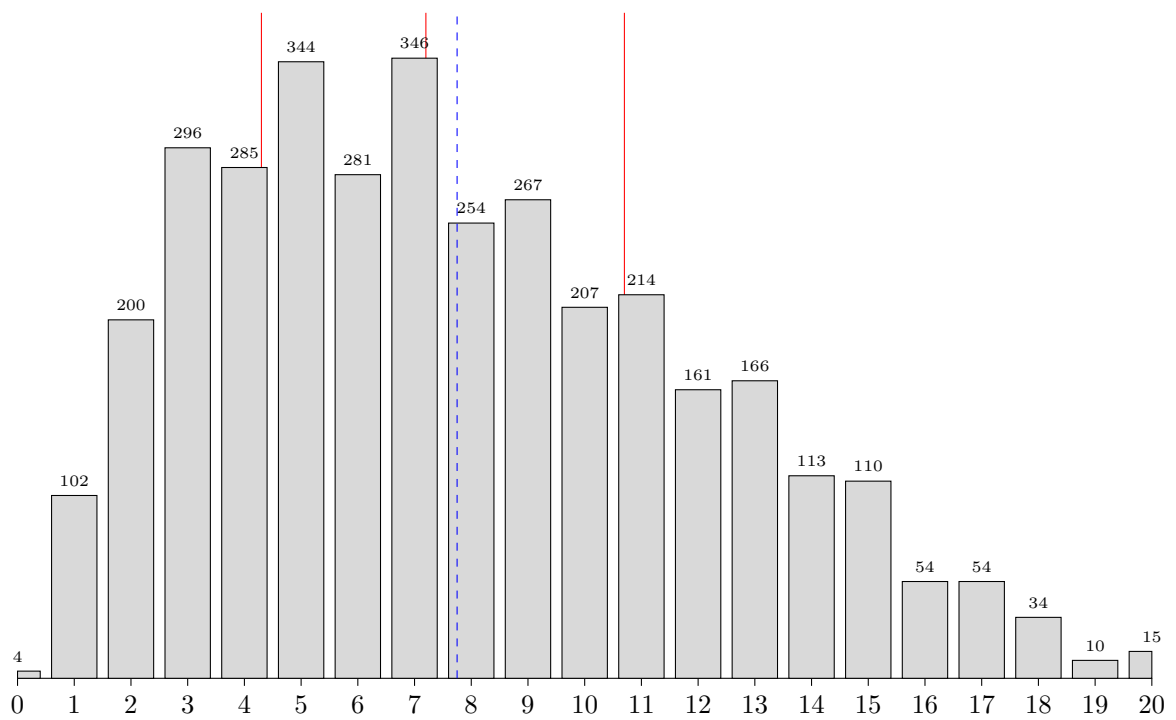
Mathématiques 2



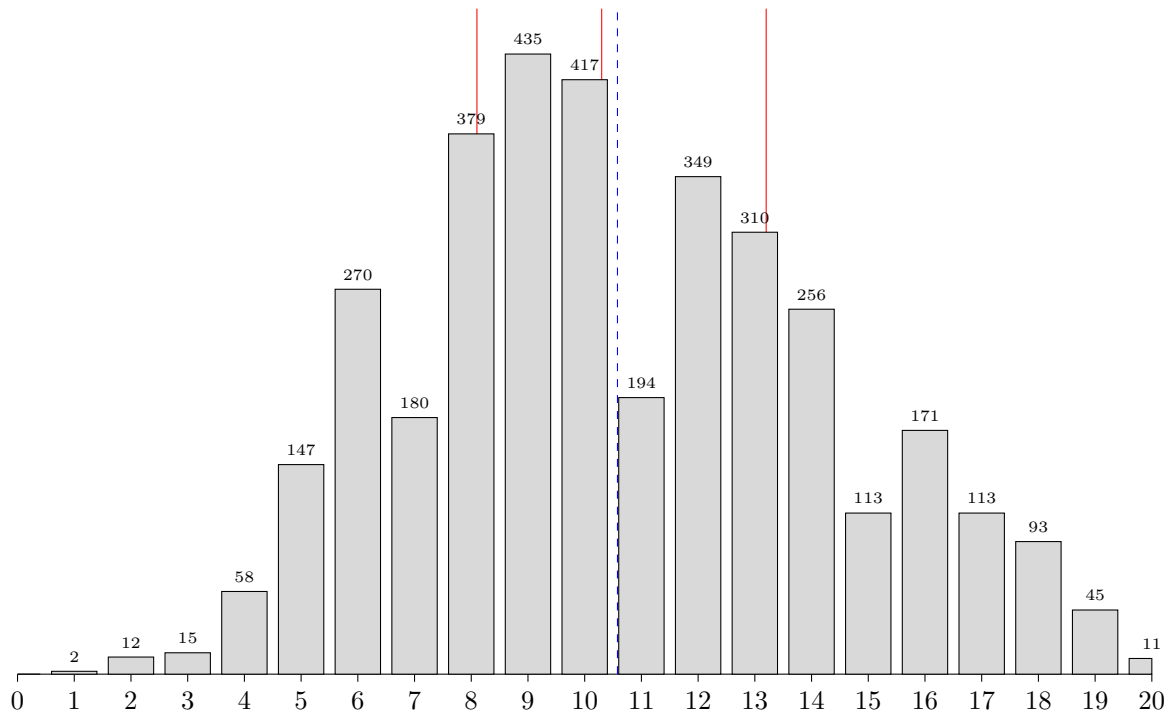
Physique 1



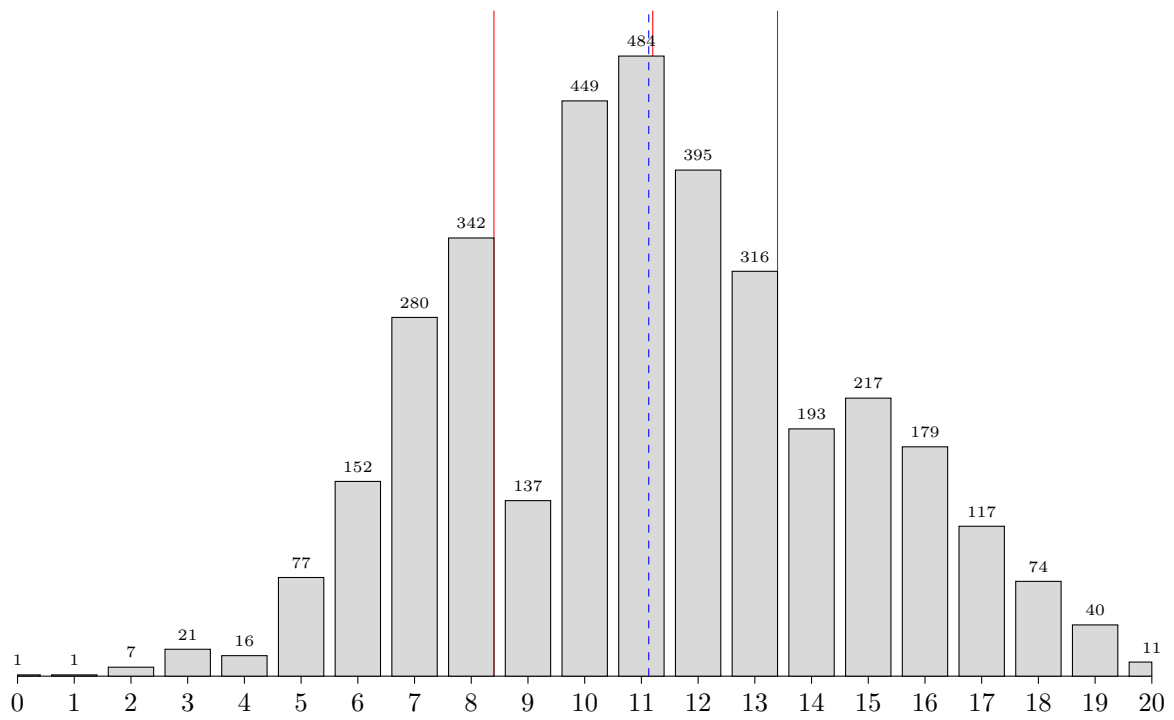
Physique 2



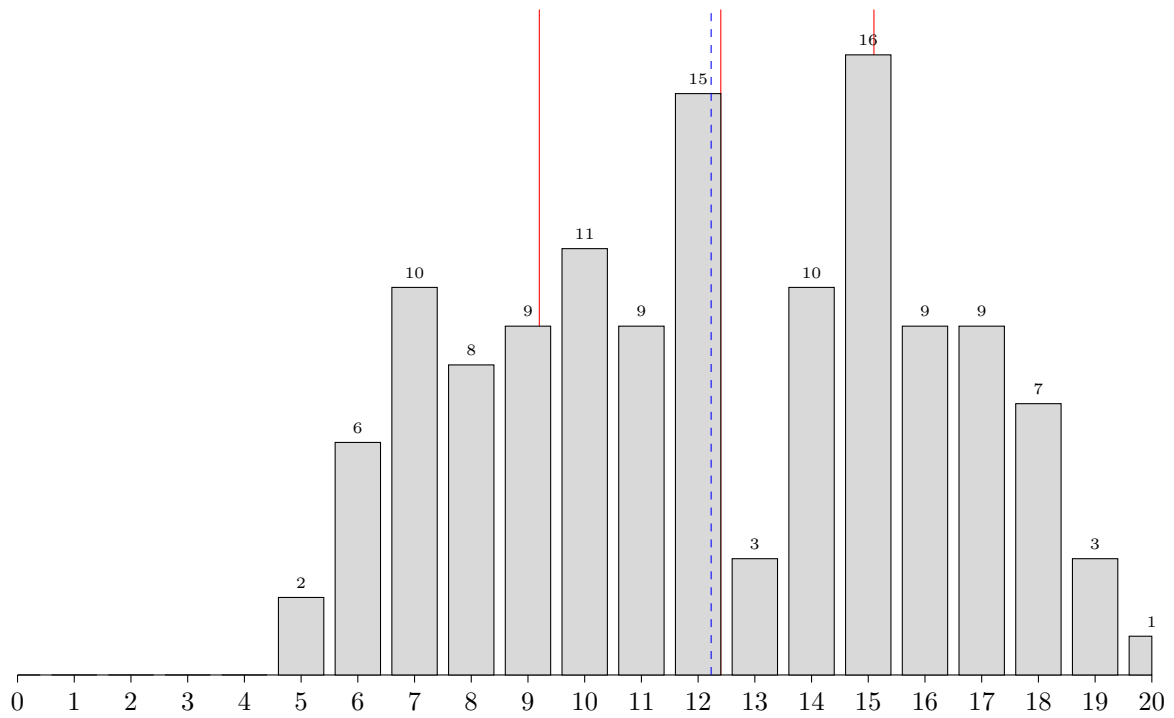
Rédaction



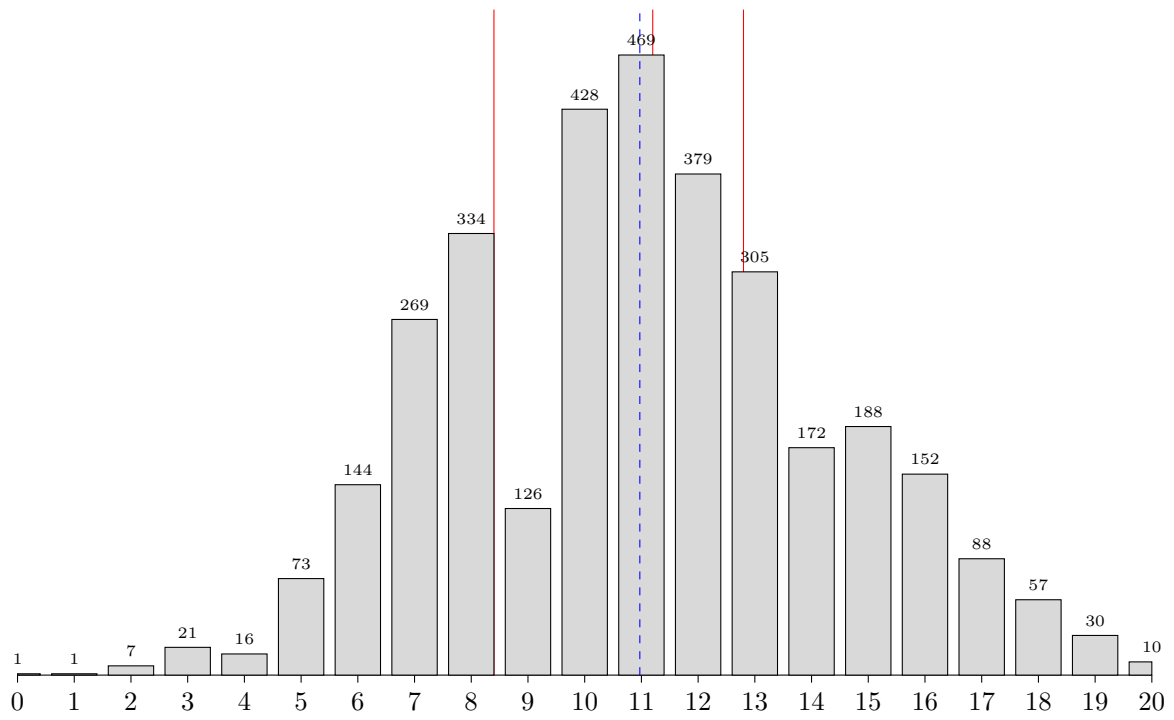
Langue



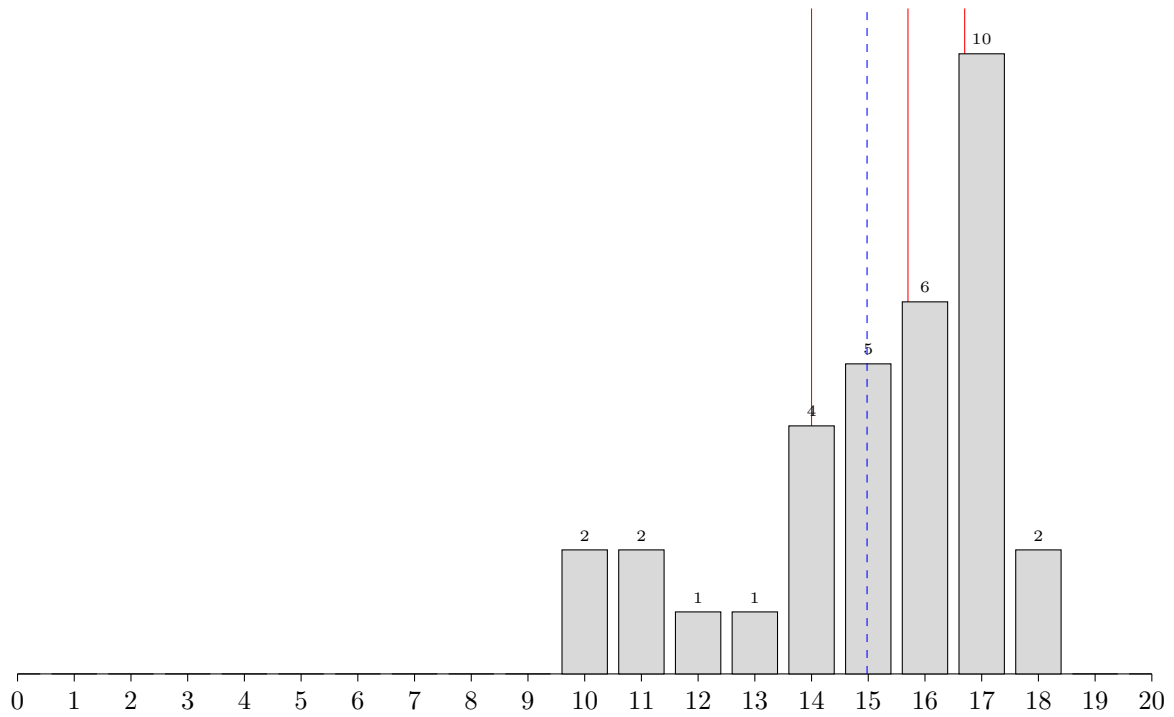
Allemand



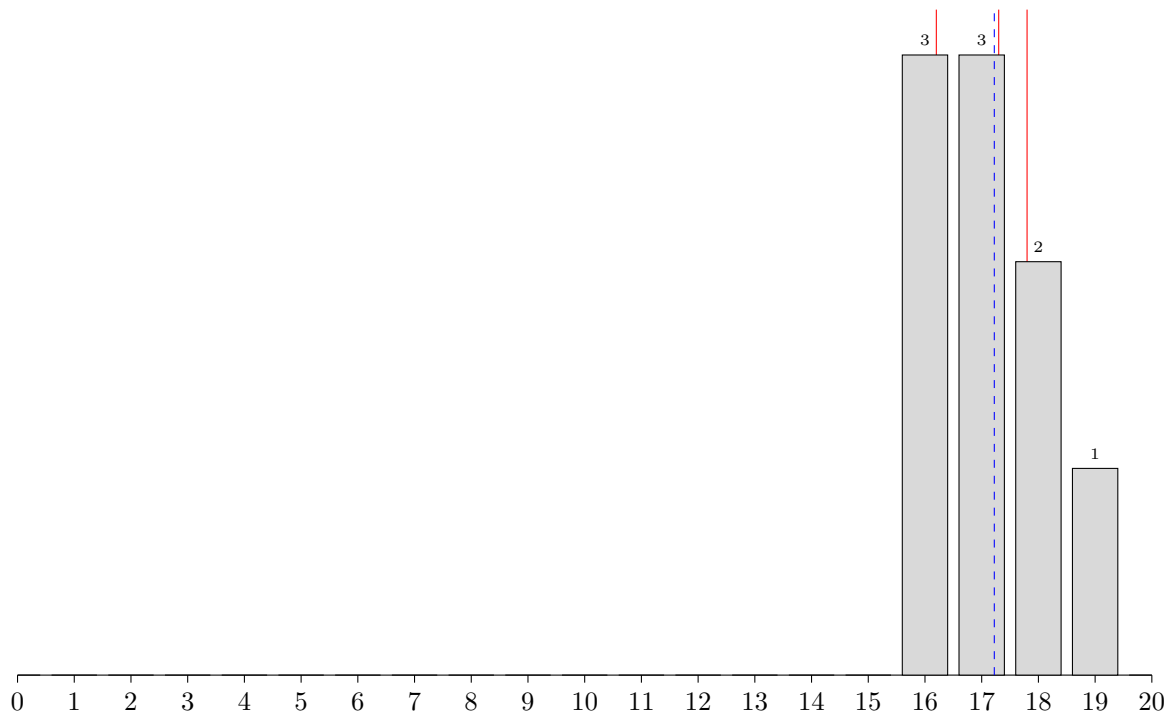
Anglais



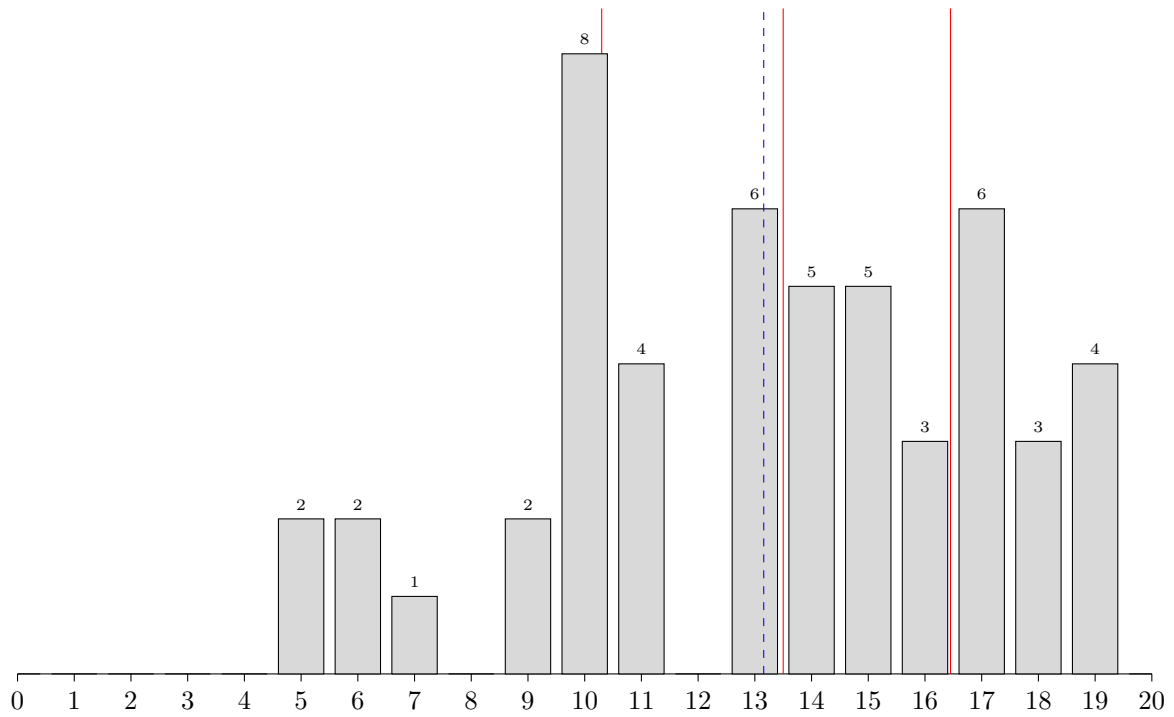
Arabe



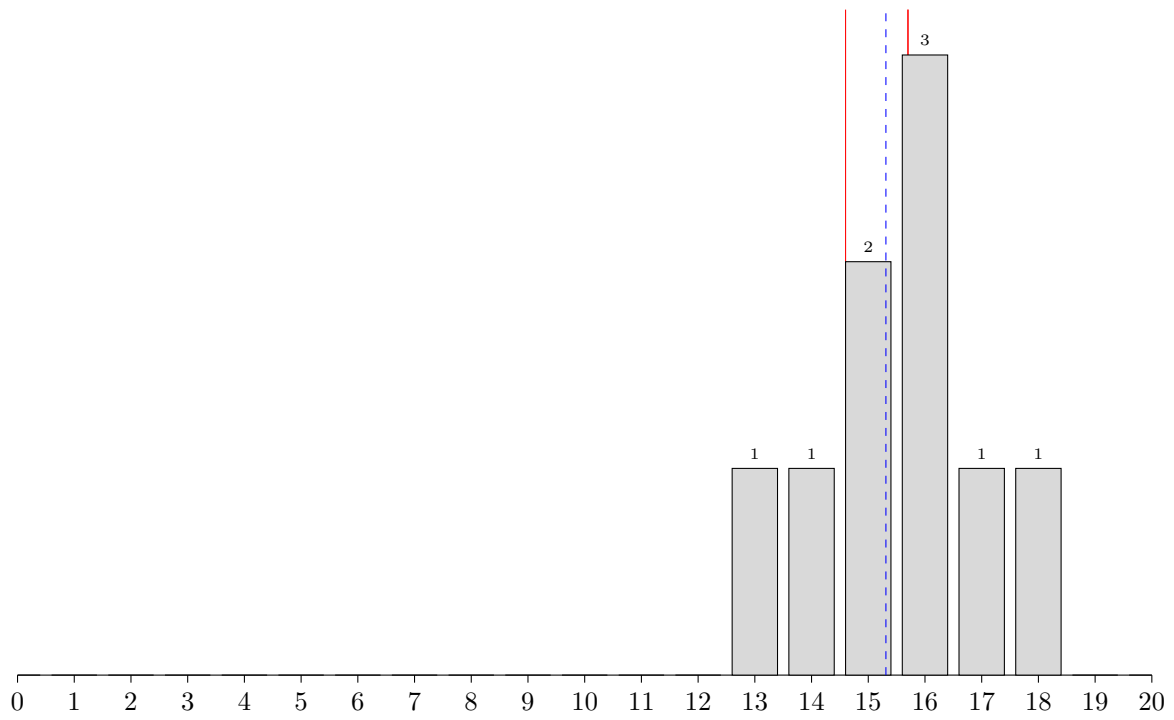
Chinois



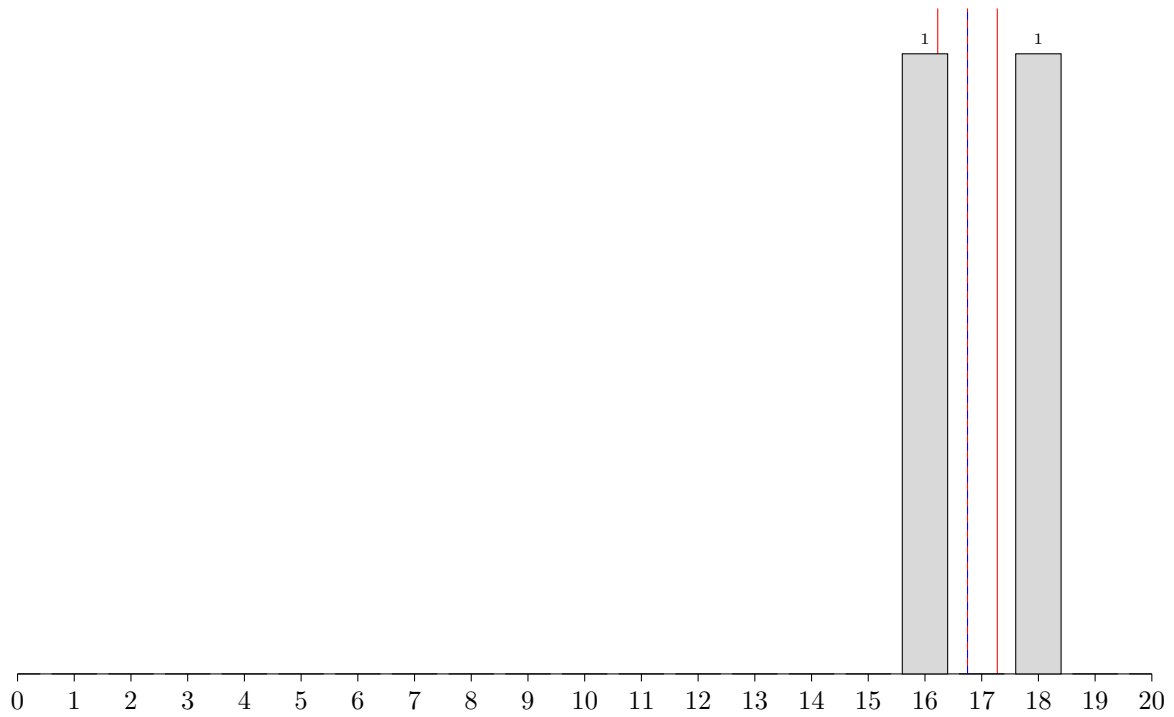
Espagnol



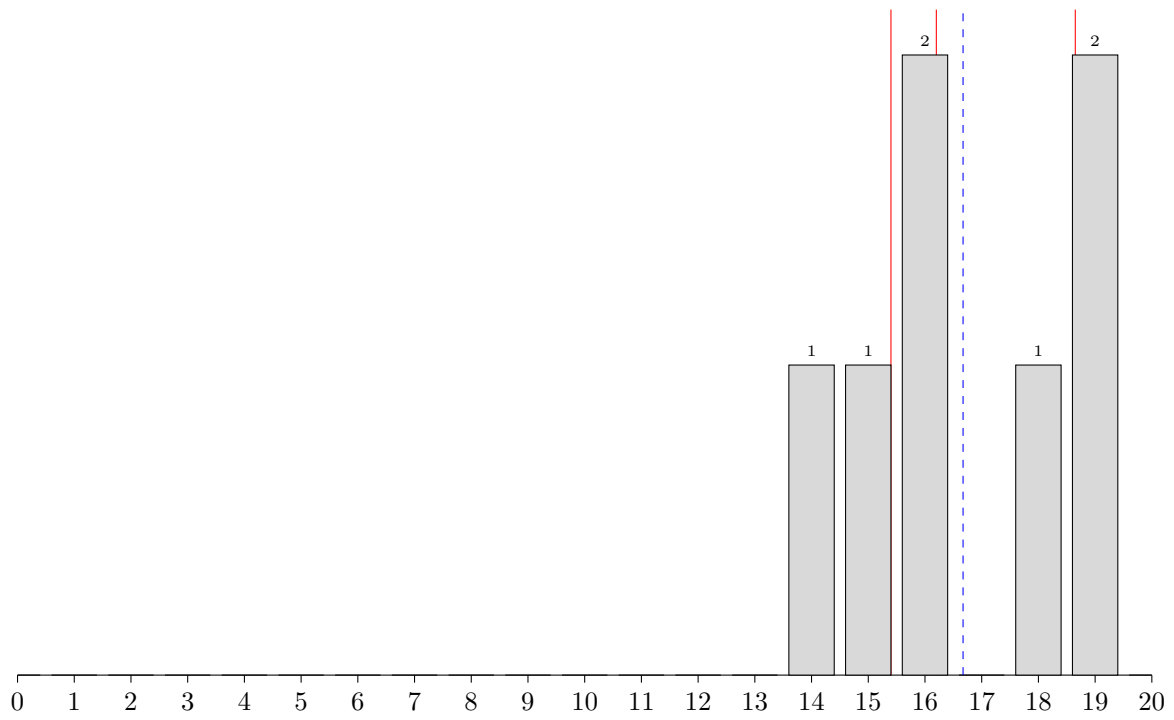
Italien



Portugais



Russe



Rédaction

Présentation du sujet

Dans le cadre du programme 2019-2020, « la démocratie », le sujet s'appuie sur un extrait de l'ouvrage de Tzvetan Todorov, *Les Ennemis intimes de la démocratie* (p. 231–237 d'un essai publié en 2012 chez Robert Laffont). On devait d'abord résumer ce texte en 200 mots, puis disserter à partir d'une formule tirée de la fin du premier paragraphe : « *La démocratie qui vous manque est nécessairement plus admirable que celle dont vous disposez déjà.* » Cet énoncé paraphrase la citation de portée très générale qui ouvre le texte, empruntée à Benjamin Constant, en l'appropriant à une réflexion sur la démocratie. Todorov en fait alors le cœur de la thèse qu'il développe.

On ne relève dans le texte aucune idée absconse, mais une abondance d'arguments qui nécessite de savoir distinguer l'essentiel de l'accessoire et de bien expliciter les enchaînements logiques, souvent à peine suggérés dans la partie centrale.

Le sujet de dissertation a le mérite de permettre aux candidats de puiser largement dans leurs connaissances sur les fondamentaux démocratiques sans les autoriser à une simple récitation de cours. En fait, derrière son apparente limpidité, la formule de Todorov exige une analyse fine de tous ses termes et sa mise en perspective rigoureuse dans les œuvres au programme. Elle a donc fortement éprouvé les capacités réflexives et méthodologiques des candidats.

Les deux exercices répondent donc parfaitement aux principes de l'épreuve et à ses objectifs :

- évaluer l'aptitude de futurs ingénieurs à entrer objectivement dans une pensée complexe et à la reformuler pour autrui de façon claire et concise ;
- mesurer la pertinence des concepts fondant cette pensée hors de leur cadre d'origine, dans l'étude de théories ou de représentations traitant du même sujet que le texte-source, mais dans des optiques ou des langages différents.

Analyse globale des résultats

Si l'on note un effort assez louable, et plutôt nouveau, des candidats pour reformuler la pensée de l'auteur, ou, plus modestement, pour respecter les principes du résumé, assez peu auront réussi à faire ressortir l'enjeu humaniste de la réflexion critique de Todorov : cet humanisme ne conduit pas à une valorisation de la démocratie comme régime politique idéal, mais plutôt à la conscience tragique que la démocratie elle-même crée un homme exposé à la « démesure ». Cette autocritique radicale a rarement été perçue dans les résumés.

Certains candidats ont-ils été poussés en ce sens par des cours dont ils n'auraient retenu qu'une apologie sans nuance de la démocratie ? Cela semblerait confirmé par leur embarras face à la dernière partie du texte, qui dépassait l'opposition traditionnelle entre démocratie et totalitarisme : Todorov montre que la tyrannie et, donc, la déshumanisation ne sont pas à rapporter à des ennemis extérieurs, mais « intimes », engendrés par la démocratie elle-même.

La dissertation ne pouvait qu'en souffrir. Les copies les moins abouties, tout en séparant artificiellement l'idéal démocratique de sa réalité, dans deux parties distinctes, ne se sont jamais interrogées sur la définition de ce qu'était un idéal, au regard d'une réalité. Par là, elles disqualifiaient d'emblée le sujet lui-même, en le vidant de ce débat essentiel. Là, en effet, pouvait s'établir de la manière la plus pertinente une rencontre entre Todorov et les œuvres au programme.

Ce pouvait être aussi l'occasion d'une discussion approfondie sur la nature de la démocratie : idéalisation politique sur le modèle d'une société consensuelle, définitivement vertueuse, ou résistance permanente et inquiète à l'oppression ? Très peu de candidats, hélas, seront allés jusque là.

Mais certains l'ont fait, et au-delà. Ainsi, quelques excellentes copies ont valorisé le pouvoir de l'imaginaire et des œuvres de fiction dans la (re)fondation de la démocratie et la réflexion sur ses aspects inquiétants et prometteurs. Autant de choses qui nous ont permis d'utiliser sans problème toute l'échelle des notes.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La présentation de nombreuses copies, parfois tout à fait honorables dans leur contenu, a montré, cette année, des négligences inhabituelles et intolérables : outre des ratures et surcharges trop fréquentes, la composition des dissertations est rendue incertaine, faute de blancs à la fin de l'introduction ou de chaque grande partie du développement. Beaucoup se permettent, sur des pages à petits carreaux, d'écrire sur toutes les lignes. Les paragraphes du résumé ou les sous-parties de la dissertation n'apparaissent pas, en l'absence de séparations bien nettes, c'est-à-dire d'une ligne blanche ou d'un retrait en début de ligne à chaque nouveau paragraphe.

Pour de simples raisons de lisibilité et de clarté structurelle, nous pensons que l'institution scolaire doit perpétuer ces pratiques typographiques et nous invitons vivement les candidats à en comprendre l'importance. Rappelons aussi que la maîtrise du temps fait partie des aptitudes évaluées par notre épreuve. Remettre un brouillon en lieu et place d'une dissertation rédigée et aboutie n'est donc pas acceptable.

Nous ne nous étendrons pas sur certaines copies totalement dysorthographiques et asyntaxiques : écrire un français grammatical est bien évidemment un prérequis incontournable de l'épreuve de Rédaction. Mais sans aller jusqu'à ignorer totalement ces exigences bien légitimes, certains candidats dévalorisent gravement leurs travaux en les semant d'erreurs plus ou moins graves ou d'étourderies qu'une préparation plus rigoureuse aurait permis d'éviter. Ainsi, une lecture plus attentive du texte à résumer interdisait de confondre son auteur, Tzvetan Todorov, avec l'écrivain qu'il citait, Benjamin Constant, et encore moins avec l'éditeur, Robert Laffont. On est encore plus surpris, dans la dissertation, de voir Aristophane confondu avec Shakespeare. Sans oublier les innombrables altérations des noms de personnages, qu'une fréquentation plus assidue des textes durant l'année aurait suffi à éliminer.

Cette session, cependant, laisse entrevoir quelques progrès méthodologiques chez un assez grand nombre de candidats. Les résumés d'un seul bloc, ne présentant qu'un seul paragraphe, sont devenus exceptionnels. À peine plus nombreux, ceux qui transforment le système d'énonciation. Beaucoup de dissertations s'efforcent au moins de présenter le sujet, voire d'en analyser les termes, de citer les œuvres et d'annoncer un plan.

Mais au-delà des apparences, cette ébauche de normalisation méthodologique ne se traduit que trop rarement par des applications judicieuses et efficaces.

Résumé

La recomposition des paragraphes du texte aurait dû indubitablement conduire à dégager trois moments, de délimitation variable, certes, mais assez évidents pour interdire toute autre organisation. Or, nombre de candidats, ont paru embarrassés au point de rendre des travaux morcelés en 4, 5, voire 6 paragraphes.

Mais la difficulté que les candidats rencontrent principalement concerne le statut et, du coup, le contenu du texte : malgré la note biographique en bas de page, ils ne comprennent pas que l'auteur confronte sa situation actuelle de citoyen d'une démocratie de l'Ouest, avec son expérience d'ancien citoyen Bulgare, soumis à la domination soviétique. C'est pourtant ce qui permet à Todorov de faire ressortir l'importance du désir en suivant la pensée de Constant et de montrer que la démocratie ne se borne pas à des conditions

objectives de réalisation politique : le passage d'une démocratie absente et rêvée à une démocratie présente et construite institutionnellement ne vient pas pour autant remplir les attentes de l'ancien Bulgare. Tout au contraire, il les relance et cette fois dans un esprit de lucidité.

Certes, cette position est complexe, mais, en fait, marquée clairement dans le texte (« *la durée de ma vie en Occident est deux fois plus longue que celle passée dans mon pays natal* »). La plupart des résumés l'ont ignorée et ont laissé entendre (ce qu'a confirmé malheureusement la dissertation) que l'auteur invitait à opérer une comparaison entre plusieurs démocraties historiques.

D'autres difficultés viendront du fait que beaucoup de candidats ne voient pas que Benjamin Constant ne parle pas de la démocratie, mais que c'est Todorov qui s'approprie son idée dans ce sens. Cette erreur est d'autant plus regrettable qu'elle porte justement sur la formule choisie pour sujet de dissertation.

Dissertation

Si les dissertations semblent plus nombreuses aujourd'hui à prêter, dans l'introduction, davantage d'attention aux éléments de l'énoncé, ces esquisses d'analyse du sujet sont rapidement oubliées, la plupart du temps, dès le début du développement. On passe alors à autre chose, le plus souvent à une simple récitation de cours, à des considérations oiseuses sur la liberté et l'égalité. Le jury est d'autant plus reconnaissant envers les quelques candidats les plus brillants, capables, au-delà de ces faux-semblants, d'engager un dialogue avec la formule et les œuvres.

Beaucoup donnent l'impression de raisonner, donc. Mais leurs copies, en l'absence d'une problématique digne de ce nom, se bornent à établir des constats, en lieu et place d'une pensée dynamique. Trop souvent, cela aboutit à un simulacre de plan dialectique : « I- L'idéal, II- Le réel, III- L'équilibre possible (ou impossible) entre les deux ». On invitera les candidats à s'inspirer plutôt des meilleurs d'entre eux. Ceux-ci comprennent que le sujet suggère une comparaison entre la démocratie idéale dont on rêverait et la démocratie moins exaltante dans laquelle on vivrait. Ils évitent alors l'écueil d'une dissertation-catalogue sur les vertus et les fragilités de la démocratie, descriptive et figée, simple compilation de connaissances.

Ils voient bien, au contraire, que la démocratie est un objet mouvant, que seule une pensée elle-même mouvante peut comprendre. Ils saisissent ce qu'implique, la découverte de cette nature dynamique du régime démocratique : la nécessité d'étudier ses potentiels d'évolution. Il ne s'agit plus, alors, de définir ce qu'est la démocratie, mais ce qu'elle *peut* faire, ce qu'elle *peut* devenir. Car la démocratie renvoie davantage à un projet infiniment en devenir, qu'à un objet circonscrit. Et c'est pourquoi d'ailleurs elle alimente continuellement les idéaux.

Ces mêmes candidats clairvoyants ont su percevoir le pessimisme de la formule de Todorov, encore plus sensible si elle est replacée dans le texte-source, et surtout comprendre que ce pessimisme, loin de conduire à une critique stérile et sans espoir, pouvait inviter à une appropriation personnelle de la « démocratie », qui doit être plutôt agie qu'admiration. De nombreux parcours dialectiques pouvaient ainsi être tracés pour articuler la première et la deuxième partie, pourvu que les candidats examinent le rôle instable mais incontournable de l'idéal au cœur d'une démocratie confrontée à une réalisation nécessairement décevante : cet idéal nourrit-il le régime pour le meilleur ou pour le pire ? Il fallait donc intégrer que l'infinie indétermination de la démocratie possède une force évolutive dans les deux sens — comme en mathématiques — vers l'infini positif comme vers l'infini négatif.

Ceci aurait dû d'autant mieux apparaître en faisant « jouer » les concepts proposés par Todorov dans les œuvres au programme. Ces œuvres font partie du sujet, au même titre que la formule de Todorov. En général elles sont connues et interviennent de façon presque équilibrée, même si le roman de Philip Roth paraît un peu moins sollicité que les comédies d'Aristophane ou l'essai de Tocqueville.

Mais la différence s'établit entre ceux qui superposent, accumulent, racontent, décrivent et ceux qui forgent à partir de ces renvois aux textes un réel dispositif argumentatif, voire démonstratif. On se méfiera surtout d'une tendance à transformer l'utilisation de ces références, absolument indispensable, en un

simple jeu rhétorique : dans de nombreuses dissertations, les sous-parties comportent systématiquement trois exemples, un par auteur. Parfois ces trois exemples font nombre, mais sont trop allusifs et sans rapport avec l'argument développé. Vouloir les rapprocher de manière artificielle trois par trois revient à faire entrer les œuvres dans une même grille de lecture, au détriment des nuances qui les caractérisent.

Conclusion

Malgré toutes ces déceptions et ces critiques, nous sommes cependant heureux d'avoir remarqué que les meilleurs devoirs proposaient pour la plupart en dernière partie une ou plusieurs perspectives à valeur éthique et pratique sur la citoyenneté active : de beaux passages ont été développés sur la force constructive de l'initiative et de l'instruction citoyennes. Quelle preuve plus forte nos futurs ingénieurs pourraient-ils nous montrer de la culture vivante qui les habite et de la capacité qu'elle leur donne de mieux trouver leur place dans la cité ?

Mathématiques 1

Présentation du sujet

Le sujet de cette épreuve propose une étude des matrices symplectiques (réelles) associées à la matrice antisymétrique $J_n = \begin{pmatrix} 0_n & I_n \\ -I_n & 0_n \end{pmatrix}$, de taille $2n$. Le problème définit la notion de *matrice symplectique* comme toute matrice $M \in M_{2n}(\mathbb{R})$ vérifiant $M^\top J_n M = J_n$.

La partie I est consacrée au cas de la dimension 2, proposant une caractérisation générale des matrices symplectiques de taille 2 par leur déterminant. Cette partie propose également une caractérisation des matrices symplectiques orthogonales (Q3 et Q4), symétriques (Q5) et antisymétriques (Q6).

La partie II propose d'étendre le résultat trouvé en Q3-Q4, à propos des matrices symplectiques et orthogonales, aux matrices de taille quelconque. La partie III, très courte, permet de découvrir la structure de groupe (sans la nommer) que possède l'ensemble des matrices symplectiques.

Plus difficile, la partie IV permet d'aboutir à la réduction des matrices symétriques et symplectiques de taille quelconque et la partie V, celle des matrices antisymétriques et symplectiques. Ces parties sont chacune assorties d'une application numérique (Q25-Q26 pour les matrices symétriques, Q35-Q36 pour les matrices antisymétriques).

Analyse globale des résultats

Sur les 3517 copies corrigées, la moyenne constatée, en pourcentage du barème, est de 21,8 % pour un écart-type de 12,7 %. Le sujet peut donc être considéré comme long, mais il a permis une bonne discrimination parmi les candidats. Comme nous le verrons plus loin, la sélection des meilleurs candidats s'est essentiellement faite sur le soin apporté aux réponses, bien plus que sur le volume traité. La meilleure copie a obtenu 81 % des points du barème total.

Les parties I et II ont été abordées par la quasi-totalité des candidats (plus de 99 % d'entre eux). Il en est presque de même pour les parties III et IV (entamées par plus de 90 % des copies) et la partie V a été légèrement plus délaissée (76 % des copies). Les parties IV et V proposent des questions d'application numérique (Q25 et Q35) pouvant être traitées indépendamment du reste du sujet, ce qui explique ces chiffres.

La notion de matrice symplectique, certainement nouvelle pour la grande majorité des candidats, a été plutôt bien prise en charge par ceux-ci, malgré certaines généralisations hâtives du cas de la dimension 2 (partie I) au cas général (partie II et suivantes). À l'inverse, on note quelques malentendus surprenants sur les notions de matrice symétrique ou antisymétrique, pourtant certainement étudiées en classe et rappelées en début de sujet.

La différence entre les copies se fait essentiellement sur les trois points suivants, indicatifs du niveau de soin et de discipline pratiqué par les candidats dans leurs raisonnements :

- la **rigueur logique**, en particulier le maniement soigneux des implications et des équivalences, ainsi que des quantificateurs — on note trop de confusions dans ce domaine, ce qui porte préjudice dès le début du sujet (questions Q2 et Q3) ;
- des **vérifications de non nullité** — avant de diviser par une quantité, il importe de vérifier (voire justifier) qu'elle est bien non nulle (cf. remarques détaillées, plus loin) ; par ailleurs, la notion de

vecteur propre comporte une exigence de non nullité. De nombreuses questions de ce sujet appellent ce genre de vérification ;

- la **connaissance précise de notions de base** du programme — matrice symétrique, antisymétrique, application linéaire (question Q7), transposition / inversion d'un produit matriciel $(AB)^\top = B^\top A^\top$ et non $A^\top B^\top$), condition nécessaire et suffisante sur les colonnes d'une matrice pour qu'elle soit orthogonale (question Q4 et analogues), notions de famille libre / génératrice / base (question Q20 notamment : la concaténation de deux bases d'un espace non nul ne peut former une base de cet espace).

Le jury reste surpris que les trois points ci-dessus constituent les principaux facteurs de discrimination parmi les candidats, à ce niveau d'études scientifiques. Il est donc important que les futurs candidats en prennent bonne note en vue des prochaines éditions.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le jury a relevé un certain nombre de points généraux, dans la correction des copies et en tire les recommandations suivantes.

- **Attention aux divisions par zéro.** Aux questions Q3, Q16, Q19, le candidat était souvent amené à simplifier par des quantités abstraites. Le jury regrette que la plupart d'entre eux aient procédé à ces simplifications sans même s'inquiéter de la non-nullité de la quantité simplifiée. Par exemple, à la question Q16, l'écriture $\det(M) \det(J_n) \det(M) = \det(J_n)$ donnait, dans beaucoup de copies, $\det(M)^2 = 1$ à l'étape suivante, sans la moindre discussion quant à la non-nullité de $\det(J_n)$ qui, pourtant, réclamait une justification. De même, à la question Q19, l'écriture $\lambda M J_n X = J_n X$ devenait $M J_n X = \frac{1}{\lambda} J_n X$ sans la moindre attention à la non-nullité de λ qui, ici encore, méritait une justification, liée à l'inversibilité de la matrice symplectique M .
- **Les variables utilisées par les candidats sont loin d'être systématiquement déclarées.** Il n'est pas rare de voir apparaître des $X, Y, a, b, \alpha, \beta$ au milieu d'un raisonnement sans en avoir vu la déclaration au préalable, laissant au lecteur le soin de comprendre dans quel ensemble ces variables se trouvent, ou ce qu'elles désignent. De telles pratiques nuisent à la clarté du discours et affaiblissent considérablement le raisonnement, le rendant confus. Le jury attend davantage de rigueur de la part des candidats sur ce plan.
- **La calculatrice étant autorisée,** il est tout à fait pertinent d'y recourir pour les questions numériques (Q25, Q26, Q35, Q36), or une large proportion de candidats n'y pense pas. Parmi ceux qui semblent l'utiliser, très peu sont ceux qui s'en servent pour déterminer des valeurs propres et des vecteurs propres, comme demandé aux questions Q26 et Q36. Pourtant, nombreuses sont les calculatrices qui le permettent et il pourrait être profitable aux futurs candidats de se familiariser avec de telles fonctionnalités.
- **Inclusion / appartenance.** On voit beaucoup le symbole d'inclusion à la place du symbole d'appartenance (et vice versa).
- **Vecteurs propres.** La notion de vecteur propre comporte une exigence de non-nullité, qui est étonnamment peu vérifiée par les candidats (questions Q19, Q27, Q29).
- **La manipulation des équivalences** doit se faire avec le plus grand soin. *Primo*, l'écriture du symbole « \Leftrightarrow » ne se fait que si les implications \Rightarrow et \Leftarrow sont vérifiées : moins de la moitié des candidats s'en préoccupent avec soin. *Secundo*, lorsque des questions comme Q2 et Q3 demandent la démonstration d'une équivalence, il faut bien veiller à ce que la réponse s'en occupe. Par exemple, conclure Q2 sur

le fait que « M est symplectique si $\det(M) = 1$ », conclusion trouvée dans nombre de copies, ne peut constituer une réponse satisfaisante.

- **En guise de contre-exemples**, les candidats préfèrent laisser des réponses impliquant des paramètres qui, s'ils sont bien choisis, ne constituent plus un contre-exemple à l'affirmation étudiée. Cette remarque concerne principalement la Q18, dans laquelle, pour démontrer l'absence de structure d'espace vectoriel, certains candidats ont choisi $a, b \in \mathbb{R}$, M, N symplectiques, ont développé le produit $(aM + bN)^\top J_n (aM + bN)$, concluant très vite qu'il était différent de J_n , sans condition sur a, b , simplement parce que la forme trouvée *semblait* différente de J_n . Une telle réponse n'est pas exacte : en particulierisant les valeurs de a, b (en particulier si $a = 0$ et $b = 1$), on trouve bien J_n . Le jury recommande aux candidats la plus grande rigueur dans ce genre de raisonnement, en particulierisant des valeurs de a, b , voire de M, N , pour aboutir à la conclusion voulue.
- **Le jury recommande aux candidats de rédiger avec honnêteté et humilité** et notamment de bannir de leur vocabulaire des mots comme « clairement », « trivialement », « évidemment ». Ceux-ci n'apportent rien au contenu mathématique de la copie et ne peuvent jouer qu'en défaveur du candidat, surtout lorsqu'ils sont suivis d'erreurs manifestes ou lorsqu'ils servent à passer rapidement sur des points essentiels à la résolution de la question. Écrire, par exemple, à la question Q1, que « J_n est trivialement antisymétrique », ou, à la Q13, que « les colonnes de P sont trivialement orthogonales » montre surtout que le candidat a décidé de prendre de haut un aspect de la question. À nouveau, cela n'apporte rien et l'impression laissée au lecteur n'est alors pas favorable.

Le jury rappelle également que les **fautes de français**, malheureusement nombreuses dans cette épreuve, même si elles ne sont pas comptabilisées dans le barème, nuisent à la copie et laissent au lecteur une impression négative qui peut se répercuter, consciemment ou non, sur la note finale. On rappelle ainsi que le nom « théorème » est masculin, ce qui rend incorrecte l'écriture « théorème *spectrale* », pourtant vue dans plus de deux tiers des copies.

Voici maintenant les remarques du jury, question par question.

- **Q1** : question plutôt bien réussie dans l'ensemble. Pour l'aspect antisymétrique, il était attendu au moins une justification sur la structure de la matrice, ou sur le fait que $J_n^\top = -J_n$.
- **Q2** : on note de grosses difficultés sur le maniement des équivalences et beaucoup d'erreurs de raisonnement du type « $\det(M)^2 = 1 \implies \det(M) = 1$ ». Les candidats qui donnent des notations aux coefficients de M et qui se lancent dans le calcul de $M^\top J_1 M$ parviennent en général à répondre correctement.

Rappelons, car il est visiblement besoin de le faire au vu du nombre inquiétant de copies contenant l'erreur, que $\det(M^\top J_n M) = \det(J_n)$ n'implique pas que $M^\top J_n M = J_n$.

- **Q3** : ici encore, on note d'importantes difficultés dans le maniement des équivalences. Le sens « M symplectique implique $M_2 = -J_1 M_1$ » est celui qui a posé le plus de problèmes, le sens réciproque ayant trouvé plus de succès. La quasi-totalité des réponses satisfaisantes à la question sont obtenues en écrivant que, pour M orthogonale, M symplectique équivaut à $MJ_1 = J_1 M$.
- **Q4** : beaucoup de candidats pensent qu'il suffit que les colonnes d'une matrice de taille 2×2 soient orthogonales pour que la matrice le soit. Or, il s'agit aussi de vérifier que les colonnes sont de norme égale à 1. On regrette également qu'un grand nombre de copies ait fait figurer l'utilisation du résultat de Q3 avant même la vérification du caractère orthogonal de la matrice étudiée (cela a été systématiquement pénalisé). Il paraît pourtant fondamental de s'assurer que toutes les hypothèses d'un énoncé sont vérifiées avant d'en invoquer la conclusion.

- **Q5** : le théorème spectral n'est pas systématiquement cité avec tous ses aspects ; certains se contentent de dire qu'une matrice symétrique réelle est diagonalisable (alors que l'existence d'une base orthonormée de diagonalisation fait partie des attentes de la question). De manière plus regrettable, on en lit parfois des versions erronées : ce n'est pas parce qu'on peut trouver une base orthonormée permettant de diagonaliser une matrice symétrique que toute matrice de passage diagonalisante est une matrice orthogonale (confusion fréquente).

Dans la même veine, la dernière partie de la question, difficile, a été globalement mal comprise : il s'agit de montrer qu'on peut trouver une matrice de passage diagonalisante symplectique, et non que toute matrice de passage orthogonale diagonalisante est nécessairement symplectique. On aura tout de même trouvé quelques (rares) propositions satisfaisantes sur cet aspect de la question, notamment en jouant sur l'orientation d'une base orthonormée de diagonalisation.

À noter qu'une proportion inquiétante de candidats confond « inverse » et « opposé ».

- **Q6** : trop de candidats ignorent que les coefficients diagonaux d'une matrice antisymétrique sont nécessairement nuls. Par ailleurs, la phase de synthèse dans la détermination de $\mathcal{A}_2(\mathbb{R}) \cap S_{p_2}(\mathbb{R})$ est souvent omise. Les candidats se contentent de montrer que toute matrice antisymétrique et symplectique de taille 2×2 est nécessairement J_1 ou $-J_1$, sans se préoccuper de la réciproque (pourtant demandée par la question).
- **Q7** : question très accessible, globalement bien traitée. Les quelques erreurs relevées viennent d'une méconnaissance profonde de la notion d'application linéaire : il ne suffit pas de démontrer que $\forall x \in E, \forall \lambda \in \mathbb{K}, u(\lambda x) = \lambda u(x)$ pour en déduire que u est linéaire. Rappelons par ailleurs qu'il est inutile de montrer que $\varphi(X, 0) = 0$ et $\varphi(0, Y) = 0$ pour tous $X, Y \in \mathbb{R}^n$ pour parvenir à ses fins.
- **Q8** : une grande proportion de candidats oublie que $\varphi(X, X)$ est un réel, rendant stérile leur calcul, pourtant correct, de $\varphi(X, X)^\top$. Ceux qui, à l'inverse, l'ont bien noté, parviennent généralement à conclure correctement.
- **Q9** : question globalement bien traitée. On a noté quelques fourvoiements dans le calcul de $X^\top J_n$, mais plutôt en faible proportion parmi les candidats.
- **Q10** : peu de candidats ont vu l'intérêt de suivre l'indication donnée, pensant élaborer un raisonnement générique pour $i, j \in \llbracket 1, 2n \rrbracket$. Or, dans la grande majorité de ces cas, le raisonnement proposé ne fonctionnait en réalité que pour $i, j \in \llbracket 1, n \rrbracket$, sans que le candidat ne s'en aperçoive. L'incorrection du raisonnement étant subtile, le jury a tout de même tenu à valoriser (partiellement) les réponses proposées dans ce style.
- **Q11** : beaucoup ont malheureusement confondu $\varphi(J_n X, X)$ et $\langle J_n X, X \rangle$. Parmi ceux qui n'ont pas commis cette erreur, on note une grande majorité de réponses satisfaisantes.
- **Q12** : question traitée avec une fortune variable d'une copie à l'autre, principalement à cause de la mauvaise gestion de l'égalité ensembliste. Une seule inclusion ne peut suffire. Quant à l'utilisation d'une éventuelle égalité de dimensions, elle n'est pas pertinente dans cette question.
- **Q13** : les candidats se sont surtout intéressés au caractère orthonormé de la famille des colonnes de P (deux premières conclusions demandées). Le jury a vu très peu de propositions satisfaisantes pour la troisième conclusion attendue (question difficile).
- **Q14** et **Q15** : rarement traitées.
- **Q16** : comme souligné précédemment, face à l'égalité $\det(M^\top) \det(J_n) \det(M) = \det(J_n)$, une proportion importante de candidats simplifie par $\det(J_n)$ sans se préoccuper de la non-nullité de cette

quantité. Pour ceux qui s'y intéressent, on note beaucoup d'affirmations non justifiées quant à la valeur de $\det(J_n)$ ou l'inversibilité de cette matrice. Ce point n'a pourtant pas été étudié plus tôt dans le sujet.

Le jury a aussi noté de nombreux calculs farfelus de $\det(J_n)$. Entre autres : calcul « par blocs » — qui ne se pratique pas, en général — inversions erronées de lignes ou de colonnes, voire développements hasardeux par rapport à une ligne ou une colonne. Ainsi cette question a suscité assez peu de bonnes réponses prenant en compte à la fois la non-nullité de $\det(J_n)$ et un argument valable pour justifier celle-ci.

- **Q17** : question souvent traitée, plutôt avec succès. Le jury note toutefois beaucoup de copies prétendant (à tort, bien sûr) que « $(M^\top J_n M)^{-1} = (M^\top)^{-1} J_n^{-1} M^{-1}$ ».
- **Q18** : pour la partie concernant la structure de sous-espace vectoriel, beaucoup pensent, à raison, à invoquer l'absence de la matrice nulle. Une proportion non négligeable de réponses, insatisfaisantes, proposent des contre-exemples de combinaisons linéaires non symplectiques insuffisamment précis.
- **Q19** : le calcul de $M^\top J_n M X$, où X est un vecteur propre associé à la valeur propre λ , est une bonne idée qui a été trouvée en proportion importante dans les copies. Toutefois, très peu pensent à vérifier la non-nullité de λ au moment d'écrire que $M J_n X = \frac{1}{\lambda} J_n X$, et encore moins à vérifier (en le justifiant correctement) que $J_n X \neq 0$ au moment de conclure qu'il s'agit d'un vecteur propre associé à la valeur propre λ . Pourtant, un vecteur propre doit être non nul pour être considéré comme tel.
- **Q20** : question plutôt difficile, qui a été très peu réussie. Une erreur, vraiment regrettable, est malheureusement répandue : « puisque $J_n(a_1 X_1 + \dots + a_p X_p) = 0$, alors $a_1 X_1 + \dots + a_p X_p = 0$ car J_n est non nulle » là où on attendait évidemment un argument d'inversibilité. Beaucoup prétendent, sur une bonne intuition, que « J_n est bijective de E_λ sur $E_{1/\lambda}$ », ce qui n'a pas vraiment de sens et qui aurait gagné à être remplacé par « l'application $X \mapsto J_n X$ induit une bijection de E_λ sur $E_{1/\lambda}$ ». Ce genre d'affirmation appelle par ailleurs une justification qui n'a pas toujours été apportée.

Le jury a également noté beaucoup de raisonnements formulés ainsi, « J_n est inversible donc envoie une base sur une base », sans aucune précision des espaces concernés, alors que là est toute la substance de la question.

- **Q21** : il semble que beaucoup de candidats n'ont pas remarqué le « Y » figurant au milieu de l'écriture « $(\text{Vect}(Y_1, \dots, Y_p, Y, J_n Y_1, \dots))^{\perp}$ » et n'ont traité que la question de l'orthogonalité aux Y_i et aux $J_n Y_i$. Beaucoup de tentatives plutôt heureuses sur cette question.
- **Q22** : question difficile, très peu réussie et peu comprise. L'erreur selon laquelle en concaténant deux familles libres de E_1 on obtient une base de E_1 apparait de manière répétée.
- **Q24** : question difficile, peu comprise, et réussie uniquement par les tout meilleurs candidats.
- **Q25** et **Q26** ces questions peuvent être traitées à l'aide de la calculatrice (cf. remarque générale, plus haut). Beaucoup de tentatives pour la Q25, avec parfois des propositions surprenantes pour le résultat de la multiplication 8×8 , plus rares pour la Q26 (pour quelques bonnes réponses, parmi les meilleures copies).
- **Q27** : question beaucoup tentée, peu réussie. Les bonnes propositions s'appuient sur un raisonnement par l'absurde construit sur le calcul de $\langle X, M X \rangle$ ou de $\tilde{X}^\top M X$.
- **Q28** : la référence au résultat de la partie précédente est apparue à presque tous, mais peu ont pensé à vérifier la totalité des conditions de son application. Comme en Q4, il ne faut pas négliger la moitié des hypothèses lorsqu'on invoque un résultat précédemment établi dans le sujet.

- **Q29** : question très peu traitée intégralement, la plupart des candidats se contentant d'étudier MX . Même parmi les réponses se rapprochant d'une réponse correcte, le jury n'a vu qu'extrêmement rarement une vérification de la non-nullité des vecteurs proposés et pourtant, à nouveau, un vecteur propre se doit d'être non nul.
- **Q30** : pour un bon nombre de tentatives, peu de candidats se sont consacrés sérieusement à l'appartenance de $MJ_n X$ à F .
- **Q31** à **Q34** : questions très peu traitées. La Q34 était difficile, mais le jury a tout de même trouvé quelques réponses correctes (moins de 10).
- **Q35** et **Q36** : ici encore, la calculatrice est utilisable. Les commentaires sont les mêmes que pour les questions Q25 et Q26.

Conclusion

Il est absolument primordial de veiller à la rigueur du raisonnement, en particulier sur ce qui semble être considéré par de nombreux candidats, à tort, comme des détails : déclaration des variables, utilisation pertinente des liens logiques (implications, équivalences) et des mots de liaison, justification de la non-nullité d'une quantité avant simplification. Il importe également que le candidat vérifie la totalité des hypothèses nécessaires avant utilisation d'un résultat précédemment établi, cela est très loin d'être systématique parmi les copies. Le correcteur, contrairement à l'examineur à l'oral), ne peut interroger le candidat afin de lui demander d'étayer ses affirmations ou de les compléter ; il faut donc que tout soit exprimé sur la copie. Ce manque de rigueur explique que de nombreux candidats risquent de se retrouver déçus par leur note, ayant eu l'impression de traiter de nombreuses questions du sujet, alors que la plupart des réponses auront été incomplètes ou insuffisamment précises.

Le jury tient également à rappeler la plus-value importante qu'apportent une rédaction soignée et une copie bien présentée. Et ce, à double titre :

- sur le fond, un certain manque de soin ou une rédaction précipitée fait manquer des points importants de la question ou certaines étapes cruciales d'un raisonnement ;
- sur la forme, l'impression laissée au correcteur par une copie négligée est forcément négative. Pour éviter tout désagrément, le jury recommande aux candidats de soigner leur écriture, de limiter les ratures, d'éviter de multiplier les inserts plus ou moins lisibles ou les renvois vers une autre page et d'écrire dans un français correct.

Même si le jury n'a retenu aucun item de barème portant explicitement sur ces derniers points de forme, l'impression globale s'en ressent et ce facteur finit par avoir une influence, consciente ou non, sur la note attribuée.

Enfin, comme souvent, il n'est pas nécessaire de se précipiter et de traiter un nombre impressionnant de questions pour obtenir un très bon total : il suffit de procéder avec soin, dans un esprit scientifique empreint de rigueur et de précision. Les bonnes et très bonnes copies auront, presque sans exception, été de cette espèce.

Mathématiques 2

Présentation du sujet

Le sujet de cette année introduit à la transformation de Fourier des variables aléatoires réelles. On associe à la variable aléatoire X une fonction d'une variable réelle $t \mapsto \phi_X(t)$ appelée *fonction caractéristique*. Dans le cas de variables aléatoires à densité, on obtient effectivement la transformée de Fourier (inverse) de la densité, mais le cas étudié par le problème est celui des variables aléatoires discrètes. Des parties importantes du programme d'analyse sont ainsi abordées : intégrales dépendant d'un paramètre, formule de Taylor, séries entières, variables aléatoires discrètes.

Analyse globale des résultats

L'énoncé assez élémentaire laissait peu de place à l'initiative et certains candidats ont bien fait l'effort de justifier les propriétés utilisées. De trop nombreuses copies, en revanche, ne découpent pas suffisamment les raisonnements, donnant trop d'arguments tout en omettant parfois les arguments cruciaux. De telles productions, laissant au correcteur le soin de sélectionner les arguments réellement utiles, ont été logiquement sanctionnées. Rappelons la simple nécessité de justifier chaque étape d'une démonstration par un bref appel aux résultats du cours ou du problème en donnant le numéro de la question invoquée.

Si l'utilisation de la convergence normale et les méthodes d'interversion somme/intégrale sont plutôt bien assimilées, ce sont paradoxalement des outils bien plus basiques et même les techniques du secondaire qui sont parfois assez mal maîtrisés. Les nombres complexes sont une grande source d'erreurs. Les techniques pour calculer les limites ou justifier l'existence d'une intégrale, de même que la manipulation des séries entières, ne sont comprises que dans les meilleures copies.

Du point de vue strictement matériel on ne peut que réitérer le conseil d'utiliser une présentation claire avec des encadrés bien choisis, sans parler du choix d'une encre stable et assez foncée en vue de la numérisation.

Les remarques qui précèdent et celles qui vont suivre ont pour but d'aider les candidats à améliorer substantiellement leur prestation.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

I Fonction caractéristique d'une variable aléatoire réelle

I.A – Premières propriétés

Q1. On note parfois une certaine incompréhension du théorème de transfert. Remarquons, ici, que $P(X = x)$ et $P(e^{itX} = e^{itx})$ ne sont pas nécessairement égales.

Q2. Trop de candidats font des encadrements entre des nombres complexes non réels.

Q3. La convergence normale est souvent mentionnée mais sans justification probante (majoration de la valeur absolue de la somme totale par exemple), de même pour la convergence uniforme qu'il ne suffit pas de mentionner sans justification pour qu'elle soit effective.

Q4. Des candidats écrivent $e^{itaX} = (e^{itX})^a$, ce qui n'a pas de sens puisque e^{itX} est un complexe. On voit également $E(e^{itaX}) = (E(e^{itX}))^a$.

Notons aussi que l'énoncé souhaitait une expression de $\phi_Y(t)$ en fonction de ϕ_X , t , a et b , ce qui n'est pas la même chose qu'en fonction de $\phi_X(t)$, a et b .

Q5. Une question abordée avec réticence et un fort taux d'échec. Les nombres complexes dans ce contexte sont mal manipulés. On a vu souvent l'erreur $\phi_X(-t) = \phi_X(t)^{-1}$ avec la conséquence que ϕ_X ne peut être paire que si elle est à valeurs dans $\{-1, 1\}$.

I.B – Trois exemples

Q7. Une certaine méconnaissance de la loi géométrique est à déplorer. Beaucoup considèrent la loi géométrique comme finie entre 1 et un mystérieux nombre n , d'autres attribuent une probabilité p à $X = 0$. Pour sommer une série géométrique, peu de candidats pensent à justifier que le module de la raison est strictement inférieur à 1.

I.C – Image de ϕ_X

Q10. Certains candidats éprouvent des difficultés à repérer et à expliquer avec suffisamment de détails le raisonnement. Quelques candidats ne maîtrisent pas le lien entre un nombre complexe de module 1 et les nombres complexes $e^{i\theta}$ où $\theta \in \mathbb{R}$.

Q11. De nombreux candidats semblent désarmés avec une question du type « montrer qu'il existe un réel a tel que... ». Par exemple, certains partent du résultat et concluent que, puisque les modules de $\phi_X(t_0)$ et de $e^{it_0 a}$ valent 1, ils obtiennent bien le résultat. D'autres prennent un a qui dépend de n .

Q13. Pour quelques candidats, une somme nulle ne doit comporter que des termes nuls sans se soucier d'une hypothèse sur la positivité de ceux-ci. D'autres candidats raisonnent sur la somme obtenue à la question précédente comme sur une série entière.

Beaucoup transforment « pour tout n si $a_n \neq 0$ alors » en « si pour tout n $a_n \neq 0$ alors ».

Q14. La difficulté de nombre de candidats à simplement synthétiser ce qui a été fait auparavant est vraiment regrettable.

II Fonction caractéristique et loi d'une variable aléatoire réelle

II.A – Première méthode

Q15. Certains candidats ne font pas la différence entre somme finie et série et veulent appliquer un théorème d'interversion série-intégrale quand la simple linéarité de l'intégrale suffit. La majorité a oublié le cas $x_n = m$. Si certains séparent bien deux cas : « si $x_n - m \neq 0$ » et « si $x_n - m = 0$ », il arrive toutefois que ce dernier cas signifie pour eux que « pour tout n , $x_n - m = 0$ ».

Q16. Des difficultés à justifier correctement que $\text{sinc}(T(x_n - m))$ tend vers 0 en l'infini. Rappelons que pour prouver que $(u_n)_n$ tend vers 0 on peut simplement et sans danger majorer $|u_n|$ par un terme (positif) convergeant vers 0. Les cas $m \in X(\Omega)$ et $m \notin X(\Omega)$ n'ont pas assez été distingués. Dès lors beaucoup de confusion lorsque dans la question précédente les candidats oublient le cas $x_n = m$.

Q17. Dans cette partie du problème, de trop nombreux candidats se sont contentés d'affirmer que les raisonnements étaient strictement analogues à des questions déjà faites, en l'occurrence les questions Q15 et Q16, mais aussi Q2 et Q3. Un peu de bon sens devrait suggérer que telle n'est pas la réponse attendue.

Q20. Question rarement bien traitée, trop peu de candidats ont écrit explicitement le lien entre $V_m(T)$ et $G(1/T)$.

II.B – Deuxième méthode

Q22. Bien qu'abordée dans deux tiers des copies, c'est probablement la question la moins bien traitée. Rares sont les candidats capables de faire apparaître un développement en série entière et encore plus

rare ceux qui justifient ou même remarquent que le rayon de convergence est infini ou au moins non nul. Dans l'essentiel des copies apparaît la série exponentielle sans simplification et une valeur de limite non justifiée pour dire qu'elle est continue et même C^∞ .

Des rédactions du type « pour $t = 0$, $K_{a,b}(t) = \frac{1}{2}(b - a)$ est une constante et est donc de classe C^∞ sur \mathbb{R} » sans faire le lien avec ce qui se passe quand $t \neq 0$ mettent en évidence une grande confusion pour les notions de régularité des fonctions.

Q23. Assez bien traitée dans l'ensemble, la calculatrice autorisée pour l'épreuve pouvant aider à se souvenir des hypothèses.

Les candidats ont cependant du mal avec l'expression de $\partial_x K$ et la domination (on voit parfois une majoration par une exponentielle complexe), mais dans l'ensemble les hypothèses sont assez correctement mises en avant.

Q24. Oubli fréquent de l'hypothèse C^1 sur F_N pour pouvoir dire que $\int_a^b F'_N = F_N(b) - F_N(a)$. Une erreur fréquente fait apparaître $\int_{-N}^N \frac{1}{t} e^{it} dt$

Q25. Un taux d'échec surprenant pour un exercice aussi classique. La rédaction est souvent confuse et inexacte, par exemple : $(\sin x)/x$ tend vers 0 ou bien $(\cos x)/x^2 < 1/x^2$, donc l'intégrale converge. Il convient de rappeler que les théorèmes de comparaisons s'appliquent sur les intégrales de fonctions positives et de passer par la convergence absolue de $(\cos x)/x^2$.

Q26. Rarement entièrement traitée, mais parfois bien faite.

Q27. Même constat.

III Régularité de ϕ_X

Une partie plus rarement traitée et parfois juste survolée.

Q28. Dans cette question, comme pour d'autres, beaucoup de candidats sont allés trop vite. Certains se sont précipités dans une étude de fonction — ce qui pourrait certes fonctionner, fait soigneusement — mais beaucoup ont cru que nécessairement la fonction qu'ils étudieraient serait croissante, ce qui pour $x \mapsto x^j - x^k$ n'était pas le cas...

Q29, Q30. La terminologie peut-être abusive « X d'espérance finie » pour dire que X est intégrable produit une certaine confusion chez les candidats les moins assurés. On ne sait plus très bien si on doit prouver l'existence pour X d'un moment d'ordre j , ou que $E(|X|^j)$ est fini ou même « $E(X^j)$ est fini ».

Q31. Assez décevant pour une question très classique de première année de CPGE, peu faite et souvent sans rigueur.

Q33. Presque aucune solution correcte. Une preuve rapide consisterait à majorer les sommes partielles $\sum_{n=0}^N a_n x_n^2$ par le sup de f au voisinage de 0 (fini par continuité grâce à Q 31), en effet $\sum_{n=0}^N a_n x_n^2 = \lim_{h \rightarrow 0} \sum_{n=0}^N a_n \sin^2(hx_n)/h^2$ avec $\sum_{n=0}^N a_n \sin^2(hx_n)/h^2 \leq f(h)$ par Q 32.

Q35, Q36. L'enchaînement des questions et le lien avec Q29 et Q33 sont en général mal perçus.

Q37. Une récurrence vraiment facile dont l'hérédité n'a pourtant pas été du tout bien rédigée : le caractère C^{2k+2} de ϕ_X (seule hypothèse dans l'hérédité) donnant l'existence d'un moment d'ordre $2k$ pour X n'a quasiment été jamais expliqué : les candidats ont, eux, supposé à la fois que ϕ_X est de classe C^{2k+2} et que X admet un moment d'ordre $2k$... C'était utile pour les questions 35 et 36, mais pas pour 37.

IV Développement en série entière de ϕ_X

Peu abordée sereinement, à part la question 38, et seule la question 39 a été plutôt bien réussie par les meilleurs.

Q38. Trop peu de candidats justifient correctement le fait que ϕ_X soit développable en série entière. La plupart des candidats se contentent d'écrire des égalités, certains permutant une somme infinie avec une espérance ou avec une autre somme infinie (pour ceux qui ne se placent pas dans le cas où $X(\Omega)$ est fini contrairement à ce qui est précisé dans l'énoncé) sans se préoccuper de la légitimité de cette opération.

Q39. La formule de Taylor avec reste intégral n'est maîtrisée que par peu de candidats ; ceux qui l'énoncent sans erreur vont hélas trop vite dans leurs majorations d'intégrales, défaut présent ailleurs dans les copies. L'inégalité de Taylor-Lagrange n'est pas au programme, on ne peut donc pas l'utiliser.

Conclusion

Les correcteurs relèvent cette année une hétérogénéité frappante. Quelques copies sont bien rédigées, de façon claire, structurée, concise. Mais la présence de quelques bonnes copies donnant un traitement correct de l'ensemble du problème ne doit pas surprendre, s'agissant d'un énoncé très abordable. Par contre, la plupart des copies sont assez mal rédigées, à la fois quant à la propreté (en termes de ratures, etc.) et à la rédaction proprement dite (peu de phrases, beaucoup de symboles \forall ou \implies mal à propos). Sur le fond, il est assez alarmant qu'une moitié des candidats ne peut finalement obtenir qu'un quart des points du barème. Peut-être faut-il y voir une conséquence des perturbations de l'enseignement subies cette année. Cette impression est renforcée par la relative abondance parmi les notes moyennes de copies dont le niveau est assez bon mais qui ne traitent qu'une partie du problème, comme si les candidats avaient mal géré leur temps faute d'entraînement adéquat.

Chimie

Présentation du sujet

Le sujet de cette année, constitué de deux parties indépendantes, traite du biomimétisme. La première partie s'intéresse à l'étude d'un catalyseur bifonctionnel dont l'activité est proche de celle des enzymes. La seconde étudie l'hydratation de l'acétonitrile catalysée par un complexe du zinc.

Les notions mises en jeu font appel à de nombreux domaines abordés dans les programmes de première et de seconde année des classes préparatoires PCSI et PC : une part importante de l'épreuve concerne évidemment la cinétique (20 % du sujet) mais aussi l'acido-basicité, la thermodynamique, les orbitales moléculaires, les spectroscopies de RMN du proton et UV-visible, les groupes caractéristiques ester, carbonyle, et dérivé halogéné.

Beaucoup de questions ne sont pas guidées et mettent le candidat face à des tâches complexes qui nécessitent :

- la lecture et l'appropriation de documents aux formats divers, textes, graphiques, tableaux, schémas de structures ou représentations orbitales, données chiffrées ;
- la mise en place d'une stratégie pour exploiter ces informations et répondre à la question ;
- la proposition et l'analyse de stratégies de synthèse ;
- la validation de modèles par confrontation avec des données expérimentales.

La dimension expérimentale est particulièrement mise en avant car le sujet conduit à :

- analyser des protocoles de laboratoire ;
- proposer des techniques de mesures ;
- effectuer une analyse critique des résultats.

Le sujet illustre aussi comment la chimie utilise régulièrement la démarche de modélisation grâce à :

- l'utilisation des orbitales moléculaires pour analyser la réactivité d'espèces chimiques ;
- la validation de mécanismes avec des observations cinétiques.

Les compétences évaluées dans cette épreuve sont :

- décrire la mise en œuvre de quelques techniques de laboratoire. Ainsi est-il demandé de préciser l'objectif ainsi que le principe de la recristallisation ;
- étudier l'influence de la structure chimique des réactifs et des conditions expérimentales utilisées dans une stratégie de synthèse. Sont par exemple étudiés l'utilisation d'un organolithien dans la synthèse d'un ligand, le rôle des espèces introduites et des traitements lors d'une synthèse organique ;
- confronter un modèle aux données expérimentales dans le cadre d'une réaction de mutarotation analogue à celle du glucose par exemple. Une modélisation structurale est par ailleurs appliquée à l'étude de la réactivité dans le cadre de l'alkylation des ions énolates ;
- maîtriser le vocabulaire scientifique dans la description des phénomènes étudiés. Ainsi est-il par exemple demandé de nommer la nature des réactions successives dans le cadre d'une synthèse organique.

Analyse globale des résultats

Ce sujet est long et plutôt difficile. Les candidats les plus efficaces ont réussi à aborder l'ensemble des questions proposées et les meilleurs en ont traité avec succès environ 75 %. Sur l'ensemble des copies, au moins une bonne réponse a été apportée à chaque question.

Une erreur sur la structure du composé 5 (figure 3) et une inversion entre les constantes de vitesse k_1 et k_{-1} ont perturbé certains candidats et les membres du jury en ont tenu compte lors de la correction des questions correspondantes.

Les candidats ont parfois peiné à répondre de façon à la fois précise et concise aux questions posées. Leur rédaction pourrait s'améliorer notablement sur ce point.

Les questions relatives aux techniques expérimentales ont montré une inégale maîtrise du principe de ces techniques. Les questions relatives aux analyses de documents (Q12, Q15, Q41) ont souvent été abordées mais les réponses s'apparentent généralement plus à de la paraphrase du document qu'à sa réelle interprétation.

Plusieurs questions peu guidées, de type « résolution de problème », sont proposées dans ce sujet (Q5, Q6, Q26, Q44). Les deux premières questions ont souvent été abordées, la première souvent avec réussite, les deux dernières ont été beaucoup plus rarement traitées. Le barème tient bien sûr compte de la difficulté et du temps nécessaire à la résolution de ces questions (presque 20 % du total des points).

Les principales lois et relations exigibles des programmes sont connues (loi de Beer-Lambert, loi de Biot, formules de thermodynamique...) mais des erreurs de calculs ou d'unités ont souvent entaché le résultat final.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Il est rappelé que pour faciliter l'assimilation du sujet il est préférable de traiter les questions dans l'ordre.

I Étude d'un catalyseur bifonctionnel

I.A- Étude cinétique de la mutarotation du glucose

Le mécanisme de l'hémiacétalisation est bien connu des candidats mais son application au cas du glucose est défailante : des candidats n'ont pas su rendre compte de la formation d'un hétérocycle à 6 chaînons lors de l'addition nucléophile d'un atome oxygène sur l'atome de carbone de la fonction aldéhyde protonée du D-glucose.

Les stéréoisomères alpha et bêta du D-glucose ont trop souvent été considérés à tort comme des stéréoisomères de conformation chaises de la molécule.

Les données numériques du tableau 1 ont généralement été bien exploitées pour déterminer l'expression de $(k_1 + k_{-1})$, mais très peu de candidats ont pensé à utiliser par exemple la valeur du pouvoir rotatoire de la solution de D-glucose à l'équilibre pour trouver séparément les valeurs des constantes k_1 et k_{-1} .

L'expression littérale de l'extremum de k a généralement été correctement établie mais rares sont les candidats qui ont pensé à déterminer le signe de la dérivée seconde de k en fonction du pH ou à procéder à l'étude mathématique de la fonction $k(\text{pH})$ pour justifier que k passe par un minimum.

I.B- Propriétés acido-basiques et forme tautomère de la 2-hydroxypyridine

L'erreur d'énoncé (figure 3) n'a pas pénalisé les candidats dans la partie I.B du sujet, tout comme la notion de structure tautomère. L'équilibre céto-énolique classique du cours a été accepté.

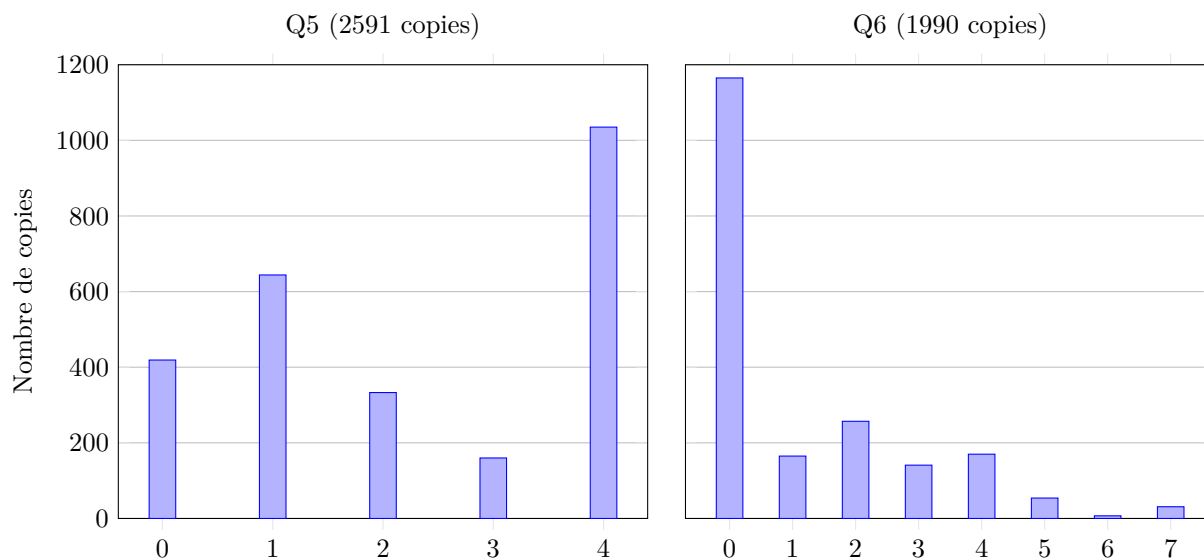


Figure 8.1 Points obtenus aux questions 5 et 6 par les copies les ayant abordées

Deux questions se sont avérées sélectives dans cette sous-partie. La première concerne le diagramme de prédominance des formes acido-basiques. De nombreux candidats ont du mal à lier diminution du caractère acide ou basique au bon sens d'évolution du pK_a du couple correspondant. La seconde concerne le calcul d'une enthalpie standard de réaction à partir d'enthalpies de dissociation de liaison.

I.C- Activité catalytique bifonctionnelle de la 2-hydroxypyridine

Les propriétés, respectivement acide et basique, du phénol et de la pyridine ont généralement été identifiées.

De nombreuses erreurs ont été relevées dans la question 14. Le terme de « mutarotation » n'a visiblement pas été bien compris, la structure du TMG (fournie dans l'énoncé) a souvent été mal recopiée, et les mécanismes proposés ont très rarement rendu compte de l'aspect concerté de l'action du catalyseur. De plus, les mécanismes proposés conduisent trop rarement à la régénération du catalyseur.

De nombreux candidats ont proposé une lecture des résultats du tableau de mesures (tableau 2), et correctement comparé les résultats expérimentaux en termes de catalyse. Cependant, peu d'interprétations ont été proposées pour justifier l'efficacité du catalyseur HP.

I.D- Méthylation de la 2-hydroxypyridine

La majorité des candidats identifie clairement des deux sites nucléophiles de l'ion énolate en étayant leur réponse par l'écriture de formes mésomères.

L'identification de l'orbitale frontalière de l'énolate nucléophile manque parfois de précision ou de rigueur. Un certain nombre de candidats n'identifie pas le contrôle de charge comme un cas de contrôle cinétique.

L'utilisation d'un sel anhydre pour « sécher » une phase organique, le principe d'un calcul de rendement ou l'objectif d'une recristallisation sont généralement bien maîtrisés, mais trop de candidats confondent « extraction par un solvant organique » et « lavage », ou s'appuient sur des valeurs de masses pour discuter de la présence en excès d'un réactif.

I.E- Étude cinétique d'une substitution nucléophile catalysée par la 2-hydroxypyridine

Cette sous-partie a été globalement peu traitée à l'exception des questions 22 et 23. Le principal obstacle est la difficulté à comprendre que les deux mécanismes A et B sont simultanés. Beaucoup de candidats

ont traité chaque mécanisme indépendamment et ont cherché à les comparer, ce qui a été bloquant pour la suite des questions de cette partie.

Le caractère mésomère attracteur des groupes cyano et nitro est connu.

La majorité des candidats écrit correctement l'AEQS afin d'isoler l'intermédiaire réactionnel, que ce soit dans le cas où les mécanismes ont été traités comme intervenant simultanément ou dans le cas où chaque mécanisme a été traité indépendamment. En revanche, on constate que la définition de la vitesse de réaction est souvent mal posée ce qui empêche les candidats d'aller au bout de leur développement.

II Hydratation de l'acétonitrile catalysée par un complexe du zinc

II.A- Synthèse du ligand Rim_4

Les schémas de Lewis, la géométrie des espèces chimiques et les formules mésomères sont dans l'ensemble bien maîtrisés par les candidats.

Les questions liées à l'attribution de signaux RMN n'ont pas toujours été bien rédigées. L'identification des protons s'est avérée parfois ambiguë alors qu'un document réponse était fourni ; le signal à 3,62 ppm a souvent été correctement attribué. En revanche, le signal à 5,57 ppm n'a pas été compris. Le jury attendait l'attribution du signal à deux protons non équivalents d'un CH_2 .

Les caractéristiques du DMF sont généralement connues, mais de nombreux candidats ont qualifié le DMF de solvant anhydre, ce qui est peu pertinent. Son rôle quant à l'utilisation de l'hydruure n'a été que rarement précisé.

II.B- Synthèses de complexes $[Rim_4ZnS](ClO_4)_2$

La justification de la position de l'acétonitrile au sein du complexe (Q 40) a rencontré peu de succès. L'argumentation doit reposer sur la symétrie de la molécule qui est préservée lorsque le ligand est en position endo et entraîne peu de modifications de la multiplicité et de l'intégration des signaux du spectre de RMN 1H . Certains candidats qui ont répondu à cette question argumentent à l'aide d'une gêne stérique qui serait moindre en position endo.

La détermination des constantes A et B (Q 44) a été traitée dans environ 10 % des copies et menée à son terme dans moins de 5 % d'entre elles. La conservation de la quantité de matière en ligand et en élément baryum a rarement été écrite correctement ; l'expression du quotient réactionnel à l'équilibre est écrite correctement mais le développement de cette expression est souvent erroné.

Si les relations entre l'entropie standard de réaction à l'enthalpie libre standard de réaction et l'enthalpie standard de réaction, puis la constante d'équilibre sont souvent correctement rappelées, l'application numérique et l'unité sont souvent incorrectes. L'interprétation du signe de l'entropie standard de réaction est rarement proposée.

II.C- Activité catalytique du complexe $[Rim_4ZnS]^{2+}$

Si la structure de l'imidazolium avec le bon atome d'azote protoné a été écrite, une justification portant sur la délocalisation a rarement été apportée.

De nombreuses erreurs ont été constatées dans le calcul de la constante thermodynamique d'équilibre de la réaction acido-basique, nombre de candidats ont proposé l'inverse de la valeur attendue.

Beaucoup de structures des complexes B, C et E ne sont pas en accord avec les descriptions pourtant très claires proposées par l'énoncé.

Conclusion

Les candidats connaissent dans l'ensemble bien leur cours, ont convenablement avancé dans cette épreuve de chimie plutôt ambitieuse et affichent un niveau d'ensemble satisfaisant.

Malgré la période de confinement ayant précédé les épreuves écrites de cette session, le jury n'a pas observé de différence notable par rapport au niveau des années précédentes.

Le jury tient à féliciter les candidats qui se sont engagés dans les modélisations des différentes situations proposées. Toute tentative de résolution cohérente, même non aboutie, a été valorisée.

Cependant, le jury a noté un nombre non négligeable de copies présentant cette année des lacunes importantes sur le programme des deux années et notamment dans le domaine expérimental. Il encourage les futurs candidats à bien maîtriser les notions, capacités exigibles et compétences de la démarche scientifique par un travail régulier au cours des deux années de CPGE et à ne pas négliger la composante expérimentale, importante en chimie, notamment pour proposer ou justifier des choix de conditions opératoires ou de techniques mises en œuvre.

Physique 1

Présentation du sujet

Cette épreuve est consacrée à l'étude, théorique puis expérimentale, de l'interaction de Van der Waals entre deux atomes de Rubidium placés dans des états très excités dits « de Rydberg ». À l'aide du modèle du dipôle électrostatique au programme de PCSI, on aboutit, dans la première partie, aux expressions théoriques de l'énergie potentielle et de la force d'interaction de Van der Waals entre deux atomes de rubidium. Puis, dans une deuxième partie, on s'intéresse aux niveaux d'énergie et à la polarisabilité d'atomes de sodium « de Rydberg » après avoir déterminé les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène dans le cadre du modèle de Bohr. Enfin, dans une troisième et dernière partie, on étudie une méthode de mesure de l'énergie potentielle d'interaction de Van der Waals pour une paire d'atomes de rubidium dans des états de Rydberg, piégés par des pinces optiques laser.

Chacune de ces trois parties est progressive, contient de nombreuses questions de cours ou des applications directes. Seule la deuxième partie propose une question ouverte basée sur une approche documentaire.

Analyse globale des résultats

Le sujet, bien que de longueur raisonnable, relativement progressif et sans trop de difficulté n'a pas été abordé en totalité par de nombreux candidats : les résultats sont décevants, d'autant plus que la longue et exceptionnelle période de révision due à la crise sanitaire aurait pu être favorable aux candidats dans leur apprentissage, leur consolidation de leur savoir et savoir-faire. On pouvait s'attendre à ce que le cours soit mieux maîtrisé que lors des sessions précédentes. Nous saluons à cette occasion le travail remarquable de tous nos collègues qui, au cours de ces deux ou trois années mais surtout durant cette période difficile de crise sanitaire, ont toujours soutenu les étudiants afin qu'ils donnent le meilleur d'eux-mêmes avec une bienveillance remarquable.

Bien présenter, bien rédiger, bien justifier sont des compétences minimales indispensables que doit avoir un candidat à ce concours, de même que l'honnêteté intellectuelle (la malhonnêteté intellectuelle est jugée avec sévérité par le jury, avec une incidence négative très forte sur la note finale). La présentation des copies est globalement satisfaisante ; ont été sanctionnées celles qui ressemblent davantage à un brouillon qu'à une œuvre d'un étudiant motivé par une bonne note... heureusement de telles copies ont été peu nombreuses.

Une minorité de candidats pense à valider les résultats : tests d'homogénéités, de variation des paramètres, confrontation avec des valeurs numériques connues. Et pourtant, ces points sont valorisés ! À chaque résultat, à chaque application numérique, un commentaire est toujours le bienvenu et est toujours valorisé. De plus, cela aide le candidat à s'imprégner du sujet et à mieux le comprendre.

Nombreux sont les candidats à ne répondre que partiellement aux questions, notamment lorsque celles-ci contiennent plusieurs sous-questions.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Les candidats armés d'une bonne connaissance du cours, d'un bon sens physique et d'une bonne maîtrise des techniques habituelles de calcul (déterminer une réponse en régime permanent sinusoidal forcé à l'aide de la notation complexe, calculer des ordres de grandeur, réaliser des applications numériques en respectant le nombre de chiffres significatifs...) ont obtenu une bonne voire une excellente note à cette épreuve. Un candidat peut utiliser ses connaissances en électrostatique, en mécanique du point, en

physique ondulatoire dans le domaine électromagnétique de façon générale puis plus précisément dans le domaine des lasers. Il est inutile d'apporter des connaissances hors-programme pour réussir cette épreuve ! Ainsi, vu la structure du sujet, un candidat, moyen ou faible, peut se relancer régulièrement et se remettre en confiance : c'est pourquoi il est conseillé de parcourir le sujet en première lecture dans son intégralité. Toutes les données numériques de l'énoncé sont fournies avec trois ou quatre chiffres significatifs, ce qui ne laisse pas de doute quant au nombre de chiffres significatifs attendu pour l'écriture du résultat d'une application numérique.

I Étude de la force de Van der Waals

I.A –

Q1. Trop peu de candidats connaissent la définition rigoureuse d'un dipôle électrostatique et nombre d'entre eux la confondent avec celle d'un dipôle magnétique, voire avec celle d'un dipôle électrocinétique.

Q2. Il est souvent préférable de passer la question plutôt que de proposer une réponse farfelue ou hors de propos. Donner comme exemple de dipôle électrostatique « un grain de riz » ou « une résistance électrique » montre tout de suite au jury que le candidat n'a pas compris le sujet. La molécule d'eau est trop peu souvent citée, alors que c'est l'exemple emblématique. De plus, l'atome d'hydrogène ne peut pas être considéré comme un dipôle électrostatique, sauf s'il est soumis à un champ électrique extérieur.

I.B –

Q3. Souvent bien traitée, cette question a parfois été la source de réponse clairement inhomogènes : « $p \ll 1$ » ou « $p \ll OM$ »...

Q4. Attention aux erreurs de calcul sur des dérivées simples et aux erreurs de signe.

Q5. Peu de candidats connaissent l'allure des lignes de champ, obligatoirement orientées, par cœur. Pourtant, il existe des pistes : on peut imaginer la direction et le sens de la force électrostatique que subirait une charge ponctuelle positive placée autour du dipôle, ou regarder la direction et le sens du champ en $\theta = 0$, $\theta = \pi/2$ ou $\theta = \pi$ à partir des expressions littérales trouvées à la question précédente.

I.C –

Q6. La plupart des candidats n'explique pas avec rigueur la notion de « dipôle induit » et se sont contentés de paraphraser l'énoncé. La confusion entre « dipôle induit par un champ extérieur » et « dipôle rigide dans un champ extérieur » a été fréquemment rencontrée : il s'agissait ici d'étudier le comportement d'un atome sous l'effet d'un champ électrique extérieur. Un schéma montrant la déformation, sous l'effet d'un champ électrostatique, d'un nuage électronique atomique autour du noyau correspondant chargé positivement et le vecteur moment dipolaire résultant suffisait quasiment à répondre à la question.

La dimension d'une grandeur (α en l'occurrence) ne permet pas de conclure sur son signe. Beaucoup de candidats ont pris la norme de la relation vectorielle, et en ont conclu que $\alpha > 0$... une norme est nécessairement positive !

De même ce n'est pas parce que le moment dipolaire augmente avec le champ que ces deux grandeurs sont nécessairement proportionnelles !

Q7. Un nombre non négligeable de candidats n'a pas pensé à calculer le champ électrique pour en déduire la force électrique. L'application du théorème de Gauss est généralement maîtrisée, mais la rédaction laisse à désirer. Notamment, il faut savoir identifier la source du champ électrique, l'étude de ses symétries aboutissant à un renseignement sur la direction du champ, l'étude de ses invariances aboutissant à un renseignement sur la dépendance du champ. En symétrie sphérique c'est une erreur de dire que le *vecteur* champ électrique ne dépend que de la coordonnée r .

Q8. La charge ne possédait ici qu'une unique position d'équilibre définie par une relation vectorielle et non scalaire, insuffisante.

Q9. Question généralement bien traitée, mais un commentaire stipulant que α était de l'ordre de grandeur du volume d'un atome était le bienvenu.

I.D –

Q10. Les raisonnements proposés étaient en général flous. Une série de schémas montrant deux noyaux avec leur nuage électronique, et leur devenir en présence d'un dipôle instantané, aurait permis de bien répondre à la question, en montrant que le sens physique a été compris.

Q11. Cette question n'a quasiment jamais été traitée avec rigueur.

Q14. Encore une fois, attention aux erreurs de calcul !

II Atomes de Rydberg

II.A –

Partie bien réussie dans l'ensemble mais...

Q15. Trop nombreux sont les candidats semblant penser qu'un mouvement circulaire est nécessairement uniforme ou qu'un mouvement à force centrale est nécessairement circulaire uniforme. D'autres ont tenté de démontrer que le mouvement était circulaire, mais ce n'était pas la question !

Q17. Certains candidats pensent (à tort !) que le moment cinétique est une « grandeur classique ». « Classique » voulait dire ici « non quantique » et pas « non relativiste ». D'ailleurs, l'utilisation de la constante de Planck n'est pas une justification recevable de l'aspect quantique d'un modèle ! Et attention encore une fois à ne pas paraphraser l'énoncé : nombreux sont les candidats qui se sont contentés de *répondre* « parce que ça utilise une théorie classique mais aussi une théorie quantique ».

Q18. Cette question a été généralement bien traitée et a permis à certains candidats de gagner des points alors que le début de l'énoncé n'avait pas été correctement traité.

Q19. De nombreuses tromperies ont été commises ici : avoir une expression littérale fautive mais donner le résultat correct se trouvant dans le sujet est très mal vu par le correcteur qui assimile cela à de la malhonnêteté intellectuelle ! L'erreur principale sur cette question fut de ne considérer que l'énergie potentielle ou que l'énergie cinétique, au lieu de l'énergie mécanique totale. Il n'y avait aucune ambiguïté quant au nombre de chiffres significatifs attendus : 4 obligatoirement.

Q20. Il fallait justifier que l'état ionisé correspond à une énergie nulle ($n \rightarrow +\infty$).

II.B –

Q21. Chiffres significatifs souvent incorrects ! On rappelle que lorsqu'un entier apparaît dans le calcul (ici à cause de la quantification), celui-ci n'intervient pas dans la précision du résultat du calcul (étant par nature exact).

Q22. Beaucoup d'erreurs sur cette question pourtant simple : beaucoup de candidat ont écrit $\lambda = \frac{hc}{E(n=100)}$ au lieu de prendre en compte la différence d'énergie au dénominateur. Afin d'éviter les erreurs d'arrondis qui se propagent, il est conseillé de toujours pousser le calcul avec un chiffre significatif de plus que le résultat affiché : par exemple « $4 \sim 1$; $\pi \sim 1$ donc $4\pi \sim 1$ » au lieu de « $4\pi \sim 10^1$ ». En l'occurrence, E_I avait été calculé en Q20, en arrondissant à 4 chiffres significatifs. Cet arrondi se propage nécessairement au calcul de λ , n'en donnant qu'un résultat approximatif, sauf s'il avait été calculé avec 5 chiffres significatifs, puis arrondi à 4.

Q23. Beaucoup de candidats ont répondu que le sodium appartenait à la même colonne que l'hydrogène dans la classification périodique. Bien que cela soit juste, cette réponse est insuffisante, le sodium étant placé ici dans un état très excité... Il fallait bien justifier qu'ici tout se passait comme si l'unique électron de valence du sodium très éloigné du noyau (car dans un état très excité) « ne voyait qu'un noyau chargé positivement avec une charge e », comme l'unique électron de valence de l'atome d'hydrogène.

Q24. La question a souvent été bien comprise, mais la réponse mal rédigée, car parfois entâchée de sous-entendus. « Si l'atome est plus gros, la transmission diminue. » Certes, mais cela n'explique pas pourquoi. S'agit-il simplement d'un problème d'encombrement, ou y a-t-il un autre argument ? Ce genre de réponse est trop flou.

II.C –

Q26. Les candidats ont visiblement beaucoup de mal avec les analyses de documents. Ils se contentent souvent de paraphraser. Au même titre qu'à la Q24, trop de réponses contiennent des sous-entendus qu'il convient d'explicitier : « la trajectoire de l'électron est une ellipse, donc il apparaît un moment dipolaire » ne permet pas au jury de savoir si le candidat a compris le lien logique.

III Mesure de l'énergie potentielle d'interaction de Van der Waals à l'aide d'atomes de Rydberg piégés

III.A –

Q27. Beaucoup ont écrit : « $\cos(\omega t - kz) \approx \cos(\omega t)$ si $kz \ll \omega t$ ». C'est faux !! Prenons $kz = \frac{\pi}{2}$ et $\omega t = 2000\pi$, $\cos(\omega t - kz) = 0$ alors que $\cos(\omega t) = 1$. D'autres ont écrit : « $\cos(\omega t - kz) \approx \cos(\omega t)$ si $z = 0$ ». Certes, mais l'atome ne se restreint pas à un point ici, il faut prendre en compte son extension spatiale. Enfin, certains ont écrit qu'il faut une onde « uniforme » ou « qui ne se propage pas » (sans pour autant qu'elle soit stationnaire ce qui d'ailleurs ne répond pas à la question) !

Q28. Les conditions d'application de la relation de structure du type « $\vec{B} = \frac{\vec{u} \wedge \vec{E}}{c}$ » doivent être rappelées !

Q29, Q30. De nombreux candidats ne savent pas résoudre une équation différentielle en régime permanent sinusoïdal forcé car la méthode par le passage en complexe n'est pas du tout maîtrisée, à notre grand étonnement ! D'ailleurs, une proportion non négligeable de candidats *tentent* d'introduire une solution en $\cos(\omega t + \varphi)$ dans l'équation différentielle et ne s'en sortent pas dans leurs calculs.

Q31. Beaucoup de confusion entre puissance moyenne absorbée (due au champ électrique ici) et puissance moyenne de l'onde calculée avec le vecteur de Poynting.

Q32. Des erreurs fréquentes dans les formules de trigonométrie et des confusions fréquence/pulsation.

La fin de cette partie est plutôt bien réussie mais...

Q39. Beaucoup de candidats ont recopié le schéma appris en cours, mais peu ont compris que ce schéma n'était pas du tout à l'échelle ! L'axe des x est très « ratatiné ». Beaucoup pensent que le faisceau est d'abord cylindrique et commence à diverger au bout d'une longueur L_R . Non ! Le faisceau laser diverge dès le début, mais très progressivement, si bien que tant que $x \ll L_R$, le faisceau peut être considéré comme cylindrique. Il n'y a donc pas une zone où le faisceau se propage rectilignement et une autre où il diverge ; il y a une zone où le faisceau peut être considéré comme rectiligne, et une autre où la divergence ne peut plus être négligée.

Q42. Aucun calcul nécessaire ici, il suffit d'utiliser Q36 pour chercher un minimum d'intensité, puis Q37 et Q39.

Q43. Attention à ne pas confondre F' et f' .

III.B –

Q45. Attention à distinguer clairement le rôle de la température et le rôle de la pression.

Q46. Beaucoup de candidats n'ont pas vu/compris que les diagrammes étaient en échelle logarithmique. Lorsqu'on demande de vérifier un modèle physique, dire que les données expérimentales montrent une décroissance comme annoncé par le modèle donc que le modèle est valide est insuffisant, de même que se satisfaire d'une simple observation du fait que les points expérimentaux sont proches de la courbe théorique superposée.

Conclusion

Bien que ce rapport mentionne principalement les écueils à éviter, nous voulons souligner combien nous avons été satisfaits devant certaines copies, excellentes aussi bien sur le fond que sur la forme. Que tous leurs auteurs soient remerciés pour avoir donné le meilleur d'eux-mêmes durant cette épreuve et pour nous avoir fait lire de très belles compositions. Nul doute qu'ils sauront relever les défis technologiques du XXI^e siècle après leurs études au sein des grandes écoles et qu'ils auront à cœur de transmettre le fruit de leurs travaux.

Pour tous les candidats, nous nous permettons quelques conseils.

- Un sujet tel que celui-ci illustre l'importance fondamentale de l'apprentissage du cours : beaucoup de points peuvent être glanés facilement en citant ou en appliquant simplement le cours.
- Parcourir l'intégralité du sujet lors d'une première lecture rapide : cela permet de s'imprégner du sujet et de comprendre sa logique et son esprit. Ensuite il faut toujours s'assurer de bien avoir compris un énoncé quitte à le relire plusieurs fois.
- Comme déjà dit dans des précédents rapports, les résolutions de problème doivent être abordées avec plus de méthode. Une simple application de la méthode « scientifique » permet d'aider à formaliser le problème et donc à trouver la bonne réponse !
- Commenter et critiquer de façon pertinente un résultat ou une démarche, même si ce n'est pas explicitement demandé par l'énoncé, est valorisé : cela peut-être une analyse dimensionnelle d'un résultat littéral simple, un calcul d'ordre de grandeur d'un paramètre physique, une vérification de valeur numérique fournie dans l'énoncé, l'explicitation une hypothèse non fournie par l'énoncé mais nécessaire pour aboutir au résultat demandé...
- Souvent un schéma simple, clair, éventuellement avec des couleurs sera plus apprécié qu'une demi-page d'explications...

En espérant que ces quelques conseils seront utiles aux futurs candidats.

Physique 2

Présentation du sujet

Le titre de l'épreuve — « *Du neuf dans les sillages* » — est emprunté à celui d'une publication de 2013 dans la revue *Reflets de la Physique* par deux chercheurs, Marc Rabaud et Frédéric Moisy, dont le laboratoire se situe à quelques encablures de CentraleSupélec.

Ainsi, après une large contextualisation, le corps du sujet est logiquement accompagné de deux annexes : une première annexe de 3 pages correspondant à un très large extrait de l'article en question, suivie d'une seconde, intitulée « Imagerie satellitaire », reprenant les données techniques fournies par Astrium pour ses satellites Spot 6 et Spot 7.

Un tel sujet, subdivisé en trois parties, présente l'avantage d'aborder plusieurs aspects du programme, de première comme de seconde année : mécanique des fluides, optique géométrique et ondulatoire, physique des ondes, aussi bien acoustiques que de surface. Il nécessite une lecture attentive des documents fournis.

Son atout majeur est de montrer aux candidats que des problèmes observés et étudiés depuis des siècles font encore l'objet d'études scientifiques poussées et pourront être observés par bon nombres de candidats au cours de leurs vacances bien méritées !

Comme pour l'épreuve de physique 1, il fait appel à l'esprit de synthèse des candidats, qui devaient être en mesure d'extraire la substantifique moelle des documents fournis, tout en s'appuyant sur les savoirs et savoir-faire acquis au cours des deux années de classe préparatoire.

Analyse globale des résultats

Ce sujet, qui s'appuie sur une publication récente, nécessite de la part des candidats un esprit de synthèse afin de savoir extraire les données essentielles des deux annexes et d'en comprendre le sens. Nous nous réjouissons que la majorité des candidats aient su y trouver l'essentiel.

De nombreuses questions font appel à des analyses dimensionnelles, ou demandent des ordres de grandeur. Le jury s'est rendu compte que, pour bien des candidats, il est difficile de faire la différence entre un ordre de grandeur et une application numérique. Évidemment, ceci a occasionné des pertes de points préjudiciables, alors qu'il eût été si simple de répondre à la question posée, en y proposant une réponse présentant le nombre de chiffres significatifs idoine.

Si les trois parties sont équilibrées du point de vue de la répartition des points, force est de constater que la première a été mieux traitée que la seconde (à l'exception de l'optique géométrique qui semble être un lointain souvenir pour certains), elle-même plus complète que la troisième. Mais le jury a aussi constaté que cette épreuve a su répondre à sa fonction : celle de classer les candidats, avec une grande diversité au niveau des résultats.

Le jury ne saurait trop insister sur la force d'un schéma : dans bien des situations, et à fortiori en optique géométrique, les candidats qui parviennent le mieux à répondre sont ceux qui savent s'appuyer sur un schéma. Qu'ils soient remerciés pour ce souci de clarification, qui devrait être un réflexe pour chacun.

Les candidats le savent, les sujets fournissent certains résultats intermédiaires afin que chacun puisse, malgré ses éventuelles difficultés sur certaines questions, repartir sur des bases saines. Le jury a été déçu de voir des candidats se comporter comme s'ils avaient obtenu la forme demandée, alors que leur raisonnement ne pouvait y aboutir. Il est d'autant plus reconnaissant vis à vis des candidats honnêtes qui ont su s'interroger sur leur résultat différent de celui attendu : leur démarche se voit régulièrement récompensée.

Enfin, comment analyser les résultats de cette année sans mentionner l'immense courage dont chaque candidat a fait preuve en restant mobilisé près de deux mois de plus que prévu en raison de la pandémie de la covid-19, le jury félicite chacun des candidats pour la ténacité dont il a su faire preuve.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

I Analyse des données de sillages

I.A – Généralités

Q1. Le principal problème, ici, a été un problème d'appropriation : il suffisait d'identifier la vitesse des ondes à l'aide de l'annexe, alors que certains candidats, toutefois peu nombreux, ont essayé d'évaluer la vitesse du bateau.

Q2. Si cette question est majoritairement bien traitée, rappelons que l'utilisation de la conservation de l'énergie mécanique est la méthode la plus efficace. Le jury remercie les candidats qui ont su citer le théorème utilisé en précisant les hypothèses associées.

Q3. Le nombre de Reynolds est quasiment toujours évoqué conformément au contenu du programme. Encore faut-il définir convenablement les grandeurs utilisées : les confusions entre viscosité dynamique et cinématique sont fréquentes. Certaines copies donnent une définition claire du rapport utilisé, d'autres se perdent en évocations imprécises ; ainsi nous retrouvons régulièrement des comparaisons de grandeurs non homogènes comme une force et une accélération ou une confusion entre les effets que ce nombre de Reynolds permet de comparer et la conséquence sur le type d'écoulement.

I.B – Observation des sillages

Q4. Cette question est la seule « question ouverte », identifiée par une barre verticale.

Étant placée en début de sujet, elle a été davantage traitée que les questions ouvertes proposées dans les sujets des années précédentes. Une longueur de 18 à 20 m paraît acceptable sur la figure. Annoncer 3, voire 4 chiffres significatifs paraît abusif. Une incertitude basée sur l'évaluation simple de l'erreur visuelle et en lecture sur la règle doit suffire, encore faut-il que les chiffres significatifs de L et de l'incertitude affichée soient cohérents. Beaucoup de candidats éludent la détermination de l'angle de sillage, un peu inférieur à 20° , parfois aussi celle de la vitesse du bateau. À contrario, certains perdent beaucoup de temps sur des calculs d'incertitude non demandés, sur α et sur U .

Le jury a souvent relevé de longues phrases inutiles, là où un simple tableau aurait été tellement plus efficace.

Notons toutefois que cette question pouvait donner un résultat erroné en utilisant la valeur de l'accélération de la pesanteur donnée par l'énoncé, dans laquelle une virgule a été omise. Si l'immense majorité des candidats ne s'est pas laissée troubler par cette valeur, le jury a fait preuve de bienveillance envers ceux qui se sont laissés abuser par cette erreur. Le jury a également été attentifs en Q15, où l'erreur pouvait être filée.

Quoi qu'il en soit, le jury invite vraiment les candidats à être attentifs à la valeur qu'ils obtiennent : certaines copies proposent une longueur de bateau accompagnée d'une incertitude de 600 m ! Même si le stress est à son comble et le pétrole encore abondant, on ne peut imaginer une telle incertitude, fût-il un « super-tanker ».

Q5. Le nombre de Froude doit être donné en cohérence avec les chiffres significatifs de la vitesse et de la longueur du bateau. Un rapide rapprochement avec la courbe de l'annexe permet de se rassurer quant

au résultat. Quelques candidats inversent bizarrement le raisonnement, et déduisent l'angle de sillage de la valeur de Fr et du graphe, ce n'est pas ce qui est attendu.

I.C – Capillarité

Q6. Sachant que cette notion est essentiellement abordée sous l'aspect expérimental mais que figure dans le programme la capacité exigible « Mesurer un coefficient de tension superficielle », le jury été sensible aux candidats qui ont su partir de la relation connue pour nous présenter l'unité demandée. Nous notons quelques confusions entre γ et η .

Q7. Lorsque la question précédente est bien traitée, alors la construction de We se fait le plus souvent proprement. Bien évidemment, le jury ne peut accepter un résultat qui ne serait accompagné d'aucune justification, et simplement vérifier que ce nombre est sans dimension ne peut suffire.

Q8. L'application numérique conforte le bon sens : la mécanique du navire dépend peu des phénomènes de tension superficielle.

I.D – Force de traînée de vague

Q9. Le jury ne peut se contenter, dans une telle question, d'« énergie potentielle » : il est indispensable de préciser à quoi elle se rapporte, « de pesanteur », comme « de gravitation » était accepté.

Q10. Cette question a régulièrement conduit à de longs développements pas toujours exacts. Une construction d'un terme « mgz » semblait pourtant accessible, sans confondre largeur, hauteur et longueur de la vague, mais surtout en n'omettant pas une partie de la question : il était demandée une énergie « par unité de longueur ».

Q11 à Q13. Ces questions ne nécessitaient pas de longs développements et ont été majoritairement bien réussies. Le jury s'est attaché au caractère logique des questions, sans appliquer une « double peine » aux candidats qui, s'étant trompés à la question Q10, n'obtenaient pas une expression correcte par la suite. En revanche, la démarche devait être explicite. « En déduire » paraît tout de même suffisamment explicite pour ne pas proposer au correcteur une force de traînée sortie de nulle part.

Q14. Trouver une puissance du bateau inférieure à celle fournie aux vagues devait à minima interpeller le candidat. Une marge de fonctionnement constituait un résultat raisonnable, à commenter en conséquence.

I.E – Imagerie satellitaire

Q15. La définition du référentiel (autre que terrestre) était attendue. Si ce cas particulier de la loi de Kepler est souvent bien retrouvé, des erreurs sont souvent intervenues au moment d'identifier le champ de pesanteur (pas à la hauteur du satellite), et la période obtenue en a souffert. Dans quelques cas extrêmes, les candidats ne semblent pas s'émouvoir d'un résultat totalement incompatible avec les données relatives aux satellites d'observation.

Q16. Un dessin permet de comprendre ce que le candidat avance, le correcteur peut alors s'adapter à l'interprétation de l'angle proposé, mais évidemment ne peut se contenter d'une valeur numérique sans la moindre justification.

Q17. Très rarement correctement traitée, cette conjugaison objet réel — image réelle par une lentille convergente est pourtant basique. Par ailleurs, insistons sur le fait que faire de l'optique géométrique sans le moindre dessin est aberrant.

Q18. Simple formule d'ordre de grandeur pour la diffraction par une ouverture. Il faut définir les éléments contenus dans la formule proposée, surtout si les notations diffèrent de celles de l'énoncé. Encore une fois, un ordre de grandeur suffisait, mais il était important de ne pas se tromper de formule. Pour cela, une rapide analyse dimensionnelle peut être salvatrice : une ouverture angulaire est sans unité !

Q19. Si cette discussion ne présentait, à priori, aucune difficulté majeure, nous avons conscience que la définition de l'énoncé était ambiguë. Dans un tel contexte, le jury a privilégié la démarche au résultat.

Q20. Si la tâche de diffraction est un peu plus grande que les pixels, un commentaire adéquat s'impose sur la résolution effective du capteur.

Q21. Pour les commentaires du rapport, notons que quelques (rares) candidats ne font pas de différence entre résolution et nombre de pixels et donc répondent à la question par un nombre de pixels.

II. Modèle hydrodynamique des ondes de surface

II.A – Champ des vitesses

Q22. La loi de la statique du fluide pesant est généralement bien établie, si ce n'est la confusion récurrente entre P et p_0 .

Notons qu'avec cette question s'ouvre une partie qui nécessite une vigilance particulière pour ne pas écrire qu'un scalaire est égal à un vecteur. Si le jury est conscient qu'il arrive à tous d'oublier une flèche dans une démonstration, il demande aux candidats d'être vigilants à ce que leurs résultats ne soient pas entachés de telles erreurs.

Q23. L'expression du champ de pression est également bien établie. Quelques candidats oublient une constante d'intégration, pourtant explicitement nommée dans le texte, ou trouvent une pression qui diminue avec la profondeur !

Q24. L'élimination des termes d'ordre 2 est parfois bien expliquée, mais ce n'est pas une règle générale malheureusement. Le signe disparaît régulièrement devant le gradient.

Q25. Le critère « linéarité » était attendu, si toutefois l'équation précédente était bien linéaire ! Si tel n'est pas le cas, il est légitime que le correcteur se demande ce que signifie « linéaire » pour le candidat.

Q26. Ici, la vitesse cesse parfois d'être vectorielle, ce qui n'empêche pourtant pas ensuite de calculer son rotationnel ! Notons toutefois, qu'ici comme dans la suite, savoir manipuler les opérateurs permet une efficacité vraiment appréciable : certains candidats se sont perdus dans des projections inutiles.

Q27. Le choix du signe dans le gradient est laissé à l'appréciation des candidats, qui devront se rendre compte d'une éventuelle difficulté pour répondre à la question 35, dont le résultat sous-entendait le choix $\vec{v} = \text{grad } \phi$.

Q28. Le critère « incompressible » est attendu et permet une solution immédiate.

Q29. L'électrostatique, la diffusion thermique ou celle de particules, constituaient des exemples possibles. Encore fallait-il préciser « en l'absence de source » et, dans les deux derniers cas suscités, « en régime stationnaire ». Nous avons pu relever, de façon heureusement anecdotique, la mention « équation de d'Alembert en régime permanent ».

Q30. Si cette question est traitée le plus souvent correctement, il est essentiel de ne pas confondre vitesse et vitesse verticale.

Q31. La plupart des réponses sont correctes, mais certains ont confondu $\overline{\text{grad } \phi}$ et ϕ . Notons toutefois de regrettables confusions entre « borné » et « continu », et entre la vitesse d'une onde acoustique et celle d'une onde lumineuse.

Q32. La séparation des variables, la justification d'une valeur constante, puis du signe de cette constante, doivent être présentées avec rigueur. On ne peut se contenter de partir de la forme donnée. Évidemment, la forme adoptée permet de s'affranchir rapidement du temps dans cette question, même si le jury a relevé quelques cas prenant le laplacien pour un opérateur spatio-temporel ! Notons que le jury s'est adapté au

choix de la constante et que si elle était prise égale à k , il attendait une racine dans les expressions des fonctions.

Q33 et Q34. La notation complexe permet d'identifier plus aisément la présence de deux ondes progressives, en tout cas pas celle d'une onde stationnaire pour les vagues qui se propagent. Il semblerait que bon nombre de candidats jugent que la somme de deux ondes progressives conduit inexorablement à une onde stationnaire ! De très rares candidats pensent à souligner que ces ondes sinusoïdales ne sont pas planes et le jury a apprécié les trop rares candidats qui, pour illustrer leurs propos, prenaient le temps de faire un schéma représentant l'allure des vagues à différentes profondeurs.

II.B – Relation de dispersion

Q35. Si le premier point est souvent bien traité, la suite des raisonnements est beaucoup plus aléatoire, et l'on a vu trop souvent dériver la variable z par rapport au temps au lieu de poser les conditions aux limites avec méthode.

Q36. Trop souvent, la relation de dispersion proposée dépend encore de z , alors que l'énoncé spécifie bien que l'on travaille à la surface.

Q37. Si les relations définissant les vitesses de phase et groupe sont majoritairement connues, leur signification est très souvent méconnue, en particulier en ce qui concerne la vitesse de phase.

Q38 à Q40. Ces questions, peu abordées, révélaient toutefois l'étendue de l'hypothèse « profondeur infinie » : quelques centimètres font l'affaire, ce qui ne devrait pas noyer un candidat !

III. Sillages en V

III.A – Cas des ondes acoustiques

Q41. La majorité des candidats ayant abordé cette question a su évoquer la compressibilité, mais d'autres hypothèses ont été émises, évoquant le poids, le caractère parfait, irrationnel...

Q42. Question généralement bien traitée. Notons cependant la tendance, pour certains candidats, à utiliser une hypothèse mise explicitement en défaut à la ligne au-dessus ! Les correcteurs sont naturellement attentifs aux dérivées droites ou partielles, aux grandeurs scalaires et vectorielles, et aimeraient distinguer P de ρ .

Q43 et Q44. Un soin particulier est attendu dans la présentation des perturbations du milieu, et la linéarisation des trois équations utiles. Cette approche est souvent bien maîtrisée par les candidats. Les hypothèses de l'énoncé permettent de travailler davantageusement avec des scalaires. Ceux qui conservent les opérateurs vectoriels associent régulièrement $\overrightarrow{\text{grad}}(\text{div } \vec{A})$ à $\Delta \vec{A}$ en oubliant le $\overrightarrow{\text{rot}}(\overrightarrow{\text{rot}} \vec{A})$.

Évidemment, la réponse à la question Q44 pouvait logiquement se trouver en Q43.

Q45. De nombreux candidats traitent de façon erronée la notion de dispersion, et la relation de dispersion apparaît souvent dans le désordre.

Q46 à Q49. Ces questions forment un ensemble qui se doit d'être cohérent, or les schémas sont souvent incohérents et ne mettent même pas en évidence le sens de l'avion. Quelques copies sont au contraire très claires, y compris sur l'interprétation graphique de l'effet Doppler et du cône de Mach (qu'il ne faut pas traiter dans l'approximation des petits angles). Le jury ne saurait trop insister sur le terme « en déduire » par lequel commence la question Q47 : elle appelle à un lien avec la question précédente, lien trop souvent éludé.

III.B – Les ondes de surface

Q50. Confusion fréquente et surprenante entre la valeur de la fonction d'onde et sa phase.

Q51. Il est possible que la simplicité de la question en ait dérouté certains. Une simple relation de Chasles permettait d'établir la relation demandée, et la dépendance en t suffisait à conclure sur le caractère stationnaire.

Q52. Lorsque cette question était abordée, elle était majoritairement réussie.

Q53. Lorsqu'il est demandé de retrouver des relations, il est fort tentant de se débrouiller pour les obtenir, envers et contre tout. D'abord assez arides, ces relations étaient en fait assez aisées à obtenir, dès lors que l'on percevait clairement que l'identification des longueurs d'onde devait s'effectuer dans l'axe du sillage (angle nul), puis pour un angle θ .

Q54 et Q55. Préciser les longueurs des côtés du triangle sur un schéma clair permet d'identifier le caractère droit de l'un des angles, cela évite des calculs superflus. Évidemment, il est plus que maladroit de choisir $OM = ON$.

Q56. Peu de candidats ont clairement établi la relation $v_g = \frac{1}{2}v_\varphi$, alors qu'il suffisait pour cela de différentier la relation de dispersion. Le jury s'inquiète que certains trouvent des relations grossièrement inhomogènes sans s'alerter.

Q57 à Q59. La relation précédente, reportée en termes de longueurs parcourues sur le dessin, assure les relations attendues, avec l'aide des relations trigonométriques données dans le formulaire.

Q60 et Q61. La relation $y = f(x)$ permet enfin de retrouver l'angle du sillage, proche de 20° . Mais annoncer que l'on retrouve une valeur, alors qu'on ne fait que la recopier à la suite de raisonnements notoirement faux est du plus mauvais effet.

Conclusion

Ne nous y trompons pas !

Si ce rapport développe les divers travers rencontrés, il est du devoir du jury de souligner la performance réalisée par beaucoup de candidats. La plupart des copies sont correctes, certaines sont de très belle facture, d'autres d'une qualité déplorable ! Le jury conseille donc aux futurs candidats de s'habituer à rédiger proprement et clairement tout au long de leur préparation. Si la copie n'a pas lieu d'être un chef d'œuvre artistique, il va de soi qu'elle doit être lisible sans utiliser une loupe, et que s'il est humain de se tromper, un trait pour barrer suffit là où certains, de rage (?), en mettent 50. *Encadrer ou souligner les résultats est fortement recommandé et apprécié des correcteurs.*

Fort du constat que les questions de première année sont régulièrement plus mal traitées que celles de seconde année, le jury veut rappeler avec force l'importance des deux années dans la formation. C'est sur ce socle commun que pourra s'appuyer le futur élève ingénieur.

Le jury tient à attirer l'attention des candidats sur les quatre points suivants.

- L'importance des mots de l'énoncé : par exemple, « en déduire » ne signifie pas qu'il est possible de fournir un résultat « hors sol » sans faire référence à ce qui précède.
- L'importance de ses propres mots : par exemple, il n'est pas équivalent de parler d'électromagnétisme ou d'électrostatique.
- Les schémas, constituent le meilleur moyen d'être efficace dans une explication, il est donc essentiel de s'entraîner à en utiliser dès que possible.
- Qu'il s'agisse de mots ou de schémas, la communication est essentielle, et si elle est plus volontiers associée à l'oral, elle est tout aussi fondamentale à l'écrit. Si un ingénieur doit comprendre ce qu'il

fait, il doit trouver tous les moyens pour se faire comprendre : cette démarche est indispensable lors des épreuves de concours. Expliquer sa démarche est absolument fondamental.

Enfin, que l'on soit ingénieur, chercheur ou enseignant, on sait fort bien que le champ des savoirs est infini, et que nul ne peut se targuer d'avancer sans erreur. Aussi, le jury invite les candidats à prendre les moyens de limiter ces dernières par un regard critique sur ce qu'ils écrivent (le sujet de cette année s'y prêtait particulièrement) : ordre de grandeur, homogénéité, culture scientifique basique, et si d'aventure ils ont le moyen, par exemple par un résultat intermédiaire, de découvrir qu'ils ont fait une erreur, qu'ils n'hésitent pas, bien humblement, à reconnaître qu'ils s'ont fourvoyés : le jury, loin de leur en tenir rigueur, appréciera particulièrement leur démarche.

Notons qu'après les bulles de savon de l'an passé, les sillages cette année nous invitent à voir la puissance de la science et le fruit des réflexions de scientifiques dans notre quotidien. Nous reconnaissons à travers la production de chacun des candidats le travail de nos collègues et le jury se permet, pour les remercier de tout ce qu'il ont pu donner, particulièrement cette année, d'emprunter une phrase à Einstein : « l'étudiant n'est pas un conteneur que vous devez remplir, mais une torche que vous devez allumer ».

Informatique

Présentation du sujet

Le sujet est construit autour d'un des thèmes du programmes de seconde année, le traitement des images. Il s'intéresse à la mise en œuvre de méthodes numériques visant à concevoir des photomosaïques, images composées à la manière d'une mosaïque d'une multitude de petites images appelées vignettes. Le sujet comporte 32 questions réparties sur 4 parties et fait largement appel aux connaissances algorithmiques et pratiques du programme de première année :

- la première partie traite du codage des images en termes de pixels et de codage RGB pour se terminer par l'écriture d'une fonction de conversion d'une image en niveaux de gris ;
- la deuxième partie étudie plusieurs solutions algorithmiques de redimensionnement d'images de complexités temporelles différentes. La partie se termine par une synthèse discutant des usages respectifs de ces solutions ;
- la troisième partie aborde le thème des bases des données par l'écriture de requêtes sélectionnant une image source et des vignettes ;
- la quatrième partie aboutit à la construction d'une photomosaïque. Les deux dernières questions laissent une part importante à l'initiative des candidats.

Outre la maîtrise des connaissances informatiques du programme, l'écriture syntaxiquement correcte de codes et l'analyse de leurs performances, le sujet évalue l'aptitude des candidats à porter un regard critique sur des propositions de codes. Ce sujet a très largement permis au jury d'évaluer la qualité et le niveau de compétences de chaque candidat.

Analyse globale des résultats

Au regard de la longueur et de la difficulté de l'épreuve, le jury est satisfait du niveau général des copies. Les connaissances informatiques semblent globalement acquises, les langages Python et SQL convenablement maîtrisés. Quelques rares candidats ont visiblement négligé la formation, tentant de répondre aux questions ne relevant pas immédiatement du domaine de l'informatique. Ces copies conduisent à des notes généralement très faibles.

La moitié des candidats de la filière PC traite pratiquement 65 % des questions. Un très faible pourcentage ne traite que moins de 20 % des questions.

De nombreux candidats ont fourni des copies d'excellente qualité. Le jury regrette le niveau parfois très bas d'autres copies. Il serait souhaitable que les candidats mesurent l'importance de la formation initiale en informatique pour la suite de leurs études mais également pour leurs cultures d'ingénieur et de citoyen.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Les compétences en matière de programmation élémentaire semblent acquises chez le plus grand nombre de candidats. Néanmoins, le jury souhaite attirer l'attention des futurs candidats sur les points suivants.

- La notion de *type* est essentielle en informatique. Il convient d'en tenir compte lors de la manipulation d'objets informatiques. En particulier, les candidats doivent s'interroger sur la pertinence et les limites de certaines opérations effectuées sur ou entre objets de même type.
- La *complexité* est souvent estimée au regard du nombre d'opérations effectuées dans tout ou partie d'un code. Un minimum d'explications est attendu pour justifier le résultat qui doit, en outre, être exprimé

avec les notations strictes de l'énoncé. Ainsi, affirmer que la présence de deux boucles imbriquées induit une complexité quadratique, souvent notée $O(n^2)$ sans préciser la nature de n , est insuffisant. Ces questions attendent une argumentation fondée menant à l'écriture de complexités sous la forme, par exemple, $O(h \times w)$ puis $O(n)$ après avoir rappelé que $n = h \times w$ (cf. question 9).

- La lecture et l'*analyse de codes* comptent parmi les activités de tout futur ingénieur. Elles requièrent plus qu'un simple survol du code et plus encore qu'un commentaire de type *paraphrase*. Il convient d'abord de préciser le rôle et les objectifs d'une fonction ou d'un bout de code puis d'identifier des blocs structurels importants du code et d'en expliquer leur fonction.
- Les *requêtes SQL* doivent faire l'objet d'une attention particulière. Il s'agit de répondre exactement à la question, sans oublier d'attributs dans la réponse, sans oublier les jointures, etc. Si les candidats maîtrisent l'écriture de requêtes très élémentaires, de nombreuses réponses sont souvent incomplètes, voire mal écrites, en raison d'une lecture incomplète ou erronée des questions.
- Les codes sont globalement syntaxiquement corrects et lisibles. Leur lecture révèle toutefois une écriture au fil de l'eau. Il serait souhaitable qu'avant même d'écrire une fonction, chaque candidat s'interroge sur l'*organisation* et la *structure logiques des codes* qu'il propose. À cela s'ajoute la présence de commentaires parfois inutiles dans le corps du code. Un commentaire n'a de sens que s'il apporte une information utile et pertinente pour comprendre le code. Les docstrings (documentation placée immédiatement après la définition d'une fonction) sont toujours utiles en pratique mais généralement pas attendues sur une copie dans le cadre d'une épreuve de concours en temps limité.
- Des points dits *transversaux* ont été attribués pour valoriser la clarté des explications, la qualité rédactionnelle, le respect de la syntaxe de Python, la lisibilité des codes et les commentaires pertinents. Le jury est particulièrement attentif à ces compétences transversales.

Signalons par ailleurs quelques erreurs de syntaxe générales :

- écriture à l'envers des affectations, `10 = a` ;
- mauvaise gestion des `range` en ajoutant 1 à la valeur finale pour parcourir toute la liste ;
- l'incrémentation avec `+=` devient parfois `±` ;
- le symbole `*` de la multiplication est souvent omis.

I Pixels et images

Q1. Cette première question a mené à des réponses de qualité variable. Près d'une fois sur deux, le décompte du nombre de couleurs est incorrect et l'application numérique simple est souvent omise.

Q2. De nombreuses réponses sont erronées en raison essentiellement d'un manque de rigueur. La réponse attendait d'une part un objet de type clairement défini, d'autre part une proposition qui respecte les contraintes liées au codage RGB.

Q3. Très peu de candidat ont traité convenablement cette question. La principale erreur est liée à l'absence de prise en compte du type des objets manipulés, conduisant inévitablement à des erreurs dans les calculs demandés. Beaucoup de copies tentent d'écrire les opérations sous forme binaire.

Q4. Cette question est globalement bien traitée. Une attention particulière doit, là encore, être portée sur le type du résultat renvoyé. Beaucoup d'erreurs sont liées à un manque de rigueur dans le suivi des consignes. L'énoncé demandait *la meilleure approximation entière* (qui n'est ni la partie entière, ni le quotient euclidien d'une division) d'une moyenne, retournée sous le type `np.uint8`.

Q5. Cette question est comprise par l'ensemble des candidats mais les réponses sont souvent imprécises ou incomplètes. Deux points structuraient la réponse : un premier point détaillait le contenu de `source.shape`, un second point précisait la signification et le contenu de `source[0,0]`. La rédaction est souvent trop vague. Parler de *largeur* et de *longueur* d'une image est ambigu.

Q6. Cette question de codage est bien réussie par les candidats. Certaines réponses utilisant `a.shape` oublient parfois qu'en raison de la nature même de `a`, cette instruction renvoie un triplet. Le type des éléments du nouveau tableau renvoyé par la fonction est parfois oublié. Enfin, l'énoncé demandant de retourner une image en niveaux de gris qui est un tableau à deux dimensions, il est incorrect de modifier le tableau `a` passé en argument.

II Redimensionnement d'images

Q7. Dans cette question globalement comprise par les candidats, les explications sont parfois confuses même si les résultats sont corrects. Le jury est attentif à la qualité rédactionnelle et aux explications fournies. Même s'il fait preuve de bienveillance, les réponses succinctes, de type *steno*, sont pénalisées.

Q8. Cette question est globalement bien traitée. Une erreur récurrente est observée dans les arguments calculés qui permettent de sélectionner les éléments du tableau `A`. Certaines réponses ont tendance à utiliser `W` et `H` sans les définir dans la fonction. Des confusions sont également faites dans l'utilisation des dimensions `w` et `h`, parfois interverties.

Q9. Bien qu'à priori relativement simple, cette question a révélé la difficulté de nombreux candidats à argumenter leurs calculs de complexité. Une telle question attend une réponse détaillée : opérations prises en compte, décomptes du nombre de ces opérations, expressions du résultat final en respectant les notations strictes de l'énoncé. La seule réponse à la question ne suffit pas à obtenir tous les points.

Q10. Trop souvent l'explication se résume à une simple paraphrase des lignes du code, sans montrer une compréhension de celles-ci. Parler des valeurs « autour de `A[i, j]` » est bien trop vague. L'exercice de lecture et d'analyse d'un code attend bien évidemment plus qu'une lecture ligne à ligne. Comme le signale le début de ce rapport, le rôle du code analysé doit être précisé. S'agissant dans le cas présent d'une fonction, étant données des informations en entrée, le résultat renvoyé et son type doivent être indiqués. Ensuite, il convient d'identifier les blocs structurels importants et les étapes clés des calculs effectués dans le corps de la fonction. Ainsi, par son argumentation, le candidat montre sa capacité à prendre du recul par rapport à la question.

Q11. Comme pour la question 9, cette question a révélé les difficultés d'une présentation claire et rigoureuse des nombres d'opérations menant à l'établissement d'une complexité temporelle. Cette question est peu réussie.

Q12. Cette question a été soit très bien réussie, soit pas réussie du tout ou non traitée. Elle s'appuie sur des connaissances de cours simples.

Q13. Cette question plus délicate nécessitait une réflexion préalable à l'écriture de la fonction. Malheureusement, ce travail de préparation, trop souvent clairement absent au vu des productions, a abouti à l'écriture de fonctions incomplètes ou fausses. Quelques trop rares copies ont proposé de bonnes solutions. Une lecture attentive de l'énoncé aurait également pu éviter certaines erreurs comme par exemple le dimensionnement incorrect `H*W` d'un tableau alors qu'il était attendu `(H+1)*(W+1)`.

Q14. Cette question a fait l'objet d'un traitement variable. Les réponses présentent les mêmes défauts que ceux énoncés pour la question 10.

Q15. Cette question amène les mêmes commentaires que ceux des questions 9 et 11.

Q16. Cette question amène les mêmes commentaires que ceux de la question 10.

Q17. Quand elle traitée, cette question est peu réussie. Elle nécessitait de prendre du recul par rapport à l'ensemble des questions de la deuxième partie.

Q18. Cette question marquant la fin de la deuxième partie, quelques candidats ont fourni des réponses partielles en discutant la qualité des images obtenues.

III Sélection des images de la banque

Q19. Cette question est globalement très bien traitée par l'ensemble des candidats.

Q20. Cette question est bien traitée par l'ensemble des candidats. De nombreuses copies utilisent `USING` proposé en annexe. Signalons malgré tout quelques erreurs liées à une mauvaise écriture de la jointure. Attention également aux erreurs de syntaxe comme l'utilisation de `==` dans la clause `WHERE`.

Q21. Cette question nécessitait l'écriture de deux jointures. À ce sujet, les réponses sont inégales. Un nombre non négligeable de candidats ne maîtrise pas l'écriture de jointures multiples. Par ailleurs, certaines clauses `WHERE` de fin de requête sont maladroitement écrites, avec un `OR` parfois hasardeux. Plusieurs candidats ont pensé que `PH_auteur` était le prénom de l'auteur alors que le type `integer` est clairement mentionné dans la table `Photo`. Néanmoins, plus de la moitié des candidats apporte une réponse tout à fait satisfaisante à cette question.

Q22. Cette question nécessitait de joindre convenablement trois tables avec deux conditions entre les tables `Photo` et `Present` par exemple. Une erreur fréquente réside dans l'oubli d'une de ces deux conditions. L'extraction de l'année, expliquée dans l'annexe, est souvent fausse.

Q23. Cette question a été peu traitée. Une réponse pouvait être formulée en un `INTERSECT` avec un `EXCEPT` ou un `INTERSECT` avec un `COUNT`.

Q24. Cette question laissait une place importante à la prise d'initiative. Néanmoins, la réponse proposée devait respecter le cahier des charges exprimé par les points a. et b. de l'énoncé, ce qui a conduit à des réponses parfois incomplètes.

Q25. Suite naturelle de la question 24, cette question est convenablement traitée par moins de la moitié des candidats. Peu de copies proposent une réponse satisfaisante et rigoureuse.

IV Placement des vignettes

Q26. Le plus simple était d'utiliser convenablement la fonction `procheVoisin` définie à la question 8. Les arguments passés à cette fonction sont parfois incorrects. Le traitement global de cette question est donc très variable.

Q27. Cette question est peu réussie en raison essentiellement de la non prise en compte du dépassement de capacité. Les entiers utilisés n'étant pas signés, `abs(a-b)` est généralement différent de `abs(b-a)`. Une solution consistait à redéfinir les images `a` et `b` en tableaux de type `np.int64` ou bien à calculer des différences de la forme `int(a[i,j])-int(b[i,j])`.

Q28. Cette question a globalement été réussie.

Q29. Cette question abordée par beaucoup de candidats nécessitait l'écriture d'un code organisé, appelant des fonctions définies aux questions précédentes. Les réponses sont variables en raison d'un manque d'organisation préliminaire des idées qui aurait permis une écriture plus aisée du code.

Q30. Peu de candidats ont abordé cette question avec succès.

Q31. et **Q32.** Les deux dernières questions, relativement ouvertes, laissaient la part belle aux propositions des candidats. Si la question 31 a permis de lire quelques propositions pertinentes de stratégie, son implantation dans la question 32 n'a fait l'objet que de très rares réponses correctes et complètes.

Conclusion

Les résultats à cette épreuve montrent que les étudiants, soutenus par leurs professeurs, ont acquis des compétences certaines en informatique. Le jury encourage les futurs candidats à travailler l'informatique en alliant réflexion sur feuille de papier et mise en œuvre des algorithmes sur ordinateur.

Allemand

Présentation du sujet

Le dossier à synthétiser en allemand a pour objet le phénomène contemporain du *selfie*, symptôme d'une époque centrée sur la communication de soi. En évitant aussi bien le dénigrement exclusif que le plaidoyer naïf, il conduit à adopter un regard critique et nuancé : le *selfie* n'est-il que l'adaptation aux nouvelles technologies d'un narcissisme universel et intemporel, ou au contraire le signe d'une mutation récente dans notre rapport à nous-même, aux autres et au monde ? Faut-il en retenir l'aspect pathologique ou plutôt n'y voir qu'une mode éphémère ?

Au-delà de ces aspects centraux que l'on retrouve dans les trois articles et les deux illustrations constituant le dossier, il convient de restituer impérativement par le biais d'une synthèse quelques pistes importantes, permettant de rendre compte de l'interaction entre les différents documents et de développer une pensée en mouvement :

- le *selfie* peut être vu comme une nouvelle forme de l'autoportrait ;
- il peut être un acte de communication soigneusement mis en scène, mais aussi un instantané spontané ;
- on peut y voir un narcissisme pathologique, lui-même favorisé par le système des *likes*, auquel les réseaux sociaux offrent une caisse de résonance ;
- le *selfie* peut être interprété comme un marketing de soi, apportant des avantages économiques ou relevant d'une nouvelle forme de conformisme, ou encore témoignant d'une quête identitaire ;
- c'est le mode d'expression privilégié des *millennial*, dont il serait un signe distinctif et, pour cette raison, il serait le reflet d'un fossé intergénérationnel.

Cette synthèse conduit par conséquent à mobiliser des champs lexicaux diversifiés, entre autres les registres technologique, psychologique et sociologique. La présence de deux illustrations doivent conduire également à recourir à des outils linguistiques adaptés pour décrire concrètement, mais surtout expliciter ce qui, dans ce type de document, relève de l'implicite.

Analyse globale des résultats

Les documents ont cette année encore été globalement bien compris et il y a eu très peu de contresens imputables à des lacunes linguistiques. Dans quelques cas, heureusement rares, le document „*Luthers Selfie*“ a donné lieu à des erreurs d'interprétation, soit parce que le personnage a été —malgré la légende— mal identifié, soit parce que l'intention de l'artiste n'a pas été perçue.

Les candidats ont dans l'ensemble bien réalisé la nécessité de structurer la synthèse et de rendre compte de l'interaction entre les documents. On regrette toutefois que l'usage des connecteurs logiques soit un peu artificiel dans certaines synthèses et que cette apparence d'enchaînement ordonné dissimule en fait un manque de recul qui se traduit par de simples juxtapositions masquées. Ce sont souvent les mêmes travaux qui se sont montrés peu rigoureux quant à l'usage du paragraphe.

L'évaluation a, sans surprise, pris en compte l'analyse détaillée des documents, y compris celle des deux documents iconographiques, la formulation d'un titre pertinent rendant compte de l'ensemble du dossier, d'une problématique englobant l'ensemble des documents, la proposition d'une synthèse structurée et l'interaction entre les documents. Si les registres lexicaux sollicités étaient dans l'ensemble bien maîtrisés, on regrettera néanmoins encore une fois une tendance à abuser de la citation, à s'abstenir de reformuler,

ce qui va à l'encontre des recommandations faites aux candidats. Une synthèse n'est pas une paraphrase ni un collier de citations. L'incorrection grammaticale, dans la mesure où elle nuit à l'articulation logique des arguments et à la réception globale du message, a été également sanctionnée. Dans l'ensemble, la méthode de la synthèse semble désormais être toutefois maîtrisée et employée par la majorité des candidats.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La synthèse et sa méthode

« Il est admis en général que la synthèse reconstitue ce que l'analyse avait séparé et qu'à ce titre la synthèse vérifie l'analyse. » Les candidats sont invités à méditer cette formule de Claude Bernard et à s'en inspirer au moment de passer à la rédaction de leur synthèse, une fois le travail analytique accompli.

Pour mémoire, la synthèse exclut tout commentaire. Les candidats sont donc invités à ne pas se laisser aller à un commentaire personnel, aussi pertinent soit-il, que ce soit dans l'introduction ou dans la conclusion. Le titre devait renvoyer à l'ensemble du corpus et non à un aspect saillant d'un des documents. On se doit de proscrire les titres « passe-partout » et les titres qui ne font pas sens à force de vouloir être accrocheurs. L'introduction est la première démarche de la synthèse. Il convient d'y présenter brièvement les sources, à condition de les caractériser, c'est-à-dire d'en donner la nature et d'en dégager aussitôt l'argument principal. Ceci présente l'avantage de renforcer l'intelligibilité de la synthèse qui suit. En outre, il est attendu de bien définir la problématique générale dans l'introduction. Elle se doit de prendre en compte l'ensemble des documents et les candidats doivent s'efforcer de prendre du recul pour ne pas proposer de problématique partielle ou biaisée. Le candidat a ensuite le choix : soit présenter les axes de sa synthèse en fin d'introduction, soit se contenter de bien marquer au cours de son développement tout changement de perspective, à condition que ces changements ne soient pas abrupts mais respectent la logique de progression de la synthèse.

Il va de soi que la structuration de la synthèse gagne à être subtile et à dépasser les constructions convenues du type problèmes-causes-solutions ou avantages-inconvénients-synthèse ou phénomène-conséquences-dangers. Là aussi, certains candidats relèvent le défi tandis que d'autres se réfugient dans des schémas préconçus, ce qui les conduit souvent à se répéter. La synthèse se doit aussi de bien hiérarchiser les éléments de l'argumentation et de ne pas négliger les éléments qui nuancent les constatations générales.

Parmi les arguments qui ont parfois été négligés cette année :

- le caractère intemporel de la mise en scène narcissique de soi ;
- l'affirmation esthétique de soi ;
- la société doit-elle réagir au phénomène avec tolérance, humour ou ironie critique ?
- l'importance de l'origine sociale dans la façon d'utiliser le *selfie*.

Conclure n'est pas une obligation absolue. S'il s'agit de répéter ce qui a déjà été dit ou de glisser un commentaire personnel, mieux vaut s'abstenir. Mais s'il s'agit de finir par un élément particulièrement convaincant tiré d'un des documents, ou de clore la synthèse par une phrase percutante, c'est-à-dire de produire un effet de conclusion, c'est tout à fait bienvenu. Il ne faudrait toutefois pas faire de la conclusion un fourre-tout constitué de ce qu'on n'a pas su intégrer au corps de la synthèse.

La synthèse et les compétences linguistiques qu'elle mobilise

La qualité de la langue et la capacité de reformulation sont évidemment des critères très importants et vont souvent de pair avec la pertinence de la synthèse. On regrettera la tendance à reprendre les expressions des textes sans se donner la peine de les reformuler ni de démontrer qu'on en a compris le sens. Ainsi a-t-on pu voir des éléments comme „soziale Währung“, „Selbstfindung“, „Sucht nach Anerkennung“, „aus

benachteiligten Milieus“ repris dans une sorte de copier-coller, alors qu’il était nécessaire et possible de les reformuler, en recourant par exemple à une tournure verbale plutôt qu’en cherchant systématiquement une solution nominale. On encourage les étudiants à acquérir un bagage lexical diversifié au niveau du groupe verbal. Trop de candidats emploient abusivement „*schaffen*“, „*fördern*“, „*gründen*“, „*haben*“, „*machen*“, „*es gibt*“.

De façon générale, il est impératif de redevenir exigeant quant à l’usage de la virgule, qui n’est pas une convention superflue, mais dont l’usage est absolument nécessaire pour garantir l’intelligibilité immédiate du propos. L’introduction, la présentation éventuelle des documents et la problématisation mobilisent également un lexique spécifique (dates, sources, interrogation indirecte, hiérarchisation, marqueurs logiques et chronologiques, etc.). Trop de candidats ne maîtrisent pas correctement des termes aussi courants dans ce type d’exercice que *das Bild (-er)*, *der Artikel (-)*, *die Gefahr (-en)*. La synthèse et l’enchaînement ordonné supposent quant à eux un entraînement à la formulation de l’opposition, du parallélisme, du paradoxe, de la constatation de faits.

Les candidats sont également encouragés à viser la correction morphologique et syntaxique, dont l’absence ne saurait être compensée par une bonne compréhension ou une synthèse habile. On ne peut ici que renvoyer aux rapports précédents et insister sur les lacunes principales constatées cette année : place du verbe conjugué dans la principale, la subordonnée et l’indépendante, construction du complément du nom, construction du passif, déclinaison du groupe nominal, cas régis par les prépositions, usage du comparatif, etc.

Conclusion

Ces dernières années, des progrès d’ensemble ont été constatés en ce qui concerne la méthode de la synthèse et la richesse linguistique (emploi pertinent de participiales en particulier cette année). En revanche, le niveau de correction morphologique est de plus en plus variable d’une copie à l’autre. Les futurs candidats sont invités à acquérir un niveau linguistique solide sur le plan grammatical et à privilégier une langue naturellement idiomatique. Il leur faudra savoir évoluer sur tout type de terrain et continuer à s’entraîner de façon intensive à la compréhension de l’écrit. La cohérence de la synthèse doit prendre en compte la totalité des documents. Le respect du contenu des documents, la mise en évidence de leur interaction, le temps consacré à une analyse méticuleuse préalable ainsi que le souci d’une habile reformulation lexicale sont les clefs d’une synthèse de qualité.

Anglais

Présentation du sujet

Le dossier proposé est composé de quatre documents qui permettent de s'interroger sur le rôle des sciences et techniques face au désir d'impartialité et de rationalité dans le système judiciaire, désir qui anime différents acteurs du système et de la société depuis de nombreuses années. La fascination que les atouts de la science et de son application dans ce domaine en particulier ont toujours suscitée vise à faire réfléchir les futurs ingénieurs à certains des enjeux auxquels ils seront peut-être confrontés. Le dessin publié en 1890 dans l'hebdomadaire humoristique et satirique britannique *Punch Magazine* montre à quel point cette volonté d'évacuer la responsabilité humaine vers la machine était déjà présente bien avant que l'auteur américain Philip K. Dick n'imagine dans sa nouvelle publiée en 1956, "*The Minority Report*", un monde où la justice prophylactique a remplacé la justice punitive grâce à l'intervention de mutants doués de la faculté de précognition. C'est cette même question d'une justice qui viserait à réduire au maximum le nombre de crimes en s'appuyant sur des algorithmes de pointe qui est abordée par Hanna Fry, professeure de mathématiques dans une université britannique écrivant en 2018 dans *The Wall Street Journal*. De la même manière, l'article publié par Vera Eidelman sur le site de l'Union américaine pour les libertés civiles, l'association à but non lucratif pour laquelle elle travaille, invite les candidats à mesurer les conséquences à long terme d'un tel système pour la démocratie et les droits de l'homme. Ce dossier permet d'une part d'explorer les liens entre la fiction et la réalité à travers des points de vue multiples pour mieux appréhender l'idée d'une justice qui serait uniquement scientifique et d'autre part de prendre du recul quant à la croyance en la supériorité de la machine, dénoncée ici.

Analyse globale des résultats

Dans l'ensemble, les candidats ont bien compris le sens général du dossier mais l'aspect diachronique de ce dernier, qui constituait un enjeu majeur, n'a que très rarement été pris en compte, ce qui a conduit à des problématiques non englobantes, des contresens et des synthèses non abouties. Un croisement efficace des documents ne saurait se faire sans la prise en compte de leur spécificité. L'identification de la nature des documents, de leur date de publication ainsi que des points de vue présentés dans ce dossier ont permis de distinguer les meilleures copies.

Pour ce qui est de la synthèse, les correcteurs ont apprécié les efforts de structuration et de clarté. Des progrès restent néanmoins à faire concernant la confrontation des documents au sein de chaque paragraphe. Une approche trop descriptive des documents et le manque de hiérarchisation des différents éléments ne permettent pas de construire une synthèse efficace.

Critères d'évaluation

Les critères d'évaluation de la synthèse sont au nombre de cinq. L'évaluation s'appuie sur différents descripteurs qui permettent, pour chaque critère, de passer d'un palier à un autre. Les paliers correspondent au degré de maîtrise des compétences évaluées.

Problématisation

Il s'agit d'évaluer la capacité du candidat à présenter et exploiter les documents composant le corpus et à formuler une problématique pertinente qui englobe toutes les sources. Une simple thématique ne saurait constituer une problématique, même si elle est précédée de l'expression "*To what extent*".

Restitution des informations

Il s'agit d'évaluer la capacité du candidat à repérer les informations essentielles de l'ensemble du corpus et à les hiérarchiser de façon pertinente. Ce critère permet aussi d'évaluer la finesse d'analyse des candidats et la restitution des nuances de points de vue. En revanche, le candidat ne doit jamais exprimer son propre point de vue : les ajouts d'éléments extérieurs, commentaires ou prises de positions personnelles sont lourdement sanctionnés.

Synthèse

Il s'agit d'évaluer la capacité du candidat à mettre en relation de façon cohérente les informations repérées dans tous les documents pour présenter une synthèse clairement organisée en parties distinctes et progressives.

Richesse linguistique

Il s'agit d'évaluer la capacité du candidat à mobiliser les champs lexicaux adéquats. Il ne s'agit donc pas de complexifier inutilement le discours mais bien de se rapprocher d'une langue authentique et adaptée à la restitution du message. « Richesse linguistique » fait référence au degré de précision et de nuance qu'autorise la maîtrise linguistique du candidat.

Correction linguistique

Il s'agit d'évaluer la capacité du candidat à utiliser une langue syntaxiquement et grammaticalement correcte, en privilégiant toujours l'intelligibilité du discours.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le titre

Un titre précis et informatif, qui indique clairement le thème du dossier, est requis. Il est inutile de chercher des titres accrocheurs, ou des jeux de mots plus ou moins judicieux. Les candidats ne rédigent pas un article qui sera publié. Cette année nous avons constaté très peu d'oublis pour le titre, mais nous avons souvent lu des formulations maladroites. Les meilleurs titres prennent la forme d'un syntagme ou d'une phrase simple, contenant les mots clés du dossier et en résumant l'idée générale. Par exemple : *“The Automation of Justice: when technology goes too far”*. Formuler une question pour le titre peut convenir mais ne peut se substituer à la formulation d'une problématique au sein de l'introduction.

Introduction et problématisation

La difficulté d'une introduction réussie réside à la fois dans sa concision et sa précision. Il s'agit pour les candidats à la fois de montrer les liens logiques entretenus par les sources autour d'une thématique et de démontrer leur capacité d'analyse par l'explicitation des enjeux du corpus. Pour ce faire, une contextualisation à l'aide d'éléments extérieurs au dossier n'est pas une plus-value ; en d'autres termes, il ne faut vraiment pas faire d'ajouts et bien se limiter aux idées développées dans les documents, même pour l'accroche. Nous avons relevé un nombre important de copies, pour ne pas dire la majorité, qui débutent par une mise en contexte à partir d'éléments extérieurs et ces amorces sont parfois laborieuses ou très longues. Les meilleures copies formulent déjà les enjeux du dossier en définissant *“automation”* voire *“algorithms”*, mettant ces concepts en relation avec ceux d'équité et de justice. Cette année, certains candidats ont d'ailleurs choisi de commencer leur devoir en citant brièvement l'un des documents pour

entrer rapidement dans le vif du sujet, démarche qui peut se révéler efficace si elle est suivie d'une réelle exploitation des sources.

Problématisation

L'importance de la question problématique est à souligner : elle doit être présente de préférence sous la forme d'une question directe mais cela n'est pas obligatoire. Les formulations indirectes sont acceptées dans la mesure où elles ne conduisent pas à confondre problématique et thématique. Souvent, les problématiques proposées ne permettraient pas de couvrir l'ensemble du dossier : certains candidats ont complètement évacué le domaine judiciaire, s'interrogeant sur l'ambiguïté de la technologie en général ; d'autres ont limité la portée de la problématique aux algorithmes et à la criminalité alors que le dossier traitait plus globalement des systèmes automatisés appliqués à la prise de décision et plus particulièrement au judiciaire. Le jury souhaite également mettre en garde les candidats contre les approches binaires du type "*a boon or a bane?*". Enfin, une série de questions permettant d'annoncer, de manière indirecte, un plan pour la synthèse, ne peut pas être considérée comme une problématique. Le candidat doit faire un choix et définir un axe qui oriente sa réflexion. Le jury tient à rappeler que toute annonce de plan est à proscrire dans l'exercice de la synthèse.

Présentation et exploitation des sources

Si la majorité des candidats fait l'effort de présenter les sources en introduction, comme cela est attendu, *l'exploitation* de ces dernières continue de poser problème. Souvent, les candidats se contentent d'une liste reprenant, avec plus ou moins de réussite, les éléments donnés en français sur la première page de l'énoncé. Cela est insuffisant. Nous rappelons également qu'il est inutile de recopier les titres des documents dans leur intégralité et qu'il convient de respecter les conventions typographiques, notamment en soulignant le nom des journaux et des œuvres. Exploiter les sources implique que les points de vue soient d'emblée pris en compte ainsi que la nature des documents, la ou les aires géographiques concernées et les dates de publication. L'aspect diachronique du dossier n'a été que très rarement pris en compte et tous les documents ont été généralement mis sur le même plan alors que certains étaient des œuvres de fiction, ce qui a donné lieu à des contresens. De même, la diversité des points de vue n'a pas été soulignée : le point de vue juridique d'une avocate, celui de Fry, professeure de mathématiques, celui d'un dessinateur au dix-neuvième siècle et celui d'un écrivain à travers les personnages d'une dystopie. L'analyse de ces éléments doit permettre aux candidats de hiérarchiser les sources dès l'introduction, de montrer qu'ils ont compris les enjeux du dossier et d'en rendre compte avec concision. En effet, certaines introductions résumant chacun des documents les uns après les autres sont beaucoup trop longues, ce qui constitue un écueil majeur. Les candidats doivent gagner en précision et prêter une attention particulière au paratexte qui constitue une aide précieuse à la conceptualisation.

Le plan de la synthèse

La méthode de la synthèse est de mieux en mieux assimilée et les meilleures copies se distinguent généralement par le fait que le candidat sait mettre en évidence le fil conducteur de l'ensemble. Techniquement, cela consiste à faire débiter chaque paragraphe par une idée maîtresse synthétique qui annonce un aspect remarquable du dossier (*topic sentence*) et qui est ensuite illustrée par des arguments reformulés provenant des différentes sources. Rappelons aux candidats que le plan de synthèse attendu à ce niveau de concours se doit de dépasser la restitution purement factuelle et témoigner d'un niveau d'analyse qui démontre qu'ils ont compris les enjeux du corpus. Au sein de chaque paragraphe, les liens doivent être logiques pour que l'on puisse suivre le raisonnement. Par ailleurs les idées développées dans chaque paragraphe doivent être articulées et non juxtaposées : dans certaines copies, les documents sont systématiquement mentionnés les uns après les autres, parfois dans le même ordre pour chacun des paragraphes et sans être reliés ou confrontés. Pour que la synthèse soit convaincante, les idées doivent être hiérarchisées dans chacun des paragraphes en fonction de l'argument avancé. Confronter plusieurs documents dans une

seule et même phrase autour d'une idée centrale relève, par exemple, d'une approche synthétique. Trop souvent, seuls deux documents, le plaidoyer et l'essai, généralement bien compris, étaient cités dans un paragraphe et à la fin de celui-ci était ajoutée une brève mention du dessin ou de la nouvelle, pratiquement pour la forme. Sans rentrer dans des développements trop approfondis proscrits par l'épreuve de synthèse, une analyse attentive de certains détails de l'illustration aurait permis aux candidats de mettre à jour certains axes essentiels du dossier comme par exemple le désir de simplification du processus judiciaire, la corruption et le risque d'inégalités sociales, ou encore la représentation grotesque de la justice en tant que jeu. La sous-exploitation d'un ou plusieurs documents rend la synthèse très artificielle ; de plus, il faut absolument veiller à l'équilibre des parties de la synthèse pour que celle-ci soit aboutie.

Voici deux exemples de plan proposé par les candidats qui permettent de couvrir les enjeux du dossier.

– Exemple 1 :

- I. *Technology: a means of reaching an ideal justice system?*
- II. *The consequences of blindly trusting technology: the absence of justice*
- III. *How to build a fairer system: checks and balances*

– Exemple 2 :

- I. *From fiction to reality: technologies and justice*
- II. *Blind trust in flawed technologies for justice purposes*
- III. *Men and technology need to work hand in hand to avert bias*

Il est également essentiel de faire référence aux documents avec précision et nuance, en distinguant bien l'auteur de la source. Dans *The Wall Street Journal*, ce n'est pas le point de vue du quotidien américain qui est donné mais celui d'Hannah Fry. Une lecture plus attentive aurait également permis à certains candidats de comprendre que cette dernière se désolidarise des propos de la policière britannique Cressida Dick. Vera Eidelman n'est pas une journaliste mais une avocate travaillant au sein de l'Union américaine pour les libertés civiles et Philip K. Dick est l'auteur de la nouvelle dont Anderton et Witwer sont les personnages principaux. Il est également très mal venu de se référer aux auteurs par leur prénom (Véra, Hannah) et aux sources par des sigles hasardeux comme *TWSJ pour *The Wall Street Journal* ou *TMR pour la nouvelle. Enfin, faire référence aux documents par *document 1, document 2, the first document, the last document*, etc. est source de confusion, ne permet pas de prendre en compte la spécificité des points de vues exprimés et a donc été pénalisé.

Restitution et explicitation des nuances

Les candidats ont en général compris les enjeux du dossier et ont repéré les notions clés et les concepts explicites. En revanche, peu d'entre eux parviennent à s'aventurer dans les concepts plus fins. Une reformulation approximative et un manque d'explicitation des enjeux et des nuances sont encore souvent à déplorer. Il fallait non seulement se pencher sur la place grandissante des systèmes automatisés dans le système judiciaire mais aussi prendre en compte l'idée de la quête d'un idéal et des risques encourus dans cette quête pouvant conduire à l'aveuglement. La justice n'est plus aveugle, au sens d'impartiale, mais aveuglée et devient autoritaire, arbitraire, potentiellement injuste et incontrôlable. L'on passe alors de la fiction à la réalité, du rêve au cauchemar. Trop peu de candidats ont mentionné les paradoxes, notamment le fait que ces nouveaux outils, loin d'être infaillibles, soient néanmoins plébiscités par les autorités, comme le signalent Hannah Fry et Vera Eidelman. Les synthèses les plus nuancées ont bien vu l'ironie à la fin de l'extrait de la nouvelle lorsque la figure d'autorité incarnée par Anderton se retrouve incriminée par sa propre création qu'il pensait parfaite. Certaines excellentes copies ont su déceler l'aspect parodique de l'illustration en tant que détournement des représentations conventionnelles de l'allégorie de la Justice ou encore du Jugement Dernier.

L'un des aspects ayant été abordés de façon trop superficielle est la question de l'intérêt financier en faveur de l'utilisation des systèmes automatisés mentionné par Vera Eidelman et illustré dans le dessin ainsi que le risque de corruption signalé par Witwer dans la nouvelle et dénoncé par Vera Eidelman et Hannah Fry. Les alternatives pour améliorer le système à l'avenir, telles que la collaboration entre l'homme et la machine ainsi que la nécessité de prendre du recul et d'exiger davantage de transparence, ont été restituées mais souvent trop rapidement, à la fin du devoir, sans référence précise aux documents.

La conclusion

Elle n'est pas requise par le jury ; en effet le dernier argument présenté peut avoir une valeur conclusive. Elle est inutile si elle reprend des arguments déjà présentés et pénalisante si elle amène à introduire des arguments extérieurs au dossier ou des commentaires personnels.

Qualité de la langue

Dans l'ensemble, les candidats s'expriment dans un anglais intelligible. Certaines copies présentent même un niveau de langue élevé, voire remarquable dans certains cas. Cela se manifeste par l'utilisation d'un lexique riche et précis, de structures variées, voire complexes. Toutefois les candidats doivent veiller à ne pas tomber dans l'excès en multipliant les formules recherchées, ce qui pourrait donner à leur propos un caractère artificiel et nuire à la clarté de l'exposition. En général, le discours est assez fluide, les variations qualitatives les plus importantes sont observées dans la maîtrise grammaticale.

Correction de la langue

Nous avons rencontré encore beaucoup de fautes de grammaire de base, comme par exemple les accords sujets-verbes, mais aussi les règles d'usage des adjectifs qui sont invariables en anglais et les erreurs de temps. De nombreuses copies démontrent un manque de maîtrise de la syntaxe des questions : certaines comportaient soit deux auxiliaires, soit pas d'auxiliaire du tout. Ce manque de maîtrise du questionnement est d'autant plus gênant qu'il est porté à l'attention du correcteur dès l'introduction, au moment de la formulation de la problématique.

Nous recommandons aux candidats d'accorder une attention toute particulière à la ponctuation, à la détermination et aux constructions des groupes nominaux complexes (génitifs, constructions en "of", constructions Nom+Nom). Par ailleurs, les candidats ont tendance à faire un usage abusif de l'aspect "be+ing", notamment dans l'utilisation de la métalangue du commentaire.

Richesse linguistique

Nous avons remarqué que dans certaines copies les candidats tentent d'utiliser un vocabulaire recherché, ce qui est à encourager, mais cela ne doit en aucun cas conduire à obscurcir le propos. À plusieurs reprises, nous avons observé que cet effort lexical conduit les candidats à se lancer dans un verbiage émaillé d'expressions et de vocabulaire appris par cœur et mal maîtrisés. Ceci a parfois eu pour effet de rendre le propos inintelligible au point qu'il était difficile de reconnaître les arguments reformulés. À l'inverse, les citations abusives sont pénalisées car elles sont une forme d'évitement.

Il est également attendu des candidats qu'ils maîtrisent certains termes spécifiques à la synthèse : une nouvelle (*a short story*), un roman (*a novel*), un dessin (*a drawing*). Nous tenons aussi à signaler l'usage abusif de 'we' / 'us' / 'our' avec des formulations d'une grande maladresse et artificielles du type *our dossier* / *our documents* / *we can see*. Il en va de même de l'utilisation du modal *should* tout aussi mal venue dans une synthèse où le candidat doit s'assurer qu'il ne prend pas personnellement position : *we should not trust technologies* / *we should be careful*. Enfin, il convient d'être particulièrement vigilant dans le choix des mots de liaison. Si ces derniers sont utilisés de façon inappropriée pour connecter deux

idées qui n'ont rien à voir l'une avec l'autre, le candidat fait dire aux documents ce qu'ils ne disent pas en réalité, et le sens du propos est altéré. À l'opposé, la clarté et l'authenticité de la langue ont été valorisées.

Conclusion

Le thème du dossier de cette année ne constitue pas en lui-même un obstacle à la compréhension des documents par les candidats. Toutefois une lecture trop rapide les a souvent conduits à rédiger une synthèse qui ne rend pas compte de toutes les nuances qu'il comporte. Nous recommandons donc aux candidats d'utiliser les quatre heures dont ils disposent pour analyser en détail le paratexte (titre, source, date, auteur) car il est porteur d'informations précieuses pour bien comprendre tous les enjeux du dossier. Cette analyse est nécessaire afin d'élaborer une synthèse qui rende compte des rapprochements et oppositions perceptibles entre les différents points de vue exprimés.

Le jury tient à ce stade à remercier les enseignants pour l'excellente préparation prodiguée aux candidats qui, dans leur immense majorité, maîtrisaient les attendus conceptuels et formels de la synthèse.

Arabe

Présentation du sujet

Les quatre documents qui constituent le corpus proposé à l'étude pour cette session 2020 sont en rapport, plus ou moins explicite, avec une question économique d'actualité dans le monde arabe, la *dévaluation de la monnaie nationale*. Le premier document est sous forme d'une caricature, publiée en août 2016, intitulée *La crise du prix du sucre*. À travers un jeu de mot autour du vocable « sucre » qui indique, dans le dialecte égyptien, à la fois la denrée alimentaire de base et la pathologie du diabète, on y mesure l'ampleur de la hausse des prix devant la jubilation de la patiente qui apprend de son médecin traitant, dépité, qu'elle est atteinte du diabète.

Le deuxième document, publié en juillet 2018, intitulé *Comment les Égyptiens gèrent leur quotidien à l'aune de la hausse des prix ?* souligne la dégradation de la vie du citoyen égyptien devant la hausse des prix qui s'étend aux secteurs énergétiques gaz, électricité, mais aussi au secteur du transport. Cette série de hausse des prix fait suite à la décision du gouvernement égyptien de dévaluer la livre égyptienne en novembre 2016. C'est le résultat de la levée de la politique des subventions relatives aux marchandises et services, préconisée par le FMI.

Le troisième document, publié en novembre 2018, est intitulé *Deux ans après la « dévaluation de la livre »*. *L'avis des experts : Les bienfaits surpassent les méfaits*. L'article commence par souligner l'accord d'un grand nombre des économistes sur la pertinence de la décision du gouvernement égyptien de dévaluer la livre. Cette décision était destinée à contrer la pénurie des devises qui empêchait la croissance de l'économie égyptienne. Quatre experts vont faire l'apologie de cette décision de dévaluation en n'y voyant que des avantages. Quant au problème de la hausse des prix que le premier article pose comme résultat de la dévaluation de la livre, le deuxième article atténue fortement ce lien en indiquant que cette hausse sera résorbée à court terme. D'autres experts expliquent même la hausse des prix plutôt par des facteurs externes : la guerre commerciale entre la Chine et les États-Unis ou la malhonnêteté de certains commerçants égyptiens (*sic*).

Le quatrième document, publié en janvier 2018, intitulé *La dévaluation envahit les arabes. Le Maroc sur les pas de l'Égypte mais avec une différence* a été publié trois jours seulement après le début de la mise en œuvre de la dévaluation du dirham au Maroc. On y lit une évaluation très négative de l'expérience égyptienne afférente à la dévaluation. Cela contredit entièrement les avis des experts du deuxième article. Ce troisième article retrace les appréhensions et craintes du citoyen marocain, alerté par les résultats néfastes de la politique de la dévaluation sur la société égyptienne ainsi que l'effort de la Banque du Maroc, en amont de la dévaluation du dirham, pour le rassurer. Les autorités financières du Royaume argumentent que la décision de dévaluer le dirham est volontaire et n'est pas imposée, contrairement à l'Égypte, par le FMI. À en croire les autorités financières marocaines, la dévaluation du dirham a lieu dans un contexte économique nettement plus favorable que celui de l'Égypte : taux d'inflation et de chômage plus bas et réserve en devises plus importante.

Analyse globale des résultats

Il faut souligner que la majorité des candidats répondent au cahier des charges du concours. Ils choisissent un titre, souvent pertinent, n'omettent pas de donner le total des mots et essaient de construire une synthèse agencée et articulée autour d'une problématique. Le jury est satisfait de constater qu'au-delà des circonstances bien particulières de cette session, il y a des acquis qui se consolident au fil des années.

Si le niveau de langue demeure très satisfaisant pour la majorité des candidats qui manient avec maîtrise une langue authentique, il faut souligner que le quart des candidats à cette session était mal préparé au niveau méthodologique. Au choix approximatif de problématique s'ajoute une approche linéaire, quelques candidats abordant les documents dans l'ordre proposé, la restitution consiste alors à une simple énumération des informations sans hiérarchisation.

On ne peut s'empêcher d'imputer ce manque de préparation aux conditions difficiles dans lesquelles se sont déroulés les épreuves de la session 2020. Les candidats ont manqué beaucoup de cours et ils étaient désorientés, comme tout un chacun, par les effets d'une pandémie qui est d'une ampleur universelle.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le problème majeur qui a marqué les prestations des candidats est de ne pas prêter attention à la chronologie de la publication des trois articles. Il fallait mettre en relief ces dates de publication avec les dates des dévaluations de la livre puis du dirham. Il fallait constamment se poser la question des instances et circonstances d'énonciation (« Qui s'exprime à travers cet article ? », « Quelles sont les circonstances de cet article ? ») et les confronter avec celles des autres articles. Si le premier article pose la hausse des prix en Égypte comme une conséquence évidente de la dévaluation, le deuxième article réfute ce lien et défend la politique de la dévaluation sans aucune réserve. À contrario, le troisième article conclut à l'échec, du moins au niveau social, de l'expérience de la dévaluation égyptienne. Cette conclusion est plausible puisqu'elle intervient deux ans après la dévaluation de la livre égyptienne et émane d'un point de vue étranger à l'Égypte. En revanche, toutes les prévisions et justifications des autorités bancaires marocaines à propos de la dévaluation du dirham restent de simples allégations puisque aucune distance temporelle ne permet d'attester ou d'infirmer leur véracité.

Il ne s'agit nullement dans une synthèse de pourfendre les avis des uns ou de prendre parti pour d'autres. Mais il est nécessaire de contextualiser les propos, les idées et les événements et de les mettre en perspective. Cela permettra plus aisément au lecteur de déceler lui-même la crédibilité des propos et de relever subrepticement les nuances.

Certains candidats ont cité pêle-mêle les avis de différents experts, comme des données sûres et avérées. Les pires prestations ne citaient mêmes pas les auteurs de tel ou tel propos, de telle ou telle analyse. Les meilleures copies, une minorité, sont celles qui étaient plus attentives à contextualiser, à confronter les textes et à indiquer les instances énonciatives.

Un autre travers relevé dans les copies de cette session 2020 est le choix erroné de la problématique. Une partie des candidats a choisi *la hausse des prix* comme problématique principale. Or, la hausse des prix n'est que le résultat de la dévaluation de la monnaie nationale. Certains le confirment, d'autres l'infirment, ou encore, une autre partie le craignent. Il n'y a que la caricature qui n'évoque que le problème de la hausse des prix.

Une synthèse juste doit bannir toute idée extérieure au corpus proposé à l'étude. Or, beaucoup de candidats ont évoqué d'autres exemples de dévaluation de la monnaie nationale, autres que l'Égypte ou le Maroc, tirés du monde arabe, ou faisaient part de jugement de valeur sur la réussite du modèle égyptien ou marocain. Plus grave encore, les candidats qui ont négligé le quatrième document parlant de l'expérience naissante du Maroc en matière de dévaluation. Il est impératif de ne négliger aucun document et d'accorder un traitement à part égale de tous les documents, y compris le document iconographique qui était parfois juste mentionné sans aucune analyse.

Conclusion

Le bilan de la session 2020 semble moins probant que celui de la session 2019. Bien que le sujet ne soit pas destiné aux spécialistes mais plutôt au grand public, il est possible que sa nature économique n'ait pas

été propice à l'excellence. Mais, l'économie va de pair avec cet esprit de rigueur, de minutie et d'exigence qui est attendu de futurs ingénieurs.

Le jury conseille aux futurs candidats de revoir, à travers les rapports des sessions précédentes, l'horizon d'attente du jury notamment en matière de méthode de synthèse.

Chinois

Présentation du sujet

Le dossier proposé aux candidats est constitué de trois documents :

- un texte adapté d'un article paru sur Internet « 虎嗅网——腾讯科技 », le 24 décembre 2018, « 共享自行车简史 » (Une histoire de bicyclettes partagées), illustré par quatre images ;
- un texte adapté d'un article paru sur Internet « 欧洲时报网 » le 6 février 2018 : « 在法国的共享自行车 » (Bicyclettes partagées en France), illustré par une image ;
- Une image tirée d'Internet : « 北青网YNET », du 28 février 2018.

Les candidats doivent rédiger en chinois et en 500 caractères environ une synthèse des documents qui peut être rédigée en caractères simplifiés ou complexes et un écart de 10 % en plus ou en moins est accepté. L'usage de tout système électronique ou informatique est interdit dans cette épreuve.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, 35 candidats se sont présentés à cette épreuve, soit 20 % de plus que l'année dernière. Le sujet était bien adapté à leur niveau, puisque le jury a eu le plaisir de corriger d'excellentes copies montrant une bonne maîtrise de la langue. Comme les années précédentes, les candidats de cette année ont un bon niveau de chinois, étant capables de montrer la richesse de leur vocabulaire et de leur structure grammaticale dans la synthèse.

Pour améliorer la synthèse en chinois, sa longueur a été réduite à 500 caractères. Les résultats sont satisfaisants.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Comme pour les autres langues, le jury utilise cinq critères précis pour évaluer le travail des candidats. Les meilleurs doivent arriver aux niveaux de compétences décrits ci-dessous.

- Problématisation (titre, problématique et sources) : problématique en cohérence avec l'ensemble du document ; sources exploitées en rapport avec la problématique.
- Restitution des informations : informations complètes et hiérarchisées.
- Synthèse : regard critique porté sur le dossier ; argumentation solide et cohérente.
- Richesse linguistique : vaste répertoire, proche d'une langue authentique.
- Correction linguistique : de rares erreurs peuvent apparaître, mais l'ensemble est proche d'une langue authentique.

Dans cette épreuve, les candidats ont pour la plupart bien respecté les consignes, mais comme les années précédentes, certains ne semblent pas savoir ce que l'on attend d'eux. Certains candidats donnent une thématique, mais non problématisée ou maladroitement exploitée. Ils construisent une structure incohérente ou utilisent mal les sources. Certains candidats possèdent un vocabulaire assez limité, et ne savent pas bien utiliser les synonymes, ni la ponctuation chinoise, par exemple : les nuances entre l'utilisation des mots « 论文、文章、课文、作品 », « 个自 » au lieu de « 各自 », « 走像 » au lieu de « 走向 », et la nécessité d'une virgule devant les mots 但是、所以、因为 etc.

Le jury relève également des problèmes de grammaire, comme par exemple, la différence d'utilisation entre « 大量地投资 » et « 大量的投资 » ou « 两片文章 » au lieu de « 两篇文章 ». Il y a parfois trop de répétitions ou de maladresses qui demeurent, d'où leurs difficultés d'écriture du texte.

Ainsi, les candidats doivent faire attention à maîtriser ces cinq compétences. Par exemple, éviter les répétitions, utiliser un vocabulaire approprié et éviter les faux caractères. Ils devront aussi veiller particulièrement aux spécificités et aux différences d'expression chinoise. Sans l'usage de tout système électronique ou informatique, il leur faut soigner de près les tournures chinoises.

Conclusion

Il s'avère, lors de cette épreuve, qu'un manque de niveau réel en chinois peut avoir des conséquences désastreuses, mais, qu'avec un entraînement régulier en laboratoire, un respect des consignes, une bonne maîtrise sur les cinq compétences ci-dessus, une synthèse correcte, les candidats devraient avoir en main les ingrédients pour accéder, grâce à leur travail, à de bons résultats.

Espagnol

Présentation du sujet

Le jury a choisi cette année de mettre en exergue un sujet de civilisation qui revient en force dans les débats politiques et sociaux qui ont été suscités par l'arrivée de la nouvelle majorité parlementaire espagnole le 3 décembre 2019 et qui marqueront sans doute toute cette législature. C'est l'épineux sujet de la mémoire historique qui remet en question le passé franquiste. Ledit sujet est normalement traité dans le cycle terminal et les classes préparatoires, ce qui permettait, en principe, d'éviter des cas d'ignorance totale ou partielle de cette question cruciale de l'Espagne contemporaine.

Le dossier proposé, commun à toutes les filières, est composé de cinq documents. Un dessin de presse d'Eneko de 2017, qui ouvre le dossier, porte un regard très critique sur le pouvoir judiciaire en Espagne. L'article principal, paru dans le journal espagnol en ligne *eldiario.es* du 3 janvier 2020, présente la loi sur la mémoire historique de 2007 qui vise à reconnaître les victimes du franquisme. L'article du journal barcelonais *La Vanguardia* du 24 janvier 2019 évoque le projet, présenté par la nouvelle majorité régionale, de dérogation de la loi sur la mémoire démocratique — approuvé par le Parlement andalou le 28 mars 2017 — et son remplacement par une loi de « concorde ». Un extrait assez court, mais essentiel, d'un article paru dans le journal argentin *Página 12* du 5 juin 2019 mentionne l'existence de la loi d'amnistie de 1977 — qui bloque les poursuites des crimes franquistes — et le dépôt des plaintes en Argentine contre les crimes des franquistes. Un dernier article du journal espagnol *Público* du 9 janvier 2020 — avec une photo évocatrice en tête d'article — dévoile la décision du parquet de classer sans suite les plaintes présentées à Valence en invoquant ladite loi d'amnistie.

Analyse globale des résultats

La thématique a été bien comprise dans la majorité des cas et le jury a pu lire de bonnes, voire de très bonnes synthèses tant sur le plan du contenu que sur le plan méthodologique. Certains candidats ont réussi à problématiser de façon remarquable en définissant un axe d'analyse pertinent décliné dans chaque partie sous un angle précis et étayé par des exemples tirés des documents qui ont été confrontés correctement. Malheureusement, dans certaines copies cet exercice n'a pas été bien compris, conduisant à des problématisations uniquement descriptives ou trop générales qui ne permettaient pas de construire par la suite une synthèse cohérente. Ces copies ont donné lieu à un simple catalogue d'exemples dont la structure était difficile à percevoir.

Le jury a constaté aussi quelques problèmes de compréhension du vocabulaire technique qui a conduit parfois à des contresens ou à des contrevérités ; ainsi, par exemple, il était fréquent de trouver le terme *Fiscalía* compris comme synonyme de *gouvernement*, alors qu'il s'agissait bien du « parquet ». Ce type d'erreur, cela va sans dire, peut fausser tout le raisonnement. Certains oublis ont été aussi pénalisés. Quelques candidats ont omis d'évoquer des points essentiels comme l'existence de la loi d'amnistie ou le dépôt des plaintes dans les tribunaux argentins. Quelques absurdités en ce qui concerne la culture générale des candidats ont nui à la qualité du travail, notamment le fait de considérer que Pinochet avait pris le pouvoir en Argentine ou que les plaintes déposées à Buenos Aires concernaient des criminels franquistes se trouvant en Argentine. Nous déplorons aussi une mécompréhension du dessin de presse, car l'ironie contenue dans l'allégorie de la Justice a donné lieu à des interprétations assez extravagantes.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le jury a remarqué cette année un manque de méthode dans l'introduction de la synthèse. On pouvait lire des accroches plus ou moins heureuses, mais qui n'avaient pas un rapport étroit avec le sujet et qui

ne pouvaient pas conduire naturellement à sa problématisation. En ce qui concerne la problématique proprement dite, elle doit être présentée sous la forme d'une question directe ou indirecte, d'une manière claire et précise. Il faut donc éviter les problématiques trop longues avec une série de questions, car ce manque de concision se reflètera invariablement dans l'analyse, conduisant au plus grand désordre dans la présentation des arguments. Le jury rappelle aussi qu'il ne faut pas confondre problématique et plan, car celui-ci doit découler de l'axe fixé. Enfin, il faut éviter aussi les introductions trop longues sous peine de nuire à l'équilibre entre les différentes parties de la synthèse.

Le développement idéal en trois parties a été vivement apprécié, mais le jury n'a pas sanctionné pour autant les plans binaires. Le plus important est non seulement de respecter un équilibre entre les parties, mais aussi de trouver une dynamique logique et linguistique en exposant clairement l'aspect développé, nécessairement soutenu par des exemples extraits des documents qui doivent être suffisamment confrontés, et ceci, nous le rappelons, dans chaque partie. Des problèmes de hiérarchisation persistent toujours cette année et il serait profitable de bien réfléchir avant de se livrer à des catalogues d'exemples sans aucun intérêt. En ce qui concerne les transitions, elles sont indispensables à la bonne structure de la synthèse. Il est inutile de faire un paragraphe à part pour les transitions : elles doivent se trouver à la fin de la troisième sous-partie de chaque mouvement dans laquelle une conclusion partielle n'est pas malvenue, suivie d'une courte phrase qui annonce la partie suivante. Dans bon nombre de copies, nous avons trouvé des transitions abruptes.

Pour finir avec le volet méthodologique, il est indispensable de donner une réponse à la problématique proposée. En général, les candidats ont respecté les règles de la synthèse en posant une conclusion dans laquelle nous avons trouvé, dans les meilleures copies, une réponse claire et précise à l'axe défini. Cependant, cette partie de l'exercice n'est pas sans risque, car dans bien des cas la réponse à la problématique n'était pas pertinente. Certains candidats ont ajouté une ouverture, mais rappelons-le, elle doit toujours garder un rapport étroit avec le sujet. Le jury n'a pas pénalisé les copies dans lesquelles la réponse à la problématique se trouvait dans la dernière sous-partie du développement.

En ce qui concerne les compétences linguistiques, le jury a été agréablement surpris par la bonne maîtrise du lexique aussi bien général que technique à quelques exceptions près. Néanmoins, les points qui posent problème concernent la morphologie nominale et verbale ainsi que les structures syntaxiques. Nous avons été gênés cette année par l'oubli systématique des accents. Or, il faut rappeler que l'accent diacritique en espagnol, comme son nom l'indique, distingue la catégorie grammaticale et par conséquent le signifié de deux mots homophones : *más*, adverbe de quantité, *mas* conjonction adversative ; *él*, pronom sujet masculin de troisième personne du singulier, *el* article masculin singulier, etc. L'accent d'intensité à l'oral doit, dans certains cas, être représenté à l'écrit, ce qui permet de distinguer, par exemple, deux formes verbales : *canto*, première personne du singulier du présent de l'indicatif et *cantó*, troisième personne du singulier du passé simple. Ce genre d'oubli constitue donc une faute majeure. Au niveau syntaxique, on déplore les accords à l'intérieur des syntagmes nominaux et entre sujet et attribut. Enfin, ce qui permet de distinguer les meilleures copies au niveau linguistique, c'est la bonne utilisation de la concordance grammaticale des temps et des modes.

Sur le plan du contenu, il aurait fallu insister davantage sur l'obstacle que représente la loi d'amnistie de 1977 à la recevabilité des plaintes, ce qui constitue, selon le point de vue des Nations Unies, une anomalie dans un État démocratique. De même, il n'était pas inutile de rappeler les motifs de cette perte de mémoire (*desmemoria*) dans le contexte particulier de la transition à la démocratie après de longues années de dictature. Enfin, il était important de souligner le principe de juridiction universelle pour les crimes de lèse-humanité qui a permis le dépôt des plaintes dans les tribunaux argentins.

Conclusion

Le jury apprécie les efforts des candidats pour être à la hauteur de l'épreuve et ne peut que se féliciter de l'intérêt que le sujet a suscité auprès des futurs élèves-ingénieurs qui ont manifesté une bonne connaissance

d'un problème si délicat occupant les pensées des Espagnols. Le jury a voulu rester dans la continuité des thèmes développés dans les programmes du cycle terminal et des classes préparatoires. Les résultats de cette session sont très satisfaisants et le jury remercie les enseignants qui ont si bien préparé les candidats.

Italien

Présentation du sujet

Le sujet proposé aux candidats pour l'épreuve de synthèse était constitué des trois documents suivants :

- un article paru dans *La Repubblica* du 1 juin 2017 ;
- un article paru sur le site *Ansa.it* du 17 mai 2017 ;
- un texte extrait du site *Telefono Azzurro*.

Internet et les nouvelles technologies ont donné naissance à des risques nouveaux et notamment au cyber harcèlement qui se propage de plus, en plus en particulier parmi les adolescents.

Ces documents font apparaître les causes et les effets de ce phénomène et ce qui peut être fait pour venir en aide aux enfants et aux adolescents et les aider à adopter un comportement responsable dans l'utilisation de ces nouvelles technologies.

Analyse globale des résultats

Cette épreuve a pour but d'évaluer les capacités de compréhension des textes et le niveau d'expression écrite des candidats ainsi que leur aptitude à rédiger une synthèse.

Dans l'ensemble les textes ont été très bien compris et le jury est heureux de constater que la plupart des candidats ont fait davantage d'efforts pour rédiger une introduction pertinente et un titre.

Les sources bien identifiées sont parfois maladroitement exploitées et dans la restitution des informations certaines nuances ne sont pas toujours perçues.

Souvent l'argumentation est structurée mais les idées sont inégalement développées.

Le jury félicite les candidats pour leur maîtrise d'un lexique assez étendu en italien.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le jury est heureux de constater que les candidats ont fait davantage d'efforts pour présenter la problématique et insiste sur le fait qu'il est inutile de citer en permanence les sources des documents dans le développement.

Le jury rappelle que la synthèse doit rendre compte de façon objective de l'ensemble des documents et que les candidats ne doivent ni exprimer leur avis sur le sujet, ni faire état d'éléments d'information non contenus dans les documents.

Les candidats amélioreront leurs résultats par un effort de précision dans l'analyse des documents et une prise en compte plus rigoureuse de la méthode de la synthèse tout en utilisant une langue syntaxiquement et grammaticalement correcte.

La réussite à cette épreuve repose sur un travail de préparation consistant en une lecture régulière de la presse et de livres, une écoute attentive des radios et des télévisions italiennes et une connaissance approfondie de la grammaire.

Conclusion

Le niveau général est tout à fait convenable et dans l'ensemble le niveau linguistique est satisfaisant.

Portugais

Présentation du sujet

Les quatre documents proposés amènent à questionner la place et le rôle de l'intelligence artificielle dans nos vies, et à faire une lecture critique de son développement, de ses usages et de ses risques. Un article met en valeur l'utilisation de cette intelligence artificielle (IA) dans le domaine artistique ; un autre article, accompagné d'une infographie, dresse le rapide inventaire des usages de l'IA dans différents domaines et des entreprises leaders du marché, en montrant quels pays sont les plus avancés en matière de nombre de brevets émis ; deux autres documents iconographiques doivent être interprétés : la photographie d'une publicité pour une banque brésilienne et un dessin humoristique montrant la manière dont la machine peut finir par avoir autorité sur l'humain.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, cinq candidats ont composé. Trois d'entre eux ont montré une maîtrise, une fluidité de la langue et un lexique étendu, malgré quelques fautes de grammaire et d'orthographe. Les deux autres copies contenaient plus de fautes, surtout l'une d'entre elles, qui a accumulé gallicismes et fautes de grammaire, et semble considérer que l'accentuation est une option de la grammaire portugaise...

Tous les candidats ont globalement bien compris les documents et en ont restitué les enjeux. Néanmoins, quelques problèmes ont émergé : la problématisation est parfois présentée dans des termes trop flous (ex : « points positifs, problèmes, risques » sans nommer quels sont ces points, ces problèmes et ces risques) ou trop simplistes (système binaire avantages/inconvénients, par exemple) ; les limites de l'IA n'ont parfois pas été clairement énoncées, alors que celles-ci étaient contenues dans les deux documents iconographiques proposés : faut-il réellement se réjouir du message de la publicité de Bradesco, ou du fait que la machine se débarrasse complètement de l'homme ? Malgré ces faiblesses, les synthèses ont dans l'ensemble été bien, voire très bien conduites, même si une copie s'est vu infliger une pénalité car la synthèse dépassait le nombre de mots autorisés.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

L'amorce et la bonne conduite de l'argumentation et de la problématisation se sont parfois révélées un peu fragiles. Si les notions en jeu ont été bien interrogées (l'homme comme la cause des problèmes qu'il cherche à combattre, limites de l'IA qui découlent parfois paradoxalement de la pertinence de ses usages, etc.), certaines informations sont présentées de manière répétitive ou simplifiée, tandis que d'autres ne sont pas assez exploitées. Il faut donc rester très vigilant à la manière dont les informations sont hiérarchisées, car cela influe directement sur la structure de la synthèse, même dans des copies bien structurées et argumentées.

Conclusion

L'esprit de synthèse, la capacité à argumenter et à faire preuve d'esprit critique, ainsi que la correction de la langue sont les compétences-clés requises pour cet exercice. Il faut veiller à saisir tous les enjeux nés de la confrontation des documents, afin d'exploiter les différents points de vue exprimés et d'exercer un esprit critique en choisissant les termes appropriés. Une plus grande attention doit être donnée à la correction linguistique, un peu plus relâchée cette année par rapport à la session précédente.

Russe

Présentation du sujet

Le dossier de cette année est composé d'articles qui parlent de la censure sur Internet et à la télé en Russie. Un extrait d'article paru le 14 mars 2018 sur www.dw.com « *Reporters sans frontières* » exigent de Moscou l'arrêt de la censure sur Internet fait état des nombreuses fermetures quotidiennes de sites Internet et de l'augmentation des poursuites pénales contre les internautes pour extrémisme, propagande ou incitation au terrorisme. Cet article est illustré par une photographie montrant une manifestation contre la censure sur Internet. La photo fait référence à la vente au marché noir de produits interdits pendant l'époque soviétique : le jeune homme vend subrepticement l'accès aux divers sites.

L'article *Sondage : la moitié des Russes soutiennent l'introduction de la censure sur Internet* paru le 3 août 2015 sur le site d'une des principales agences de presse de la Russie www.tass.ru partage les données publiées dans le rapport *Que désire la société : aspiration des Russes pour le contrôle de l'Internet*. Cet article donne les chiffres sur l'utilisation d'Internet par les Russes au quotidien, sur l'âge des utilisateurs, leur niveau d'études, puis leur avis sur l'influence d'Internet et sur les menaces en provenance de l'espace numérique. Enfin, les répondants indiquent les contenus que l'état doit contrôler et bloquer.

Et enfin le dernier extrait *Les chaînes fédérales n'ont pas immédiatement commencé à parler de la tragédie de Kemerovo* publié le 26 mars 2018 sur www.bbc.com/ru évoque la rétention et la filtration des informations sur les chaînes fédérales. Cet article explique comment certains événements majeurs tels que l'incendie du centre commercial Kemerovo où des dizaines de personnes y compris les enfants ont perdu la vie, peuvent laisser la place dans le prime time au débriefing des élections présidentielles ou aux programmes de divertissement. Cet article est également illustré par une photo avec une inscription : « Les enfants, pardonnez-nous ».

Analyse globale des résultats

La majorité des candidats qui ont composé cette année ont démontré une bonne maîtrise du vocabulaire et de la grammaire, ont su aussi exposer la problématique des documents et restituer les informations en langue plutôt fluide, mais parfois avec beaucoup de fautes d'orthographe.

Par ailleurs certains candidats ont eu du mal à faire une synthèse bien structurée (informations répétitives ou au contraire mal exploitées, des passages abrupts d'une idée à l'autre) ou ont eu tendance à donner des avis personnels en s'appuyant sur des éléments qui n'étaient pas présentés dans le dossier.

Plusieurs candidats ont aussi ignoré ou mal interprété les photos.

Le jury note également que quelques titres ont été assez vagues ou encore fantaisistes et déplore les conclusions hâtives ou éloignées des idées dégagées dans la synthèse ou encore l'absence de conclusion.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Les textes de cette année n'étaient pas très compliqués du point de vue du vocabulaire et la structure, la problématique a été assez facile à cerner également. La présentation du sujet suggère une synthèse s'articulant autour de l'axe « le contrôle des informations sur Internet et à la télé en Russie ».

Le jury rappelle qu'une attention particulière doit être portée au titre de la synthèse : il doit être simple, clair et lançant d'emblée la problématique qui, à son tour, doit être en cohérence avec le contenu de l'ensemble des documents. Le jury rappelle également que la synthèse doit être faite de façon objective

sans aucun ajout personnel ou comparaison à des situations dans d'autre pays ou dans d'autres contextes. Par ailleurs les candidats doivent éviter les paraphrases aussi bien dans la synthèse que dans la conclusion.

Les candidats doivent être vigilants à la manière dont les informations sont hiérarchisées, cela permettra de bien structurer la synthèse et de ce fait d'éviter les répétitions ou les oublis. Ils doivent également prêter une attention particulière aux photos qui font partie intégrante du dossier et permettent d'illustrer la problématique dégagée dans le dossier, voire d'ajouter certaines nuances ou informations, omises dans les articles.

Les candidats doivent aussi savoir gérer leur temps pour éviter de rendre un travail non terminé (notamment absence de la conclusion ou du décompte), s'exprimer dans une langue claire et grammaticalement correcte, respecter la ponctuation et veiller à ce que leur copie soit lisible, au risque d'être sanctionnée.

Conclusion

Comme chaque année le jury rappelle que pour réussir cette épreuve, les candidats doivent maîtriser la synthèse et être capables d'argumenter dans une langue correcte, riche et nuancée. Afin de se préparer, les futurs candidats doivent impérativement lire des textes de presse en russe pour enrichir leur vocabulaire, et s'exercer à écrire un compte rendu, avec leurs propres mots, sans essayer de reprendre des phrases toutes faites et en respectant les règles de la synthèse.