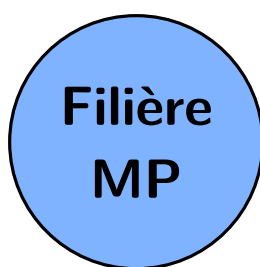


CONCOURS CENTRALE•SUPÉLEC

Rapport du jury



2017

Table des matières

Table des matières	i
Avant-propos	iii
Épreuves d'admissibilité	
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	12
Mathématiques 1	16
Mathématiques 2	21
Physique-chimie 1	30
Physique-chimie 2	33
Informatique	35
Option S2I	37
Option informatique	41
Allemand	43
Anglais	46
Arabe	50
Chinois	53
Espagnol	55
Italien	58
Portugais	59
Russe	61
Épreuves d'admission	
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques	18
Physique-chimie	23
Travaux pratiques de physique-chimie	29

Allemand	37
Anglais	39
Arabe	42
Chinois	44
Espagnol	47
Italien	49
Portugais	51
Russe	52

Épreuves d'admission à l'École navale

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques 1	6
Mathématiques 2	8
Physique	9
Anglais	13

Avant-propos

La session 2017 du concours Centrale-Supélec marque la fin d'un cycle avec l'installation de l'ex Centrale Paris à Gif-sur-Yvette à côté de l'ancienne Supélec. Le déménagement explique à lui seul le retard dans la publication de ce rapport de jury. Je suis sûr que les utilisateurs de ces rapports de jury le comprendront.

Cette session s'est déroulée dans de bonnes conditions et sans incident majeur. Je félicite toutes les personnes qui ont contribué à cette organisation et au bon déroulement de ce concours : en particulier le secrétaire général Jean-Philippe Rey, les chefs de centre, les inspecteurs généraux superviseurs des épreuves et les concepteurs de sujets, qui par leurs compétences permettent à ce concours d'avoir la reconnaissance qu'il mérite.

Pour la première fois, une correction dématérialisée a été mise en place. Elle a donné entière satisfaction, aussi bien aux responsables du concours Centrale-Supélec qu'aux correcteurs. Le dispositif mis en place sera maintenu pour les prochains concours.

Un grand soin est apporté à l'élaboration des sujets, autant pour les épreuves d'admissibilité que pour celles d'admission sous la responsabilité des inspecteurs généraux. Malheureusement, nous n'arrivons toujours pas au zéro défaut. Il nous arrive encore de laisser passer quelques coquilles, qui heureusement cette année, ont été sans conséquence pour les candidats.

Au risque de me répéter, je signale qu'au cours des épreuves d'admissibilité, quelques candidats ont encore tenté d'utiliser leur téléphone. Une réflexion devra bien un jour être conduite, mais même si c'est leur outil préféré, le règlement du concours est formel. J'invite donc encore et toujours les professeurs de CPGE à insister sur les risques encourus auprès de leurs étudiants afin qu'ils ne cèdent pas à la tentation d'utiliser leur téléphone pendant les épreuves.

La procédure mise en place en 2016 pour traiter les demandes de vérification de notes a été poursuivie.

Pour cette session, les opérateurs des concours ont été confrontés à un nombre plus important que d'habitude de candidats multi-admissibles ce qui ne leur a pas permis d'attribuer systématiquement une semaine par concours. Ainsi, pour permettre à tous ces multi-admissibles de passer l'ensemble de leurs oraux, il a fallu accepter que des candidats passent les oraux Centrale-Supélec ou les oraux Mines-Ponts la même semaine que leur oral CCP ; certains avaient également le TIPE dans la même semaine. Pour le concours Centrale-Supélec, cela nous a conduit à supprimer la limitation à 3 interrogations par jour et à programmer 4 interrogations dans la journée pour quelques candidats.

Comme en 2016, compte tenu de l'état d'urgence, les oraux n'étaient pas publics. Dans un souci de transparence, nous avons accepté, dans le respect des règles de sécurité, que des délégations des associations de professeurs de CPGE puissent assister à quelques planches d'oral.

Comme les années précédentes, des sujets des épreuves d'admission seront mis en ligne sur le site du concours. Les morceaux de sujets transmis par les étudiants à leur professeur sont quelquefois éloignés de la réalité. Je conseille donc aux professeurs de CPGE de les utiliser avec prudence.

Pour la session 2018, la continuité pédagogique sera la règle. En revanche, toute l'organisation de la session d'admission qui se déroulera sur le plateau de Scalay est à imaginer. Je suis persuadé que le professionnalisme du service concours va gérer cette situation au mieux des intérêts des étudiants.

Pour conclure, je souhaite relayer l'avis des responsables des écoles qui sont très satisfaits de leur recrues par le biais du concours Centrale-Supélec. Le champ de leurs compétences a peut-être évolué par rapport à celui de leurs prédécesseurs, mais ils donnent entière satisfaction. Ils semblent moins

à l'aise avec l'approche calculatoire, mais ils maîtrisent mieux la communication, si importante pour un ingénieur, ainsi que les démarches expérimentales. Ils sont moins hésitants devant une situation nouvelle, s'intègrent mieux dans les travaux en équipe.

Pour cela, je tiens à saluer le travail qui est fait en CPGE et à remercier les professeurs pour leur investissement.

Norbert Perrot
Président du jury

Concours Centrale-Supélec 2017

Épreuves d'admissibilité

Filière MP

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	12
Mathématiques 1	16
Mathématiques 2	21
Physique-chimie 1	30
Physique-chimie 2	33
Informatique	35
Option S2I	37
Option informatique	41
Allemand	43
Anglais	46
Arabe	50
Chinois	53
Espagnol	55
Italien	58
Portugais	59
Russe	61

Résultats par épreuve

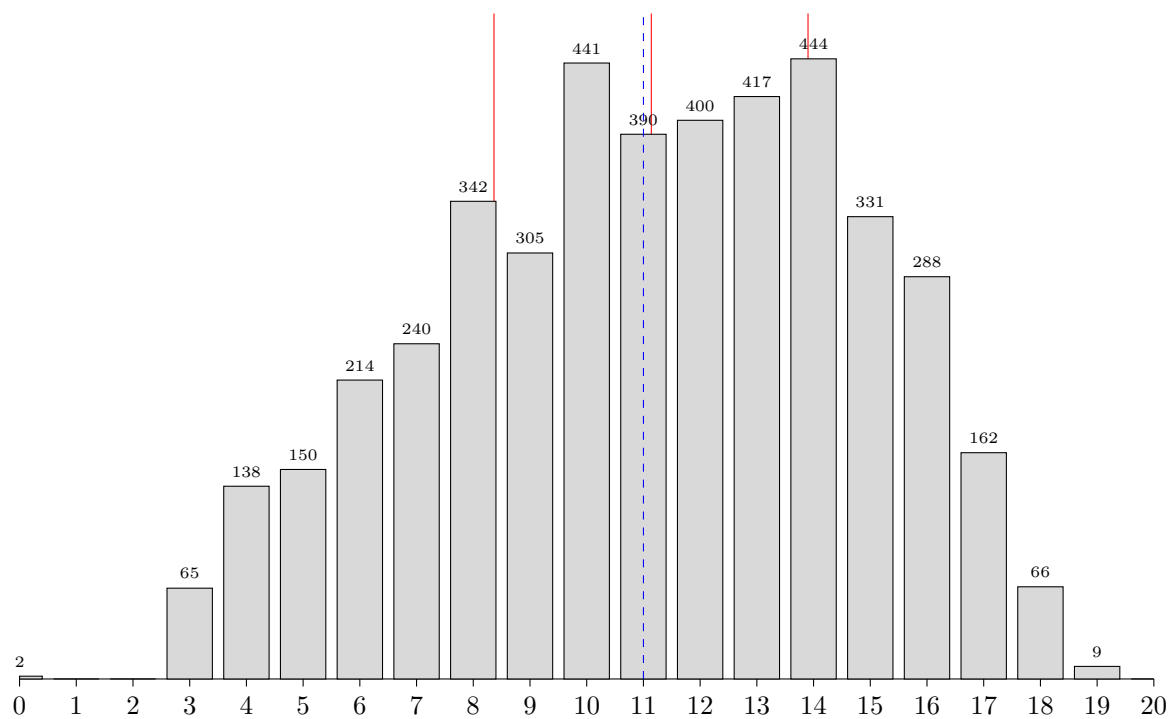
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

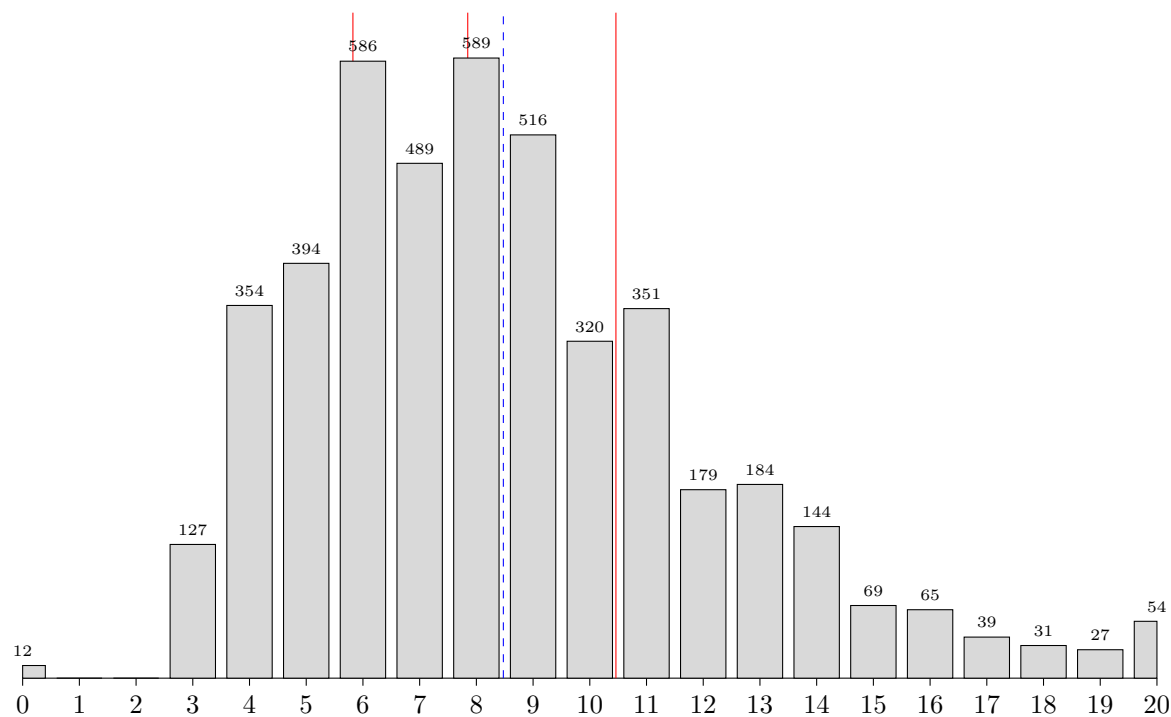
Épreuve	Inscrits	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
Informatique	4804	8,3%	4404	11,00	3,65	8,4	11,1	13,9	5,5
Mathématiques 1	4804	5,7%	4530	8,48	3,54	5,8	7,8	10,5	4,6
Mathématiques 2	4804	8,2%	4412	7,98	3,54	5,2	7,3	9,8	4,5
Physique-chimie 1	4804	7,6%	4441	9,90	3,58	7,3	9,7	12,3	5,0
Physique-chimie 2	4804	8,0%	4421	9,49	3,58	6,9	9,1	11,9	5,0
Rédaction	4804	6,8%	4476	10,10	3,60	7,6	9,7	12,3	4,8
Option	4804	7,8%	4429	10,21	3,59	7,6	10,0	12,7	5,2
Option informatique	1588	5,7%	1498	10,21	3,60	7,5	10,0	12,7	5,2
Option S2I	3216	8,9%	2931	10,21	3,58	7,6	9,8	12,8	5,2
Langue	4799	7,9%	4420	10,81	3,62	8,1	10,8	13,0	4,9
Allemand	220	5,5%	208	12,47	3,98	9,2	12,0	15,7	6,5
Anglais	4071	6,2%	3820	10,60	3,58	8,1	10,8	13,0	4,9
Arabe	403	26,8%	295	12,12	2,80	10,3	11,9	14,0	3,7
Chinois	11	9,1%	10	17,11	1,80	16,7	16,8	17,4	0,7
Espagnol	75	8,0%	69	10,33	4,76	7,0	9,8	12,5	5,4
Italien	14	0,0%	14	11,89	2,08	10,4	11,3	13,0	2,6
Russe	5	20,0%	4	15,37	2,58	12,5	13,6	16,8	4,3

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.

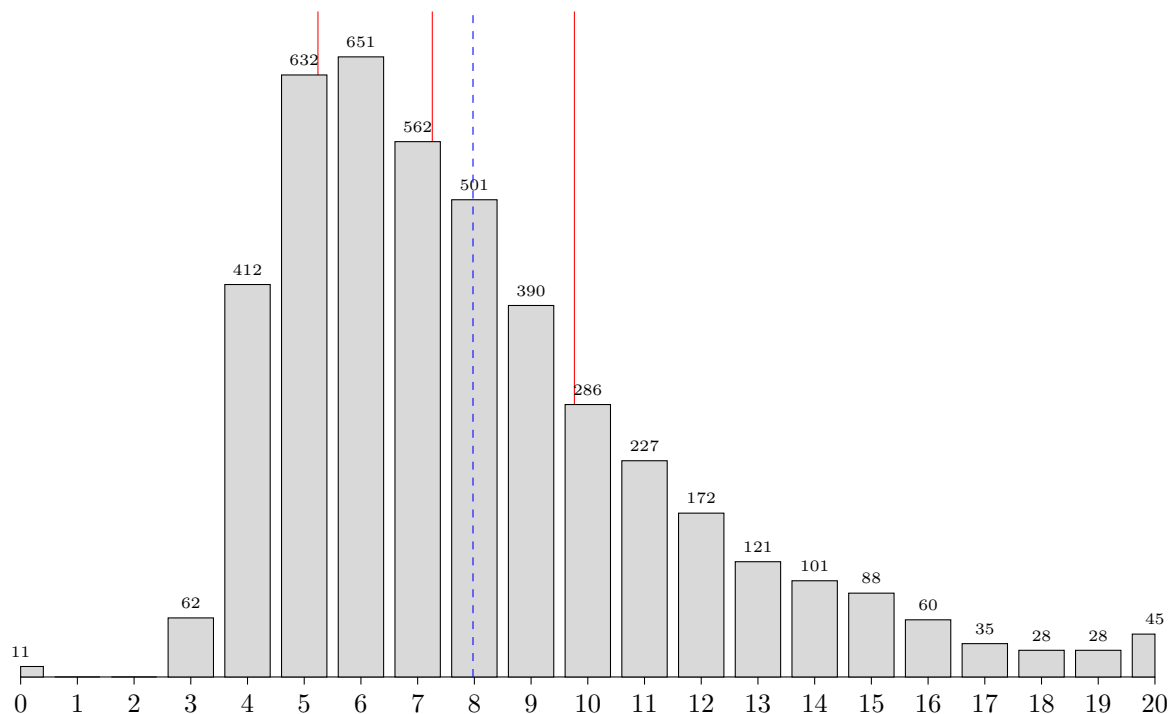
Informatique



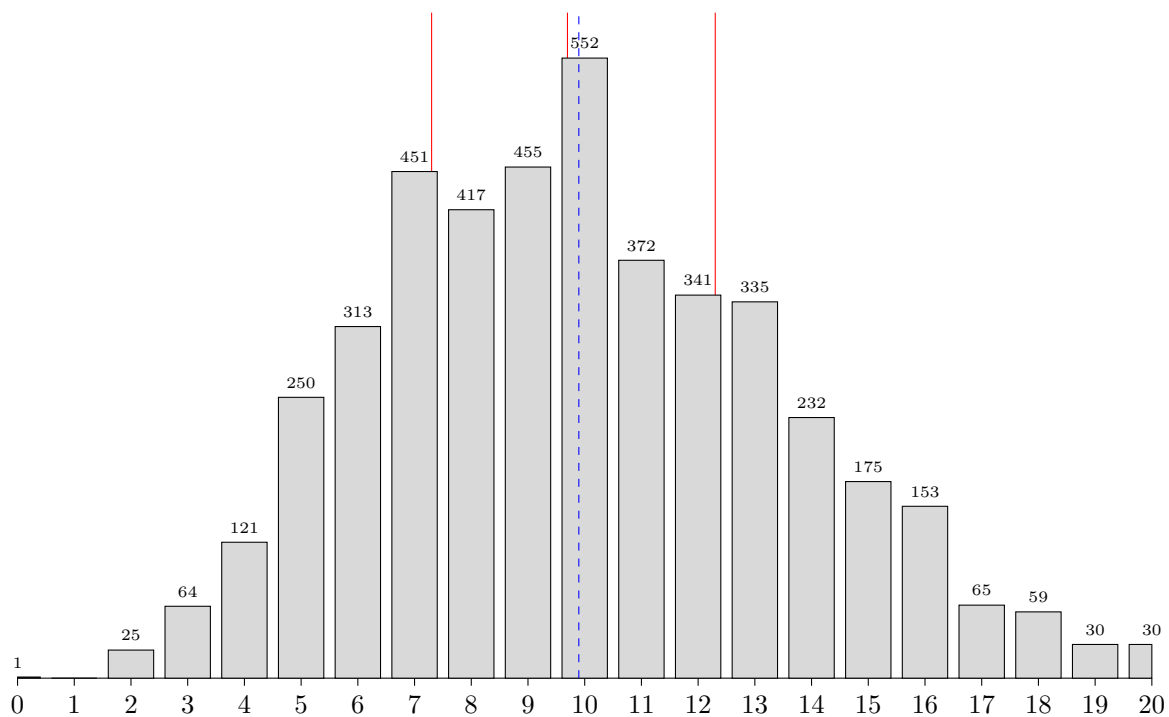
Mathématiques 1



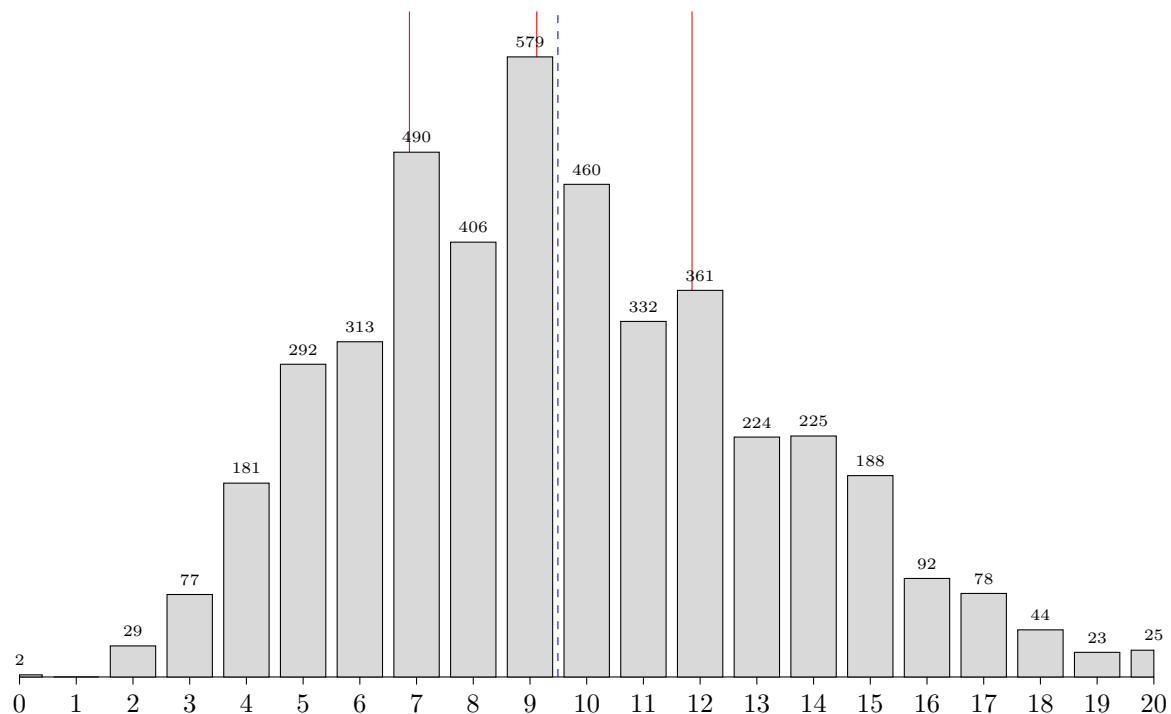
Mathématiques 2



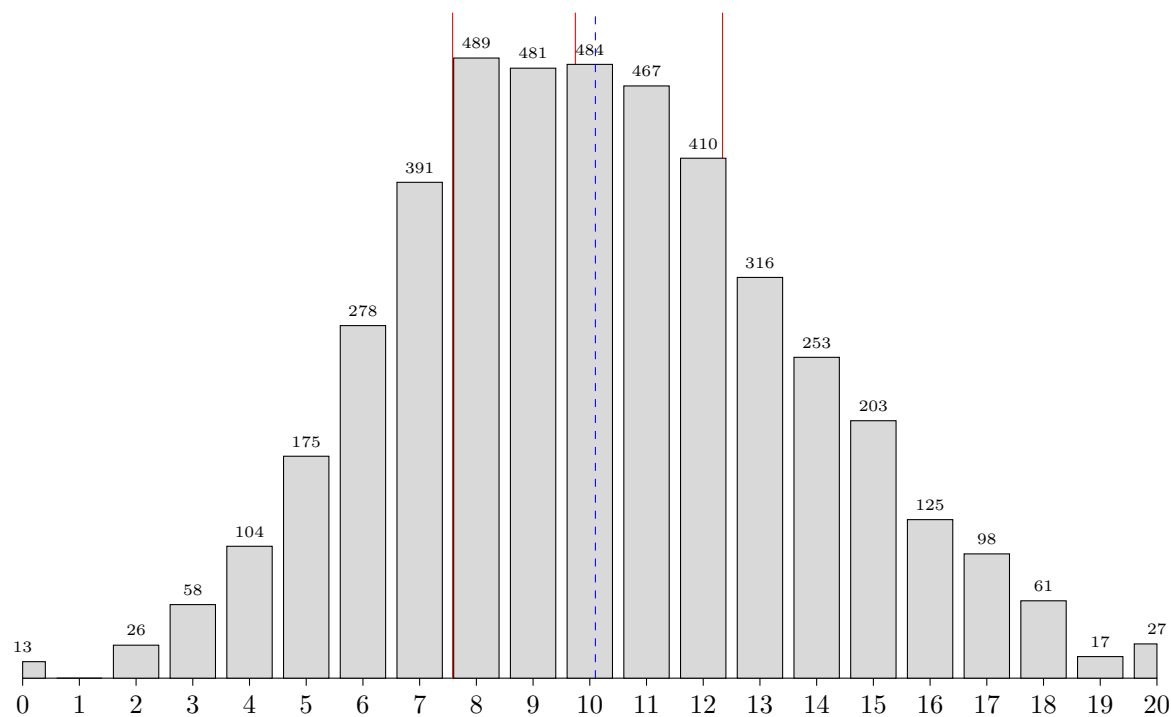
Physique-chimie 1



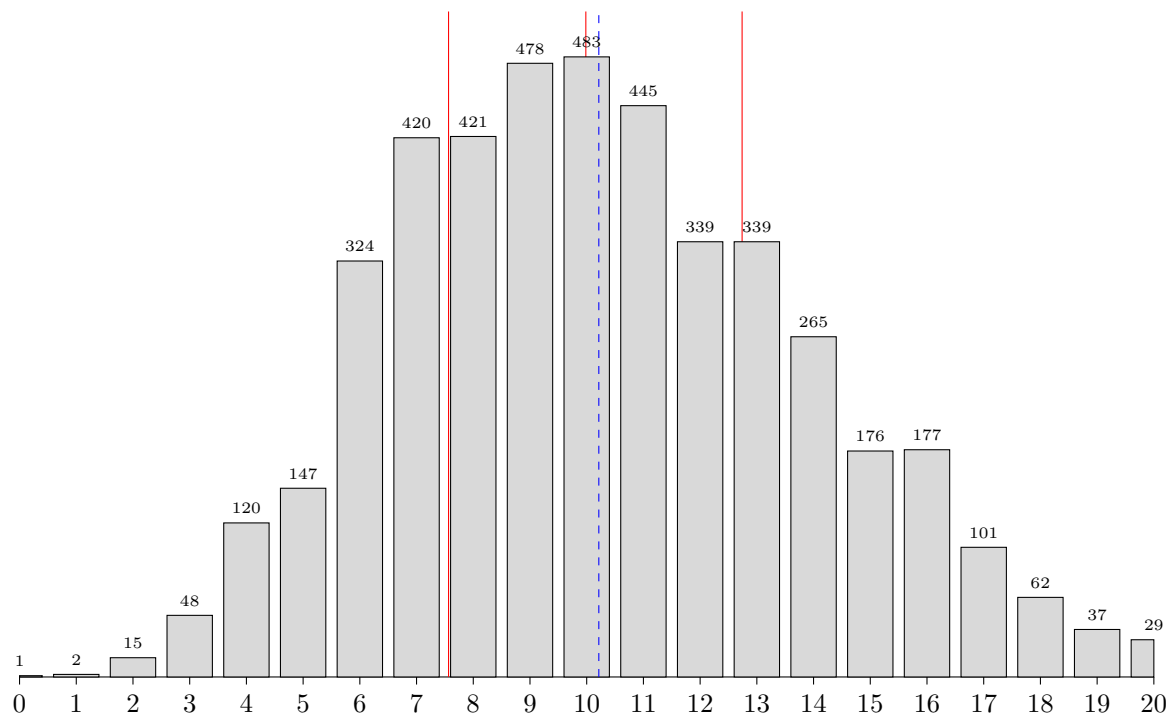
Physique-chimie 2



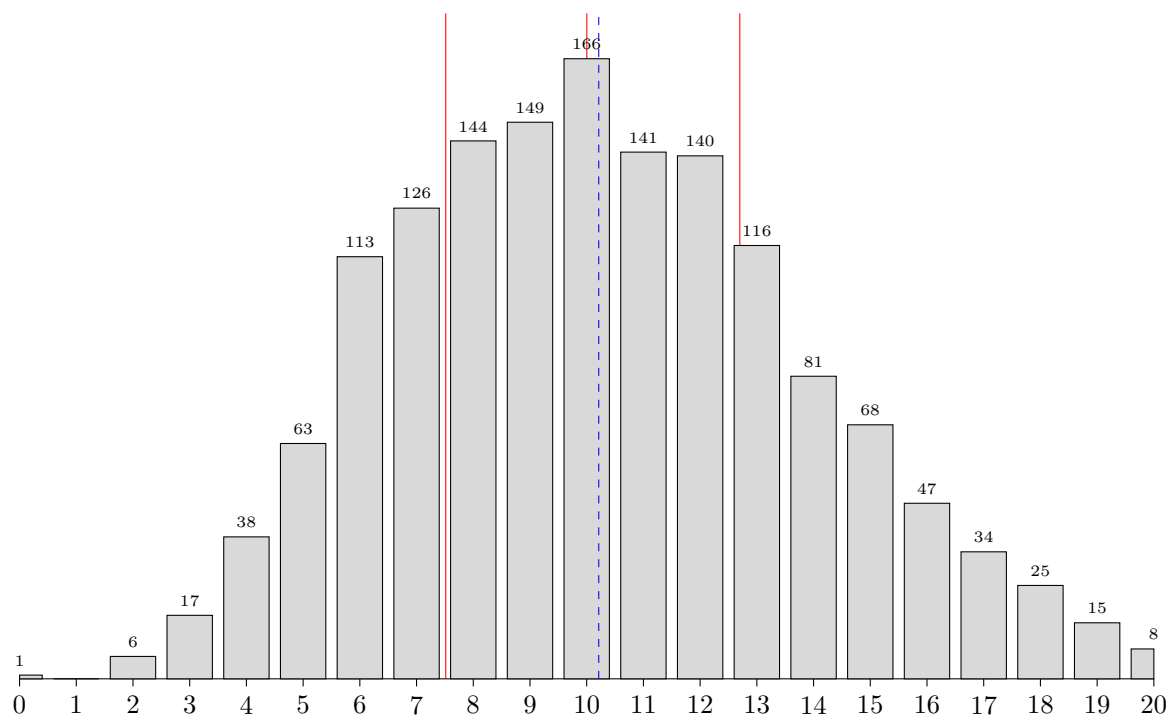
Rédaction



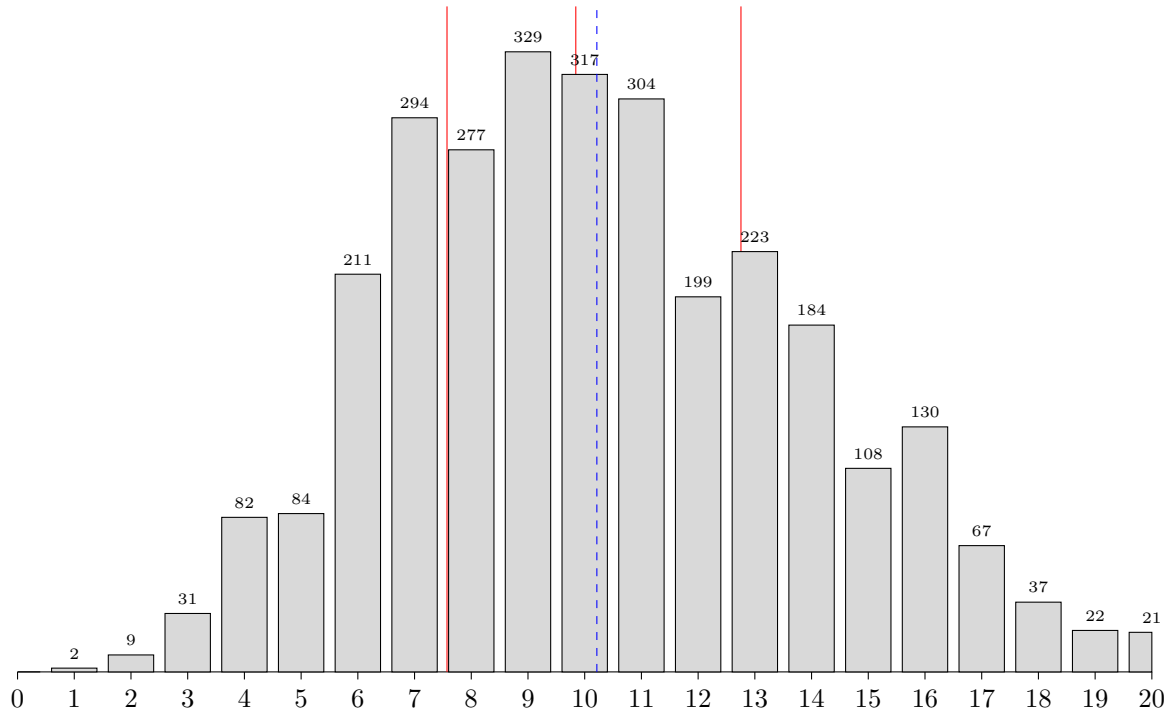
S2I ou info



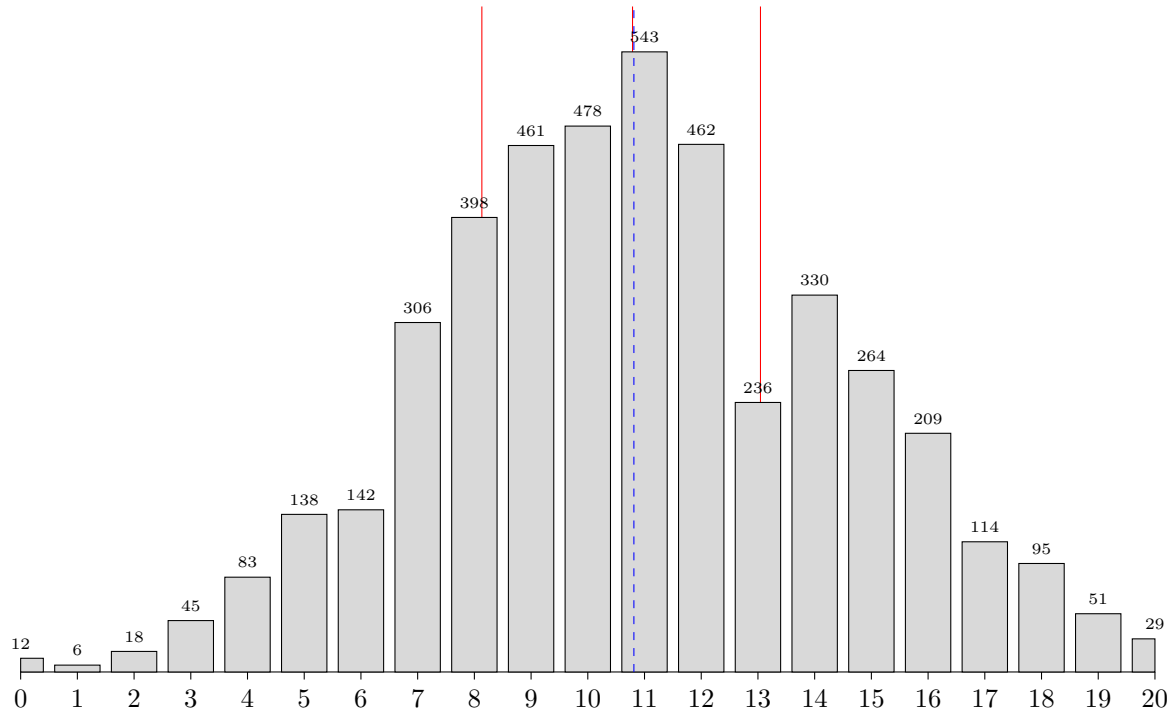
Option Info



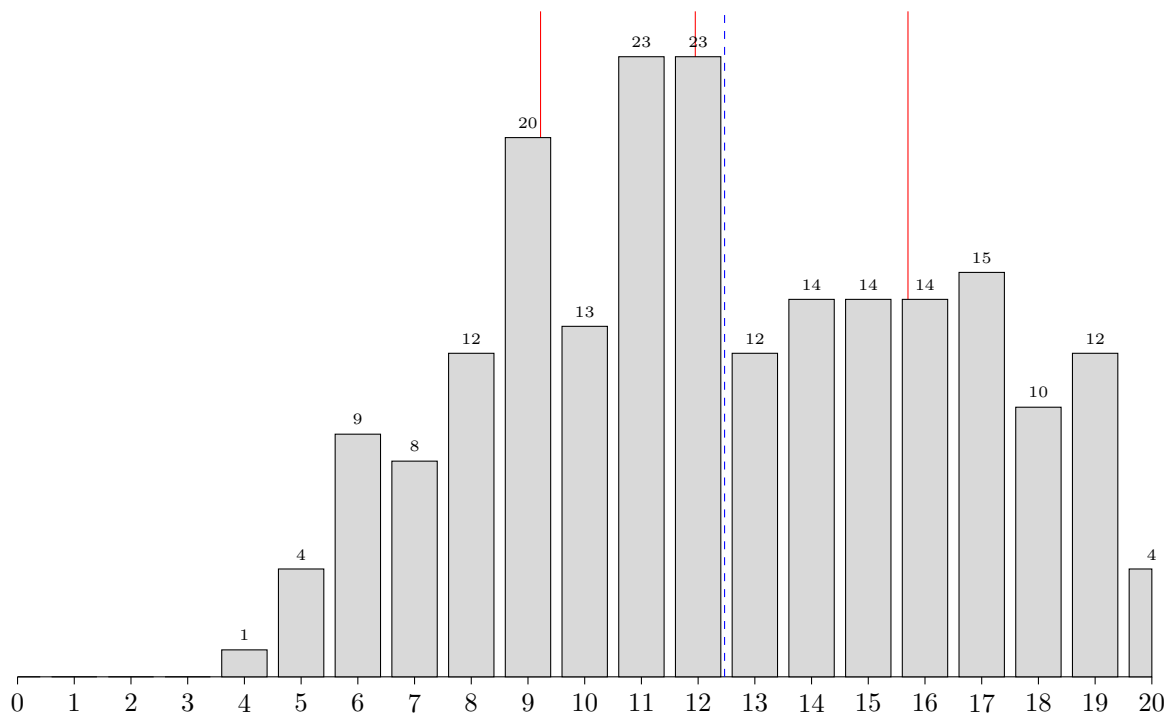
Option S2I



Langue

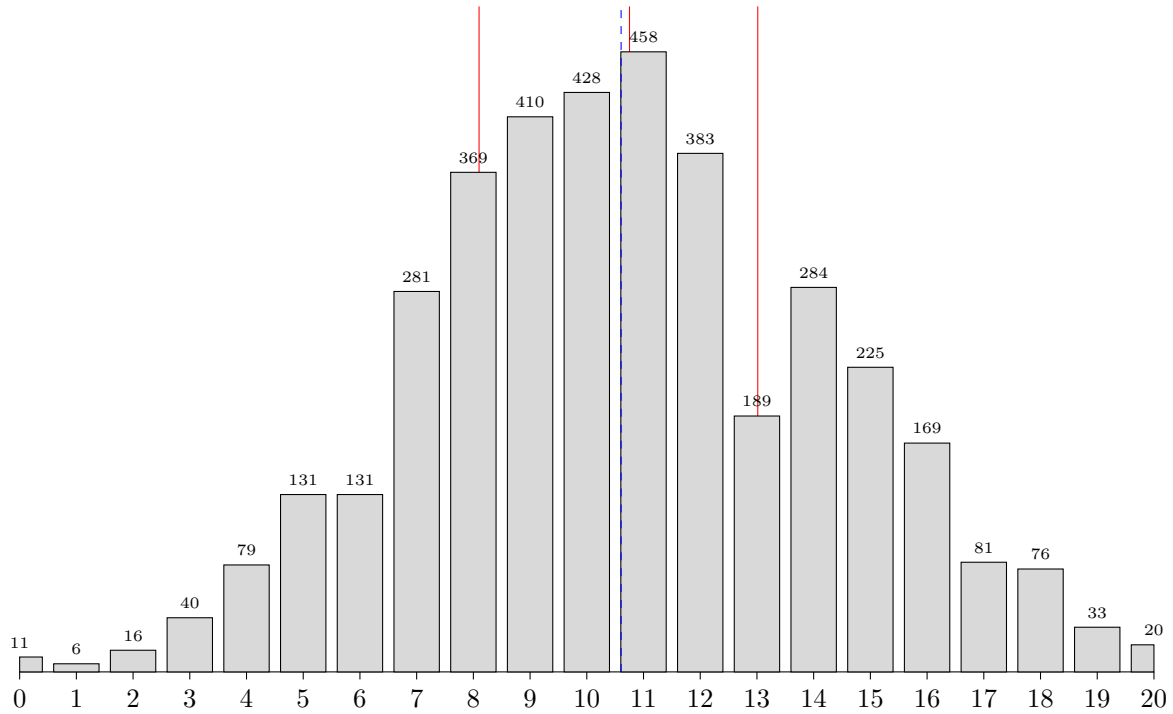


Allemand

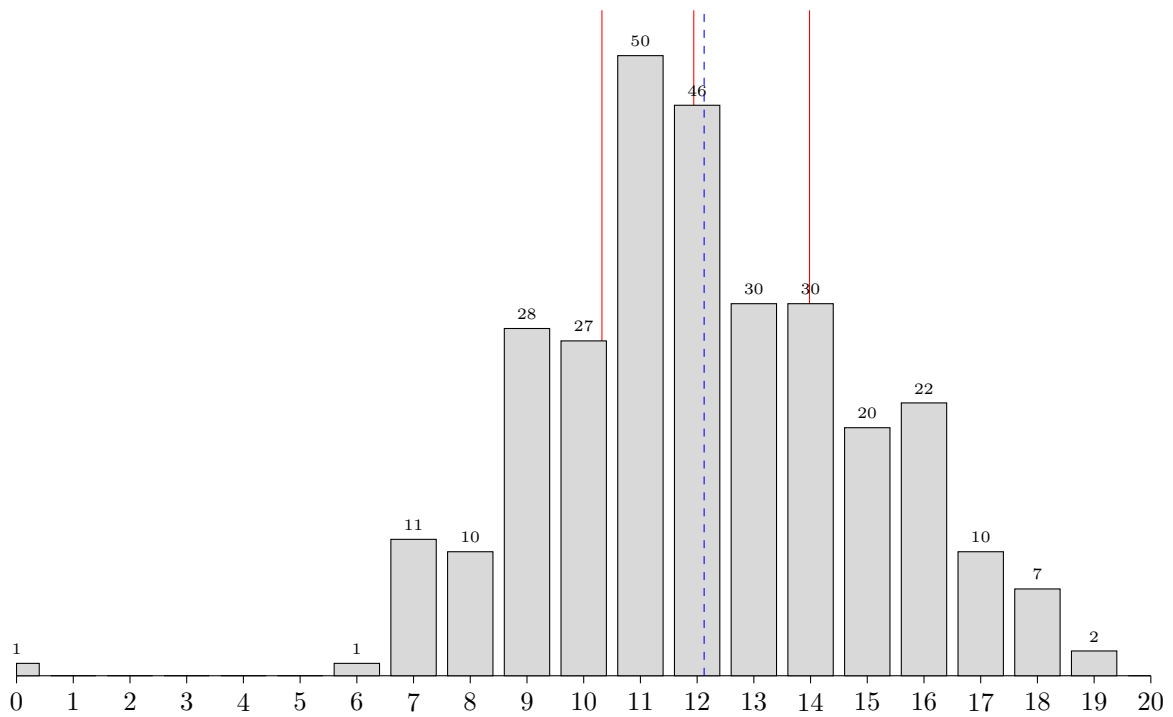


Concours Centrale-Supélec 2017 filière MP

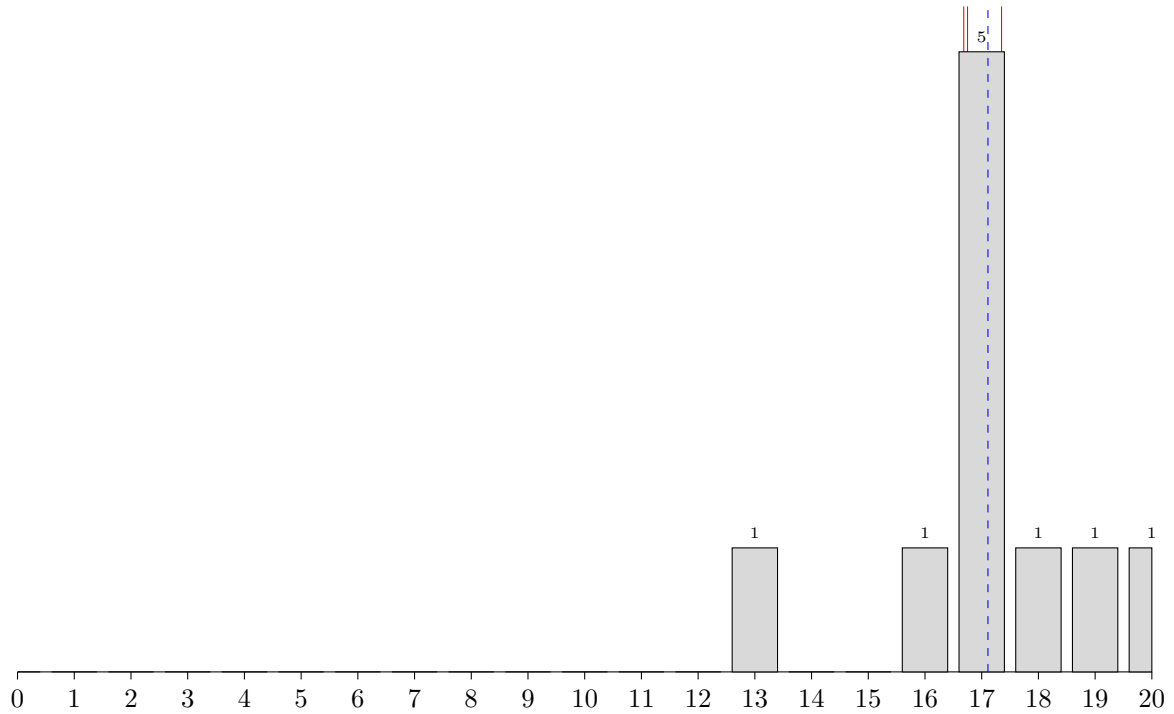
Anglais



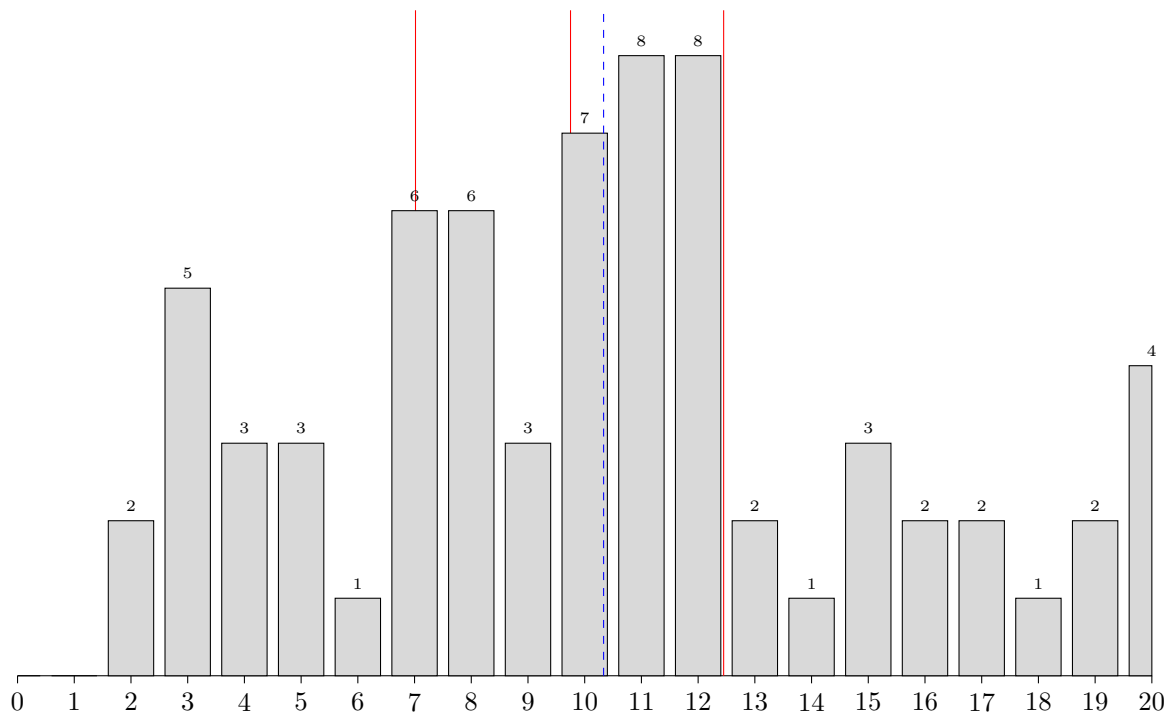
Arabe



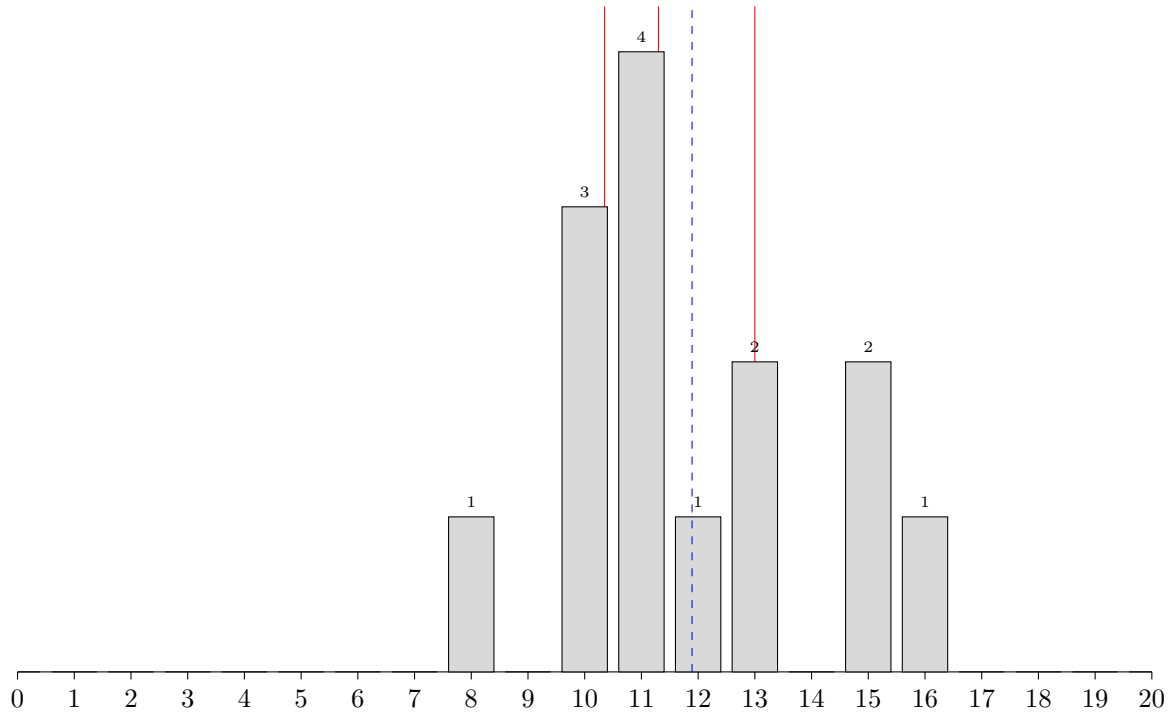
Chinois



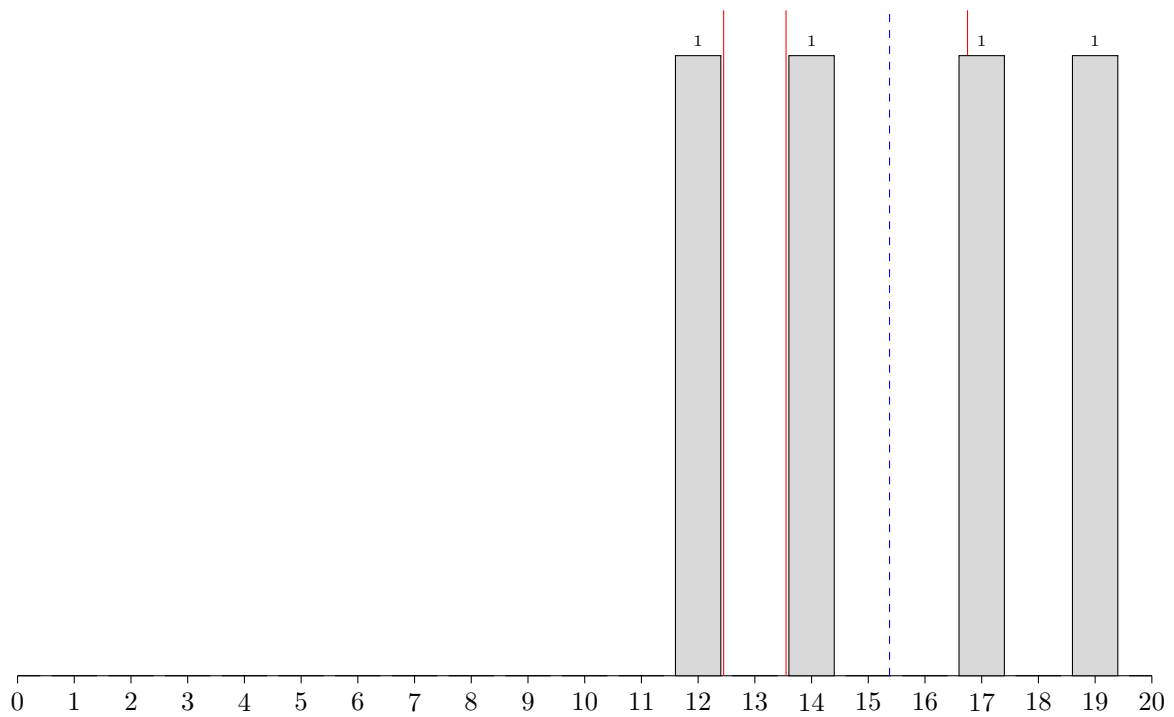
Espagnol



Italien



Russe



Rédaction

Présentation du sujet

Le sujet s'appuie sur un texte de Simone de Beauvoir, extrait de *Pour une morale de l'ambiguïté* (Gallimard, coll. « Idées », 1962, p. 120–126). L'auteur y démontre que l'opprimé doit se révolter, non seulement dans le cadre de la lutte des classes, pour l'émancipation des prolétaires, mais aussi pour la liberté de tous les hommes, car nul n'est vraiment libre quand certains ne le sont pas. D'où le devoir pour tous d'aider l'opprimé à prendre conscience du scandale social, politique et moral de sa situation, que ses oppresseurs prétendent naturelle, et de la nécessité de la refuser. Cette réflexion s'inscrit parfaitement dans le programme de l'année, « servitude et soumission ». Comme d'habitude, il s'agit d'abord de résumer l'extrait en 200 mots, puis de dissertar à partir d'un énoncé tiré du texte. Le passage retenu apparaît dans le premier paragraphe (lignes 13 à 16).

Analyse globale des résultats

Le texte a été jugé difficile à résumer, du fait de sa structure très subtile (les quatre paragraphes n'épousant pas rigoureusement le schéma logique de la pensée), de quelques redondances et de références explicites ou implicites à l'existentialisme, à Marx, à Hegel ou à Maurras, propres à embarrasser beaucoup de candidats. De nombreux contresens ont résulté de la confusion des points de vue mobilisés au sein d'une stratégie argumentative qui cherchait d'une part à réduire les sophismes des ses contradicteurs, d'autre part à étayer sa thèse en l'inscrivant dans la visée universaliste de la philosophie politique de l'émancipation. Le discours représenté du « conservateur » a le plus souvent été malheureusement confondu avec celui de la philosophe. Le sujet de dissertation, libellé de manière claire et suggestive, invitait à débrouiller le nœud de paradoxes issu de la confrontation entre la nature et la servitude. Mais les candidats ont éprouvé beaucoup de difficulté à faire jouer ensemble les trois notions, « oppression », « ruse » et « nature », et à mettre en place une authentique problématique. Face à cette citation précise, lue trop distraitement, la mémoire surtout a été convoquée avec un empressement contre-productif et les notes de cours se sont substituées encore trop souvent à l'exercice courageux du jugement personnel.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Résumé

Les règles générales de l'exercice sont connues et les candidats respectent les consignes élémentaires rappelées par l'énoncé. Mais le résumé n'est pas un exercice mécanique et les difficultés rencontrées cette année nous obligent à revenir sur quelques points essentiels : l'organisation du propos, le respect du système énonciatif, la reformulation.

On trouve très peu de résumés monoblocs ou à l'inverse morcelés, mais nombre de contractions, au lieu de restituer la structure profonde de la pensée de Simone de Beauvoir, ont proposé quatre paragraphes pour coïncider visuellement avec le texte, alors que le parcours argumentatif s'établissait ici plutôt en deux ou trois temps. De toute manière, seuls des paragraphes « intelligents » permettent d'associer logiquement les arguments parents au sein de la progression d'ensemble. Ces niveaux de l'*analyse* de texte doivent être perçus lors de la préparation du résumé, au moment de la lecture le crayon à la main, voire portés sur le brouillon. Il y a bien une hiérarchie des idées directrices et des arguments, que le résumé doit restituer.

Le texte de Simone de Beauvoir, dialectique, faisait entendre plusieurs voix : la sienne, d'ailleurs rapprochée de celle des philosophes qui prônent l'émancipation, et celle des « conservateurs », convoqués pour faire entendre les objections à réfuter. Faute de distinguer au moins ces deux discours, on prenait le risque de les confondre et l'aperception du discours *représenté* a induit de graves contresens. Ce défaut de lecture a même produit des résumés totalement incohérents. On doit donc rappeler aux candidats que si le texte a bien toujours un auteur, il lui arrive de faire entendre d'autres voix que la sienne et des idées auxquelles il n'adhère justement pas.

La reformulation des arguments est une exigence essentielle du résumé. L'aptitude intellectuelle et la compétence linguistique sont ici étroitement associées. Quand on n'a pas fait l'effort de comprendre un mot ou une formule, on croit éluder la difficulté en les intégrant tels quels. On obtient dans la plupart des cas une mosaïque incohérente. Le *calque* est donc absolument proscrit. Il est et restera sévèrement sanctionné. Les candidats doivent comprendre que tout effort véritable dans l'expression sera en revanche valorisé. Pour ce faire, ils ne doivent surtout pas avancer mot à mot, de façon myope, mais prendre en compte des ensembles plus vastes, les arguments et les idées, au lieu de s'obstiner à chercher des synonymes ponctuels, pour la plupart inexacts. Dans un nombre inquiétant de copies, ont ainsi été confondus *opprimer* et *oppresser*, *oppression* et *pouvoir*, *révolte* et *désobéissance*, *esclave* et *serveur*, *classe* et *caste*, *système* et *régime*. Ces impropriétés ont tôt fait d'entraver la pensée, pour aboutir même parfois au pur non sens. Plus que jamais, le jury a valorisé toutes les propositions qui, malgré certaines imperfections, privilégiaient le souci de précision et de clarté. Adossée à une compétence de lecture clairvoyante, l'expression écrite bien maîtrisée réalise les objectifs visés par le résumé de texte.

Dissertation

Les mises en garde du rapport 2016 sont encore et toujours d'actualité : au lieu d'examiner attentivement la citation et de revenir au texte d'où elle tire ses harmoniques, pour au moins s'assurer d'une compréhension correcte, la plupart des candidats s'émancipent abruptement de la situation d'énonciation pour *forcer* la signification même littérale du propos et ouvrir carrière à la récitation de leurs cours.

Le jury attendait d'abord un travail d'analyse de la formule proposée, qui s'éclairait d'ailleurs parfaitement dans l'ensemble du texte : l'idée selon laquelle l'oppression serait naturelle, et ne pourrait donc être combattue, résulterait en fait d'une illusion créée, continuellement et sciemment entretenue par les dominants. C'est donc bien sur ce mensonge particulier et ses effets spécifiques, non sur « d'autres ruses » de l'oppresseur ni sur d'autres facteurs de la soumission, que l'attention devait se porter. Aiguillé par l'étrange coupure provoquée par le deux-points, par le sens de la conjonction *puisque* et l'emploi du conditionnel, un bon lecteur devait détecter le principe explicatif mis à distance par l'énonciatrice dans une perspective critique.

Incontestablement, l'effort pour cerner la question à traiter et pour bâtir une véritable problématique n'a été fourni que par trop peu de candidats. Une lecture superficielle amène certains à penser que Simone de Beauvoir, dont ils ne perçoivent décidément pas l'ironie, soutiendrait l'idée d'une oppression naturelle impossible à remettre en cause. D'autres réduisent tout à un relevé purement thématique des références à la nature dans les œuvres. Bien souvent, le concept de nature, dès lors qu'on le voit associé à celui de tromperie, finit par recouvrir des choses aussi « naturelles » que la religion, les symboles ou la coutume. Toutes ces notions donnent prétexte à empiler des rubriques hétérogènes, sans jamais revenir à un raisonnement construit et pertinent.

Qu'ils se présentent en deux ou en trois parties, les plans proposés, sauf exception, paraissent factices : ceux du premier type se bornent généralement à des démarches grossièrement antithétiques (1- *Les trois œuvres montrent que l'oppression cherche à se camoufler en état de nature.* 2- *Mais*

comme cela ne marche pas, l'oppression préfère s'appuyer sur la force et la peur). Quant à ceux du deuxième type, s'ils proposent une troisième partie, qui pourrait être utile pour mener une démonstration dialectique, ils s'en servent pour dresser l'inventaire de toutes les ruses de l'oppressé ou de toutes les révoltes possibles contre lui ; voire pour compléter la récitation intégrale d'un *memento* en faisant le tour de tout ce qui a pu être étudié dans l'année sans présenter le moindre rapport avec le sujet.

Pourtant, il faut rendre justice à la majorité des candidats qui paraît avoir travaillé sur le corpus. Peu de dissertations font l'impasse sur un des trois auteurs. Il y a peu de dérives vers des auteurs hors programme. La consigne accompagnant l'énoncé (*En faisant jouer cette formule dans les œuvres du programme, vous direz dans quelle mesure une telle confrontation donne sens à ce propos et éclaire ou renouvelle votre lecture des trois textes*) se voulait plus directive, sur ce point, et paraît avoir été entendue. Même si l'on peut reprocher à beaucoup d'analyses de manquer d'originalité ou de profondeur dans l'interprétation ou le choix des passages cités, ceux-ci ont semblé globalement plus nombreux, plus équilibrés et plus précis que dans les sessions précédentes. C'est un point positif que le jury prend plaisir à signaler.

En nous inspirant au passage de quelques bonnes copies, nous voulons pour finir récapituler quelques conseils sur des points précis de la méthodologie de l'exercice.

L'introduction est le lieu, rhétorique et logique, où la citation doit être examinée de manière suffisamment attentive pour devenir un *sujet de réflexion*. Un minimum d'explication s'impose, éventuellement sur la base d'une reformulation, comme lorsqu'un candidat déclare, après avoir rétabli le lien avec le texte :

Pour empêcher la révolte et amadouer les opprimés, le pouvoir convoque un état primitif et constant, « naturel », de la condition humaine. L'usage du futur simple inscrit ce processus dans la durée. L'opprimé, qui apparaît dans la phrase à travers l'impersonnel « on », est incité à ne pas se soulever contre l'oppression qui le trompe — et qui, personnifiée, ne semble pas nécessairement cacher d'agent du phénomène ou du dispositif. Une oppression apparemment naturelle peut-elle annihiler toute révolte ?

Le sujet est bien posé. L'annonce du plan, après le rappel du champ de l'exemplification argumentée tracé par les œuvres au programme, doit être constituée de propositions explicites de la démarche adoptée. Par exemple, un candidat, qui a choisi un plan dialectique en trois temps, annonce :

La lecture des œuvres au programme permet d'envisager, conformément au camouflage repéré par Simone de Beauvoir, les usages insidieux de la nature qui confortent le pouvoir en rendant toute révolte absurde. Mais, malgré ces ruses du pouvoir, les opprimés peuvent toujours, au moins partiellement, distinguer ce qui est vraiment naturel de ce qui ne l'est pas. Quand cette distinction a été comprise, la nature fonde la liberté humaine.

La progression des idées directrices est bien établie, comme le montrent les connections logiques, d'ailleurs variées.

La matière du développement est l'alliance étroite et féconde des arguments et des exemples. Les préparateurs et *a fortiori* les candidats doivent ici faire très attention aux plans prétendument détaillés, en vérité schématiques, qui *listent* des kyrielles d'idées accompagnées des références prétendument idoines au sein des trois œuvres. En fait, il convient d'approfondir le propos en visant la qualité de rapprochements suggestifs surtout par les variations qu'ils induisent, plutôt que de se fier à de simples énumérations. L'exploitation des exemples est ainsi bien réalisée dans ce passage :

Les trois œuvres étudiées montrent que l'oppression n'est pas seulement le résultat de manigances des despotes, mais plutôt le résultat d'un rapport dynamique entre dominés et dominants : les premiers ont tendance, par « mauvaise foi » comme dirait Sartre, à se convaincre de la naturalité de leur servitude et les autres sont parfois persuadés par les mensonges qu'ils véhiculent. Dans une lettre à Usbek, Fatmé décrit le plaisir avec lequel elle se soumet et résume sa situation par la formule : « libre par l'avantage de sa naissance, esclave par la violence de son amour » (lettre VII). Fatmé justifie sa condition par l'amour, sentiment jugé de manière traditionnelle comme pur et naturel. Nora, quant à elle, participe au jeu de son époux. Elle joue le rôle de l'alouette et de l'ingénue. Dans l'œuvre de La Boétie, les « tyranneaux » suivent partout le despote, précèdent ses désirs et le flattent sans vergogne. Ils sont les « compagnons de ses plaisirs » et les « maquereaux de ses voluptés ». Le désir et le plaisir entrent aisément dans une logique de mythification du tyran qui vise à rendre la hiérarchie normale. En partie à cause de l'action des dominés, le maître se convainc lui-même de sa supériorité. Ce mensonge n'est donc plus une simple ruse, comme le prétend Simone de Beauvoir.

Les exemples, bien choisis, convergent pour corroborer une idée originale, effectivement présente dans les œuvres, qui relativise le constat de Simone de Beauvoir.

La question du plan de la dissertation revient souvent, à juste titre, dans les préoccupations des candidats. Tout ce que l'on peut dire ici tient en quelques conseils simples : dans la première partie expliquer la citation, c'est-à-dire comprendre selon quel point de vue et à quelles conditions elle est vraie ; en évitant d'attenter au principe de non-contradiction, mais sans perdre le lien avec le sujet, relancer ensuite la réflexion dans la partie suivante, faire évoluer le propos logiquement, pour donner lieu à des observations essentielles ou à des conséquences effectivement tributaires du programme. La démarche générale, qui se caractérise par son ouverture, exclut les fins de devoir déceptives et les structures « fermées », à tel point que la « conclusion », après avoir récapitulé la démarche, puisse même esquisser une possible nouvelle partie.

Conclusion

C'est à rappeler l'importance du *point de vue* dans les deux exercices que les remarques surgies pendant la campagne de correction peuvent contribuer. Le texte de Simone de Beauvoir et le sujet de dissertation ne présentaient pas de difficulté insurmontable. Seulement ils exigeaient une lecture spécialement attentive à la polyphonie énonciative, un repérage des insinuations notamment. L'acquisition de cette compétence était même l'un des enjeux du programme de cette année et, tant pour l'affinement d'une citoyenneté éclairée en général que pour appréhender des situations complexes dans le travail, de futurs ingénieurs ne sauraient rester insensibles aux enjeux cognitifs et sociaux de l'enseignement humaniste dispensé tout au long de l'année. L'épreuve de rédaction, cruciale pour prétendre à une formation du plus haut niveau au sortir de la classe préparatoire, est aussi conçue pour avérer des qualités à *plus haut sens* sur le long terme.

Mathématiques 1

Présentation du sujet

Le sujet, divisé en trois parties, étudie essentiellement deux thèmes où la notion de « partie symétrique d'une matrice » intervient.

Une première partie du sujet est consacrée à certaines propriétés élémentaires reliant une matrice à sa partie symétrique.

La deuxième partie s'intéresse à la première application concrète de cette notion, à savoir l'obtention de conditions suffisantes et parfois nécessaires pour satisfaire une propriété d'orthogonalité d'une matrice par rapport à un sous-espace vectoriel H (propriété appelée la H -singularité).

La troisième partie étudie les matrices dont les valeurs propres ont chacune une partie réelle strictement positive. Ces matrices sont importantes car elles permettent de montrer la bornitude de certaines équations différentielles matricielles. Il s'avère que ces matrices peuvent être réalisées, par exemple, avec des matrices dont la partie symétrique est définie positive.

Analyse globale des résultats

Les statistiques ci-après portent sur les 4530 copies des candidats présents. Les parties I et II ont été traitées par la quasi-totalité des candidats (seuls moins de 100 candidats n'ont aucune réponse juste à la partie I).

En ce qui concerne la partie II, on voit une chute brutale du nombre de réponses pertinentes : 33% des candidats n'ont quasiment pas été convaincants sur la sous-partie II.C, quota qui tombe à 10% pour les sous-parties II.D et II.E. Étrangement, ce n'est pas tant la difficulté des sous-parties II.C, II.D et II.E qui sont en cause mais essentiellement des problèmes rédactionnels. En effet, ces parties contenaient beaucoup de répétitions avec la partie II.A et beaucoup de candidats n'ont pas fait l'effort d'expliquer les différences (par exemple en terme de tailles de matrices).

Bien que la partie III contienne des questions difficiles, le jury estime que les premières questions sont largement abordables. La toute première question de la partie III (question **III.A.1**) fut particulièrement mal comprise. Un peu plus de la moitié des candidats ont abordé cette troisième partie mais 20% n'ont quasiment aucune réponse juste.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le jury rappelle aux candidats que tous leurs calculs sont lus et il est donc illusoire de simuler une bonne réponse avec des calculs hasardeux qui aboutissent, par magie, à la réponse demandée.

Le jury souhaite préciser quelques recommandations sur l'usage de la calculatrice. Cette dernière est autorisée mais doit être utilisée de façon réfléchie. Si une question demande de vérifier un calcul avec une *valeur explicite* (par exemple **II.B.2**), alors le jury ne peut faire aucune distinction entre un candidat ayant réellement fait usage de la calculatrice et un candidat ayant seulement écrit « avoir fait usage de la calculatrice ». Les candidats doivent donc comprendre que l'usage de la calculatrice ne peut être valide dans ce contexte en vue d'une évaluation et par conséquent qu'une démonstration mathématique est attendue. À contrario, si une question nécessite un calcul *non donné dans l'énoncé* alors la démarche scientifique de l'usage de la calculatrice est parfaitement pertinente.

Concernant les calculs théoriques de déterminant, le jury conseille vivement aux candidats d'expliquer leur cheminement de pensée (développement par rapport à une ligne et précision de l'opération, reconnaissance d'un déterminant par blocs...). En effet, le jury ne peut raisonnablement pas valider une réponse sans comprendre l'argumentation des candidats. Cela est d'autant plus dommageable pour les candidats qui ont manifestement les capacités de justifier leur argumentation.

Partie I

I.A.1) Cette question a été globalement bien traitée. Concernant les dimensions des sous-espaces des matrices symétriques et antisymétriques, certaines copies contenaient des réponses comme $1/2$ ou $n/2$! Réponses étranges puisqu'une dimension est toujours un entier.

I.A.2) Globalement réussie par la moitié des candidats. Une erreur très grave a trop souvent été faite : l'oubli des carrés dans le théorème de Pythagore.

I.B.1) Plus de la moitié des candidats ont réussi cette question. Signalons une négligence faite par certains candidats : la considération de bases de réductions non nécessairement orthonormées.

I.B.2) Première question de réflexion du sujet. La question a été globalement mal traitée. Par exemple, certains candidats considèrent que toute matrice est diagonalisable. En outre, une erreur récurrente a interpellé le jury : il est vrai que le déterminant est le produit des valeurs propres (comptées avec multiplicité) mais il est faux de ne considérer que les valeurs propres réelles !

I.B.3a) Après écriture de A_s sous la forme $P^T \text{diag}(\lambda_1, \dots, \lambda_n)P$, beaucoup de candidats ont donné la forme de $B = P^T \text{diag}(\sqrt{\lambda_1}, \dots, \sqrt{\lambda_n})P$ sans mentionner la symétrie de B . L'unicité de B , qui est une question classique, n'a été réussie que par moins de 10% de candidats. Deux approches de réponses sont possibles :

1. remarquer que B commute avec A_s et étudier le comportement de A_s sur les sous-espaces propres de A_s ;
2. exprimer B comme un polynôme en A_s avec des polynômes d'interpolation de Lagrange.

Le jury tient à signaler avoir été agréablement surpris par une preuve très élémentaire d'un candidat évitant ces deux approches.

Si $B_1 = P_1^T D_1 P_1$ et $B_2 = P_2^T D_2 P_2$ sont deux racines carrées (convenablement diagonalisées), alors l'égalité $B_1^2 = B_2^2$ entraîne $D_1^2 Q - Q D_2^2 = 0$ avec $Q = P_1 P_2^T$. En termes de coefficients, cela donne

$$0 = [D_1^2 Q - Q D_2^2]_{i,j} = [D_1]_{i,i}^2 [Q]_{i,j} - [D_2]_{j,j}^2 [Q]_{i,j} = [Q]_{i,j} ([D_1]_{i,i} - [D_2]_{j,j}) ([D_1]_{i,i} + [D_2]_{j,j})$$

Or on a $[D_1]_{i,i} > 0$ et $[D_2]_{j,j} > 0$. Ce qui fournit $[Q]_{i,j} ([D_1]_{i,i} - [D_2]_{j,j}) = 0$, c'est-à-dire $[D_1 Q - Q D_2]_{i,j} = 0$ ou encore $D_1 Q - Q D_2 = 0$ et enfin $B_1 - B_2 = 0$.

Autrement dit, les endomorphismes matriciels $Q \mapsto D_1^2 Q - Q D_2^2$ et $Q \mapsto D_1 Q - Q D_2$ ont le même noyau dès lors que D_1 et D_2 sont deux matrices diagonales à valeurs propres strictement positives !

I.B.3b) Moins de 10% des candidats ont bien traité cette question. La matrice candidate $Q = A_s^{-1} A_a$ ne pouvait être valide car n'est généralement pas antisymétrique.

I.B.3c) Il s'agit de la première question vraiment difficile. Environ une trentaine de candidats ont réussi cette question. Bien que des astuces techniques sont possibles pour résoudre cette question, un angle d'attaque plus prometteur est sans doute spectral : si Q est une matrice antisymétrique réelle, alors la matrice symétrique $Q^T Q = -Q^2$ a ses valeurs propres positives et donc Q a toutes ses valeurs propres imaginaires pures. On conclut aisément que $\det(I + Q) \geq 1$.

I.B.4) Question facile et globalement réussie.

I.C.1) Environ 10% des candidats ont réussi cette question. Il faut savoir que la transposée d'une matrice orthogonale est orthogonale.

I.C.2) Question facile pourvu que la description du groupe orthogonal $O_2(\mathbb{R})$ soit connue. En effet, certains candidats oublient les matrices symétriques $\begin{pmatrix} \cos(\theta) & \sin(\theta) \\ \sin(\theta) & -\cos(\theta) \end{pmatrix}$.

I.C.3) Cette question nécessitait une certaine expérience de la réduction d'une isométrie vectorielle en base orthonormale. Presque aucun candidat n'a vérifié qu'une matrice antisymétrique reste antisymétrique après changement de base orthonormée (de même avec la symétrie ou l'orthogonalité).

Partie II

II.A.1) Question bien traitée par environ deux tiers des candidats. La question nécessitait de savoir qu'un vecteur orthogonal à tous les autres est nécessairement nul (par exemple car orthogonal à lui-même).

II.A.2) Question globalement bien traitée.

II.A.3) Environ un tiers des candidats ont bien su écrire les implications en jeu. Hormis la manipulation des nouvelles définitions, la principale difficulté rencontrée fut l'oubli de considérer des vecteurs *non nuls* dans des noyaux de matrices.

II.A.4) Résolue par presque tous les candidats ayant abordé cette question.

II.A.5) Les candidats ont souvent oublié un argument pour justifier le calcul du déterminant.

II.A.6) Cette question nécessitait une astuce devenue implicite dans le sujet, à savoir que si B est une matrice antisymétrique alors $X^T B X = 0$ pour tout vecteur colonne X .

II.A.7) Environ la moitié des candidats ont traité cette question. Parmi ces derniers, presque tous l'ont réussie. Le fait que la question utilisait la question I.B.4 présente sur la même page a sans doute beaucoup joué dans ce succès.

II.A.8) Beaucoup de candidats confondent « condition suffisante » et « condition nécessaire ». En effet, les questions précédentes avaient vocation à donner des conditions suffisantes pour obtenir une certaine conclusion (la H -singularité) or la question II.A.8, convenablement reformulée, étudiait une condition nécessaire (à savoir que A_s ne soit pas symétrique définie positive). Les résultats des questions précédentes sont donc inutiles et il fallait obtenir une preuve directe.

II.B.1) Question très facile qui ne fut bien réussie que par à peine plus de deux tiers des candidats.

II.B.2) Les réponses furent fort contrastées. Environ la moitié des candidats n'ont pas su répondre à cette question. Le jury n'a pas validé des réponses affirmant que la calculatrice confirmait les valeurs explicites de la question.

II.B.3) Environ un tiers des candidats ont tenté d'aborder cette question mais seulement 5% ont apporté une réponse convaincante. Il s'agissait d'une question de synthèse donc difficile par nature. On notera qu'une inversion de matrice peut être utile et dans ce cas que l'usage de la calculatrice est parfaitement acceptable.

II.C) Puisqu'il s'agit essentiellement d'une reprise des arguments des questions de la partie précédente, le jury attendait de modestes modifications nécessaires pour justifier les réponses.

II.C.5) Question difficile. Quasiment jamais abordée (moins de 20% de tentatives). Environ 80 candidats ont su convaincre le jury. L'idée était de chercher P' sous la forme BP avec une matrice carrée B (dépendant de A).

Fin de la partie II. De même que précédemment, ces questions n'ont quasiment pas été traitées.

Partie III

III.A.1) Le jury considère cette question comme facile. Environ 50% des candidats l'ont abordée mais seuls 5% ont su écrire correctement leurs arguments. Une première difficulté rencontrée par certains candidats eut été de ne pas remarquer que A est dimension 2. Ces candidats ont donc essayé de prouver le résultat en toute dimension. Plus grave, certains candidats ont très mal distingué valeurs propres réelles et valeurs propres complexes.

III.A.2a) Environ un tiers des candidats ont abordé cette question et 10% ont su être convaincants. Étant donné la question précédente, le piège à éviter fut d'invoquer la formule fautive $\det(A+B) = \det(A) + \det(B)$. À contrario, affirmer que la formule précédente est fautive ne suffit pas !

III.A.2b) Abordée par environ 15% des candidats dont le tiers a donné des réponses satisfaisantes. L'erreur est d'affirmer trop rapidement que toute valeur propre de $A+B$ est de la forme $a+b$ avec a et b respectivement valeurs propres de A et B .

III.A.3) Il s'agit d'une question facile. Environ 20% de tentatives pour 5% de réussite. L'erreur fréquente fut d'oublier d'exploiter qu'un vecteur complexe est non nul si et seulement si sa partie réelle ou imaginaire n'est pas nulle.

III.A.4) Comme toute question d'exemple ou de contre-exemple, cette question demandait du temps pour peaufiner une réponse. Malgré son caractère général, il est raisonnable de se restreindre en petite dimension si bien que la question III.A.1 fournissait un parfait angle d'attaque. Environ 5% de tentatives pour 2% de réussite.

III.B.1) Parmi les candidats ayant abordé cette question, beaucoup ont du mal à résoudre une équation différentielle du premier ordre avec second membre. Quant à la majoration attendue, la formule $|e^z| = e^{\Re(z)}$ semble mal connue pour $z \in \mathbb{C}$.

III.B.2) Environ 10% de tentatives pour 3% de succès. Il s'agissait d'un argument par récurrence. Une bonne rédaction était attendue.

III.C.1) Seul un candidat a réussi cette question. Elle nécessitait une certaine habitude des opérateurs $M \mapsto AM + MB$ agissant sur $\mathcal{M}_n(\mathbb{R})$ avec $(A, B) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})^2$. L'idée étant que par trigonalisation (et la démarche n'est pas triviale !), on montre qu'une valeur propre de ces opérateurs est de la forme $a+b$ avec a et b respectivement valeur propre de A et B .

III.C.2,a,b) Seul un candidat a réussi ces questions. L'existence et l'unicité découlaient du fait qu'un endomorphisme positivement stable est forcément un automorphisme (car 0 n'est pas valeur propre). La symétrie était immédiate par unicité et en remarquant que B^T vérifie la même équation que B . Quant à l'inégalité $\det(B) > 0$, sa résolution demandait une grande mémoire ou du moins une excellente analyse du sujet puisqu'elle est conséquence immédiate de la question I.B.3c) traitée à priori plus de deux heures auparavant...

III.C.3,a,b,c) Ces questions ont pu être abordées par moins d'une centaine de candidats. Les réponses furent essentiellement satisfaisantes.

Conclusion

Le jury déplore le peu d'attention que certains candidats accordent à la qualité de leur rédaction. En effet, un nombre important de copies sont très peu lisibles (voir illisibles) tant sur la forme que sur le fond. Certaines réponses ne contenaient aucun mot (tout juste quelques équations et symboles \Rightarrow).

Le jury rappelle, comme souvent, que les candidats ayant les meilleurs notes ne sont pas forcément ceux qui ont abordé le plus de questions. Par exemple, certains candidats ont traité une très grande partie du sujet avec des réponses fausses ou insuffisantes. De même, certaines questions difficiles, par exemple I.B.3c ou III.C.2, furent hautement valorisées par le jury. Cela explique pourquoi certains candidats ont de bonnes notes en ayant fait une portion, à priori faible, du sujet ! Le jury souligne à ce propos la détermination remarquable manifestée par bon nombre de candidats.

Mathématiques 2

Présentation du sujet

Le problème porte sur les conditions sous lesquelles une variable aléatoire à valeurs dans \mathbb{N} peut être écrite comme somme de deux variables entières non constantes et indépendantes (variable décomposable), ou bien comme somme de variables discrètes indépendantes et de même loi (variable divisible).

La première partie s'intéresse à quelques exemples de variables décomposables ; on y établit notamment les conditions sous lesquelles une variable binomiale, ou une variable uniforme, sont décomposables.

Dans la deuxième partie, on introduit la notion de variables infiniment divisibles et on étudie des exemples : variables constantes, variables bornées, variables de Poisson et somme de multiples entiers de telles variables. On termine cette partie en établissant qu'une telle somme pondérée de variables de Poisson converge, sous certaines hypothèses, vers une variable infiniment divisible.

La troisième partie propose une caractérisation des variables à valeurs dans \mathbb{N} infiniment divisibles ; une étude très guidée, faisant intervenir le logarithme de la fonction génératrice, permettait de voir que ces variables sont exactement celles qui ont été construites en fin de deuxième partie.

Analyse globale des résultats

Une très grande partie des candidats confond les notions les plus importantes en probabilités, notamment les variables aléatoires et leurs lois. Dans ce contexte, la propriété d'indépendance est très mal comprise ; et son importance capitale dans les définitions proposées par le sujet n'a pas toujours été perçue.

Peu de candidats font l'effort nécessaire pour s'appropriier les notions du sujet, en vérifiant scrupuleusement les définitions à l'aide des premiers exemples traités. Ceci va de pair avec une maîtrise insuffisante de la langue : il est souvent bien difficile, par exemple, de distinguer une hypothèse supplémentaire d'une étape (censée avoir été démontrée) dans le raisonnement.

Les questions d'analyse (séries entières) et d'algèbre (polynômes) ont été décevantes ; le jury note un manque de rigueur général sur ces sujets, sans parler de la tendance à inventer de nouveaux « théorèmes » en cas de difficulté dans une question.

Les meilleurs candidats sont ceux qui ont abordé le problème en citant précisément les hypothèses du sujet et les théorèmes du cours qui permettaient de résoudre les questions posées. Les questions plus délicates leur ont permis d'exprimer des idées pertinentes, et même si leur mise en œuvre n'était pas parfaite, elles ont été valorisées.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Afin d'aider la préparation des futurs candidats et de préciser les attentes du jury, un corrigé commenté est disponible en annexe de ce rapport.

Partie I

Pour la première question, les candidats oublient presque toujours de préciser que la rayon de convergence de G_X est strictement positif ; il n'est pas possible d'utiliser l'unicité des coefficients sans cette hypothèse.

Trop souvent, on lit que les fonctions génératrices intervenant dans cette partie sont des polynômes, sans qu'une explication en soit donnée.

Dans **I.A.3** et suivantes, et également dans **II.B.3**, il faut rappeler au candidats que l'indépendance est une notion qui s'applique aux variables aléatoires, pas aux lois ; on ne peut pas déduire du choix des lois de deux variables qu'elles sont indépendantes. Et l'indépendance est essentielle dans la définition de décomposition, il faut absolument en faire état, pour montrer qu'on a compris la notion.

Trop souvent, dans cette question et dans **I.B.2a**, le caractère indécomposable d'une variable est confondu avec la simple irréductibilité de sa fonction génératrice, lorsque c'est un polynôme.

Dans **I.A.4a**, l'énoncé invite explicitement à considérer tous les cas possibles pour les degrés de U et V ; traiter le cas $(1, 3)$ et expliquer que l'autre cas $(2, 2)$ est similaire est alors un gain de temps, mais une perte de points. Deux polynômes qui factorisent un polynôme unitaires ne sont pas forcément unitaires aussi. Dans le cas où l'on voit que $A(-1) = 0$, ce n'est pas parce qu'un polynôme unitaire de degré 1 divise A qu'il s'agit forcément de $T + 1$; il y a une autre racine réelle... Pour résoudre la question en raisonnant avec les deux racines réelles, donc ici avec les trois facteurs irréductibles dans $\mathbb{R}[X]$, il faut être très clair, rigoureux, et surtout exhaustif.

Dans **I.A.4b**, indiquer qu'on choisit X suivant la loi $\mathcal{B}(2, 1/2)$ permet d'éviter un verbiage inutile.

La question **I.B.1a** n'a pas été comprise ; le théorème de la division euclidienne permettait de définir les applications Q et R (ce point précis a rarement été fait explicitement) et il fallait vérifier que ces applications étaient les seules qui convenaient. Moins d'un candidat sur 100 s'est intéressé ensuite à la démonstration du fait que Q et R sont des variables aléatoires ; c'est pourtant explicitement demandé.

La question **I.B.2a** n'a pas toujours été comprise ; un candidat a éclairé les correcteurs, en affirmant que la question n'avait aucun sens, puisqu'on ne demandait pas de prouver un résultat, mais de prouver qu'il suffisait de prouver un autre résultat ! Le lien entre U , V , G_Y et G_Z n'a pas toujours été bien explicité et très peu de candidats se sont intéressés aux hypothèses imposées à U et V (positivité des coefficients, polynômes unitaires).

Plus de la moitié des candidats traitent la question (difficile) **I.B.2b**, en inventant un théorème d'identification : si on a deux factorisations $A = UV = U_1V_1$ avec égalité des degrés (même pas d'égalité des coefficients dominants), alors $U = U_1$ et $V = V_1$. Il est clair qu'une telle affirmation est lourdement pénalisante pour la suite de la copie.

Partie II

Beaucoup de candidats ne traitent pas correctement la première question, en omettant d'évoquer l'indépendance, ou bien en oubliant de choisir la même loi pour les variables qui interviennent.

La question **II.A.2a** a montré une grande confusion dans l'esprit des candidats : plus de 80% de ceux qui traitent la question pensent que $X_1 + \dots + X_n$ a même loi que nX_1 , puisque les X_i sont indépendantes et de même loi. Aucun d'entre eux ne semble réagir en se disant que dans ces conditions, la notion de divisibilité ne présenterait aucun intérêt.

L'existence de la variance dans **II.A.2b** n'a que rarement été mentionnée ; on y a souvent vu par contre l'enchaînement absurde $\mathbb{V}(X_1) \leq \mathbb{V}(M/n) = M^2/n^2$.

En **II.A.2c**, il fallait démontrer explicitement que la nullité de la variance entraînait que la variable est presque sûrement constante. L'inégalité de Bienaymé-Tchebitchev, même avec $\mathbb{V}(X) = 0$, ne suffisait pas, seule, pour conclure.

La question **II.B.1** est souvent résolue en faisant référence aux résultats de la partie I, sans s'apercevoir que le contexte n'est plus le même (les variables ne sont plus à valeurs entières). Les cas particuliers $p = 0$ et $p = 1$ sont oubliés.

La question **II.B.2** est une réussite, mais les candidats doivent démontrer la formule donnant la fonction caractéristique d'une variable de Poisson. En procédant par récurrence, les étudiants oublient souvent d'établir l'indépendance des variables à l'aide du lemme des coalitions.

La question difficile **II.B.4** a permis aux candidats ayant le plus de recul de proposer une solution, fortement valorisée, bien que la démonstration de l'indépendance des variables soit souvent incomplète.

La formule des probabilités totales n'est qu'exceptionnellement citée pour le calcul de la probabilité $\mathbb{P}(X \neq Y)$ dans la question **II.C.1b**.

Dans la question **II.C.2a**, il est souvent fait mention du théorème de continuité décroissante, alors qu'il ne permet pas de conclure ; c'est l'inégalité de Boole qu'il fallait utiliser ici et le théorème de continuité à la question suivante.

Dans la question **II.C.2c**, les candidats croient le plus souvent que $\lim S_n = S$ entraîne automatiquement que $\lim \mathbb{P}(S_n \neq S) = 0$.

Partie III

Cette partie a été peu abordée. La première question a souvent donné lieu à des rédactions très longues, alors qu'il suffisait d'explicitier (λ_k) comme suite récurrente pour conclure en quelques lignes. Dans la question **III.A.6**, les candidats prennent le logarithme des fonctions génératrices à l'intérieur du disque de convergence sans s'inquiéter de la positivité des fonctions ; d'autres croient pouvoir conclure sans faire référence à l'indépendance des variables, ni en fait à un lien quelconque entre G_{X+Y} , G_X et G_Y .

Conclusion

Faire des probabilités, c'est avant tout faire des mathématiques ; l'intuition y joue certes un rôle accru, mais elle ne remplace pas une vraie démonstration explicitant les hypothèses et les théorèmes utilisés.

Il convient de s'approprier rapidement et surtout précisément les notions du sujet, afin de bien mettre en valeur les points les plus importants des démonstrations. Ici par exemple, l'indépendance des variables était centrale, et il convenait de la mentionner explicitement à chaque fois que c'était nécessaire.

Rappelons pour finir quelques évidences. Une copie rédigée correctement permet de suivre sans effort la démarche proposée par le candidat, et ceci est toujours apprécié et valorisé. À l'inverse, une copie difficilement lisible, écrite dans un français approximatif, présentant de nombreuses ratures ou fautes d'orthographe, ne mettant pas en valeur les résultats démontrés, est forcément sanctionnée, plus ou moins consciemment.

Corrigé commenté

I Variables aléatoires entières décomposables

I.A – Premiers exemples

I.A.1) Si $X \sim X'$, alors $\mathbb{P}_X = \mathbb{P}_{X'}$ et donc par définition des fonctions génératrices : $G_X = G_{X'}$.

Réciproquement, si $G_X = G_{X'}$, comme ces séries entières ont un rayon de convergence au moins égal à 1, l'unicité des coefficients montre que $\mathbb{P}(X = n) = \mathbb{P}(X' = n)$ pour tout $n \in \mathbb{N}$, c'est-à-dire que $X \sim X'$.

I.A.2) Si $X \sim Y + Z$, alors $G_X = G_{Y+Z}$ et si Y et Z sont indépendantes, on a de plus $G_{Y+Z} = G_Y G_Z$; ainsi $G_X = G_Y G_Z$.

I.A.3) Si $n \geq 2$, choisissons Y et Z indépendantes telles que $Y \hookrightarrow \mathcal{B}(1, p)$ et $Z \hookrightarrow \mathcal{B}(n-1, p)$. Comme $p \in]0, 1[$, Y et Z ne sont pas constantes et on a bien $X \sim Y + Z$ par stabilité de la loi binomiale.

On peut utiliser le résultat fourni par l'énoncé pour justifier l'existence de telles variables Y et Z , en prenant des variables X_1, \dots, X_n mutuellement indépendantes suivant la même loi de Bernoulli de paramètre p et en utilisant ensuite le lemme des coalitions.

Pour la réciproque, on peut procéder de différentes façons.

Première méthode. Supposons $X \sim Y + Z$, où Y et Z ne sont pas constantes presque sûrement ; alors $\mathbb{P}(Y = 0) \neq 1$, donc il existe $k \geq 1$ tel que $\mathbb{P}(Y = k) > 0$; et de même il existe $\ell \geq 1$ tel que $\mathbb{P}(Z = \ell) > 0$. Mais alors, comme $[Y = k] \cap [Z = \ell] \subset [X + Y = k + \ell]$, on a par indépendance :

$$\mathbb{P}(X \geq 2) \geq \mathbb{P}(X = k + \ell) = \mathbb{P}(Y + Z = k + \ell) \geq \mathbb{P}(Y = k, Z = \ell) = \mathbb{P}(Y = k) \mathbb{P}(Z = \ell) > 0$$

et ainsi $2 \in X(\Omega) = \llbracket 0, n \rrbracket$, donc $n \geq 2$.

Pour les méthodes suivantes, on procède par contraposée et on démontre que si $X \hookrightarrow \mathcal{B}(1, p)$, alors X n'est pas décomposable.

Supposons que $X \sim Y + Z$, on commence par remarquer que Y et Z sont bornées presque sûrement. En effet, comme $Y(\Omega) \subset \mathbb{N}$ et $Z(\Omega) \subset \mathbb{N}$, on a :

$$0 \leq \mathbb{P}(Y > 1) = \mathbb{P}(Y + Z > 1 + Z) \leq \mathbb{P}(Y + Z > 1) = \mathbb{P}(X > 1) = 0$$

et de même $\mathbb{P}(Z > 1) = 0$. Ainsi $Y \in \{0, 1\}$ et $Z \in \{0, 1\}$ presque sûrement.

Deuxième méthode. On écrit

$$0 = \mathbb{P}(X = 2) = \mathbb{P}(Y + Z = 2) = \mathbb{P}(Y = 1, Z = 1) = \mathbb{P}(Y = 1) \mathbb{P}(Z = 1)$$

par indépendance ; donc l'une des probabilités de droite est nulle.

Si par exemple $\mathbb{P}(Y = 1) = 0$, c'est que $\mathbb{P}(Y = 0) = 1$ et donc Y est constante presque sûrement. Il n'existe pas de décomposition $X \sim Y + Z$ où X et Y ne sont pas constantes presque sûrement : c'est que X n'est pas décomposable.

Troisième méthode. D'après la question précédente, on doit avoir $G_X = G_Y G_Z$; mais ici $G_X(t) = 1 - p + pt$ est un polynôme de degré 1, tandis que G_Y et G_Z sont également des polynômes (puisque Y et Z sont bornées presque sûrement). Nécessairement l'un des polynômes G_Y ou G_Z est constant, et donc Y ou Z est une variable aléatoire constante presque sûrement. On conclut comme plus haut.

Remarquons que, si on ne démontre pas que Y et Z sont bornées, rien n'oblige à priori dans l'égalité de séries entières $G_X = G_Y G_Z$ à avoir G_Y et G_Z polynomiales ; c'est la positivité des coefficients qui permet de démontrer ce résultat vrai ici. On peut méditer avec intérêt l'égalité $1 = (1-t) \sum t^k$, ou encore $1+t = (\sqrt{1+t})^2 \dots$

I.A.4a) Raisonnons par l'absurde et supposons qu'il existe deux polynômes U et V non constants, à coefficients positifs, tels que $U(T)V(T) = A(T)$. Quitte à les diviser par leur coefficient dominant, on peut supposer qu'ils sont unitaires (puisque A l'est) et, quitte à les permuter, on peut supposer que $1 \leq \deg U \leq \deg V$.

- Si $\deg U = 1$, alors $\deg V = 3$, soient $(a, b, c, d) \in (\mathbb{R}_+)^4$ tels que $U(T) = T + a$ et $V(T) = T^3 + bT^2 + cT + d$. Alors

$$U(T)V(T) = T^4 + (a+b)T^3 + (ab+c)T^2 + (ac+d)T + ad = T^4 + 2T + 1$$

Par identification, on a alors $a+b=0$ et donc par positivité, $a=b=0$; mais alors $ad=0 \neq 1$, contradiction.

- Si $\deg U = \deg V = 2$, soient $(a, b, c, d) \in (\mathbb{R}_+)^4$ tels que $U(T) = T^2 + aT + b$ et $V(T) = T^2 + cT + d$. Alors

$$U(T)V(T) = T^4 + (a+c)T^3 + (ac+b+d)T^2 + (ad+bc)T + bd = T^4 + 2T + 1$$

Ici encore, $a+c=0$ conduit à $a=c=0$, puis à $ad+bc=0 \neq 2$, contradiction.

Il n'existe donc pas de polynômes à coefficients positifs, tous deux non constants, dont le produit soit A .

On aurait également pu trouver (numériquement, à l'aide de la calculatrice) la décomposition en facteurs irréductibles de A dans $\mathbb{R}[X]$ et examiner à partir de là toutes les possibilités non triviales de factorisation, pour constater qu'elles conduisent toutes à des facteurs dont les coefficients ne sont pas tous positifs. Mais ce n'est pas plus simple (il faut être exhaustif et bien expliquer la méthode) et cela ne correspond pas à ce que suggérait l'indication de l'énoncé.

I.A.4b) Pour appliquer ce qui précède et vu l'indication, le polynôme $A/4$ doit être la fonction génératrice de la variable X^2 . Ceci conduit à prendre pour X une variable suivant la loi $\mathcal{B}(2, 1/2)$; d'après **I.A.3**, X est décomposable, et on vérifie que

$$\begin{aligned} G_{X^2}(t) &= \mathbb{P}(X^2 = 0) + \mathbb{P}(X^2 = 1)t + \mathbb{P}(X^2 = 4)t^4 \\ &= \mathbb{P}(X = 0) + \mathbb{P}(X = 1)t + \mathbb{P}(X = 2)t^4 \\ &= \frac{1}{4} + \frac{1}{2}t + \frac{1}{4}t^4 \\ &= \frac{1}{4}A(t) \end{aligned}$$

Supposons que $X^2 \sim Y + Z$ où Y et Z sont à valeurs dans \mathbb{N} et indépendantes. Comme plus haut, puisque $\mathbb{P}(X^2 > 4) = 0$ et que Y et Z sont positives, on voit que

$$\mathbb{P}(Y > 4) = \mathbb{P}(Z > 4) = 0$$

Ainsi $\mathbb{P}(Y \in \llbracket 0, 4 \rrbracket) = 1$ et donc G_Y est un polynôme (de degré au plus 4) et de même G_Z est un polynôme.

Comme $X^2 \sim Y + Z$, on a par indépendance $G_{X^2} = G_Y G_Z$, donc $A(T) = 4G_Y(T)G_Z(T)$. Ceci est une égalité entre polynômes à coefficients positifs, puisque les coefficients de G_Y et G_Z le sont, s'agissant de probabilités. D'après la question précédente, l'un des polynômes G_Y ou G_Z est constant et donc l'une des variables Y ou Z est constante presque sûrement.

La variable X^2 n'est donc pas décomposable.

I.B – Variables uniformes

I.B.1) Variables uniformes décomposables

I.B.1a) S'agissant d'un problème d'existence et d'unicité, procédons par analyse et synthèse.

Supposons que Q et R soient des applications bien définies.

Alors, pour $\omega \in \Omega$, on a $X(\omega) = aQ(\omega) + R(\omega)$ avec $R(\omega) \in \llbracket 0, a - 1 \rrbracket$, donc nécessairement $Q(\omega)$ et $R(\omega)$ sont le quotient et le reste de la division euclidienne de $X(\omega)$ par a , puisque ceux-ci sont uniques.

Définissons l'application $Q : \Omega \rightarrow \mathbb{N}$ de la façon suivante : à tout $\omega \in \Omega$, on associe le quotient $Q(\omega)$ de la division euclidienne de $X(\omega)$ par a . On définit de même $R : \Omega \rightarrow \llbracket 0, a - 1 \rrbracket$, de sorte que $R(\omega)$ soit le reste dans cette même division euclidienne. L'existence et l'unicité (encore) du quotient et du reste dans la division euclidienne font que ces applications sont bien définies et on a bien $X = aQ + R$.

Il reste à vérifier que Q et R sont bien des variables aléatoires.

Première méthode. En prévision de la question suivante, on peut constater que $Q(\Omega) \subset \mathbb{N}$ et écrire, pour tout $q \in \mathbb{N}$

$$[Q = q] = \bigcup_{r \in \llbracket 0, a - 1 \rrbracket} [X = aq + r]$$

ce qui permet de voir $[Q = q]$ comme une réunion finie d'événements et donc comme un événement lui-même. Ceci étant vrai pour tout $q \in \mathbb{N}$, Q est une variable aléatoire.

De même, $R(\Omega) \subset \llbracket 0, a - 1 \rrbracket$ et si $r \in \llbracket 0, a - 1 \rrbracket$, alors

$$[R = r] = \bigcup_{q \in \mathbb{N}} [X = aq + r]$$

est une réunion dénombrable d'événements, donc un événement aussi, et ainsi R est également une variable aléatoire.

On peut s'éviter ce travail avec R puisque $R = X - aQ$ est différence de deux variables aléatoires, donc également une variable aléatoire.

Deuxième méthode. On peut également constater que Q et R sont en fait des fonctions de X ; concrètement, si $\phi : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ est l'application qui à un entier k associe le quotient de la division euclidienne de k par a , alors $Q = \phi \circ X$. La variable X étant discrète et la fonction ϕ étant déterministe, on en déduit que Q est une variable aléatoire. De même, avec l'application « reste », ou bien par différence, on voit que R est également une variable aléatoire.

Deuxième méthode (bis). On explicite les choses : $Q = \lfloor X/a \rfloor$ et $R = X - a \lfloor X/a \rfloor$ sont des fonctions (déterministes) de la variable aléatoire discrète X , donc Q et R sont elles-mêmes des variables aléatoires discrètes.

I.B.1b) Par double inclusion et compte tenu de la définition de Q et R , on a l'égalité d'événements

$$\forall (q, r) \in \mathbb{N} \times \llbracket 0, a-1 \rrbracket, \quad [(Q, R) = (q, r)] = [X = aq + r]$$

Comme $X \hookrightarrow \mathcal{U}(\llbracket 0, n-1 \rrbracket)$ et que

$$aq + r \in \llbracket 0, n-1 \rrbracket \iff (q, r) \in \llbracket 0, b-1 \rrbracket \times \llbracket 0, a-1 \rrbracket$$

vu que $n = ab$, on en déduit

$$\mathbb{P}((Q, R) = (q, r)) = \begin{cases} 1/n & \text{si } (q, r) \in \llbracket 0, b-1 \rrbracket \times \llbracket 0, a-1 \rrbracket \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

On en déduit alors les lois de Q et R , en tant que lois marginales de ce couple

$$\begin{aligned} \mathbb{P}(Q = q) &= \sum_{r \in R(\Omega)} \mathbb{P}((Q, R) = (q, r)) = \sum_{r=0}^{a-1} \mathbb{P}((Q, R) = (q, r)) \\ \mathbb{P}(Q = q) &= \begin{cases} a/n = 1/b & \text{si } q \in \llbracket 0, b-1 \rrbracket \\ 0 & \text{sinon} \end{cases} \end{aligned}$$

Et aussi

$$\mathbb{P}(R = r) = \sum_{q=0}^{b-1} \mathbb{P}((Q, R) = (q, r)) = \begin{cases} b/n = 1/a & \text{si } r \in \llbracket 0, a-1 \rrbracket \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

On reconnaît $Q \hookrightarrow \mathcal{U}(\llbracket 0, b-1 \rrbracket)$, $R \hookrightarrow \mathcal{U}(\llbracket 0, a-1 \rrbracket)$.

I.B.1c) Comme $X = aQ + R$, on a bien évidemment $X \sim aQ + R$. Il reste à vérifier que aQ et R sont bien indépendantes et non constantes.

Aucune n'est constante, puisqu'elles suivent des lois uniformes sur des ensembles à plus d'un élément, car $a \geq 2$, $b \geq 2$.

Et elles sont bien indépendantes, puisque Q et R le sont car

$$\forall (q, r) \in \llbracket 0, b-1 \rrbracket \times \llbracket 0, a-1 \rrbracket, \quad \mathbb{P}((Q, R) = (q, r)) = \frac{1}{n} = \frac{1}{b} \frac{1}{a} = \mathbb{P}(Q = q) \mathbb{P}(R = r)$$

On en déduit que $G_X = G_{aQ} G_R$. Or, comme Q ne prend que des valeurs entières,

$$G_{aQ}(t) = \sum_{k=0}^{+\infty} \mathbb{P}(aQ = k) t^k = \sum_{i=0}^{+\infty} \mathbb{P}(aQ = ai) t^{ai} = \frac{1}{b} \sum_{i=0}^{b-1} t^{ai} = \frac{1}{b} \frac{1-t^{ab}}{1-t^a} = \frac{1}{b} \frac{1-t^n}{1-t^a}$$

On calcule aussi

$$G_R(t) = \sum_{k=0}^{a-1} \mathbb{P}(R = k) t^k = \frac{1}{a} \frac{1-t^a}{1-t}$$

Finalement, le calcul de G_X est semblable et on obtient

$$G_X(t) = \frac{1}{n} \frac{1-t^n}{1-t} = \left(\frac{1}{b} \frac{1-t^n}{1-t^a} \right) \left(\frac{1}{a} \frac{1-t^a}{1-t} \right)$$

ce qui peut se réécrire sous la forme

$$1 + t + \dots + t^{n-1} = (1 + t^a + t^{2a} + \dots + t^{n-a})(1 + t + t^2 + \dots + t^{a-1})$$

et ce n'est pas un scoop.

I.B.2) Variables uniformes non décomposables

I.B.2a) Supposons que le résultat proposé par l'énoncé est déjà démontré et prenons $X \sim Y + Z$, où $X \hookrightarrow \mathcal{U}(\llbracket 0, n - 1 \rrbracket)$, Y et Z à valeurs dans \mathbb{N} et indépendantes.

De la même façon que démontré plus haut, Y et Z sont presque sûrement bornées, puisque $\mathbb{P}(Y \geq n) \leq \mathbb{P}(Y + Z \geq n) = 0$. On en déduit que les fonctions génératrices G_Y et G_Z sont des polynômes, à coefficients positifs puisque ce sont des probabilités.

On a donc $G_X(t) = \frac{1}{n}(1 + t + \dots + t^{n-1}) = G_Y(t)G_Z(t)$, donc

$$1 + T + \dots + T^{n-1} = (nG_Y(T))G_Z(T)$$

En divisant ces polynômes par leur coefficient dominant (strictement positif), on en déduit une égalité du type $1 + T + \dots + T^{n-1} = U(T)V(T)$, où U et V sont des polynômes unitaires à coefficients positifs.

Si le résultat proposé par l'énoncé est vrai, on en déduit alors que U ou V est un polynôme constant ; et alors, en revenant aux fonctions génératrices, que G_Y ou G_Z est constante, c'est-à-dire que Y ou Z est constante presque sûrement. Et donc que X n'est pas décomposable.

I.B.2b) Le polynôme $1 + T + \dots + T^{n-1}$ est scindé dans \mathbb{C} et ses racines, simples, sont les racines n -ièmes de l'unité autres que 1, puisque

$$1 + T + \dots + T^{n-1} = \frac{1 - T^n}{1 - T}$$

On en déduit que U et V sont également scindés à racines simples.

Soit z une racine de U ; comme U est un polynôme à coefficients réels, \bar{z} est également racine de U , mais ici $|z| = 1$ donc $\bar{z} = 1/z$. On en déduit que U et $T^r U(1/T)$ (qui est bien un polynôme) ont les mêmes racines, forcément simples, et ces polynômes sont donc proportionnels. Mais ils prennent la même valeur en 1 et cette valeur est non nulle puisque 1 n'est pas racine de U . On en déduit donc qu'ils sont égaux : $U(T) = T^r U(1/T)$. On a de même $V(T) = T^s V(1/T)$.

I.B.2c) Avec les notations de l'énoncé, ces égalités signifient : $u_{r-i} = u_i$ pour tout $i \in \llbracket 1, r - 1 \rrbracket$, et $v_{s-j} = v_j$ pour tout $j \in \llbracket 1, s - 1 \rrbracket$.

Considérons le terme de degré r du produit $U(T)V(T)$; il vaut

$$\sum_{k=0}^r u_{r-k} v_k = 1 + \sum_{k=1}^r u_k v_k = 1, \quad \text{donc} \quad \sum_{k=1}^r u_k v_k = 0$$

Comme $u_k v_k \geq 0$, on en déduit que $u_k v_k = 0$ pour tout $k \in \llbracket 1, r \rrbracket$.

I.B.2d) On procède par récurrence forte.

- Le coefficient de degré 1 du produit UV est $u_1 + v_1 = 1$. Or $u_1 v_1 = 0$, donc l'un des facteurs est nul, et l'autre vaut alors forcément 1. On a bien $\{u_1, v_1\} \subset \{0, 1\}$.
- Supposons, pour un entier $k \in \llbracket 1, r - 1 \rrbracket$, que $\{u_1, u_2, \dots, u_k, v_1, v_2, \dots, v_k\} \subset \{0, 1\}$. Considérons alors le coefficient de degré $k + 1$ dans le produit UV . Il s'écrit

$$\sum_{i=0}^{k+1} u_{k+1-i} i v_i = u_{k+1} + v_{k+1} + \sum_{i=1}^k u_{k+1-i} v_i = 1$$

Par hypothèse de récurrence, chacun des termes de la somme vaut 0 ou 1, il s'agit donc d'un entier positif. Comme u_{k+1} et v_{k+1} sont eux mêmes des réels positifs, on en déduit que $u_{k+1} +$

$v_{k+1} \in \{0, 1\}$, et sachant que $u_{k+1}v_{k+1} = 0$, on en déduit encore que l'un est nul, et que l'autre vaut 0 ou 1. Ainsi $\{u_{k+1}, v_{k+1}\} \subset \{0, 1\}$, la transmission est assurée.

I.B.2e) En posant $u_{r+1} = u_{r+2} = \dots = u_s = 0$, la même transmission peut continuer à se faire jusqu'au rang s , en exploitant successivement les coefficients de degré $r + 1, r + 2, \dots, s$ du produit UV ; on en déduit que tous les coefficients des polynômes U et V sont égaux à 0 ou à 1.

On conclut en évaluant l'égalité $1 + T + \dots + T^{n-1} = U(T)V(T)$ en 1 : on obtient $n = pq$, où $p = U(1) \geq 1 + 1^r = 2$ et $q = V(1) \geq 2$ sont des entiers, ce qui contredit la primalité de n .

L'hypothèse $r \geq 1$ et $s \geq 1$ conduit ainsi à une contradiction.

On en déduit que, si $1 + T + \dots + T^{n-1} = UV$ où U et V sont des polynômes unitaires, à coefficients positifs, alors l'un des deux a un degré nul, c'est-à-dire qu'il est constant.

Physique-chimie 1

Présentation du sujet

Le sujet porte sur le thème de mouvements macroscopique et microscopique dans le champ de pesanteur terrestre. Il propose l'étude de deux mouvements distincts et comprend de ce fait deux parties indépendantes entre elles. La première partie s'intéresse au saut supersonique de Félix Baumgartner après avoir décrit le champ de pesanteur terrestre. La seconde partie étudie l'état stationnaire d'un neutron dans le champ de pesanteur ; elle se découpe en quatre sous-parties. La sous-partie II.A donne l'échelle caractéristique de hauteur d'un neutron soumis au champ de pesanteur. La sous-partie II.B aborde une approche semi-classique grâce à la règle de quantification de Bohr-Sommerfeld. La sous-partie II.C permet la détermination des états stationnaires. Enfin, la sous-partie II.D aborde la compréhension de l'expérience qBounce permettant ainsi une mesure de l'intensité du champ de pesanteur terrestre.

Analyse globale des résultats

Le sujet comporte plusieurs documents que les candidats devaient exploiter. Ces documents précis n'ont pas déstabilisé les candidats qui ont su extraire les informations utiles pour la suite des questions.

Tous les candidats ont abordé les deux parties en suivant linéairement le texte. Près de 60% des candidats ont abordé la première partie avec réussite retrouvant ainsi l'expression littérale et la valeur numérique de la masse de la Terre. Les questions ouvertes I.B.1 et I.B.2 ont été abordées pour un grand nombre de candidats avec plus ou moins de réussite.

La partie II de difficulté croissante a permis de différencier les candidats dans leurs compétences et dans leurs facultés de raisonnement. Un petit nombre de candidats a presque fini l'épreuve ce qui leur a permis de comprendre les objectifs de l'expérience qBounce notamment.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Propreté et soin

Un grand nombre de candidats confond encore copies et brouillon. La copie doit comporter les grandes lignes de calculs et la rédaction permettant de comprendre le raisonnement. Elle ne doit pas être le lieu des essais de résolution. Les candidats qui raturent, reviennent en arrière sur les questions, et ne rédigent pas ont *systématiquement* été sanctionnés. Le jury attend des copies propres, des raisonnements rédigés en français (c'est-à-dire avec des phrases comportant un sujet, un verbe et un complément) et des résultats encadrés.

Applications numériques

Les applications numériques doivent avoir un nombre de chiffres significatifs adéquats. Dans tout le sujet, les données numériques étaient données avec 3 chiffres significatifs, le jury attendait donc des résultats numériques avec également trois chiffres significatifs. Les copies qui donnaient un nombre de chiffres soit insuffisant soit pléthorique n'ont pas eu les points à ces questions.

Certaines applications numériques particulièrement difficiles ont été récompensées en conséquence.

Questions ouvertes ou non guidées

Un très grand nombre de candidats s'est lancé avec plus ou moins de réussite dans les questions ouvertes demandant de l'initiative (repérées par un trait dans la marge). Le jury a récompensé les candidats qui exposaient clairement leurs hypothèses (même fausses) et qui trouvaient un résultat (même faux). La discussion sur la pertinence du résultat et les hypothèses qui pouvaient être remises en cause a également été récompensée. L'utilisation spontanée de schémas ou graphes est trop peu fréquente. Cela rend pourtant le raisonnement beaucoup plus clair.

Dans le détail.

I.B.1) un simple calcul de hauteur de chute permettait d'obtenir une altitude minimale de l'ordre de 6 km.

I.B.2) question très ouverte et particulièrement difficile. Le jury a apprécié les candidats comprenant qu'il fallait distinguer deux phases dans le mouvement. Et pour chaque phase, certains candidats ont su exploiter les différentes données des deux documents. Même si cette question ouverte prenait du temps, le jury a voulu récompenser les efforts des candidats aboutissant à un résultat même faux.

II.B – partie également difficile et moins bien comprise par les candidats. Le calcul de l'intégrale S nécessitait l'utilisation d'un schéma de la trajectoire dans le plan de phases ce que n'ont pas fait la plupart des candidats.

II.D.2a) cette question peu guidée d'un niveau élémentaire a été réussie par plus de 80% des candidats. Attention néanmoins à la précision de la rédaction qui était attendue pour une question de ce niveau. Un graphique était utile pour étayer le propos du candidat. Le jury déplore d'autre part la présence de « bidouillages » qui ont été sanctionnés.

Autres questions et conseils aux candidats

Partie I

Partie de mécanique classique sans difficulté majeure sur le plan des outils.

I.A.1) Énoncer signifie « faire une phrase ». Trop de candidats donnent une expression intégrale sans rédiger. Attention également au signe dans le calcul de l'intégrale et dans le signe du flux. Le facteur 4 a trop souvent été oublié. L'analyse des symétries et invariances doit être précise ; en particulier tous les plans de symétrie d'une distribution de masse ne sont pas utiles.

I.A.2) Certains candidats ont eu du mal à déterminer la masse intérieure. La surface d'une sphère est parfois mal connue !

I.A.3) Le jury s'est étonné de valeurs parfois fantasmagoriques dans les valeurs de la masse de la Terre.

Partie II

Partie de mécanique quantique de difficulté croissante.

II.A.1) Trop de candidats lisent partiellement l'énoncé : on attend de la précision et de la rigueur dans les réponses et dans la représentation de $V(z)$. Pour tracer un graphe, on commence par renseigner les axes et l'origine !

II.A.3) Il faut également lire l'énoncé qui donne la définition de la probabilité de présence classique. Le calcul de la durée dt passée entre les altitudes z et $z + dz$ a posé problème à plus de la moitié des candidats ! Pas mal de candidats ont proposé une loi de probabilité type Maxwell Boltzmann, sans justification aucune.

II.C.1) Malgré la clémence du jury, trop de candidats se sont vus affecter la note 0 à la définition d'un état stationnaire suite à la confusion avec une onde stationnaire.

II.C.2) De nombreux candidats ont eus des problèmes avec le changement de variable, notamment dans la dérivée seconde.

II.C.3) La dérivée de φ n'est pas continue en 0, attention.

II.C.5) Tracer des graphes sans rédaction alors qu'il est demandé d'expliciter la démarche suivie a été sanctionné !

II.D.1a) Le jury attendait de la rigueur dans les calculs : trop de candidats croient encore que « bidouiller » a des chances de marcher !

II.D.1c) La présence d'un graphe log-log a désarçonné bon nombre de candidats qui n'ont pas su retrouver la pente de -2 (on a vu des pentes de -40 dB/décade).

II.D.2c) Le jury attendait de la précision sur la définition de l'effet tunnel : il ne faut pas confondre marche et barrière de potentiel. Cette question a parfois donné lieu à des réponses loufoques.

II.D.3a) La notion de référentiel galiléen n'est pas connue précisément par l'ensemble des candidats. Encore une fois, une réponse précise sur le caractère non galiléen du référentiel était récompensée. Le référentiel \mathcal{R}' est ici en translation rectiligne non uniforme ; ce qui n'a rien à voir avec une rotation.

II.D.3e) La notion de résonance est parfois (souvent) associée à un déphasage de π plutôt qu'à un maximum d'amplitude d'une grandeur.

II.D.3f) Le jury a apprécié les bons candidats comprenant la chute du taux de transmission à la fréquence de 464 Hz.

Conclusion

Comme tous les ans, le jury attire l'attention des étudiants sur l'importance d'une lecture attentive de l'énoncé. De même, il est judicieux de prendre connaissance des relations et du formulaire indiqués souvent en fin d'énoncé.

Les questions ouvertes sont l'occasion de valoriser la capacité d'analyse. Le barème tient largement compte du caractère chronophage de ces questions et de la clarté de la présentation de la démarche.

Une grande majorité de candidats maîtrise les éléments de cours nécessaires à un raisonnement élaboré : théorème de Gauss appliqué à la gravitation, étude de la chute libre, détermination des états d'énergie accessibles à une particule quantique placée dans un puits de potentiel infini, etc. Cela a donné lieu à de nombreuses très bonnes copies et permis aux meilleurs candidats de se démarquer par leur capacité d'analyse des documents et de compréhension des situations physiques mises en œuvre dans cette épreuve. À l'inverse les candidats ayant une connaissance trop imparfaite du cours ont généralement été rapidement mis en difficulté tant dans la mise en équation que dans la compréhension des phénomènes.

Le jury attend pour l'année prochaine la poursuite de l'amélioration de la qualité de présentation et de soin des copies, particulièrement sur les questions nécessitant des calculs. Une amélioration de la rédaction est également attendue.

Physique-chimie 2

Présentation du sujet

L'épreuve de physique-chimie 2 MP porte cette année sur quelques propriétés d'un ruban adhésif. La première et la troisième parties, relevant du programme de physique, concernent la mécanique, l'optique et les ondes électromagnétiques. La deuxième et la quatrième parties s'appuient essentiellement sur deux thèmes du programme de chimie : la thermodynamique et la cristallographie. Le niveau de technicité requis pour répondre aux questions n'est jamais très élevé. Cependant, le caractère varié des thèmes abordés impose aux candidats de prendre rapidement en compte le contexte particulier de chaque question, en mettant à l'épreuve à la fois leur agilité intellectuelle et leur capacité à mobiliser leurs connaissances en sciences physiques pour analyser de multiples situations. Plusieurs questions revêtent un caractère concret et permettent de mesurer dans quelle mesure les candidats ont tiré profit de la partie expérimentale de leur enseignement, qui doit leur faire mesurer à quel point les sciences physiques sont une discipline ancrée dans le réel.

Analyse globale des résultats

L'impression générale qui se dégage est que, même dans une filière où les mathématiques structurent fortement la pensée des candidats, les candidats les plus vifs parviennent à satisfaire aux exigences énumérées ci-dessus. Aux questions non calculatoires, le jury attend bien entendu des réponses claires et exemptes d'ambiguïté. La faculté de communiquer sa pensée figure bien entendu parmi les compétences que nous attendons des candidats. À ce titre, il faut rappeler que les copies doivent être rédigées en langue française en respectant les règles qui la régissent et dont le but est de faciliter l'intelligibilité des écrits. Devant l'avalanche de phrases bancales, de règles élémentaires de grammaire non respectées, il est vraisemblable que les correcteurs se montrent à l'avenir plus sévères. Est-il acceptable que de futurs cadres supérieurs procèdent à un choix aléatoire entre l'utilisation d'un infinitif et celui d'un participe passé ?

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

I.B – Des lois phénoménologiques analogues à celles régissant le frottement solide étaient ici fournies. Les candidats habitués à raisonner avec les lois de Coulomb ont donc pu répondre assez facilement, mais beaucoup d'autres conduisent des raisonnements faux parce qu'ils ont pas compris le rôle de F_p ou, plus grave, parce qu'ils analysent mal la nature des forces en présence. On observe ainsi de fréquentes et graves confusions entre l'action du support et celle du ressort.

Dès lors, justifier l'absence de glissement (**I.B.3**) ou étudier le mouvement (**I.B.4**) s'avère impossible. Nous encourageons donc les futurs candidats à développer leur capacité à analyser un problème de mécanique avant de poser les équations. Les candidats qui ont poursuivi leur raisonnement pour analyser les portraits de phase, sans céder à la tentation de passer à la partie suivante, ont souvent été récompensés car le barème accordait de nombreux points à **I.B.6**.

II.A.2) La réponse à cette question s'appuie sur une simple comparaison de potentiels standards. Bien que cette démarche soit rudimentaire, peu de candidats la présentent, sans doute parce que l'énoncé ne propose pas la piste à suivre. La faculté à mobiliser des connaissances simples pour aborder une question concrète est ici déterminante.

II.B.1) Le jury a valorisé les candidats qui relient explicitement leurs conclusions aux documents à analyser au détriment de ceux qui affirment sans argumenter.

III.A – Les réponses sont souvent ambiguës et attribuent un rôle « géométrique » à la lame compensatrice d'un interféromètre de Michelson. De nombreux candidats associent automatiquement le phénomène d'interférences à l'observation de franges, ce qui n'est pas le cas ici. La question de réflexion finale **III.A.6** s'est avérée très discriminante.

III.B – Sans doute la partie la plus difficile du problème, puisqu'elle requiert d'écrire la phase d'ondes en utilisant à bon escient l'indice du vide et/ou ceux d'un matériau. La principale difficulté de la physique ondulatoire n'est pas d'établir des équations d'onde, mais de saisir pleinement ce que représente le terme de propagation dans une onde progressive harmonique.

IV. La représentation de la maille de diamant, normalement bien connue, est aussi un exercice de soin : certains candidats — trop rares — ont pris la peine de pointer les carbones occupant des sites tétraédriques, ce qui permet immédiatement de visualiser s'ils ont compris cette structure. La structure du graphite est rarement prise en compte : l'hexagone est trop souvent traité comme un rectangle, voire un cube.

Conclusion

Comme l'an dernier, nous recommandons aux futurs candidats de déployer leurs efforts pour s'assurer une compréhension claire de toutes les parties du programme et de développer leur faculté à les mettre en pratique plutôt que de viser à une haute technicité dans quelques unes. Le jury insiste particulièrement sur la nécessité de respecter les formes d'une communication écrite correcte, sans quoi le jugement que le correcteur portera sur la copie risque d'être sérieusement dégradé.

Informatique

Présentation du sujet

Le sujet expose quelques aspects des stratégies mises en œuvre par les robots Mars Explorer Rovers pour leur déplacement. Il est composé de trois parties. La première explique la notion de points d'intérêts, qui sont les points de la surface de la planète à visiter : pour minimiser l'énergie nécessaire au parcours, il faut également minimiser la distance. La seconde partie constate d'abord l'impossibilité pratique de comparer tous les chemins possibles puis propose une première stratégie qui consiste à se rendre à chaque étape au plus proche point non visité, pour un résultat rapide mais non optimal. La troisième partie met en œuvre un algorithme génétique, pour un meilleur résultat.

Chaque partie évalue des compétences complémentaires : la première porte sur la manipulation de tableaux et l'écriture de requêtes SQL. La seconde est d'essence algorithmique, avec de nombreuses évaluations de complexité. La troisième demande de prendre du recul sur un algorithme complexe, en utilisant à bon escient les fonctions utilitaires proposées en annexe.

Analyse globale des résultats

L'épreuve d'informatique est une épreuve abordable : les meilleurs candidats ont traité de façon très satisfaisante la totalité du sujet. Elle vise à valider un socle minimal de compétences informatiques que doit posséder le futur ingénieur, mises en œuvre dans un contexte réel. Les candidats en ont bien compris l'enjeu et les notes sont bien étalées, gage d'une évaluation de qualité.

De nombreux candidats produisent des copies remarquables, où chaque question reçoit une réponse soignée, concise et élégante. Le jury est alors enclin à pardonner les inévitables petites fautes inhérentes à l'informatique sur papier. Des points transversaux sont également attribués globalement, pour bonifier les copies où la syntaxe est rigoureuse, le code raisonnablement commenté, les noms de variables judicieusement choisis.

À contrario, certains cumulent les handicaps : souvent par manque de maîtrise de la syntaxe de base, il proposent des solutions raturées, mal indentées, longues et confuses. Le jury fait en général l'effort de repérer les idées intéressantes, mais ne peut rémunérer de telles rédactions à la hauteur des copies précédentes, quand bien même la probabilité que la solution soit fonctionnelle n'est pas nulle.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Partie I

Sélectionner des points deux à deux distincts a perturbé de nombreux candidats. Comme stipulé dans le préambule de l'épreuve, une liste de fonctions utiles était donnée à la fin du sujet. Ceux qui ont su en extraire l'expression « `b in a` » ont généralement bien surmonté l'obstacle.

L'écriture de requêtes simples sur les bases de données est une compétence relativement bien acquise. Les deux dernières requêtes étaient plus difficiles et les concepts de jointure et de groupement sont moins bien maîtrisés. Ce sont sur ces questions que les meilleurs candidats se sont départagés.

Partie II

Dans le calcul de la longueur d'un chemin, beaucoup de candidats oublient le point de départ. Normaliser les chemins a conduit également à de grosses erreurs, la faute la plus fréquente étant de supprimer sans précaution des éléments d'une liste qu'on est en train de parcourir.

L'algorithme du plus proche voisin était la question algorithmique la plus difficile de ce problème. Toute solution raisonnable nécessitait la gestion d'une liste des points déjà visités. Les autres approches n'étant en général pas fonctionnelles, elles ont coûté aux candidats et aux correcteurs beaucoup d'énergie pour peu de points.

Les complexités sont trop souvent données sans justification ; La complexité linéaire cachée dans l'expression « `x in list` » a échappé à beaucoup.

Partie III

Cette partie ne comportait pas de difficulté majeure, elle a permis aux candidats suffisamment entraînés de montrer leur aptitudes à traduire l'algorithme proposé en langage Python. Ceux qui ont soigneusement lu l'annexe ont su proposer les solutions les plus élégantes, les plus concises et sont allés au bout du problème. Il n'est pas raisonnable d'écrire un algorithme de tri de listes, parfois plusieurs fois et souvent de manière erronée, quand la fonction `list.sort` est donnée.

Conclusion

L'impression globale de sérieux de la préparation perçue les années passées perdure pour cette troisième session. Pour poursuivre dans cette voie, le jury invite les étudiants et leurs formateurs à insister encore une fois sur la clarté et la lisibilité du code.

Option

Sciences Industrielles de l'Ingénieur

Présentation du sujet

Le support de l'épreuve de S2I de la filière MP session 2017 est la station totale LEICA TCRA 1103, utilisée par le bureau d'études topographiques Aérotopo (groupe ATGT), intervenant sur toute l'île de France. Cette station totale permet de réaliser des relevés topographiques, rapidement et avec une grande précision : l'intérêt principal d'un tel système est que toutes ces mesures peuvent être réalisées par un seul géomètre expert, après calibrage initial.

L'objet de l'étude est la validation de la capacité de mesure en continu de l'espace par cet appareil, en se limitant au seul axe d'azimut (rotation autour de la direction verticale), la structure de l'axe d'élévation étant parfaitement identique.

Analyse globale des résultats

Plusieurs candidats ont abordé quasiment toutes les questions de manière satisfaisante. Cependant, de nombreuses copies proposent des réponses se limitant à de simples affirmations sans explication ni justification.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Comme chaque année, le jury tient à rappeler, avec la plus grande insistance, que les réponses fournies ne peuvent se limiter à de simples affirmations. Les réponses sans argumentation ne sont pas prises en compte, quand bien même elles seraient correctes. Par la suite, ce rapport précise les attendus du jury sur cet aspect.

Dans la rédaction d'une réponse, la démarche retenue doit apparaître de façon explicite et ordonnée. Les hypothèses simplificatrices doivent être clairement indiquées et justifiées. Les unités des différentes grandeurs exprimées numériquement doivent être systématiquement indiquées.

Le jury souhaite que les réponses soient rédigées dans l'ordre quand bien même elles seraient abordées dans un ordre différent, que les réponses aux questions soient mises en évidence et que les développements amenant à ces réponses soient rédigés de manière lisible et compréhensible. Il est rappelé que, dans la structure de la description par l'utilisation du langage de modélisation SysML, il est indispensable de faire référence aux exigences par leur identifiant numéroté (id ...).

Trop de candidats trouvent des valeurs numériques sans se demander si elles sont cohérentes avec le comportement du système étudié, ce qui conduit certains à valider des valeurs totalement aberrantes vis-à-vis de la fonction du système.

Q1 Cette question ne présente pas de problèmes particuliers et a d'ailleurs été très bien réussie par la majorité des candidats. Sur les quelques réponses erronées, il apparaît des erreurs sur le tracé des figures de calculs (pourtant reprises sur la figure 9 du sujet !), des projections non cohérentes et des résultats non homogènes à des coordonnées de point par l'oubli de la distance.

Q2 La grande majorité des candidats a déterminé convenablement la relation littérale, même si certains ont pour cela développé des calculs conséquents là où l'utilisation du théorème de Thalès

ou des relations trigonométriques permettaient de répondre très rapidement. Plus surprenant, le jury a constaté qu'une très grande partie des candidats a été incapable de faire convenablement l'application numérique : ainsi, sur plusieurs copies, il est indiqué $0,226 \times 100 = 2,26$ ou 226 !

Q3 Cette question ne pose pas de problème de calcul, mais le jury est surpris de constater que de nombreux candidats maîtrisent mal la notation algébrique : en effet, trop de candidats ont travaillé en valeur absolue, alors que la figure 4 comme la valeur numérique fournie dans la question impliquent un dénivelé négatif.

Q4 Le calcul d'incertitude a globalement été très mal réalisé, seuls quelques candidats étant capables de le mener à bien.

Q5 La détermination de la transition air / verre est généralement correcte. Par contre, le tracé du trajet du faisceau dans le prisme, en particulier la réflexion sur les miroirs, manque parfois de cohérence. Les candidats ne disposant pas forcément de rapporteurs, le jury a été très tolérant sur les tracés : cependant, un faisceau de sortie non parallèle au faisceau incident, point indiqué dans le texte, a été pénalisé.

Certains candidats expriment l'angle de sortie du rayon avec trois chiffres significatifs après une détermination graphique nécessairement approximative : la précision affichée doit rester cohérente avec le moyen d'obtention de la valeur.

Q6 Cette question a été faiblement réussie alors même qu'elle ne pose pas de problème particulier dès lors que le candidat prend le temps d'en comprendre l'objectif. L'affirmation d'une formule par le simple fait qu'elle soit homogène est insuffisant, de même que la proposition de plusieurs valeurs par le candidat, espérant probablement que le jury fera le tri, ce qui n'est évidemment pas le cas. Le jury précise qu'il n'y a pas lieu de linéariser la tangente si on dispose d'une calculatrice : ce point a été fait par quelques candidats.

Q7 Cette question a été assez largement abordée et tout aussi réussie, le jury ayant accepté toutes les formulations, même si la figure C du document réponse indique clairement une valeur angulaire en radians et non en degrés ou en tours.

Q8 Le calcul des valeurs de la vitesse et de la résolution angulaires est réalisé, partiellement ou complètement, dans un grand nombre de copies mais la comparaison aux valeurs de référence est rarement faite.

Q9 Cette question, pourtant posée sous cette même forme dans un très grand nombre de sujets et surtout très régulièrement dans ce concours, est très mal réussie. Quelques rares candidats confondent encore graphe des liaisons et schéma cinématique mais le jury constate également que la quasi totalité des candidats n'a pas réussi à indiquer clairement les efforts qui s'exercent entre les pièces (couple et pertes dans le cadre de ce sujet), point pourtant fondamental du cours de mécanique en classes préparatoires.

Q10 Il s'agit de nouveau d'une question très classique des sujets mais il apparaît trop d'erreurs. Sur un nombre non négligeable de copies, le bâti (0) est isolé, point qui n'avait pas été constaté en aussi grand nombre les années précédentes. La seule pièce (1) est parfois isolée, ce qui n'est pas cohérent car les actions mécaniques transmises par la liaison pivot entre (1) et (2) apparaîtront nécessairement, ce qui n'est pas souhaitable. La justification de la stratégie d'étude par la volonté de ne pas faire apparaître les inconnues de liaison est rarement explicitée correctement.

Q11 Dans ce type de calcul, un inventaire des actions mécaniques extérieures à l'ensemble isolé doit être clairement réalisé, préalablement à toute démarche : cela peut se faire de manière explicite (liste) ou de manière implicite au niveau de l'équation en indiquant les différents moments, sans

oublier bien entendu ceux qui sont nuls (ici, poids et actions mécaniques transmissibles dans la pivot).

La projection sur un axe de la dérivée du moment cinétique n'est généralement pas égale à la dérivée de la projection de ce moment cinétique : de nombreuses confusions entre les deux expressions ont été faites.

Par ailleurs, pour multiplier une matrice par un vecteur, les deux doivent être exprimés dans la même base : le jury constate que cela est parfois réalisé sans aucune rigueur, ce qui est étonnant de la part de candidats de la filière MP.

Comme chaque année, le jury constate une grande diversité des intitulés des théorèmes : outre le classique « théorème du moment cinétique » (expression tolérée, le terme complémentaire étant ici nul), il est apparu de nombreux autres intitulés, montrant un grand manque de maîtrise par certains candidats.

Q12 Hors quelques étourderies, la simplification des équations en régime découplé est généralement bien réalisée. Par contre, la détermination des inerties équivalentes est rarement abordée et quasiment jamais réussie, montrant la maîtrise insuffisante de cette grandeur fondamentale de la mécanique par la quasi totalité des candidats.

Q13 Cette question a été généralement très bien traitée, montrant que le modèle linéarisé de la machine à courant continu est dorénavant bien maîtrisé par la quasi totalité des candidats de la filière MP. Quelques erreurs sont cependant à déplorer sur l'intégrateur, oublié ou incohérent dans de trop nombreuses copies.

Q14 Cette question a été très mal abordée et il apparaît trop souvent des affirmations sans justification : pour que l'explication soit validée, il doit à la fois apparaître une référence aux courbes et une écriture des équations en régime permanent.

Le calcul du couple résistant n'a été que très peu abordé, souvent d'une manière incohérente (problème de signe, non respect de l'homogénéité, etc.).

Q15 De trop nombreux candidats ont triché pour obtenir la forme proposée, alors même qu'ils n'avaient pas pris la bonne forme pour le couple résistant, supposé constant, et donc omis le $1/p$. L'obtention de l'expression temporelle, à partir des transformées inverses fournies, a été généralement parfaitement réalisée, seules quelques erreurs d'étourderie sont à déplorer.

Q16 La détermination d'une constante de temps sur une évolution assimilée à un premier ordre est souvent trop approximative : si plusieurs méthodes sont acceptables, l'utilisation du temps de réponse à 5% est la pire, surtout sur une courbe réelle, nécessairement bruitée. Par ailleurs, de trop nombreux candidats ignorent totalement l'unité d'un moment d'inertie.

Q17 Cette question, associée aux cours sur la numération en combinatoire comme en informatique, a été très mal réussie. De nombreux candidats ne savent pas que le codage sur n bits implique des nombres compris entre 0 et $2^n - 1$, le « -1 » étant souvent oublié. Pour l'application numérique, quelques candidats n'ont pas trouvé la valeur de la tension U_0 , pourtant fournie sur la page en vis-à-vis au niveau des caractéristiques du moteur.

Q18 La réponse étant fournie, le jury a été très strict sur la justification : si la majorité des candidats a justifié ou démontré la forme d'une manière rigoureuse, quelques-uns ont apporté des réponses incohérentes.

Q19 Le calcul, très classique dans sa forme, a souvent été abordé mais une trop grande partie des candidats fait des erreurs au niveau de la gestion des éléments hors de la boucle d'asservissement.

Quelques candidats ne connaissent pas les conditions de stabilité d'un système du deuxième ordre par le signe des coefficients du polynôme au dénominateur.

Q20 Les candidats finissent très rarement le calcul : le jury rappelle que ce n'est pas aux correcteurs de mettre le résultat obtenu sous une forme littérale lisible et, dans le cas présent, la mise sous dénominateur commun est un minimum, la simple recopie de la formule de départ, proposée dans le texte, étant insuffisante.

Q21 Cette question a été très mal abordée, à la fois par un manque de maîtrise du théorème de la valeur finale (oubli du p , pas de réduction au même dénominateur, etc.) mais également par un manque de lecture de l'objectif : le résultat est ainsi non conforme pour la quasi totalité des candidats ayant abordé la question !

Q22 Les réponses à cette question sont souvent non cohérentes avec les attendus : en effet, la marge de phase de 45° devait être obtenue à la pulsation $2 \times 10^4 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$, ce qui ne pouvait être réalisé par une simple correction proportionnelle, la phase étant inchangée. Une grande rigueur dans les explications était attendue et de nombreux candidats ont juste affirmé la réponse, sans même chercher à la justifier.

Q23 Cette question, élémentaire dans sa forme car tout est fourni, a été très bien réussie par la grande majorité des candidats l'ayant abordée.

Q24 Quelques rares candidats ont confondu les deux courbes et ont donc répondu d'une manière erronée. Pour les candidats n'ayant pas fait cette confusion, la réponse fournie est généralement satisfaisante, même si les explications et justifications sont parfois des plus limitées, quand elles ne sont pas totalement absentes.

Q25 La date à laquelle l'écart est maximal devait être donnée : une affirmation comme « l'écart est conforme » ne suffit pas, il faut la justifier numériquement. La référence aux grandeurs attendues, et fournies dans le cahier des charges, est indispensable.

Q26 Cette question a été rarement mais fort convenablement abordée, avec un respect très apprécié du nombre maximal de mots. Cependant, la référence à la figure sur les écarts ou au cahier des charges (exigences du client) est souvent incomplète quand elle n'est pas totalement absente.

Conclusion

La préparation de cette épreuve de sciences industrielles de l'ingénieur ne s'improvise pas. Elle est destinée à valider d'autres compétences que celles évaluées par les autres disciplines en s'appuyant sur des réalisations industrielles complexes qu'il faut appréhender dans leur globalité. Cette préparation doit donc s'articuler autour de l'analyse et de la mise en œuvre de démarches de résolution rigoureuses s'appuyant sur des supports réels contextualisés.

Option Informatique

Présentation du sujet

Le sujet 2017 de l'option informatique traite des mots synchronisants, très utiles notamment pour rétablir un état particulier d'une machine à partir d'une situation quelconque. Après une étude théorique, la mise en œuvre des algorithmes demandés nécessite la manipulation de vecteurs, de listes, de structures construites. Un peu de logique et quelques études de complexité complètent le sujet. Le problème est découpé en parties indépendantes, mais il est nécessaire de bien lire les hypothèses et d'analyser correctement comment les données sont représentées. Cette année encore, le choix d'un texte de longueur raisonnable permet aux candidats d'aborder l'ensemble du problème.

Analyse globale des résultats

Le sujet a été globalement compris. Les meilleurs candidats ont pu traiter le problème dans son ensemble. Il reste quelques copies très faibles, de candidats visiblement non investis dans la matière. Les signatures des fonctions `Cam1` étaient imposées ; elles ont été bien respectées, mais nous avons constaté de grandes difficultés sur le respect des types des structures de données ainsi que sur les filtrages. De manière générale, nous avons observé des confusions importantes entre `Cam1` et `Python` et une rigueur insuffisante dans la syntaxe `Cam1`. Il reste également des points très mal compris, par exemple sur l'usage de `référence` même pour des constantes, ou utilisées sans dé-référencement. Et, malheureusement, toujours les mêmes travers signalés tous les ans. Beaucoup de candidats compliquent le sujet en n'utilisant pas les éléments précédemment définis, omettent de numéroter les questions, écrivent des codes complexes sans aucun commentaire, ou sur plusieurs pages, ou encore en multipliant inutilement le nombre de fonctions auxiliaires rendant la lecture très difficile, oubliant se faisant qu'ils doivent être lisibles par des humains et qu'il est peu fréquent que la réponse à une seule question nécessite obligatoirement 4 ou 5 fonctions auxiliaires. Les calculs de complexité sont trop souvent pas ou mal justifiés. Cela dit, le niveau moyen est satisfaisant et la présentation souvent agréable, avec des changements de page opportuns ou de la couleur, ainsi que des indentations correctes.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Les principales difficultés observées dans la première partie tiennent au fait que les candidats lisent mal le sujet. De plus, nous devons rappeler qu'un minimum de justification / démonstration des réponses est attendu, même sans que la demande soit explicite dans le texte. Quand un argument n'est pas nécessaire, question I.C. par exemple, le texte le précise. Il est nécessaire de respecter les types donnés par le sujet : dans certaines copies les listes deviennent des vecteurs. Plus surprenant, l'entier `n_etats` a été transformé en `liste`, mais il a aussi été considéré comme `mutable`. Même si ce n'est pas explicitement indiqué, quand on teste si un mot est, ou non, synchronisant, il semble normal de s'arrêter dès qu'on vérifie qu'il ne l'est pas ; beaucoup de candidats calculent tout, et même parfois deux fois, avant de conclure. Il convient également de faire attention aux bornes dans les boucles : si `V` est un vecteur de longueur `n`, `V.(n)` n'est pas défini. Enfin il reste des

incompréhensions importantes sur ce qu'est un automate déterministe. À noter que, comme pour les codes, le jury n'imagine pas donner des expressions rationnelles sur une demi-page.

Comme son titre l'indique, la deuxième partie porte sur des algorithmes classiques. La difficulté réside dans l'utilisation de types particuliers définis dans le texte et qu'il fallait respecter. C'est ce qu'ont fait un grand nombre de candidats bien sûr, mais même les questions II.A.1 et II.A.2 se sont révélées difficiles. Trop de réponses proposées incohérentes entre elles, mauvaise maîtrise des enregistrements, bien que la syntaxe soit rappelée, implémentation d'une pile et non d'une file, confusion fréquente entre la liste et le vecteur, confusion explicite quand les candidats suggèrent que la complexité de `vect_length` est $O(n)$. Pour la suite, on ne peut que rappeler aux candidats que, en effet, il arrive qu'un sujet reprenne des éléments très certainement traités en cours, mais qu'il ne suffit pas de le constater en guise de justification ; plusieurs candidats se limitent à dire qu'il s'agit « d'un parcours en largeur » pour répondre aux questions. Plusieurs fois dans le problème, des candidats indiquent qu'ils « pourraient faire une récurrence », annoncée comme « évidente », mais sans aucune indication de la propriété, ni même de la variable, sur laquelle pourrait porter cette récurrence.

Ces éléments de réponses trop partiels se retrouvent dans les justifications sur les dernières parties. Trop souvent les candidats ne prennent pas le temps de poser des démonstrations précises. Attention également à respecter les types demandés, par exemple « vecteur de listes » pour la machine.

Dernier conseil aux candidats, invariablement le même, ne pas oublier que ce sont des humains qui corrigent. Comme nous l'avons déjà signalé, cela oblige à écrire des codes clairs, mais également à utiliser des notations courantes ou explicitées, et bien sûr à conserver celles du texte quand elles sont données.

Conclusion

Le temps de formation en informatique est limité dans nos classes et le jury mesure la difficulté imposée par l'apprentissage simultané de deux langages dont la philosophie est très différente. De ce fait, il faut absolument pratiquer sur machine pour acquérir des réflexes. La lisibilité des codes, la précision des démonstrations, la conformité des réponses avec les questions posées sont primordiales. Pour cela, il faut avoir des idées claires sur les éléments du programme et sur les bases du langage et bien sûr avoir une bonne capacité d'adaptation. Il faut également prendre le temps de bien lire et comprendre les implications des hypothèses et des indications qui sont données dans le texte.

Reste que le niveau global des candidats est satisfaisant. Un nombre important de copie est même d'un excellent niveau, alors qu'il est indéniablement difficile d'écrire des codes sans l'aide d'un compilateur. Le jury félicite les candidats qui s'investissent ainsi dans la discipline.

Allemand

Présentation du sujet

Le dossier de quatre documents à synthétiser abordait cette année les questions de la nature, du potentiel et de l'ambivalence de l'économie du partage en Allemagne et dans le monde. La diversité des approches, enthousiastes, critiques, synthétiques ou « objectives », invitait naturellement à une synthèse que seule une analyse préalable méticuleuse permettait de réaliser. Après deux premiers documents d'une longueur modérée, un troisième article, plus touffu, et lui-même synthétique, exigeait une analyse minutieuse pour pouvoir s'atteler à la synthèse de l'ensemble des documents. Cette année, le quatrième document, un sondage d'opinion riche en informations, nécessitait une étude attentive et sans doute un peu plus longue que lors des sessions précédentes.

Ce sujet mobilisait donc les connaissances lexicales acquises par les candidats notamment dans les registres sociologiques et économiques, mais ne venait en aucun cas valoriser un éventuel bachotage sur les seuls avantages et inconvénients de « l'ubérisation ».

Analyse globale des résultats

L'exercice de la synthèse a globalement été maîtrisé par l'ensemble des candidats, on observe cette année une bonne adaptation aux différents documents et des progrès méthodologiques en ce qui concerne l'organisation de la synthèse, qu'il s'agisse de la structuration ou de l'interaction entre les documents. On peut donc parler d'une hausse globale du niveau des prestations. Toutefois on a pu noter que le sondage a été parfois ignoré et que le plus long des trois textes a été abusivement survolé dans certaines copies, heureusement minoritaires.

L'évaluation a pris en compte comme prévu l'analyse des documents, la formulation d'une problématique englobant l'ensemble des documents, la proposition d'une synthèse structurée et l'interaction entre les documents. Certaines copies ont été pénalisées parce qu'un ou plusieurs documents ont été insuffisamment analysés, ou parce que la synthèse était négligée au profit d'une succession de résumés des différents documents. Cette année, un nombre trop élevé de candidats s'est contenté de *faire allusion* aux différents arguments développés sans être assez *explicite*. Rédiger une synthèse exige qu'on soit explicite et pédagogue, pour mémoire le lecteur doit pouvoir comprendre sans avoir connaissance des documents. Si les registres lexicaux sollicités étaient dans l'ensemble bien maîtrisés, on regrettera néanmoins une tendance croissante 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.

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, même en conclusion. Les digressions sur la situation économique en Allemagne, la crise migratoire ou des citations de Rabelais entre autres n'avaient pas lieu d'être. Le titre devait s'efforcer de renvoyer à l'ensemble, donc pas au seul exemple de l'entreprise Uber, ou encore aux seuls abus d'une nouvelle forme de capitalisme. Quelques candidats ont su concilier originalité et pertinence : „*Share Economy : glänzt vielleicht, ist aber kein Gold*“ ; „*Share Economy : Nachhaltiges Teilen oder strategische Ausbeutung ?*“ ; „*Teilen : Wohlstand für alle ?*“.

L'introduction est la première démarche de la synthèse et se distingue de l'introduction à un commentaire composé. On peut y présenter brièvement les sources, à condition d'en dégager aussitôt l'argument principal et/ou de mettre en relation le contexte énonciatif de la problématique et la nature des sources (bilan élogieux sur le modèle du « Repair Café », critique du modèle Uber suite à l'interdiction d'UberPop en Allemagne, analyse nuancée du phénomène de l'économie du partage dans toute sa diversité, et enfin sondage d'opinion sur les avantages avérés de l'économie du partage et son potentiel).

Ceci présente l'avantage de renforcer l'intelligibilité de la synthèse qui suit, puisqu'on n'a pas à citer ensuite en permanence les sources, exercice quelque peu artificiel. Si on ne le fait pas, cela allège certes l'introduction, mais doit conduire à citer en cours de synthèse les documents lorsqu'on y renvoie pour la première fois par exemple, en précisant alors la spécificité (nature et argument principal) du document. Il est en outre attendu de bien définir la problématique générale dans l'introduction. 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 point de vue.

De façon générale, on s'attachera à privilégier l'organisation de la synthèse, l'enchaînement ordonné et hiérarchique des arguments et des faits, on insistera sur la nécessité de faire interagir les documents au lieu d'effectuer des synthèses successives, ce qui serait bien sûr pénalisé. Cette année, on a eu à déplorer une tendance à enchaîner des affirmations sans lien logique, que ce soit sur le fond ou dans la forme.

La nature du dossier pouvait certes permettre de structurer globalement les arguments autour d'un pôle positif et d'un pôle négatif, toutefois les structurations plus habiles et moins simplistes (par exemple : nature de l'économie du partage, perspectives, ambivalence et limites ; ou encore : l'économie du partage dans ses aspects économiques, environnementaux et sociaux) ont été valorisées.

Dans l'ensemble, certains arguments majeurs ont cette année trop souvent été oubliés dans la synthèse alors que d'autres étaient répétés en boucle. Parmi les arguments majeurs négligés :

- la distinction entre économie du partage vertueuse et nouveau capitalisme prédateur ;
- rivalité entre les taxis classiques et l'offre d'Uber ;
- la détresse sociale des conducteurs du modèle Uber ;
- la marchandisation de la sphère privée ;
- les limites écologiques de l'économie du partage et le nouveau consumérisme qu'elle engendre.

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 d'un des documents particulièrement convaincant ou qui permet une ouverture, 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.

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 — pénalisée — 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 „*Neoliberalismus auf Steroiden*“, „*Wandel von der Ich- zur Wir-Gesellschaft*“, „*Netzsozialismus*“, „*Rebound-Effekte*“ repris dans une sorte de copier-coller confus, alors qu'il aurait fallu reformuler et expliciter.

En outre, les candidats veilleront à être rigoureux et à se prémunir de toute confusion lexicale (par exemple *man/der Mann*, *werden/bekommen*, *zeigen/schauen*, *fliehen/fliegen*, *teilen/verteilen*, *kaufen/verkaufen*, etc.).

De façon générale, il convient de redevenir exigeant quant à l'usage de la virgule, qui n'est pas une convention grammaticale mais dont l'usage est absolument nécessaire pour garantir l'intelligibilité immédiate du propos (un nombre trop important de copies a été rendu inintelligible par l'oubli quasi systématique des virgules), d'être vigilant sur l'usage de la majuscule et de la minuscule.

L'introduction, la présentation éventuelle des documents et la problématisation mobilisent également des compétences spécifiques (dates, sources, interrogation indirecte, hiérarchisation, marqueurs logiques et chronologiques, etc.). La synthèse et l'enchaînement ordonné supposent quant à eux un entraînement spécifique à la formulation de l'opposition, du parallélisme, du paradoxe, de la constatation de faits (sans se réfugier dans le trop fameux „*es gibt*“).

Les candidats sont donc 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 : expression de la date, maîtrise du participe passé des verbes faibles et forts, place du verbe conjugué et emploi des conjonctions de coordination (*denn* et *aber* surtout), emploi de *sondern*, cas de l'attribut du sujet, etc.

Conclusion

Si la session 2017 a démontré que, dans l'ensemble, les étudiants maîtrisent de mieux en mieux l'exercice de la synthèse, les futurs candidats sont invités à bien le concilier avec un niveau linguistique solide tant sur le plan grammatical que sur le plan lexical. En bref, il leur faudra savoir évoluer sur tout type de terrain et 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 des contenus 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 proposait un sujet sur la « *gentrification* » — l'embourgeoisement des quartiers populaires des villes, phénomène qui révèle les inégalités socioéconomiques dans le contexte de la transformation urbaine. Le processus de *gentrification* concerne de nombreuses villes sur tous les continents, mais ce dossier était centré sur les villes américaines pour être en rapport avec l'aire de civilisation de la langue étudiée par les candidats. Le sujet permettait aussi de percevoir les inégalités raciales aux États-Unis.

Les quatre documents offraient des approches complémentaires et divergentes sur la *gentrification* des villes américaines : le dossier portait sur les aspects sociétaux et économiques liés à ce processus et sur la façon de le percevoir. Les documents présentaient des aspects suffisamment complexes, qui ne pouvaient être mis en valeur dans une synthèse que par une problématisation adaptée et une bonne hiérarchisation des idées.

Analyse globale des résultats

La grande majorité des étudiants maîtrisent globalement le type d'exercice demandé et se sont efforcés de trouver des points de convergence et/ou de divergence entre les documents. Nous avons trouvé de moins en moins d'exercices sans introduction, non structurés ou ne s'appuyant pas de façon explicite sur les documents. De plus les candidats ont désormais presque tous compris qu'il n'y a pas lieu d'émettre des opinions personnelles dans le développement. Toutefois, nous avons regretté le trop grand nombre de plans binaires (du type avantages / inconvénients) qui montraient un niveau d'analyse et de recul limité.

Dans l'ensemble les étudiants ont compris le sujet et restitué les éléments factuels. C'est le niveau analytique qui a posé problème. La grande majorité des copies a montré que la notion d'inégalité sociale a été perçue mais les éléments relevant de l'injustice, de la ségrégation par l'argent et de l'arrogance culturelle (qui s'apparente à du néo-colonialisme), ainsi que l'aspect racial, ont été moins restitués. Presque tous les candidats ont vu ce contraste, mais en articulant trop souvent leur synthèse uniquement sur le diptyque « avantages / inconvénients ».

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

L'argumentation

La *gentrification* des villes américaines : un phénomène économique et culturel

Les quatre documents décrivent les caractéristiques du processus de *gentrification* et ses causes. Deux des documents (*The Guardian*, *Slate*) reposent sur des témoignages, les auteurs ayant vécu dans des quartiers transformés par la *gentrification*. Cet aspect n'a pas toujours été vu par les candidats.

Le principal facteur est l'arrivée d'une nouvelle classe aisée dans des quartiers urbains défavorisés (*The Economist*). L'installation d'une population plus riche provoque une hausse des prix de l'immobilier et le départ des pauvres, comme l'explique le personnage « Dr Dan » dans le dessin.

Certaines politiques urbaines contribuent à encourager la *gentrification* d'un quartier : l'auteur de l'article de *Slate* considère que les théories de Jane Jacobs, pionnière dans le domaine des politiques urbaines et qui souhaitait préserver la dimension humaine des quartiers urbains anciens, ont finalement encouragé la *gentrification*.

Les trois documents textes mentionnent l'aspect racial : les nouveaux arrivants ("*gentrifiers*") sont en majorité blancs alors que la plupart des habitants d'origine sont noirs. Les documents textes s'appuient tous sur des exemples de villes concernées. Le dessin montre que le phénomène n'est pas récent et existait déjà en 1980.

Le dossier montre la portée du phénomène. Les trois documents textes montrent que le processus de *gentrification* aboutit à un changement démographique, avec diminution de la population noire et augmentation de la population blanche dans les villes ou les quartiers concernés. Les changements ne sont pas seulement quantitatifs, mais aussi qualitatifs, et se voient dans la transformation socio-culturelle. Les nouveaux arrivants ont des styles de vie très différents de ceux des habitants d'origine, leurs goûts reposent sur la consommation, les tendances de mode et l'argent.

La perception de l'importance ou du rôle de la *gentrification* aux États-Unis

Les auteurs des documents ont des vues à la fois différentes et complémentaires.

Il apparaît que la *gentrification*, accusée de creuser les écarts économiques, ethniques et culturels, a plutôt une mauvaise image. Les documents mentionnent tous l'impact financier et humain du processus à travers la flambée des prix de l'immobilier.

La culture consumériste des *hipsters* va à l'encontre des valeurs communautaires basées sur la tradition et la solidarité, qu'on trouvait dans les quartiers que Jane Jacobs voulait protéger de la cupidité des promoteurs (*Slate*). Cette idée se retrouve dans *The Guardian* : l'auteur mentionne la culture authentique de la communauté afro-américaine dans laquelle elle vivait ; elle critique l'attitude néo colonisatrice des nouveaux arrivants, convaincus de la supériorité de leur culture, les comparant à leurs ancêtres qui n'avaient que mépris pour les populations indigènes et fait ainsi allusion à "*Manifest Destiny*". On trouve un écho de cette attitude à travers celle de « Dr Dan » dans le dessin, qui montre de façon ironique que le sort des habitants déplacés ne préoccupe personne. Dans cette optique, la *gentrification* apparaît comme contraire au progrès social.

Cependant, cette conception négative ne fait pas l'unanimité. L'auteur de l'article de *The Economist* pense que la *gentrification* n'est pas considérée comme elle devrait l'être : le phénomène est moins répandu qu'on ne le croit et n'est pas totalement responsable du départ des populations noires des villes. Il peut même s'avérer profitable pour tous, y compris pour les plus pauvres. L'argent et l'influence des riches permettent d'améliorer la qualité de vie du quartier, leur mode de vie est créateur d'entreprises et d'emplois, et leurs impôts contribuent à financer des logements abordables pour les plus modestes. Ce dernier aspect est repris dans *Slate* où l'auteur affirme qu'une planification urbaine bien adaptée (qui implique l'abandon des théories de Jane Jacobs) peut contrer certains effets négatifs de la *gentrification*, qui fait partie de l'évolution naturelle des villes, comme le reconnaît Shaquina Blake.

Finalement, le processus aboutit bien à un changement économique, social et culturel dans une zone donnée, mais la *gentrification* en elle-même n'accroît pas la pauvreté et les inégalités, elle met en lumière une situation préexistante de différences raciales et économiques dans la société américaine, évoquée dans les trois documents textes — différences qui constituent le ressort ironique de l'illustration.

La synthèse

Les quatre documents doivent être pris en compte de manière équilibrée, y compris le document iconographique, trop peu exploité, voire pas du tout, par certains candidats.

De nombreuses introductions ont été assez bien menées avec une présentation claire des documents et une problématique pertinente qui montrait que le candidat avait perçu les enjeux.

La notion centrale de *gentrification* appelait une explication claire du phénomène — cette « pédagogie » était l'objet même du dessin de presse.

Le dossier proposé n'était pas un dossier sur l'urbanisme, même si certaines mesures (politiques urbaines) étaient évoquées. Il y a eu trop de copies centrées uniquement sur "*urban planning*". De plus beaucoup de candidats n'ont pas vu la spécificité américaine du dossier et n'ont fait aucune référence aux États-Unis, certains ne mentionnant même pas les villes concernées. De même des candidats n'ont pas tenu compte du tout de la date des documents et de l'évolution du phénomène.

Un autre point n'a pas toujours été pris en compte : l'aspect racial ; cet aspect pourtant essentiel a été totalement ignoré ou négligé dans trop de copies, ce qui a faussé l'analyse car cela a abouti à laisser de côté des oppositions telles que tradition / consumérisme ou solidarité / arrogance.

Certains candidats ont semblé écrire au fil de la plume sans savoir exactement où ils voulaient en venir dans leur démonstration. Cela a contribué à rendre certaines démonstrations floues du fait d'un manque de fil conducteur clair, surtout pour les synthèses plus élaborées qui se sont efforcées de s'écarter du plan binaire. On peut conseiller aux candidats de commencer leurs paragraphes par une idée maîtresse affichant clairement ce qu'ils ont l'intention d'exposer à chaque étape de leur synthèse.

Certains candidats ont employé un ton beaucoup trop revendicatif et une forme d'indignation qui n'avaient pas leur place dans ce type d'exercice, lequel doit s'efforcer de restituer de manière neutre les arguments des documents. Certains ont semblé confondre tonalité et prise de recul.

Les fins de synthèse ont encore assez souvent laissé à désirer : soit le texte s'arrêtait brutalement en laissant une impression de travail inachevé, soit on trouvait une conclusion (introduite par les inévitables "*In conclusion*" / "*To conclude*" / "*To put it in a nutshell*" / "*At the end of the day*"), reprenant des idées déjà exprimées dans le développement, soit encore le devoir se terminait par une formule vaguement moralisatrice ("*Governments / We should do more to help the poor*"). La conclusion d'une synthèse doit être très courte et porter sur une ouverture : par exemple, on pouvait ici indiquer que la *gentrification* est une évolution difficilement évitable et plus nuancée qu'il n'y paraît, qui peut cependant être maîtrisée par les pouvoirs publics.

La langue

Dans l'ensemble les candidats ont produit des devoirs lisibles déployant un raisonnement argumenté en anglais. Les copies illisibles sont très rares. Toutefois, des erreurs de langue récurrentes persistent.

- On relève encore certaines erreurs de grammaire de base, par exemple l'absence de "s" au présent à la 3^{ème} personne du singulier (et la présence de "s" à d'autres personnes que la 3^{ème} du singulier), l'absence de "s" pour indiquer le pluriel des noms, le "s" aux adjectifs devant un nom au pluriel, le "s" du génitif manquant ou utilisé abusivement, l'utilisation erronée de

l'article "*the*". Ce dernier ne doit pas être utilisé pour exprimer la généralité ou devant des noms exprimant une notion abstraite. Il convenait donc d'écrire par exemple :

Ø American cities, Ø gentrification, to reduce Ø inequalities.

- Dans la formulation de la problématique, nombreuses sont les copies où les questions ne sont pas formulées correctement : il faut veiller à ne pas oublier l'inversion auxiliaire-sujet dans les questions directes. À l'inverse, les questions indirectes respectent l'ordre sujet-verbe. On dit ainsi : "*What IS gentrification? How DOES gentrification transform American cities?*" mais : "*We can wonder what the impacts of gentrification ARE*". Il convient de noter que l'expression « dans quelle mesure », fréquemment utilisée en introduction, se traduit par "*to what extent*" (avec un "*t*" et non un "*d*").
- Le sujet nécessitait de faire état de la situation des villes hier et aujourd'hui, mais également de son évolution dans le temps. Il était donc primordial de maîtriser l'emploi du prétérit, du présent et du *present perfect*. Nous rappelons que le *present perfect* ne peut s'utiliser pour renvoyer à des faits révolus et datés.
- Il est nécessaire de savoir faire référence aux documents. On parle ainsi de "*an article (taken) from Slate / published in The Guardian / written by Shaquina Blake*" (et non pas *•the article of The Guardian / •the cartoon of Garry Trudeau*). Lors des renvois aux documents, il convenait de prendre garde à l'ordre des mots. Contrairement au français, il y a rarement inversion du sujet et du verbe en anglais. Il fallait donc écrire "*as Peter Moskovitz suggests, as the cartoon shows*" (et non *•as suggests Peter Moskovitz*). Enfin, pour citer un auteur, on utilise *according to*, et non *following* ou *after*.
- Le jury attend également des phrases bien construites, qui témoignent d'une pensée claire. Les candidats sont donc invités à relire leurs copies avec un regard critique, en vérifiant que ce qu'ils ont écrit est bien ce qu'ils voulaient dire. En plus de traquer les erreurs mentionnées plus haut, ils doivent prêter un intérêt particulier aux pronoms et possessifs utilisés, en s'assurant que ces derniers ne sont pas placés trop loin de leur antécédent, pour éviter de rendre la phrase confuse, voire bancale.
- On remarque enfin des confusions lexicales, par exemple entre les termes suivants : *economic-economical, critic-criticism, raise-rise, current-actual, issue-problem*. De plus, les mots de liaison ne sont pas toujours bien maîtrisés. *Although* (bien que), n'a pas le même sens que *however* (cependant) ou *despite* (malgré). Ces trois mots ont parfois été utilisés de manière interchangeable.

Conclusion

Un entraînement régulier par des lectures de la presse en anglais mais également le visionnage de journaux télévisés devrait permettre d'acquérir du lexique précis sur un grand nombre de sujets.

Nous n'oublions pas que certains candidats ont su briller par la qualité de leur langue, parfois proche d'une langue authentique, et par leurs capacités de synthèse. Ils ont offert aux correcteurs un réel moment de plaisir à la lecture de leurs copies. Qu'ils en soient remerciés, ainsi que les professeurs qui les ont préparés au concours.

Arabe

Présentation du sujet

Les quatre documents proposés ont pour thème commun la corruption dans le monde arabe. Si une partie de la légende accompagnant le graphique fait allusion à l'étendue mondiale de ce fléau, la carte géographique illustre essentiellement les pays de la Ligue arabe. Les supports qui constituent le dossier sont variés quant à leur nature : un article de presse, un reportage journalistique, un extrait romanesque et un graphique édité par l'Institut Égyptien des Études Politiques et Stratégiques.

Les documents mettent en évidence l'ancrage de la corruption dans le monde arabe où elle prend différentes formes (pots-de-vin, népotisme, piston...) ; ils essaient d'en comprendre les causes et les effets néfastes sur les pays arabes, soulignent l'insuffisance de l'action menée par les politiques pour la combattre et tentent enfin de proposer quelques pistes comme remède.

Analyse globale des résultats

Le niveau général des copies a été assez bon et relativement proche de celui des autres années. Les documents n'ont pas posé de réels problèmes de compréhension aux candidats. L'exercice technique de la synthèse a été plutôt bien maîtrisé, dans ses grandes lignes du moins.

Il était attendu des candidats de dégager, après avoir analysé les différents documents, une problématique précise qui couvre l'ensemble du dossier, d'y répondre en prenant en compte tous les documents et en les confrontant les uns aux autres suivant un plan clair et bien organisé et de proposer un titre de préférence informatif indiquant le contenu. Le tout dans une langue riche et correcte.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le titre

Malgré les rappels faits les autres années, nous avons encore constaté cette année l'absence de titre dans quelques copies. Si une grande partie des titres proposés ont été acceptés, certains titres avaient le défaut d'être énigmatiques (« Vers où ? » ; « Que faire ? ») ou trop généraux (« La corruption »), ou encore partiels (« Le népotisme » ; « La corruption en Égypte et au Liban »). Certains candidats ont proposé tout un plan dans le titre (« La corruption en Afrique du Nord et au Proche-Orient : ses manifestations, ses causes et les tentatives menées pour le combattre »). Nous rappelons ici qu'un titre doit être informatif, relativement concis, et doit couvrir l'ensemble des documents.

L'introduction

L'introduction doit comprendre une phrase introduisant le thème général de manière intelligente et loin des généralités ou des considérations invérifiables, une présentation précise des documents traités¹, la problématique et le plan. Nous rappelons ici qu'une problématique ne se réduit pas à une succession de questionnements.

¹ Nous avons accepté aussi l'autre solution adoptée par certains candidats à savoir : mentionner les documents traités dans la partie « développement ».

Cependant certains candidats ne se sont pas donné la peine d'introduire le sujet, d'autres ont tout simplement omis de mentionner les documents traités (assez rares en réalité) ou les ont mal présentés ; d'autres encore ont commis des erreurs en copiant les noms des auteurs !

Quelques candidats n'ont fait aucun effort de problématisation. D'autres ont répété deux fois ce qu'ils pensaient être la problématique : une fois sous forme de questions, une deuxième fois sans les points d'interrogation, comme si c'était un plan.

La restitution des informations contenues dans les documents

Les documents proposés comportaient un nombre important de détails qu'il fallait absolument hiérarchiser. Or, la restitution fonctionnait parfois par énumération plutôt que par structuration et hiérarchisation.

Il était nécessaire aussi de prendre en compte les informations contenues dans tous les documents. Or, certains documents (surtout le graphique ou l'extrait romanesque) ont été passés sous silence ou mal gérés. Des détails importants comme l'évolution en Égypte entre la période du règne de Nasser et celle de ses successeurs n'ont tout simplement pas été abordés par certains candidats.

La méthode de la synthèse

L'un des travers constatés, à ce niveau, dans certaines copies est la confrontation artificielle des documents. L'usage des connecteurs entre deux idées ou deux informations ne signifie pas forcément confrontation. Par ailleurs, nous avons constaté parfois une profusion de détails nuisibles à la clarté du propos, et/ou de très nombreux commentaires paraphrastiques et purement descriptifs.

Par ailleurs, les documents n'ont pas toujours été pris en compte de manière égale ; le plus souvent, le passage littéraire et la carte/schéma présentant des statistiques ont été mal intégrés dans la restitution puis la synthèse.

Certains candidats confondent restitution et répétition ; les citations des documents ne sont pas toujours clairement identifiées au moyen de guillemets. Nous rappelons à cet égard qu'il est préférable de ne pas proposer de citations prises dans les documents (sauf en cas de nécessité). Ce qui est demandé est justement un travail de reformulation. Par ailleurs, de très nombreuses copies ne présentent pas une ligne argumentative clairement définie et ont un rapport servile aux documents traités. Nous avons noté également un manque de recul par rapport au sujet, visible dans beaucoup de copies par l'usage du pronom de première personne (singulier ou pluriel).

Malgré les nombreuses mises en garde dans les rapports précédents, les documents sont toujours mentionnés dans leur ordre d'apparition alors qu'ils devraient être prioritairement identifiés en fonction de leur nature. Il est, par ailleurs, inutile de perdre des mots précieux dans des expressions telles que « comme a été mentionné dans le document n°... ».

L'évaluation linguistique

Le jury s'attendait, avant toutes choses, à une bonne présentation (visuellement) et à une graphie bien lisible. Cela n'a malheureusement pas toujours été le cas. Par ailleurs, beaucoup d'erreurs constatées ont été causées par une écriture trop rapide et peu soignée. Parmi les erreurs les plus fréquentes :

- une expression de style rhétorique qui nuit à la clarté des propos tenus ;
- une grande légèreté quant à l'usage des prépositions ;

- des phrases à rallonges entrecoupées de virgules (calques du français et de l'anglais), antéposition des propositions subordonnées, syntaxe défectueuse de l'arabe... ;
- une grande partie des candidats n'appliquent pas les règles élémentaires de déclinaisons en ce qui concerne le Ism mansûb

ذكرت الوثيقة عدد من المعلومات < عدداً

إن الوثيقتان متفقتان على ... < إن الوثيقتين متفقتان على ...

- dans une rédaction, si l'on accepte des chiffres lorsqu'il s'agit de dates ou de pourcentages (1952 ; 12%), il est inacceptable de lire une phrase comme : 3 دول من 5 « 3 pays sur 5 ».

La conclusion

Il ne faut pas que la conclusion se limite à une simple répétition courte et plate de ce qui a été dit : « Ainsi nous avons vu que la corruption est répandue dans le monde arabe et qu'il faut lui trouver des solutions » !

Conclusion

Le jury espère que ces remarques et conseils seront pris en comptes par les futurs candidats et leurs formateurs afin de leur permettre une meilleure préparation.

Chinois

Présentation du sujet

Le sujet de l'épreuve écrite de chinois comporte les documents suivants :

- un article adapté du blog de 刘杨 (LIU Yang), « Les différences de mode de vie et de culture entre les français et les chinois » 法国人与中国人在生活和文化中的区别 accompagné de trois images parues dans le même article ;
- un article adapté de 舒念 (SHU Nian) paru sur Internet, 深窗综合 (Shen chuang zonghe), « Étranges phénomènes sur l'achat des voitures par les chinois » 中国人买车之怪 ; accompagné d'un dessin paru dans le même article.

Cette épreuve est intégralement en chinois. Les candidats doivent rédiger en chinois et en 600 caractères environ une synthèse des documents proposés, comporter obligatoirement un titre et indiquer avec précision à la fin du travail le nombre de caractères utilisés (titre inclus). La synthèse 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, 36 candidats se sont présentés à cette épreuve (32 candidats en 2015, 43 candidats en 2016) à cette épreuve. Le jury a eu le plaisir de corriger d'excellentes copies montrant une bonne maîtrise de la langue. Les candidats ont fait preuve d'un bon niveau en chinois, étant capables de montrer la richesse de leur vocabulaire et de leur structure grammaticale dans la synthèse.

La longueur a été portée à 600 caractères, contre 450 l'année dernière. Cette augmentation a généralement permis aux candidats d'améliorer la qualité de leur synthèse.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Comme pour les autres langues, le travail des candidat est jugé suivant cinq critères précis.

- Le titre est-il informatif et précis ? La problématique est-elle clairement indiquée et en cohérence avec l'ensemble du dossier ? Le documents sont-ils exploitées en rapport avec la problématique ?
- Les informations en lien avec la problématique sont-elles restitués correctement et complètement ? Sont-elles correctement hiérarchisées ?
- L'argumentation développée est-elle solide et cohérente ? Le travail montre-t-il un recul suffisant ? La nature des sources est-elle bien prise en compte ?
- La langue utilisée est-telle suffisamment riche (vocabulaire, tournures grammaticales) pour rendre toutes les subtilités des arguments ?
- La langue est-elle compréhensible, exempte d'erreurs ?

Les candidats ont presque tous respecté les consignes : présence d'un titre et longueur de la synthèse, certains toutefois omettent le nombre de caractère. Il reste encore quelques candidats qui ne

semblent pas savoir ce que l'on attend d'eux. Ils formulent une thématique non problématisée ou maladroitement exploitée, construisent un texte incohérent ou utilisent mal les sources. Certains possèdent un vocabulaire assez limité et ne savent pas bien utiliser les synonymes, ce qui entraîne des répétitions ou des maladresses.

Ainsi, les candidats doivent faire attention à maîtriser les compétences attendues. Par exemple, éviter les répétitions, utiliser un vocabulaire approprié et éviter les faux caractères. Ils doivent aussi veiller particulièrement aux spécificités et aux différences d'expression et soigner 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 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 thème du sujet proposé cette année était le programme Erasmus (European Region Action Scheme for the Mobility of University Students) et sa nouvelle mouture Erasmus+. Le dossier comportait trois documents : un communiqué de presse avec un tableau budgétaire relatif aux mobilités dans l'enseignement supérieur du ministère de l'éducation, de la culture et des sports, du gouvernement espagnol, du 21 janvier 2014 ; un extrait d'article avec un graphique de *Pilar Álvarez*, paru dans *El País* le 18 janvier 2016 ; et un extrait d'un éditorial du journal catalan *La Vanguardia*, daté du 10 mai 2016.

Le programme Erasmus — qui était orienté à ses débuts vers l'enseignement supérieur pour promouvoir la coopération transnationale entre les universités et dont l'objectif académique était la pleine reconnaissance des titres et des qualifications dans toute l'Union — a cédé la place à l'actuel Erasmus+. Ce dernier réunit les anciens programmes de formation de l'Union européenne, en simplifiant ainsi les démarches bureaucratiques et en donnant une plus grande visibilité à l'objectif primordial qui est d'établir des liens plus étroits entre les études et le monde du travail avec le but de stimuler l'entrepreneuriat et d'ouvrir la voie vers le plein emploi des jeunes.

Analyse globale des résultats

En ce qui concerne le contenu, il est à déplorer une confusion assez récurrente dans les copies entre « sujet » et « problématique ». Dans un certain nombre de copies, les candidats ont tout simplement transcrit des informations contenues dans les articles du dossier en guise de problématique. Il en va de même pour la synthèse, qui ne doit pas consister à juxtaposer les points importants du dossier, mais à faire une vraie synthèse par rapport à la problématique posée. Les conclusions ont parfois été rédigées de façon hâtive et quelques fois sans aucun rapport avec la problématique énoncée.

En ce qui concerne la forme, certains candidats ignorent les règles élémentaires de typographie concernant la présentation des titres de journaux et d'articles. Par ailleurs, l'utilisation des majuscules ne respecte pas les règles de la langue espagnole — il suffisait pourtant de regarder avec attention l'usage fait dans les textes. Il faudrait signaler aussi quelques problèmes de ponctuation.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La plupart des points essentiels du dossier a été, en règle générale, bien repérée par les candidats.

- La volonté de l'Union européenne de regrouper les anciens programmes d'éducation, de formation et de la jeunesse sous l'étiquette « Erasmus+ ». Le nouvel Erasmus dépasse donc le domaine universitaire dans lequel intervenait l'ancien programme Erasmus.
- L'Espagne en tête des mobilités en Europe.
- Le faible taux d'étudiants étrangers en Espagne dû à plusieurs facteurs dont les complications administratives, le manque des formations supérieures enseignées en anglais et la position des universités espagnoles dans le classement académique des universités mondiales.
- La contribution du programme Erasmus à la cohésion européenne et à l'apprentissage d'un univers globalisé, en adaptant les programmes d'études aux besoins du marché du travail.

Il n'en va pas de même pour d'autres points, peut-être moins évidents, comme ceux qui découlent de l'analyse du tableau budgétaire relatif aux mobilités dans l'enseignement supérieur, publié par le ministère de l'éducation, de la culture et des sports. Ainsi, en analysant ces données, il apparaît clairement que l'augmentation du budget de mobilité dans les principaux États de l'Union européenne, globalement considérée, contraste avec le faible pourcentage d'augmentation en Espagne, en prenant en compte les budgets 2013 et 2014, par rapport aux grands pays de l'Union, notamment l'Allemagne, l'Italie et la France. En comparant les chiffres entre l'Espagne et l'Italie, on peut voir que l'Espagne avait déjà atteint son plafond budgétaire en 2013, compte tenu de la taille de son économie, contrairement à l'Italie dont le budget attribué restait en 2013 au-dessous de ses capacités budgétaires.

Un dernier point passé la plupart du temps sous silence est l'importance de la langue espagnole qui devrait faire réagir les autorités du pays pour faire de sorte que l'Espagne puisse devenir un pôle d'attraction pour les étudiants de l'Amérique latine.

Les problèmes rencontrés par les candidats sont d'ordre rédactionnel, notamment en ce qui concerne la structuration logique du discours. Cela est dû à une méconnaissance du signifié exact de certains connecteurs qui, utilisés à mauvais escient, peuvent engendrer des contresens. Un exemple éclairant est l'opposition « donc » / « pourtant ». En espagnol, une des traductions possibles pour « donc » est *por (lo) tanto*, qui, dû à une improbable ressemblance phonique, est traduit par « pourtant ». Il en va sans dire que ce genre d'erreur peut détruire complètement une argumentation. Pour revenir à « donc », traduit automatiquement par *pues* dans tous les contextes, alors qu'il n'a cette valeur qu'en tant que conjonction consécutive. Quand *pues* dénote la cause, le motif ou la raison, il doit être traduit par d'autres connecteurs comme « parce que » ou « car ». Enfin, pour en finir avec la liste de confusions relatives à la conjonction *pues*, on ne peut pas passer sous silence un grand classique qui consiste à attribuer à tort à ce connecteur le signifié de l'adverbe « puis ».

D'autres fautes très fréquemment relevées ont été l'utilisation de *mientras que* (alors que) à la place de *a pesar de (que)* (malgré) et l'utilisation de la conjonction adversative *pero* au lieu de *sino*. Le candidat doit savoir que la langue espagnole possède deux connecteurs pour traduire « mais », *pero* et *sino* ; ce dernier apparaît nécessairement dans des contextes à polarité négative.

Aussi bien les connecteurs que les prépositions constituent, sans doute, les points les plus difficiles à maîtriser dans une langue étrangère. Il existe pourtant des règles bien connues comme celle de la préposition régime des verbes de mouvement. Ces verbes commandent la préposition *a*, en espagnol et non pas *en*. Un autre point sensible est l'opposition *por* / *para*. La préposition *por* introduit la cause, le moyen ou l'agent, pour ne citer que les principaux usages ; *para* dénote le but et très souvent peut être aussi être une préposition de mouvement, parmi d'autres usages.

Dans le domaine verbal, il ne faut pas oublier la différence établie en espagnol entre deux formes d'attribution d'une propriété à un objet (dans le sens linguistique du terme). Deux verbes correspondent au verbe « être » : *ser* et *estar*, le premier dénote une propriété constitutive de l'individu et le second, une propriété accidentelle.

Enfin, l'accent en espagnol a une fonction dans la distinction des mots homographes : *canto* (verbe, première personne du singulier du présent de l'indicatif) / *cantó* (verbe, troisième personne du singulier du passé simple) ; *mas* (conjonction adversative) / *más* (adverbe comparatif ou conjonction de quantité) ; etc.

Conclusion

La maîtrise de la langue écrite est indispensable pour se livrer avec succès à ce type d'exercices. On peut avoir de bonnes idées et comprendre parfaitement un texte, mais à l'heure de rédiger,

on se rend compte de la difficulté d'exprimer les idées par écrit. Le jury a ainsi constaté un petit nombre de copies avec un fort pourcentage d'agrammaticalité mais dans la plupart des cas, le niveau rédactionnel était conforme aux attentes. Le jury a eu le plaisir de lire un nombre non négligeable de travaux d'un très bon niveau aussi bien sur le plan de la forme que du contenu. Il se réjouit de la forte tendance à prendre très au sérieux ce genre d'épreuve ce qui laisse présager un avenir très prometteur pour les prochains concours.

Italien

Présentation du sujet

Le sujet proposé aux candidats pour l'épreuve de synthèse est constitué par cinq articles parus sur les sites www.Expomilano2015.it en mars 2015, www.ANSA.it/expo2015 en octobre 2015, www.Raiexpo.it en avril 2014, dans *Panorama* en mai 2015 et dans *Il Corriere della Sera* en septembre 2015.

Ces documents présentent la question de la production et de la distribution de la nourriture dans le monde et les termes du débat sur la sécurité alimentaire lors de l'Expo de Milan en 2015.

Analyse globale des résultats

Nous constatons que les textes ont été bien compris mais que certains candidats ne maîtrisent pas bien la méthode de la synthèse et restituent de façon incomplète les grandes lignes de chaque document. Souvent, la problématique n'est pas clairement exposée en introduction, les sources identifiées sont mal exploitées, la restitution des informations reste lacunaire et certaines nuances ne sont pas toujours perçues.

Néanmoins, dans l'ensemble les candidats procèdent à une bonne mise en cohérence de l'argumentation et des informations.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La problématique doit être en cohérence avec le titre et le contenu de l'ensemble des documents et nous rappelons qu'il est inutile de lister les sources des documents dont sont extraites les informations.

Cette année encore, nous sommes heureux de constater que les candidats ont fait davantage d'efforts pour soigner la présentation et nous ne pouvons que les encourager à persévérer dans ce sens. Par rapport aux années précédentes, la plupart des candidats ont rédigé des titres plus pertinents et explicité de façon plus précise la problématique.

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 veillant à vérifier la bonne application des règles de base de la grammaire.

La réussite aux épreuves écrites repose sur un travail de préparation consistant en une lecture régulière de livres et de quotidiens italiens, une écoute attentive des radios et télévisions italiennes et une connaissance approfondie de la grammaire et de la syntaxe acquise par une fréquentation des cours confortée, quand cela est possible, par un séjour prolongé en Italie.

Enfin, nous invitons les candidats à lire tous les rapports précédents pour ne pas commettre les mêmes erreurs.

Conclusion

Globalement le niveau linguistique est satisfaisant. Les performances des candidats sont satisfaisantes et leur niveau général est tout à fait convenable.

Portugais

Présentation du sujet

Cinq documents étaient proposés :

- un extrait d'un texte publié sur le site de la Commission Nationale de l'Unesco, présentant les objectifs de préservation du patrimoine et de la promotion de la créativité culturelle ;
- un article de la presse portugaise sur la suppression potentielle des « blasons coloniaux », héritage de la dictature de Salazar ;
- un article de la presse brésilienne sur le projet de l'Unesco concernant la valorisation de 100 lieux significatifs de l'esclavage ;
- un dessin, tiré d'un blog scolaire, sur l'abolition de l'esclavage ;
- un dessin humoristique sur la thématique de l'esclavage qui, bien qu'aboli, continue à nous enchaîner dans nos sociétés modernes.

Ces documents nous amènent à questionner la manière dont les périodes les plus noires ou tabous de la culture d'un pays peuvent être revalorisées dans le sens où elles permettent de réfléchir sur celles-ci, de les intégrer à une réflexion commune et à un patrimoine dont tous ont conscience. C'est à ce prix que les nations assumeront collectivement leur passé et affronteront leur avenir.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, quatre candidats ont composé en portugais. Deux d'entre eux possèdent un lexique assez étendu et ont révélé une maîtrise fluide de la langue, malgré quelques répétitions, parfois. Dans les deux cas, la synthèse aurait gagné à faire preuve de davantage de recul critique face aux documents donnés, et à mieux identifier et nuancer les points de vue de chacun des documents : il ne s'agissait pas tant de l'apport de la culture au développement d'un pays que de la nécessité de sauver de l'oubli des périodes ou événements historiques délaissés. Mais la problématique reste bien exploitée, et la synthèse est bien argumentée, bâtie de manière cohérente et pertinente par rapport aux documents proposés.

Les deux autres copies présentent beaucoup plus de fautes de langue, même si le propos reste parfaitement compréhensible : beaucoup trop de fautes d'accentuation, des hispanismes et gallicismes, des fautes d'orthographe, d'accord et de construction. Là encore, la synthèse aurait dû faire preuve de plus d'esprit critique. Attention au titre de la synthèse, qui était dans une copie beaucoup trop général et ne rendait donc pas compte de la problématique.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Une attention particulière doit être portée au titre de la synthèse, qui montre d'emblée si le candidat a cerné l'enjeu du sujet. Ici, c'était bien la question des stratégies mises en œuvre pour la valorisation des périodes noires de l'Histoire qui était en jeu, et non une réflexion générale sur les apports de la culture.

Le candidat doit également faire preuve d'une distance critique permettant non seulement de restituer les nuances des documents (le ton utilisé, le point de vue, ...), mais aussi d'interroger les notions mêmes qui sont en jeu. Il faut donc être 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 argumentées, certaines informations sont répétitives, tandis que d'autres ne sont pas assez exploitées.

Conclusion

L'esprit de synthèse, la capacité à argumenter et à faire preuve d'esprit critique et la correction de la langue sont les compétences-clés requises pour cet exercice. Si deux des quatre candidats de la session 2017 rendent compte d'une bonne capacité à hiérarchiser les informations et à problématiser un sujet dont la cohérence doit être reconstituée à partir de documents variés, les deux autres candidats ont eu plus de difficulté à problématiser les enjeux nés de la confrontation des documents. Dans tous les cas, la capacité critique aurait dû être encore plus mise à l'épreuve.

Russe

Présentation du sujet

Les documents proposaient des articles de journaux russes ou de journaux en ligne sur la nouvelle route maritime du Nord. Les articles proposés datant de 2013 à 2015, une part de la problématique résidait dans la chronologie. Aussi était-il judicieux de remettre les éléments dans l'ordre chronologique pour les citer :

- premier passage d'un porte-conteneur chinois par la route maritime du Nord, *Ura.ru* du 21/08/2013 ;
- les investissements russes dans la route maritime du Nord, *Vzgliad Journal d'affaires* du 11/12/2014 ;
- D. Medvedev a signé le projet développement de la route maritime du Nord, *TVC* ;
- la fin des illusions pour le projet international de route maritime du Nord, *EurAsia Daily* du 28/10/2015.

Au vu de cette évolution rapide de la route maritime arctique, les questions auxquelles permettaient de répondre les articles étaient :

- La route maritime du nord est-elle une solution au transport par mer entre l'Extrême-Orient et l'Occident ?
- Cette route est-elle sûre et économiquement viable ?
- Justifie-t-elle les investissements faits ?
- Quel est son avenir ?

Analyse globale des résultats

Reconnaissons le bon niveau d'ensemble des candidats, même si parfois, certaines copies ont montré une grande négligence dans la correction grammaticale ou l'orthographe. Cela ne rend pas le russe incompréhensible, mais, comme toujours dans ce type d'épreuve, la synthèse en 400 mots ne doit pas être un exposé général sur la route maritime du nord, en citant des exemples ou en avançant des opinions personnelles ou encore en faisant des comparaisons absentes des documents proposés. L'exercice de synthèse doit être compris comme un document d'aide à la prise de décision, rédigé à partir de sources. Il s'agit donc de comprendre les documents et répondre aux questions posées dans l'introduction ou le titre.

Certains candidats ont eu parfois tendance à résumer plus ou moins en détail les articles donnés, voire à ajouter des arguments personnels, qui, même s'ils sont de « bon sens », n'ont rien à faire dans ce type d'exercice.

Rappelons une fois encore que la grille de notation commune à toutes les langues pénalise lourdement une telle démarche : il n'y a pas de place dans la synthèse pour une opinion personnelle sur le sujet donné. Le travail doit faire ressortir les problèmes soulevés dans les articles, en mettant en avant les points essentiels.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le bon niveau général des copies a montré que les candidats s'étaient généralement bien préparés à l'épreuve qui est toujours technique et contraignante (avec un nombre de mots limités).

Le sujet de cette année ne se prêtait pas facilement à un exposé préalablement préparé, car le problème est récent, toujours d'actualité et très spécifique. Il n'était pas utile de « ressortir » des arguments sur le réchauffement climatique et les désastres écologiques, surtout s'ils n'étaient pas présents dans le texte.

Les candidats ne doivent pas non plus oublier que la qualité de la langue et de l'expression sont également prises en compte. Une langue riche et variée est plus appréciée que des recopies systématiques de termes présents dans les articles. Le respect d'une orthographe, d'une grammaire et d'une ponctuation correctes, ainsi que d'une écriture lisible et soignée est le minimum que l'on puisse exiger à ce niveau d'études.

Cela vaut autant pour les russophones (faut-il rappeler que le russe ne s'écrit pas tout à fait comme on le prononce et qu'il convient de décliner et conjuguer correctement) que pour les francophones, qui doivent faire la preuve d'une maîtrise élémentaire des déclinaisons, tournures grammaticales et syntaxiques de base.

Les textes n'étaient pas difficiles à comprendre et le jury s'attendait donc à ce que les éléments significatifs soient repris dans la synthèse et regroupés thématiquement. La proposition ci-dessous n'est pas à proprement parler un modèle, mais il s'agit des éléments incontournables à prendre en compte.

— Raisons écologique et économique du développement de cette route maritime

Le réchauffement climatique a permis le développement de la route maritime du Nord, car il y a 53 % en moins de banquise, cela libère plus de 4000 miles de route le long du rivage russe et la route du Nord devient théoriquement navigable de juillet à novembre.

La route du Nord fait économiser 4444 km et 2 semaines de navigation par rapport au passage par le canal de Suez. Le premier bateau chinois a fait Shanghai Rotterdam en 35 jours (au lieu de 48).

— Prévisions de développement et investissements

De 2010 à 2013, cette route est en pleine expansion. On est passé de 4 autorisations de navigation en 2010 à 46 en 2012 et à 393 en 2013. Selon Lloyds 15 Mt de fret seront transportés d'ici 2021 (comparés au 9 Mt annuels par Suez).

De plus la Russie investit pour assurer la sécurité et le transport, en construisant des ports, des bases de sauvetage en mer et de points de lutte contre la pollution, cela a un double objet civil et militaire.

— Désillusion économique

Mais le transport maritime par cette route a subi un grave revers en 2015, avec une chute très sensible du tonnage ; la baisse du coût du carburant, le temps de navigabilité restreint (en fait 2 mois — septembre et octobre), car, en dehors de cette période, il est parfois besoin de brise-glace.

Les prévisions de développement sont revues à la baisse. Toutefois, cette route est importante, finalement pas autant en tant que voie maritime internationale entre l'Orient, l'Europe et l'Amérique, mais aussi comme route maritime intérieure à la Russie.

Conclusion

Afin de se préparer, chaque candidat doit impérativement lire des textes de presse, et s'exercer à écrire un compte rendu en russe, avec ses propres mots, sans essayer de reprendre des phrases toutes faites.

Aussi, nous ne pouvons conseiller aux candidats que de suivre régulièrement l'actualité, afin d'avoir un minimum de connaissances sur la société russe contemporaine et ses problèmes socio-économiques actuels. Ces lectures doivent permettre d'acquérir un minimum de vocabulaire essentiel, sans lequel il n'est pas concevable de s'exprimer. Des ouvrages complémentaires comme des vocabulaires thématiques pourront également s'avérer très utiles.

Concours Centrale-Supélec 2017

Épreuves d'admission

Filière MP

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques	18
Physique-chimie	23
Travaux pratiques de physique-chimie	29
Allemand	37
Anglais	39
Arabe	42
Chinois	44
Espagnol	47
Italien	49
Portugais	51
Russe	52

Résultats par épreuve

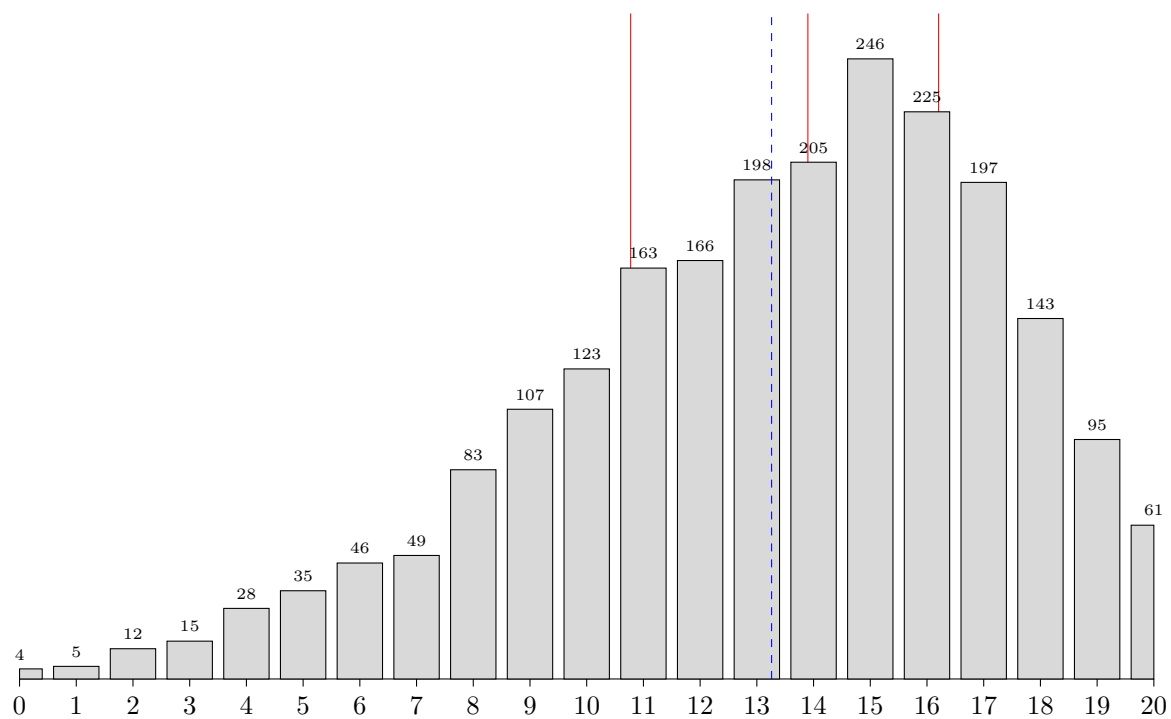
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

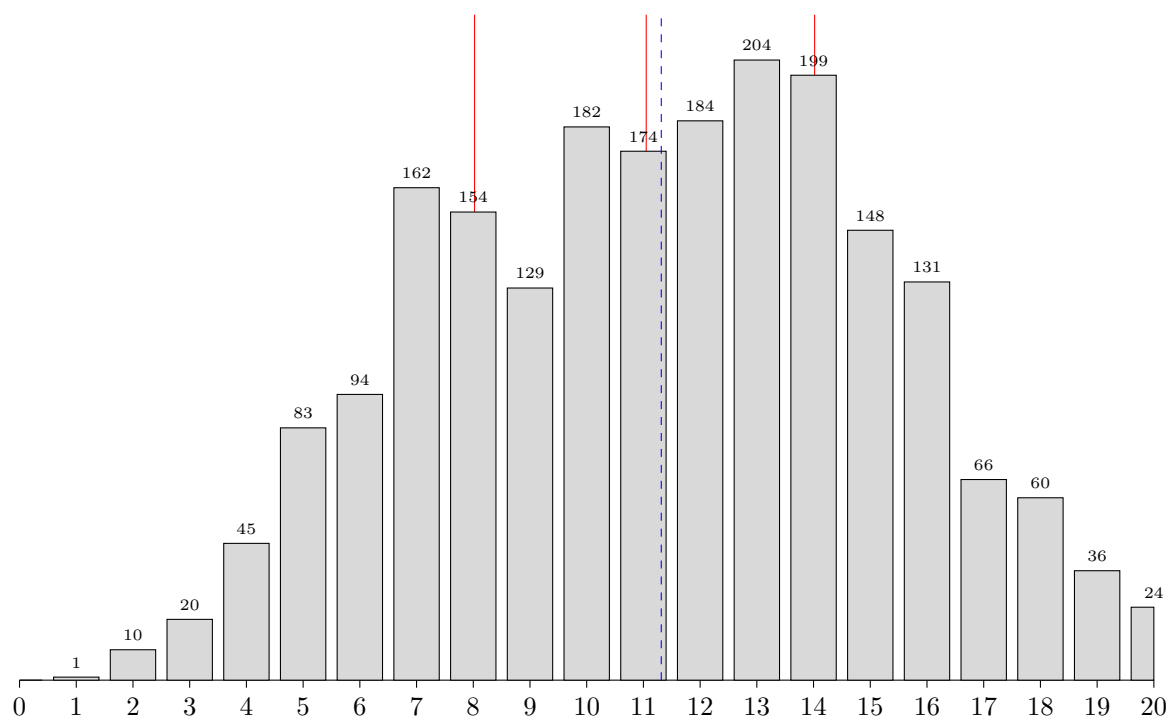
Épreuve	Admissibles	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
TIPE	2301	4,1%	2206	13,26	3,95	10,78	13,90	16,20	5,43
Mathématiques 1	2301	8,5%	2106	11,31	3,91	8,02	11,05	14,02	6,00
Mathématiques 2	2301	8,3%	2110	11,61	3,89	8,96	11,98	14,05	5,09
Physique-chimie 1	2301	8,2%	2113	11,94	3,78	9,02	12,03	14,98	5,96
Physique-chimie 2	2301	8,3%	2110	11,89	3,83	9,01	12,03	14,97	5,96
TP physique-chimie	2301	8,7%	2100	10,70	3,74	8,00	10,97	13,04	5,04
Langue obligatoire	1972	8,1%	1813	12,63	3,38	10,04	12,96	14,98	4,94
Allemand	119	5,9%	112	14,25	3,09	12,00	14,04	16,50	4,50
Anglais	1757	8,3%	1612	12,34	3,26	10,23	12,35	14,43	4,20
Arabe	43	4,7%	41	14,32	3,28	11,90	15,00	16,90	5,00
Chinois	5	0,0%	5	19,80	0,40	19,75	20,00	20,25	0,50
Espagnol	36	5,6%	34	16,76	3,18	14,50	18,00	19,50	5,00
Italien	9	11,1%	8	18,50	1,32	17,50	18,83	19,50	2,00
Russe	3	66,7%	1	20,00	0,00	—	—	—	—
Langue facultative	758	7,0%	705	12,22	3,85	9,98	12,03	15,01	5,03
Allemand	206	7,3%	191	11,75	3,77	9,21	12,00	14,12	4,91
Anglais	208	6,7%	194	12,10	3,62	9,64	12,33	14,79	5,14
Arabe	13	7,7%	12	13,50	3,55	11,50	13,00	16,00	4,50
Chinois	16	6,2%	15	14,93	2,89	12,00	16,50	17,50	5,50
Espagnol	273	7,3%	253	11,85	3,81	9,74	11,66	14,63	4,90
Grec	2	0,0%	2	17,50	0,50	—	—	—	—
Hébreu	1	0,0%	1	20,00	0,00	—	—	—	—
Italien	25	0,0%	25	16,28	2,20	15,61	16,28	17,90	2,29
Japonais	1	0,0%	1	16,00	0,00	—	—	—	—
Norvégien	1	0,0%	1	19,00	0,00	—	—	—	—
Roumain	2	50,0%	1	19,00	0,00	—	—	—	—
Russe	7	0,0%	7	13,00	5,68	13,00	14,50	15,50	2,50
Vietnamien	3	33,3%	2	17,50	0,50	—	—	—	—

Les histogrammes suivants donnent la répartition des notes des candidats présents. Les traits continus (rouge) matérialisent les quartiles et le trait pointillé (bleu), la moyenne. Dans les graphes de corrélation, la surface du disque est proportionnelle au nombre de candidats ayant obtenu le couple de notes correspondant.

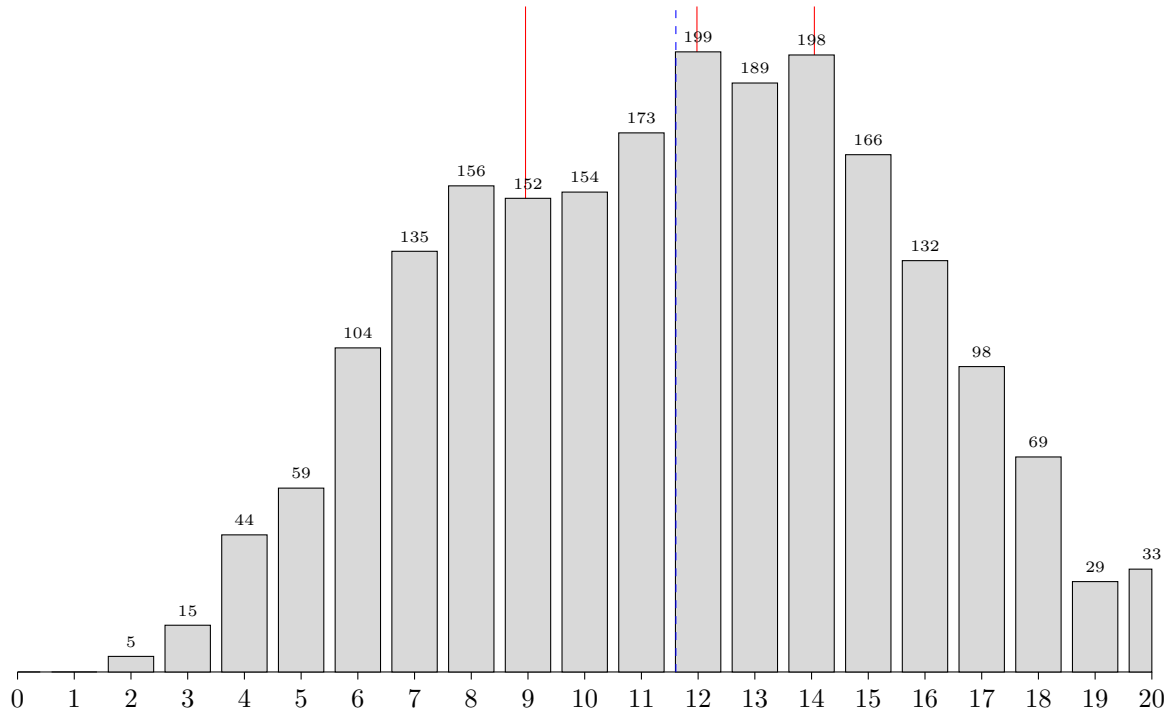
TIPE



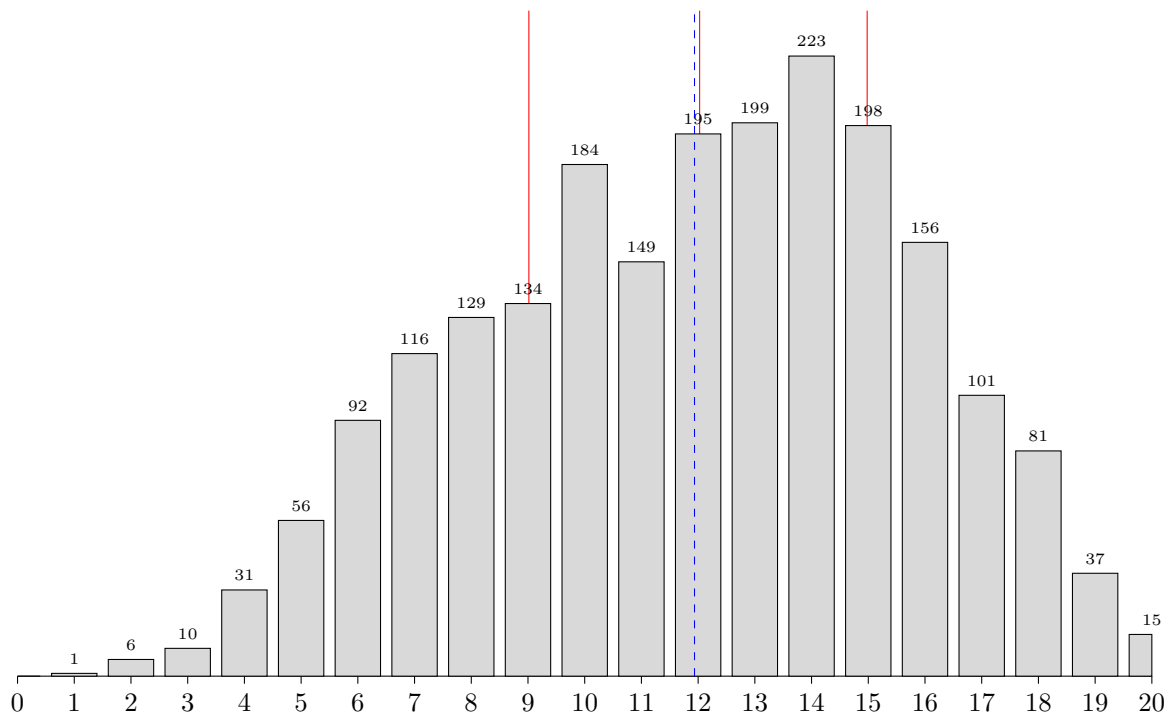
Mathématiques 1



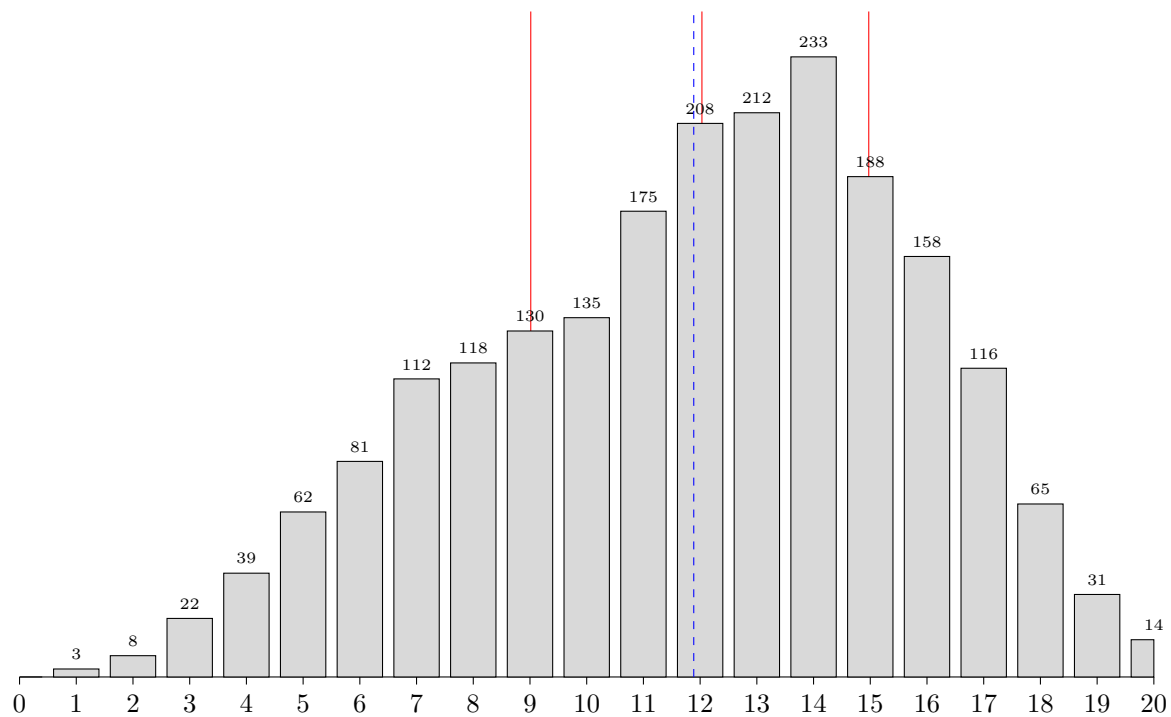
Mathématiques 2



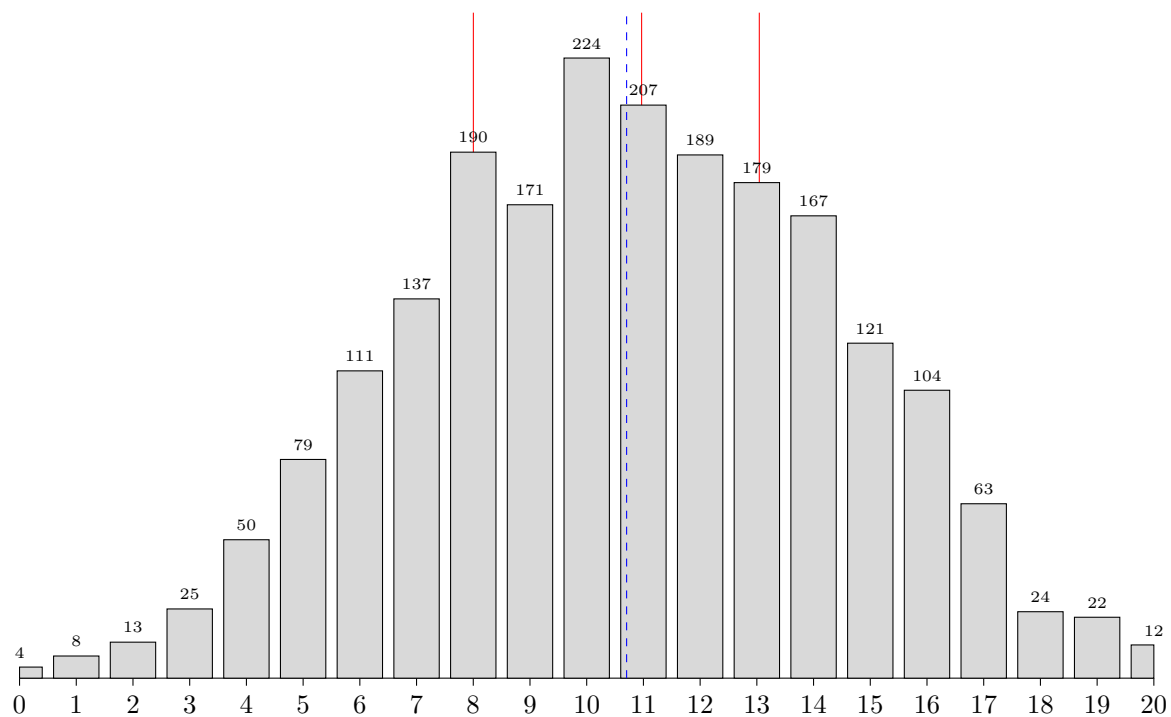
Physique-chimie 1



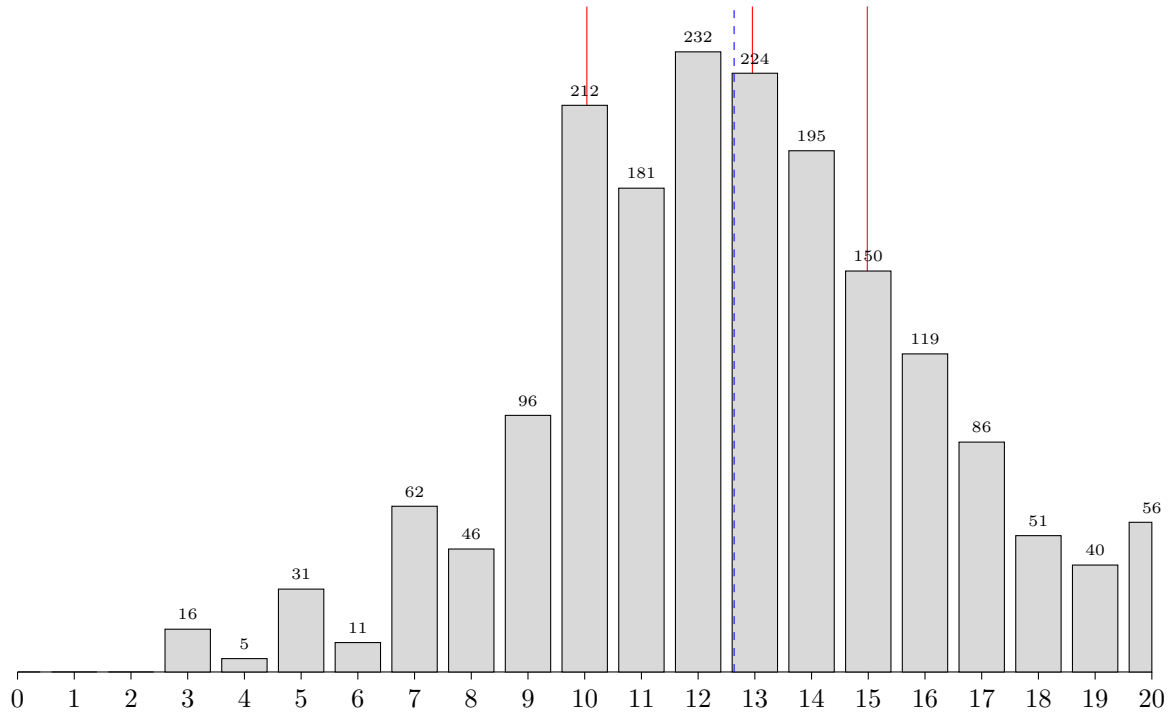
Physique-chimie 2



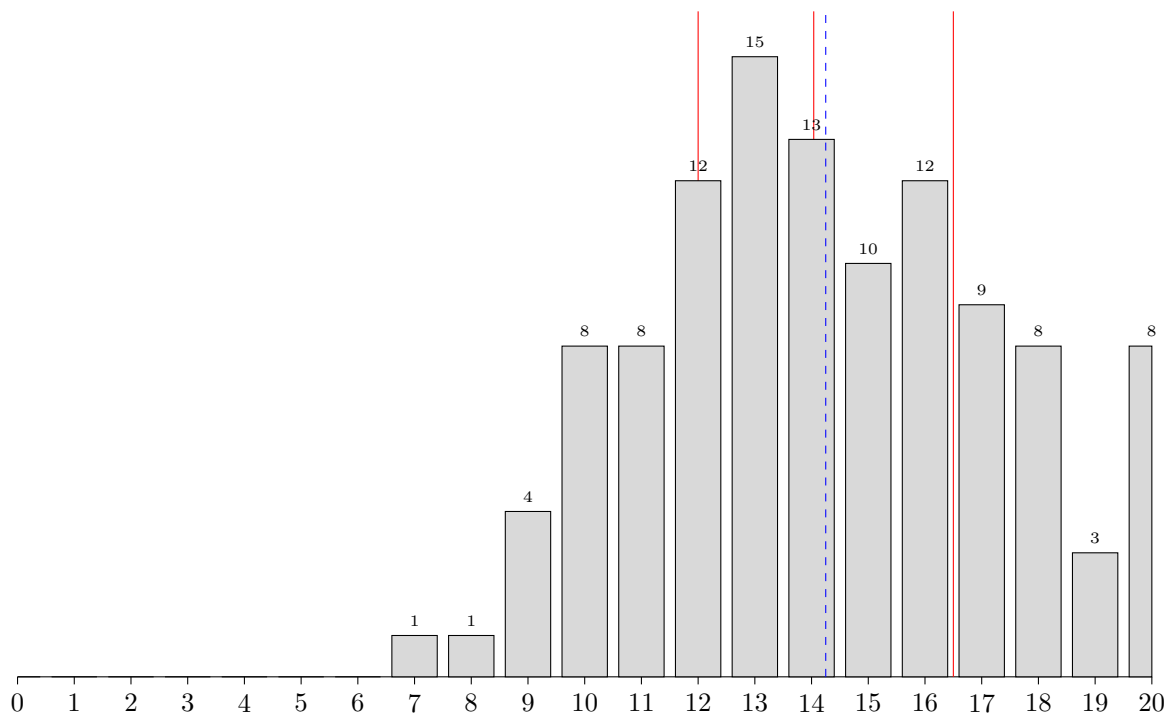
Travaux pratiques de physique-chimie



Langue obligatoire

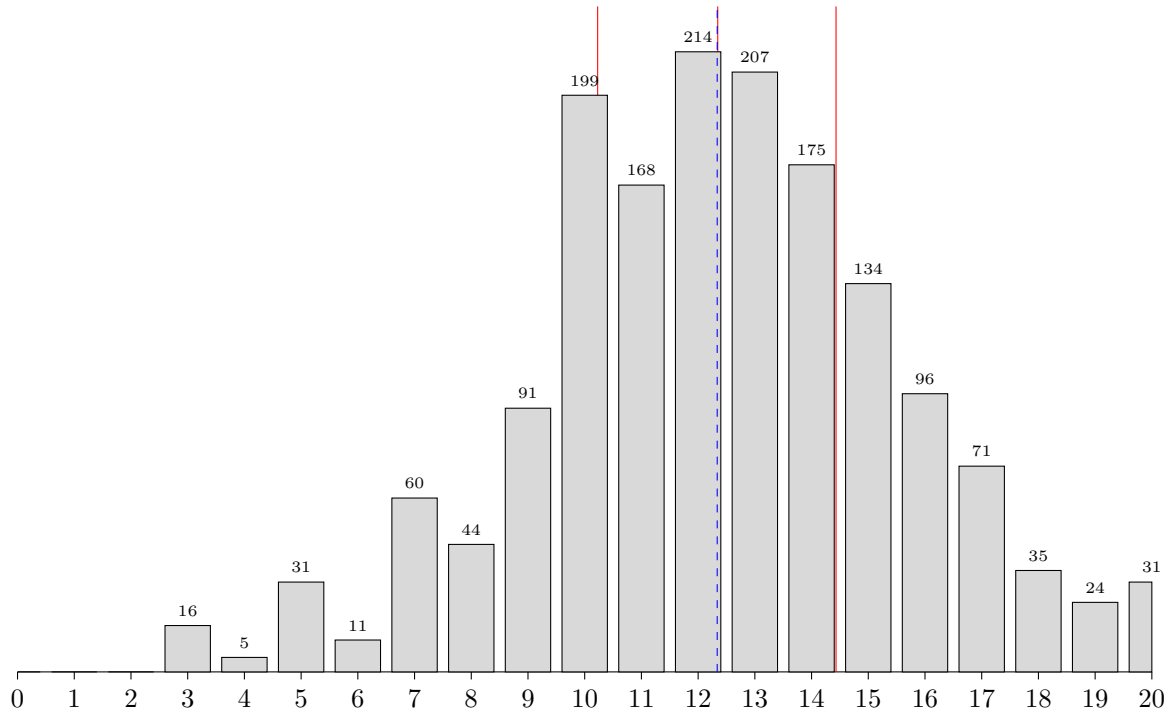


Allemand

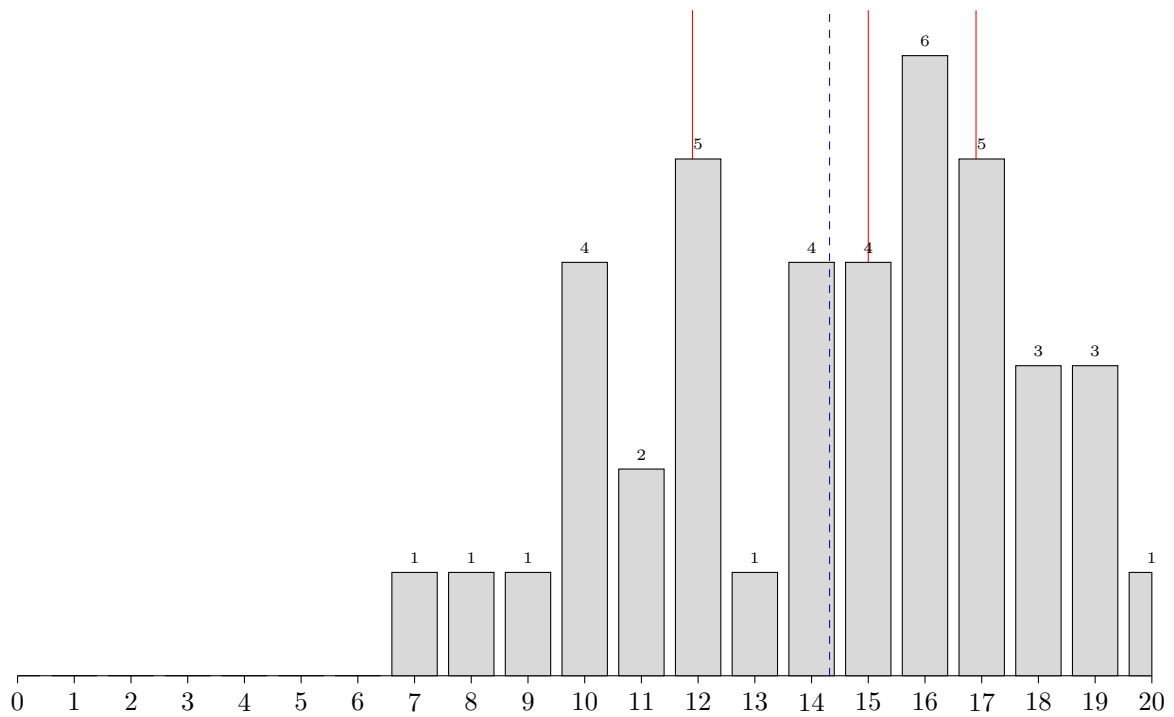


Concours Centrale-Supélec 2017 filière MP

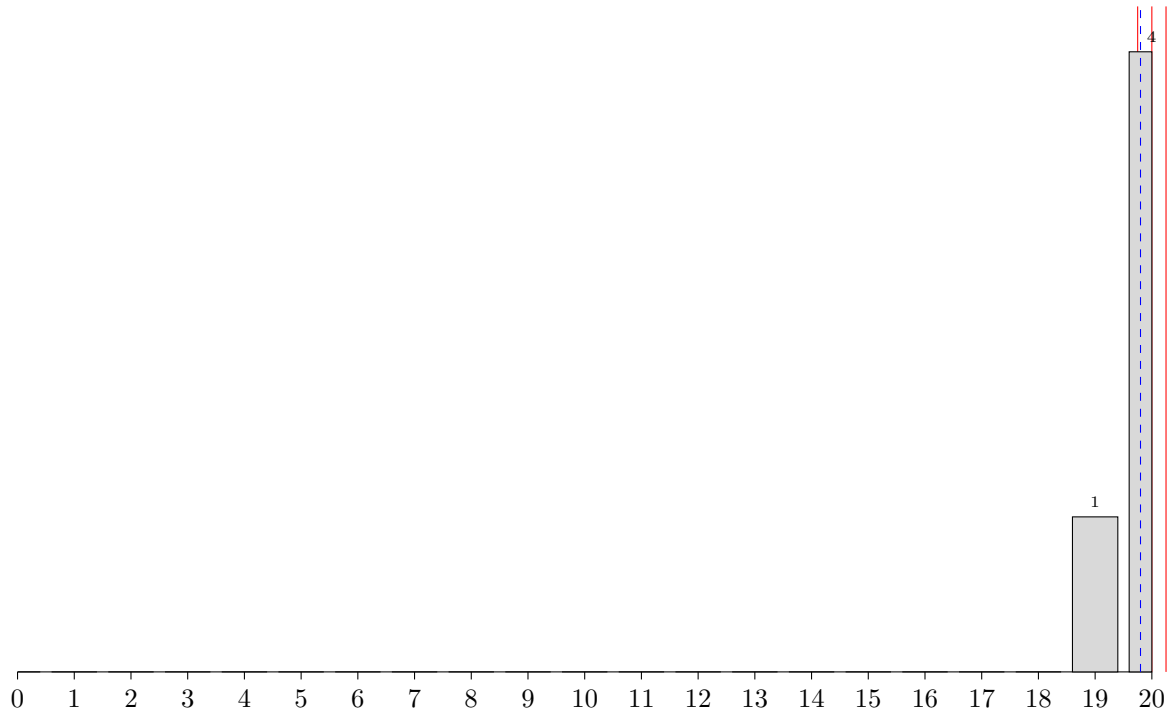
Anglais



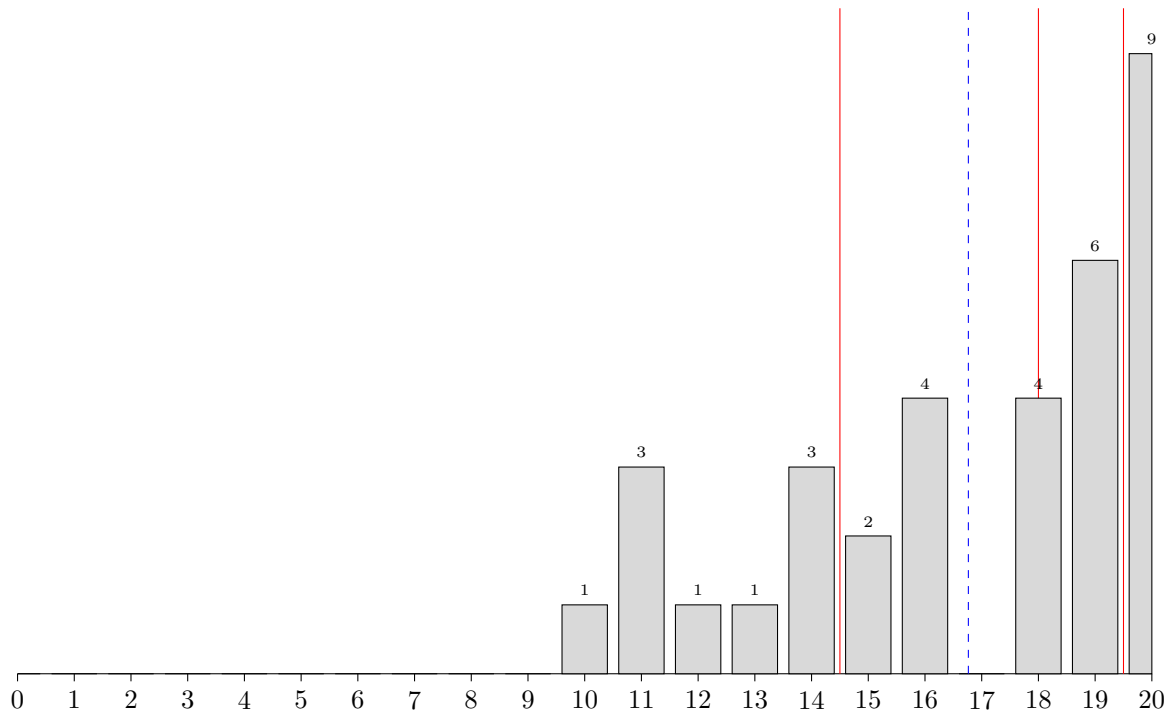
Arabe



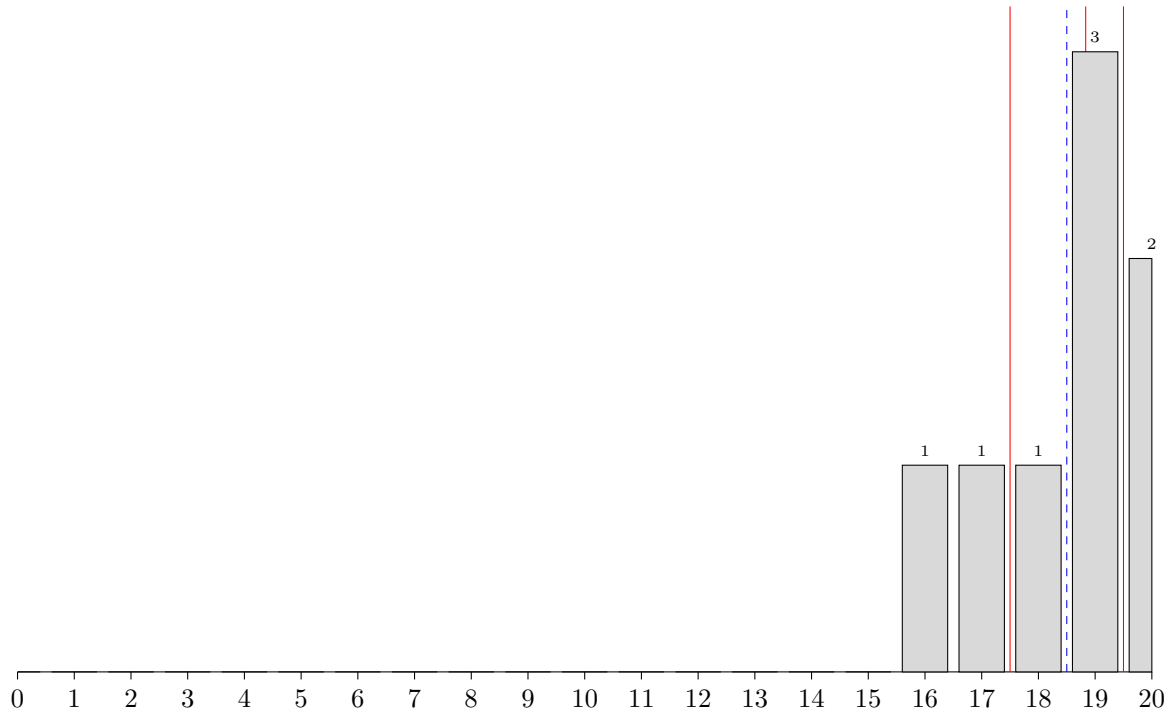
Chinois



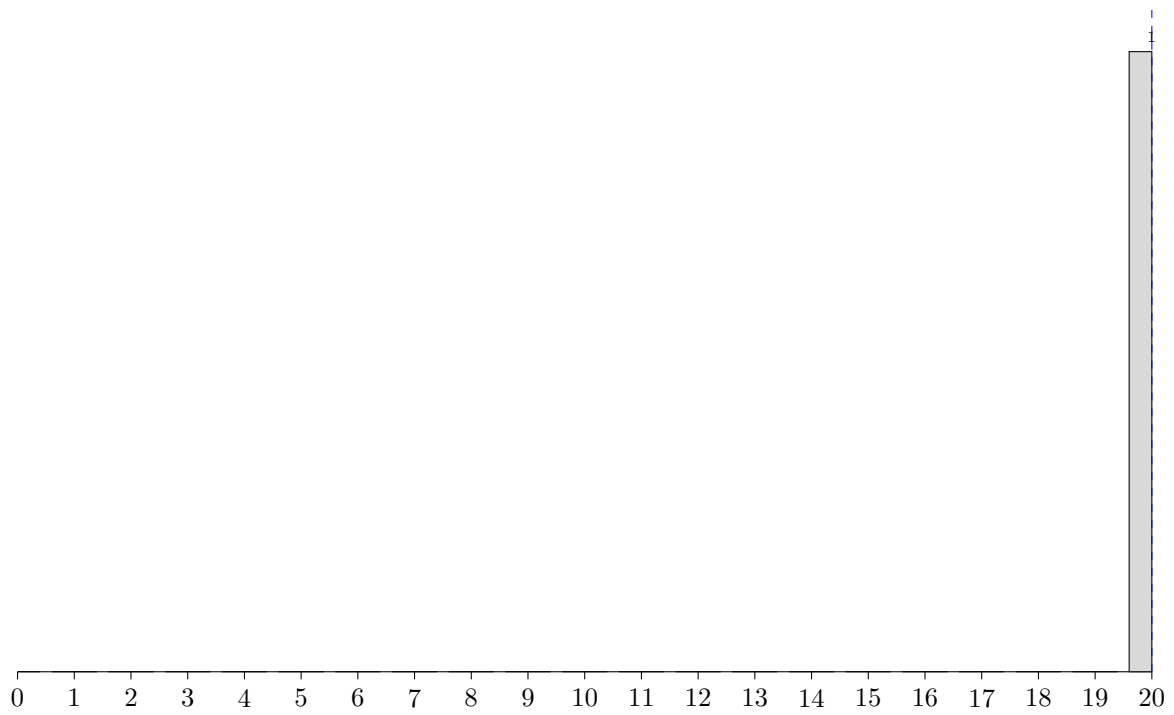
Espagnol



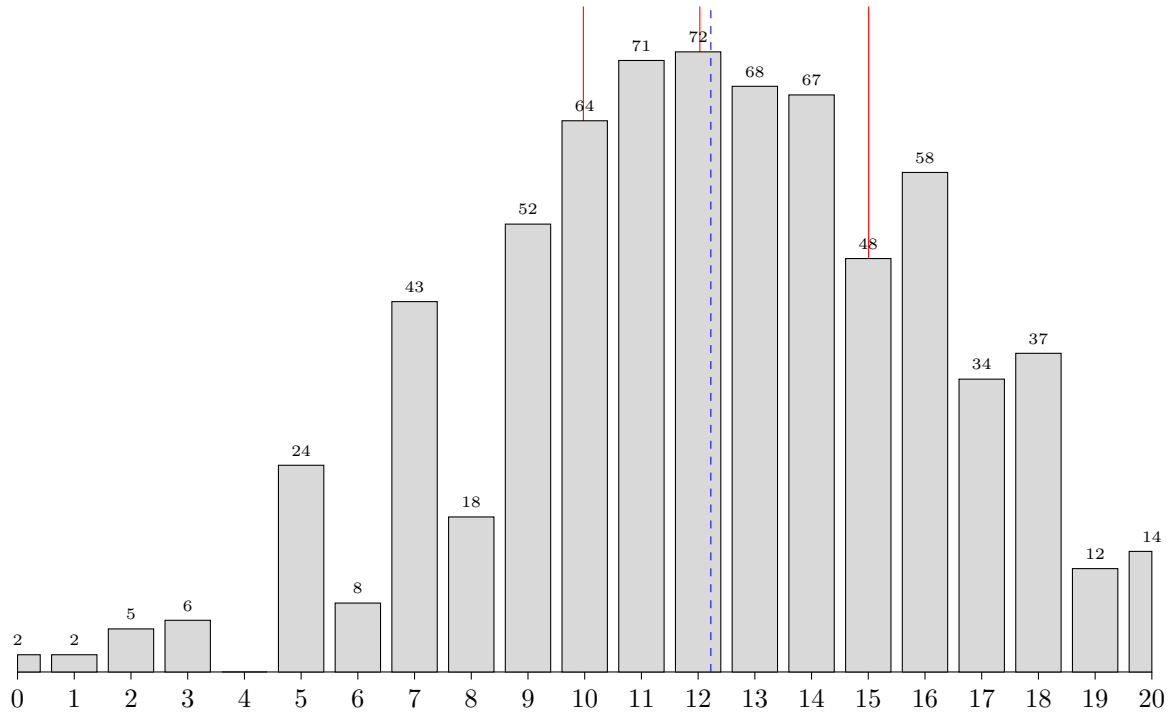
Italien



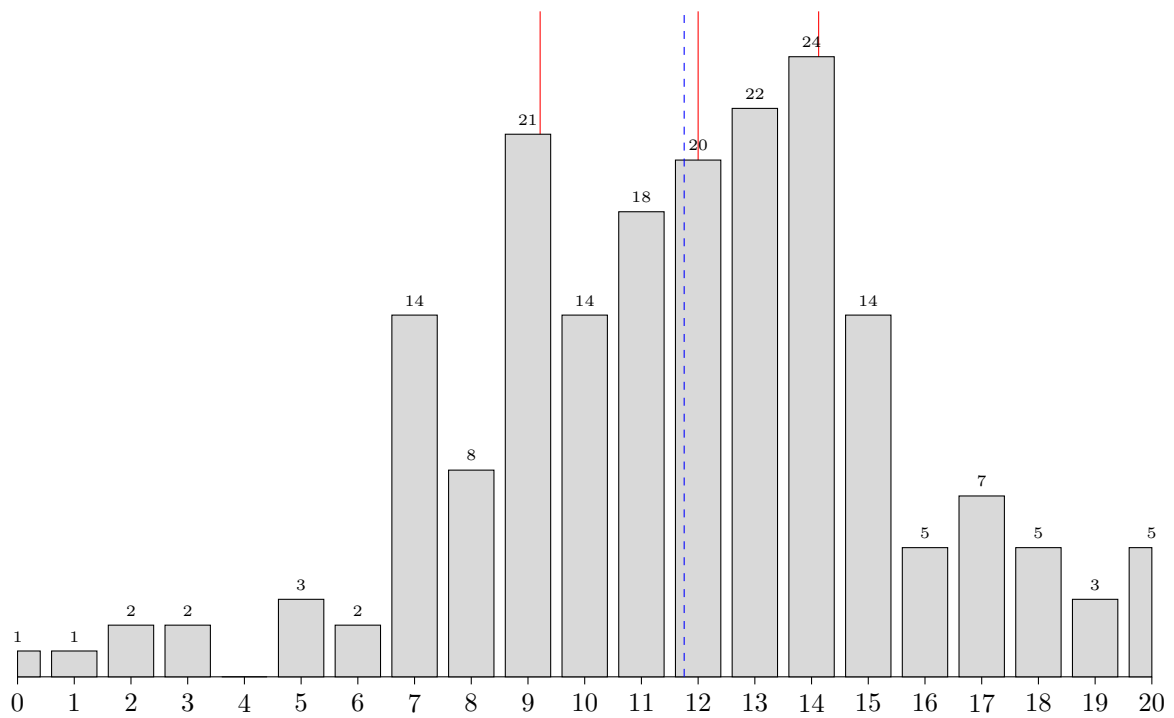
Russe



Langue facultative

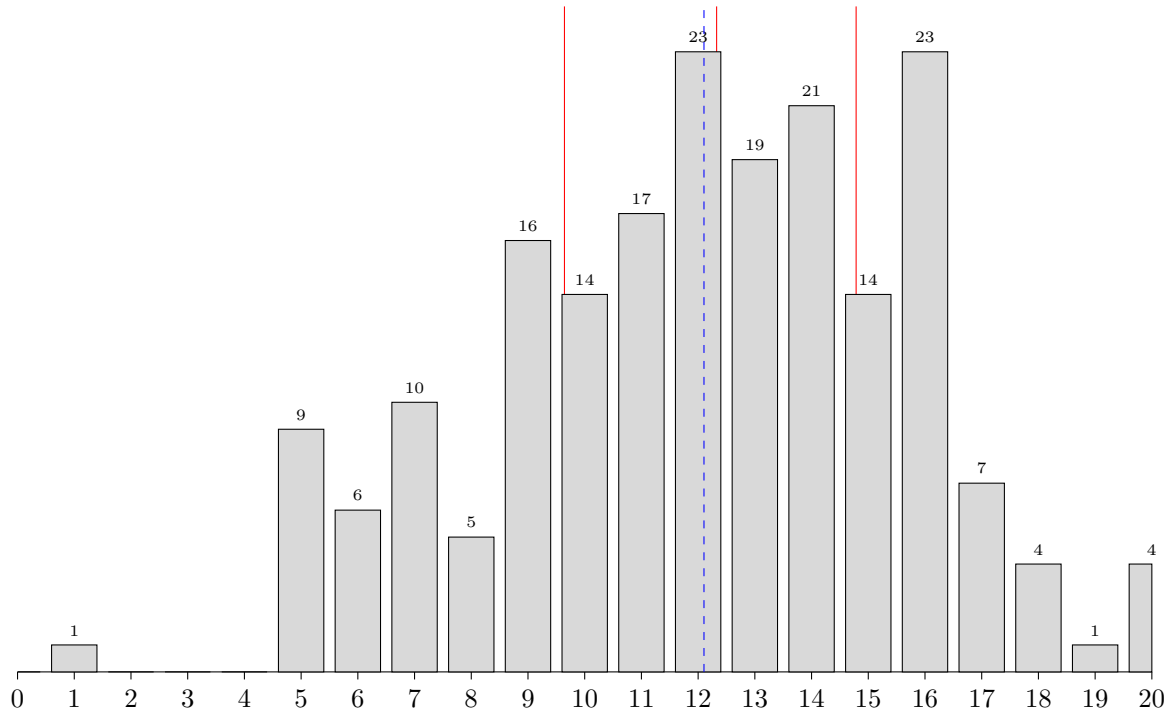


Allemand

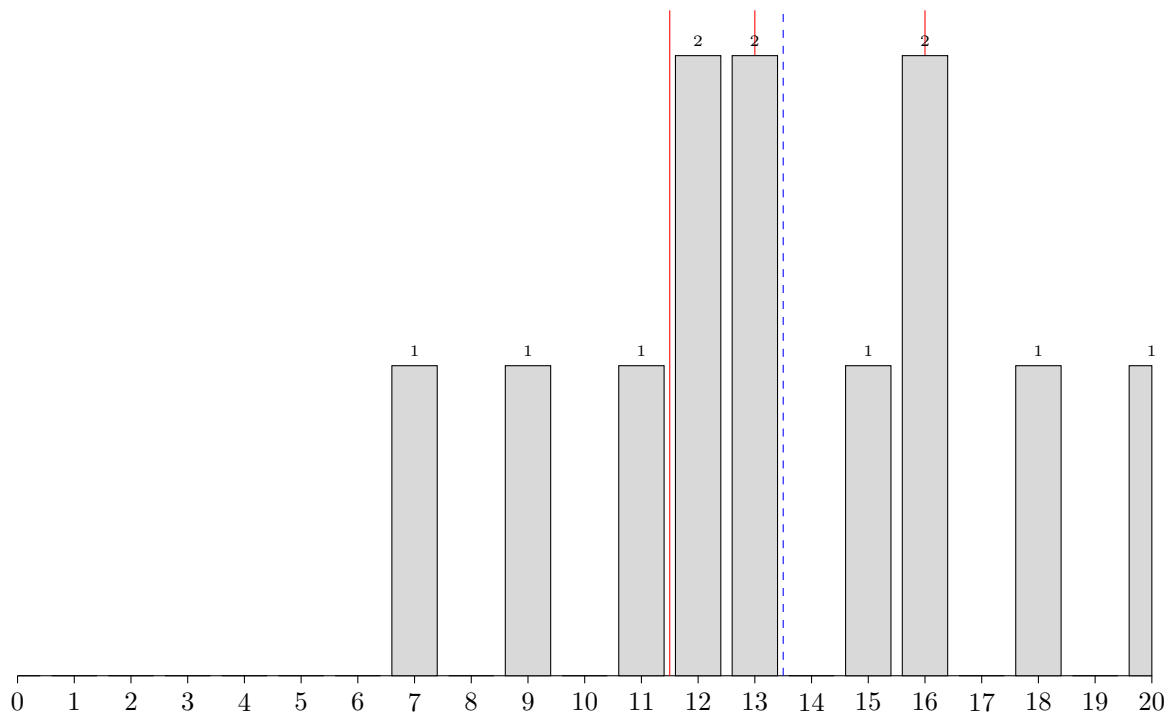


Concours Centrale-Supélec 2017 filière MP

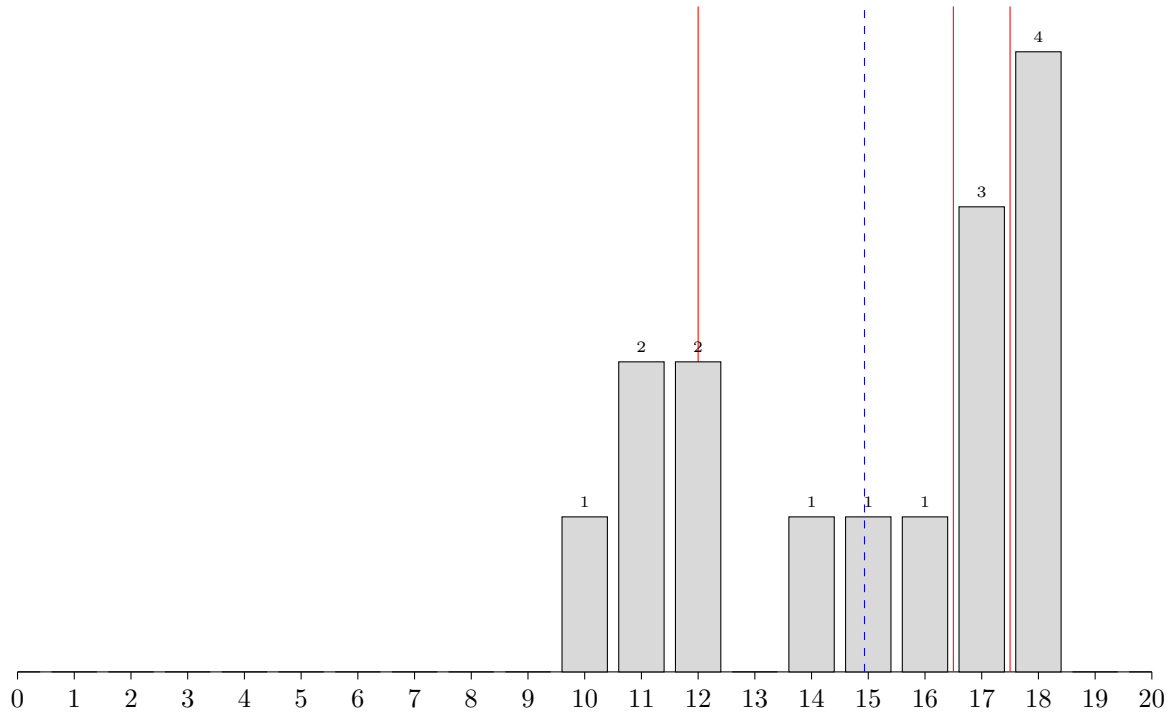
Anglais



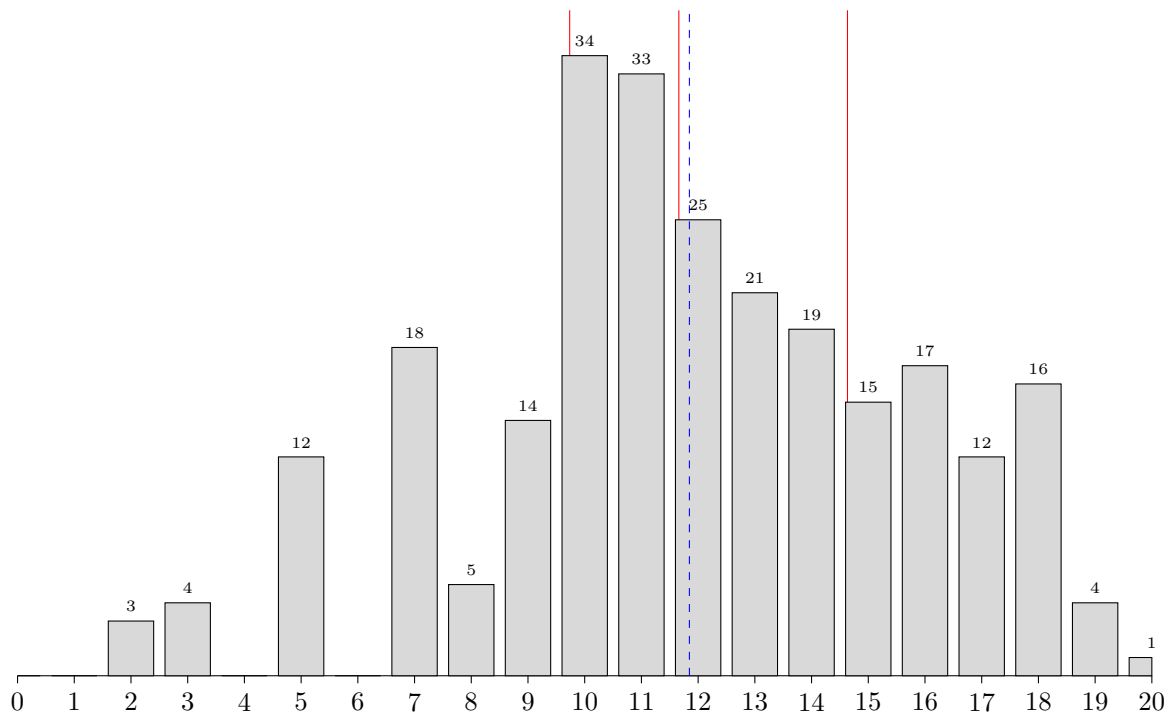
Arabe



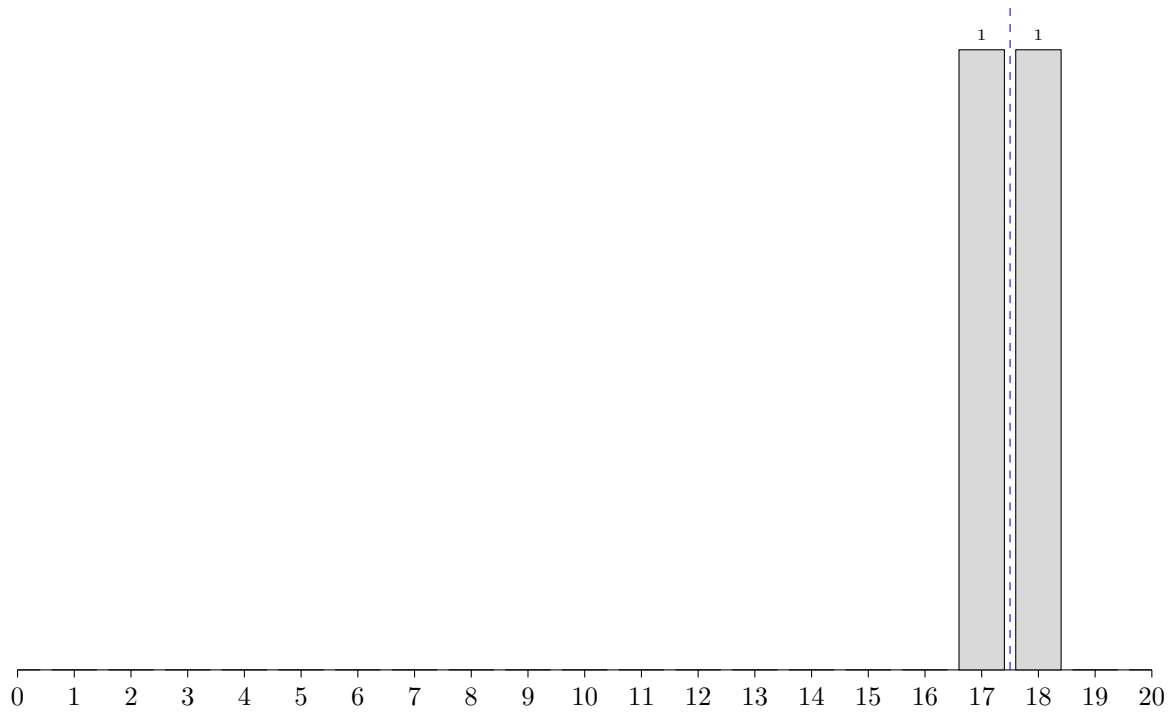
Chinois



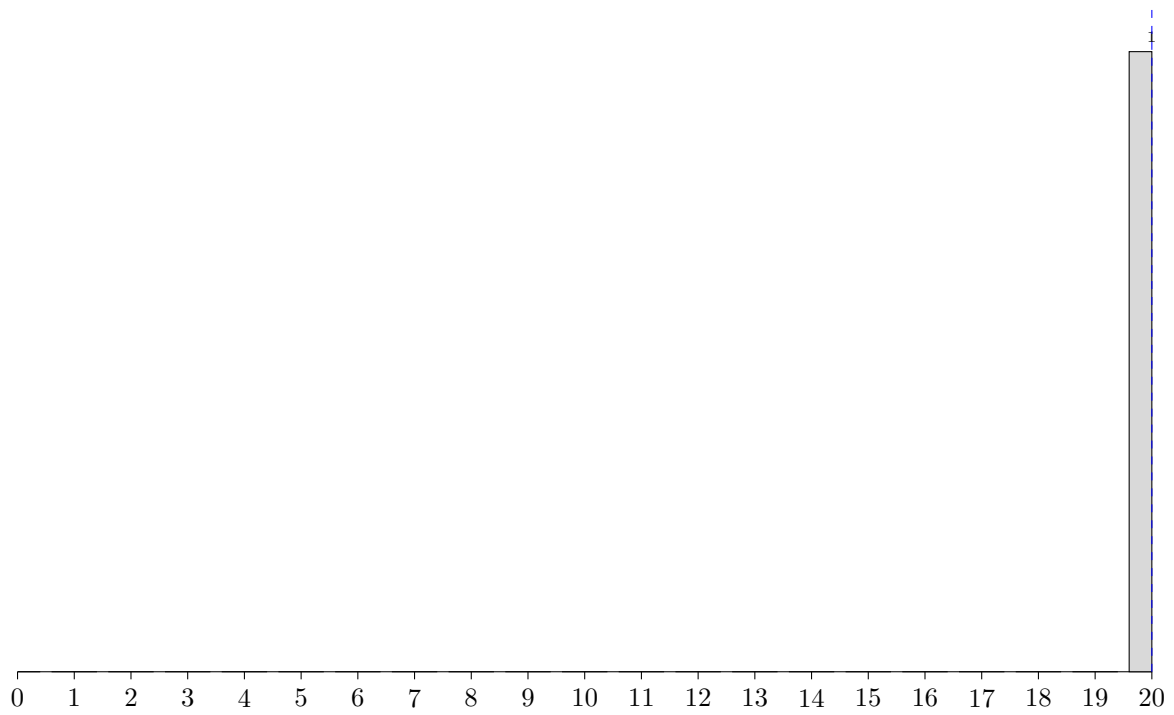
Espagnol



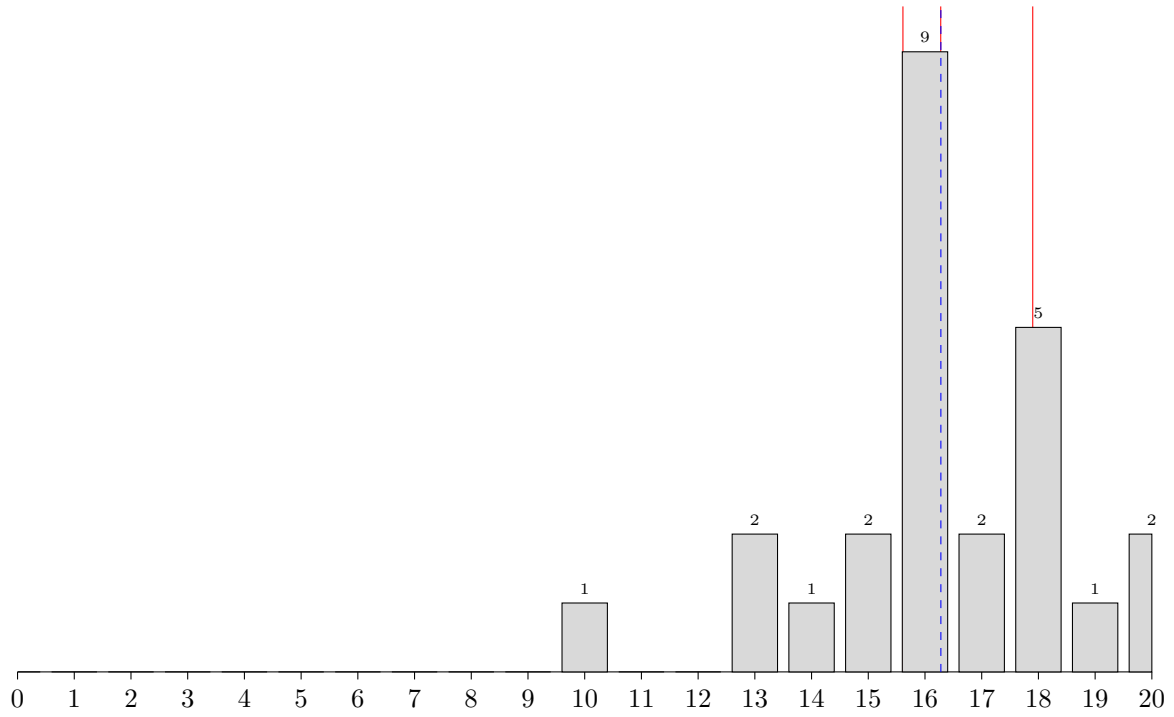
Grec



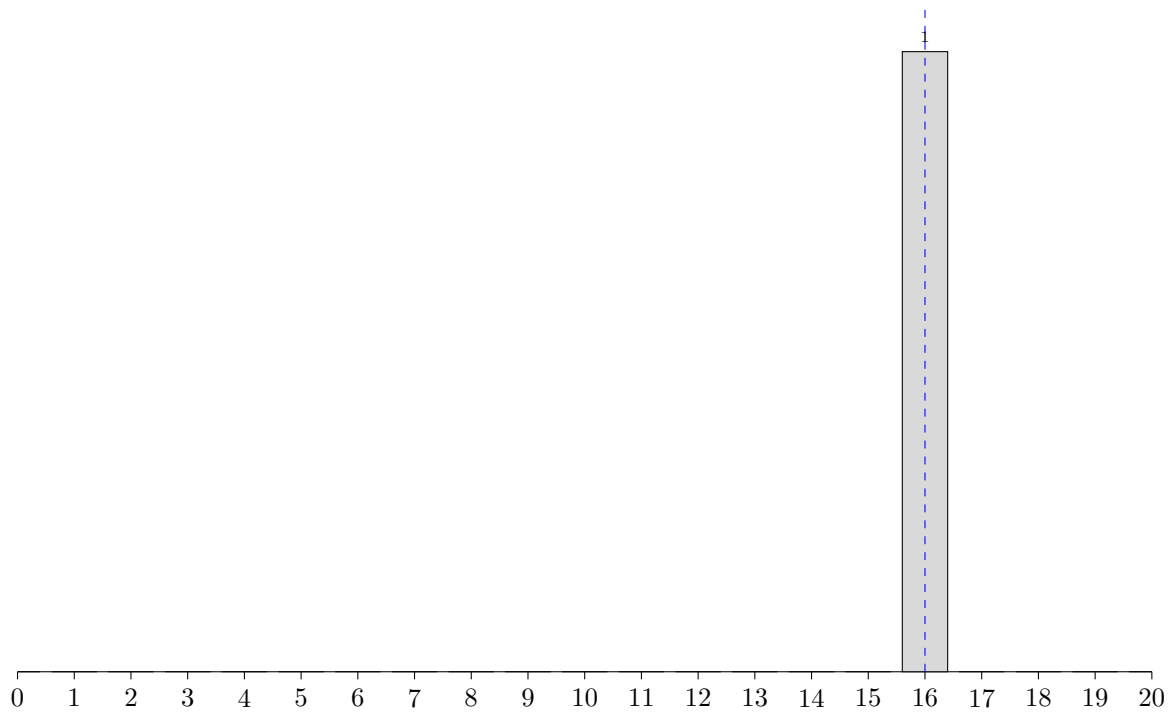
Hébreu



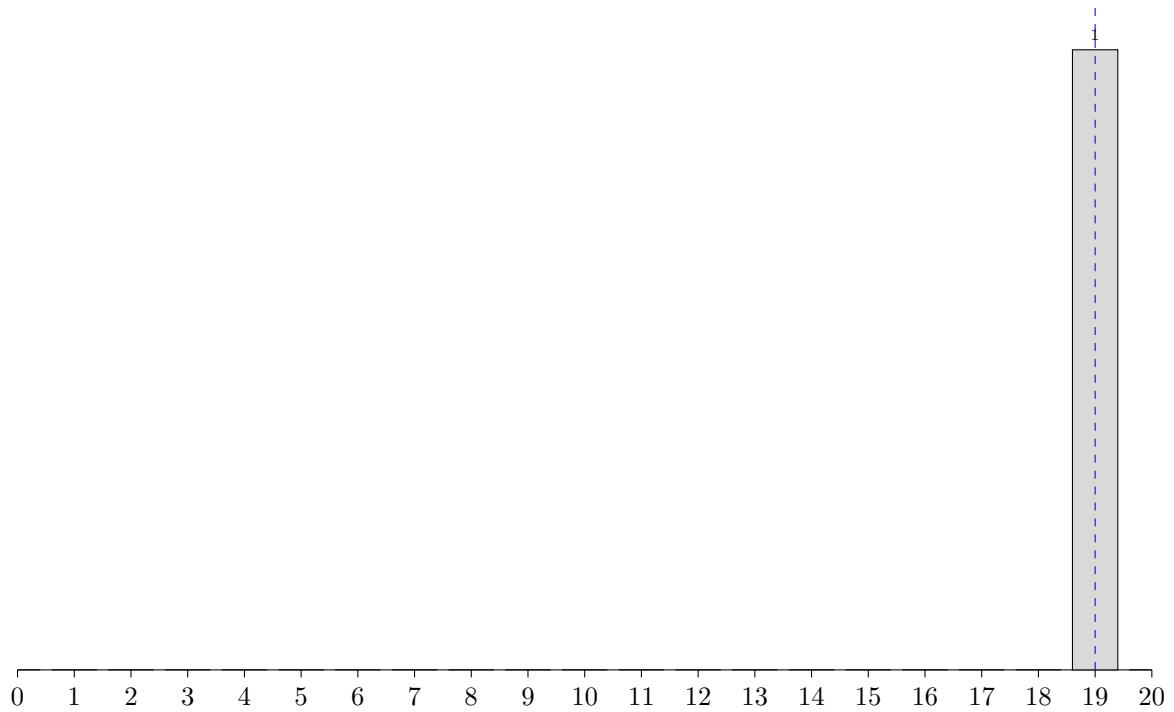
Italien



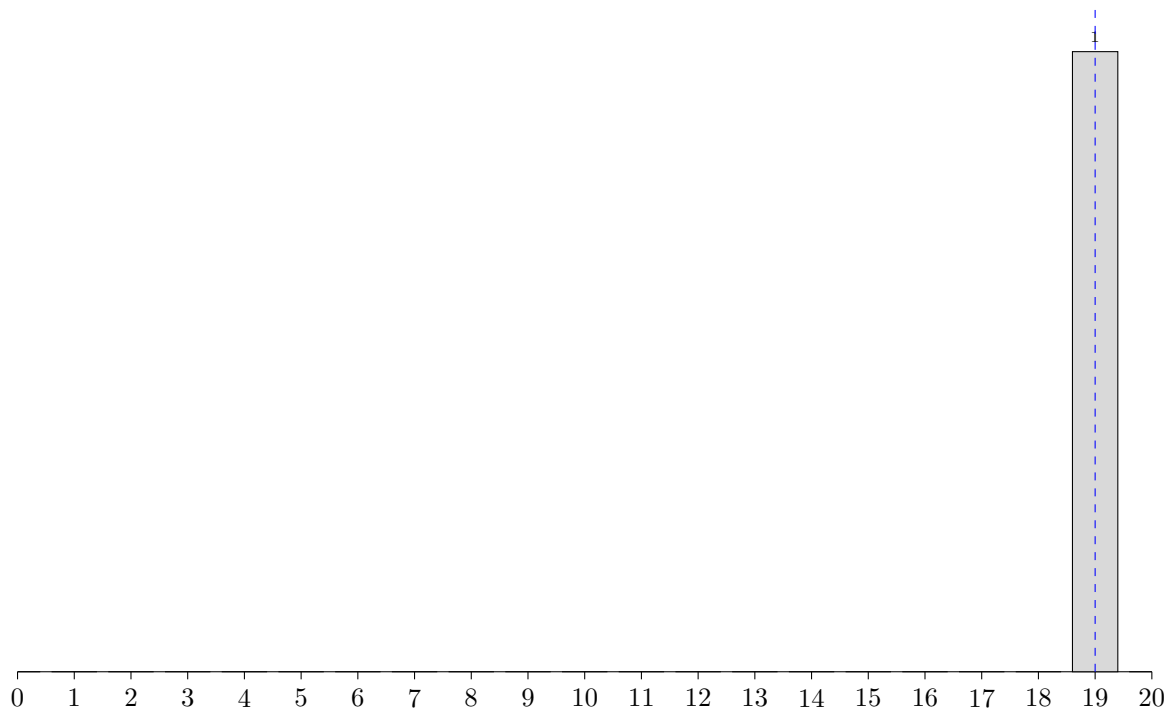
Japonais



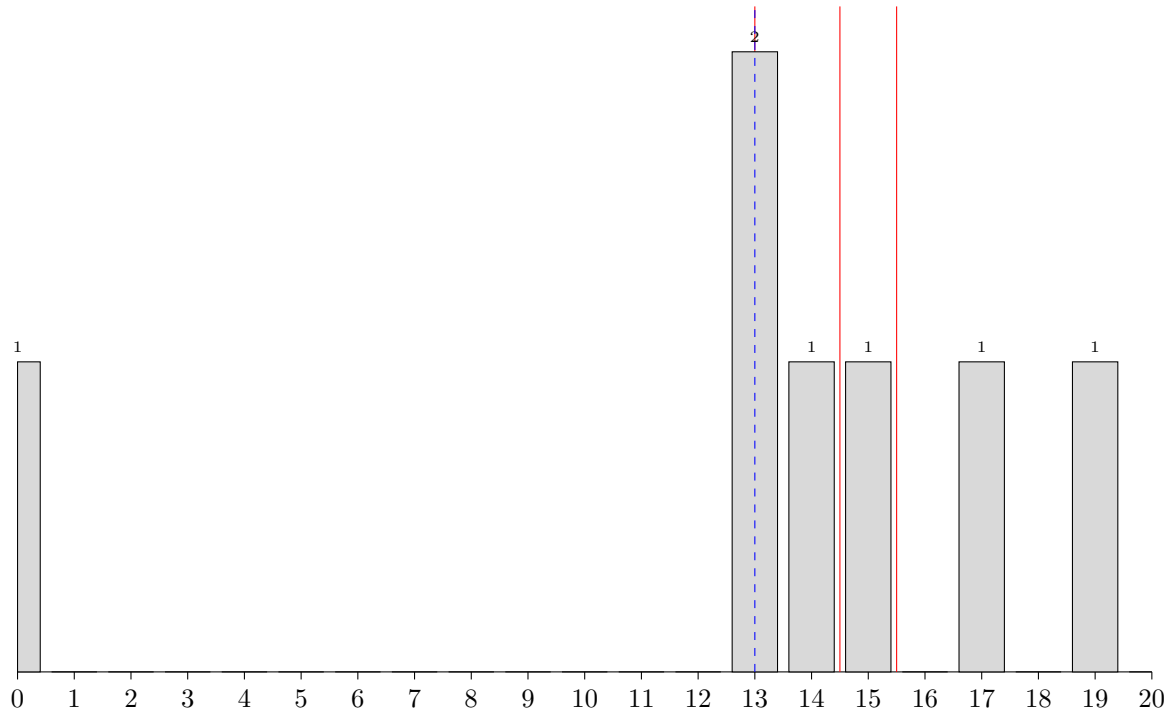
Norvégien



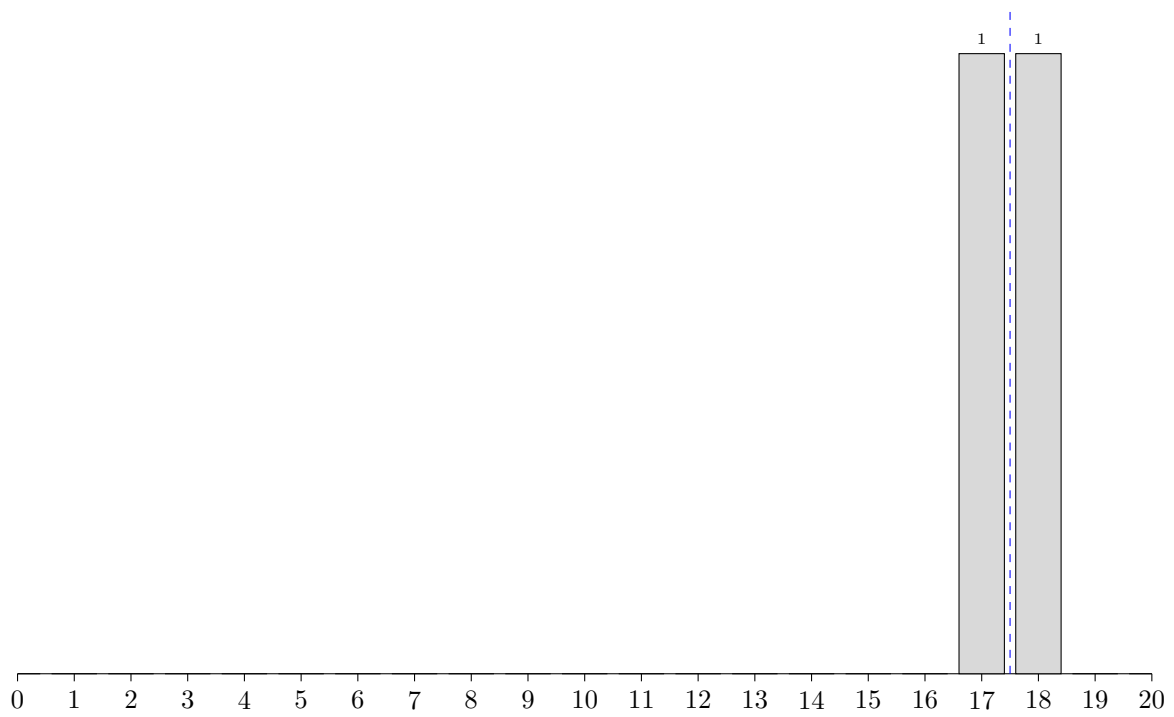
Roumain



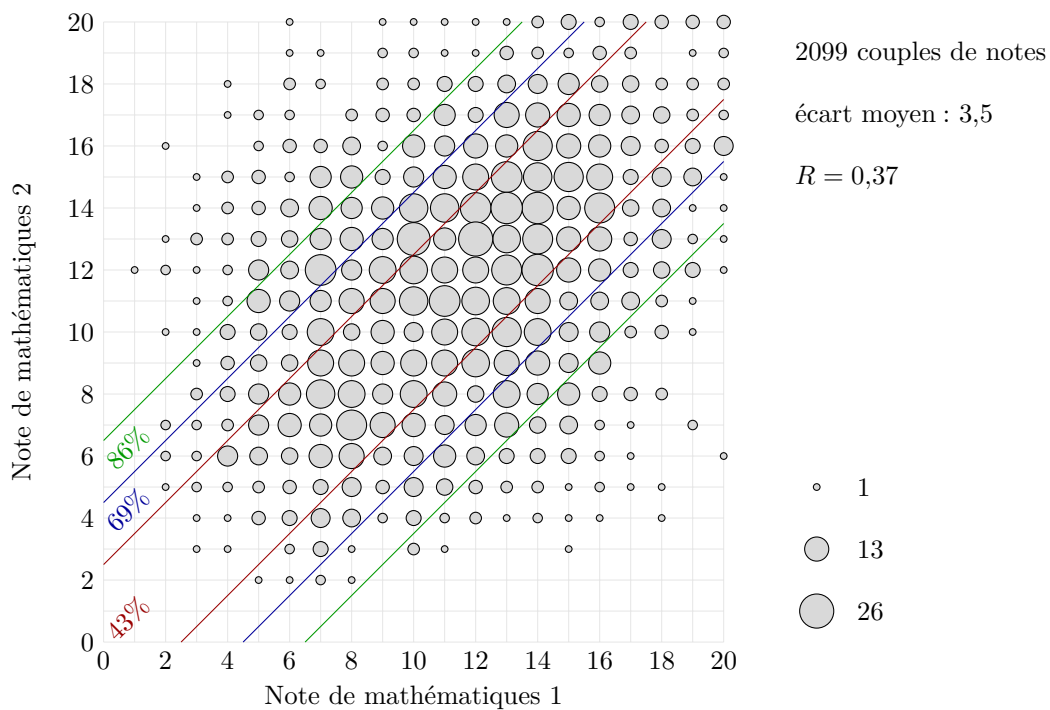
Russe



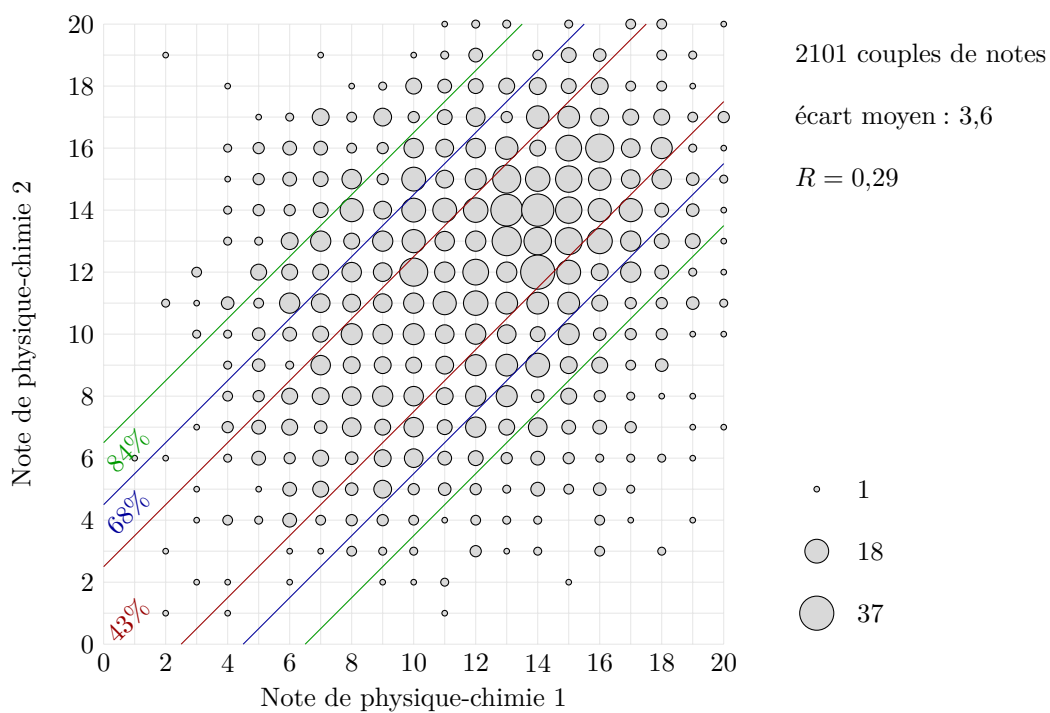
Vietnamien



Corrélation entre mathématiques 1 et mathématiques 2



Corrélation entre physique-chimie 1 et physique-chimie 2



Mathématiques

Présentation des épreuves

Oral 1 de mathématiques (sans préparation)

L'épreuve consiste en un oral de 30 minutes sans préparation. Les candidats patientent en salle d'attente, leur téléphone éteint, afin d'être convoqués à l'heure précise inscrite sur leur convocation, convocation qu'ils doivent présenter à l'examinateur avec une pièce d'identité. Insistons sur le fait que l'heure de passage n'est pas flexible et qu'un candidat arrivant en retard, même de quelques minutes, ne peut pas être accepté. Il convient donc aux candidats d'avoir de l'avance, pour éviter tout problème lié aux transports, ou à la recherche des salles d'interrogation dans l'enceinte du bâtiment.

Le sujet est généralement composé de trois questions. La première consiste le plus souvent en une question de cours (rappeler une définition, l'énoncé d'un théorème, une courte démonstration) ou en un calcul simple et classique. C'est une question de mise en confiance, les candidats ne doivent pas y chercher un quelconque piège. La deuxième question entre dans le vif du sujet, mais met en œuvre des mécanismes de difficulté raisonnable. La dernière question est plus ardue et nécessite une réflexion mathématique plus profonde. L'examinateur propose alors de nombreuses indications pour guider sur la bonne voie.

Les candidats ne doivent surtout pas croire que leur prestation sera dévaluée parce qu'ils reçoivent ces indications ; le jury a conscience du niveau élevé de certaines questions et il n'est pas attendu qu'un candidat résolve tout lui-même. Insistons davantage sur ce point : les sujets diffusés au public par les candidats (BEOS, RMS, etc.) sont transcrits sous leur forme brute, qui ne rend pas compte du dialogue permanent entre l'examinateur et le candidat.

Oral 2 de mathématiques (avec Python)

Chaque épreuve consiste en un exercice unique, en général volontairement long. Signalons cependant qu'il n'est nullement nécessaire de résoudre l'exercice en totalité pour obtenir une note excellente.

Le candidat dispose d'une demi-heure de préparation pendant laquelle il a un accès libre à Python *via* l'interface Pyzo. Pendant la demi-heure suivante, les résultats obtenus sur ordinateur sont discutés, tandis que la résolution des questions théoriques se fait au tableau. L'usage des outils informatiques est présent dans la totalité des sujets et une question est systématiquement placée vers le début de l'énoncé à cet effet.

Les seules connaissances exigibles sont celles du programme officiel d'informatique des classes préparatoires. Des documents d'aide (sous forme papier) fournis à tous les candidats, librement téléchargeables sur le site du concours, présentent les fonctions des bibliothèques `numpy`, `scipy` et `matplotlib` qui pourront être utiles sans pour autant être exigibles. L'évaluation tient alors compte de la capacité des candidats à s'appropriier ces éléments, puis d'en analyser les résultats. Dans tous les cas, outre la maîtrise des connaissances théoriques, l'examinateur prend grandement en compte dans son évaluation la qualité de communication du candidat.

Il est à noter qu'il s'agit avant tout d'une épreuve de **mathématiques** et non d'informatique. L'outil informatique n'est présent que pour conjecturer ou illustrer des résultats. La maîtrise de cet outil est évidemment prise en compte dans l'évaluation globale des candidats mais dans une

part moindre que celle des compétences mathématiques. Néanmoins, un candidat ne faisant pas le moindre effort pour traiter les questions de programmation sera fortement pénalisé.

Analyse globale des résultats

Pour commencer cette analyse, signalons que les candidats sont souvent très agréables et soucieux de bien faire malgré un stress parfois perceptible et compréhensible. Ils sont aussi bien préparés quant au format des deux oraux : rares sont les candidats pensant que l'oral 1 se fait avec préparation. Si ce rapport se focalise sur les erreurs les plus fréquentes, il ne faut pas y voir une critique acerbe du travail considérable fourni par ces candidats et leurs professeurs.

Constat unanime des deux jurys : les questions qui concernent le programme de première année (MPSI) sont souvent discriminantes. Le calcul dans \mathbb{C} , par exemple, pose de grandes difficultés à de nombreux candidats, qui écrivent parfois des inégalités entre nombres complexes. Ces inégalités, même dans \mathbb{R} , soulèvent des problèmes techniques anormaux. La méconnaissance du programme de MPSI a même poussé un candidat à affirmer devant l'examinateur que la notion de réflexion d'un espace euclidien était hors programme !

On peut aussi constater que les difficultés en calcul ont tendance à perdurer. La perte d'autonomie dans les capacités de simplification entraîne de nombreuses maladresses et l'impossibilité de terminer sans aide un calcul de difficulté raisonnable. Le jury constate toutefois que le programme de deuxième année est souvent bien maîtrisé.

Le niveau global des candidats est relativement bon, entre 11 et 12 sur 20, mais avec de très grands écarts : les notes s'étalent de 1 à 20, l'écart-type est autour de 4. Bon nombre de candidats font d'excellentes prestations.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Qualité de l'oral

Le jury est sensible aux prestations soignant la qualité de l'oral. On entend par là plusieurs choses.

La gestion de la parole. Un candidat mutique, qui écrit ses réponses au tableau, dos tourné, ne saurait laisser une bonne impression sur les compétences attendues. À l'inverse, un candidat trop volubile n'écrivant aucune étape dans ses raisonnements a vite fait de noyer l'examinateur.

La réactivité est une compétence attendue lors de l'oral. Il s'agit d'écouter les remarques et conseils de l'examinateur et de savoir rebondir sur ceux-ci. Le fait de couper la parole à l'examinateur dès que ce dernier tente de mettre sur la voie un candidat en difficulté n'est pas évalué de façon positive.

Le choix du registre de langage. Certains candidats se permettent des « Okay, ça marche », des « Ouais » ou s'expriment en parlant de « C'te fonction ». Dans un autre registre, l'utilisation abusive (plus de cent fois en moins de 10 minutes !) de l'expression familière (et vide de sens) « du coup » est à proscrire. Nous invitons les candidats à employer des éléments de langage sans doute moins à la mode, mais plus soutenus, variés et plus porteurs de sens.

La précision du vocabulaire employé. Le pronom démonstratif « ça », par exemple, est vague, l'examinateur n'est pas censé deviner ce qu'il recouvre quand le candidat énonce que « ça converge ». De plus, dire qu'une série de fonctions converge n'a pas beaucoup de sens, vu qu'il y a au moins trois modes de convergence pour ces objets. Enfin, nous rappelons qu'une fonction continue sur un

intervalle ne possède pas *une*, mais *des* primitives, qu'une fonction bornée n'a pas un seul majorant, et qu'une matrice carrée n'est pas annulée par un seul polynôme.

Stratégies pour un oral

Il est attendu des candidats autonomie, réactivité, vivacité et interaction avec l'examinateur. À connaissances équivalentes, il va de soi que la préférence du jury ira vers un candidat dynamique et réactif plutôt que vers un candidat taciturne qui ne recherche pas l'interaction et ne suit pas les indications.

S'il est bon de placer le sujet dans son contexte, il n'est pas pertinent de le lire intégralement, voire de le recopier au tableau. L'examinateur a le sujet sous les yeux, il s'agit donc de ne pas perdre de temps inutilement.

Lorsque l'examinateur émet un doute sur une partie d'un raisonnement en demandant « vous êtes sûr ? », c'est qu'il y a une erreur dans 99 % des cas. Pourtant, la réponse qui arrive le plus souvent chez une certaine catégorie de candidats est un « oui, je suis sûr » sans même avoir pris le temps de la réflexion. Il est même arrivé qu'un candidat réponde « ça, c'est vous qui le dites » à un examinateur tentant de le mettre sur la voie. Ce genre d'attitude est totalement rédhibitoire. Ajoutons qu'une erreur relevée ne fait pas nécessairement baisser la note, à condition de prendre le temps de la rectifier convenablement : le droit à l'erreur existe, surtout pendant un oral sans préparation (épreuve 1).

Le tableau est un outil essentiel de l'oral. Il ne doit pas s'agir d'un brouillon (nombre de candidats écrivent dans tous les sens possibles !). Il ne doit pas s'agir non plus d'une copie. Il est en revanche apprécié que les éléments essentiels de logique s'y retrouvent (introduction des variables, symboles d'implication ou d'équivalence, quantificateurs, prédicat des récurrences). Par ailleurs, il serait bienvenu de penser à ne pas se tenir entre son texte et l'examinateur, qui n'a pas la faculté de lire à travers les candidats.

Le hors programme

Les examinateurs mettent beaucoup d'énergie à élaborer des sujets calibrés et conformes au programme officiel. Il n'est donc pas souhaitable que le candidat fasse appel à des notions hors programme pour tenter de rendre triviale une question, ce qui serait de toute façon mal considéré : **l'oral est avant tout une évaluation de réactivité et de réflexion**, pas un sondage de connaissances encyclopédiques.

La notion hors programme la plus entendue lors des ces oraux est sans conteste celle de norme subordonnée (dite parfois « triple »), manifestement encore enseignée par certains collègues, ou bien celle de norme d'algèbre, notamment dans $\mathcal{M}_n(\mathbb{R})$. Le jury ne sanctionne pas le fait que le candidat ait de telles connaissances, mais lui reproche de ne pas maîtriser ce dont il parle :

- on a pu entendre (très souvent) que la norme $\|\cdot\|_\infty$ de $\mathcal{M}_n(\mathbb{R})$ était une norme d'algèbre ;
- comme démonstration de l'inégalité de Cauchy-Schwarz, on s'est entendu répondre que « c'était parce que la norme triple du produit scalaire était égale à 1 ».

Signalons quand même que l'inégalité $\|AB\|_\infty \leq n\|A\|_\infty\|B\|_\infty$ dans $\mathcal{M}_n(\mathbb{R})$ suffit à justifier la convergence absolue de la série exponentielle $\sum \frac{M^k}{k!}$: nul besoin de norme d'algèbre.

Insistons davantage : le jury trouve plaisant que des candidats montrent une grande culture mathématique. Mais il rappelle que cela ne saurait compenser des lacunes dans les connaissances au programme. Il recommande donc aux candidats de se concentrer sur le programme officiel dont la

maitrise sera davantage valorisée que le hors programme. Le jury s'attend par exemple à ce qu'un candidat sache démontrer avec efficacité l'inégalité de Cauchy-Schwarz ou réduire rapidement la matrice dont tous les coefficients valent 1.

À l'inverse, certains candidats sont des chasseurs de hors programme : comme expliqué plus haut, un soin particulier a été apporté pour que les sujets en soient exempts. Ainsi, si le candidat lit dans son énoncé que l'on admet l'existence d'une fonction que l'on appellera *fonction implicite*, il ne doit pas expliquer à l'examineur que le théorème des fonctions implicites n'est plus au programme : il démontre seulement sa non compréhension de l'énoncé. De même, annoncer dès le début de l'oral que la notion de réflexion n'est pas au programme traduit une lacune certaine dans la connaissance du cours de première année.

Les grands classiques

Force est de constater que les grands classiques ne le sont plus vraiment. Il s'agit, de façon non exhaustive, du polynôme caractéristique d'une matrice compagnon, des sous-groupes de $(\mathbb{R}, +)$, des éléments propres de la matrice ne comportant que des 1, etc.

Bien sûr, ces résultats n'étant pas explicitement au programme officiel, le jury ne saurait sanctionner leur méconnaissance. Il ne peut que constater un manque de réflexes et d'idées sur ces questions certainement rencontrées lors des deux (ou trois) années de préparation du candidat.

Compétences mathématiques

Algèbre et géométrie

Le cours d'algèbre linéaire est généralement bien maîtrisé. On note toutefois une gêne persistante sur les polynômes d'endomorphismes : il n'est pas rare de voir passer des $P(u(x))$ en lieu et place de $P(u)(x)$ et l'endomorphisme $(PQ)(u)$ laisse souvent les candidats dans l'embarras.

Les exercices portant sur les espaces euclidiens ou préhilbertiens réels sont souvent traités par les candidats de manière laborieuse car ils n'ont pas développé une vision géométrique suffisante. Cela concerne en particulier les projections et les symétries.

Les prestations en géométrie différentielle sont bien souvent catastrophiques : on a vu un nombre trop important de candidats incapables de donner une équation d'une tangente à une courbe paramétrée, ou d'un plan tangent à une surface d'équation $z = f(x, y)$. De même, beaucoup de candidats ignorent complètement ce qu'est un gradient (qui devient parfois la somme des dérivées partielles) et sont encore moins capables d'en donner une interprétation géométrique.

En arithmétique, les candidats ont du mal à utiliser la notion de congruence (ils préfèrent écrire $a = b + kn$ plutôt que $a \equiv b [n]$) et encore plus de mal à prendre de la hauteur et à raisonner avec les structures algébriques adaptées $(\mathbb{Z}/n\mathbb{Z})$ le cas échéant.

Analyse

On note de plus en plus de difficultés dans la manipulation des inégalités. On remarque en particulier la confusion grandissante entre le caractère majoré et le caractère borné (majoré en valeur absolue). À ce propos, les valeurs absolues apparaissent et disparaissent dans les calculs sans raison apparentes. Le plus inquiétant est que les remarques des examinateurs sur ces points semblent être considérées par certains candidats comme des lubies, alors qu'elles relèvent des erreurs grossières.

Les candidats connaissent généralement bien les théorèmes « complexes » d'analyse (convergence dominée, régularité des intégrales à paramètre, etc.) mais ont des difficultés à les appliquer (voir remarque précédente).

On constate également beaucoup de difficultés dans l'analyse asymptotique. Les notions sont elles-mêmes assez mal comprises : certains candidats pensent par exemple que $f \sim g$ signifie que $f - g$ admet une limite nulle. La relation de domination semble faire peur aux candidats : beaucoup préfèrent se ramener à des inégalités. Le calcul asymptotique est très aléatoire, notamment dans la gestion des ordres des développements limités.

Probabilités

En général, les prestations des candidats en probabilités sont plutôt de bonne qualité. On remarque néanmoins des candidats connaissant mal les variances ou les fonctions génératrices de lois usuelles : ils perdent alors un temps précieux à redémontrer des résultats au programme. La formule des probabilités composées est mal connue.

Compétences informatiques

Les candidats ont en général une assez bonne maîtrise du langage Python. Toutefois, le jury constate que cette maîtrise fait défaut à une grande proportion de candidats étrangers.

Certains candidats sont handicapés par une mauvaise connaissance de l'interface Pyzo et perdent un temps certain à se familiariser avec cette interface au cours de la préparation.

Quelques candidats ne sont pas au courant des différentes fonctions Python mises à leur disposition dans les documents d'aide. On voit par exemple des candidats reprogrammer la méthode des rectangles pour le calcul approché d'intégrales ou la recherche de solutions d'équations par dichotomie.

Nombre de candidats ne testent pas leurs fonctions au cours de la préparation. Il faut réfléchir aux résultats obtenus avec Python : bien souvent, ils donnent des indications.

Conclusion

Les remarques précédentes ne doivent pas occulter le fait que la majeure partie des candidats a été remarquablement bien préparée à ces épreuves et que de nombreuses prestations ont donné lieu à d'excellentes notes. Nous espérons que ces quelques remarques permettront aux candidats d'aborder les oraux de mathématiques en ayant clairement conscience des erreurs à éviter, et de cerner ce qui leur permettra de se mettre en valeur.

Physique-chimie

Présentation des épreuves

Caractéristiques communes aux deux épreuves

Les épreuves d'admission comportent *deux épreuves* orales dénommées physique-chimie 1 (épreuve sans préparation) et physique-chimie 2 (épreuve avec 30 minutes de préparation et mise à disposition d'un ordinateur). La durée de passage est de 30 minutes pour chacune des deux épreuves. Chaque candidat passe ces deux épreuves dans un ordre aléatoire. L'ordre et le contenu de ces épreuves sont *sans rapport* avec l'épreuve de travaux pratiques.

Le déroulement d'une épreuve orale de physique-chimie amène le candidat à affirmer, en plus de la nécessaire maîtrise des éléments de base du programme, des qualités particulières : *exprimer* (oralement, en pas seulement par écrit ; le tableau n'est qu'un auxiliaire !) les concepts et méthodes qu'il développe, mais aussi *écouter* les interventions de l'examinateur. Rappelons ici que ces interventions, qu'il s'agisse de préciser un point de détail ou de suggérer des pistes négligées, ont *toujours* pour but d'aider l'étudiant à exprimer le meilleur de son potentiel.

Le programme

Chacune des épreuves orales de physique-chimie porte sur la **totalité** des programmes de physique-chimie des classes MPSI et MP, y compris les parties intitulées *formation expérimentale, approches numériques et documentaires, outils mathématiques* et *outils transversaux* de ces programmes. Le jury est extrêmement attentif à ne jamais déborder des limites de ce programme. Toutefois, un minimum de bon sens et un peu de culture générale scientifique sont exigibles à ce niveau. De plus, des éléments complémentaires (formulaires, rappels, etc.) sont fournis au candidat en tant que de besoin.

L'organisation des épreuves assure que, quel que soit l'ordre dans lequel chaque candidat passe les deux épreuves, les thèmes principaux des sujets qui lui seront proposés seront distincts. L'existence des deux épreuves permet ainsi un balayage plus complet du programme et il n'est pas raisonnable de se présenter à l'oral en ayant fait l'impasse sur tout un chapitre du cours, jugé peut-être « marginal », comme cela s'est pourtant vu à l'occasion.

Calculatrices

Lors des deux épreuves, chaque candidat peut librement disposer de sa calculatrice personnelle et peut donc l'utiliser comme bon lui semble. Le jury ne souhaite pas entendre la question « *Puis-je utiliser ma calculatrice ?* » (oui, bien sûr, puisqu'elle est autorisée), pas plus que la question « *Dois-je faire les applications numériques ?* » (si elles sont demandées, c'est sans doute qu'elles ont un intérêt). Rappelons plus généralement que *c'est le candidat qui mène l'épreuve* et décide de son rythme, l'examinateur prend acte, pose des questions, suggère des pistes, mais ne peut, ne veut ni ne doit intervenir pour prendre la place du candidat.

Les sujets

Des exemples de sujets posés aux deux épreuves lors des sessions passées du concours, y compris la session 2017, sont disponibles sur le site du concours. Bien sûr, le déroulement effectif de l'interrogation peut amener l'examinateur à modifier la nature, la difficulté ou le champ disciplinaire des questions posées ; cette liberté n'est pas celle du candidat.

L'épreuve de physique-chimie 1

Il s'agit d'une épreuve orale *sans préparation*, d'une durée de 30 minutes. Dès son entrée dans la salle d'interrogation, le candidat se voit remettre un sujet, bref et traitant un thème ou un dispositif unique.

Dès qu'il a pris connaissance du sujet, le candidat est invité à prendre en main le déroulement de l'oral en *débutant la réponse* aux questions posées. Celles-ci commencent toujours par une question qui précise le thème de l'exercice. Elle permet au candidat de mobiliser ses connaissances sur ce thème. Les questions suivantes élargissent progressivement le champ de l'interrogation. Les questions posées peuvent évidemment évoluer en fonction des réponses apportées par le candidat et de sa réactivité aux questions et suggestions de l'interrogateur.

L'épreuve de physique-chimie 2

Il s'agit d'une épreuve orale précédée d'une *préparation de 30 minutes* : le candidat reçoit un sujet (l'énoncé proprement dit, une page A4 au maximum) accompagné éventuellement d'un script python (totalement ou partiellement fonctionnel, à compléter ou adapter), d'un autre logiciel de simulation ou d'un ensemble de documents de contexte à analyser (article scientifique ou grand public, notice d'appareil, etc.).

À l'issue de sa préparation, le candidat doit obligatoirement débiter sa prestation par une *présentation synthétique* du sujet. Notons que, bien que la nécessité en soit rappelée explicitement sur chaque énoncé (la phrase « *Il sera accordé une grande importance aux qualités d'exposition. Le candidat est invité, dès le début de son passage au tableau, à présenter le sujet préparé de manière ordonnée et argumentée.* » figure sur chaque sujet), les candidats qui débiterent ainsi leur passage sont encore minoritaires, ce que le jury regrette bien sûr vivement.

Compétences évaluées lors des oraux de physique-chimie

Rappelons-le, l'oral est avant tout un oral de physique-chimie et le pré-requis à l'évaluation des compétences est la connaissance du cours (et donc du thème de l'exercice) mais, rappelons le aussi, seule une toute petite minorité des candidats est pénalisée par une « impasse » complète d'un sujet.

Avant d'évoquer les spécificités de chacune des épreuves en terme de compétences évaluées, précisons tout d'abord qu'un certain nombre de compétences sont évaluées dans les deux oraux.

Par exemple, la résolution d'un exercice de physique-chimie sollicite toujours la compétence « s'approprier » avec la nécessité de « proposer une stratégie pour répondre à la problématique » de l'exercice proposée. Néanmoins, même face à cette compétence commune, l'évaluation s'avère différente selon l'épreuve.

En physique-chimie 1, le candidat est amené à réfléchir en direct à sa stratégie de résolution, avec si besoin les indications de l'examineur, et sa réactivité est un atout essentiel. Il s'avère très intéressant de voir le candidat exposer en direct son raisonnement, sa logique.

En physique-chimie 2, le candidat doit avoir mis à profit sa préparation pour « s'approprier » le thème et donc « définir les objectifs de résolution » qu'il doit exposer à l'examineur. Un travail de synthèse est donc déjà mis en avant lors des premiers étapes de l'oral.

Citons aussi l'exemple de la compétence « communiquer » qui est essentielle dans un oral : faire l'effort d'exposer son raisonnement, en « s'appuy[ant] sur des schémas, des graphes » et en « utilis[ant] un vocabulaire scientifique adapté » sont des qualités requises pour la réussite des deux épreuves. Mais là encore, de part la nature même des épreuves, avec ou sans préparation, les critères de réussite ne sont pas les mêmes pour les deux épreuves et ainsi la capacité à « présenter les

étapes de son travail de manière synthétique, organisée, cohérente et compréhensible » est évaluée préférentiellement lors de l'épreuve de physique-chimie 2.

Mais les deux épreuves de physique-chimie ont été conçues pour être le plus complémentaires possible du point de vue de l'évaluation des compétences définies dans le cadre du programme.

L'épreuve de physique-chimie 1 évalue tout particulièrement deux points de la compétence « analyser » :

- tout d'abord, elle permet de révéler la capacité de l'étudiant « à formuler et échanger des hypothèses ». En effet comme l'énoncé est court dans cette épreuve, il laisse une part d'interprétation importante. Une fois la première question réussie qui précise le cadre de résolution de l'exercice, il est important de formuler les bonnes hypothèses, toujours avec la bienveillante attention de l'examineur, pour la résolution. Comme l'épreuve est en direct, sans préparation, il est possible de laisser plus de latitude au candidat sans que cela ne le pénalise. Par exemple, quelle est la nature de la transformation thermodynamique qui correspond à la situation expérimentale décrite dans l'énoncé ? Quel est le régime envisagé ? Quel terme peut être négligé dans les équations ? ... ;
- ensuite l'objectif d'un très grand nombre d'exercices de physique-chimie 1, est d'« évaluer l'ordre de grandeur d'un phénomène et des ses variations » afin de « valider » la démarche entreprise dans les 30 minutes d'interrogation par « confrontat[ion] d'un modèle à des résultats expérimentaux ». Les résultats trouvés sont-ils en accord avec le phénomène exposé dans l'énoncé ? Il est important que le candidat face preuve de recul face au contexte de l'énoncé. À ce titre, les ordres de grandeur et les tests de pertinence du résultat sont particulièrement appréciés lors de cette épreuve qui passe vite.

La créativité et la réactivité dans le cadre d'une démarche scientifique sont deux qualités du candidat essentiellement évaluées lors de cet oral.

L'épreuve de physique-chimie 2, quant à elle, évalue plus précisément les compétences suivantes :

- tout d'abord, cette épreuve avec documents et préparation évalue, au sein de la compétence « s'approprier », la capacité à « rechercher, extraire et organiser l'information » des documents et/ou scripts python proposés, en lien avec la problématique expérimentale de l'énoncé. Le candidat doit en effet pouvoir avancer dans sa préparation et l'énoncé est donc rédigé de telle manière à ce que le candidat fasse les bonnes hypothèses par une lecture des documents fournis ;
- ensuite, cette épreuve permet une évaluation plus fine et plus approfondie de la compétence « valider ». En effet, les phénomènes sont décrits dans le sujet avec plus de détails, plus de faits expérimentaux que dans l'épreuve 1 et les résultats obtenus grâce à l'outil informatique sont plus détaillées et précis. Dès lors, il devient possible de « confirmer ou infirmer une hypothèse, une information », d'« analyser les résultats de manière critique ».

La qualité de la démarche scientifique du candidat est donc évaluée plus spécifiquement au cours de l'épreuve de physique-chimie 2.

Analyse globale des résultats

Performance des candidats

Pour la troisième année d'interrogation sur la base du programme renouvelé en 2013, les résultats des candidats sont maintenant bien stabilisés. La sélection d'un grand nombre de sujets, conformes à ces programmes et de niveaux de difficulté comparables, a permis un classement bien étagé des candidats, avec une note moyenne de l'ordre de 12 et un étalement significatif de l'échantillon autour de cette moyenne, l'écart-type étant proche de 4. Les notes comprises dans l'intervalle de 9 à 15 inclus forment donc l'essentiel de l'effectif, et elles correspondent à des candidats bien préparés, capables de mener (avec, bien sûr, plus ou moins de brio et de maîtrise) une présentation autonome et cohérente de leur sujet.

Les notes

Le jury a eu, cette année encore, le plaisir d'entendre certains candidats parfaitement préparés, autonomes et dynamiques et prenant de plus en plus manifestement plaisir lors de leur passage à l'oral. De très bonnes notes (jusqu'à 20/20) leur ont été attribuées sans hésitation. Bien sûr l'autre extrémité du spectre de notes est également présente et des erreurs scientifiques majeures associées à des présentations sans dynamisme ont été justement sanctionnées. Les notes très basses (inférieures à 5) sont très rares mais pas absentes, signalant peut-être un défaut de filtrage initialement opéré par les épreuves écrites.

La plupart des candidats (mais pas encore tous) a maintenant bien intégré qu'une épreuve de physique-chimie doit nécessairement mobiliser des éléments concrets : ordres de grandeur, comparaisons à des dispositifs industriels ou de laboratoire, analogies entre phénomènes présentant des lois d'évolution comparables, etc.

Cette évolution positive a été accompagnée d'une réduction des compétences de calcul purement mathématiques (corrélés d'ailleurs avec l'évolution des programmes de mathématiques) mais les nouvelles orientations du programme, bien maîtrisées par bon nombre de candidats, n'en font pas un obstacle : bilans explicites, analyse en ordres de grandeur, emploi de variables adimensionnées, discussion des échelles et (dans le cas de l'épreuve de physique-chimie 2) emploi de méthodes numériques font partie maintenant des outils normalement utilisés par les bons candidats.

Corrélation entre les deux épreuves

Les compétences mobilisées lors des deux épreuves orales de sont assez différentes pour qu'on s'attende à des écarts de notes chez certains candidats, l'une ou l'autre épreuve révélant plutôt leurs points forts ou leurs points faibles. C'est effectivement ce que montrent les résultats avec un écart moyen de 3,6 points (page 17). Les écarts que révèlent ces éléments statistiques sont significatifs et montrent bien que les candidats ne sont pas tous également à l'aise au regard de chacune des compétences prévues par le programme et évaluées par l'oral.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Chimie. Les exigences de la filière en ce domaine sont modestes, et la plupart des candidats propose ici des prestations honorables, ce qui constitue un progrès notable. Toutefois, un minimum de culture général est souhaitable : le nom de quelques ions (certains figurent explicitement au programme !), ce que sont la soude ou l'acide chlorhydrique, etc. Les candidats qui ignorent les mots les plus élémentaires de la chimie se pénalisent eux-mêmes dans la lecture des sujets et le déroulement de l'oral.

Électromagnétisme. Les calculs de capacité, même dans le cas très simple du condensateur plan, *a fortiori* dans les géométries sphérique et cylindrique, ne devraient pas poser de problème... Certains candidats en rencontrent pourtant. Rappelons que le signe $C > 0$ découle de la bonne *définition* de cette grandeur, c'est-à-dire de la connaissance des conventions d'orientation.

Mécanique. C'est peut-être dans le domaine de la mécanique du point matériel que les difficultés sont les plus nombreuses. Par exemple, le mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme, la définition et l'interprétation de l'énergie potentielle effective et tous les résultats relatifs aux changements de référentiel.

Sans qu'il s'agisse de véritables lacunes, certains candidats perdent beaucoup de temps à retrouver des résultats fondamentaux : accélération en coordonnées polaires, troisième loi de Kepler, expression des moments des forces (en particulier lors de l'emploi de produits vectoriels), etc.

Optique. Dans l'ensemble, les éléments de base de cette partie du programme sont maintenant bien compris et connus, mis à part quelques ordres de grandeur (fréquence typique du domaine optique, longueurs de cohérence) et surtout certains tracés géométrique (avec une simple lentille divergente par exemple).

Physique statistique et quantique. Dans ces parties du programme bien balisées, les candidats rencontrent en général peu de problèmes et c'est bien sûr tant mieux.

Thermodynamique. Il ne sert à rien de connaître par cœur l'équation de la chaleur si on n'en connaît pas les conditions d'application ou si on ne sait comment l'utiliser. Plus généralement, il est pratiquement toujours préférable de raisonner en termes de bilans, en distinguant bien transferts thermiques, flux thermiques et densité de flux thermique.

Conseils pour les candidats aux futures sessions

Le jury propose ci-après aux candidats aux futures sessions du concours quelques conseils très généraux, en plus de la prise en compte des indications disciplinaires plus spécifiques indiquées ci-dessus. Les candidats peuvent aussi prendre connaissance des rapports des épreuves orales des deux années précédentes.

Il s'agit d'une épreuve *orale*. Bien sûr le candidat doit d'abord *lire l'énoncé* et ne pas hésiter à s'y reporter autant que nécessaire, mais il ne doit surtout pas *rédigé* un texte au tableau : il doit parler, argumenter (au sens scientifique du terme !), expliquer, plutôt qu'écrire, affirmer, calculer.

L'oral est avant tout un échange ; le candidat doit *écouter* les remarques et suggestions de l'examineur et prendre le temps d'y *réfléchir* avant de répondre. Lorsque un interrogateur aide le candidat, celui-ci ne doit pas devenir passif, mais au contraire savoir repartir en avant par lui-même.

L'épreuve est courte (30 minutes) ; aucun candidat n'a intérêt à « jouer la montre » en avançant le plus lentement possible : certes, on dit moins d'erreur, mais on donne la mauvaise impression de refuser de se confronter au sujet posé, pour lequel il existe toujours au moins une porte d'entrée ! Quelques très rares candidats veulent aussi aller trop vite au point d'en devenir confus, voire inintelligibles.

Conclusion

C'est un oral de physique-chimie, il est donc nécessaire (et bien souvent presque suffisant !) de faire de beaux et grands *schémas*. Par la suite, le candidat ne doit pas se contenter d'obtenir des « formules », qui ne sont en rien les résultats attendus ; il doit en discuter l'*homogénéité*, observer et commenter les *signes* ou les sens de variation et plus généralement la *vraisemblance physique*

du résultat. Il convient d'étudier, autant que c'est possible, les *ordres de grandeur*, de faire les applications numériques demandées (oui !); le jury attend donc des étudiants qu'ils soient capables de procéder à des *analyses dimensionnelles*, ce qui impose donc de connaître les dimensions et/ou les unités des grandeurs du programme.

S'il y a une préparation, c'est le temps réservé du candidat; il en est libre, comme d'ailleurs de ses brouillons (même si ceux-ci sont détruits à l'issue de l'épreuve). Toutefois, le jury se permet les conseils ci-après :

- il est inutile de *rédigé* un brouillon comme un écrit, qui serait destiné à être lu au tableau *in extenso*;
- il est important de lire autant que possible l'ensemble du sujet, ce qui ne veut pas dire survoler sans profondeur, mais bien *réfléchir à la physique* du problème;
- si le sujet comporte un script Python, le candidat a tout intérêt à regarder, à l'essayer, etc;
- si le sujet comporte un document d'accompagnement, le candidat doit bien en noter les liens avec le sujet.

Travaux pratiques de physique-chimie

Présentation de l'épreuve

L'épreuve consiste, pendant une durée de 3 heures, à réaliser plusieurs expériences, à analyser et à interpréter les résultats en vue de répondre à une problématique concrète.

Que ce soit en chimie (titrage, étude cinétique et thermodynamique, oxydoréduction, électrolyse, etc.) ou en physique (électricité, électronique, optique), il s'agit d'étudier un phénomène particulier à l'aide des notions figurant au programme des *deux années* de préparation (en filière MP, les travaux pratiques de chimie ont été proposés cette année à environ 15% des étudiants admissibles). D'une manière générale, le jury rappelle que les candidats sont évalués à partir des compétences de la démarche expérimentale : s'approprier, analyser, réaliser, valider, communiquer.

L'épreuve nécessite généralement l'élaboration et la mise en œuvre d'un ou plusieurs protocoles expérimentaux, une interprétation et une présentation des résultats, accompagnées éventuellement de quelques justifications théoriques. Les protocoles expérimentaux peuvent être donnés dans le sujet ou à proposer par le candidat. Parallèlement aux échanges avec l'examineur, le candidat rédige un compte-rendu dans lequel figurent les résultats obtenus et les réponses à des questions non traitées lors de ces échanges. En guise de conclusion, il est demandé au candidat d'analyser et de valider les résultats, de répondre de façon argumentée à la problématique posée, d'effectuer une synthèse montrant qu'il a compris la démarche et la finalité de l'étude ou encore de répondre à une question ouverte permettant de replacer le travail dans un contexte plus général.

D'un point de vue pratique en chimie, pour des raisons de sécurité, les candidats doivent porter un pantalon et des chaussures fermées. Les cheveux longs doivent être attachés. Ils doivent se munir d'une blouse en coton à manches longues. Les lunettes de protection sont fournies. Les lentilles de contact ne sont pas autorisées pour les manipulations de chimie. En chimie comme en physique, les candidats doivent apporter calculatrice et matériel d'écriture usuel (stylos, crayons, gomme et règle). Les copies et les brouillons sont fournis par le concours. Les montres connectées et téléphones portables sont interdits. Pour les TP de physique, il est recommandé d'apporter une montre classique. Pour les TP de chimie, aucune montre n'est acceptée mais une horloge est disponible dans la salle.

Durant l'épreuve, les étudiants disposent de la notice des appareils et des modes d'emploi succincts des différents logiciels mis à leur disposition. En chimie et dans certains cas en physique, un technicien peut également expliquer le fonctionnement de certains dispositifs.

Le jury souhaite que les commentaires et conseils figurant ci-après aident au mieux les futurs candidats au concours Centrale-Supélec.

Analyse globale des résultats

Certains candidats ont montré une très belle aisance dans la compréhension des sujets et/ou dans l'expérimentation, témoignant d'une excellente préparation. On peut en revanche regretter que d'autres se focalisent sur la réalisation des gestes expérimentaux mais cherchent peu à comprendre les phénomènes et à exploiter les résultats en vue de répondre à la problématique proposée.

En chimie, cette année, certains candidats de la filière MP ont semblé moins à l'aise que les années précédentes, notamment dans le domaine de l'oxydoréduction.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Attitude

L'épreuve de travaux pratiques se déroule souvent dans un lieu différent des autres épreuves, les candidats doivent donc veiller à se présenter à l'endroit et à l'heure précisés sur leur convocation.

Il est rappelé que l'épreuve de TP est une épreuve en temps limité (3 h pour la réalisation des expériences et la rédaction du compte-rendu, une fois les explications et consignes données). Les candidats sont totalement responsables de la gestion de leur temps. Le jury note pour certains une attitude trop attentiste qui nuit à leur efficacité. Une utilisation raisonnée des brouillons et un échange précoce avec l'examineur en cas de difficultés améliorerait les prestations.

Les candidats sont invités à lire attentivement l'ensemble du sujet, y compris les parties comportant des annexes et/ou données, ce qu'ils ne font pas toujours. Identifier les différentes manipulations à réaliser et les éventuels « temps morts » (notamment en chimie : chauffage ou agitation de quelques minutes, acquisitions automatiques en cinétique, attente d'un appel) permettrait aux candidats de s'organiser avec plus d'efficacité.

De plus, le jury rappelle aux candidats qu'ils doivent prendre l'initiative de solliciter l'examineur lors des différents appels prévus au cours des activités à réaliser. Si un candidat n'a pas réussi à élaborer complètement le protocole demandé ou ne parvient pas à réaliser les manipulations proposées, il ne doit pas hésiter à solliciter l'examineur pour lui faire part de ses réflexions ou de ses difficultés. Un échange s'engage alors entre l'examineur et le candidat, celui-ci reçoit les indications nécessaires et peut continuer l'épreuve (avec évidemment une conséquence sur la note). Il est regrettable de voir que certains candidats n'appellent pas suffisamment tôt l'examineur, perdent du temps à élaborer un protocole qu'ils ne parviennent pas à finaliser et n'ont ensuite plus le temps nécessaire pour mener à bien l'ensemble des manipulations.

Enfin, les candidats doivent faire la différence entre un test qualitatif et une mesure précise de manière à ne pas perdre de temps.

TP physique : commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Attitude générale

La prise d'initiative et les essais sont encouragés dans cette épreuve. Toutefois, beaucoup de candidats confondent initiative personnelle et manipulations hasardeuses, ce qui conduit parfois à la destruction de matériel (courts-circuits, chutes, dépassement de tensions ou intensités limites, disjonctions...).

Dans le sujet, figurent deux appels à l'examineur, pendant lesquels les candidats doivent faire une brève synthèse orale de leurs résultats. Certains d'entre eux les présentent sans avoir abordé toutes les expérimentations demandées, attitude évidemment contraire à l'esprit de l'épreuve. La gestion du temps d'un nombre significatif de candidats ne leur permet pas d'effectuer en fin de TP leur deuxième appel, ou sinon dans de mauvaises conditions, malgré les consignes des examinateurs.

La synthèse écrite demandée en fin d'épreuve est souvent absente ou se limite à un simple résumé de quelques lignes énonçant les résultats obtenus.

Mobilisation des connaissances

L'épreuve demande parfois quelques calculs assez simples qui permettent la confrontation entre expérience et théorie et nécessitent un minimum de connaissances élémentaires. Mais beaucoup de

candidats ne montrent pas la compétence nécessaire pour les maîtriser (incohérence dans l'application de la loi des mailles, incapacité à établir le comportement d'un circuit simple, courant négatif dans une diode, manque de maîtrise de la notion de quadrature ou d'opposition de phase, difficulté à calculer la valeur moyenne d'un signal sinusoïdal sur une demi-période à partir d'une formule fournie...). Un nombre important de candidats privilégie les explications par des calculs théoriques complexes au détriment d'une explication physique ou de bon sens.

Aspects pratiques

L'oscilloscope numérique est souvent employé comme instrument à tout mesurer (à la place du voltmètre par exemple). Nombre de candidats en attendent des fonctions évoluées (calcul de valeur crête, de valeur moyenne...) mais manquent d'esprit critique quant aux résultats obtenus (par exemple dans le cas d'échelles horizontales et/ou verticales inadaptées) et la synchronisation reste parfois mal connue ou mal maîtrisée. Un mauvais choix de fonctions par certains candidats (maximum ou tension crête-à-crête au lieu d'amplitude, retard au lieu de phase...) rend les mesures moins précises ou moins faciles à effectuer. Beaucoup de candidats attendent que l'appareil mesure aussi les déphasages et ne pensent pas toujours à passer en mode X-Y ou à utiliser les marqueurs temporels lorsque cette fonction n'est pas disponible. Les mesures de déphasage en mode X-Y sont toutefois très souvent de mauvaise qualité. Pour relever la réponse fréquentielle d'un filtre, l'utilisation d'un voltmètre en entrée et d'un oscilloscope en sortie est à éviter car ils ne mesurent pas la même chose (respectivement une tension efficace et une amplitude).

Pour le multimètre et l'oscilloscope, on relève encore parfois des erreurs de choix entre les positions AC et DC, des erreurs de branchement (ampèremètre en parallèle, voltmètre en série...) et de compréhension de la notion de calibre.

Malgré les notices simplifiées fournies aux candidats pour les oscilloscopes, beaucoup d'entre eux font des erreurs de mesure par mauvaise configuration. Le bouton de configuration automatique des oscilloscopes (« autoset ») est à utiliser avec une grande précaution car il modifie de nombreux paramètres.

On note toujours également des erreurs de masse (non-raccordement ou raccordement en deux endroits différents, entrée non branchée à la masse, le candidat pensant que c'est équivalent à appliquer un potentiel de 0 V), la non-vérification du fonctionnement linéaire d'un montage (choix de signaux d'amplitude inadaptée), la confusion entre fréquence et pulsation, entre tension crête et tension crête-à-crête. Le code couleur pour les câblages en électronique est mal maîtrisé, ce qui conduit les candidats à commettre de nombreuses confusions entre masse et terre. La terre des générateurs basse fréquence et des oscilloscopes par comparaison avec la masse flottante des multimètres et des alimentations continues est très mal maîtrisée. Certains candidats essaient de mesurer un courant directement à l'oscilloscope. Parmi les candidats qui décident d'utiliser une résistance pour effectuer cette mesure à l'oscilloscope (via une mesure de différence de potentiel), la plupart ne sait pas justifier le choix de la valeur de la résistance.

L'étude de la fonction de transfert d'une boîte noire avec deux bornes marquées *entrée* et deux bornes marquées *sortie* pose souvent des problèmes de branchement (par exemple le générateur de fréquence est branché à la fois sur l'entrée et la sortie pour tenter de fermer le circuit). Les résistances internes des composants ne sont quasiment jamais prises en compte dans l'estimation des sources de pertes dans un circuit.

Une confusion entre courant alternatif et continu, des erreurs de branchement de câbles coaxiaux, une mauvaise maîtrise de la notion de quadripôle (par exemple étudié comme un dipôle et donc court-circuité) et des erreurs de calcul de pente en échelle logarithmique ont parfois été constatées.

Beaucoup de candidats se contentent d'observations passives de phénomènes qu'ils n'ont pas l'idée de caractériser en faisant des mesures : par exemple, le candidat « voit » une sinusoïde, mais n'a pas l'idée d'en mesurer l'amplitude ni la fréquence. De manière générale, un nombre non négligeable de candidats de la filière MP donne l'impression de ne pas avoir manipulé de matériel expérimental au cours de l'année ou alors très peu. On peut ainsi s'interroger sur la disponibilité de matériel expérimental (en particulier en optique) dans certaines classes préparatoires.

Même si leur nombre est croissant, trop peu de candidats parlent des erreurs liées au principe physique utilisé par l'instrument, de la précision de mesure de l'appareil, des erreurs systématiques et subjectives, de la notion de résolution... Beaucoup de candidats ne savent pas donner la précision de lecture d'un appareil : par exemple, une tension lue sur un voltmètre analogique ou un angle lu sur un goniomètre ont une précision donnée par les graduations. Lorsqu'un calcul d'incertitude est demandé, on voit un peu de tout (somme des incertitudes relatives, racine carrée de la somme des carrés des incertitudes relatives...) parfois accompagné d'un coefficient, indépendamment du nombre de variables ; certains candidats ne semblent pas surpris d'obtenir une incertitude très inférieure à celle des composants ou de l'appareil de mesure.

Sur les parties d'optique, trop de candidats ne savent pas reconnaître une lentille divergente d'une lentille convergente. Les termes utilisés sont souvent approximatifs et il y a souvent confusion entre les différents instruments (lunette, viseur, collimateur...). Beaucoup de candidats ne différencient pas « polarisation » de « polarisation rectiligne », pas plus qu'ils ne connaissent le terme de « minimum de déviation » par exemple. En interférométrie, il manque souvent la compréhension physique des phénomènes observés, en particulier la relation entre l'observation (niveau lumineux) et la différence de marche, ainsi que la différence entre forme des franges (rectilignes, circulaires ou autres) et leur interprétation physique (égale épaisseur ou égale inclinaison). Plus généralement certains candidats n'ont visiblement pas eu accès au matériel de base ou n'ont pas acquis les bases théoriques indispensables à la compréhension de certains sujets d'optique. Une fraction notable (environ 10 %) des candidats ne sait pas positionner l'image d'un point à travers un miroir plan et faire le tracé de rayons associé à cette conjugaison. Il s'agit d'un phénomène nouveau et surprenant, s'agissant d'un point autant élémentaire que concret dans la vie de tous les jours.

Globalement, il convient de rappeler aux élèves que toute utilisation d'un appareil de mesure, même et surtout s'il s'agit d'un instrument évolué, doit s'accompagner d'une analyse des résultats obtenus et d'un regard critique sur ceux-ci.

Exploitation des résultats

Des résultats expérimentaux incohérents ne semblent pas perturber certains candidats. D'autres au contraire n'hésitent pas à déformer les phénomènes observés pour les faire coïncider avec des interprétations erronées.

Certaines courbes manquent de définition d'échelle ou utilisent des échelles inadaptées. On relève aussi parfois une erreur sur l'unité choisie (pourtant précisée dans l'énoncé) qui implique une déviation importante sur les résultats (passage de degrés Celsius en Kelvin, par exemple).

Certains candidats n'utilisent pas le papier millimétré à leur disposition et dressent un graphique rudimentaire et peu précis sur le compte-rendu.

Dans l'ensemble, la plupart des candidats maîtrisent correctement le tracé expérimental de diagrammes de Bode ainsi que l'analyse de ces diagrammes mais trop de candidats annoncent comme « asymptote à -20 dB/décade » une droite de pente différente, qu'ils ont tracée en se contentant de « coller » au mieux aux points de mesure. Quelques candidats peu familiers avec le papier semi-logarithmique portent en abscisse le logarithme de la fréquence au lieu de la fréquence, ce qui donne en définitive un double logarithme de la fréquence en abscisse.

Il y a fréquemment des erreurs sur la mesure d'une bande passante à -3 dB quand le gain dans la bande passante n'est pas de 0 dB ou quand le système présente une résonance.

Dans d'autres cas, les candidats ne pensent pas toujours à essayer de se ramener au tracé d'une droite pour démontrer une loi physique. Inversement, de nombreux candidats essaient de faire passer une droite par des points qui n'ont pas de raison particulière d'être alignés. Dire qu'une courbe est une droite après avoir placé seulement trois points n'est pas très rigoureux et il convient de placer tous les points mesurés avant de conclure.

De manière générale, une mesure ou constatation expérimentale devrait se traduire dans le compte-rendu par un tableau et/ou une courbe.

Cette année encore de nombreux candidats ont utilisé l'ordinateur (tableur ou logiciel de traitement des données mis à disposition dans certains cas) pour le traitement et la présentation des résultats. Un nombre non négligeable de candidats croit savoir se servir d'un tableur mais perd finalement beaucoup de temps à l'utiliser correctement et finit par demander de l'aide à l'examinateur (dont ce n'est pas le rôle).

TP chimie : commentaires et conseils sur les différentes techniques

Généralement, l'évaluation s'articule autour de trois composantes : les échanges oraux qui conduisent la plupart du temps à l'élaboration de protocoles, les gestes techniques c'est-à-dire la mise en œuvre des protocoles et enfin le compte-rendu. Chacune de ces composantes compte environ pour un tiers de la note.

Appels

Dans le sujet, figurent des encarts intitulés « appels » dans lesquels une ou plusieurs questions sont posées. Les candidats sont invités à appeler l'examinateur afin de donner la réponse à ces questions. Il s'agit souvent de proposer des protocoles ou d'interpréter des résultats d'expérience.

Le dialogue avec l'examinateur permet d'affiner et/ou de corriger la(s) réponse(s).

Un protocole est fréquemment distribué à l'issue de l'appel, que la proposition faite par le candidat soit correcte ou non. Le jury attend que les candidats préparent ces appels :

- l'argumentation doit être organisée de façon claire et logique et utiliser un vocabulaire adapté (en particulier, la verrerie doit être correctement nommée) ;
- si la réponse s'appuie sur une équation, un calcul, un schéma, il faut que le support écrit présenté soit clair et lisible ;
- il est possible de ne donner qu'une partie des réponses mais le candidat ne doit pas s'attendre à ce que l'examinateur lui fournisse systématiquement les réponses manquantes.

Élaboration de protocole

Titrage. De nombreux candidats s'interrogent en premier lieu sur la nature du suivi d'un hypothétique titrage sans commencer par *réfléchir* à la réaction support de titrage. Le jury attend que le candidat soit capable de proposer une réaction support de titrage et de vérifier qu'elle remplit les critères permettant de l'utiliser comme telle. Une fois cette première étape établie, il peut chercher une méthode de détermination de l'équivalence. Le jury note que le choix d'un indicateur coloré reste très problématique pour les candidats. Par ailleurs, le suivi potentiométrique ne semble pas maîtrisé.

Le jury se félicite de constater que le rapport de l'année précédente a été lu par les candidats. Ainsi, ils ont en général compris qu'ils doivent au préalable déterminer une estimation de la grandeur

(concentration, masse, quantité de matière) que le titrage leur permettra de déterminer ensuite avec précision. Ils ont en tête une valeur raisonnable de volume équivalent et peuvent alors proposer un volume de prise d'essai et éventuellement une dilution de la solution à titrer ou de la solution titrante.

L'élaboration d'un protocole de titrage pour un polyacide demeure très difficile.

Pile et électrolyse. Le jury a été très déçu des réponses apportées par les candidats qui devaient proposer un montage afin de réaliser une pile ou une électrolyse.

Les candidats considèrent souvent que l'électrode doit nécessairement subir une réaction d'oxydo-réduction alors qu'il s'agit parfois d'une électrode inerte. Nombre d'entre eux prévoient un montage d'électrolyse en oubliant d'y introduire un générateur. Ils peinent à discuter des réactions attendues aux électrodes et oublient souvent que l'eau peut aussi subir des réactions d'oxydation ou de réduction.

Mise en œuvre des protocoles

Choix de la verrerie. La verrerie doit être choisie avec discernement.

Lorsqu'une mesure précise de volume est nécessaire, l'utilisation de verrerie jaugée adaptée s'impose. En revanche, dans de nombreux cas (ajout de solution acide pour un titrage d'oxydoréduction, rinçage d'un solide, ajout de réactif en excès non contrôlé), l'utilisation d'une simple éprouvette suffit. Dans le doute, de nombreux candidats utilisent systématiquement la verrerie jaugée (même pour remplir une burette !). Comme le nombre de pipettes jaugées est limité, ils sont contraints d'effectuer des rinçages fréquents et perdent un temps considérable, ce qui leur est très préjudiciable. Le jury recommande aux candidats de prendre le temps de réfléchir au choix de la verrerie, ce qui n'est pas une perte mais bien au contraire un gain de temps.

Réalisation de solutions. Le jury constate une grande disparité dans les compétences pratiques des candidats. Certains manipulent avec une relative aisance en utilisant le matériel adéquat. Les maladroites des autres témoignent d'un manque de préparation. Le jury attend des candidats qu'ils soient capables :

- de préparer avec précision une solution par dissolution (pesée précise, récupération quantitative du solide, utilisation d'une fiole jaugée, homogénéisation au fur et à mesure du remplissage nécessaire pour assurer une bonne dissolution et homogénéisation finale) ;
- de réaliser une dilution précise (pipette et fiole jaugées).

Titrage. La réalisation des titrages est en général correctement effectuée. Le jury rappelle toutefois, à toutes fins utiles que :

- la burette doit être rincée avec la solution titrante et remplie à l'aide d'un petit bécher ;
- il faut éliminer une éventuelle bulle d'air et ajuster le niveau supérieur par vidange et non par remplissage ;
- une *agitation est indispensable* ;
- lors d'un titrage à l'aide d'un indicateur coloré, un premier titrage rapide peut faire gagner du temps. La détection de l'équivalence se fait à la goutte près en regardant le bécher et non pas la burette ;
- lors d'un titrage suivi par conductimétrie, il n'est pas utile de rapprocher les mesures au voisinage de l'équivalence ;
- lors d'un titrage suivi par potentiométrie ou pH-métrie, il est en revanche nécessaire de rapprocher les mesures au voisinage de l'équivalence.

Par ailleurs, pour certains candidats, l'exploitation des résultats du titrage reste problématique :

- la notion d'équivalence n'est pas toujours maîtrisée. Ainsi, les coefficients stœchiométriques sont régulièrement oubliés ou mal positionnés ;
- certains candidats oublient que l'objectif est de déterminer la concentration de l'espèce titrée dans la solution étudiée et non dans le bécher utilisé pour le titrage.

Utilisation des tableurs. Plusieurs tableurs sont mis à disposition des candidats (graph2D, Latis Pro, Regressi et LibreOffice Calc). Des notices succinctes sont fournies.

Le jury s'étonne des difficultés que rencontrent les candidats pour utiliser un tableur dans le simple but de tracer une courbe de suivi de titrage afin de déterminer l'équivalence.

Il est recommandé :

- d'entrer les points de mesure directement dans le tableur (plutôt que d'avoir à recopier un brouillon inutile) ;
- de tracer les courbes au fur et à mesure de manière à contrôler l'évolution de la grandeur mesurée ;
- d'utiliser les outils de modélisation pour déterminer l'équivalence (méthode des tangentes intégrée dans certains tableurs, modélisation affine des points expérimentaux et recherche de l'intersection des droites modèles).

Il est vraiment contestable de lire un volume équivalent sur feuille avec abscisse non précisée et mal graduée. Dans ce cas, il vaudrait mieux utiliser du papier millimétré pour tracer la courbe.

De même, un graphe doit présenter un titre et les axes doivent être annotés.

Calcul d'incertitude. Les calculs d'incertitude ne sont pas systématiquement demandés. Il s'agit souvent d'identifier les *principales sources d'erreur* et parfois d'évaluer les incertitudes afférentes de manière à déterminer l'incertitude sur une grandeur calculée à partir de grandeurs mesurées. Le logiciel Gum est à disposition. En outre, les formules de propagation d'incertitude sont rappelées, permettant de faire facilement un calcul d'incertitude.

Le jury constate avec plaisir que ces questions ont été davantage abordées que les années précédentes et avec plus de pragmatisme et de succès.

Sécurité. D'un point de vue sécurité, garder des gants en permanence est source de danger puisque cela revient à répandre partout les substances dont il faut se protéger.

Compte-rendu

Un compte-rendu succinct est attendu.

Dans chaque TP, une problématique est posée au candidat qui doit la rappeler brièvement dans l'introduction.

Dans ce compte-rendu le candidat doit faire figurer les réponses aux questions posées dans le sujet. Toutefois il est inutile de reporter les réponses des questions déjà traitées à l'oral (questionnement et protocoles) car celles-ci ont déjà été évaluées. En outre, si une courbe est tracée, le tableau de valeurs n'est pas nécessaire.

Le compte-rendu doit se terminer par une réponse claire à la problématique que le TP cherche à résoudre.

Enfin, le candidat doit s'efforcer de rédiger son compte-rendu en utilisant un vocabulaire rigoureux, une syntaxe correcte et une calligraphie lisible.

Compétence « Communiquer »

À l'oral

L'épreuve comporte une part de communication orale et la capacité des candidats à exposer clairement leur démarche est largement évaluée. Les candidats sont invités à appuyer leur raisonnement sur un schéma clair ou un calcul effectué proprement au brouillon. On attend un langage précis, une expression claire. Les échanges avec le jury sont aussi l'occasion d'orienter les candidats qui se sont parfois trompés. Le jury évalue favorablement ceux d'entre eux qui écoutent et mettent en pratique les conseils prodigués. Comme indiqué plus haut nous recommandons aux candidats d'interagir avec l'examineur, de l'interpeler en cas de difficultés ou de doute.

À l'écrit

Un compte-rendu succinct rapportant les mesures et les exploitations est demandé. Là encore, le jury attend clarté et concision. L'acquisition de données numériques n'est pas une fin en soi, mais apporter une réponse argumentée à la problématique exposée en début de sujet est très apprécié. Toutes les courbes doivent être tracées avec un axe des abscisses et un axe des ordonnées clairement libellés avec les grandeurs placées en abscisse et en ordonnée. Elles doivent faire l'objet d'une phrase de renvoi et d'un commentaire dans le compte-rendu.

Conclusion

L'épreuve de TP requiert de la part des candidats des efforts d'appropriation du sujet et d'analyse. Après avoir réalisé les manipulations, il convient d'en exploiter les résultats expérimentaux et d'avoir une attitude critique vis-à-vis des résultats obtenus. Réussir l'épreuve de TP demande aussi une bonne organisation, une bonne gestion du temps et une communication exemplaire à l'écrit comme à l'oral. L'ensemble du jury de TP espère que ce rapport permettra aux futurs candidats de bien engager leur préparation.

Si le jury identifie quelques faiblesses chez certains candidats, il n'en oublie pas pour autant les qualités dont ils font aussi preuve et a pu apprécier d'excellentes prestations.

Allemand

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale d'allemand se déroule à partir d'extraits récents de quotidiens et d'hebdomadaires de la presse de langue allemande et de médias en ligne. En langue obligatoire comme en langue facultative, les candidats commencent par faire un choix entre deux textes, puis ils disposent de 20 minutes pour préparer leur épreuve (qui consiste, on le rappelle, en un compte rendu et un commentaire du texte choisi de 10 minutes suivi d'un entretien avec le jury de 10 minutes également). Il faut insister particulièrement sur ce découpage en deux périodes rigoureusement égales. Aucun débordement n'est admis et le jury interrompt obligatoirement au bout de 10 minutes le candidat qui n'a pas terminé son compte rendu et son commentaire.

Analyse globale des résultats

Dans l'ensemble la session 2017 a une fois de plus démontré l'excellence de certains candidats de LV1, et on ne s'en étonnera pas, qui sont souvent issus de dispositifs bi-langues, de programmes d'échange ou tout simplement de remarquables préparations. La part des prestations de médiocre qualité est faible.

En LV2 bien entendu les résultats montrent une plus grande disparité, mais les meilleures réalisations attestent de très solides connaissances. D'autres candidats en LV2 devraient en revanche prendre la mesure du niveau d'exigence et consentir à élever leur niveau.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

En ce qui concerne la maîtrise des épreuves, deux remarques s'imposent : tout d'abord, et cela paraît évident, le jury attend une rapide introduction (nature du document, thématique et point de vue exposé). Ensuite, la paraphrase, encore trop fréquente, est à proscrire, c'est une reformulation des enjeux du texte qui est souhaitée. Pour ce qui est du commentaire, il s'agit de problématiser les thématiques du texte proposé et non de restituer des fragments mémorisés de cours de civilisation.

Enfin dans l'entretien, le jury avec bienveillance cherche à favoriser l'échange. Les candidats ne doivent pas le redouter, ni s'y soustraire, ni accaparer le temps de parole par de stériles monologues. Il va sans dire que la qualité de l'expression (correction, richesse, fluidité, authenticité de la langue) est à ce moment de l'épreuve décisive. À cette qualité linguistique doivent s'ajouter de bonnes connaissances des réalités des pays germanophones.

Pour ce qui est de la langue, d'excellentes interventions ont été entendues et le jury s'en réjouit et félicite les enseignants et les candidats. En revanche, il n'est pas sérieux d'aborder un oral de concours sans maîtriser les pré-requis fondamentaux d'une langue (morphologie verbale, déclinaison, syntaxe, accentuation, règles d'accords, genre des mots, etc.).

Le jury sanctionne avec rigueur des fautes telles que le non-respect des cas et des prépositions, les errements de la conjugaison, les positions fantaisistes du verbe dans la subordonnée, l'ignorance trop grande des noms de pays, les anglicismes croissants et enfin une paresse coupable dans la production phonétique.

Conclusion

Toute réussite est avant tout le fruit d'un engagement et d'une préparation sur le long terme. L'investissement s'avère très payant, la courbe des résultats l'illustre amplement. Les candidats, s'ils jouent le jeu, et la session 2017 en apporte la preuve, seront largement récompensés.

Anglais

Présentation de l'épreuve

Le candidat doit choisir entre deux textes qui lui sont proposés, en LV1 comme en LV2. Les textes proposés, récents, sont tous issus de la presse anglo-saxonne. Le candidat dispose de vingt minutes de préparation. Les candidats ont le droit d'écrire sur le document pour l'annoter ou surligner des passages pendant la préparation. La préparation et la prestation se déroulant dans la même salle, les candidats peuvent apporter des protections auditives. L'épreuve dure vingt minutes et comporte deux parties de longueur sensiblement égale :

- un compte rendu suivi d'un commentaire de l'article. Cette première partie *ne doit pas excéder dix minutes* ;
- un échange avec l'examineur à partir du document et de la présentation. Le dialogue a pour but de permettre au candidat d'approfondir la problématique choisie ou bien de préciser certains points du texte.

Analyse des résultats

Dans l'ensemble, les résultats ont témoigné d'un assez bon niveau. Cependant le compte rendu a tendance à ne pas être assez synthétique ou à être trop superficiel. Le commentaire ignore trop souvent la spécificité des documents tout en demeurant au niveau des généralités. On soulignera cependant une amélioration générale de la prestation des candidats durant l'échange.

Les examinateurs ont veillé à utiliser tout l'éventail des notes. De ce fait, ils ont eu le plaisir de récompenser par d'excellentes notes les candidats qui se sont distingués par leur maîtrise de la langue, le caractère idiomatique de leurs propos, leurs connaissances culturelles du monde anglo-saxon ainsi que la pertinence du contenu proposé.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le jury souhaite particulièrement insister sur deux points :

- il est primordial de respecter le temps de parole imparti pour chaque partie de l'épreuve, *dix minutes maximum pour la présentation*. Trop de candidats tentent de dépasser ces dix minutes pour la première partie de l'épreuve et sont alors amenés par l'examineur à conclure rapidement afin de ne pas écourter l'échange ;
- il est essentiel d'établir et de maintenir tout au long de l'épreuve une *véritable communication avec l'examineur*. C'est pourquoi il convient de ne pas lire ses notes, de garder un contact visuel avec l'examineur, de prendre appui sur des mots clés préparés au brouillon afin de préserver un débit spontané et fluide.

Remarques et conseils concernant la première partie

Il appartient au candidat *d'organiser de manière structurée* sa présentation. Il lui est vivement conseillé de soigner l'introduction en précisant l'origine de l'article et l'auteur si cela est pertinent.

Il est maladroit et inutile de commencer cet exercice en annonçant le plan détaillé du résumé et du commentaire à venir.

Les examinateurs attendent des candidats qu'ils fassent ressortir les idées essentielles du texte d'une façon synthétique et qu'ils annoncent clairement une transition entre le compte rendu et le commentaire. Cette transition doit montrer le lien entre ces deux parties et les formules plates et artificielles comme par exemple, "*Now, let's move on to my commentary*", sont à éviter.

Le compte rendu ne doit pas se réduire à une description du sujet traité dans l'article en quelques phrases ou à une simple paraphrase du texte mais doit proposer au contraire une synthèse structurée des idées principales de l'article. Il n'est pas attendu des candidats qu'ils proposent un découpage du texte en parties. Ils doivent, en revanche, savoir *hiérarchiser* les idées importantes du texte étudié et *identifier les différents points de vue* exprimés.

Dans le commentaire les candidats *doivent s'abstenir de replacer à tout prix des éléments abordés pendant l'année qui n'ont que peu ou pas de lien avec la thématique du texte*. Un commentaire réussi saura rebondir sur les questions spécifiques soulevées par le texte et proposer des pistes de réflexion cohérentes et bien articulées. Trop de commentaires s'enferment dans un enchaînement de truismes inlassablement répétés, même à propos de sujets comme les technologies de l'information qui devraient permettre aux candidats de valoriser leur culture scientifique et leur connaissance des nouvelles avancées. L'étape du commentaire demande autant de soin et d'attention que le résumé ; en effet, elle détermine souvent la qualité de l'échange qui suit.

Le candidat ne doit pas craindre d'exprimer son opinion sur le contenu de l'article. Si nécessaire, il ne doit pas, non plus, oublier de commenter *le point de vue et le ton adoptés par l'auteur de l'article*.

Remarques et conseils concernant l'échange

L'un des enjeux de l'épreuve de langue consiste à apprécier la valeur communicative de l'échange entre l'examineur et le candidat.

L'objectif de l'échange est de permettre au candidat de poursuivre sa réflexion, de corriger, de préciser ou développer un point abordé dans le commentaire. Il est essentiel de répondre à la question posée et non de partir dans des digressions.

Une grande importance est accordée lors de cette partie à l'*autonomie*, à la *capacité à convaincre* et à la *réactivité* du candidat dans ses réponses. Le candidat doit veiller à garder un niveau de langue acceptable tout au long de l'échange en évitant l'usage de tournures familières telles que "*gonna*" ou "*yeah*".

Remarques sur la qualité de la langue du point de vue lexical, grammatical et phonologique

Remarques d'ordre lexical

Le jury attend des candidats qu'ils s'expriment avec un vocabulaire précis, de préférence assez riche, sans pour autant tomber dans le cliché d'expressions apprises par cœur et employées sans discernement.

Le propos contient trop fréquemment des confusions lexicales majeures, voire des gallicismes (emprunts au français) et expressions calquées. On s'étonne ainsi d'entendre certains candidats employer *politiques* plutôt que *politicians*, *changement* à la place de *change*, *in a first time* alors que *first* ou *firstly* suffisent amplement.

Remarques d'ordre syntaxique

Les erreurs de construction deviennent beaucoup trop courantes. Les formes verbales en -ING et les formes en -ED ne sont pas interchangeables (*surprising* et *surprised* ne sont pas équivalents). Les expressions doivent être utilisées avec la préposition adéquate : *on the other hand* fait sens, contrairement à *in the other hand* voire *in the other side*. De même, on dit *depend on* et non *depend of*, *think of* ou *about* plutôt que *think to*). On veillera également à ne pas utiliser l'article THE de façon abusive, notamment devant les noms de pays au singulier (ex : *England* et non *the England*).

Le jury s'étonne également d'entendre, de manière trop générale, des fautes récurrentes et s'attend à ce que soient maîtrisés les points suivants :

- présence d'un -s à la troisième personne du singulier au présent simple ; *he thinks* et non *he think*, *he does* et non *he do* ;
- présence d'un -s pour former le pluriel des noms, sauf dans les cas de noms irréguliers (*men*, *women*, *children*) ;
- emploi des modaux directement après le sujet (*it could be* et non *it's could be*) ;
- maniement précis des verbes irréguliers ;
- emploi de *every* avec un nom au singulier (et non au pluriel), *everyone is...* et non *every people...* ;
- emploi de l'adjectif épithète avant le nom qu'il qualifie (*an interesting idea* et non *an idea interesting*) ;
- distinction entre les pronoms *who* (pour les animés) et *which* (pour les inanimés).

Qualité phonologique de l'expression orale

Il convient de rappeler qu'il s'agit d'un exercice oral de communication et d'interaction. La qualité de la prononciation est bien entendu prise en considération, mais il n'est pas nécessaire d'être bilingue pour obtenir une très bonne note. L'essentiel est que la communication soit claire et le propos compréhensible. Il est donc important que la prononciation n'altère pas le sens des mots. Ainsi, il s'agira de bien distinguer la prononciation de termes tels que *work* et *walk*, ou encore *word* et *world*, *no* et *now*, *conception* et *consumption*, parmi tant d'autres.

Conclusion

En conclusion, nous souhaitons que ce rapport éclaire les futurs candidats et leurs professeurs d'anglais afin de préparer au mieux la réussite des candidats à la spécificité de cette épreuve.

Arabe

Présentation de l'épreuve

Comme toutes les épreuves de langue, l'épreuve de langue arabe est divisée en deux temps distincts :

- un exposé ininterrompu du candidat d'une durée maximale de dix minutes ;
- un échange avec l'examineur durant le temps restant de l'interrogation.

L'ensemble de la préparation, temps de prise de contact et de choix du sujet compris, s'élève à 20 minutes. Il est important que les candidats tiennent compte de cette contrainte dès le moment où ils se présentent et choisissent leur sujet.

Trois documents, relevant de trois thématiques différentes, sont systématiquement proposés. Il s'agit d'articles puisés dans la presse de langue arabe et dont la date de parution n'excède pas quelques mois. Le document choisi doit faire l'objet d'un compte-rendu analytique (où la redite et la paraphrase sont à proscrire) et synthétique, qui privilégie la reformulation, à partir d'une réflexion personnelle, et la problématisation, à l'intérieur d'un axe de lecture qui présente des lignes d'argumentation clairement identifiables.

Exemples de thématiques couvertes par les documents proposés cette année : le développement durable, l'« économie bleue » comme signe de la réussite économique, modernité *versus* modernisme, l'évolution de la diffusion de la presse et des médias (diffusion traditionnelle *versus* diffusion électronique), le problème de la censure des productions culturelles, l'expression artistique comme signe d'une expression de soi des sociétés arabes, la nouvelle écriture télévisuelle des dramatiques diffusées durant le mois de ramadan, l'engouement pour la chirurgie esthétique dans les milieux aisés et l'expression d'une mise en scène de l'apparence, le terrorisme et ses différentes théories explicatives, la crise du Rif au Maroc, l'inflation et la crise économique en Égypte, une nouvelle vocation touristique pour l'Arabie saoudite...

Analyse globale des résultats

Les candidats, qui maîtrisent dans leur ensemble les compétences linguistiques d'un locuteur arabophone scolarisé, se divisent, comme dans les années précédentes, en deux principaux groupes :

- candidats ayant suivi une préparation à l'épreuve dans le cadre de leur cursus de classes préparatoires ;
- candidats n'ayant pas suivi de préparation (dont le nombre semble être en hausse cette année) et ne connaissant par conséquent rien des attendus de l'épreuve du concours.

Dans les deux cas, les prestations n'ont pas toujours évité les écueils régulièrement rappelés dans les rapports des sessions précédentes : la présentation a souvent dérogé à la règle de référencement d'un document et à l'annonce claire d'une problématique ; de très nombreuses prestations révélaient une réelle incapacité à l'argumentation et au maniement de notions linguistiques abstraites extérieures au texte ; le commentaire s'est souvent reposé sur l'expérience personnelle du candidat.

Plus que les années précédentes, le jury a décelé un relâchement dans la conduite d'un exposé oral qui doit répondre aux exigences de l'intelligibilité linguistique et de la clarté méthodique.

Par ailleurs, et bien que les candidats aient un choix large de textes, les éléments de culture et d'érudition extérieurs aux documents ont très souvent été défailants.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Dans l'introduction, il est attendu du candidat qu'il cite correctement les références du texte, qu'il situe le document à l'intérieur d'une thématique précise et qu'il énonce une problématique issue d'une réflexion personnelle et dont les arguments révèlent l'enjeu du document étudié. Comme le rapport le relève chaque année, une problématique doit être clairement identifiée par le candidat. Cette problématique ne saurait se réduire à une série de questionnements. Les candidats ont tendance à confondre la notion de إشكالية avec celle de مشكلة ou إشكال. Parfois, les introductions sont précédées, de manière très pertinente, d'un bref préambule dans lequel est thématiqué et/ou problématisé le document, ce qui a été dans la plupart des cas apprécié du fait de la pertinence des propositions émises.

Le compte-rendu ne doit pas se résumer à une redite des idées principales du texte, mais servir d'axe de lecture explicite. Il convient en outre que cet axe de lecture serve d'une certaine manière de direction donnée au commentaire argumenté qui discute le texte. Les comptes rendus ont été moins que les années précédentes serviles face au découpage des textes, ce qui a été apprécié dans nombre d'exposés. Cependant, un grand nombre de présentations ne dépassait guère le stade de la paraphrase, parfois de manière très désordonnée.

Le commentaire, enfin, découle de manière fluide des deux précédents moments de l'exposé et ne doit pas se cantonner à la relation de l'expérience personnelle du candidat. Plus que durant les sessions précédentes, le jury a constaté une tendance à écraser la problématique au seul niveau national du pays d'origine du candidat. Ce type de traitement ne recouvre qu'imparfaitement les exigences de ce type de concours, en particulier compte-tenu du type de documents proposés à la réflexion du candidat. Les commentaires réussis ont été ceux qui élargissaient la problématique du texte étudié au moyen d'une argumentation méthodique et qui prenait avec finesse appui sur le document, en enrichissant celui-ci d'éléments d'analyse (faits d'actualité, analogies avec d'autres contextes géographiques à l'intérieur ou à l'extérieur du monde arabe, mise en perspective historique...) en lien avec lui.

Le jury a souvent eu à déplorer une approximation lexicale et un relâchement syntaxique qui trahissent le défaut de préparation de cette épreuve. Les candidats sont invités à réfléchir sur le fait que la langue arabe contemporaine est à même d'exprimer les nuances les plus fines et les aspects les plus complexes d'un raisonnement argumenté, ce qui d'évidence est peu pratiqué chez nombre d'entre eux. Enfin, certaines prestations ne relevaient pas de la conduite d'un exposé oral, mais de la simple lecture oralisée d'une préparation écrite ; cela n'est bien entendu pas acceptable dans le cadre de l'épreuve.

Conclusion

L'épreuve de langue arabe à l'oral du concours Centrale-Supélec est une épreuve qui nécessite un entraînement et une préparation. La seule maîtrise linguistique de l'arabe écrit ne saurait suffire à satisfaire les exigences de méthode, d'analyse et d'expression propres à un tel niveau. Être curieux, avoir une activité régulière de lecture de la presse et savoir mener une argumentation sont les compétences qui, seules, peuvent conduire à la réussite dans ce type de prestation.

Chinois

Présentation de l'épreuve

Les textes proposés aux candidats proviennent du journal chinois le Quotidien du Peuple (人民日报海外版), sont adaptés à partir de documents disponibles en ligne, ou d'articles chinois que l'on trouve en France. Il s'agit de documents publiés dans les mois qui précèdent l'épreuve.

Cette année, les thèmes abordés ont été :

- robots de chirurgie en vidéo directe ;
- diminuer les emprunts de carbone, un voyage en printemps écologique ;
- la création du réfrigérateur automatique de partage ;
- la valeur des diplômés étrangers ;
- la plus longue distance dans le monde ;
- ce qui importante le plus lors d'un voyage : la sécurité ;
- le chauffeur tête en bas ;
- je passe le « premier mai » en Chine ;
- faire en sorte que mon rêve se réalise ;
- finalement, j'ai écouté l'avis de ma fille ;
- une seule retrouvaille en dix ans ;
- la tendresse qui s'inscrit dans ma mémoire ;
- les jeunes ont peur de passer le nouvel an chez les parents ;
- ...

En considérant le temps de préparation qui est maintenu à 20 minutes comme l'année précédente, la longueur des textes proposés par l'examinateur est également réduite, et le lexique de LV2 reste principalement dans le niveau HSK 5.

L'examinateur propose deux texte à chaque candidat qui choisit librement celui sur lequel il désire être interrogé et organise sa préparation à sa guise.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, 54 candidats se sont inscrits à cette épreuve dont 18 en LV1 et 36 en LV2. Il n'y a eu aucun absent. Nous avons eu le plaisir d'assister à d'excellentes prestations révélant une bonne maîtrise de la langue. Plus généralement, nous pouvons dégager trois catégories de candidats :

- les candidats, ayant vécu et étudié quelques années en Chine ou originaires de Chine, ont suivi deux années de classes préparatoires en France. Ils ont donc un excellent niveau de chinois, de bonnes connaissances du monde francophone, une richesse de vocabulaire et une approche des structures grammaticales satisfaisantes. Ils savent développer pleinement leurs idées (LV1) ;
- la majorité des candidats issus de Chine ou d'origine française, bien préparés à l'épreuve, capables de démontrer une compréhension globale du texte et de bien construire le commentaire, mais dont le niveau de lecture et d'expression en langue chinoise de quelques candidats reste limité (LV2) ;
- enfin, quelques candidats d'origine française ou issus de Chine possèdent un vocabulaire trop restreint pour comprendre pleinement le texte. Ils peinent à en faire une lecture correcte et

un commentaire juste. La discussion, qui n'est pas abordée dans de bonnes conditions, devient dans ce cas très difficile (LV2).

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La phase de préparation est de 20 minutes (y compris le temps consacré à l'accueil du candidat) et la phase d'interrogation de 20 minutes environ. Avant la préparation, le candidat devra signer la feuille de passage.

Les modalités de l'épreuve de langue vivante obligatoire et de langue vivante facultative sont identiques.

L'épreuve orale chinoise comporte quatre parties : lecture, résumé, commentaire et conversation. La lecture d'un petit extrait est désignée par l'examinateur. La conversation peut ou non porter sur le sujet. Pour tester la compréhension du texte, l'examinateur peut demander parfois aux candidats de traduire le titre du texte choisi. Les compétences requises sont toutes indispensables à ces futurs ingénieurs.

L'évaluation se base sur trois critères précis, mais les échelles de notes sont différents entre LV1 et LV2 :

- recevabilité linguistique (prononciation, lexique, grammaire) ;
- expression en continu basée sur compréhension fine du support (point de vue, intention, contexte, ton) et tenant compte de la spécificité du thème dans l'aire culturelle concernée ;
- réel échange avec l'interlocuteur et réactivité.

Le déroulement de l'oral suit généralement l'ordre que nous avons indiqué ci-dessus. Toutefois, l'examinateur peut tolérer les changements souhaités par le candidat, ce qui ne gêne en rien ni le déroulement de l'épreuve ni les appréciations de valeur.

Le choix du texte est très important : pour faire valoir ses points forts, le candidat retiendra donc de préférence un texte dont le sujet et le contenu lui sont familiers. Cependant, quelques candidats sélectionnent des thèmes dont ils ne maîtrisent pas suffisamment le vocabulaire spécifique. D'autres ne disposent pas des informations nécessaires pour aborder aisément leur commentaire. Le candidat pourra changer de texte pendant sa préparation mais ne bénéficiera d'aucun temps supplémentaire.

Il est important que le candidat prenne le temps de préparer le commentaire. Comme l'année précédente, certains candidats passent trop de temps à faire leur résumé ou passent trop de temps à chercher des mots. Faute de temps, il serait préférable que le résumé du texte soit bref. En effet, l'analyse et l'avis personnel sont essentiels pour l'examinateur. Pour obtenir un bon résultat, le candidat doit dégager une problématique, exprimer une conclusion, et proposer une critique sensée du texte en évitant les idées « passe-partout ». Le choix d'un vocabulaire adapté est lui aussi très important. Il faut faire attention à l'usage de la grammaire et éviter des faux amis, par exemple les phrases avec 得, 或者/还是.

La conversation porte sur le texte étudié ou le commentaire du candidat. Les questions pourront appeler à une réponse courte ou, au contraire, un développement sur un point précis. La discussion démarre évidemment sur le texte mais peut déboucher sur une conversation plus générale et élargir le sujet.

Conclusion

Au final, un réel manque de niveau en chinois peut avoir des conséquences désastreuses au cours de ces épreuves. Cependant, associés à une compréhension fine et une certaine capacité d'analyse, ces facteurs de réussite devraient être à la portée de tous ceux qui aspirent aux Grandes Écoles.

Espagnol

Présentation de l'épreuve

Le candidat a le choix (en langue obligatoire ou en langue facultative) entre deux articles de la presse hispanique, parus dans l'année académique en cours, tirés des journaux espagnols : *El País*, *El Mundo*, *ABC*, *La Vanguardia*, *Cambio 16*, *eldiario.es*, *infolibre.es* ; ou bien latino-américains : *La Nación*, *Clarín*, *Página 12*, *infobae.com* (Argentine) ; *El Espectador*, *El Tiempo*, *El País* (Colombie) ; *Reforma*, *La Jornada* (Mexique) ; *El Mercurio*, *emol.com* (Chili) ; *La Tribuna* (Honduras).

L'épreuve est divisée en deux parties, chacune d'une durée de vingt minutes. Dans la première partie, consacrée à la préparation de l'examen, le candidat doit élaborer un compte rendu, puis un commentaire du texte choisi en vue d'effectuer une présentation devant l'examineur dans la deuxième partie, pendant une dizaine de minutes. Les dernières dix minutes sont réservées à un entretien avec l'examineur visant à évaluer l'expression spontanée et la compréhension orale.

Analyse globale des résultats

L'analyse des résultats révèle, comme par les années passées, une grande variété de notes, surtout en langue facultative. Les candidats d'un niveau très faible sont peu nombreux, en revanche, les bonnes, voire très bonnes prestations, semblent en augmentation.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Dans ce genre d'épreuve, l'on évalue non seulement les compétences linguistiques du candidat, mais encore ses capacités de synthèse pour élaborer un compte rendu précis et ses stratégies discursives pour produire un commentaire bien argumenté. En ce sens, les paraphrases du texte et la juxtaposition d'idées sans aucun lien logique sont à proscrire.

Les deux parties de l'exposé, compte rendu et commentaire doivent être bien distinctes et équilibrées. Une bonne synthèse sera la base du commentaire ultérieur. Il est fort conseillé d'introduire le commentaire par une problématique claire qui servira de fil conducteur à l'argumentation. Cela évitera les commentaires hors sujet ou tout simplement de s'éloigner du thème en faisant appel à des connaissances qui ont peu ou prou un rapport avec celui-ci.

Il est important de ne pas négliger l'échange avec l'examineur ; par conséquent, il ne faut pas dépasser la dizaine de minutes réservée à l'exposé. Cette dernière partie est essentielle, car elle permet d'éclairer certains points de la présentation ainsi que de tester les stratégies communicatives et la réactivité du candidat.

Si les compétences linguistiques ne constituent pas une condition suffisante pour réussir à l'examen, elles restent tout de même une condition rigoureusement nécessaire. C'est pour cela qu'on conseille aux candidats de soigner leur niveau linguistique en faisant attention à ne pas répéter les erreurs courantes relevées lors de cette session.

En ce qui concerne le lexique :

- des interférences lexicales avec le français et avec l'anglais ;
- des mots inventés de toutes pièces.

En ce qui concerne la morphosyntaxe :

- confusion entre les catégories grammaticales (noms et adjectifs) ;
- accord en genre et en nombre dans le syntagme nominal ;
- méconnaissance des règles morphologiques de diphtongaison ;
- utilisation de la troisième personne du singulier au lieu de la première, aussi bien au présent de l'indicatif qu'au passé simple ;
- confusion aspectuelle entre les temps du passé ;
- les contextes du mode subjonctif ;
- la concordance des temps (accord du mode du verbe d'une proposition subordonnée avec celui de la proposition principale) dans la phrase complexe.

Conclusion

Le jury encourage les futurs candidats à se tenir informés de l'actualité en lisant la presse des pays hispanophones. Par ailleurs, pour réussir à cette épreuve, une pratique régulière de la langue s'avère indispensable.

Enfin, l'on constate que les candidats prennent très au sérieux cette épreuve du concours et font un effort pour être à la hauteur des enjeux.

Italien

Présentation de l'épreuve

Les candidats ont le choix entre deux articles et ils disposent de vingt minutes environ pour préparer leur compte rendu et faire un commentaire.

L'épreuve est d'une durée de vingt minutes et se divise en deux temps :

- un compte rendu suivi d'un commentaire de l'article ;
- un échange qui peut « aborder tout thème d'actualité ou culturel en rapport avec la zone d'influence de la langue choisie ».

L'épreuve évalue la compréhension écrite et l'expression orale en continu et en interaction du candidat.

Les textes proposés aux candidats étaient extraits de *La Repubblica* et de *L'Espresso*.

Ils traitaient de divers sujets d'actualité portant sur des thèmes variés tels que : la montée des inégalités en Italie, la passion croissante des italiens pour le genre policier et noir, les festivals littéraires, l'engouement des italiens pour les émissions télévisées culinaires, la diminution de l'audience de la télévision par les jeunes italiens, les nouvelles technologies et l'école, l'œuvre de Visconti, les cyberattaques, les études universitaires en Italie...

Analyse des résultats

Nous avons eu le plaisir d'interroger de bons, de très bons, voire d'excellents candidats.

La plupart des candidats maîtrisait les sujets choisis et ils ont très bien présenté et analysé les textes.

Certains candidats avaient une très bonne connaissance de l'actualité italienne.

Quelques candidats n'ont pas obtenu de points supplémentaires car ils ont commis des fautes d'expression et/ou ils n'ont pas suffisamment approfondi leur analyse, ils n'ont pas présenté un compte-rendu complet ou encore ils n'ont pas suffisamment mis à profit l'aide proposée au cours de l'échange.

Nous attendons des candidats qu'ils saisissent l'occasion de cette épreuve pour exprimer des idées personnelles et s'ouvrir au dialogue.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Nous invitons les candidats à lire les rapports des années précédentes afin d'éviter des erreurs récurrentes.

En ce qui concerne la langue, nous insistons encore sur le fait qu'en italien on ne met pas la préposition *di* devant le verbe à l'infinitif dans des expressions comme : *è possibile andare*, *è difficile fare*, *è facile dire ...*, *qualche* est invariable et toujours suivi du singulier, on dit *provare a* et *cercare di*.

Il faut faire attention aux mots d'origine étrangère se terminant par une voyelle qui sont invariables comme par exemple *film* et non "*filmi*".

Une sérieuse préparation à l'épreuve orale nécessite un travail de documentation sur les principaux faits de société italiens et internationaux, la lecture régulière de la presse écrite et de romans, l'écoute de la radio, la vision de films et d'émissions télévisées et des échanges avec des italiens quand cela est possible.

Conclusion

Cette année encore, le jury est heureux de constater que les résultats d'ensemble ont été très satisfaisants et nous tenons à saluer le très bon niveau culturel de certains candidats.

La plupart des candidats ont fait preuve d'une bonne connaissance de leur environnement social, économique, scientifique, politique et culturel et de leur capacité à s'exprimer en Italien.

Portugais

Présentation de l'épreuve

Les articles proposés, tirés de la presse portugaise et brésilienne, portaient sur des questions d'actualité et des sujets de société : la vie politique tumultueuse après l'impeachment de Dilma Rousseff, les cas de corruption, ou encore les inégalités sociales, raciales et économiques au Brésil ; les feux de forêt récents au Portugal et la manière dont ce type d'événements fait naître ici et là, dans les médias et sur les réseaux sociaux, la figure de l'« expert » en la matière ou ceux qui se prennent pour tel ; les difficultés des Portugais émigrés au Venezuela, et qui, pour la plupart, sont contraints de revenir dans un pays qu'ils ne connaissent pas et où ils n'ont aucun repère.

L'exercice, nous le rappelons, consiste à présenter et à commenter l'article choisi (parmi deux articles proposés), puis à répondre aux questions de l'examinateur et à échanger avec celui-ci. Les compétences évaluées sont les aspects linguistiques, la qualité de l'expression par rapport aux règles de l'exercice (capacité de synthèse et de reformulation, argumentation, dimension personnelle du commentaire...) et la qualité de l'échange (manière dont le candidat prend part à la conversation et réagit aux questions posées).

Analyse globale des résultats

La majorité des sept candidats a fait preuve d'une grande aisance et d'une très bonne maîtrise des règles de cet exercice, en présentant et en commentant l'article choisi d'une manière très satisfaisante, souvent fine et habile, voire même presque parfaite pour trois candidats. La langue était généralement fluide et la réactivité aux questions posées tout à fait correcte.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Un candidat a révélé quelques difficultés qui ont porté préjudice à la qualité de sa prestation : il n'a pas suffisamment analysé les enjeux du document choisi, s'est perdu dans les répétitions et n'a pas profité de tout son temps de parole. Une synthèse du texte un peu rapide, même compensée par le commentaire, ne permet généralement pas de traiter les centres d'intérêt du texte d'une manière satisfaisante.

Deux autres candidats ont perdu quelques points parce qu'ils ont soit trop paraphrasé le texte avant d'engager le commentaire, soit tenu des propos quelque peu convenus, sans exploiter la richesse du document et sans donner une dimension personnelle à leur commentaire.

Conclusion

Le jury ne saurait donc que trop recommander aux candidats de bien veiller à rendre compte de tous les aspects essentiels du texte choisi, de chercher à montrer leur capacité à argumenter et à prendre de la distance par rapport au document, tout en apportant une réflexion personnelle.

Russe

Présentation de l'épreuve

Les modalités de préparation de l'épreuve orale de russe n'ont pas changé depuis l'an dernier (durée de préparation de 20 minutes, passage devant l'examineur de 20 minutes). Il est toujours attendu du candidat un exposé construit (présentation de l'article, un compte rendu, puis un commentaire), qui vise à évaluer la capacité de prise de parole en continu.

La deuxième partie de l'épreuve est un entretien, qui permet d'apprécier l'interaction.

Comme tous les ans les thèmes proposés étaient variés et chaque candidat a pu choisir un sujet sur lequel il devait pouvoir se sentir à l'aise.

Les articles de cette année ont été tirés de *Argumenty i fakty*, *RIA Novosti*, *Vedomosti*, *Kommersant*, *Nezavisimaya gazeta*, *gazeta.ru*, *Komsomolskaya Pravda*.

Les articles les plus choisis par les candidats ont été :

- le retour de l'équipage franco-russe de la station spatiale internationale ;
- le nouveau pont en construction pour réunir la Crimée à la région de Krasnodar ;
- la rénovation de Moscou par la démolition des vieux immeubles construits sous Khrouchtchev ;
- l'institut chargé du développement de la route maritime du Nord.

Les articles sur :

- le cinéma (le prix au film russe Nelyoubov au festival de Cannes) ;
- l'écologie (la qualité des eaux de baignade en Russie) ;
- l'économie (la loi qui permet aux citoyens russes d'acquérir gratuitement de la terre en Sibérie) ;
- la société (le test de russe pour les migrants) ;

ont moins eu la faveur des candidats.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, une vingtaine de candidats a présenté le russe à l'oral du concours soit comme première langue, soit comme deuxième langue.

Les candidats qui se sont présentés connaissaient tous les modalités de l'épreuve, s'y étaient généralement bien préparés et les prestations ont été dans l'ensemble plus qu'honorables.

Comme l'an dernier, le niveau du concours a été cette année très bon, et la plupart des candidats de LV1 et de LV2 (russophones ou francophones) sait s'exprimer en russe et peut soutenir un échange informel dans une langue généralement correcte.

Dans ce type d'épreuve, il faut absolument privilégier la fluidité de l'élocution à la correction grammaticale absolue, sous réserve que le propos reste compréhensible.

Tous les candidats ont pu tirer parti du document, le rattacher à un thème plus global généralement étudié en classe. Rappelons qu'il ne faut pas hésiter à demander un mot pour débloquer une situation d'échange.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

L'épreuve doit commencer par une présentation de l'article, continue par un compte rendu (avec une lecture d'une ou deux phrases qui peut illustrer une idée), puis un commentaire du texte et se termine par un échange de questions et réponses entre l'examineur et le candidat sur un thème lié à l'article.

Il s'agit d'une épreuve orale en russe, et le candidat doit s'exprimer et doit parler. Avec seulement 20 minutes de préparation, il ne peut pas être exigé une compréhension minutieuse et détaillée du document, mais une compréhension globale et un repérage des éléments et des thèmes les plus importants. Au cours de l'entretien, le candidat pourra éventuellement affiner des points passés sous silence pendant son compte rendu.

L'évaluation porte sur les critères suivants :

- *la recevabilité linguistique*, c'est-à-dire la prononciation, l'accent, la fluidité de la parole, l'aisance à s'exprimer. Et aussi la correction de la langue, le maniement des structures syntaxiques et des cas de déclinaison et des conjugaisons. Mais il ne faut pas que la correction de la langue à tout prix vienne freiner l'expression, il ne s'agit pas de s'arrêter après chaque mot en attendant l'approbation de l'examineur sur la forme de grammaire... Il ne faut pas se contenter du simple réemploi minimum du vocabulaire du texte mais essayer l'utilisation pertinente d'un lexique riche, nuancé et varié. L'expression doit être fluide et aussi naturelle que possible, et les quelques erreurs peuvent être sans conséquence ;
- *l'expression en continu*. Le compte rendu, qui met en avant les éléments importants, qui hiérarchise si besoin les idées exposées ou les explicite, ne doit pas être une paraphrase ou une reprise mot à mot et systématique des phrases de l'article. Ainsi le compte-rendu ne doit pas être la relecture plus ou moins aléatoire de certains passages du texte, ponctué par « le journaliste dit que... ». La citation est bien sûr toujours possible, mais le résumé doit être organisé de façon à bien dégager les éléments importants puis secondaires du texte, et faire ressortir un problème posé par le texte. Le commentaire ne doit pas être non plus le prétexte à « ressortir » un exposé tout fait, préparé d'avance sur un thème général ayant un rapport quelquefois vague ou un peu forcé avec la problématique posée ;
- *l'échange* tient compte de l'initiative du candidat, de sa réactivité, de sa capacité à converser avec l'examineur. C'est ici que sont évaluées les réactions du candidat aux questions et aux interventions de l'examineur. Le candidat se doit de réagir comme au cours d'une conversation normale (en dépit du stress ou de l'émotion bien compréhensible de la situation d'examen), il ne doit pas se contenter de répondre oui ou non, et l'aptitude à rebondir sur le sujet, la capacité à nuancer ses affirmations, à prendre en compte un autre avis, à répondre du tac au tac a été notée positivement. Attention aussi à ne pas être trop bavard pendant la partie d'expression en continu et à laisser du temps pour la partie « entretien » qui est importante.

Si les candidats russophones peuvent paraître *a priori* avantagés pour cette partie linguistique, les francophones sont loin d'avoir démerité et la notation en a bien sûr tenu compte.

Conclusion

Nous tenons encore une fois à saluer la culture de certains candidats et l'implication de tous dans l'étude de la langue russe qui, nous n'en doutons pas, saura leur apporter un atout supplémentaire non négligeable dans leur projet professionnel.

Concours Centrale-Supélec 2017 filière MP

Les candidats doivent continuer à lire la presse, à se tenir au courant de ce qui se passe en Russie, suivre évidemment l'actualité scientifique, mais ne doivent pas négliger les arts, la littérature, l'histoire et tout ce qui touche à la société et à la culture.

Concours Centrale-Supélec 2017

Épreuves d'admission à l'École navale

Filière MP

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques 1	6
Mathématiques 2	8
Physique	9
Anglais	13

Résultats par épreuve

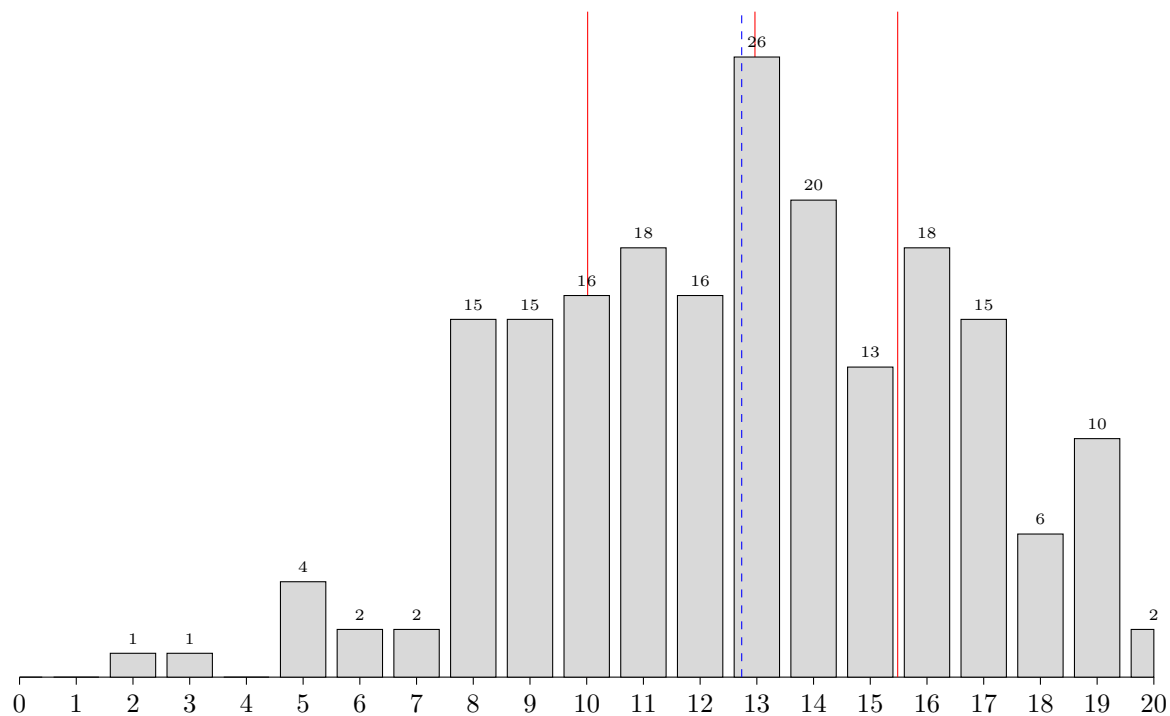
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

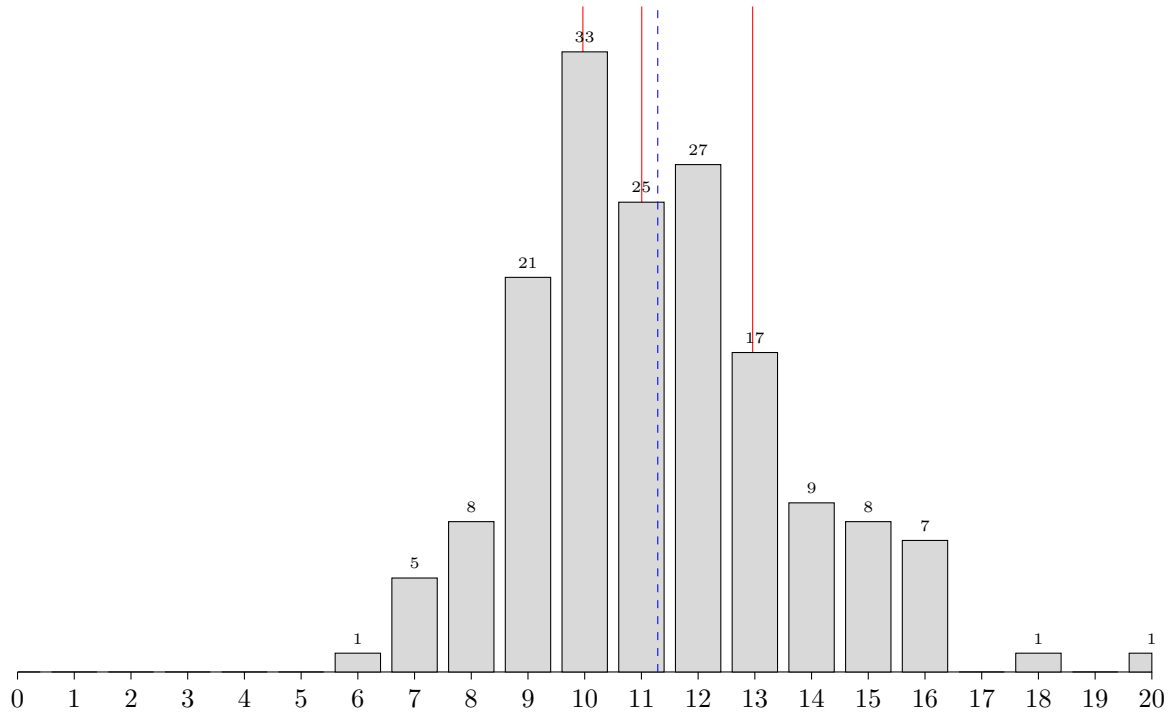
Épreuve	Admissibles	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
TIPE	209	4,3%	200	12,73	3,56	10,02	12,97	15,48	5,47
Anglais	209	22,0%	163	11,29	2,34	9,97	11,01	12,96	2,99
Sport	209	23,9%	159	13,64	2,99	12,33	13,99	15,68	3,35
Mathématiques 1	209	21,5%	164	11,07	3,63	8,03	11,04	13,99	5,96
Mathématiques 2	209	21,5%	164	10,90	3,56	8,01	10,98	13,05	5,04
Physique	209	21,5%	164	11,16	3,59	8,03	11,04	13,98	5,94

Les histogrammes suivants donnent la répartition des notes des candidats présents. Les traits continus (rouge) matérialisent les quartiles et le trait pointillé (bleu), la moyenne. Dans les graphes de corrélation, la surface du disque est proportionnelle au nombre de candidats ayant reçu le couple de notes correspondant.

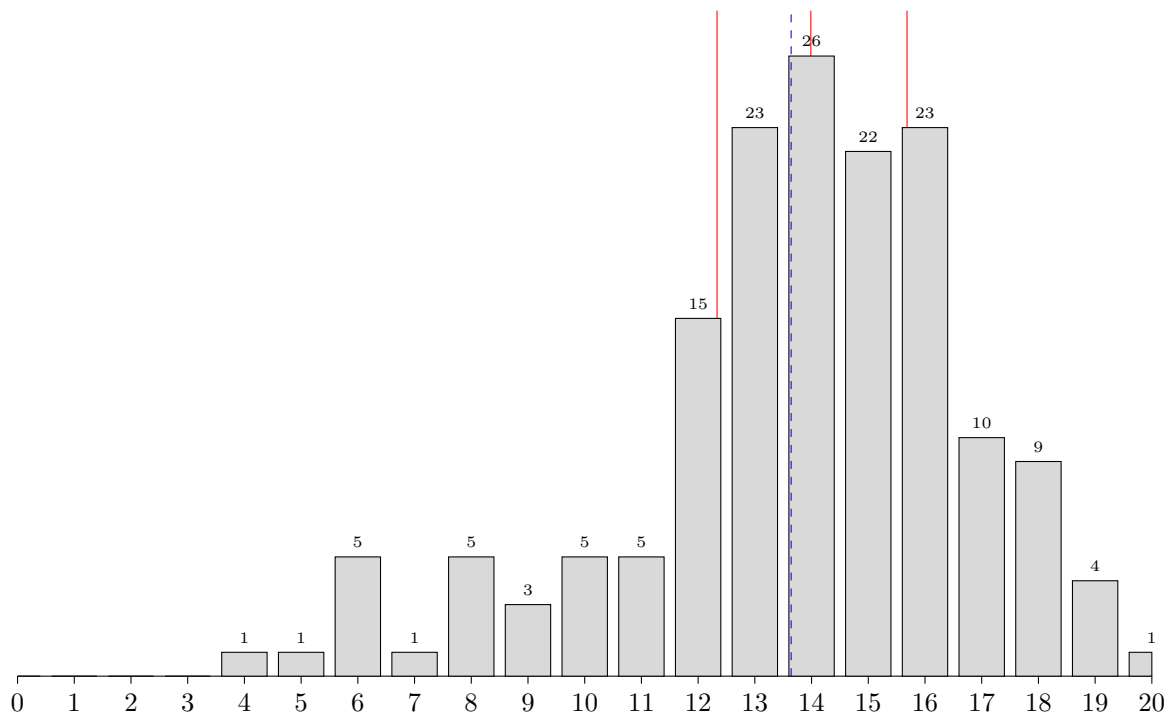
TIPE



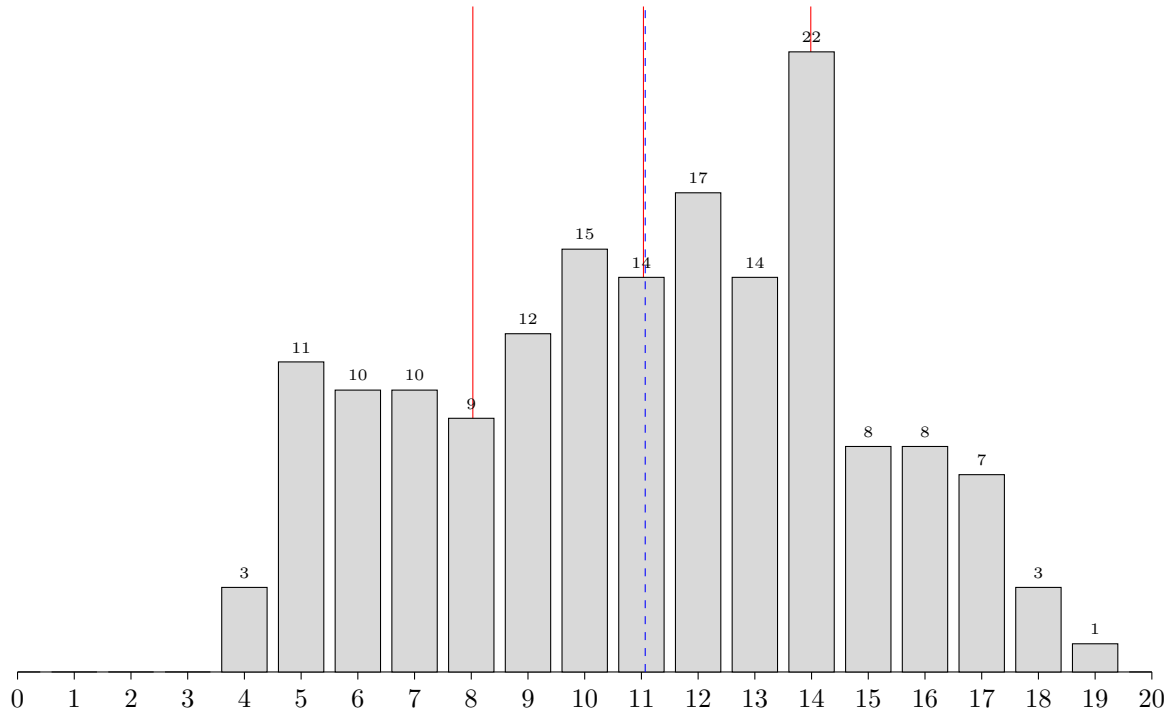
Anglais



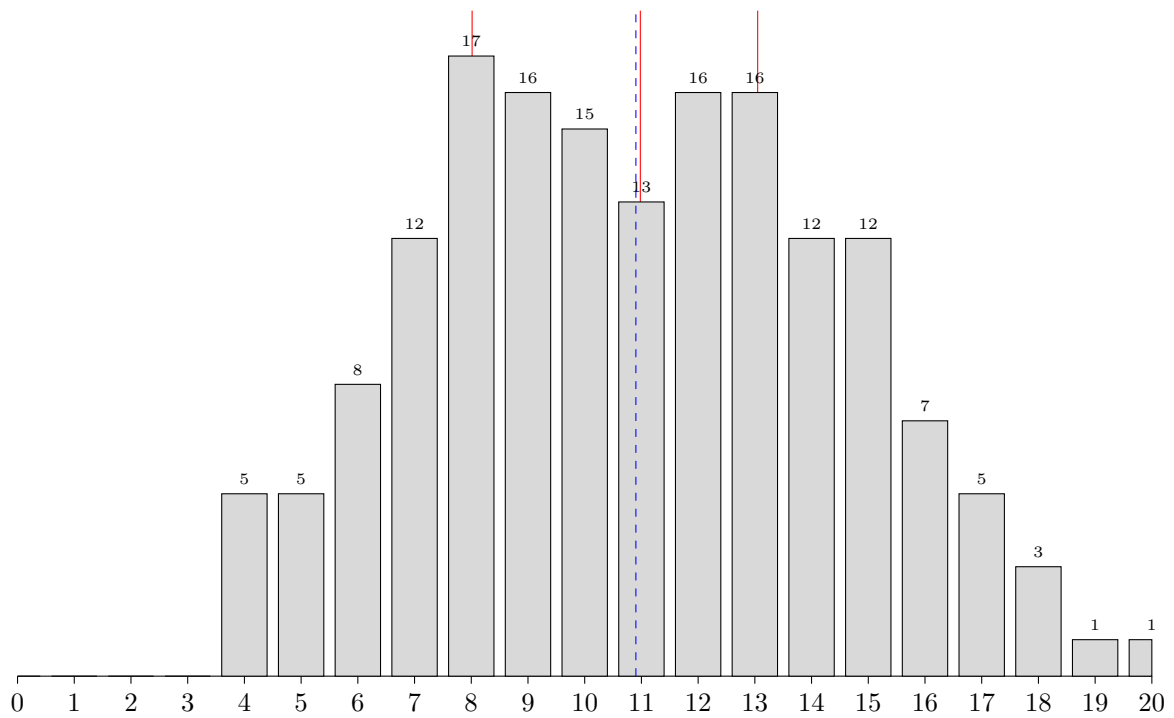
Sport



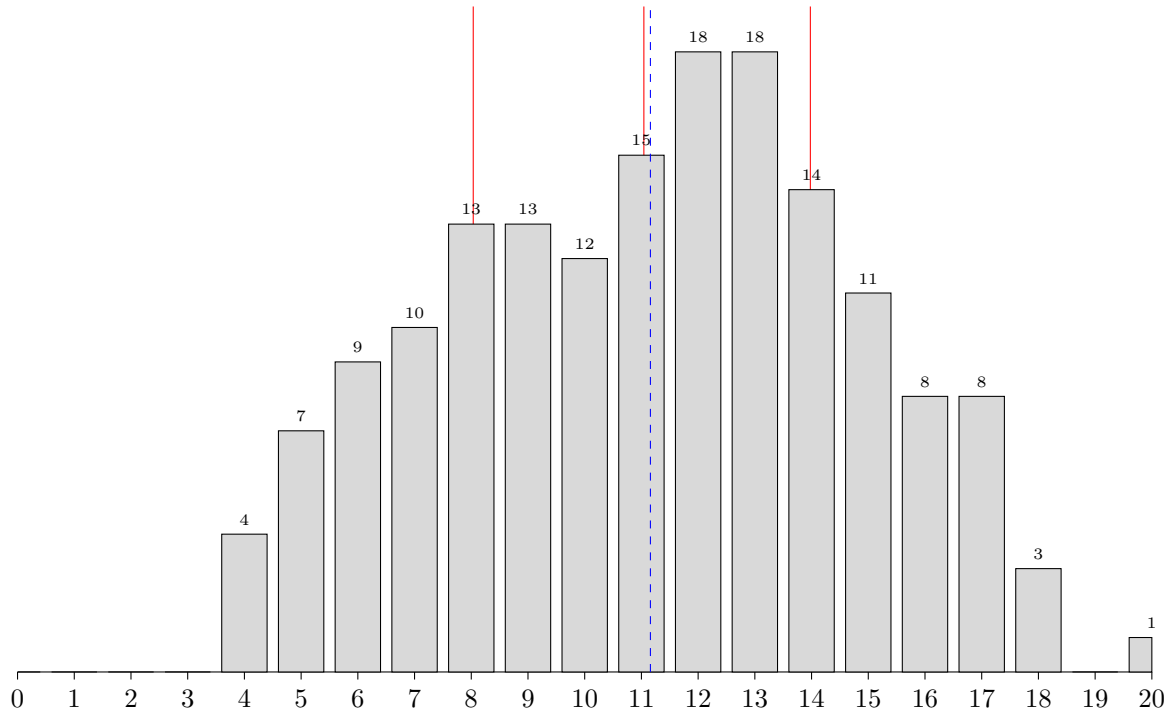
Mathématiques 1



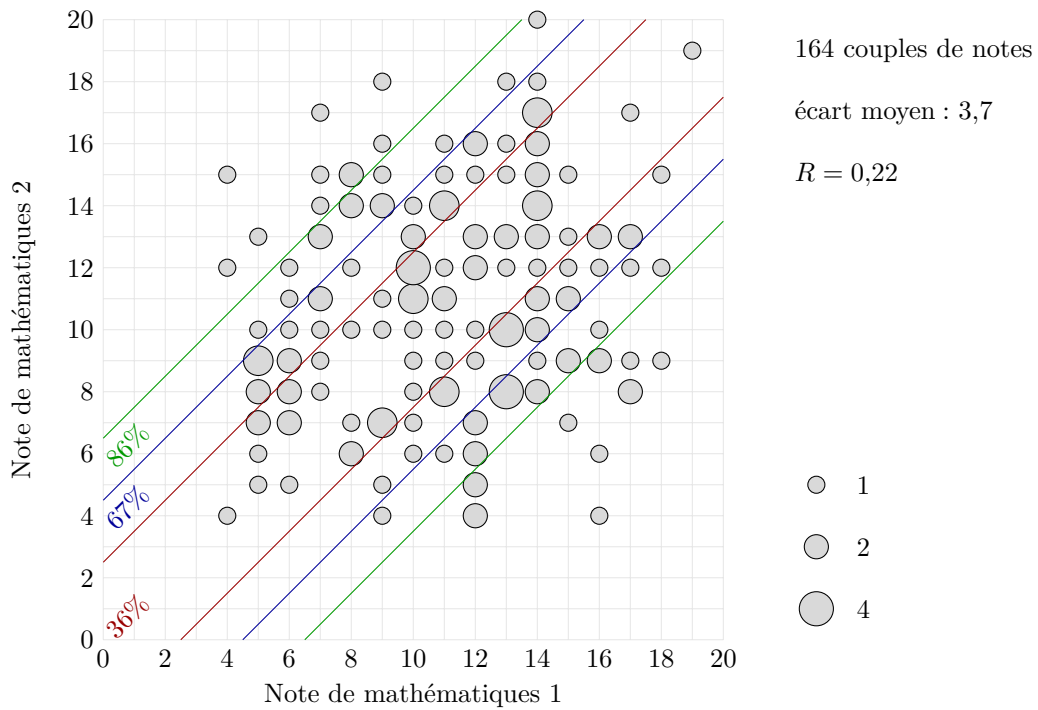
Mathématiques 2



Physique



Corrélation entre mathématiques 1 et mathématiques 2



Mathématiques 1

Comme les autres épreuves orales, celle-ci s'est déroulée entre le 19 juin et le 13 juillet 2017 au lycée Louis-le-Grand. Elle consistait à résoudre en 30 minutes sans préparation un exercice (et quelquefois deux) portant sur une (ou deux) partie(s) du programme au sens large du terme. Si les épreuves se sont déroulées sans problème, il faut encore une fois signaler ici combien pour les candidats ce type d'interrogation (incontestablement délicat) reste difficile en raison d'une large absence de recul face à ce qui leur est enseigné en classes préparatoires. Qui plus est, à mesure que défilent les promotions de candidats issus de la réforme profonde des programmes de 2011, il faut bien constater que certaines tendances fâcheuses se sont aggravées et que le cahier des charges minimal d'une épreuve de mathématiques n'est plus du tout entrevu par de nombreux candidats. Un point central en est de savoir exactement de quoi on parle quand on évoque une notion ou un concept. De ce fait, un candidat qui emploie à répétition un terme (continuité, limite, rayon de convergence...) et qui n'est pas capable d'en donner une définition ou un énoncé satisfaisant à la demande de l'examineur est sanctionné, parfois très lourdement. Et la correction de l'expression joue évidemment dans la note finale.

Comme d'habitude, les sujets et questions se sont concentrés sur des points névralgiques du programme. Il faut redire ici que contrairement à ce que les candidats pensent trop souvent, ce n'est pas le fait de résoudre ou pas l'exercice en tant que tel qui pèse le plus lourd dans l'évaluation, mais la façon dont avec ce prétexte de l'exercice on a été capable de montrer un peu de technique et un peu de connaissances. S'il faut insister sur un point pour terminer, c'est bien d'encourager les candidats à remplir la première des conditions avant de passer les épreuves orales (pas seulement de l'École navale !) : connaître leur cours.

Les erreurs de calcul, dont la fréquence devient véritablement envahissante, donnent lieu en général à une erreur de jugement qu'on perçoit chez beaucoup de candidats : en effet, ce n'est pas l'erreur elle-même qui, humaine, va entraîner une pénalité mais l'incapacité à répétition de la corriger. Il n'est pas acceptable, lors d'un concours d'une grande école scientifique, qu'un candidat doive s'y reprendre à huit fois pour résoudre sans erreur une équation du premier degré à une inconnue, pour déterminer le signe d'un polynôme du second degré ou pour calculer la dérivée d'une fraction rationnelle. Au delà de ces remarques récurrentes depuis plusieurs années, le jury voudrait signaler un point qui l'a particulièrement impressionné cette année : la plupart des candidats ne sait visiblement pas la formule de dérivation d'un quotient de fonctions u/v et le traitent comme le produit $u(1/v)$. Il n'y a rien de très méchant dans ce fait précis (à part le fait qu'en général, les candidats se trompent dans la réalisation du calcul) mais le jury croit y voir une marque supplémentaire d'une perte, elle préoccupante, d'une certaine culture de base en mathématiques élémentaires.

L'absence de réceptivité des candidats face aux suggestions est aussi un problème récurrent. Trop d'entre eux semblent sur-formatés par leurs années de classes préparatoires (ce qui souligne évidemment un effet quelquefois malheureux de ces années de stress intense). Du coup, ils s'entêtent trop souvent dans des impasses dont il est difficile à l'examineur de les faire sortir, d'autant qu'il y a souvent une forte tendance à vouloir chercher midi à quatorze heures au lieu de choisir l'approche la plus élémentaire. Le sens de cette épreuve est aussi cela : voir comment, face à une situation pas totalement prévue, un candidat est capable de réagir, de faire jouer ses connaissances, son imagination... et son bon sens pour prendre conscience de la mauvaise voie qu'il avait empruntée. Un essai malheureux n'est jamais sanctionné (en tout cas s'il ne comporte pas d'erreur mathématique manifeste, naturellement), mais une obstination de mauvais aloi l'est souvent.

Non sans lien avec le point précédent, le manque total d'initiative se révèle peser lourd. Il faut redire ici que l'examineur n'est là que pour aider le candidat à avancer par des suggestions, pour lui faire

relever ses erreurs et lui donner éventuellement l'occasion de les corriger et pour, en définitive, lui permettre de montrer « ce qu'il sait faire », pas pour déployer une énergie phénoménale pour arriver à ce que le candidat se décide à faire quelque chose. Particulièrement insupportable, et lourdement punie, est l'attitude de ceux qui « font sans faire », c'est-à-dire proposent des pistes, parfois en rafale, sans se lancer dans aucune, histoire peut être de « tester » la réaction de l'examineur. Il faut aussi souligner l'équilibre toujours délicat à entretenir entre la parole et ce qu'on écrit. S'il n'est pas acceptable bien sûr, lors d'un oral, qu'un candidat n'ouvre pas la bouche, il est aussi souvent ennuyeux que trop peu soit écrit au tableau, la « paillasse » des mathématiciens, car trop d'ambiguïtés restent alors manifestes : par exemple, si un candidat dit « x est positif », il est très souvent impossible de savoir s'il veut dire « $x \geq 0$ » ou « $x > 0$ » avant qu'il ne l'ait écrit.

Mathématiques 2

L'épreuve de mathématiques 2, réservée aux candidats de l'option MP, portait cette année sur l'algèbre et les probabilités. Pour illustrer certains concepts, des questions portant sur le programme d'informatique pour tous ont pu être posées.

L'oral s'échelonnait sur 40 minutes avec préparation d'une dizaine de minutes.

Durant cet oral, un ou plusieurs exercices pouvaient être donnés, avec parfois des questions de cours. Au total, 164 candidats ont passé cette épreuve, dont 28 filles.

La moyenne est de 10,9 pour un écart-type de 3,6 ; les notes sont échelonnées de 4 à 20.

On retrouve une répartition des candidats identique aux années précédentes : une petite vingtaine d'étudiants sort du lot avec un comportement exemplaire en ce qui concerne les attendus (mathématiques et humains) maintes fois répétés dans les rapports précédents.

Une soixantaine de candidats obtiennent une note supérieure ou égale à 13 et devraient honorer le contrat attendu à l'École navale.

Cependant, la répartition des notes montre qu'une moitié des candidats ont une note entre 10 et 12 ce qui prouve que les qualités attendues d'un candidat, ni du point de vue mathématiques, ni du point de vue humain, n'ont été décelées sur cette épreuve particulière.

Les futurs candidats trouveront dans les précédents rapports le détail des attendus pour cette épreuve. En résumé :

- en ce qui concerne les mathématiques, on attend une capacité d'analyse du ou des sujets, la mise en place d'une ou de plusieurs stratégies, l'explication du choix fait pour la résolution de l'exercice (qui devient alors accessoire !)
- en ce qui concerne les qualités humaines, l'humilité, l'auto-critique, les capacités d'écoute, la gestion du stress sont, entre autres, des points positifs largement appréciés.

Pour conclure, le jury signale que l'utilisation de programmes informatiques (à analyser ou à écrire), dans la continuité de cette année, sera poursuivie les années suivantes.

Physique

L'épreuve orale du concours de recrutement de l'École navale s'est déroulée du 19 Juin au 13 Juillet 2017 au lycée Louis-Le-Grand à Paris, plus de 160 candidats s'y sont présentés. Ce rapport résume le déroulement des épreuves.

Les étudiants qui se sont présentés, au cours de cette session, ont été formés selon les principes de la réforme mise en place dès septembre 2013 en CPGE, et déployés dès 2010 au niveau secondaire.

Les exigences du jury se sont adaptées à ces nouveaux principes de formation et les épreuves ont été modifiées pour intégrer les pratiques dites de résolution de problème, d'analyse de documents et de questions ouvertes.

Certains candidats sont toujours surpris par ce changement de configuration malgré les déclarations et mises en garde des années précédentes, le jury espère que la lecture de ce rapport et une plus grande diffusion de ces pratiques éviteront l'étonnement constaté dès lors que l'exercice n'est pas « pré-réforme ».

Nature de l'épreuve

Pour les candidats de l'option MP, la validation de leurs compétences en sciences physiques s'effectue par le biais d'un unique oral de physique.

L'épreuve s'inscrit dans la journée des épreuves orales de l'École navale qui comporte, par ailleurs, deux épreuves de mathématiques et une épreuve de langue vivante ; une journée supplémentaire est toutefois requise pour les épreuves sportives.

Cet examen est de format propre et diffère de celui proposé par d'autres concours. Il ne dure que trente minutes, il s'effectue sans préparation et sans analyse préliminaire. Le candidat doit se mobiliser en direct, analyser le problème, faire ses choix, construire son raisonnement sous le regard de l'examineur et, de façon évidente, expliquer et justifier ses démarches au jury.

Ce choix permet de limiter la durée totale des épreuves et doit faciliter l'organisation et la mobilisation de tous les candidats. La relative brièveté exige, *a contrario*, une réactivité, une concentration et une participation conséquente. Nous sommes loin de « l'écrit debout » que provoquent parfois, bien involontairement, des oraux usant d'une préparation écrite préliminaire.

Nous sommes conscients des exigences de cet oral mais la pugnacité et le dynamisme sont des qualités que nous attendons d'un futur officier de marine.

Le candidat doit travailler et dialoguer en continu avec l'examineur, il doit savoir gérer ce type d'oral en s'autorisant des phases de développement et des phases de présentation.

Il est bon de dire ce qui va être fait et de faire ce qui a été dit.

Ce dialogue permanent se construit sur la base d'une « planche » présentée à l'étudiant au début de l'épreuve sous la forme *a minima* d'un document pdf mis à disposition sur ordinateur et sur écran de projection (vidéo projecteur).

Ce document est parfois complété de fichiers vidéo et/ou audio, de graphiques et de scripts python produits dans l'environnement **pyzo**.

Dans ce dernier cas, l'étudiant peut avoir à interpréter le code, commenter sa nature et sa fonction, analyser l'algorithme, voire le modifier. Le cours « d'informatique pour tous » a pour objectif de

donner aux étudiants de CPGE des compétences transversales qui peuvent être mobilisées et donc évaluées dans le cadre de l'oral de Physique.

L'oral de l'École navale rejoint ici les préoccupations et objectifs des autres épreuves orales du concours Centrale-Supélec.

La relative brièveté de l'examen exige de la part des postulants, un engagement et une volonté certaine, ils doivent être réactifs, dynamiques, précis et concis.

Ces qualités sont primordiales chez les futurs officiers que formera l'École navale. Elles seront recherchées et appréciées par le jury.

À nouveau, insistons sur le fait que cette configuration se distingue de celle pratiquée par d'autres concours privilégiant des épreuves avec préparation, elle fait partie de la spécificité de l'oral du concours de l'École navale et invite au développement de qualités distinctes.

Elle ne s'improvise pas.

Les étudiants intéressés par les carrières d'officiers de la Royale seront donc bien inspirés de s'entraîner à la particularité de cette épreuve.

Note pratique : outils numériques

La physique ne peut s'affranchir de l'analyse du réel, des applications numériques destinées à illustrer la compréhension du sujet seront parfois requises.

À cette fin, les candidats ont accès à un ordinateur de type PC permettant de diversifier les approches numériques.

L'usage de l'environnement Pyzo (IEP) ou du shell de base de Python est attendu, les candidats plus familiers avec Scilab pourront s'ils le souhaitent privilégier cette solution. Le cadre numérique offert à tous les candidats est ainsi rendu uniforme et permet, dans ce domaine, une plus grande équité.

L'usage d'une calculatrice personnelle n'est pas autorisé.

Le jury entend s'affranchir de la grande diversité de ces supports dont l'usage dans un champ professionnel est, aujourd'hui, pour le moins modéré. Il s'affranchit, par ailleurs, des problèmes de sécurité que posaient ces outils dont les capacités de stockage et de base de données étaient parfois surexploitées.

Comportement du candidat

Le jury encourage les candidats à présenter leurs solutions de manière claire et précise. Il est souhaitable d'exprimer à haute et intelligible voix sa conviction.

Si le doute raisonné est apprécié, le doute systématique amène souvent le jury à s'interroger sur la pertinence de la démarche du candidat, et est donc à déconseiller.

Les futurs élèves officiers sont invités à ne pas rechercher systématiquement l'approbation de l'examineur, ils doivent faire preuve d'autonomie dans leurs démarches.

Tout candidat posant au jury des questions sur la justesse ou la pertinence des développements qu'il vient d'effectuer se méprend profondément sur le principe de ces oraux et confond visiblement les rôles et fonctions de chacun.

Si une hiérarchie de tutelle existera d'évidence dans leurs futures carrières, elle ne saurait être le prétexte d'une confusion de cette nature, ces officiers en devenir doivent démontrer leur capacité à faire et à affirmer leurs choix.

Si un intellect de valeur s'apprécie, il n'en est que plus pertinent s'il se manifeste avec humilité et respect.

On peut regretter l'aveuglement de certains candidats qui s'étonnent voire s'agacent de l'intervention de l'examineur lors de leur oral. Au-delà du constat d'évidence sur la place relative du jury régalien et de l'examiné candidat, l'oral n'est pas un écrit vertical, il suppose l'existence d'une interaction, voire un dialogue.

Rappelons que les interventions du jury ne s'effectuent que dans la perspective de clarifier un point du discours du candidat ou de l'amener à prendre conscience d'éventuelles erreurs. Une écoute et une attention certaine sont donc à privilégier.

La mesure étant requise, certains candidats cèdent à l'excès inverse et attendent du jury qu'il fasse la planche qui leur a été posée, d'autres vont jusqu'à requérir une solution aggravant ainsi leur évaluation puisqu'ils confondent le contexte d'un concours et celui d'un cours !

Enfin, au-delà du fond, la forme ne doit pas être négligée. Nous regrettons l'état des prestations atones et inintelligibles et nous apprécions la clarté et la concision de candidats plus nombreux, démontrant leur maîtrise de cet exercice.

Maitrise des savoirs

La connaissance et la maîtrise du cours de physique est essentielle. Il est illusoire de croire qu'on peut s'en affranchir.

La compréhension du phénomène étudié est une étape clé du processus de résolution, une analyse qualitative préliminaire est utile pour identifier les paramètres primordiaux, les variables réduites et mettre en place les étapes de la démarche.

Certains candidats pressés de se lancer dans une phase calculatoire en viennent ainsi à confondre effet et cause.

Tout résultat obtenu doit faire l'objet d'une analyse de cohérence et d'homogénéité.

Une erreur d'homogénéité est réhivitoire et tous les candidats doivent s'en prémunir.

Constats de la session 2017

Les candidats de cette session ont présenté des profils extrêmement variés, la distribution des comportements, des compétences et des attitudes a été conséquente.

Nous rappelons que l'École navale recherche des officiers-ingénieurs, et non des techniciens, même habiles. Les officiers recrutés sont destinés à servir pendant plusieurs décennies et doivent être capables de s'adapter à l'évolution des exigences professionnelles.

Cette adaptabilité n'est possible que lorsqu'on cultive des capacités de raisonnement et d'analyse à partir de fondations solides.

La maîtrise du cours est une exigence nécessaire et nous invitons les candidats à s'assurer de ce pré-requis. Il faut bien sûr entendre par maîtrise une pratique réelle du contenu dépassant la simple évocation d'une formule de ci de là. L'usage d'une formule dont les sources et origines sont méconnues n'est, toujours pas, du meilleur effet.

L'exercice de la raison est attendu et apprécié, nous invitons tous les candidats à éviter toute posture dogmatique. La culture des affirmations sans preuve n'est pas à privilégier. Des approches claires distinguant modèles et objectifs, hypothèses et conclusions seront privilégiées.

Le jury a eu le plaisir d'entendre des candidats s'exprimant avec aisance, annonçant clairement leurs démarches et leurs projets de développement. Il a pu apprécier la pertinence de leurs analyses, les vérifications spontanées de cohérence et d'homogénéité des résultats. Ces candidats de valeur ont démontré par leur présence la permanence de l'attrait du concours, et c'est parmi eux, naturellement, que fut choisi l'excellence future de la marine française.

Anglais

Les candidat(e)s, au lieu de trouver ici un bêtisier peu utile à leur préparation, vont, on peut l'espérer, mettre à profit les conseils qui suivent.

Matériel

Sur les conseils de leurs professeurs, certain(e)s candidat(e)s ont utilisé des plastiques transparents car s'il est interdit d'annoter les textes soumis par le jury (voir plus loin) il est en revanche permis de procéder à des repérages, soulignages, surlignages de couleurs différentes à l'aide de ces feuilles.

Pour les candidat(e)s sensibles au bruit, il peut être conseillé d'apporter des protections auditives car la préparation et la prestation se déroulent dans la même salle.

Nature et durée de l'épreuve

Durée de la préparation : 40 minutes. Il est remis au candidat / à la candidate deux supports :

- un support audio, CD avec lecteur et écouteurs individuels ;
- un article récent (presse britannique ou américaine).

Le document audio

Les candidat(e)s peuvent écouter la plage du CD qui leur est remis le nombre de fois qu'ils/elles le jugent nécessaire, opérer des pauses ou des retours en arrière. Les 40 minutes de préparation peuvent être utilisées de la façon suivante : 20 minutes pour chaque document, ou une durée inférieure pour le support audio (15 minutes par exemple) afin de consacrer plus de temps au document écrit. En revanche, il est interdit de consacrer plus de 20 minutes à l'étude du document audio, ne serait ce que pour libérer le matériel pour le candidat / la candidate suivant(e).

L'exercice demandé est une *restitution*, ce n'est ni un résumé ni une synthèse : il faut restituer le plus d'éléments avec des connecteurs logiques. Afin de dynamiser cette restitution, certain(e)s candidat(e)s ont à la fois utilisé des "*link-words*" mais aussi des expressions telles que "*we learn that ...*". Il est bon de faire ressortir l'articulation du propos et de ne pas négliger la conclusion.

Cet exercice permet de tester :

- la bonne compréhension du message ;
- la fidélité de sa restitution ;
- le sens de l'organisation des informations ;
- les qualités pédagogiques du candidat / de la candidate. Restituer, c'est transmettre (voir plus loin) ;
- l'autonomie du candidat / de la candidate qui ne se contentera pas de « répéter » le message entendu.

L'examineur ne pose pas de questions à l'issue de la restitution.

Le document écrit

Les élèves de classes préparatoires sont habitués à ce type d'exercice. Il leur est demandé un résumé et un commentaire de l'article. Le candidat / la candidate peut choisir un court passage

du texte qu'il / elle souhaite lire et justifier son choix. Les sujets soumis à l'analyse sont aussi variés que possible : problèmes économiques et sociaux, événements sportifs ou culturels (cinéma, expositions...). Le jury avant de poser quelques questions (qui ont pour but d'approfondir l'analyse et ne sont pas des « pièges ») demande la traduction d'un court passage de l'article.

À la fin de l'épreuve, le candidat / la candidate détruit ses brouillons et remet l'article à l'examineur, celui-ci devant être vierge de tout annotation ou soulignage.

Attentes du Jury

Il convient d'abord de préciser que, dans leur grande majorité, les candidat(e)s sont bien préparé(e)s et motivé(e)s. Les notes faibles ou très faibles étant assez rares. L'ensemble est homogène et correct cependant les prestations exceptionnelles sont rares.

Deuxièmement, si les séjours fréquents dans des pays anglophones constituent un atout indéniable, le jury a eu le plaisir d'entendre de très bons, voire d'excellents commentaires dans un anglais de bonne tenue par des élèves qui n'étaient ni bilingues ni n'avaient séjourné longtemps en Grande-Bretagne ou aux États-Unis.

Dans l'ensemble, les notes obtenues sont convenables. Les qualités qui ont retenu attention sont :

– le dynamisme et le courage

Les élèves dont l'anglais était moyen mais qui ont essayé avec détermination et avec les armes qui étaient les leurs de « se battre » ont été plus justement récompensés que celles et ceux (assez rares cependant) qui ont « refusé l'obstacle ».

– la pédagogie

Le candidat / la candidate aura pour mission de transmettre mais aussi de donner des consignes de façon claire et précise.

– l'organisation du discours

Le plan doit être annoncé et suivi. Il peut être dialectique ou thématique selon l'article proposé.

– la clarté et la simplicité

Il convient d'adopter une langue simple mais pas indigente, des expressions riches sans être technocratiques.

– le charisme

Le jury a apprécié chez un nombre important de candidat(e)s la volonté de persuader, de convaincre, d'intéresser.

L'épreuve de langue anglaise

Le jury a été bienveillant si, durant les vingt minutes de la prestation, le candidat / la candidate faisait une ou deux fautes de grammaire et / ou de phonétique et si celles-ci ne nuisaient pas à la communication et / ou au dialogue.

En revanche, il a été obligé de sanctionner l'accumulation / la répétition des fautes. Il n'est plus question de formalisme : le message ne passe plus. Pour dire les choses simplement : les candidat(e)s ne doivent pas être inhibé(e)s et paniquer devant la perspective de faire des fautes (en 20 minutes

il y en aura inévitablement) ; à l'inverse des fautes récurrentes nuiront à la prestation et, comme il s'agit d'un concours, auront un impact sur la note d'anglais. Il est à noter que les fautes les plus fréquemment commises et observées sont (sans surprise) :

- l'absence de “s” à la troisième personne du singulier ;
- les “s” parasites (notamment aux adjectifs) ;
- les fautes de pronoms relatifs (*who / which*) ;
- les fautes de temps ou d'aspect (present perfect / prétérit) ;
- les fautes de syntaxe (adjectif + nom ou question indirecte) ;
- les fautes de détermination (article / article zéro) ou de quantité *much / many few / a few* ;
- système vocalique aberrant (diphtongues) ;
- voyelles tendues ;
- prononciation de “th”, “*though*”, “*through*”, “-*ough*” ...
- accent de phrase.

Pour donner un exemple, si l'on peut admettre un “s” oublié à la troisième personne sur un entretien de 20 minutes, on ne peut en tolérer sa répétition.

Le jury a apprécié la présence d'esprit de certain(e)s candidat(e)s qui, conscients, par exemple, d'avoir utilisé *which* pour *who* s'auto-corrigeaient.

Conclusion

Les candidat(e)s des futures sessions ont à leur disposition des moyens technologiques (sites internet, applications, DVD ...) que n'avaient pas leurs camarades il y a seulement quelques années sans compter de nombreux manuels afin de s'entraîner aux épreuves.

Les très bonnes et les excellentes notes viennent couronner une préparation sérieuse, rigoureuse mais également la détermination et l'enthousiasme.

On l'aura compris, si l'épreuve de langue à l'École navale répond à des exigences légitimes, elle est loin d'être insurmontable.

Le jury conseille deux opuscules afin de préparer les concours des grandes écoles scientifiques :

- *My Grammar is Rich* pour celles et ceux qui souhaitent revoir certains points de grammaire (cours + exercices) ;
- *J'assure en Anglais* qui recense les erreurs les plus fréquemment commises par les candidats et donne de précieux conseils.

Le jury conseille également d'approfondir les faits de civilisation, par exemple avec *A cultural guide*, de F. Grellet.

Pour obtenir un lexique riche et varié lire la presse anglophone de qualité dont la plupart des articles sont accessibles en ligne.

Pour la compréhension orale il est conseillé d'écouter la radio en ligne comme [BBC Radio 4](#) ou [National Public Radio](#).