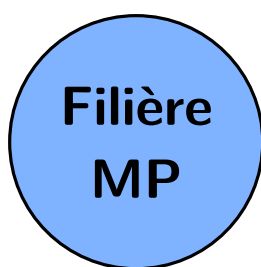


CONCOURS CENTRALE•SUPÉLEC

Rapport du jury



2012

Table des matières

Table des matières	i
Avant-propos	iii
Chiffres généraux	v
1 Épreuves écrites	1
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	12
Mathématiques 1	16
Mathématiques 2	19
Physique	21
Physique – Chimie	26
Sciences Industrielles	29
Informatique	34
Allemand	36
Anglais	40
Arabe	46
Chinois	48
Espagnol	50
Italien	52
Portugais	53
Russe	55
2 Épreuves orales	1
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques 1	19
Mathématiques 2	22
Physique	29
Table des matières	i

Concours Centrale-Supélec 2012 filière MP

Chimie	35
Travaux pratiques de physique	41
Allemand	46
Anglais	48
Arabe	52
Chinois	54
Espagnol	57
Italien	59
Portugais	60
Russe	62
3 Épreuves d'admission École navale	1
Table des matières	1
Le mot du Président	2
Mathématiques 1	3
Mathématiques 2	4
Physique	5
Anglais	11
Allemand	13
Épreuves sportives	14

Avant-propos

Cette session 2012 du concours Centrale-Supélec est dans la continuité des sessions précédentes, aussi bien d'un point de vue quantitatif que qualitatif, même si quelques évolutions ont été mises en place cette année. La durée de toutes les épreuves d'admissibilité a été fixée à 4 heures. L'épreuve d'admissibilité de chimie du concours TSI a été supprimée mais cette discipline a été évaluée dans une épreuve mixte Physique-Chimie, comme dans les filières MP et PSI. L'évolution induite des coefficients pour cette filière TSI n'a pas modifié l'équilibre entre disciplines. L'évolution la plus importante a concerné l'épreuve d'admissibilité de langues vivantes afin de répondre aux besoins liés à l'accélération des échanges, la mondialisation et l'apparition d'entreprises réellement internationales. De nos jours, un ingénieur doit être capable de communiquer avec des correspondants de diverses origines et de travailler dans une langue qui n'est pas forcément sa langue maternelle. Cela lui demande, d'une part, un certain nombre d'aptitudes qui n'étaient pas détectées par l'épreuve qui a prévalu jusqu'en 2011, et rend, d'autre part, difficilement justifiable la référence au français qui pour une bonne part transformait l'épreuve de langue vivante en une épreuve de français.

Globalement, cette nouvelle épreuve n'a manifestement pas déstabilisé les candidats qui étaient bien préparés. Ce qui prouve que le travail fait en amont avec les professeurs de CPGE a porté ses fruits, et que ceux-ci ont bien compris les demandes formulées par les écoles qui recrutent sur le concours Centrale-Supélec. Qu'ils en soient remerciés.

Le jury du concours Centrale-Supélec exprime toujours clairement ses attentes. Les écoles constituent les prescripteurs et commanditaires. Elles fixent les grandes orientations. Les superviseurs, inspecteurs généraux de l'éducation nationale, apportent leur expertise pour concrétiser ces orientations et les mettre en œuvre dans les épreuves du concours. Le rapport de jury a pour objectif, comme les années précédentes, de préciser les attentes du jury, donc des écoles qui recrutent sur le concours Centrale-Supélec. Il doit donc aider les candidats dans leur préparation, et guider les professeurs de CPGE.

Le jury du concours Centrale-Supélec a le devoir de proposer des sujets irréprochables. Malgré toutes les précautions prises pour la session 2012, nous avons relevé encore quelques coquilles ou imprécisions dans certains sujets : en maths 1 MP et en maths 2 PC (3 conditions à étudier alors que 2 sont proposées) ; en Physique-Chimie PSI (imprécisions dans certaines formules ou libellés de questions) ; en S2I1 TSI (+ au lieu de - au niveau d'un amplificateur opérationnel). Malgré cela, je tiens à remercier tous ceux qui ont contribué à l'élaboration de ces sujets. Un point, cependant, mérite notre réflexion : un sujet très long, contrairement, à ce que l'on peut imaginer, ne permet plus en 2012 d'échelonner correctement les candidats qui ont tendance à survoler toutes les questions comme dans une démarche de zapping qui est dans leur culture.

De la même manière, le téléphone portable leur semble maintenant indispensable. Jusqu'à présent, les candidats ne peuvent pas s'en servir lors des épreuves. Mais certains candidats, peu nombreux heureusement, se sont fait encore surprendre, ce qui peut leur valoir des sanctions assez sévères : de 0 à l'épreuve jusqu'à l'exclusion de tous les examens et concours de l'enseignement supérieur. Nous comptons sur les professeurs de CPGE pour sensibiliser leurs élèves à ce point du règlement. L'interdiction pure et simple reste la règle pour la session 2013, mais jusqu'à quand pourra-t-on tenir devant cette évolution de la société qui sera sans retour ? Faire preuve d'innovation dans ce domaine serait certainement pertinent et astucieux.

Faire preuve d'innovation sera certainement nécessaire pour l'organisation des concours qui devient de plus en plus difficile et qui est toujours aussi coûteuse. Faut-il dépenser autant d'argent alors que

les élèves des CPGE scientifiques trouvent une place dans une école ? Peut-on continuer d'amputer l'année scolaire pour faire commencer les concours vers le 20 avril ? Est-il raisonnable d'avoir une durée des écrits de 5 semaines environ ? La multiplication des épreuves est-elle justifiée ? Sur tous ces points, il faudra apporter des réponses rapidement en se positionnant vers l'avenir. Le concours Centrale-Supélec, quant à lui, pourrait apporter des réponses à toutes ces questions. Sur ce sujet, le conservatisme n'est pas de mise alors que des réflexions sur la restructuration du segment L sont à l'étude.

Norbert Perrot
Président du jury

Chiffres généraux

Nombre de candidats par concours

	Inscrits	Adm.	Classés	Appelés	Entrés
Centrale Lille	3432	958	848	848	62
Centrale Lyon	3727	1070	835	835	115
Centrale Marseille	2996	1217	1053	1053	58
Centrale Nantes	3614	1122	1029	964	130
Centrale Paris	3414	761	454	341	144
Centrale Paris étranger	295	82	62	43	19
Cycle international	426	90	59	52	31
École navale	342	208	90	70	25
ENSEA	1624	1171	461	461	44
ENSIIE	1474	1201	473	473	81
IOGS	1877	961	807	807	23
IOGS étranger	101	43	34	34	—
Supélec	3233	975	901	814	148
Supélec étranger	226	69	58	41	3

Détail du cycle international

	Appelés	Entrés
Centrale Lille	39	3
Centrale Lyon	27	5
Centrale Marseille	52	1
Centrale Nantes	37	1
Centrale Paris	19	15
Supélec	36	6

Limites par concours (nombre de points)

	Barre d'adm.	Premier classé	Dernier classé	Premier entré	Dernier entré
Centrale Lille	798	2534,7	1543,7	1874,7	1543,7
Centrale Lyon	751	2611,5	1708,3	1984,5	1708,3
Centrale Marseille	767	2740,8	1401,3	1888,2	1403,3
Centrale Nantes	729	2541,8	1441	1877,6	1504,1
Centrale Paris	818	2496,5	1722,1	2158,1	1787,0
Centrale Paris étranger	533	942,0	610,0	814,0	698,0
Cycle international	864	1331,75	905,75	1320,75	927,00
IOGS	764	2582,4	1363,8	1786,6	1396,7
IOGS étranger	560	984,0	494,0	—	—
Supélec	864	2474,6	1511,6	1884,4	1591,4
Supélec étranger	588	937,0	565,0	677,0	651,0

Détail du cycle international

	Premier entré	Dernier entré
Centrale Lille	1068,00	1017,25
Centrale Lyon	1106,00	1082,50
Centrale Marseille	927,00	927,00
Centrale Nantes	1082,25	1082,25
Centrale Paris	1320,75	1120,50
Supélec	1119,50	1022,75

Concours Centrale-Supélec 2012

Épreuves écrites

Filière MP

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	12
Mathématiques 1	16
Mathématiques 2	19
Physique	21
Physique – Chimie	26
Sciences Industrielles	29
Informatique	34
Allemand	36
Anglais	40
Arabe	46
Chinois	48
Espagnol	50
Italien	52
Portugais	53
Russe	55

Résultats par épreuve

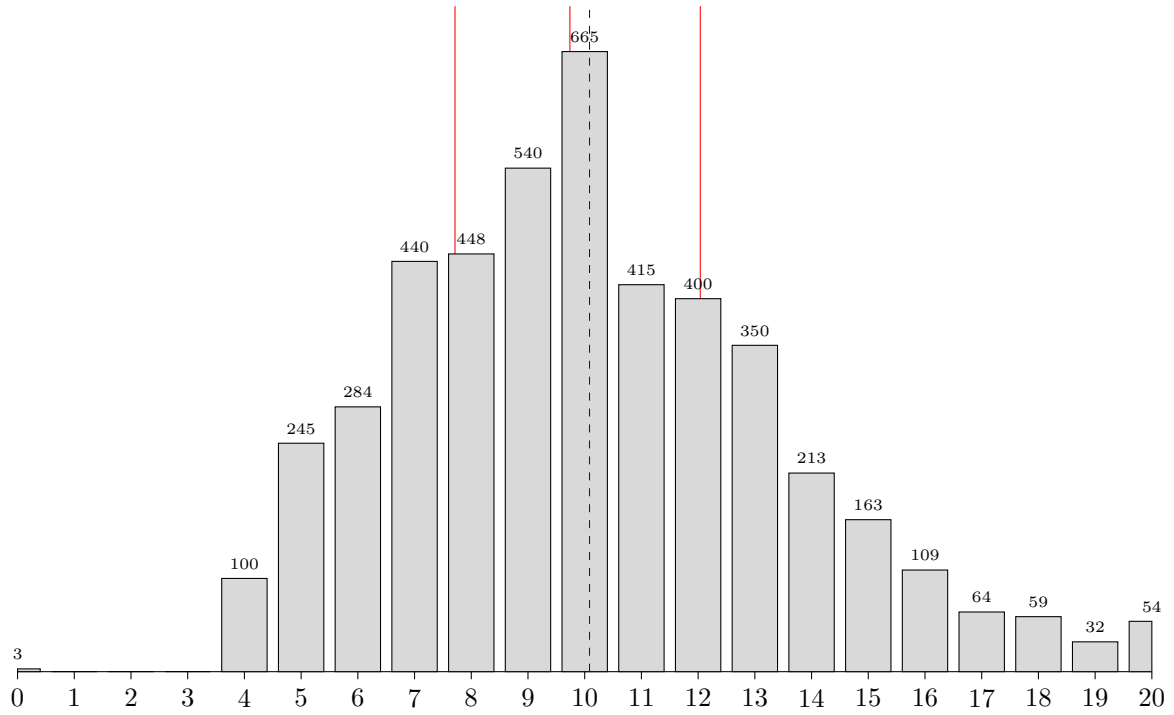
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

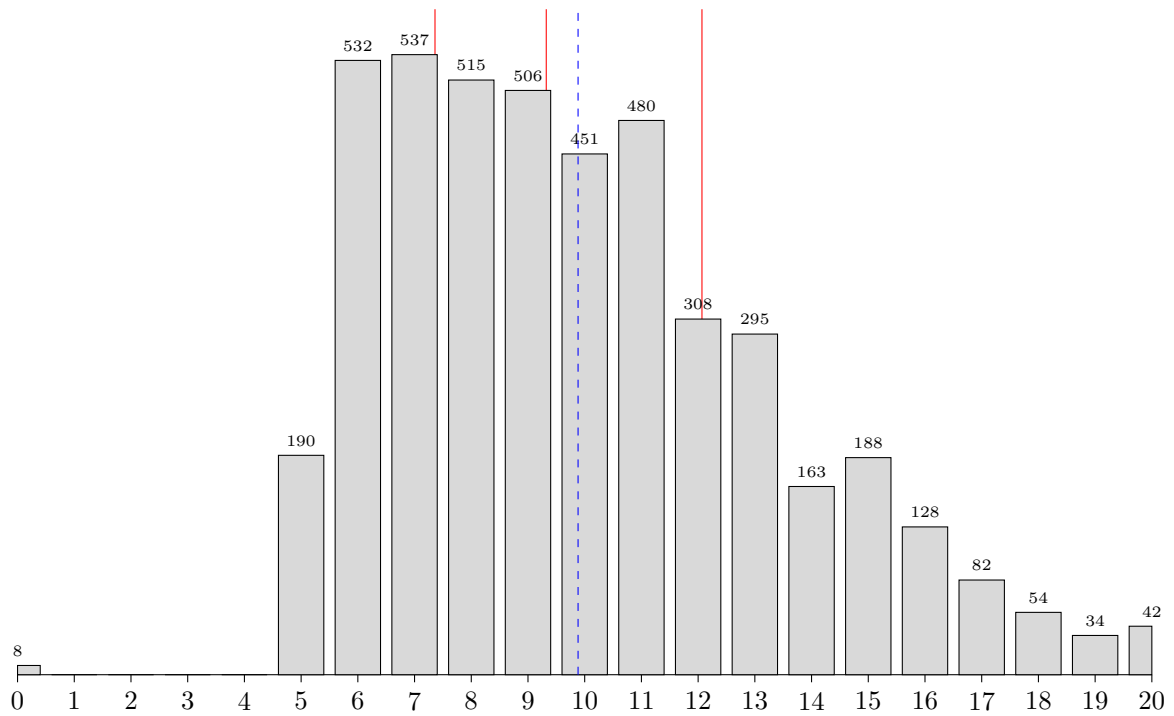
Épreuve	Inscrits	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
Mathématiques 1	4863	5,7%	4584	10,09	3,36	7,7	9,7	12,0	4,3
Mathématiques 2	4863	7,2%	4513	9,88	3,39	7,4	9,3	12,1	4,7
Physique	4863	6,2%	4560	10,70	3,40	8,2	10,5	13,0	4,9
Physique-Chimie	4863	7,1%	4519	10,09	3,37	7,5	9,7	12,2	4,7
Épreuve à option	4863	6,8%	4531	10,29	3,39	7,8	10,0	12,6	4,8
Informatique	1428	4,0%	1371	10,29	3,42	7,8	10,3	12,9	5,0
S2I	3435	8,0%	3160	10,29	3,38	7,8	10,0	12,6	4,8
Rédaction	4863	6,8%	4530	10,49	3,41	8,1	10,2	12,7	4,6
Langue vivante	4859	7,2%	4507	10,64	3,44	8,3	10,5	13,0	4,6
Allemand	359	4,7%	342	10,59	3,54	7,6	10,2	13,5	5,9
Anglais	3950	5,5%	3733	10,60	3,39	8,4	10,5	12,8	4,4
Arabe	443	25,3%	331	10,45	3,39	8,1	10,4	13,1	5,0
Chinois	30	10,0%	27	15,51	3,45	14,1	16,4	17,2	3,2
Espagnol	56	3,6%	54	11,52	4,50	7,7	10,9	14,9	7,2
Italien	6	0,0%	6	14,07	0,99	13,7	14,0	14,1	0,4
Portugais	3	0,0%	3	12,93	0,82	—	—	—	—
Russe	12	8,3%	11	13,93	2,72	10,9	15,2	16,1	5,2

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

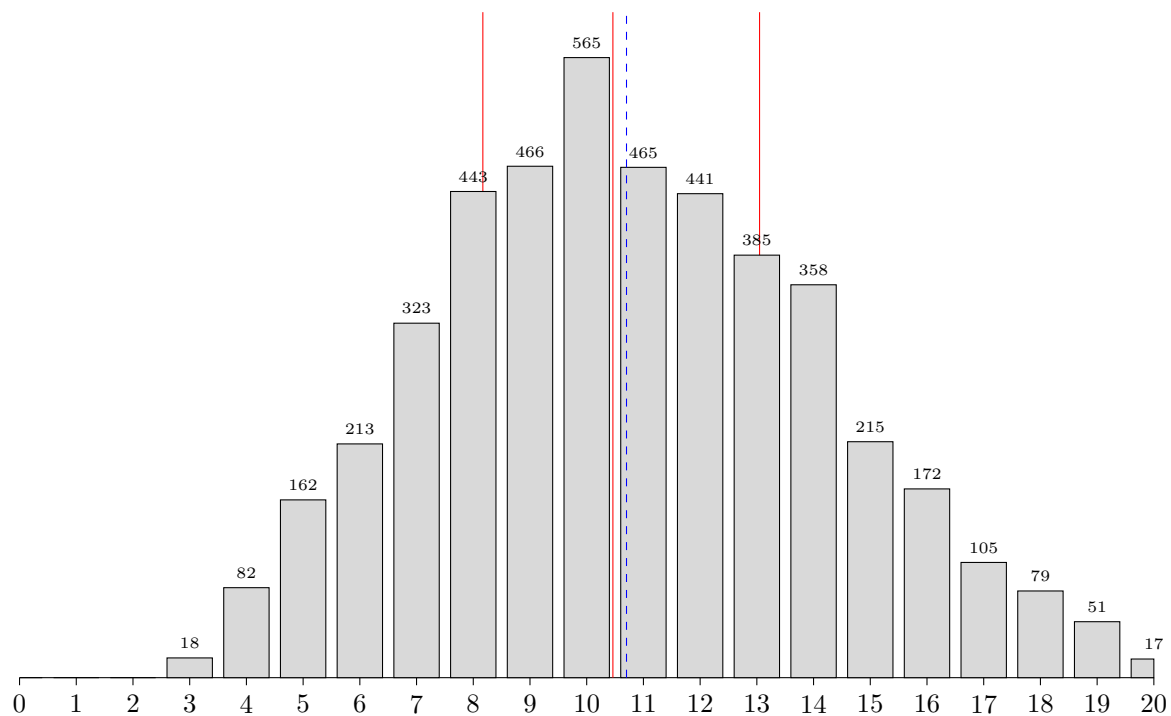
Mathématiques 1



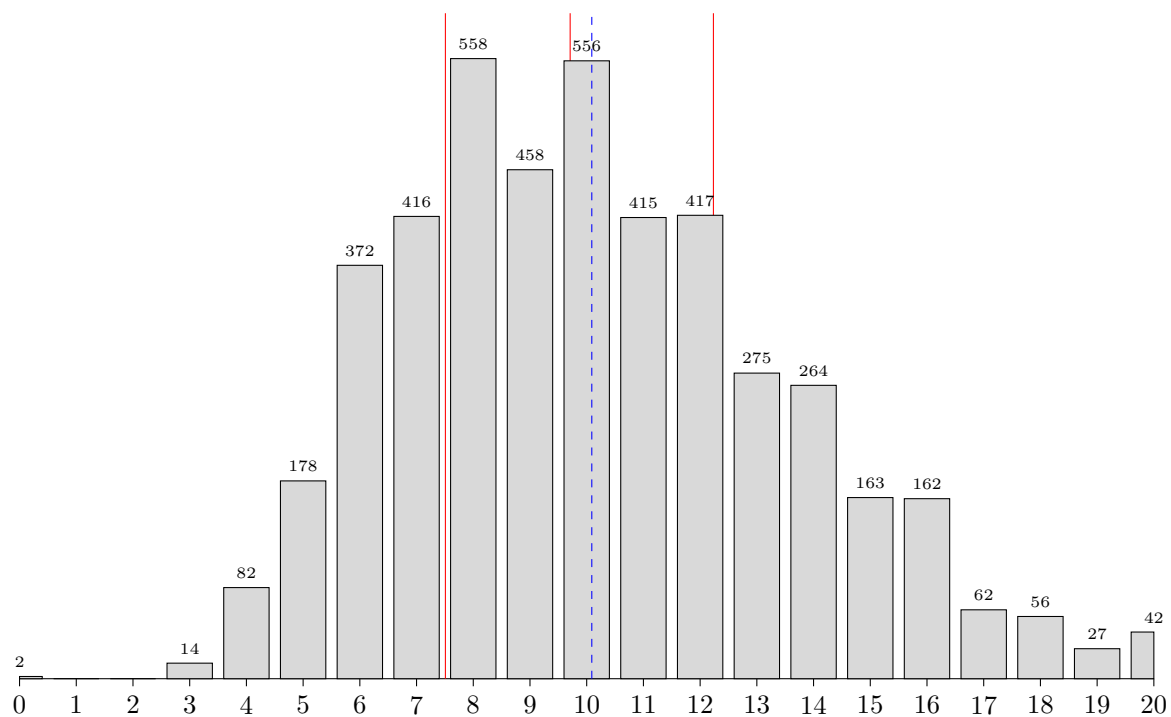
Mathématiques 2



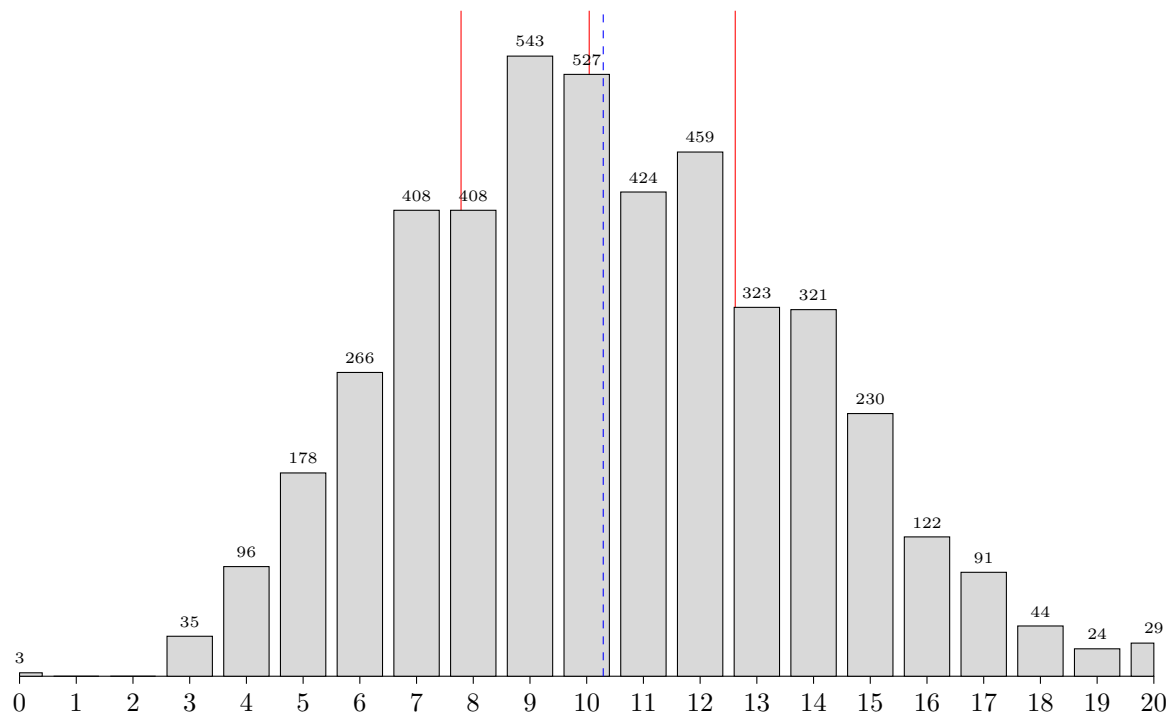
Physique



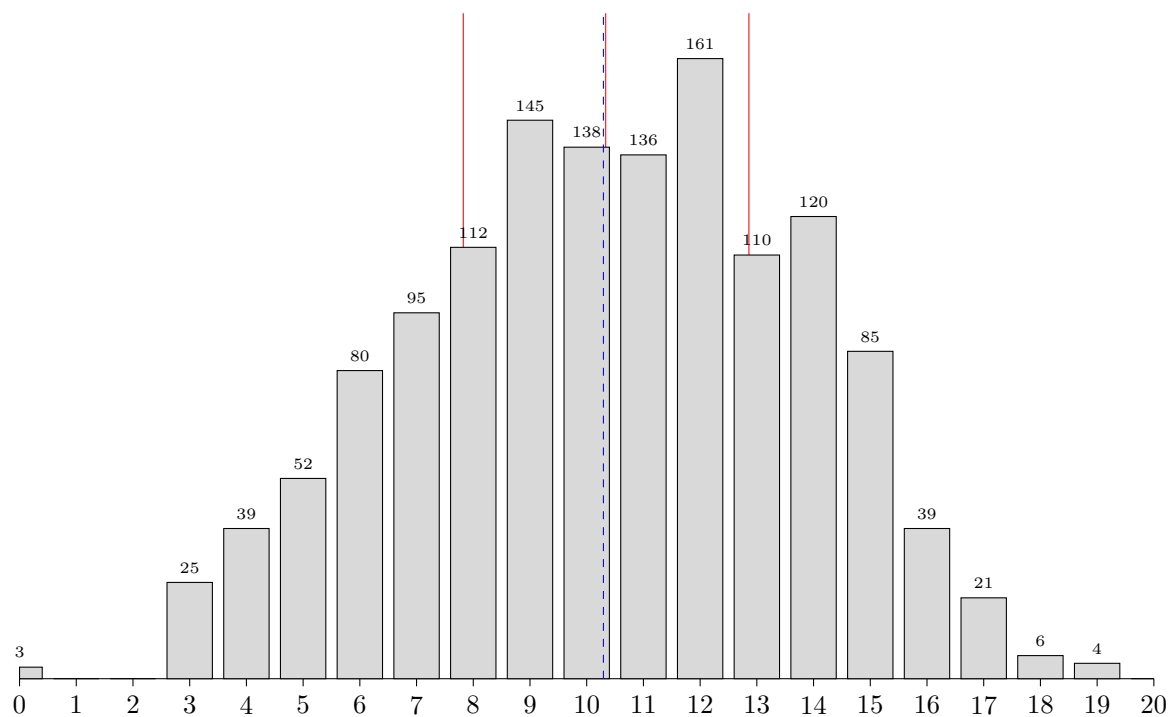
Physique-Chimie



Épreuve à option

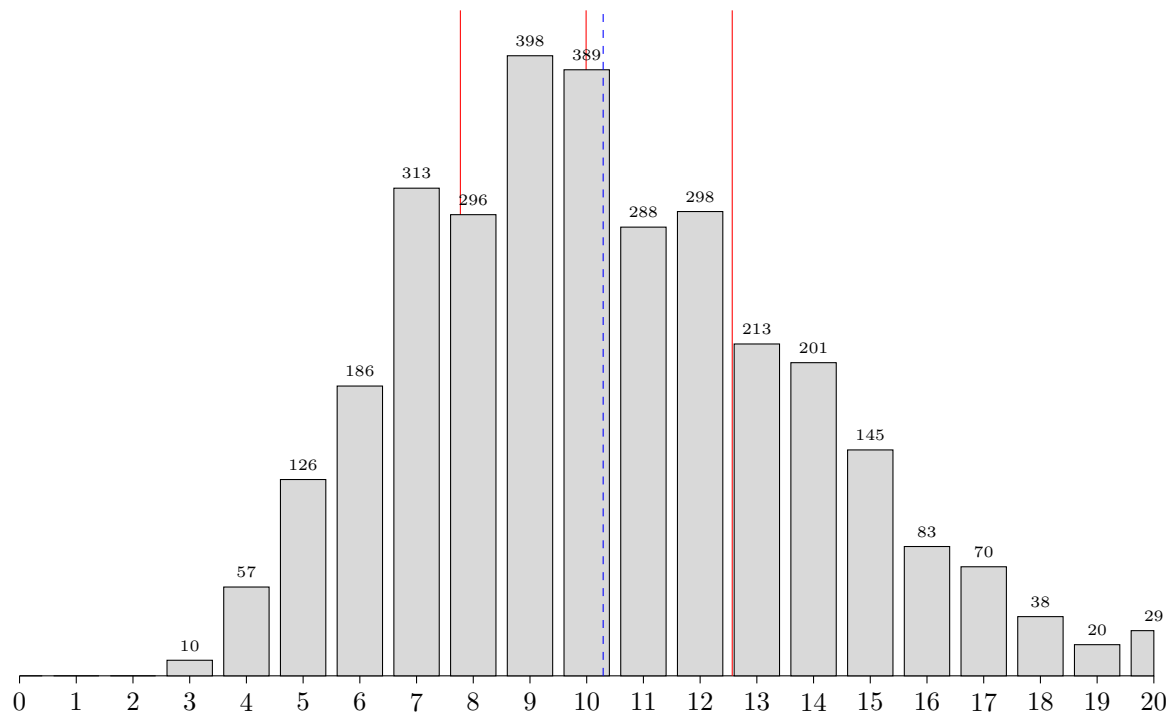


Informatique

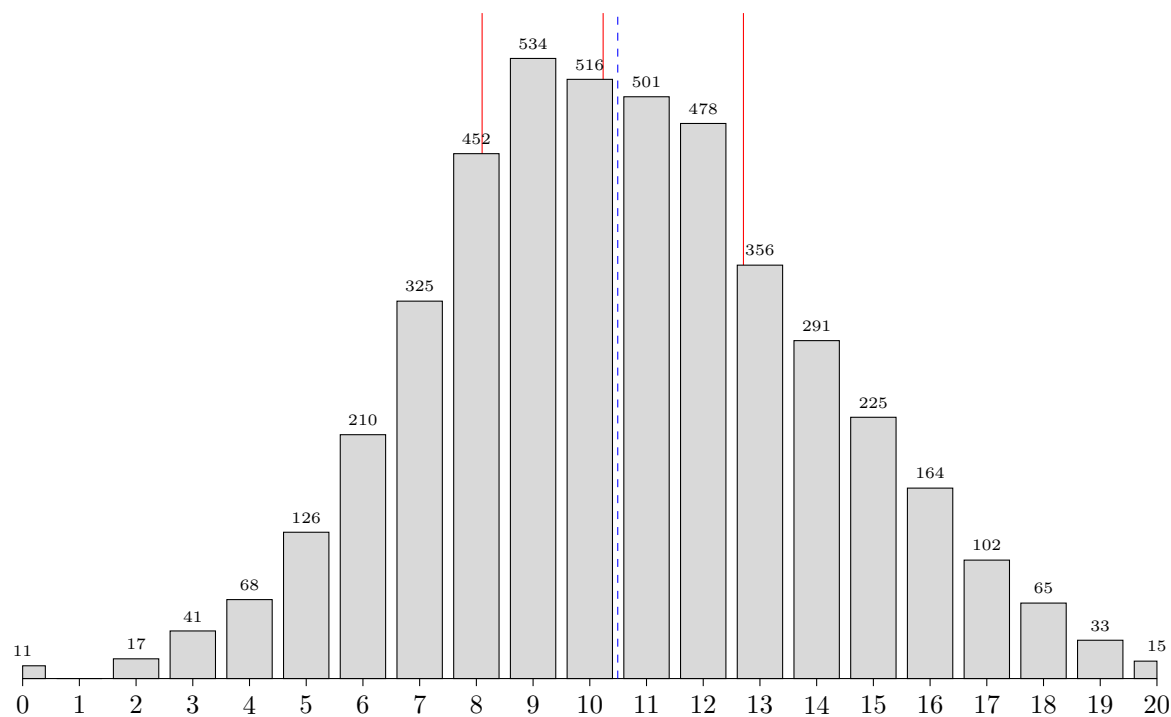


Concours Centrale-Supélec 2012 filière MP

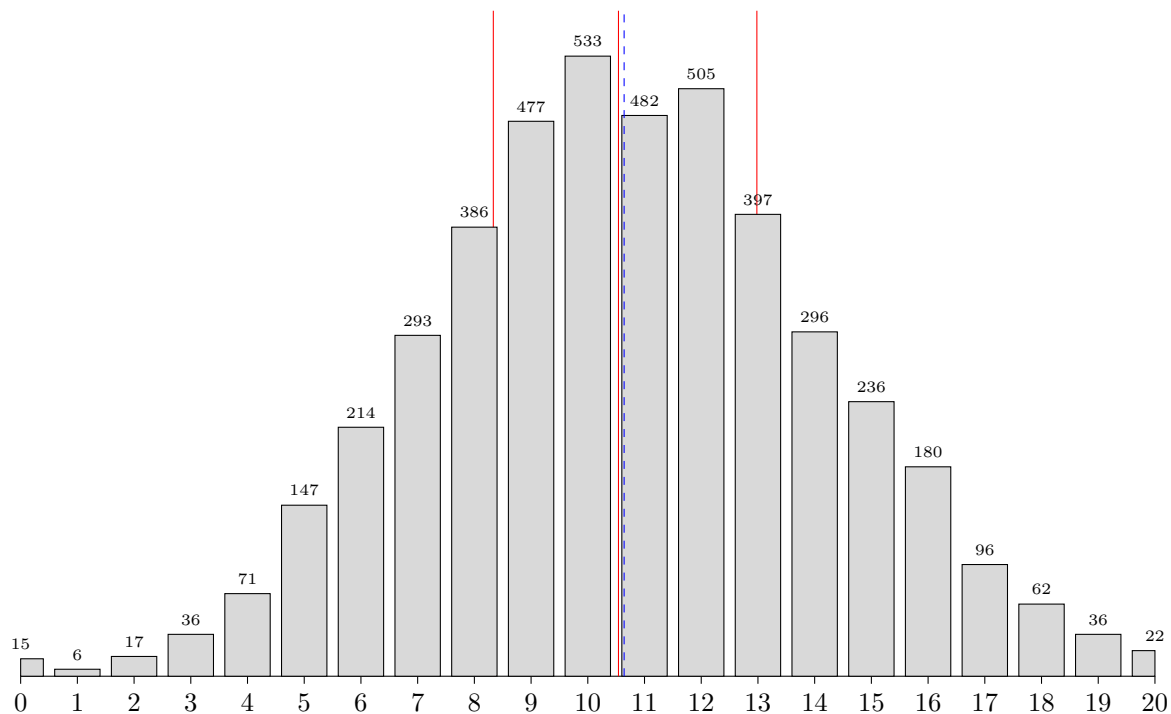
S2I



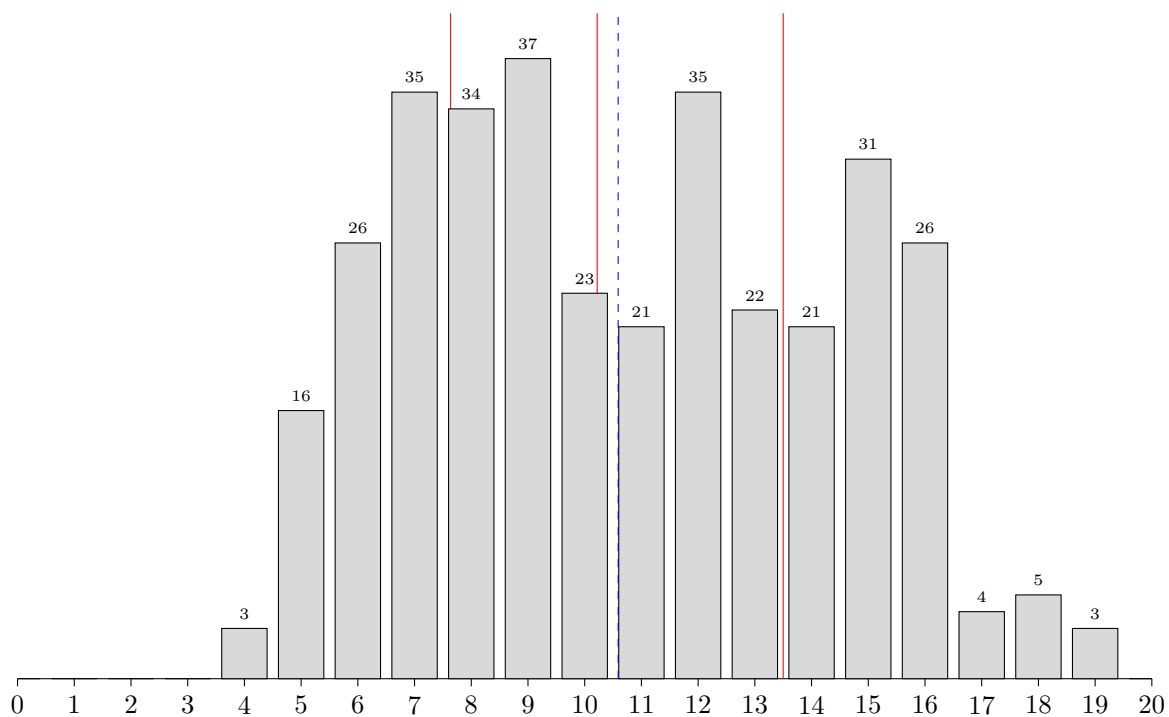
Rédaction



Langue vivante

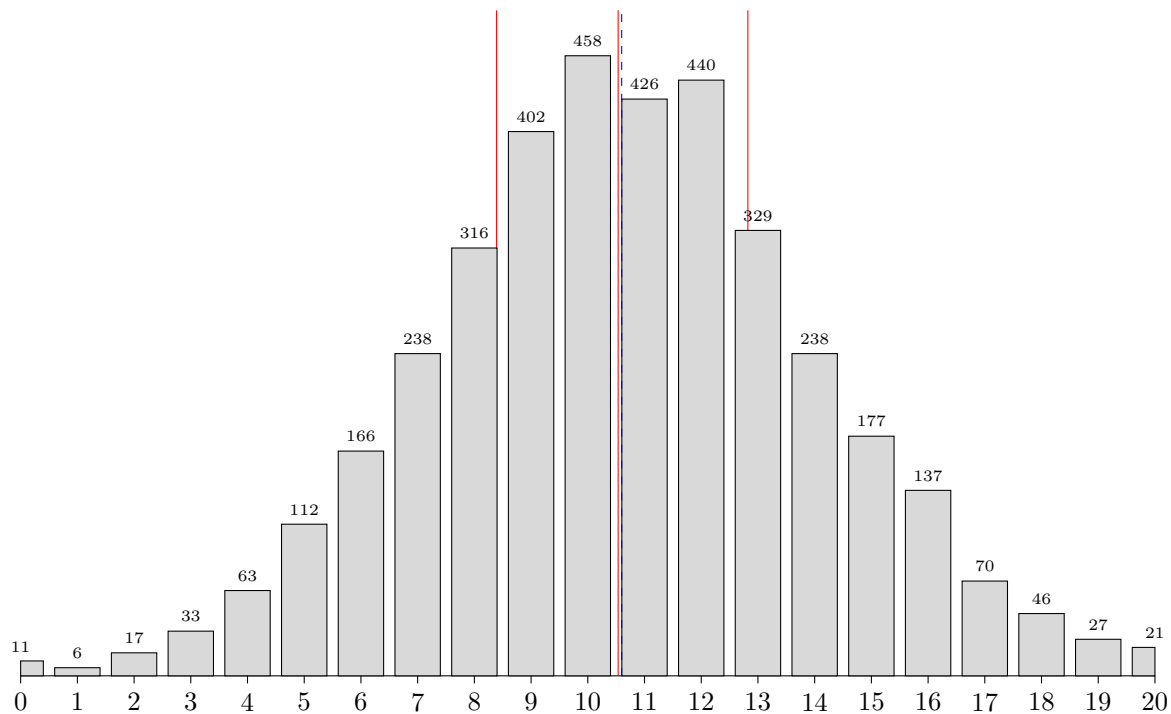


Allemand

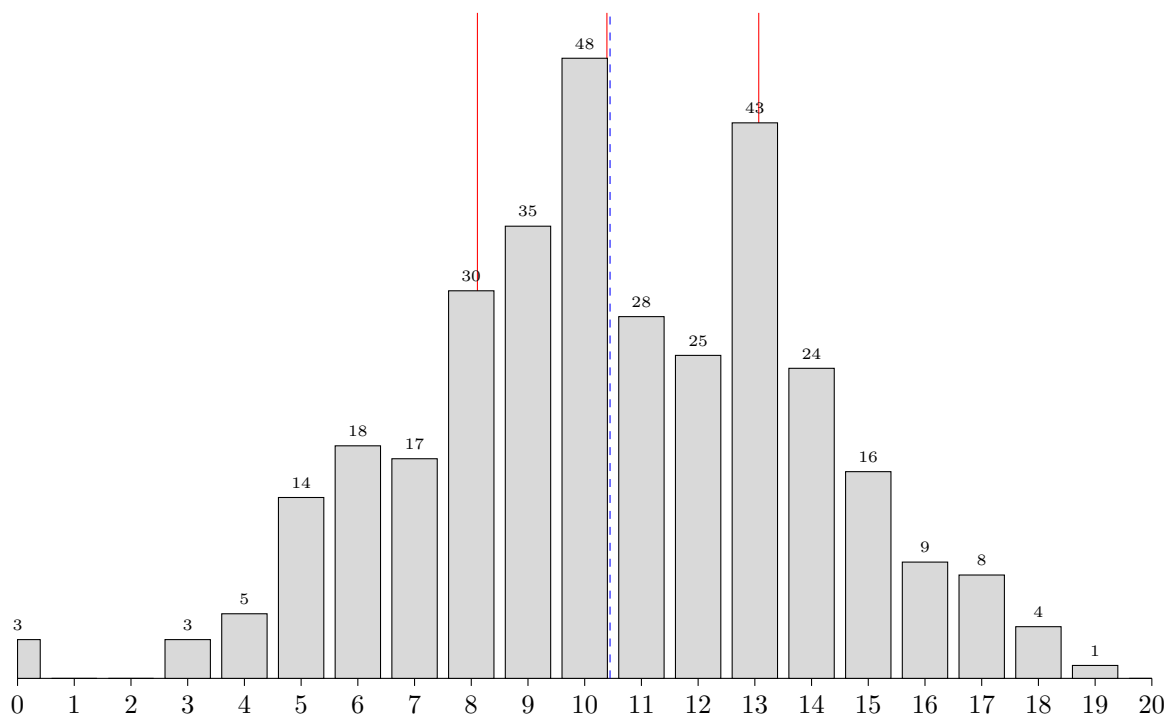


Concours Centrale-Supélec 2012 filière MP

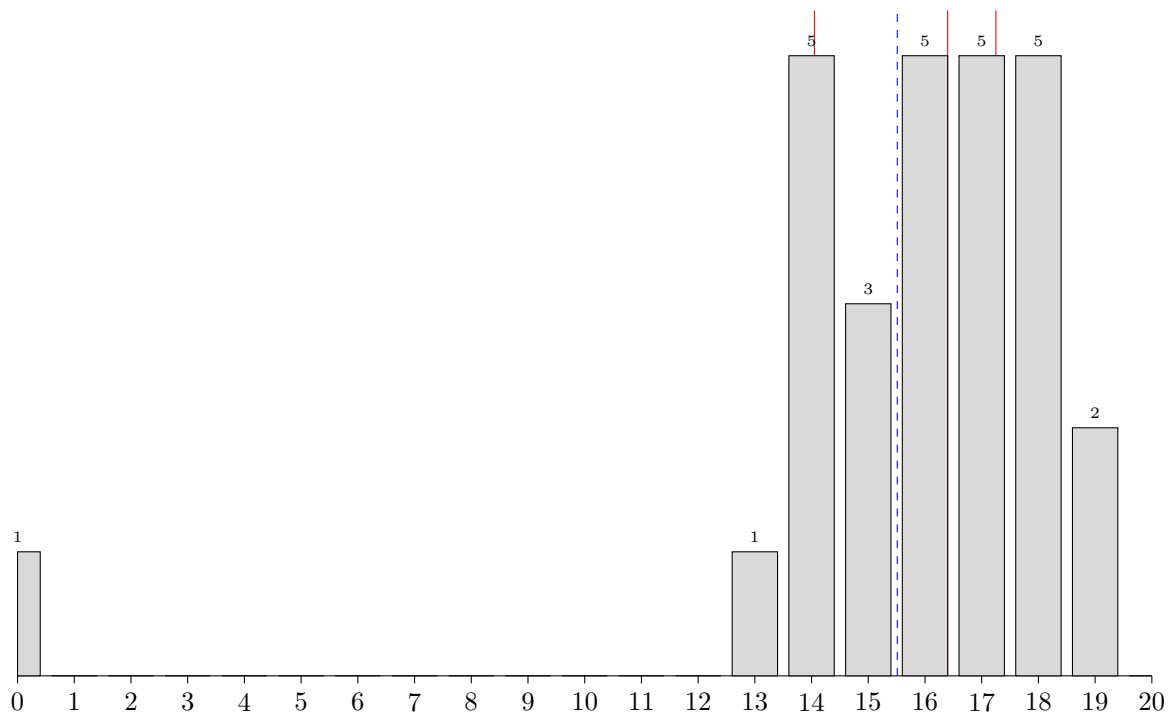
Anglais



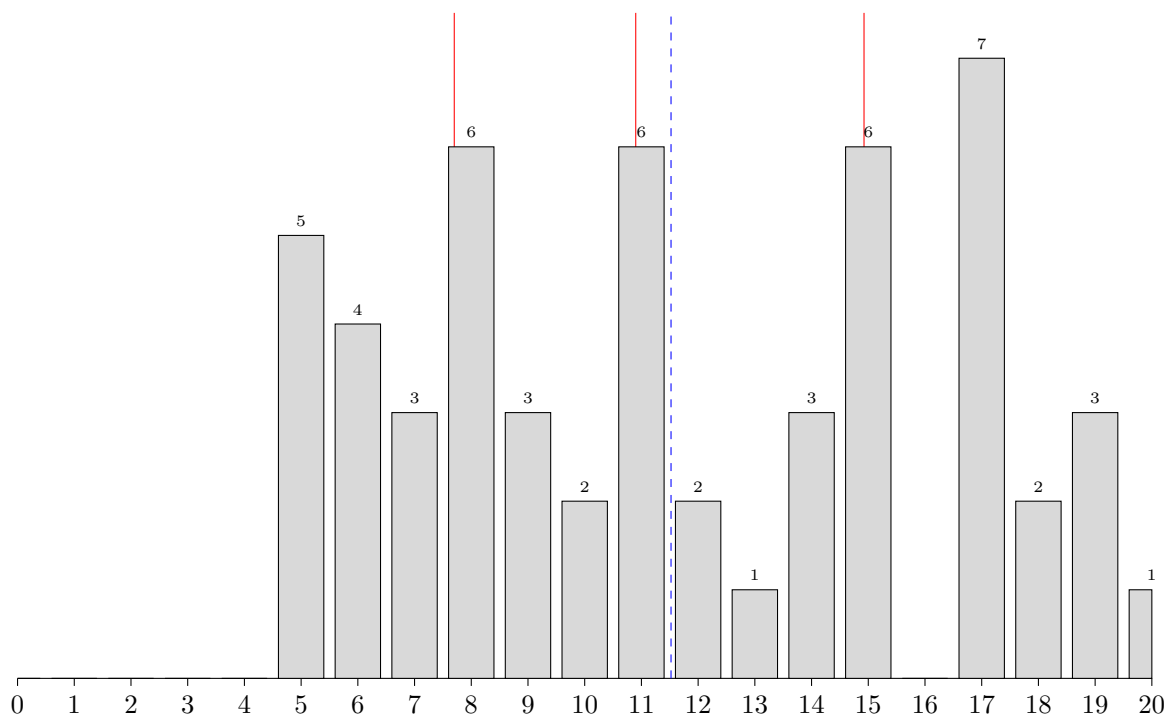
Arabe



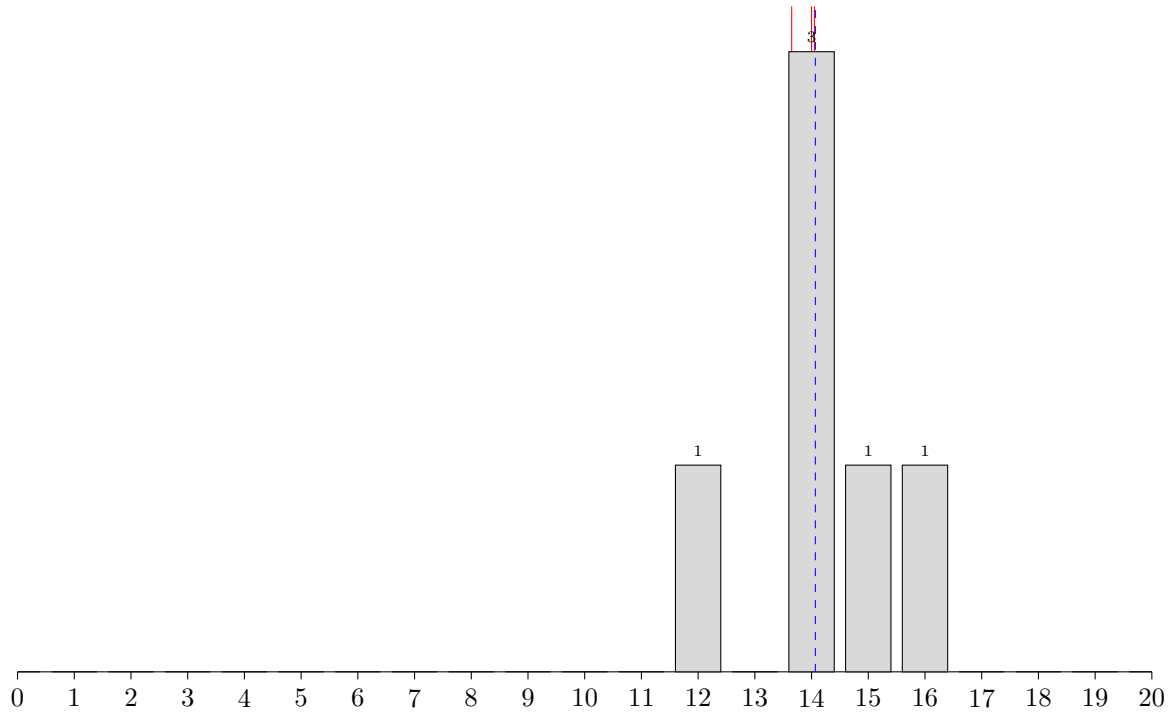
Chinois



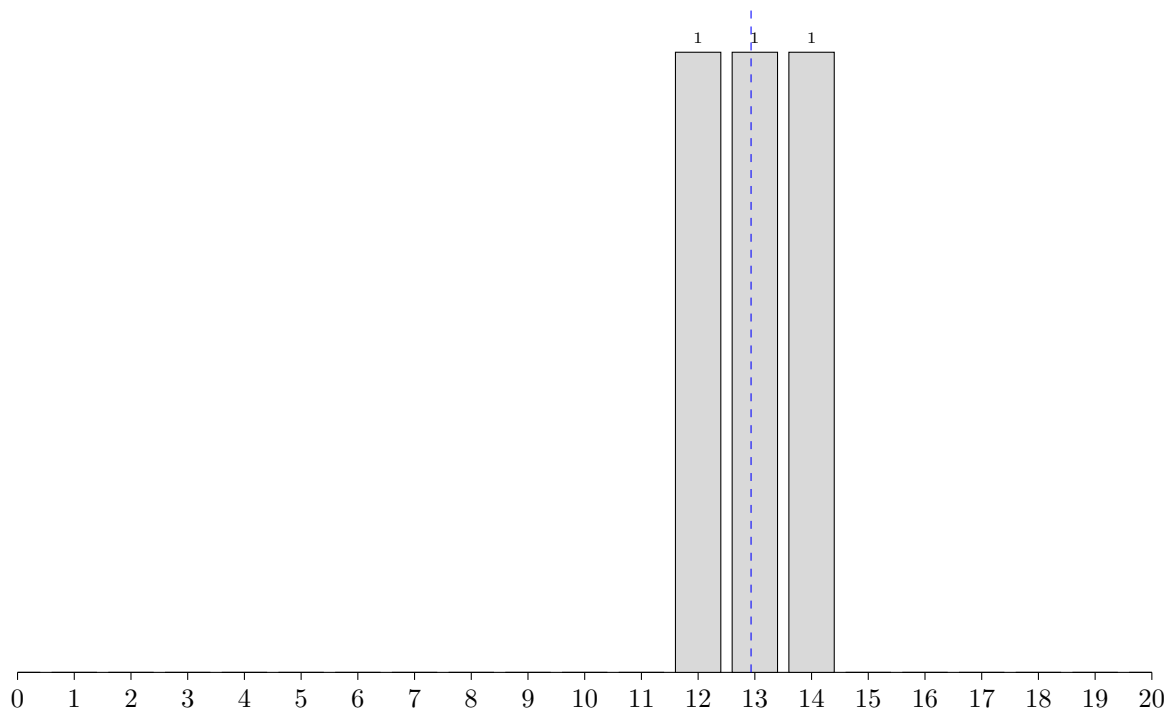
Espagnol



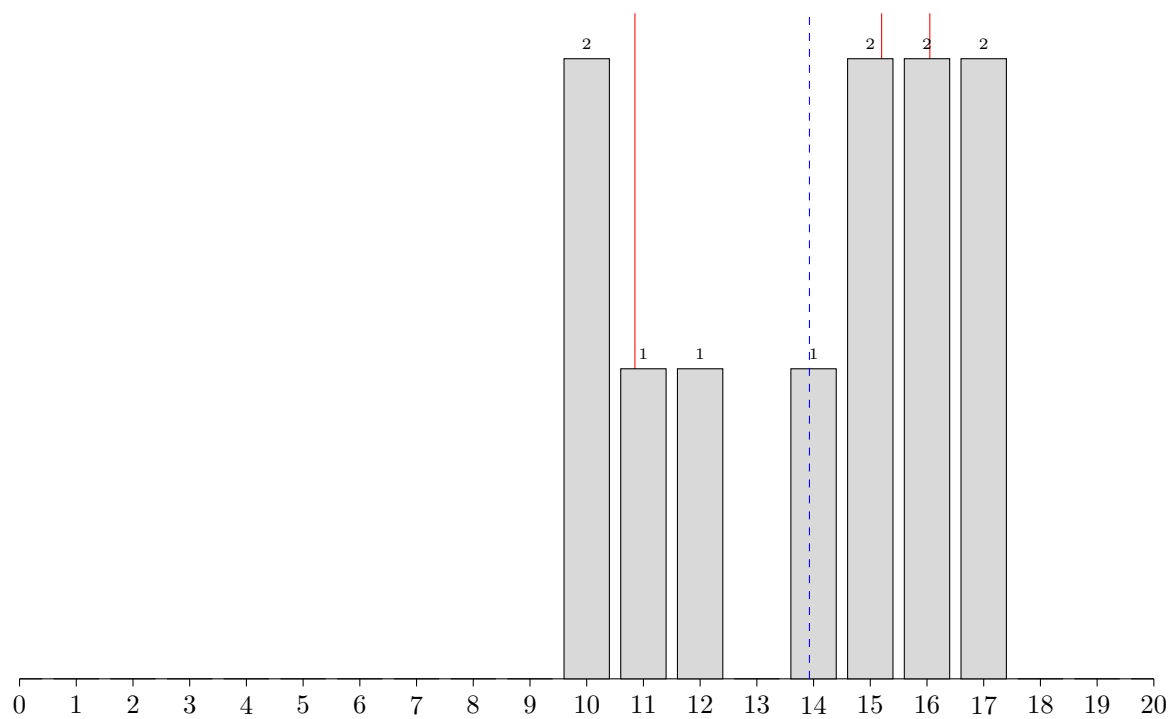
Italien



Portugais



Russe



Rédaction

L'épreuve semble plus que jamais fort bien jouer son rôle : classer les candidats au concours d'entrée d'une grande école scientifique, en exigeant d'eux des qualités particulièrement souhaitables chez de futurs ingénieurs. Année après année, nous observons avec satisfaction des progrès significatifs dans la compréhension de nos attentes et dans la préparation des étudiants. Ceux d'entre eux qui nous ont offert des travaux solides, voire tout à fait remarquables, en acceptant d'affronter un sujet qui obligeait à raisonner, ont pleinement justifié l'enjeu intellectuel et formateur des deux exercices que nous leur proposons. Leur nombre est encore une fois assez important pour nous satisfaire. Mais d'autres, s'ils commencent à percevoir les principes de l'épreuve, ne les maîtrisent pas complètement. Les réflexions proposées ci-dessous permettront d'orienter leurs efforts pour atteindre des notes plus brillantes.

Considérations générales

L'épreuve de rédaction s'inscrit dans le cadre de la formation de l'ingénieur : le résumé prend acte de la nécessité de savoir rédiger des rapports concis et précis. La dissertation prépare à la prise de décision et doit s'entendre comme l'évaluation d'une proposition de réponse à un problème soulevé dans l'introduction. Elle implique l'examen de toute cette thèse dans chaque partie et une prise de recul menant, en conclusion, à la décision finale ou à son report motivé.

De manière générale, les candidats ont mieux réussi le résumé que la dissertation qui exige une certaine prise de risque, voire une audace critique à laquelle beaucoup se refusent, se retranchant prudemment derrière une récitation de cours ou la restitution de considérations peu personnelles.

Insistons sur la nécessité de soigner **la présentation des copies** : certaines d'entre elles sont difficiles à déchiffrer, multiplient les ratures et les surcharges. Les négligences dans la mise en page interdisent parfois de reconnaître les parties de l'argumentation, voire de distinguer matériellement résumé et dissertation.

Rappelons enfin qu'un ingénieur doit savoir rédiger. Il ne suffit pas d'une débauche de termes rares ou d'une syntaxe ampoulée pour impressionner le correcteur. Il convient de construire des phrases simples, bien ponctuées, en utilisant un vocabulaire précis. Un étudiant qui, dans le résumé, orthographiait correctement le nom partie, autrement dit, en droit pénal, « personne engagée dans un procès », donnait à la fois la preuve de sa connaissance du programme de l'année, de sa compréhension du texte et des questions dont il traitait.

Le sujet 2012

L'extrait à résumer était tiré d'un essai intitulé *Le Gardien des promesses, Justice et démocratie* (1996), œuvre d'Antoine Garapon. Il proposait une réflexion sur l'administration de la justice dans un État républicain, expliquant comment le procès doit devenir l'occasion de renouer un lien social rompu, donc de préparer la réinsertion du contrevenant en lui faisant intérioriser la loi pour le mener à la conscience de sa faute. Action inséparable d'une mission éducative et préventive de la justice, inhérente à son rôle politique : enseigner ou rappeler aussi souvent que nécessaire la loi que chacun doit respecter en citoyen responsable, notamment à l'étranger qu'il faut intégrer en le détournant ainsi de tout repli communautariste et en le faisant renoncer à ses coutumes, dès lors qu'elles transgresseraient le droit républicain.

Ce sujet reflétait l'**esprit de l'épreuve, qui propose deux parties étroitement dépendantes l'une de l'autre** : l'étudiant qui n'avait pas compris la thèse de Garapon, sa portée sociopolitique, et ne l'avait, en conséquence, pas reformulée dans le résumé, révélait déjà ses limites et se trouvait en mauvaise posture pour la dissertation.

Le résumé

Nous avons trouvé quelques excellents résumés. Mais l'ensemble est moins bon qu'on pouvait l'attendre : le texte, en effet, ne présentait aucun piège, ni argumentatif ni lexical. Le point de vue de l'énonciation ne prêtait à aucune confusion.

Méthode

Elle semble, globalement, bien connue et mise en œuvre. Très peu d'étudiants changent l'ordre des idées choisi par l'auteur ou hésitent entre résumé et analyse. Nous avons valorisé les copies qui proposaient un découpage clair et rigoureux : rappelons que la disposition en paragraphes rend compte de la perception du plan, et **qu'il faut construire autant de paragraphes qu'on a identifié de grandes parties dans le texte source**. Ce principe exclut le résumé en un seul bloc ainsi que le découpage abusif, voire l'émiettement (qui pouvait aller jusqu'à huit paragraphes).

Il convient aussi de ménager des articulations nettes entre les arguments ou les parties, de ne jamais pratiquer de coupe à l'intérieur d'un même développement sans une extrême prudence. Faute d'esprit de synthèse, les candidats n'ont restitué que rarement la solide continuité de l'argumentation de Garapon. Certains, sensibles à cette cohérence, ont tenté vertueusement de l'indiquer par des « pourtant », « par conséquent », « donc ». Une fois sur deux, hélas, le connecteur choisi, fausse, voire inverse la logique du texte. La relation entre cause et conséquence n'est donc pas toujours bien maîtrisée. Tantôt les paragraphes se juxtaposent sans lien, tantôt ils s'enchaînent par des sutures maladroitement, conduisant à la confusion, au parallogisme, au contresens ou au non sens.

Compréhension et reformulation

Pour atteindre la moyenne, le candidat doit au moins avoir perçu l'essentiel des idées importantes, sans forcément atteindre à l'exhaustivité. Cette année, la compréhension du texte a semblé globalement bonne, mais souvent plus intuitive que raisonnée ; inégale, surtout, et manquant d'équilibre sur l'ensemble du propos de Garapon : pour un bon tiers, les copies sont restées très approximatives sur le début et la fin. Or, l'auteur commence par définir une nouvelle conception de la justice, qui établit un échange constructif dans le temps, allongé, du procès. Cette approche était essentielle pour saisir la nécessité d'intérioriser la loi, sur laquelle bien peu mettent l'accent.

Il fallait faire clairement apparaître le rôle du juge dans tous ses aspects (**sa fonction** : qualification des faits, délimitation de ce qui est négociable ou pas ; **son statut** : représentant impartial de la société, garant des engagements), la nature de l'échange (qui doit prendre en compte la citation proposée comme sujet de dissertation, la distinction entre individu et citoyen), et le devoir de pédagogie qui s'impose à l'institution. La portée sociopolitique du texte n'a été que très rarement perçue et explicitée dans toute son importance. La notion de réinsertion fait aussi partie des omissions les plus nombreuses, ainsi que la nécessité, pour le sujet de droit, de s'abstraire de toute culture ramenant à des usages particuliers, attentatoires à la loi générale. On a considéré la fin du texte comme un exemple, une simple illustration, alors qu'elle relevait de l'argumentation.

Le traitement du résumé laisse entendre que, pour beaucoup, le procès serait simple « débat » et que, devenue « participative », la justice n'aurait d'un échange badin où se marchanderait la

peine. On comprend que le juge serait un négociateur au service de l'accusé. Certains, même, demandent à la justice de se justifier ou, à tout le moins, de négocier avec les prévenus. Ces flottements conceptuels tiennent, pour beaucoup, à une **méconnaissance du lexique** : on choisit une expression (« justice négociée ») et on en retient l'acceptation qui plait, quitte à fausser le sens global.

La dissertation

Méthode

L'introduction

Un tiers seulement des étudiants ont bien compris le sujet ou simplement tenté d'en saisir les enjeux. Mais, même parmi eux, tous n'ont pas formulé une problématique claire dans l'introduction. Cette année, il fallait s'interroger sur cette formule, au centre même du texte à résumer et de la thèse d'Antoine Garapon : « la justice est une *contrainte de sens* avant d'être une *contrainte physique* ».

La problématique du devoir devait permettre d'examiner la légitimité de cette opinion personnelle au regard des œuvres du programme. Il fallait orienter le questionnement sur la locution prépositionnelle *avant de* qui peut indiquer une priorité soit selon l'ordre temporel, soit selon des exigences logiques, morales ou politiques. Or, malgré un effort pour analyser les termes du sujet plus sensible cette année que par le passé (ce dont le jury se réjouit) l'énoncé, la plupart du temps, n'a pas été bien lu. Trop souvent « sens » a été interprété comme « signification(s) du mot justice ». Certains parlent même de contrainte « des sens » (sic) ou des sentiments. D'autres réduisent tout à la « parole » ou au « dialogue », pour pouvoir plus facilement revenir aux concepts chers à Paul Ricœur, découverts à l'occasion de devoirs faits en classe ou d'épreuves d'autres concours, au lieu de prendre en compte ceux de Garapon. Le problème global lui-même a été généralement mal cerné. La relation des deux « contraintes » n'a pas toujours été examinée : « contrainte de sens » et « contrainte physique » ont donné lieu, le plus souvent, à deux exposés distincts.

Or, par nature, la formule étudiée devait exclure tout plan binaire, du type : *I- Une contrainte de sens. II- Une contrainte physique*. Plus illogique encore aurait dû sembler la variante inverse, puisque en commençant par considérer la justice fondée d'abord sur une contrainte physique, elle rejetait la thèse de Garapon en deuxième partie. Mais on ne pouvait trouver plus convaincantes certaines constructions faussement tripartites, imaginant une dernière partie factice dans laquelle on prétendrait « combiner les deux contraintes » ou convoquer la justice divine pour sortir des apories de la justice humaine. Trop de candidats s'égarèrent dans de telles impasses.

Nous avons été surpris par la longueur de certaines introductions qui s'étendaient parfois sur trois pages. L'introduction doit compter quinze à vingt lignes pour amener et citer le sujet, dégager les notions-clés et ouvrir une perspective critique, puis annoncer le plan en convoquant les œuvres au programme, ou plus simplement leurs auteurs, sans les alourdir d'aucune notice bibliographique.

Le développement

Beaucoup de candidats oublient que toutes les idées importantes doivent être argumentées et qu'il ne suffit pas d'affirmer une notion de manière abrupte puis d'aligner des exemples censés l'illustrer.

Trop d'entre eux omettent aussi, après l'introduction, de revenir sur les termes-clés et d'en faire progresser l'analyse tout au long de la dissertation. Les mots de l'énoncé, rarement repris dans

les transitions et les moments essentiels de la démonstration, sont même souvent perdus de vue. Très peu de copies les ont serrés d'assez près du début à la fin. Du coup, au lieu de raisonner sur les concepts pertinents, on plaque des poncifs, des développements tout faits ou des récitations de cours.

La conclusion

La plupart des conclusions **se limitent à un simple bilan du développement**, voire répètent l'introduction ou l'annonce du plan. Rares sont celles qui répondent à la question posée par le sujet et mesurent de façon précise et nuancée la validité de la formule en fonction des œuvres étudiées. Celles-ci ne sont même plus évoquées, à ce stade. Or, il s'agissait **d'éclairer leur lecture**.

On attend ici les qualités de clarté et de fermeté d'une conclusion dont le propos, rappelons-le, est par définition de clore le débat, non de pratiquer de fausses ouvertures ou de revenir à des généralités sur la question au programme.

Connaissance des œuvres

Nous avons pénalisé les copies, peu nombreuses, qui citent Montesquieu, Beccaria, Hobbes, ou s'interrogent sur des tableaux à valeur allégorique au lieu d'analyser les textes au programme. Mais un malentendu persiste : l'exercice attendu à l'épreuve de Centrale-Supélec est une **dissertation sur programme** et non pas un exposé de culture générale. Trop de candidats considèrent les œuvres comme des illustrations d'une problématique plus ou moins bien approchée, alors qu'elles doivent constituer la matière même de leur argumentation, **les seuls objets à étudier au moyen des concepts proposés par le sujet**.

Globalement, la connaissance des auteurs paraît supérieure à celle des années précédentes, même si elle ne débouche pas toujours sur une compréhension nuancée. Les candidats ont lu et travaillé les textes. D'où l'abondance des citations, souvent exactes et pertinentes. Mais, parfois, on cite tellement qu'on n'a plus guère le temps ni la place de penser.

Conclusion

Les erreurs de méthode dans le résumé et la dissertation sont en nette diminution. Elles ne disparaissent pas, toutefois. Pour les réduire encore, nous proposerons bientôt sous forme de tableau une liste des règles de l'épreuve de rédaction au concours Centrale-Supélec.

Mathématiques 1

Présentation du sujet

Un des objectifs de ce problème était de faire travailler les candidats sur le produit de convolution et la transformée de Fourier.

La première partie définissait le produit de convolution et examinait ses principales propriétés. La fin de cette partie utilisait cet outil pour, avec des unités approchées, retrouver une démonstration d'un théorème de Weierstrass.

La deuxième partie définissait la transformation de Fourier et faisait prouver la formule d'inversion de cette transformation.

La troisième partie, enfin, était l'occasion de faire dialoguer les deux notions de convolution et de codimension dans l'espace vectoriel des fonctions intégrables sur \mathbb{R} .

Analyse globale des résultats

Alors qu'ils avaient rencontré la notion de transformée de Fourier dans un autre concours, quelques jours auparavant, les candidats n'ont pas dû s'ennuyer pour au moins deux raisons : la longueur du sujet et l'approche différente de la démonstration de l'inversion de Fourier. Se sont-ils régalez ? Évidemment pas tous, malheureusement.

Avant tout, confessons quelques légères erreurs d'énoncé.

- La définition de la norme infinie sur les fonctions continues et bornées qui a pu gêner certains candidats en **I.A.1** alors que la continuité de $f * g$ n'est demandée qu'en **I.C.1**.
- L'énoncé parlait en **I.A.1** de trois cas alors qu'il n'en propose que deux.
- En **I.D**, δ_n doit être continue.

Ces erreurs n'ont en réalité pas beaucoup gêné les candidats. Un bonus a cependant été donné aux étudiants rigoureux qui ont su rétablir les hypothèses manquantes.

Mais entrons dans le détail des principales fautes commises.

Commentaires sur les réponses apportées

I.A.1 Nous avons été surpris de constater que pour étudier l'intégrabilité aussi bien dans le a) que dans le b), de nombreux candidats, non seulement oublièrent la continuité de l'intégrande, mais ils considéraient $\int_{-a}^a |f(t)g(x-t)|dt$ pour $a > 0$. Ne parlons pas de ceux qui écrivent pour $a, b \in \mathbb{C}$, $ab \leq \frac{1}{2}(a^2 + b^2)$.

I.A.2 Nous avons apprécié ceux qui, tout au long de leur copie, ont justifié les changements de variable avec un argument de bijection de classe \mathcal{C}^1 ou d'application affine.

I.A.3 a été l'occasion d'affirmations gratuites, d'erreurs ridicules...

I.B.3 Si certains candidats ont bien vu le lien avec **I.A.1.b**, d'autres ont parlé du théorème de Cauchy-Schwarz (en gratifiant Schwarz d'un « t » pour l'écrire de façon impropre Schwartz) sur $L^2(\mathbb{R})$ muni du produit scalaire $(f, g) \mapsto \int_{\mathbb{R}} f(t)g(t)dt$, le pire, en prétendant donner une démonstration !

I.B.5 Nous aurions aimé voir des candidats considérer une fonction ψ_n définie par

$$\psi_n = \begin{cases} 1 & \text{si } |x| \leq n \\ 0 & \text{si } |x| \geq n + 1 \end{cases}$$

continue affine par morceaux et examiner $f_n = f\psi_n$. Au lieu de cela, nous avons assisté à l'intervention d'une fonction f_n définie par la formule

$$f_n(x) = \begin{cases} f(x) & \text{si } |x| \leq n \\ 0 & \text{si } |x| > n \end{cases}$$

qui était, aux dires des candidats, continue à support compact.

I.C.1.a C'est le théorème connu de 999 sur 1000 candidats.

I.C.1.b Question souvent résolue avec $\varepsilon > 0$ mais avec l'oubli de la distinction du cas où la fonction f est nulle.

I.C.2 Nous rappelons à tous, la nécessité d'un raisonnement par récurrence, compte tenu du programme.

I.C.3.a Le théorème de « convergence normale » semble inconnu de plus de 80 candidats sur 100. Il y a confusion avec le théorème de Dirichlet ou avec un autre. . .

I.D.1 et **2** nécessitaient une grande technicité que nous avons appréciée chez un certain nombre de candidats bien préparés.

I.D.3 Très bien traitée dans son intégralité par 2 candidats sur 1000. La plupart des candidats n'ont pas réussi à prouver a). Le comportement de λ_n en a arrêté plus d'un. Signalons que, soit on écrit

$$\lambda_n = 2 \int_0^1 (1-t^2)^n dt \geq 2 \int_0^1 (1-t)^n dt = \frac{2}{n+1}$$

soit la connaissance des intégrales de Wallis ou de Stirling conduit à

$$\lambda_n \underset{n \rightarrow \infty}{\sim} \sqrt{\frac{2\pi}{n}}$$

I.D.4 Presque aucun candidat n'a pensé à utiliser $f = h_n$ pour prouver la non existence de la fonction g .

II.A fut une occasion d'utiliser le théorème déjà rencontré en I.C.1.a. Les candidats sérieux ont bien traité cette question.

II.B.1 nécessitait la connaissance du théorème de Fubini sur l'intégrale double sur $I \times I'$ lorsque I et I' sont deux intervalles de \mathbb{R} . Nous avons regretté de pas avoir demandé de rappeler l'énoncé du théorème. Pour de très nombreux candidats, écrire : « d'après Fubini » suffit à justifier les calculs les plus hasardeux et les moins justifiés.

II.B.2 Un petit nombre de candidats a donné le bon contre exemple suivant : f la fonction définie sur \mathbb{R} , à valeurs réelles, paire, continue affine par morceaux et telle que $f(n) = n$, $f(n - 1/n^3) = f(1 + 1/n^3) = 0$ est telle que $f * f$ n'est pas définie sur \mathbb{Z} alors que f est continue et intégrable sur \mathbb{R} .

II.C.1 À notre grand étonnement, très peu de candidats, ont un résultat correct à cette question. Ceci a mis brutalement fin à leurs ambitions pour la fin de II.C.

II.C.2 Une question classique dont les réponses sont émaillées d'énormes bêtises du genre $1/x^2$ est intégrable en $\pm\infty$; on peut prolonger φ en 0 ; pour tout $x \in \mathbb{R}$, $\varphi(x) \leq 1/x^2$; etc.

II.D La pseudo-justification évoquée en **II.C.1** est encore utilisée sans retenue.

La partie **III**, difficile, a été peu abordée.

La question **III.A** fut souvent mal traitée, car les candidats n'ont pas pris en compte le fait que $L^1(\mathbb{R})$ était un \mathbb{C} -espace vectoriel. Peut-être aurions nous dû rappeler la définition de la codimension.

Conseils aux candidats

Terminons par quelques conseils. Pour réussir les épreuves de mathématiques du concours Centrale-Supélec, il est d'abord indispensable de connaître le cours, de lire le rapport du concours, et d'exercer sa sagacité sur des problèmes des années antérieures. Il est important de s'entraîner à rédiger de façon claire et concise, en citant avec précision les théorèmes employés. Sans que cela soit forcément suffisant, il est évidemment nécessaire de faire la différence entre une condition nécessaire et une condition suffisante.

Conclusions

En conclusion, cette épreuve, quoique longue et difficile, aura permis de départager les candidats sur des questions qui sont au cœur du programme d'analyse de la filière.

Mathématiques 2

Présentation du sujet

Le problème porte sur les suites récurrentes linéaires à coefficients constants (abrégativement SRL) et les matrices de Hankel.

La partie I est principalement consacrée à la détermination de la structure de l'espace des SRL vérifiant une relation donnée. Le lemme de décomposition des noyaux permet de se ramener au cas où le polynôme caractéristique de la récurrence n'a qu'une racine complexe. Dans cette situation, un calcul explicite permet de conclure. L'étude générale est amenée par quelques exemples.

La partie II a pour objet le lien entre SRL et matrices de Hankel. Le polynôme minimal d'une SRL y est relié aux rangs des matrices de Hankel associées.

La partie III est consacrée au début de l'étude de la théorie spectrale inverse des matrices de Hankel réelles. Une telle matrice est symétrique, donc diagonalisable. On peut se demander à quelle condition un n -uplet de réels est la liste des valeurs propres (avec multiplicités) d'au moins une matrice réelle de taille n . Le but de la partie est l'obtention de conditions suffisantes pour qu'il en soit ainsi.

Analyse globale des résultats

Ce texte, d'une longueur raisonnable, était de nature entièrement algébrique. Il demandait une bonne compréhension de la notion d'idéal, du cours d'algèbre linéaire dans sa généralité, en particulier du lemme de décomposition des noyaux. Le théorème spectral était également sollicité. Il était essentiel, dans les questions de nature théorique, de correctement typer les objets : les correcteurs ont par exemple été surpris par les confusions entre scalaires et suites, suites finies et polynômes...

De manière à équilibrer théorie et calculs, le sujet faisait une certaine part aux applications numériques. Ces dernières étaient facilitées par l'utilisation de la calculatrice. Beaucoup de candidats utilisent mal cette possibilité, dont l'impact sur le barème est pourtant clair.

Les meilleurs candidats ont bien traité la quasi-totalité du problème. Le sujet a permis un bon étalement des notes. La notation a accordé une grande place à la qualité des raisonnements et pénalisé le grappillage.

Commentaires sur les réponses apportées

Partie I

La question **I.A** a révélé chez certains candidats une certaine méconnaissance de la notion d'idéal (oubli de la structure de sous-groupe).

Les exemples de **I.B** ont été abordés de manière imprécise ou maladroite. Les réponses à **I.B.1** ont souvent consisté en une paraphrase sans valeur de la question ou en une affirmation correcte mais non justifiée.

Dans **I.C**, les résultats ont été beaucoup plus souvent énoncés que prouvés : la dimension de l'espace des solutions d'une récurrence linéaire et la détermination de l'espace des solutions dans le cas où le polynôme de la récurrence est un monôme méritaient une vraie justification. La question **I.C.3.b**, plus délicate, a été traitée par un certain nombre de très bons candidats.

En **I.D**, beaucoup ont oublié de vérifier l'hypothèse du lemme de décomposition des noyaux.

Partie II

La question **II.A.1**, simple, a souvent été traitée incomplètement. En **II.A.2**, on relève beaucoup de raisonnements très lourds là où quelques lignes suffisaient.

En **II.B.1**, la justification de la dimension du noyau est souvent absente ; de plus, peu de candidats montrent que l'on peut imposer la dernière composante égale à 1.

La sous-partie **II.C** était dévolue à l'étude d'un exemple. La syntaxe du code demandé en **II.C.1** est souvent fantaisiste, tandis que les questions suivantes sont entachées de fautes de calcul et de négligences.

Partie III

La question **III.A.1**, très simple, a été généralement bien traitée. Certains candidats se sont cependant embarqués dans une preuve non demandée du théorème spectral. En **III.A.2**, le rôle de l'hypothèse faite sur l'entier n n'a que rarement été perçu.

Les calculs de **III.B** ont souvent été abordés. Les questions nécessitant des changements d'indices ont révélé des lacunes surprenantes dans l'organisation des calculs. En revanche, l'inégalité de Cauchy-Schwarz est souvent utilisée à bon escient. Enfin, les correcteurs ont noté d'assez nombreuses tentatives d'escroquerie en **III.B.4** : la copie se devait de faire apparaître le calcul de la norme de w .

Les sous-parties **III.C** et **III.D** n'ont été abordées significativement que par peu de candidats.

Conclusions

Le problème permettait aux candidats de montrer leurs qualités de rigueur et leur aptitude à mener correctement des calculs simples. Une partie conséquente des copies laisse percevoir une compréhension tout à fait honorable de l'algèbre linéaire. En revanche, la qualité de la rédaction est trop souvent médiocre. Outre les problèmes de typage signalés plus haut, les correcteurs ont noté une certaine incapacité à conclure une réponse de manière claire et synthétique, l'oubli fréquent de réciproques, et, plus généralement, le manque de précision dans les justifications.

Terminons en mentionnant que les remarques formelles mentionnées dans le rapport 2011 restent valables : les copies peu lisibles et/ou mal présentées sont systématiquement sanctionnées.

Physique

Présentation du sujet

Lancé en 2008, le satellite Jason 2 a pour mission de dresser une cartographie des surfaces océaniques. Ce problème aborde trois problématiques liées à ce satellite à travers des domaines distincts du programme de première et de seconde année. Pour être pleinement efficace, la position du satellite placé en orbite quasi circulaire doit être très bien déterminée. Les perturbations de la trajectoire liées à la déformation ellipsoïdale de la Terre sont évaluées dans une première partie du problème après une étude du mouvement pour une Terre supposée sphérique.

Le satellite Jason analyse la surface de l'eau par zones de 7 km de côté. La télémétrie par rétrodiffusion de l'onde radio de la surface de la mer requiert un contrôle précis de l'aplomb du satellite par rapport au point de la surface océanique étudié. La houle peut faire apparaître des pics parasites de rétrodiffusion analysés dans la seconde partie du problème sur la base du principe d'Huygens-Fresnel pour un coefficient de réflexion d'abord uniforme puis spatialement modulé.

Comme l'émetteur radio du satellite est situé au-dessus de la couche ionosphérique, la traversée de ce plasma par l'onde électromagnétique s'accompagne d'une dispersion et éventuellement d'une absorption. La troisième partie analyse les divers cas de figures avant de conclure quant à la pertinence du choix de la fréquence de travail.

Analyse globale des résultats

Cette épreuve bien calibrée en durée et en difficulté a permis à de nombreux candidats d'aborder des pans entiers du problème. De ce fait, les très mauvaises copies ont été particulièrement rares. L'amélioration de la qualité de la présentation des copies s'inscrit dans une progression continue depuis plusieurs années. Malheureusement la qualité de l'expression française reste trop souvent douteuse. La prise en compte de la précision des résultats numériques est correctement maîtrisée dans l'ensemble. Toutes les parties du problème ont été abordées avec des performances similaires :

- 36% des points des candidats ont été obtenus dans la partie I qui représentait 36% des points du barème ;
- 7% ont été obtenus dans la partie II (11% des points du barème) ;
- 39% ont été obtenus dans la partie III.A et III.B (31% des points du barème). Cette partie a été traitée dans sa quasi intégralité dans un nombre significatif de copies. Sans difficulté majeure, les premières questions ont clairement limité le nombre de très mauvaises copies ;
- 18% ont été obtenus dans la partie III.C (22% des points du barème).

Une analyse en termes de pourcentage de réussite par partie montre que l'électromagnétisme III.A et III.B a été abordé avec une bonne efficacité à 54%. Un manque de temps a néanmoins pénalisé la partie III.C. Les 42% de réussite pour la mécanique ne doivent pas induire en erreur. L'étude de l'écart à la trajectoire circulaire était beaucoup plus délicate que l'étude nettement plus classique de l'orbite pour une Terre sphérique. L'optique avec 28% de réussite apparaît comme le parent pauvre de ce problème. On ne peut pas imputer ce déficit uniquement à la difficulté toute relative de la diffusion par la houle.

Commentaires sur les réponses apportées

I Le satellite Jason 2

I.A – Étude de l'orbite

La définition du référentiel géocentrique reste confuse dans un nombre non négligeable de copies en dépit des commentaires des rapports des années précédentes. Pour analyser le mouvement d'un objet assimilé à un point matériel dans un champ gravitationnel à symétrie sphérique, le programme officiel propose plusieurs approches sans n'en privilégier aucune. La méthode retenue dans ce problème s'appuie sur le vecteur de Runge-Lenz, dont l'invariance dynamique découle de la conservation de l'énergie mécanique et du moment cinétique. Les questions très guidées donnaient rapidement l'expression du paramètre et de l'excentricité de la conique. Si de nombreuses copies ont parfaitement traité cette série de questions, il n'en reste pas moins qu'une petite fraction de candidats n'est manifestement pas bien préparée pour ce concours.

Le cas particulier du mouvement circulaire pouvait se traiter directement par application du principe fondamental de la dynamique. Cet exercice très simple doit pourtant être traité de manière rigoureuse en particulier sur l'écriture vectorielle et sur le choix de la base de projection polaire. L'énoncé demandait clairement d'établir diverses expressions des caractéristiques du mouvement circulaire. Il ne fallait pas se contenter de donner le résultat. Signalons que beaucoup de candidats établissent une expression littérale correcte de l'énergie mécanique, mais se trompent sur le signe de l'application numérique. Par ailleurs, une certaine confusion règne entre l'énergie potentielle gravitationnelle et l'énergie potentielle de pesanteur.

I.B – Écart à la trajectoire circulaire

Le calcul du champ de gravitation pour une Terre présentant une déformation ellipsoïdale pouvait se mener par analogie avec l'électrostatique à partir de la relation $\vec{g} = -\text{grad}(V(r, \theta))$. Il n'y avait pas d'ambiguïté sur le signe même si de nombreux candidats se sont trompés. À l'ordre zéro en J_2 , on devait retrouver un champ radial centripète. La valeur maximale du rapport $|g_\theta/g_r|$ était forcément de l'ordre de grandeur de la correction proportionnelle à J_2 . Il n'était pas nécessaire de développer un calcul d'extremum de fonction.

La suite de cette partie de mécanique du point était beaucoup plus délicate à traiter. La difficulté essentielle était la projection du moment cinétique $\vec{\sigma}_T$ sur la base fixe. La composante suivant \vec{e}_{zg} pouvait se « lire » sur les figures 2. Le sens de rotation du satellite sur son orbite (fig 2.b) donne l'orientation de $\vec{\sigma}_T$ (axe OZ de la figure 2.a). La détermination de σ_{zg} en découle et les autres composantes sont à l'avenant. Les meilleurs étudiants ont surmonté ces difficultés purement géométriques pour montrer que l'angle i était constant. L'étude de la période de répétitivité n'a par contre pratiquement jamais été traitée.

II Diffusion des ondes radar par l'océan

II.A – Diffusion sur une mer plate

La diffusion par la surface lisse de l'océan de l'onde émise par le satellite présente une très grande similitude avec le problème Physique I-MP du concours 2011. Malheureusement les erreurs relevées

l'an dernier restent d'actualité en dépit du fait que l'expression de l'intégrale de Fresnel était donnée dans le sujet 2012.

L'erreur la plus répandue et lourde de conséquences porte sur le signe présent dans l'expression du déphasage en fonction des angles. L'inversion de signe provient d'une mauvaise gestion des angles orientés définis dans la figure 3. Les candidats font plus confiance au résultat de leur calcul qu'à leur aptitude à mener une analyse physique. Le test qui permettait de détecter une erreur de signe, lourdement pénalisée dans le barème, était pourtant simple. La direction prévue par l'optique géométrique correspond à un déphasage nul (car $t_0 \in \mathbb{R}_+$) entre l'onde incidente et l'onde réfléchie, d'où un éclairissement maximal pour $\theta' = -\theta$. Il est alors clair sans calcul que cette direction ne peut correspondre à l'écho perçu par le satellite que si celui est à l'aplomb de la surface de l'eau. À l'évidence, ce n'est pas la méconnaissance de l'expression mathématique qui est en cause, mais bien la compréhension des concepts sous-jacents à la loi physique.

II.B – Diffusion sur une mer houleuse

La présence de la houle induit une modulation spatialement périodique du coefficient de réflexion. La valeur moyenne de ce coefficient correspond au cas d'une surface lisse étudiée au II.A. Pour faire apparaître les deux autres ondes, il suffisait de développer le cosinus comme somme de deux exponentielles complexes. Les trois intégrales se calculent sans difficulté, bien que le calcul explicite des amplitudes associées aux trois ondes ne fût pas demandé. Pour contourner cette difficulté toute relative, plusieurs candidats utilisent leur calculatrice pour mener l'intégration. Ce qui n'est pas gênant en soi tant que le calcul débouche sur une exploitation physique pertinente.

Les directions des pics de diffusion, que l'on rapproche de la diffraction, pouvaient se déduire des expressions des déphasages correspondants. Certains excellents candidats n'ont pas manqué de souligner que les angles recherchés pouvaient se prévoir par la relation de Bragg des réseaux optiques par réflexion. Plus rarement, quelques copies montraient que l'écart angulaire suffisait pour que les pics de diffusion soient bien séparés vu la largeur de la zone étudiée.

III Propagation d'ondes électromagnétiques

III.A – Ondes électromagnétiques dans le vide

Si les formes locales des équations de Maxwell sont connues de la quasi-totalité des candidats, trop peu ont su exprimer correctement la forme intégrale des équations de Maxwell. En particulier, le théorème d'Ampère en régime non permanent n'a que très rarement été explicité. Il ne suffisait pas de dénommer ces lois, mais bien d'écrire les intégrales correspondantes. Un effort de rigueur s'imposait pour définir clairement les surfaces ou les boucles d'intégration fermées utilisées dans ces expressions. Vu le caractère récurrent de ces énoncés approximatifs, il est peu probable que le faible nombre de bonnes réponses résulte d'une lecture hâtive de l'énoncé. Il faut reconnaître que la majorité des étudiants ne maîtrise pas correctement ce type de relations intégrales.

L'équation de D'Alembert et la description de l'onde plane progressive harmonique se propageant dans le sens des x croissants, polarisée rectilignement dans la direction \vec{e}_y sont globalement assez bien maîtrisées. Par contre, la notion de milieu dispersif est très mal assimilée par de nombreux étudiants. Pour certains, le simple fait d'établir une relation dénommée « équation de dispersion » prouve que le vide est dispersif. La justification du caractère non dispersif du vide doit être étayée sur la base de la vitesse de phase : un milieu est dispersif si la célérité de l'onde dans le milieu dépend de la fréquence imposée par la source comme cela figure dans le programme d'optique de

première année. Ceci n'apparaît pas clairement si on se base sur le caractère linéaire de la relation de dispersion. L'interprétation physique du vecteur de Poynting donne souvent lieu à confusion entre l'énergie et la puissance.

Les divers vecteurs associés à l'onde ont régulièrement été définis par les candidats à l'aide de notations complexes en dépit de l'énoncé qui demandait explicitement les expressions réelles. Ce point est essentiel : les grandeurs complexes constituent un outil puissant dont il faut connaître les limites. La distinction entre notation réelle et valeur moyenne à l'aide des quantités complexes n'est pas toujours clairement comprise. Si l'énoncé demandait clairement de revenir aux notations réelles, c'était pour éviter ces écueils.

III.B – Ondes électromagnétiques dans un milieu conducteur

L'équation de propagation dans un milieu conducteur de conductivité complexe donne l'occasion de présenter une équation de dispersion complexe. L'interprétation du caractère complexe du vecteur d'onde pose souvent problème. L'expression réelle du champ électrique demandée dégageait l'essentiel en la matière. La partie réelle du vecteur d'onde est liée à la propagation, tandis que sa partie imaginaire traduit l'évolution de l'amplitude avec la position. Les divers cas proposés ensuite correspondent, soit à une amplification, soit à une atténuation. Souvent le premier cas a été éliminé d'office en imposant à l'amplitude de rester bornée pour une propagation à l'infini, ce que l'énoncé ne précisait pas.

La définition de la vitesse de phase est très souvent farfelue et trop rarement reliée à la vitesse de déplacement des fronts des plans d'ondes ou à la vitesse de propagation de la phase. Cette vitesse a été très souvent mal exprimée car donnée avec k complexe ! Par la suite, beaucoup de candidats n'hésitent pas à prendre la racine d'un complexe, quand ils ne vont pas jusqu'à utiliser une relation d'ordre sur \mathbb{C} .

Le vecteur de Poynting en tant que grandeur quadratique doit être manié avec beaucoup de précautions en notations complexes. Les candidats n'ont pas toujours suivi les consignes de l'énoncé, ce qui a induit de nombreuses erreurs, car l'expression du vecteur de Poynting était essentielle pour terminer la partie III.B dans de bonnes conditions. L'étude énergétique, bien abordée dans les bonnes copies, validait l'analyse précédente du vecteur d'onde complexe, y compris en présence d'une interface entre deux milieux.

III.C – Propagation des ondes électromagnétiques dans l'ionosphère

Pour montrer que la force magnétique est négligeable devant la force électrique, les candidats comparent trop souvent des grandeurs qui n'ont pas la même dimension comme le champ magnétique et le champ électrique. L'étude de la conductivité complexe du plasma a été globalement bien menée sur la base de la relation fondamentale de la dynamique, même si trop de candidats ont d'emblée négligé la contribution ionique. L'expression de la puissance volumique moyenne fournie par le champ électromagnétique aux électrons libres n'est pas toujours connue. Elle est pourtant nécessaire pour relier le caractère non absorbant du plasma à une conductivité imaginaire pure. La présence des courants engendrés dans le plasma n'entraîne pas de phénomènes dissipatifs si la densité de courant est en quadrature avec le champ électrique.

La fin de cette partie est très classique et sans grosse difficulté. Elle pouvait être traitée efficacement en réinvestissant les éléments dégagés dans la partie III.B en y ajoutant la vitesse de groupe. Celle-ci est le plus souvent présentée comme la vitesse de propagation de l'enveloppe, de l'information ou encore de l'énergie, même s'il existe de rares cas où cette dernière interprétation n'est

pas pertinente. Signalons néanmoins les erreurs les plus répandues. Un nombre considérable de candidats donne des pulsations en Hz ou compare une pulsation et une fréquence. Le qualificatif « évanescent » est utilisé parfois à mauvais escient.

Conseils aux candidats

Dans ce sujet de longueur raisonnable, il était impératif de lire attentivement l'énoncé. Les contraintes imposées par le sujet permettent de limiter les causes d'erreurs. C'est particulièrement net pour les candidats qui n'ont pas respecté la consigne de revenir systématiquement aux notations réelles en électromagnétisme. Il est pratiquement toujours judicieux de procéder à une analyse physique préalable au calcul. Ceci aurait évité beaucoup d'erreurs dans la partie optique ondulatoire. Le calcul n'est pas une fin en soi mais doit déboucher sur une interprétation physique. Il faut rester critique à la fois sur les applications numériques et sur les expressions littérales. Il n'est pas si rare que les réponses à deux questions consécutives se contredisent.

Conclusions

Ce problème de difficulté très raisonnable a permis à la grande majorité des candidats de progresser dans le problème tout en maintenant une bonne dispersion des notes. Le jury a vivement apprécié le grand nombre de copies conséquentes, qui traduisent une bonne connaissance du cours, tout en déplorant qu'il reste des candidats présentant une méconnaissance totale de questions véritablement élémentaires. Les candidats ayant fourni des efforts réguliers durant leurs deux années de préparation ont ainsi récolté les fruits de leur assiduité, même si la finalité d'une épreuve est de dégager les meilleurs d'entre eux.

Physique – Chimie

Présentation du sujet

Le sujet s'articule autour du cuivre, de sa structure cristalline et les moyens de son étude, à son obtention chimique et ses propriétés thermodynamiques dans un alliage Ni – Cu, en passant par une application de ses propriétés conductrices.

Il s'agit donc de mettre en œuvre en autonomie, des méthodes d'analyses simples, en répondant aux différentes problématiques posées par le sujet. Seule une bonne maîtrise de la vaste culture scientifique demandée à un futur ingénieur — cadrée à ce niveau par le programme — permettra d'abord de comprendre chaque thématique. Chaque partie ou question définit implicitement un cahier des charges d'hypothèses ou/et d'approximations à respecter. Compte-tenu de la diversité des domaines abordés, les solutions efficaces et communiquées précisément par le candidat sont naturellement valorisées.

Analyse globale des résultats

Les résultats des candidats s'étendent de 1% de réussite totale des réponses à 75% environ. La réussite moyenne globale se situe au voisinage de 25%, avec ce même taux en physique, comme en chimie ; cela note un travail équilibré de la part des candidats dans ces deux matières. Le barème établi ne permet pas le « grappillage » ni le « bachotage », et ce, en n'attribuant les points des commentaires que si les applications numériques sont correctes et cohérentes en termes de chiffres significatifs — en lien avec les données — elles-mêmes validées uniquement si le protocole de résolution est satisfaisant. Le format long du sujet laisse la possibilité aux candidats de mettre en œuvre les démarches scientifiques, parfois communes, dans différents cadres d'hypothèses et de lois. En conséquence la liberté d'initiative laissée aux candidats conduit à une grande diversité de réussite locale (par partie) pour des notes globales parfois voisines.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

I. Du minerai au métal

I.A.1 Le cadre d'hypothèse exclut une réponse qualitative. Il a été toléré une réponse à 3 chiffres significatifs bien que la cohérence avec les masses molaires de l'énoncé était de 4.

I.A.2 La communication schématique doit être précise.

I.A.3 Une bonne compréhension impose de donner la proportion de chacun par maille.

I.A.4 La cohérence entre la structure électronique et la nature des ions est importante et donne les moyens à l'étudiant de se corriger lui-même.

I.B.1 La formule de Gibbs souvent invoquée est hors programme. L'essentiel est de remarquer que la pression n'a pas d'influence sur l'équilibre permettant ainsi de bien discuter le diagramme du I.B.2. La majorité des candidats ne fait pas le lien entre la pression en dioxygène et celle de l'air.

I.B.2 Il s'agissait de transférer ses connaissances des diagrammes d'Ellingham vers une présentation atypique en s'adaptant aux nouvelles variables descriptives. Les intermédiaires nécessaires ont été valorisés. La discussion du diagramme obtenu nécessite une communication sur ces variables.

I.B.3 Le domaine de pression obtenu n'est pas surprenant compte-tenu des ordres de grandeurs. Dans les conditions industrielles, l'équilibre chimique n'est pas réalisé : il est rompu en faveur du cuivre.

I.C.1 Le signe de U lors de l'électrolyse peut se déduire simplement du sens de transfert des charges et de l'analyse des demi-réactions.

I.C.2 Ce calcul est indépendant et est une application concrète simple valorisée.

I.C.3 L'initiative pouvait être prise d'estimer le potentiel d'une électrode $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}_{(s)}$ et de discuter les propriétés rédox du fer, du zinc et de l'or.

II. Le cuivre, conducteur de l'électricité

II.A.1-4 Il est à distinguer, dans le contexte, une moyenne sur le temps d'une moyenne sur un ensemble d'électrons. La mise en œuvre des outils simples a été bien réussie. Si l'unité de masse n'est pas cohérente pour la masse molaire et la masse volumique, alors cela conduit à une erreur dans l'application numérique.

II.A.5 Un commentaire faisant référence à la réflexion des ondes électromagnétiques sur les conducteurs rentre dans le cadre du programme.

II.A.6 Il fallait simplement discuter l'expression de γ_{Cu} trouvée.

II.B.1 Dans ce cadre, il s'agit d'établir des liens entre déphasage, effets capacitif/inductif, perte de puissance dans la ligne et facteur de puissance. Encore faut-il connaître ce dernier.

II.B.2 L'initiative de proposer un modèle électrique suivi d'une mise en équation permet de résoudre la question. La résistance électrique d'un fil est connue. Le raisonnement permettant de trouver la surface minimale était indépendant.

II.B.3 Un argument simple liant le poids du cuivre au nombre de poteaux, et donc au coût était attendu.

II.B.4 Question souvent bien comprise, mais peu de candidats ont abouti.

II.B.5 De rares élèves ont calculé la valeur moyenne entre les abscisses $x = 0$ et $x = \ell$.

II.B.6 Un bilan de puissance thermique (sur la surface latérale et non la section) et électrique n'est possible que si les deux sont bien comprises.

III. La structure du cristal de cuivre

III.A.1 Il est important de connaître les domaines des rayonnements électromagnétiques.

III.A.2 L'électron-Volt est l'unité adaptée. Beaucoup confondent nm et pm.

III.A.3 Une simple mise en relation entre la longueur d'onde et le paramètre de maille était attendue.

III.B.1 Bon nombre de candidats ont déterminé le sens du champ magnétique en considérant que les électrons en orbite circulaire en constituaient la source. L'unité du champ magnétique semble poser problème, ainsi que ses ordres de grandeur. Le mouvement circulaire dans ce cas est souvent maîtrisé.

III.B.2 Beaucoup de calculs lourds sont évités en tenant compte du cadre d'approximation imposé. De nombreuses erreurs d'intégration en omettant le fait que x dépend de t ; ou encore, certains introduisent une pulsation dépendant du champ magnétique sans tenir compte du fait que ce champ dépend de x et donc de t en suivant la particule.

III.B.3 Une poignée de candidats arrive à mener un raisonnement basé sur l'émission en phase aux extrema de la trajectoire.

IV. Étude thermodynamique d'un alliage

IV.A.1-3 Le potentiel chimique en fonction de la fraction molaire est connu ; et le passage à la fraction massique est souvent réussi.

IV.B.1 L'égalité des potentiels chimiques pour Ni est souvent omise.

IV.B.3 La lecture et l'application de la règle des moments ne sont pas maîtrisées.

IV.C.1 Curieusement le passage aux Kelvin semble poser problème.

IV.C.2 Les démonstrations n'ont pas à être faites dans l'approximation d'Ellingham.

IV.C.3 Le résultat étant donné, le jury est particulièrement attentif à la démarche de la démonstration.

IV.C.4 Peu abordée, les $\Delta_r H_{\text{fus}}^\circ$ sont toujours positifs.

Conclusions

Ce type de sujet est particulièrement sélectif compte-tenu des différentes compétences auxquelles il fait appel. La capacité à trouver des solutions à différentes problématiques successives dans des domaines aussi variés en un temps limité, la précision des explications et la capacité à les communiquer ne peut se faire que si les connaissances inscrites au programme sont acquises. Chaque candidat doit bien comprendre que le préliminaire à ce type d'épreuve est la maîtrise des lois et techniques de base que le programme définit, car jugées essentielles pour l'apprenti scientifique, ses autres qualités peuvent alors s'exprimer.

Sciences Industrielles

Présentation du sujet

Le système de récupération d'énergie au freinage sur véhicules électriques de la Renault « Fluence Zéro Émission » a servi de support à l'épreuve de S2I filière MP session 2012.

Afin de minimiser la consommation électrique des véhicules électriques, une solution consiste à récupérer l'énergie cinétique et/ou potentielle du véhicule lors des phases de freinage. Pour cela, on exploite la réversibilité de la chaîne d'énergie électrique en faisant fonctionner l'actionneur électrique de la chaîne de transmission en mode générateur.

L'étude proposée s'appuyait sur le bilan énergétique d'un véhicule électrique pour une séquence urbaine type définie par :

- une phase d'accélération de $0 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ à $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$;
- un parcours de 500 m à une vitesse constante de $V_0 = 50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$;
- une phase de décélération avec arrêt au feu en respectant une situation de freinage nominal définie dans le cahier des charges fonctionnel.

L'objectif du sujet était de valider l'aptitude du système à respecter les fonctions de service du cahier des charges fonctionnel pour la phase de freinage nominale :

- assurer la décélération du véhicule imposée par le conducteur ;
- récupérer une quantité optimale d'énergie dans la batterie ;
- assurer le confort du conducteur et de ses passagers ;
- arrêter le véhicule en toute sécurité.

La problématique principale étant de satisfaire à la fois le confort des passagers et l'efficacité énergétique.

Le sujet s'appuyait sur une démarche partant de l'appropriation des données du cahier des charges client, la mise en place de modélisations, la validation des modèles et des études de solutions pour finalement revenir à la validation des performances au regard des impératifs clients.

Analyse globale des résultats

La durée de l'épreuve était de quatre heures, pour la première fois. Cette durée convient mieux à cette épreuve où une part importante du temps est consacrée à l'appropriation du contexte et de la problématique de l'étude proposée. Les candidats préparés à une approche globale d'un problème ont produit des copies remarquables. Le sujet était d'une longueur et d'une difficulté très raisonnables puisque certains candidats ont abordé toutes les questions. La progressivité dans la difficulté du questionnement a permis à la grande majorité des candidats de bien avancer dans le sujet. À l'opposé, les candidats qui ont parcouru le sujet à la recherche de points faciles ont échoué, car il était indispensable de s'approprier la problématique de l'étude pour pouvoir progresser.

Les commentaires et conseils s'adressent bien évidemment aux futurs candidats mais, une nouvelle fois, le jury demande aux collègues de CPGE d'insister auprès de leurs étudiants sur ses attentes.

Le jury tient à rappeler, avec une grande insistance, que les réponses données ne peuvent se limiter à de simples affirmations. Les réponses sans argumentation ne sont pas prises en compte.

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 doivent être systématiquement indiquées.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Pertinence de la récupération d'énergie au freinage

Les premières questions de cette partie avaient pour but de s'appropriier l'objet de l'étude et de valider la pertinence d'un système de récupération d'énergie au freinage.

Analyse Fonctionnelle externe

Une lecture attentive du texte a permis à un grand nombre de candidats de donner une réponse appropriée à la première question. Toutefois, le jury a été surpris par le manque de bon sens de certains, voire une difficulté à comprendre un texte et à s'exprimer à l'écrit.

Étude de la séquence urbaine type

Une lecture attentive des données a permis à un grand nombre de candidats de déterminer les grandeurs caractéristiques de la séquence urbaine type. Cette fois encore, il est surprenant de voir certains candidats donner des résultats numériques aberrants sans aucun commentaire critique. Quelques uns affirment que l'arrêt au feu nécessite quelques heures ou 600 km.

Pertinence de la récupération d'énergie au freinage

L'évaluation de la quantité d'énergie mise en œuvre dans les différentes phases a été plutôt bien abordée. Les définitions de la puissance perdue, données dans le texte, n'ont pas toujours été bien comprises. Le jury s'attachant à valoriser la méthode et la rédaction, l'expression erronée du rendement a été très peu pénalisée. On peut s'étonner que des candidats confondent énergie et puissance, ou ne savent pas calculer l'intégrale de la puissance entre deux instants.

Beaucoup trop de candidats ne savent pas apporter une conclusion en regard du cahier des charges et des résultats obtenus.

Voici quelques conseils pour les futurs préparateurs. Tout d'abord, on ne peut se contenter d'une simple affirmation. Par exemple : « oui le résultat est conforme avec le cahier des charges ». L'argumentation doit faire référence à la fonction étudiée ou au critère à valider. Le résultat obtenu dans une question ou une suite de questions sera alors comparé au niveau du critère. Par exemple, une réponse possible à la question Q8 :

« Sur la séquence type, sans récupération d'énergie, l'énergie consommée est : $0,230 + 0,158 = 0,388$ MJ. Sur la séquence type, avec récupération d'énergie, l'énergie consommée est :

$0,230 + 0,158 - 0,108 = 0,280$ MJ. Cela représente donc une économie de 27%, ce qui valide le cahier des charges qui préconise 25% d'énergie économisée. »

Limites du freinage électrique

La détermination du couple de freinage a été plutôt bien abordée. Cependant, le jury rappelle qu'il valorise la qualité de l'argumentation. Dans un problème de dynamique, il est demandé de préciser le système isolé, d'effectuer le bilan des actions mécaniques avec les hypothèses simplificatrices considérées, d'indiquer le théorème retenu et, si le problème le justifie, d'exposer la méthode d'obtention des termes utiles du torseur dynamique, puis, seulement, d'engager les calculs. Une faute de calcul sera toujours tolérée, l'absence d'argumentation sera toujours fortement pénalisée.

L'étude de la limite d'adhérence n'a pas posé de problème à un grand nombre de candidats. On peut toutefois s'interroger sur la méconnaissance des lois de Coulomb pour certains. Il est rappelé notamment, que le rapport entre la composante normale et la composante tangentielle s'écrit en valeur absolue.

Validation d'une solution utilisant un freinage mixte électrique et friction

L'objectif de cette partie était d'analyser la structure de la chaîne d'énergie de freinage mixte électrique et friction et de discuter de sa pertinence.

Structure de la chaîne d'énergie envisagée

Il fallait dans un premier temps analyser la structure du dispositif de récupération d'énergie lors d'un freinage.

Cette question classique a été assez bien traitée. Mais, cette année encore, le jury déplore un manque total de bon sens chez certains candidats.

Loi de mise en œuvre des deux actionneurs

Dans un deuxième temps on s'attachait à comprendre l'influence sur la récupération d'énergie d'une solution avec « filtrage ».

L'analyse du schéma bloc et les expressions demandées font partie des questions classiques, qui ont été bien abordées.

En revanche la recherche de l'expression de l'énergie cinétique n'a été traitée que par quelques-uns. Certains candidats ont posé le calcul et ne l'ont pas abordé, sans doute rebutés par sa difficulté. Le jury a valorisé les candidats qui ont su poser correctement le calcul sans pour autant le conduire.

La recherche de la valeur maximale de la constante de temps a été abordée par presque tous les candidats. Les auteurs ont voulu que cette question soit simple car son résultat était nécessaire pour la suite.

Détermination d'un modèle de connaissance du véhicule et des actionneurs en phase de freinage

Ces questions amenaient à déterminer et valider un modèle de connaissance du véhicule et des actionneurs afin de l'utiliser pour prévoir le comportement du système de freinage muni des deux actionneurs.

La réponse à la première question était donnée. Beaucoup de candidats se réfugient dans le calcul abandonnant la réflexion. Les réponses sans argumentation n'ont pas été prises en compte.

La détermination de l'énergie équivalente, qui est un calcul classique, a été très bien traitée.

Quelques candidats ont effectué un bilan de puissance détaillé, avec les notations appropriées. Certains candidats ignorent la différence entre puissances des actions intérieures et extérieures et donnent une liste incohérente des puissances en jeux. D'autres, qui, au cours de leur préparation, ne s'entraînent pas à rédiger une argumentation ont purement et simplement passé cette question.

La mise en œuvre du théorème de l'énergie cinétique ne pose pas de problème aux candidats, mais l'expression complète est liée au bilan précédent qui n'a pas toujours été bien conduit.

La traduction sous forme d'un schéma-bloc a été bien effectuée par la grande majorité des candidats.

L'expression de la fonction de transfert en l'absence d'une consigne de freinage par friction a été plutôt bien traitée par les candidats rompus à cet exercice classique.

En revanche, le jury a été surpris par l'incapacité d'un grand nombre de candidats à utiliser un abaque pour effectuer une identification numérique. Certains ont même tenté de répondre à cette question à l'aide d'une formule apprise par cœur et plus ou moins bien maîtrisée. Il est rappelé que le choix de la méthode appropriée à la question à traiter fait partie des compétences que le jury évalue.

Le jury rappelle que la validation à partir d'une courbe ne peut se limiter à une réponse du type : « on voit bien que c'est conforme ».

Limite du filtrage et mise en place d'une correction par amortissement actif

Limite du filtrage

Dans un premier temps il fallait mettre en évidence les limites de l'action de filtrage.

Pour aborder cette question, il fallait commencer par s'appropriier les niveaux des critères du cahier des charges. Alors, seulement il était possible de donner une argumentation complète et structurée exprimant la condition sur la constante de temps. La conclusion était relativement évidente pour les candidats bien imprégnés de la problématique du sujet. Mais le jury regrette qu'un grand nombre de candidats n'aient pas su rédiger correctement leur réponse. Certains ont compris la problématique de compromis à laquelle le sujet conduisait et l'ont évoqué à ce stade, préparant ainsi la réponse à la question de synthèse placée en fin de sujet.

Implantation d'un asservissement de la vitesse angulaire de la machine électrique

Insuffisance de l'amortissement sans asservissement

L'objectif était de confirmer l'insuffisance de l'amortissement en l'absence de régulation en vitesse du moteur électrique à l'aide des spécifications d'asservissement.

L'analyse des pôles de la fonction de transfert en boucle fermée n'a pas posé de problème aux candidats.

Élaboration de la commande asservie en vitesse

L'insuffisance de l'amortissement en l'absence de régulation étant confirmée, il fallait rechercher une correction appropriée.

Le tracé des diagrammes de Bode du correcteur a été bien effectué par un grand nombre de candidats.

Le réglage du gain du correcteur était à effectuer dans un contexte assez peu classique pour les candidats de cette filière. La notion de marge devait être bien maîtrisée pour aborder cette question. Quelques candidats ont pu ainsi montrer leur capacité à s'adapter à une situation nouvelle.

La validation, à partir d'une courbe résultat d'une simulation, a été bien traitée par ceux qui ont abordé cette question.

Conclusion de l'étude

Ces questions avaient pour objectif de conclure à partir de courbes expérimentales et d'effectuer une synthèse de la démarche.

Les candidats qui ont répondu en argumentant à partir des critères du cahier des charges et des valeurs relevés sur les courbes ont été valorisés.

Quelques candidats ont rédigé une synthèse mettant en avant le compromis confort/efficacité énergétique, montrant qu'ils s'étaient bien appropriés la problématique du sujet. Le jury remarque que parmi ces candidats, certains n'ont pas conduit tous les calculs du sujet mais on fait preuve d'une capacité à rédiger une argumentation correcte au détriment des calculs et à avancer dans le sujet avec les résultats intermédiaires donnés.

Conclusions

La préparation de cette épreuve de Sciences Industrielles pour 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 qu'il faut appréhender dans leur complexité. 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.

Informatique

Présentation du sujet

Le sujet 2012 de l'option informatique traitait de l'algorithme de tri rapide. Après une programmation explicite de l'algorithme, les candidats devaient estimer sa complexité, puis leur était proposée une amélioration par la recherche d'une pseudo-médiane dans le tableau à trier. Cette recherche permettait de tester l'aptitude des candidats à manipuler des tableaux et des arbres, puis à évaluer le gain apporté par la méthode. Le problème était bien progressif, les premières questions ayant certainement été traitées en cours par la plupart des candidats, la suite leur demandant plus d'initiative. La longueur du sujet était volontairement raisonnable pour limiter l'efficacité des stratégies de grappillage.

Analyse globale des résultats

Si le sujet a été bien compris dans l'ensemble, les candidats ne prennent pas toujours le temps de bien expliquer ce qu'ils font, ou ce que doivent faire leurs fonctions/procédures. De plus, les programmes sont souvent peu ou mal indentés, ce qui rend la lecture très délicate. Quelques candidats tiennent visiblement à utiliser le plus possible des fonctions récursives, même quand cela ne se justifie pas. Il en est de même, en CamL, sur l'usage de `reference` utilisée abusivement dans des situations où une liaison simple suffit. Enfin, certains ne prennent pas le temps de réfléchir à l'objectif des fonctions intermédiaires qui sont demandées dans la réalisation de l'algorithme et se compliquent dès lors la tâche. Néanmoins, les meilleurs candidats ont traité quatre-vingt-dix pour cent du problème.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Les deux premières questions ne posaient pas de problème, les candidats ayant toute latitude de choisir leur tri. Cependant, le jury attend de la cohérence entre le tri décrit, sa programmation, ainsi que l'analyse de complexité. On voit malheureusement des candidats écrire, à tort, une fonction `exchange` en $O(n)$, mais ne pas le prendre en compte dans l'analyse de complexité et d'autres annoncer une complexité en $O(n!)$. Les principales erreurs proviennent d'amalgames entre le tri bulle et le tri sélection. La description du tri rapide laissait les candidats choisir la façon dont ils souhaitaient séparer les sous-tableaux. Selon l'adage, un schéma vaut mieux qu'un long discours. Trop peu de candidats suivent cette prescription et se limitent alors à des descriptions confuses. Pourtant, les choix devaient être précisés avec soin, car ils impliquent l'écriture de la fonction `separation` et le calcul de la complexité. Il convient enfin de bien respecter sur ce point la demande du sujet quant au retour de la fonction, et de traiter correctement les indices dans les appels récursifs qui en résultent dans la fonction `tri_rapide` et bien sûr la consigne de tri « en place ».

La partie II correspond au calcul usuel de la complexité dans une stratégie « diviser pour régner ». Néanmoins, le calcul initial (question **II.A**) nécessite de vérifier ce que deviennent les tableaux après la phase de séparation. Seuls quelques candidats ont vérifié ce point. Le jury attendait pourtant cette discussion, bien sûr en cohérence avec la façon dont les candidats gèrent les indices de boucle dans la séparation. Il est souhaitable que les candidats lisent bien le sujet pour répondre sous la forme souhaitée, par exemple au **II.B.2** où la réponse doit être en fonction de n et non de 2^k .

Le début de la partie III ne posait pas de grand problème théorique puisque l'algorithme était décrit dans le texte avec soin, mais il faut tout de même que les candidats respectent le langage de

programmation, par exemple en `Cam1` dans les structures conditionnelles pour trouver une médiane (que ce soit pour l'indice de la position au **III.A.1** ou la valeur au **III.B.1**). À ce propos, certains candidats confondent médiane et moyenne ou cherchent des astuces mathématiques pour déterminer la médiane, qui conduisent à terme à compliquer le traitement informatique ou à proposer des solutions fausses. La simplicité est toujours meilleure, mais dans le cas où un programme devient un peu compliqué, il serait utile que les candidats prennent un peu de temps pour expliquer ce qu'ils cherchent à faire, et bien sûr qu'ils évitent de commencer un code en bas de page ou de ne pas indenter correctement les boucles. La partie **III.C** ne posait pas de problème, mais on regrette que trop souvent les candidats se limitent à des discussions plus ou moins laborieuses au lieu de poser clairement les récurrences. Pour la question **III.C.3**, comme rien n'était précisé, le jury a accepté les situations obtenues correctement par duplication de sous tableau, mais il a apprécié les efforts de certains pour offrir des exemples où tous les termes sont différents, comme suggéré dans le préambule de cette partie. À noter que nombre de candidats « oublient » dans la question **III.C.4** de justifier que 2^k éléments sont également minorés par la valeur retournée ce qui est nécessaire pour en faire une pseudo-médiane. Nous avons également observé une confusion fréquente entre puissance de 3 et multiple de 3 dans différentes questions de cette partie ainsi que des idées lancées sans aucun argument.

La partie IV a été moins traitée que le reste. Si beaucoup de candidats ont compris que la séparation « au pire » donnait des groupes $n - \sqrt{n}$ et \sqrt{n} , peu ont analysé complètement les conséquences puisque le tri est au pire quadratique. La fin manquait souvent de précision, mais on peut supposer que c'est à cause du manque de temps en fin d'épreuve.

Conclusions

Nous invitons les futurs candidats et ceux qui les préparent à se recentrer sur les fondamentaux. Le temps de préparation est restreint, et les candidats doivent avoir des idées claires sur les bases du programme, puis être capables de s'adapter aux situations décrites. Les programmes doivent être simples ou au moins commentés le cas échéant, avec des commentaires réellement explicatifs. Pour cela il faut avoir effectivement pratiqué le langage de programmation, pendant les heures prévues à cet effet, devant une machine.

Cependant nous avons vu d'excellentes copies qui montrent que de nombreux candidats ont acquis, au terme de ces deux années d'option informatique, des connaissances solides et nous les en félicitons vivement.

Allemand

Présentation du sujet

Les documents proposés aux candidats germanistes pour la nouvelle épreuve de synthèse se voulaient accessibles tant par leur longueur que par les champs lexicaux qu'ils mobilisaient (environnement, urbanisme, mixité sociale, transports, production industrielle, statistiques, vie quotidienne, économie, mondialisation) et permettaient de tester tout autant les capacités de synthèse que les compétences linguistiques de futurs élèves-ingénieurs.

Avant de s'atteler au travail de synthèse lui-même, les candidats étaient invités à une analyse soigneuse des documents. Celle-ci permettait de dégager les axes pour aboutir à une problématique d'ensemble et à la synthèse proprement dite :

- profits en hausse de l'industrie automobile allemande confrontée à un boom des exportations et à une demande intérieure déclinante ;
- persistance de l'affrontement entre les tenants de l'automobile et les partisans du vélo avec la remise en question de l'espace public, des politiques publiques et de l'urbanisme ;
- constat que l'essor du vélo est un phénomène mondial, qui s'amplifie au gré des cycles économiques ;
- concrétisation dans certains endroits du monde de l'utopie environnementale partant d'une réflexion sur la mobilité avec la création de quartiers où le piéton redevient la priorité, où la mixité sociale et la qualité de vie redonnent confiance dans l'avenir.

Analyse des résultats

La quasi-totalité des candidats ayant composé, y compris les plus faibles en synthèse ou sur le plan linguistique, a pu atteindre l'objectif des 500 mots fixé par le sujet, ce qui démontre que ce dernier était adapté aux conditions de déroulement de l'épreuve. Pour certaines copies, il s'est avéré difficile de produire une synthèse équilibrée en 500 mots sans occulter certains éléments importants. On notera que le jury accepte les écarts de l'ordre de 10% (les candidats sont invités à préciser clairement, et sans faire de faute de pluriel, le nombre de mots). Le fait d'avoir rempli cette première « clause » du contrat ne signifiait cependant en rien que l'analyse attentive des documents, la formulation d'une problématique, la proposition d'une synthèse structurée, l'interaction souhaitée entre les documents, l'égale attention apportée aux différents documents étaient forcément au rendez-vous. Dans l'ensemble, les documents semblent avoir été correctement compris, en tout cas presque toujours les trois premiers, ce qui signifie sans doute que les candidats se sont le plus souvent sérieusement préparés.

Trop de copies ont été pénalisées parce qu'un ou plusieurs documents ont été négligés ou insuffisamment analysés (en général le dernier des documents et la courbe statistique), parce que les documents étaient résumés les uns après les autres, ou parce que les candidats ont confondu résumé et synthèse. L'incorrection grammaticale, parce qu'elle nuit à l'articulation logique des arguments et à la réception globale du message, a été naturellement également sanctionnée. Enfin la pauvreté lexicale, qui se traduisait entre autres par des répétitions ou un recours fréquent à la citation, masquée ou non, a été également pénalisante pour nombre de candidats.

Les copies les mieux valorisées ont été celles qui alliaient la qualité de la synthèse à la richesse et la correction de la langue. Un nombre important de candidats s'est montré capable de produire une synthèse à la fois originale et fidèle.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux 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 développements sur la sortie du nucléaire ou sur la situation démographique en Allemagne ainsi que sur les victoires électorales des Verts n'avaient donc pas leur place dans les synthèses des candidats.

Il s'agit donc de repérer lors de l'analyse les concepts-clefs et de bien distinguer l'accessoire de l'essentiel. À cet égard les correcteurs ont regretté que les notions d'engagement citoyen, de mixité sociale, entre autres, aient été souvent négligées. À l'inverse, évoquer systématiquement tous les exemples d'urbanisation respectueuse de l'environnement dans le monde risquait de déséquilibrer la synthèse, sachant que le cadre de 500 mots interdit toute dilution. De même, certains contresens au moment de l'analyse ont mis en péril la synthèse. Un certain nombre de candidats a manqué d'attention lors de l'étude du graphique et a confondu l'Allemagne et le monde, suggérant à tort que la production de vélos en Allemagne s'élèverait à 120 millions d'exemplaires. Rares heureusement furent ceux qui suite à une lecture trop rapide ont pensé que Tübingen était situé en France, alors que c'était du „*Französisches Viertel*“ à Tübingen dont il était question.

Un travers contre lequel il faudra se prémunir a consisté à décider trop rapidement de la problématique d'ensemble. Nombre de copies ont hélas tout centré sur la crise de l'industrie automobile, voire sur « le vélo contre l'auto », nouvelle variante du rat des champs contre le rat des villes, aboutissant à une simplification abusive par rapport à la problématique de l'ensemble, qui s'impose d'elle-même lorsqu'on a pris soin de croiser la totalité des documents. Les problématisations renvoyant à l'ensemble des documents comme „*Mobilität in Wendezeiten*“ ont ainsi davantage convaincu.

Le titre, lui aussi, s'efforcera de renvoyer à l'ensemble, et non de se focaliser sur un seul aspect. Le jury est bien conscient de la difficulté qu'il peut y avoir à proposer un titre synthétique, linguistiquement pertinent, et même s'offrant le luxe d'être également original. Les copies qui y sont parvenues ont été valorisées, les titres les plus décevants sont ceux qui relèvent du charabia ou qui témoignent de la part du candidat d'une certaine impuissance linguistique („*die deutsche Autoindustrie ist die Schlüssel der Zukunft*“, „*Ein neues Problem: das Auto*“). Le titre ne doit pas obligatoirement être « accrocheur ».

L'introduction est la première démarche de la synthèse et se distingue de l'introduction à un commentaire composé. On peut très bien — sans verser dans le catalogue — y présenter très brièvement les documents et 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 (angle ironique, approche polémique, aperçu statistique etc.). Ceci présente l'avantage de renforcer

l'intelligibilité de la synthèse qui suit, puisqu'on n'a pas à se référer ensuite en permanence aux sources, exercice quelque peu artificiel. Si on ne le fait pas, cela allège favorablement l'introduction, et peut conduire à citer en cours de synthèse les documents lorsqu'on y renvoie pour la première fois par exemple. Encore une fois, ce sont les qualités synthétiques qui sont primordiales, le jury ne formule pas ici d'interdit.

Il est souhaitable et attendu de bien définir la problématique générale dans l'introduction. Le candidat a en revanche le choix entre présenter les axes de sa synthèse en fin d'introduction et se contenter de bien marquer au cours de son développement tout changement de problématique.

De façon générale, on s'attachera à privilégier la structuration de la synthèse, l'enchaînement ordonné et hiérarchique des arguments et des faits, on insistera sur l'interaction entre les documents au lieu d'effectuer des synthèses séparées des différents documents, ce qui serait bien sûr pénalisé. Cependant, on n'inventera pas d'interaction là où il ne peut y en avoir, des copies ayant décidé d'oppositions ou de parallélismes qui n'avaient pas lieu d'être ont versé, par artifice, dans le contresens, voire le non-sens. De même, la volonté de contracter plusieurs informations en une seule phrase demande des capacités de synthèse et des compétences linguistiques et ne doit pas conduire à des raccourcis maladroits du type : „*Sie spazieren viel, das bringt Produktivität und Kinder mit sich*“.

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 et donc conclusive, c'est tout à fait bien venu.

La synthèse et les compétences linguistiques qu'elle mobilise

La qualité de la langue, la capacité de reformulation notamment, est évidemment un critère très important et va souvent de pair avec la pertinence de la synthèse. Il faut donc ne pas se contenter de piocher dans les documents des phrases que l'on modifie légèrement, voire que l'on cite intégralement. Faire une synthèse n'est pas faire un simple copier-coller. Ceci suppose de continuer l'entraînement lexical systématique des dernières années pour faire face à tout type de thématique. Bien entendu, certains concepts ne peuvent faire l'objet d'une reformulation, tout est affaire de bon sens.

L'introduction, la présentation éventuelle des documents et la problématisation mobilisent également des compétences spécifiques (dates, sources, interrogation indirecte, hiérarchisation, marqueurs logiques et chronologiques, données statistiques, pourcentages, augmentation et diminution, 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 (l'abus de „*es gibt*“ nuit gravement à la richesse et à l'élégance de l'expression...).

De façon générale, les candidats sont encouragés à viser la correction morphologique et syntaxique, dont l'absence ne saurait être exonérée 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 : comparatif et superlatif, adverbes de temps („*damals*“ et „*früher*“ entre autres), conjugaison de „*werden*“ et voix passive, expression de la date, confusion entre „*weiter*“ et „*wieder*“, c. du nom (mauvaise analyse du „*s*“ final de „*Tübingens*“ dans le document), usage de la virgule particulièrement important pour l'intelligibilité globale, etc.

Conclusions

Cette première version de la nouvelle épreuve n'a aucunement déstabilisé les candidats, dans l'ensemble bien préparés. Les futurs candidats sont invités à bien concilier l'exercice de la synthèse avec un niveau linguistique solide tant sur le plan grammatical que sur le plan lexical, et à se demander quelle est leur capacité d'adaptation, par exemple à des documents d'une autre nature, ou de longueur inégale, ou de ton différent, en bref il leur faut savoir évoluer sur tout type de terrain. L'adaptation au sujet et la cohérence de la synthèse sont primordiales, il n'y a pas aux yeux du jury une seule façon d'ordonner sa synthèse.

Anglais

Présentation du sujet

La nouvelle épreuve de synthèse de documents de la session 2012 proposait trois documents de nature différente dont le socle commun était le traumatisme causé par les événements du 11 septembre 2001 aux États-Unis. Dix ans après, et sur fond de crise économique, la confrontation de ces trois documents, dont l'un était accompagné de deux photographies essentielles à sa compréhension, permettait de s'interroger sur l'ampleur et les répercussions du traumatisme.

Comment survit-on à un choc de cette nature, tant sur le plan individuel que sur le plan d'une nation ? Comment se reconstruit-on ?

Analyse globale des résultats

La nouvelle épreuve de synthèse de documents vient de connaître sa première session, à l'issue de laquelle un bilan général peut être ébauché. Le format et les objectifs de l'épreuve avaient fait l'objet de diverses communications aux préparateurs qui, dans leur ensemble, avaient manifesté leur intérêt et leur approbation pour cette orientation différente. Le jury a pu constater, à travers des prestations de qualité nécessairement inégale cependant, que l'exercice lui-même était bien compris. Quantité de copies ont manifesté, même si elles n'étaient pas parfaites, un bel effort de synthèse en même temps que des ressources linguistiques suffisamment maîtrisées. Tous les candidats savent analyser ; la nouvelle épreuve leur demande de synthétiser après l'analyse. Beaucoup de copies furent le résultat d'un remarquable effort en ce sens, où le travail du préparateur transparaît sans équivoque.

Commentaires sur les réponses apportées

Rappelons quelques principes de base :

1. L'objectif de cette épreuve est de restituer les éléments clefs contenus dans tous les documents proposés et de montrer comment ces informations se complètent, se renforcent ou éventuellement s'opposent. Cette confrontation ou mise en parallèle est un élément essentiel de la synthèse. Le lecteur doit pouvoir se faire sa propre opinion, sans avoir à consulter les documents originaux. Il évalue la situation en fonction du croisement des informations utiles à la problématique choisie par le candidat.

Si le candidat peut exploiter la nature des sources pour apporter un éclairage particulier à son propos, les idées ne lui appartiennent pas, puisqu'il s'appuie constamment sur les documents lorsqu'il examine leurs points de convergence et de divergence.

En revanche, l'utilisation qu'il fait des documents est ce qui donne son originalité à la synthèse, sans toutefois que son opinion personnelle s'y exprime.

2. Une synthèse de documents n'est pas un résumé / commentaire, sur le modèle de l'épreuve orale du concours, qui serait élargi à plusieurs documents. L'originalité de la synthèse réside dans le fait que le lecteur ne sait jamais à l'avance quels éléments clés auront été choisis, synthétisés, par le candidat, ni quelle en sera l'interaction. D'où l'importance de l'énoncé de la problématique à partir de laquelle les informations seront croisées.

Titre, problématique et sources

Dans leur introduction, les candidats doivent donner un titre à leur synthèse. Il ne s'agit pas d'un titre accrocheur ou énigmatique, mais d'un élément informatif et précis. Beaucoup de candidats ont respecté cette règle. Voici quelques exemples : *"The aftermath of 9/11"*, *"Ten years after 9/11"*, *"One decade after"*, *"The impact of the 9/11 terrorist attacks"*, *"The 9/11 delusion"*. Certains titres sont trop restrictifs : *"The end of America's domination"*, *"Be cautious, a crisis may hide another"*. Malgré leur intérêt, ils n'englobent pas la totalité des documents.

La problématique est la question soulevée par l'ensemble du dossier. Sa formulation est essentielle dans l'introduction. Des candidats habiles ont utilisé une question directe : *"How to start anew after such a trauma?"* Nous avons vu de bonnes problématiques avec deux questions : *"Did Americans get over it? How to refashion the USA after sheer horror and in the current debt crisis?"*.

Les sources du dossier 2012 étaient de nature différente. Elles pouvaient éclairer la nature du rapport à l'Histoire et soulever la question de la compréhension d'un événement historique majeur par des moyens différents. À cet égard, leur présentation était nécessaire. Les documents ne doivent jamais être désignés par leur numéro dans le devoir et a fortiori par *"doc. 1"*, *"doc. 2"*, *"photograph 1"*. Le lecteur n'est pas supposé avoir le dossier entre les mains !

La présentation peut se faire dans l'introduction ou lors de la première apparition du document dans la synthèse. On indique l'auteur et on donne le titre du document, sans oublier de le dater. Après, on peut mentionner le nom de l'auteur ou le titre du document ou encore une caractéristique de celui-ci (*The close-up showing a woman ; the photograph showing a trader ; Ms. Waldman ; J.S. Foer ; Franck Rich*).

N.B. Bien respecter la typographie des titres. Dans un manuscrit, le titre d'un livre, d'un quotidien ou magazine, est souligné. Par contre, le titre d'un article de presse est entre guillemets.

Si le candidat choisit de présenter les sources dans l'introduction, celle-ci doit demeurer courte. Étirer une introduction sur 200 mots est une erreur de stratégie. Il est également préférable de terminer l'introduction par la problématique, ce qui permet au lecteur d'entrer tout de suite dans le vif du sujet.

Le développement

Le plan du candidat, ce sont les deux ou trois axes d'étude donnant des éléments de compréhension à la question générale de son introduction.

Annoncer ce plan fait courir le triple risque d'allonger inutilement la synthèse, de se répéter lors du développement et surtout d'enchaîner deux ou trois résumés successifs des documents, ce qui demeure l'erreur majeure dans cette épreuve. Exemple d'annonce chaotique : *"In the first part, we will see the Bush's administration's policies taken after the 9/11. In a second time, we will see the state of mind of victims and spectators of this tragic day. Then we will see a boy reaction after his father's dying"* (sic).

On peut sauter une ligne ou deux pour matérialiser le passage d'une partie à une autre de la synthèse. L'annonce de l'idée directrice au début d'une partie du développement est souhaitable.

Rappelons que la progression des idées s'appuie toujours sur la confrontation des documents. Chaque partie doit comporter au moins un croisement de documents.

Plusieurs axes d'étude ont été dégagés par les candidats.

La notion de traumatisme

Dans l'article *Day's end*, deux photographies étaient beaucoup plus que de simples illustrations. Dès le début du dossier, elles mettaient en parallèle un double traumatisme : les attentats du 11 septembre 2001 et la perte du triple A par les États-Unis. De nombreux candidats n'ont pas oublié de s'y référer. Dans les meilleures copies, nous avons trouvé des phrases soulignant un état de choc : "A close-up showing a woman wearing a mask to breathe, probably in the World Trade Center", "The second photo shows a trader shocked by the downgrading of the USA".

Les dates des photos figuraient sous chacune d'elles. D'où la question : ces deux photos ayant été prises à dix ans d'intervalle, quel lien pouvait-il exister entre elles ? Un premier parallèle pouvait être fait entre les deux photos. Proposition d'un candidat : "When put together, the two photos link up horror after the WTC attacks and a financial crash ten years later."

Un article polémique s'efforçait d'explicitier ce lien. S'agissant d'un article à charge contre l'administration Bush, nous attendions de la part des candidats la simple mention "polemical" ou "critical" pour qualifier cet article. Ce n'est pas faire preuve d'un jugement de valeur dans le cadre d'une synthèse que d'avertir le lecteur de sa nature critique.

Le second document était une critique (*a book review*) d'un roman d'Amy Waldman intitulé *The Submission*. Il s'agissait, là encore, d'un article de presse américain étroitement contemporain. Ms. Waldman envisage le projet de reconstruction de Ground Zero par un architecte musulman. *The Submission* s'inscrit dans la lignée des romans inspirés par le 11 septembre. C'est le roman du dixième anniversaire : il dresse une galerie de portraits de l'Amérique d'aujourd'hui — des personnages imaginaires toujours en proie au choc : "trying to grapple with their own confusion and conflicting emotions". Plusieurs candidats ont présenté les faits imaginés dans le roman d'Amy Waldman comme des faits réels et non pas fictifs, ce qui prêtait à confusion.

L'extrait du roman de l'Américain Jonathan Safran Foer (*an excerpt from a novel*) est le témoignage dramatique du choc subi par un enfant de 9 ans déstabilisé parce qu'il ne parvient pas à faire le deuil de son père mort pendant l'attentat. De nombreux candidats se sont référés à la peur de mourir exprimée par la question : "Because what if I die tomorrow?"

La notion de choc sous-tendait donc tout le dossier. D'où la question posée par une excellente copie : "How to make sense with horror?" Le sous-titre présentant le roman de Ms. Waldman était explicite : "Wrestling with America's post-9/11 traumas". À lui seul, ce sous-titre pouvait servir de problématique à l'ensemble du dossier. Question posée par un candidat : "Has America fully recovered from the 9/11 terrorist attacks?"

Récupération d'un événement historique par le politique

Cette thématique a été abordée dans de nombreuses synthèses. Elle permettait de mettre en parallèle l'article de presse et le roman de Ms. Waldman.

Expressions trouvées dans des copies de qualité : "The politics of cynicism", "a hijacking by the Bush administration", "the president and his administration used terrorism to declare two wars and to be elected". Les termes de l'article ("hijacking", "opportunistic appropriation") relevaient de la polémique. Au lieu de réunir la nation dans un effort d'assainissement des finances (et ainsi possiblement de la reconstruire autour de valeurs comme la fraternité : "selfless wartime patriotism" ou "shared sacrifice"), l'administration Bush aurait lancé les États-Unis dans des guerres coûteuses en toute connaissance de cause.

Les événements du 11 septembre 2001 auraient ainsi servi à justifier des guerres (contre l'Irak, l'Afghanistan) — une politique interventionniste au mépris des réalités économiques. On trouvait une semblable récupération par les politiciens — récupération qualifiée de « cynique » — à la suite du choc causé par la révélation du nom de l'architecte dans le roman de Ms. Waldman.

On comprend qu'il était donc prudent d'introduire ces idées en se référant à leurs auteurs : “According to Franck Rich”, “Franck Rich argues that / claims that”, “In the book review, the journalist refers to...”

Thématique de la mémoire, du mémorial. Comment faire le deuil ? Comment terminer une histoire ?

Dans le roman de J.S. Foer, une boîte vide avec le nom d'un père inscrit dessus ne fait pas sens pour l'enfant, alors qu'une liste de noms est au cœur du projet de mémorial de l'architecte sélectionné par un jury dans le roman de Ms. Waldman. Oskar refuse de faire le deuil de son père (“he cannot accept his father's death”, phrase trouvée dans de nombreuses copies), alors que les familles des victimes souhaitent la construction d'un mémorial. Contradiction entre les deux fictions. Pour Franck Rich, la mort d'un terroriste ne permet pas de terminer une histoire, à moins de se placer au niveau d'un Western, “the classic ‘dead or alive’ Western”.

Story and history

Rares sont les candidats qui ont fait allusion à cette idée clef qui pourtant sous-tendait tous les documents. “Was 9/11 the turning point we think it was? What if the main event of the last decade was the debt crisis and not 9/11?” semblait demander Franck Rich. Avec le recul du temps, on se rend compte qu'une crise économique très grave était en gestation (le scandale financier Enron ayant éclaté un mois seulement après l'attentat du 11 septembre 2001).

On pouvait trouver une même interrogation dans l'article de l'*International Herald Tribune*. Comment rendre compte d'un événement historique traumatisant : est-ce qu'un roman n'est pas plus efficace qu'un article de presse “a novel that gives the reader a visceral understanding of how New York City and the country at large reacted to 9/11”? À mettre en parallèle avec une retransmission en boucle d'un même événement dans les médias et le choix de photographies en gros plan. La question de la fiabilité de la presse était posée. Thème possible : “The media coverage of the event: 24/7 versus fiction”.

Efficacité d'un roman (*telling a story*) pour rendre compte de l'histoire (*History*). *Telling the truth* : dans l'extrait du roman de J.S. Foer, Oskar s'exclame : “It's the truth. I don't understand why everyone pretends he is there.” *Showing the truth* : les deux photographies. Un candidat a fait allusion à la main posée sur la bouche de l'analyste financier : “Is it possible to tell the truth?” “The question of how to represent such an event” — un axe d'étude plus subtil, que les meilleures copies ont abordé.

La question du principe de réalité (*the reality principle*) était posée dans l'article de Franck Rich. Pourquoi a-t-on menti délibérément ?

Thématique des valeurs américaines remises en question par les réactions qui ont suivi les attaques contre le WTC

Question de la peur et des préjugés à l'encontre de l'islam. “The test of multi-culturalism”. Ce thème a été évoqué dans de nombreuses copies : “the clash between the communities”, “fear leading

to hatred and then to racism". Beaucoup de candidats sont revenus sur l'intégration réussie de Mo, l'architecte imaginé par Ms. Waldman : *"the American Dream of success"*, *"a graduate from a prestigious university"* et ont confronté cette image de l'Américain qui réussit à l'amère déception du journaliste Franck Rich : *"Franck Rich claims that 9/11 did not put together the country, but it was a source of division"*.

Des candidats ont souligné que la question du choc culturel entre l'Islam et la civilisation américaine était posée dans les deux documents. C'était faire preuve d'une très bonne prise de distance par rapport au dossier proposé (à condition de ne jamais donner d'avis personnel).

Ce qui relève du privé et du public (The private and the public)

Thématique qui arrive en conclusion de la critique du roman de Ms. Waldman. La confusion entre la vie privée et la sphère publique y est mise en exergue. On retrouvait les concepts *"domestic versus foreign policy"* dans l'article de Franck Rich.

Toutes ces idées pouvaient légitimement faire partie de la synthèse de documents. Évidemment, nous ne les attendions pas toutes. Mais, nous attendions que celles qui étaient choisies soient toutes en rapport avec la problématique introductive.

L'état d'esprit qui préside à la synthèse de documents pourrait être ainsi décrit : « Voilà comment je présenterais ces documents à une personne n'ayant pas le temps de les lire et désirant faire le point par elle-même. » Une synthèse est un concentré en 500 mots qui réunit les éléments que l'on considère comme des clefs pour tenter d'éclairer la problématique.

Conseils aux candidats

Quelques erreurs à éviter

1. Oublier de se référer aux documents.
2. Formuler ainsi les références : (document 2) ou (doc. 2).
3. Bâtir un paragraphe entier à partir d'un seul document ou, à l'inverse, ne pas utiliser une seule fois un document de toute la synthèse, ce qui fut souvent le cas pour les photographies. Tous les documents doivent être exploités, ce qui n'implique pas un traitement égal pour tous.
4. Faire une suite de résumés ou un montage de citations.
5. Confondre les exercices par ignorance des règles de la synthèse et faire soit une dissertation (ou pire du bavardage), soit un commentaire littéraire, en se référant vaguement de temps à autre à un document.

L'erreur de démarche la plus fréquente de la synthèse 2012 a été de résumer dans une première partie les conséquences du 11 septembre 2001 en matière politique (administration Bush) ; puis, en matière de clash culturel à partir du roman de Ms. Waldman ; enfin, à un niveau individuel en racontant les souffrances d'Oskar. Le candidat aboutissait à trois commentaires personnels successifs. Pire, il laissait entendre que la fiction était devenue réalité. Il est prudent de ne pas prendre un dossier pour argent comptant.

6. Faire une paraphrase des documents ou une simple citation déguisée, parfois longue, sans guillemets ni référence d'auteur ou de document. La reformulation est nécessaire dès le début du travail sur les documents.
7. Donner une opinion personnelle.

Aucune conclusion n'est nécessaire puisque c'est le lecteur qui se forgera son propre avis.

Critères linguistiques

La richesse et la correction grammaticales d'une part, l'étendue et la précision lexicale, la reformulation d'autre part, jouent un rôle essentiel dans l'évaluation de la synthèse.

Le « contrat » est rempli par le candidat lorsqu'il y a une adéquation forte entre ce qu'il souhaite dire et la manière dont il le dit. Quelques structures et temps complexes utilisés à bon escient permettent de valoriser une copie.

Conclusions

Les futurs candidats ne peuvent qu'être encouragés à l'art de la synthèse, qui exige un travail de reformulation et une réelle agilité d'esprit.

Pour les correcteurs de cette épreuve également, quelque chose a changé en profondeur : nous ne comptabilisons plus les points-fautes, mais nous donnons des points en fonction de critères précis concernant aussi bien la qualité de la langue que l'intelligence de l'argumentation.

Nous avons dans l'ensemble pris beaucoup de plaisir à corriger cette épreuve, car quantité de copies se sont signalées par une qualité remarquable. Autre point de satisfaction : la capacité d'un grand nombre de candidats à maîtriser les contenus et à survoler, d'un point de vue conceptuel, les documents. Bravo à eux !

Il faut remarquer, toutefois, qu'un certain nombre de candidats ont vu leurs copies minorées, et ce de façon tout à fait évitable : nombre de mots non compris dans la fourchette $500 \pm 10\%$, ou nombre de mots non indiqué. Les candidats doivent également savoir qu'un examinateur passera un temps important à essayer de déchiffrer un message peu clair. Si toutefois la copie tend vers l'illisibilité, la note ne pourra qu'en pâtir. Il convient donc de soigner l'écriture et d'éviter de rendre une copie trop raturée ou illisible.

En ce qui concerne la typologie d'erreurs, elle reste prévisible, car les difficultés de la langue anglaise n'ont pas changé avec cette nouvelle épreuve. Les candidats sont invités à attacher une grande importance aux conseils prodigués par leurs professeurs de langue. Il est à souligner, cependant, que les examinateurs encouragent la prise de risque — lexique riche et varié, grammaire étendue et complexe. Mieux vaut, dans cette épreuve, prendre quelques risques, quitte à faire des fautes, que de ne rien tenter, se confinant trop à des expressions simples.

L'exercice intellectuel demandé est exigeant, le niveau de langue attendu est élevé en conséquence.

Arabe

Le niveau des copies a été bon cette année et le jury a eu le plaisir de lire de très bonnes et même d'excellentes copies. Dans l'ensemble, les candidats ont montré une compréhension fine des documents, et une bonne maîtrise de la langue. Produire une synthèse dans les règles de l'art n'a pas été, en revanche, une chose aisée pour certains parmi eux.

Les principaux travers ont donc été d'ordre méthodologique, comme c'est souvent le cas pour toute nouvelle épreuve : les candidats ont souvent confondu analyse et résumé des documents proposés avec l'effort de synthèse à partir de voix qui, tout en parlant d'un même sujet, présentent des points de divergences, peuvent se compléter et même se contredire. Aux futurs candidats de ne pas perdre de vue que l'exercice consiste d'abord à confronter les documents de manière intelligente et éviter de résumer les documents les uns après les autres.

La reformulation a été négligée. D'assez nombreuses copies reproduisent des phrases et parfois des passages entiers des textes source. Les citations sont évidemment permises, à bon escient et avec parcimonie, encadrées, comme le veut l'usage, entre guillemets.

Réussir sa reformulation c'est aussi veiller à l'équilibre de ce que l'on écrit : certains candidats ont présenté longuement chaque document et l'on a eu des introductions d'une centaine de mots, l'une d'elle en a comporté 150 ! La même chose a été relevée pour certaines conclusions.

Viennent ensuite les oublis et les négligences ; oubli du titre, du nombre de mots.

Rappelons ce dernier point, que le nombre de mots doit correspondre au nombre réel utilisé par le candidat. Rappelons aussi que tous les mots monolitères comme : كـ، لـ، بـ، فـ، و ne sont pas comptabilisés, les pronoms suffixes ها، هي، ... non plus. Quant aux négligences, il faut que les futurs candidats sachent que reproduire une citation ou un nom propre avec des erreurs est du plus mauvais effet sur la prestation. Est-il concevable, par exemple, de noter *Nizâl* pour le prénom de l'un des plus grands poètes arabes modernes ? La confusion entre dentales et inter-dentales est également une des négligences qui pénalisent le plus : les substitutions ظ/ض، د/ذ، ت/ث sont autant de fautes d'orthographe. Les précieuses minutes de relecture que tout candidat doit se ménager avant de rendre sa copie sont suffisantes pour remédier à tout cela.

En ce qui concerne la langue, la plupart des copies étaient écrites dans une langue correcte, claire et riche. Certaines étaient très bien écrites. Il y a cependant des erreurs à éviter pour les futurs candidats.

La particule de coordination *wa* و, puisque monolitère, ne doit jamais être séparée du mot qui la suit et ne doit pas, par conséquent se retrouver en fin de ligne.

Les calques syntaxiques du français, comme la coordination de plusieurs termes sont à bannir. Là où le français sépare par des virgules et place la coordination uniquement devant le dernier terme (« Samir, Ahmed, Karim et Yasser sont arrivés »), l'arabe ajoute la particule de coordination devant chaque terme وصل سامير وأحمد وكريم وياسر .

De même le terme apposé, le بَدَلُ arabe : ... إنَّ ...

En arabe, il faut ajouter ici un pronom personnel devant le terme apposé :

تقول نوال السعداوي، وهي ناشطة مصرية، إنَّ ... أو : تقول الناشطة المصرية نوال السعداوي إنَّ ...

Les désinences du nom au cas direct (الاسم المنصوب) n'ont pas été parfois conformes aux règles. Il en a été de même pour l'accord au pluriel féminin ou c'est le masculin qui apparait contre toute attente. Nous osons espérer qu'il s'agit là d'un effet de rapidité.

Mais les fautes les plus fréquentes ont été relevées dans la syntaxe des particules. C'est là un travers préoccupant, car il est de plus en plus répandu dans la langue de la presse. Il s'agit sûrement d'un fait de l'évolution de la langue arabe actuelle ; les candidats doivent savoir toutefois que pour ce genre de concours, c'est la langue académique qui prévaut. Voici un échantillon de ce qu'il faut éviter :

يحتوي إلى رواس برغبتهن على التغيير لم يقتصرون يرغبن إليه رضي
على
نزلن لشارع دافع على اهتم للأمر أبه للعواقب التحق لمن
طالب للحرية يقارنه مع نفض الغبار عنه عبر على يدفع
بالتساؤل تمنع له م عزولة على

Au-delà des particules, la transitivité, en général, doit faire l'objet d'un travail assidu pendant la préparation, afin d'éviter des fautes comme : يدافع الرأي يستبد السلطة

Signalons enfin la confusion, traditionnelle, des *hamza*, la *qat'iyya* et la *wasliyya*. Elle continue à faire perdre de précieux points, parfois aux meilleures copies.

Puissent ces remarques aider les futurs candidats à mieux réussir cette épreuve qui, répétons-le, a été bonne dans son ensemble.

Chinois

Présentation du sujet

Le sujet de l'épreuve écrite de chinois comportait quatre documents :

- le document 1 : « 海归关注城市发展 », un extrait d'un article de HUANG Xiaofang et HUANG Kedi ;
- les documents 2 et 3 : « 海归创业 », un extrait d'article paru dans le *Quotidien du Peuple* du 27 octobre 2011 ;
- le document 4 : « 留学生, 欢迎回家 », un article de LIANG Shihui paru dans le *Quotidien du Peuple* du 27 octobre 2011.

Les candidats doivent rédiger une synthèse des documents proposés en 450 caractères chinois environ. L'ordre dans lequel se présentent les documents est aléatoire. À la fin de la synthèse, les candidats doivent indiquer avec précision le nombre de caractères qu'elle comporte. Un écart de 10 % en plus ou en moins est toléré. Le nombre de caractères du titre est aussi comptabilisé. Cette synthèse pourra être rédigée en caractères simplifiés ou complexes.

Analyse globale des résultats

C'est la première fois qu'une épreuve écrite du concours utilise des documents exclusivement en chinois. Sur 38 candidats inscrits, toutes filières confondues, 32 seulement se sont présentés. Les documents étaient bien adaptés à leur niveau, puisque nous avons eu le plaisir de corriger d'excellentes copies montrant une très bonne maîtrise de la langue.

Par rapport aux années précédentes, les candidats de 2012 ne se partageaient plus en deux catégories. Ils ont tous un excellent niveau de chinois, étant capables de montrer la richesse de leur vocabulaire et de leur structure grammaticale dans le résumé. La nouvelle forme de cette épreuve, qui ne fait plus référence au français, a permis aux candidats qui ne maîtrisent pas parfaitement la langue française de s'exprimer pleinement. Mais cette épreuve présente de nouvelles difficultés pour les candidats dont la maîtrise du chinois n'est pas suffisante.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Les consignes cette année étaient claires : « Rédiger en 450 caractères chinois, un écart de 10% en plus ou en moins est accepté ». Certains candidats n'ont cependant pas respecté ces consignes et de ce fait ont été pénalisés.

Dans cette épreuve, l'évaluation porte sur cinq critères précis :

- richesse et correction grammaticales ;
- étendue et précision lexicale, reformulation ;
- restitution des informations utiles ;

- structuration et enchaînement ordonné ;
- titre, problématisation, introduction.

Ainsi, les candidats doivent montrer au correcteur non seulement la connaissance spécifique du vocabulaire mais aussi, la capacité de comprendre le contenu et à diriger une synthèse d'après les documents proposés. Quelques candidats ne semblent pas savoir ce que l'on attend d'eux. Ils ont fait un résumé pour chaque document au lieu d'une synthèse. Le candidat devra aussi faire attention à ne pas oublier de mettre un titre qui est comptabilisé dans le nombre de caractères. Sans l'usage de tout système électronique ou informatique, son travail sera aussi de veiller particulièrement sur les spécificités et les différences d'expression et de soigner de près les tournures chinoises.

Conclusions

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 vocabulaire suffisant, une compréhension fine, une synthèse de la bonne construction, les candidats devraient avoir en main les éléments pour accéder, grâce à leur travail, à de bons résultats.

Espagnol

Présentation du sujet

Depuis cette année l'épreuve en langue écrite consiste en une rédaction de synthèse sur documents en langue étrangère. En espagnol, ils traitaient du thème controversé de la corrida en Espagne.

On proposait aux candidats huit documents tirés de différents journaux espagnols. L'un d'eux comprenait des graphiques réalisés à partir d'une enquête sur l'intérêt que le public porte à la tauromachie par année et par classe d'âge. Un tableau provenant du Ministère de l'Intérieur exposait également l'évolution de ce spectacle par région et par année depuis 1977.

De la simple énumération de ces documents, deux axes généraux se dégagent sur ce thème : le premier montrait une évolution chronologique ; le deuxième permettait d'analyser la distribution régionale, assez dissemblable, selon les communautés autonomes et insistait particulièrement sur le cas spécifique de la Catalogne où vient d'entrer en vigueur l'interdiction pure et simple de la corrida après un long parcours citoyen et législatif. Certains articles exprimaient leur indifférence ou leur accord à propos de cette interdiction ; d'autres n'y voyaient pas une dénonciation de la torture des animaux mais plutôt un signe supplémentaire du séparatisme des Catalans qui considéreraient la corrida comme étrangère à leur culture. D'autres enfin critiquaient une démonstration supplémentaire d'autoritarisme séparatiste dans cette volonté de se distinguer du reste de l'Espagne.

Analyse globale des résultats

Une partie des candidats a négligé les lignes essentielles des articles présentés, cités précédemment. Certains se sont limités à citer des chiffres tirés des tableaux. D'autres n'ont pas vu que la seule région qui a voté l'interdiction était la Catalogne en confondant le *Parlament* (malgré la note en bas de page : *Parlamento catalán*) et le *Parlamento español* (dont le nom par ailleurs est *Congreso de los Diputados* ou *Congreso*). À notre avis, cette confusion provenait généralement d'une mauvaise compréhension des articles ; toutefois quelques copies laissaient à penser que les candidats (trop sûrs d'eux-mêmes, sans doute) avaient survolé les documents dans une lecture plus que rapide. Bien que le niveau de langue de ces dernières soit plutôt correct, sans plus, l'absence de synthèse et le contresens ont été pénalisés.

Malgré la descriptions de l'épreuve publiée par le concours, bon nombre de candidats se limite à faire une énumération partielle du contenu de chaque document sans dégager la cohérence de l'ensemble.

En ce qui concerne l'aspect proprement linguistique, les fautes d'orthographe semblent être relativement peu nombreuses, mais on oublie souvent que les accents écrits (*la tilde*) font partie de l'orthographe. Dans de nombreux cas, on en ignore les règles les plus élémentaires.

Quant à la syntaxe proprement dite, on ne peut pas tirer de conclusion générale. Les excellentes copies en côtoient d'autres plus qu'approximatives. Celles qui frôlent l'incompréhension (totale ou partielle) sont plutôt rares.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

D'après ces documents, ce qui était demandé était de bien définir :

1. Un contexte général dans tout le pays de faible engouement du public (plutôt vieilli et masculin) pour la corrida, spectacle en déclin depuis des années et jusqu'à aujourd'hui.
2. Une répartition au niveau national qui ne recouvre nullement une division Nord-Sud, ni du point de vue géographique ni du point de vue des régions plus autonomistes. Le rejet (ou l'indifférence) vis-à-vis de la corrida n'est pas spécifique à ces dernières.
3. Compte tenu des considérations précédentes, la promulgation de la nouvelle loi interdisant la corrida en Catalogne, ses arguments réels (ou feints) ainsi que les réactions provoquées au niveau régional ou national.

Il s'agissait donc de faire ressortir les arguments essentiels de chaque article sans tomber dans la paraphrase ni dans l'énumération ("el artículo publicado en El País del ... de ... escrito por ... dice que ...", et ainsi de suite).

Des mauvaises notes ont été attribuées à des candidats qui reprennent, parfois non sans habileté, des paragraphes entiers tirés des articles.

À également été sanctionnée la confusion des registres linguistiques, notamment le mélange de mots ou d'expressions familières ou parlées. C'est probablement le cas d'un petit nombre de candidats d'origine hispanique qui s'exprime de forme imparfaite à l'écrit, mais ce n'est pas général.

En ce qui concerne la langue proprement dite, citons parmi les fautes les plus courantes (et élémentaires) la confusion de genre ou de nombre, phénomène relativement nouveau qui ne cesse de s'amplifier.

Les erreurs les plus courantes reviennent d'une année sur l'autre :

- confusions *ser/estar* ;
- mauvais emploi des temps ;
- ignorance de la concordance (dans les phrases complexes).

Signalons pour terminer que rares sont les candidats qui maîtrisent l'emploi des connecteurs du discours. Pour la plupart, ils les ignorent superbement ou en font un mauvais emploi et ainsi la synthèse ne présente pas de cohérence ni argumentation dignes de ce nom.

Finissons sur un conseil élémentaire : faire une lecture attentive des documents présentés en dégagant le schéma sous-jacent permet d'éviter la linéarité, l'énumération, la compréhension partielle et le contresens. Il ne faut pas oublier que la qualité de l'expression n'est qu'un élément de l'évaluation globale.

Italien

Présentation du sujet

Les documents proposés aux candidats pour la nouvelle épreuve de synthèse étaient constitués par un entrefilet et un article parus dans le *Corriere della Sera* et *La Stampa* en février et mars 2011 ainsi que par un extrait d'un discours d'Umberto Eco et d'une interview de Ernesto Di Renzo.

Ces documents se rapportent au thème de la langue italienne et de l'unification de l'Italie qui a constitué un sujet d'actualité majeur lors de la célébration du 150^{ème} anniversaire de l'unité de l'Italie.

Analyse globale des résultats

Les différents textes proposés ont été bien compris par les candidats. Bien qu'il s'agisse d'une nouvelle épreuve, nous sommes heureux de constater que la très grande majorité des candidats manifeste une bonne maîtrise de la méthodologie de la synthèse et qu'ils ont bien restitué les éléments clefs.

Dans l'ensemble, les candidats ont rendu de bonnes copies qui manifestent qu'ils ont compris la problématique de façon satisfaisante et qu'ils ont procédé à une bonne mise en cohérence de l'argumentation et des informations proposées.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Quelques candidats n'ont pas mentionné le titre de la synthèse et d'autres n'ont pas fait référence au 150^e anniversaire de l'unité de l'Italie.

Nous rappelons que dans le cadre de la rédaction d'une synthèse il est inutile de présenter les sources des documents dont sont extraites les informations et qu'il ne faut pas citer systématiquement des passages des textes.

Cette année encore nous sommes heureux de constater que les candidats, sauf exception, ont fait davantage d'efforts pour soigner la présentation et nous ne pouvons que les encourager à persévérer dans ce sens.

Les candidats amélioreront leurs résultats par un effort de rigueur et de précision dans l'analyse des documents.

La réussite aux épreuves écrites et orales 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.

Conclusions

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

Portugais

Présentation du sujet

L'épreuve consistait en la rédaction d'une synthèse de 500 mots environ à partir de 5 documents : une courte bande dessinée humoristique publiée dans le journal portugais *O Público* le 23 septembre 2011 ; un dessin de presse publié le 2 septembre 2011 dans *O Inimigo público* (supplément satirique hebdomadaire de *O Público*) ; un article paru dans le journal portugais *Diário de Notícias* le 25 novembre 2011, intitulé « Nenhum país está a salvo de uma tempestade financeira » ; un extrait du discours prononcé par Dilma Rousseff, présidente du Brésil, en Angola le 20 octobre 2011 et l'éditorial paru dans le *Monde Diplomatique-Brasil* en octobre 2011, intitulé « A espiral da insensatez ».

Ces documents visaient à illustrer les conséquences politiques et financières de la crise économique mondiale, d'un point de vue national et international. Ils pointaient du doigt, au moyen soit de la caricature, soit d'une réflexion politique et argumentée, les dysfonctionnements et paradoxes des institutions (du FMI et des grandes corporations financières, notamment) ; certains d'entre eux évoquaient des solutions possibles à l'impasse (principes éthiques défendus par Dilma Rousseff, notamment, ou encore la nécessité de prêter aux nouveaux mouvements sociaux l'attention qu'ils méritent, selon l'éditorial du *Monde diplomatique-Brasil*). Les champs lexicaux de la sphère politique, économique et sociale étaient donc privilégiés et mobilisés pour la lecture et/ou l'interprétation des documents, mais ne présentaient pas de difficulté particulière.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, huit candidats ont composé à l'écrit en portugais. Globalement, la plupart des candidats ont assez bien reformulé les idées-clefs et structuré leur réflexion. Mais les compétences requises par l'exercice de synthèse a révélé plusieurs lacunes ou faiblesses chez d'autres : les fautes de grammaire et d'orthographe, les digressions et la difficulté à problématiser les documents proposés, dès le titre et l'introduction, se sont révélés être les problèmes majeurs.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Trois candidats ont révélé une méconnaissance flagrante des règles de l'exercice : au lieu de problématiser les documents, ils se contentent de présenter chacun d'entre eux, sans les hiérarchiser ni établir de lien, ou alors s'attardent à expliquer les présupposés de la crise au lieu de restituer les questions posées par les documents ; dans l'une des copies, on ne voit pas où finit l'introduction et on ne repère pas non plus la problématique.

Si la plupart des candidats ont fait apparaître un enchaînement assez cohérent de leurs idées, la restitution des informations utiles a été quant à elle, dans l'ensemble, assez moyenne : la paraphrase et les digressions ont empêché les candidats de se concentrer sur l'essentiel. En revanche, les candidats sont parvenus à reformuler assez correctement les idées principales des documents ; seule une copie s'est trop souvent réfugiée dans la paraphrase.

Quatre copies ont fait preuve d'une richesse et d'une correction grammaticales très approximatives et ont notamment multiplié les fautes sur les formes verbales (*o governo *tive* au lieu de *teve*, **o Brasil pôs* au lieu de *pôs*...), les constructions verbales (régence des verbes *conseguir*, *permitir*, par

exemple), les contractions prépositions+articles (**pela essa* au lieu de *por essa*), les barbarismes (nombreux hispanismes relevés : *chicos, servicios...*).

Conclusions

Ces quelques remarques montrent clairement qu'une révision des bases grammaticales s'impose pour une bonne partie des candidats, ainsi qu'un entraînement à ce type d'exercice, qui requiert fondamentalement la capacité à problématiser un sujet à partir de matériaux donnés. Heureusement, de bons, voire de très bons candidats maîtrisent cette compétence et ont su mettre en perspective les enjeux du sujet proposé, en cernant toutes les nuances des documents. Nous attirons l'attention sur l'importance à accorder au ton adopté : deux documents avaient une visée humoristique, caricaturale et satirique, ce que la synthèse devait mettre à profit.

Russe

Présentation du sujet

Les documents proposés au concours 2012 pouvaient ainsi se résumer par deux questions posant les problèmes : « Pourquoi une migration des citoyens de la Fédération de Russie vers les mégapoles ? », « Est-ce à la recherche d'une meilleure qualité de vie ? » Et l'intérêt de ces documents pouvait également être introduit par une phrase claire, énonçant que, suite au recensement de la population de la Fédération de Russie effectué en 2010 qui a montré une forte migration de la population vers les grandes métropoles, un sondage a tenté de comprendre les raisons de cette désaffection de la province, désaffection pourtant tout à fait relative à en croire les commentaires de blogueurs russes sur un site consacré au thème « vivre à la campagne ».

Les documents proposés étaient tirés de sources diverses (article de journal, tableau récapitulatif non commenté de sondage et extraits d'un forum internet russe).

La langue de ces documents est une langue courante, ne présentant pas de difficultés particulières.

Analyse globale des résultats

Cette nouvelle épreuve de langue vise à tester non seulement la compréhension du texte, et l'expression du candidat, mais également les capacités du candidat à rédiger une note de synthèse qui rende bien compte du contenu et des problèmes posés par cet ensemble de documents.

La notation tient ainsi compte de cinq critères, commun à toutes les langues : la correction grammaticale et syntaxique, la fluidité et la richesse du lexique utilisé, la fidélité et l'exactitude de la restitution des éléments ou des faits cités, la structuration et l'organisation de la synthèse, et enfin l'intérêt et le traitement de la problématique dégagée.

Nous tenons à saluer les candidats qui ont visiblement tous préparé cette épreuve et ont respecté dans leur grande majorité les consignes (400 mots avec une tolérance de 10%). Mis à part quelques exceptions avec un niveau très faible en langue (contresens sur les textes russes, conjugaisons et déclinaisons quasi-absentes ou formes semblant être écrites au hasard), tous les candidats ont montré qu'ils étaient capables de s'exprimer correctement en russe.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Signalons qu'il faut absolument être attentif à la qualité de l'orthographe (parfois très approximative et aléatoire en ce qui concerne les *o/a* et les *e/u*) et la calligraphie (lorsque les М et И, les Г, Ч et Л se ressemblent, la lecture peut devenir difficile). Ce qui peut sembler un détail a parfois entraîné une différence d'appréciation entre deux copies développant les mêmes idées.

Sur le fond, rappelons aux candidats qu'une synthèse ne doit pas comporter d'avis personnel sur la question, ni d'extrapolations ou des digressions sur des phénomènes ou des faits qui ne seraient pas mentionnés dans les documents (par exemple parler de l'émigration des Russes hors de la Russie ou comparer la Russie avec l'Afrique ou d'autres pays). Enfin, la synthèse ne peut pas être non plus les résumés juxtaposés des différents documents proposés, tentation à laquelle malheureusement n'ont pas su résister certains.

Nous proposons ci-dessous un corrigé qui ne se veut pas un modèle obligatoire, mais un exemple de ce qui peut être fait, dans le respect des consignes du concours :

Миграции Россиян : в поисках лучшего места жительства в мегаполисах ?

В 2010-м году состоялась перепись населения, итоги которой показывают, что, помимо снижения российского населения на два миллиона человек за десять лет, российские граждане ещё массивно уезжают из маленьких городов провинции в крупные мегаполисы. Эксперты- демографы стараются определить причины этого потока, а « простые » люди обмениваются мнениями в блогах, посвященных этой теме.

Ответим на вопрос : Зачем люди бегут из провинции в крупные мегаполисы ? Значит ли это, что лучше жить в городе ?

Хотя сегодня в деревне живут лишь 25% россиян, но люди продолжают уезжать из-за многих проблем, связанных с жизнью в провинции. Если на первом месте стоят экономические проблемы, есть и социальные проблемы, в том числе и проблемы повседневной жизни. Люди бегут из сельских местностей провинции во-первых из-за отсутствия работы или из-за мизерных зарплат, во-вторых из-за интересных мест для проведения досуга , и в-третьих из-за отсутствия престижных высших учебных заведений и университетов. Как показывает первая таблица, опубликованная в газете « Комсомольская Правда », россияне рвутся в Москву, в Московскую область и в Петербург. Факт, что в Дагестане или в Чечне наблюдается рост населения, не значит, что туда стремятся, а то что в этих республиках высокая рождаемость. Интересно также заметить, что регионы, лидеры по убыли населения — те, которые находятся в сфере влияния крупнейших столиц, или наоборот, это отдаленные края, где чувствуешь себя далеко от всего.

Опрос, проведенный ВЦИОМ, только и подтверждает это, поскольку почти половина опрошенных считает, что найти подходящую работу, обеспечить семье хороший уровень жизни, и стать влиятельным человеком можно только в Москве. И конечно, подавляющее большинство москвичей хотят, чтобы их дети жили в Москве, а петербуржцев — в Петербурге !

Значит ли это, что россиянам так плохо в деревне ? Интересно заметить, что объективные результаты переписи противоречат мнению россиян о деревне и о качестве жизни там. Оказывается, что люди, которые не любят деревню, чаще всего повторяют шаблоны : там грязно, там воняет, там неприятно, там живешь под надзором (соседей), да еще нет нормального кафе, как пишет девушка, ненавидящая жизнь в деревне. Большинство россиян любят деревню, даже если у многих есть идеальное представление о жизни в деревне, а для некоторых, любовь к деревне звучит даже иронически. Но тем не менее россияне считают, что в деревне экологическая ситуация лучшая, сохранить здоровье и воспитать хороших детей легче, решить проблемы с жильем легче, преступности меньше, и жить по-своему и свободно можно не хуже, чем в городе, что подтверждают мнения блогеров.

Эти три документа подчеркивают парадокс русского менталитета, и сложность этой проблемы : люди рвутся в столицу и большие города ради денег и бурной жизни, тогда как все думают, что жить в деревне глобально приятнее. Вечная проблема разрыва между столицей и провинцией не скоро найдет решение...

431 слов

Conclusions

La méthodologie de l'épreuve écrite a semblé bien acquise par l'ensemble des candidats, c'est un point positif.

Aussi, nous ne pouvons conseiller aux candidats que de lire régulièrement la presse, afin d'avoir un minimum de connaissances sur la société russe contemporaine. Cette lecture doit 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.

Enfin, il convient de ne pas négliger la qualité de l'expression, le respect des règles élémentaires de grammaire (formes de conjugaison et de déclinaison). La syntaxe est également importante, afin de proposer un travail qui puisse être compris et qui soit riche de sens.

Concours Centrale-Supélec 2012

Épreuves orales

Filière MP

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques 1	19
Mathématiques 2	22
Physique	29
Chimie	35
Travaux pratiques de physique	41
Allemand	46
Anglais	48
Arabe	52
Chinois	54
Espagnol	57
Italien	59
Portugais	60
Russe	62

Résultats par épreuve

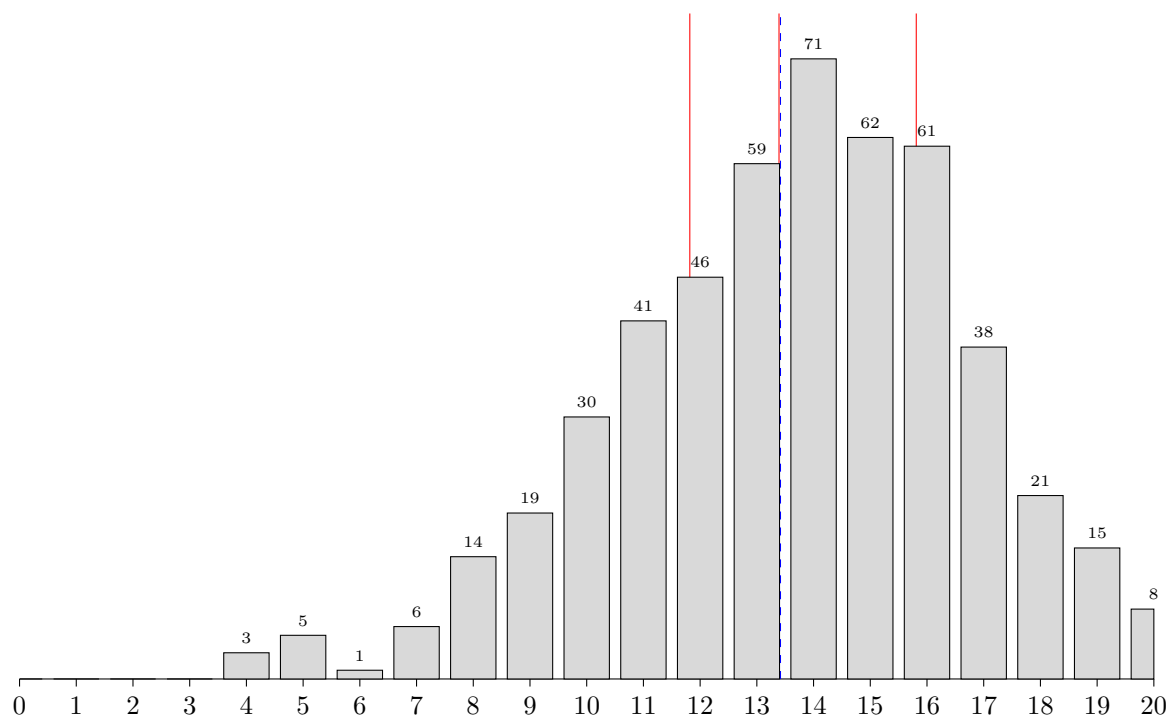
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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	1994	3,4%	1926	13,42	2,97	11,82	13,39	15,81	3,99
Mathématiques 1	1994	9,4%	1807	11,14	4,34	7,64	11,45	14,40	6,76
Mathématiques 2	1994	9,5%	1804	11,77	3,69	8,91	11,88	14,42	5,51
Physique 1	1994	9,6%	1802	11,79	3,77	8,98	11,92	14,69	5,71
Physique 2	1994	9,8%	1798	11,90	3,62	9,26	12,13	14,65	5,39
Chimie	1994	10,3%	1789	11,04	4,30	7,77	11,09	14,28	6,52
TP physique	1994	10,6%	1783	11,06	3,55	8,58	11,17	13,65	5,07
LV 1	1982	9,5%	1793	12,14	3,70	9,63	12,21	14,62	4,98
Allemand	191	9,4%	173	13,36	2,90	11,53	13,02	15,10	3,57
Anglais	1680	9,3%	1524	11,71	3,60	9,22	11,86	14,20	4,99
Arabe	57	15,8%	48	16,88	2,65	15,00	17,17	19,21	4,21
Chinois	13	7,7%	12	18,00	0,91	17,25	17,90	18,50	1,25
Espagnol	31	16,1%	26	15,04	4,00	11,50	15,50	18,70	7,20
Italien	4	0,0%	4	18,25	0,43	17,83	18,17	18,50	0,67
Portugais	1	0,0%	1	18,00	0,00	—	—	—	—
Russe	5	0,0%	5	18,40	2,33	18,50	19,83	20,17	1,67
LV 2	1009	38,3%	623	12,07	3,23	10,17	12,01	14,09	3,93
Allemand	252	40,1%	151	11,46	2,71	9,60	11,77	13,22	3,62
Anglais	254	28,0%	183	12,29	3,40	10,61	12,28	14,44	3,84
Arabe	24	41,7%	14	17,43	3,02	16,50	18,50	19,70	3,20
Chinois	6	50,0%	3	15,00	1,41	—	—	—	—
Espagnol	395	43,0%	225	11,26	2,79	9,72	11,29	12,88	3,16
Grec	1	0,0%	1	20,00	0,00	—	—	—	—
Hébreu	6	33,3%	4	15,50	1,12	14,50	15,50	16,50	2,00
Italien	51	41,2%	30	14,77	2,11	13,25	14,50	15,50	2,25
Japonais	1	0,0%	1	19,00	0,00	—	—	—	—
Polonais	4	0,0%	4	17,00	0,71	16,50	17,00	17,50	1,00
Portugais	3	66,7%	1	15,00	0,00	—	—	—	—
Roumain	3	33,3%	2	18,50	0,50	—	—	—	—
Russe	8	50,0%	4	13,75	1,64	11,50	14,50	15,00	3,50
Turc	1	100,0%	0	—	—	—	—	—	—

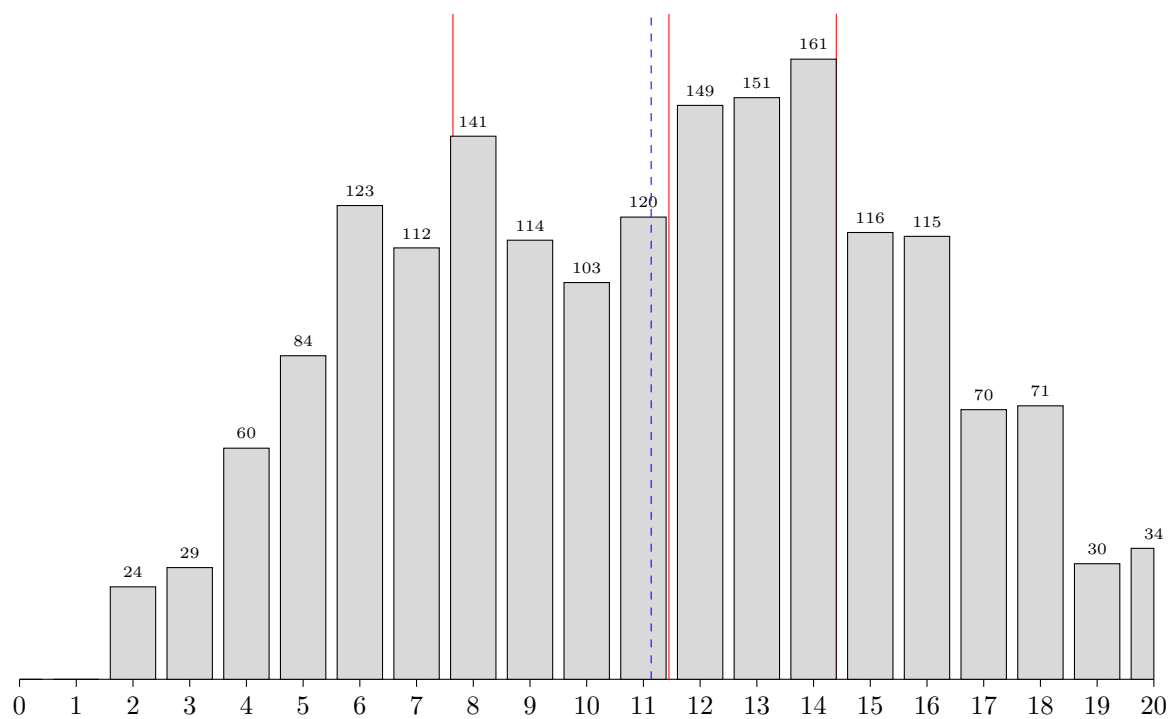
Les histogrammes suivants donnent la répartition des notes des candidats présents. Les traits continus (rouge) matérialisent les quartiles et le trait pointillé (bleu), la moyenne.

TIPE

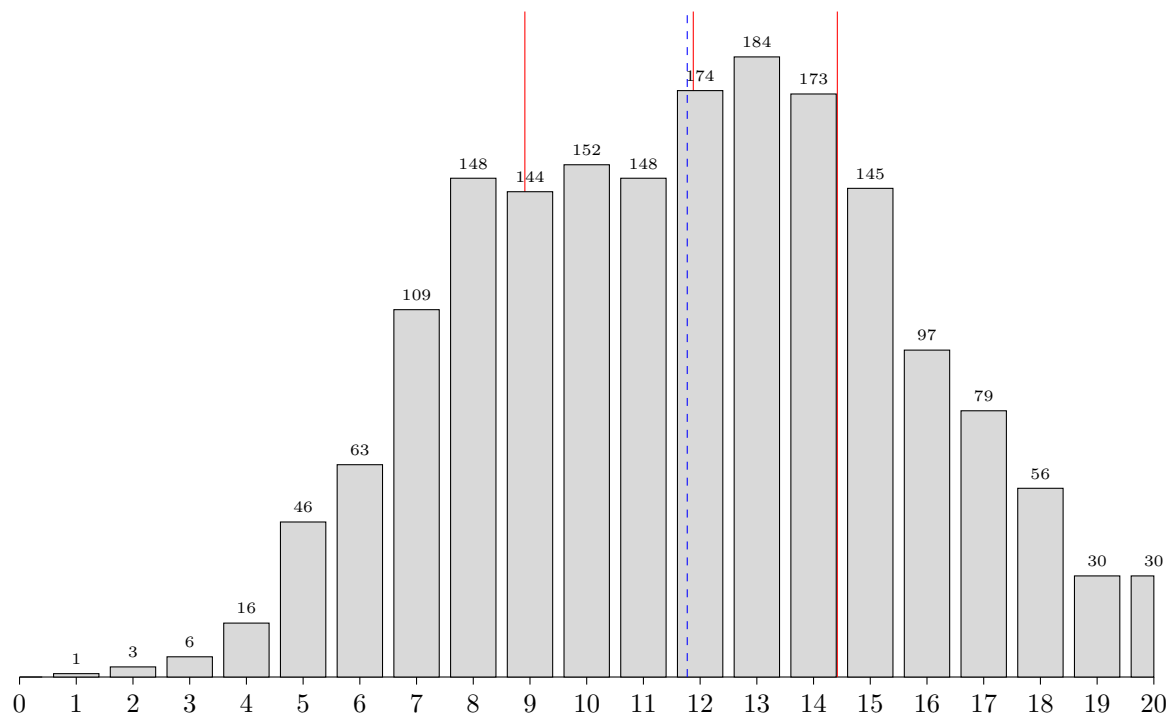


Mathématiques 1

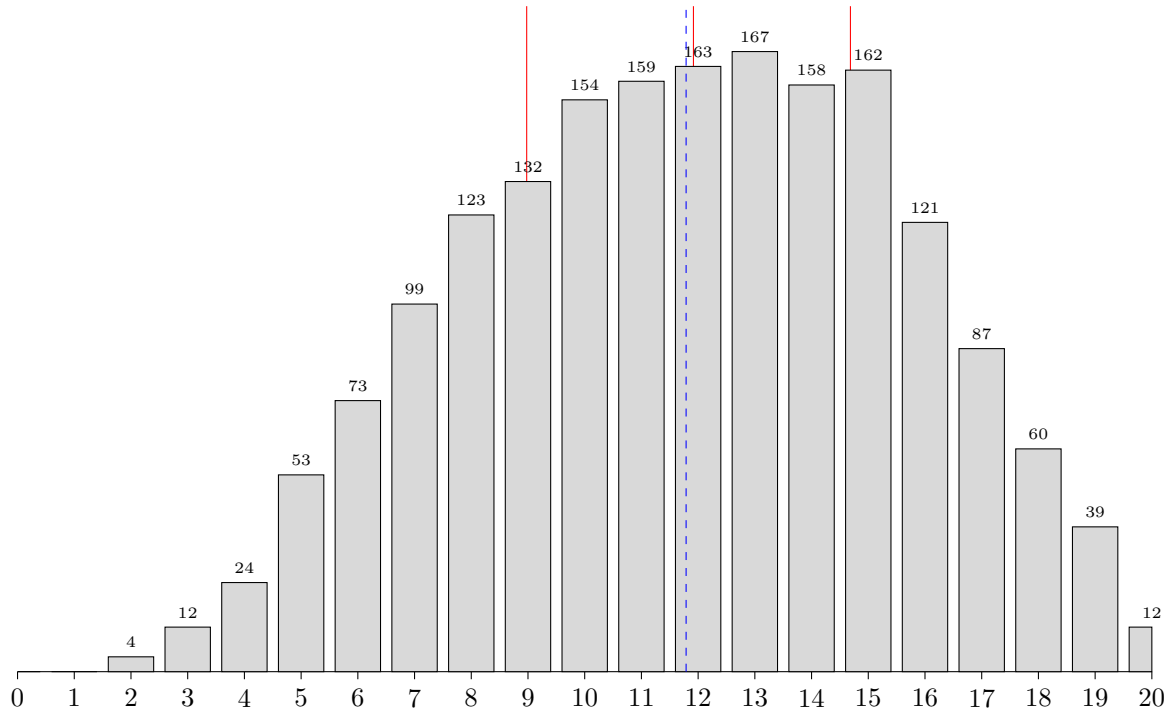
Concours Centrale-Supélec 2012 filière MP



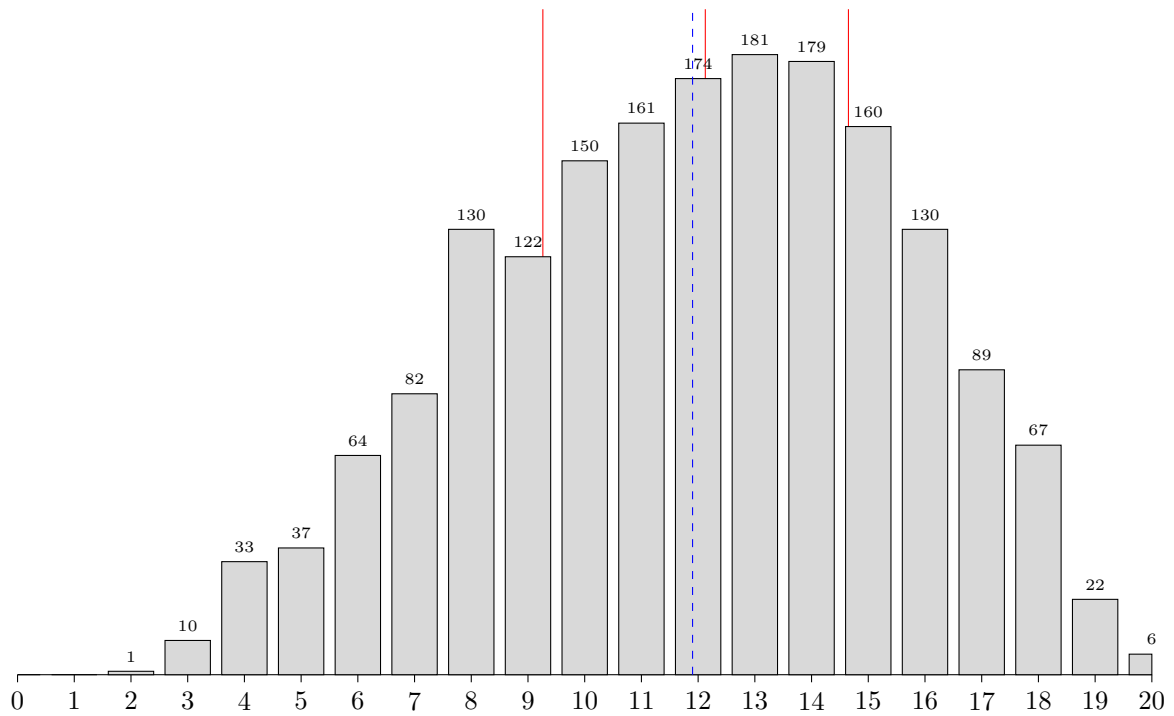
Mathématiques 2



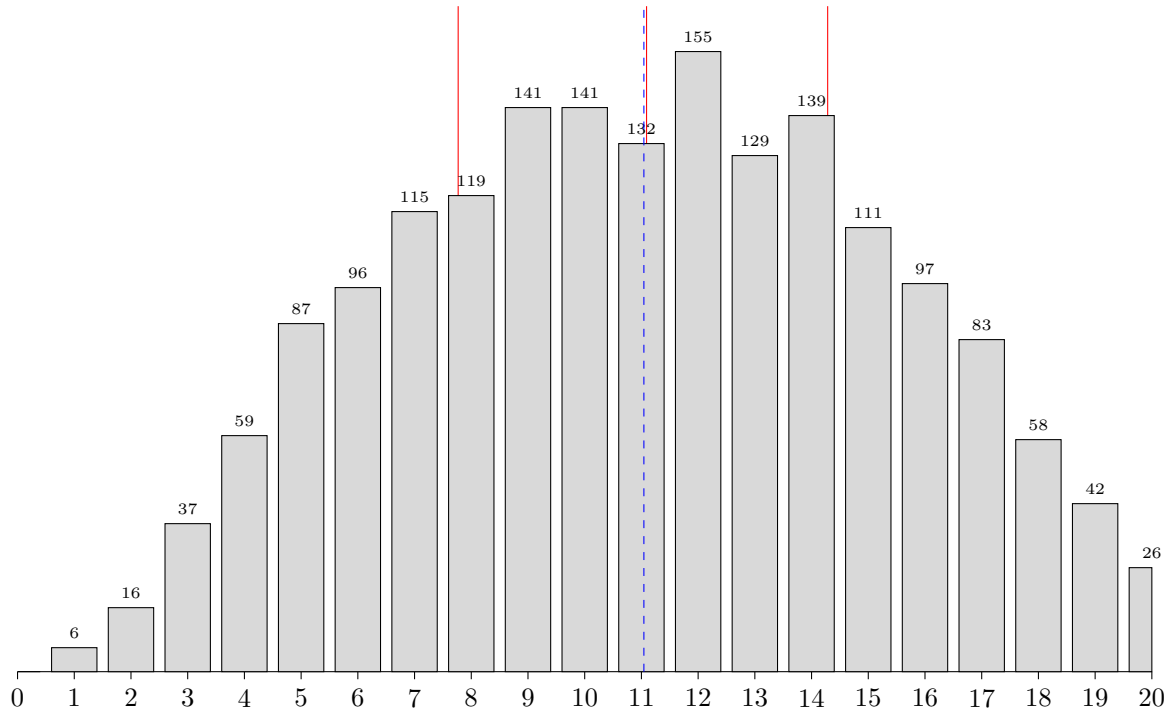
Physique 1



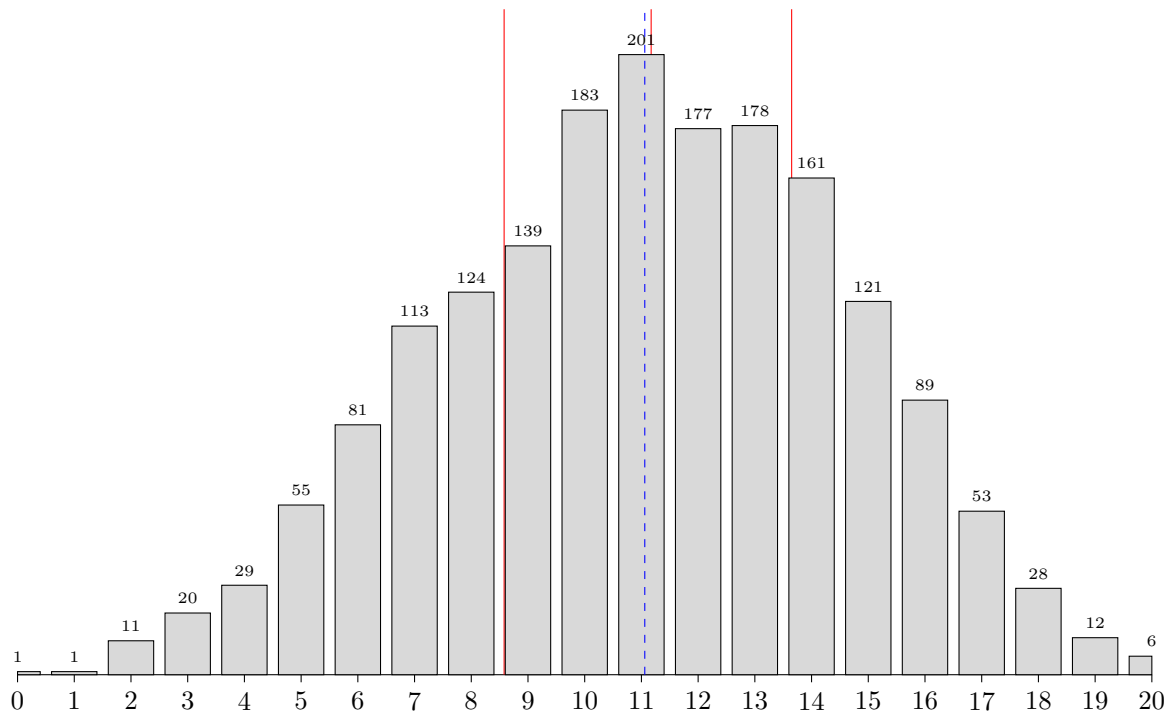
Physique 2



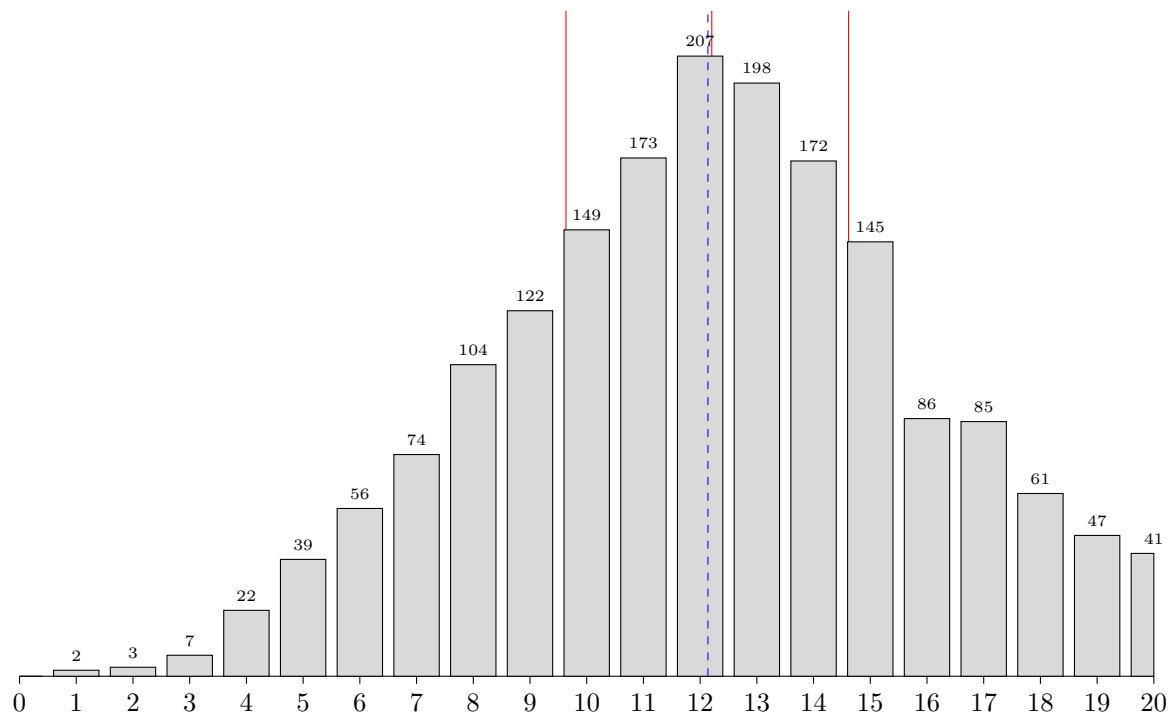
Chimie



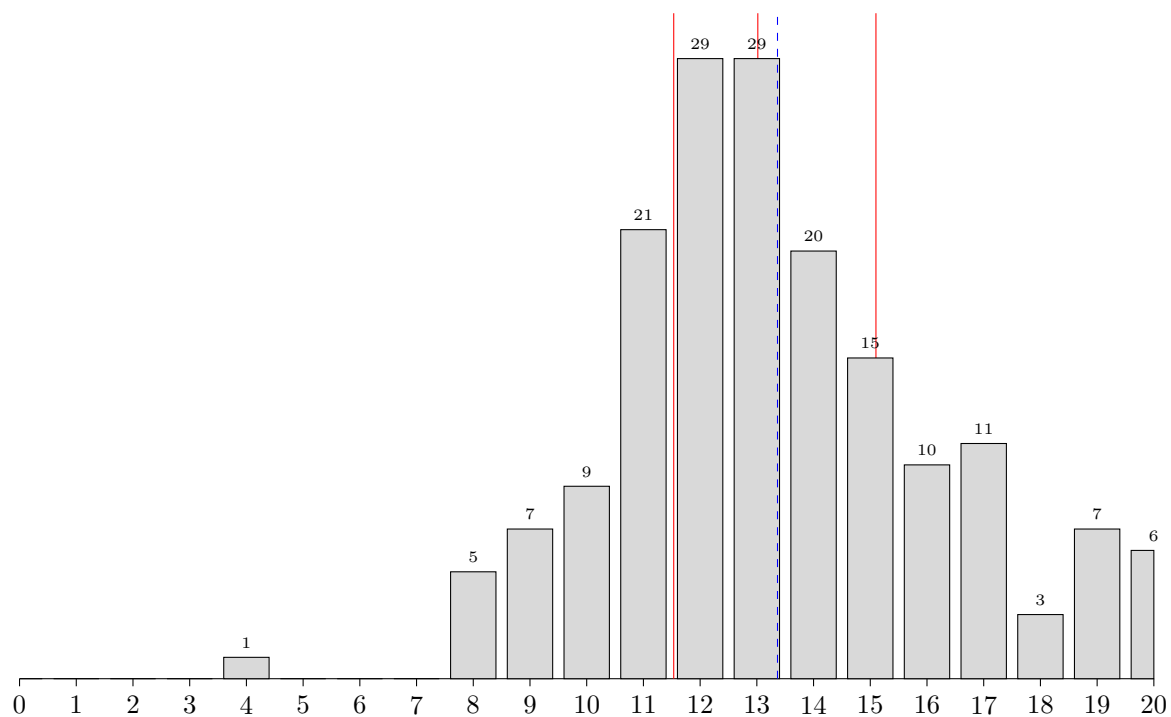
TP physique



Langue vivante 1

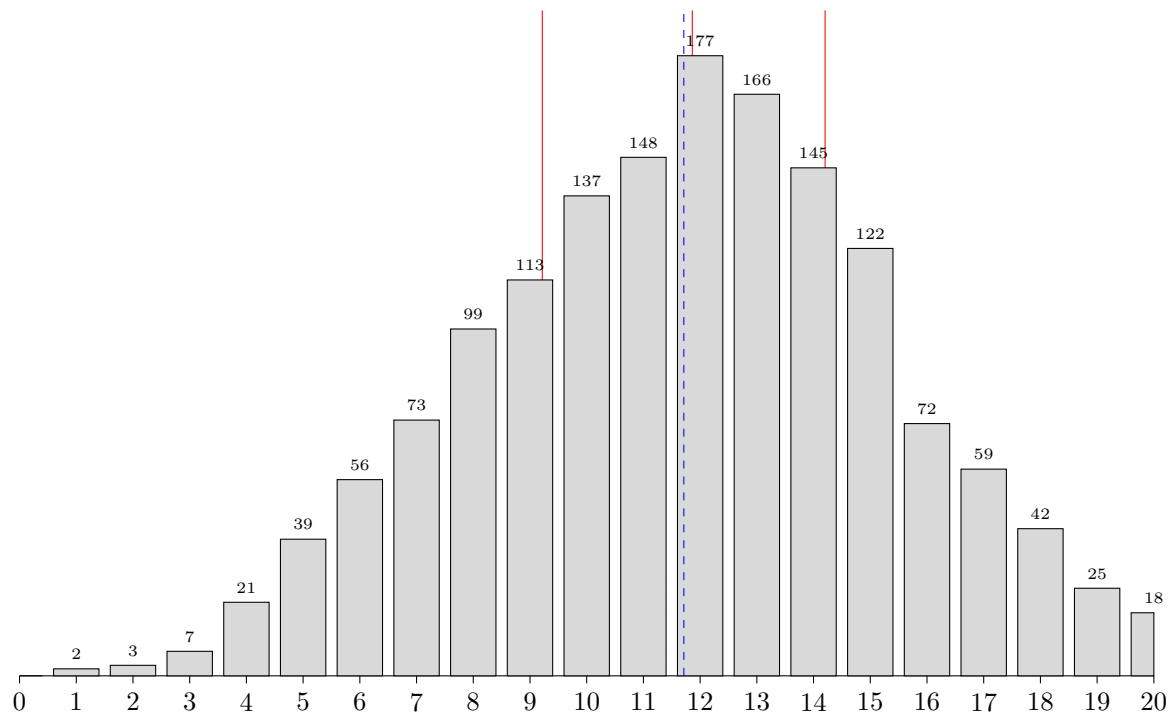


Allemand

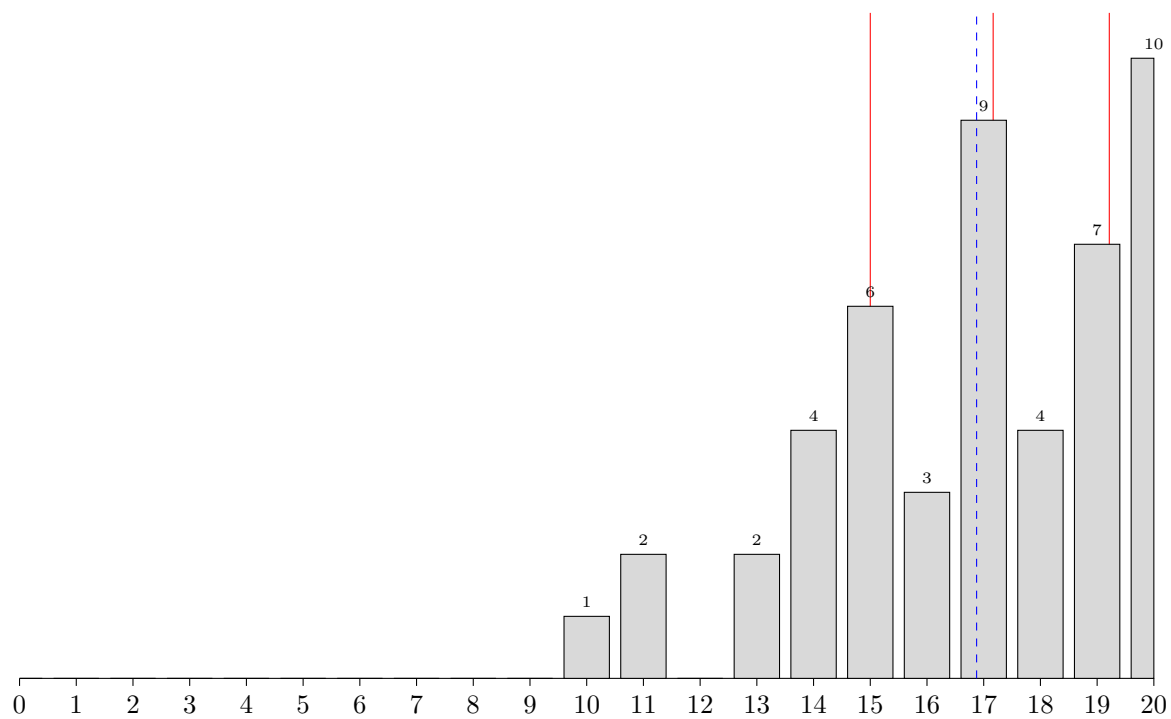


Concours Centrale-Supélec 2012 filière MP

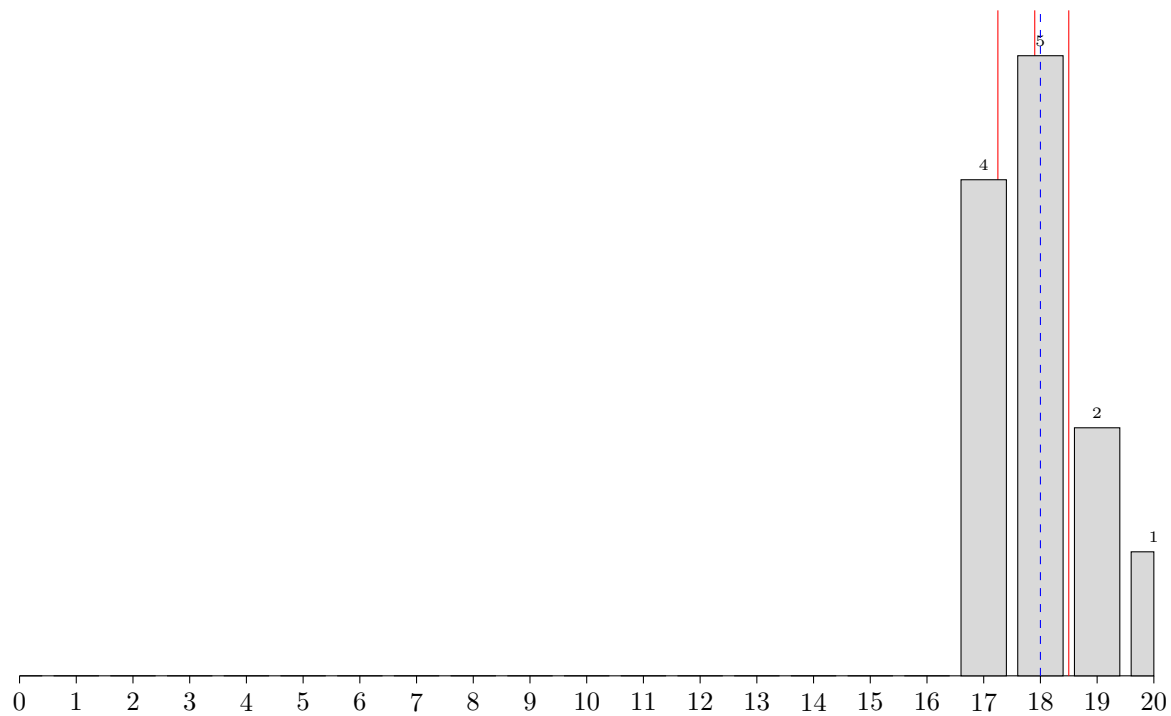
Anglais



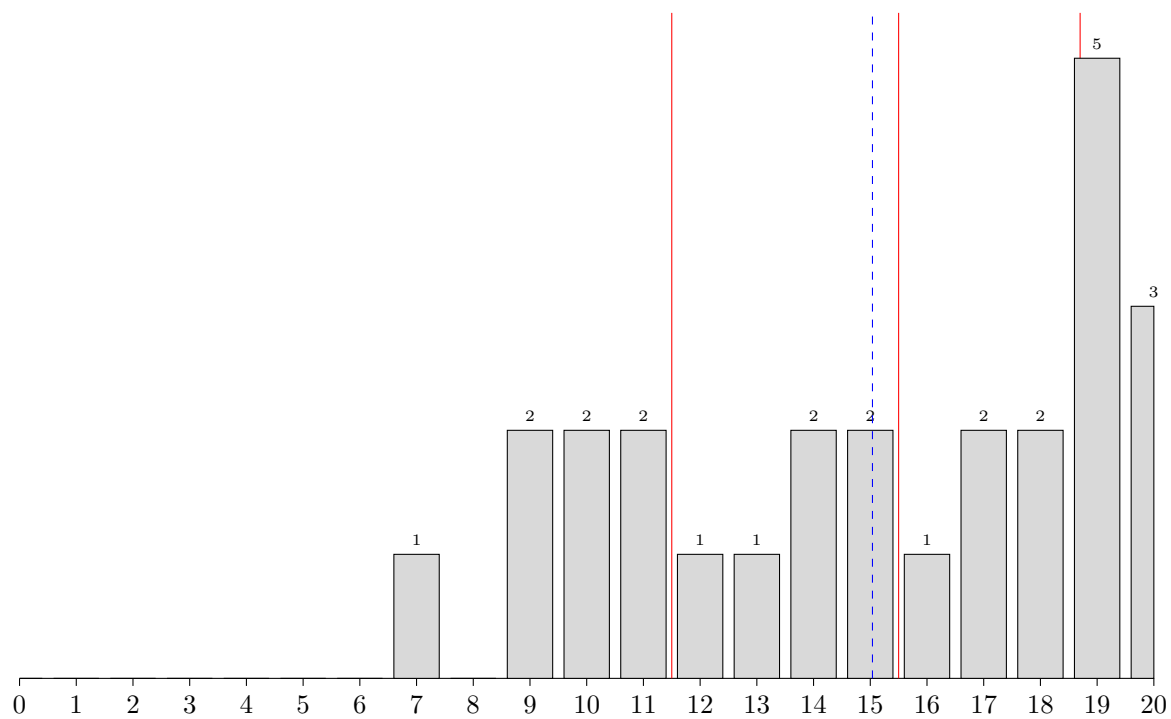
Arabe



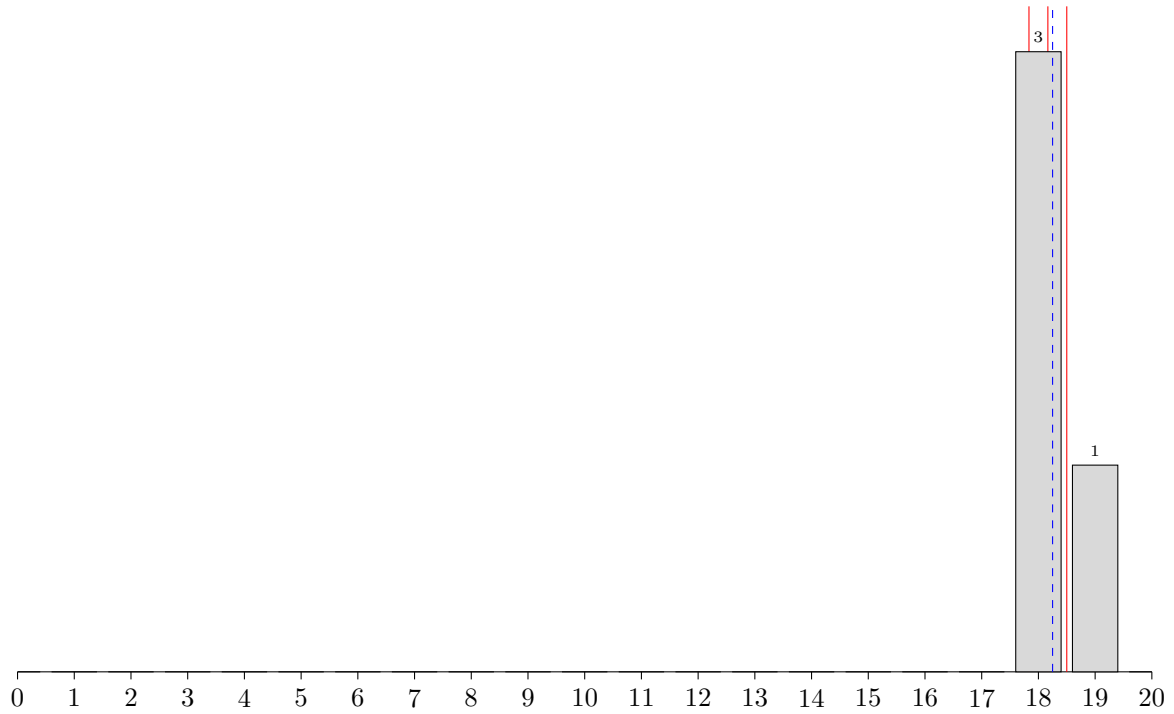
Chinois



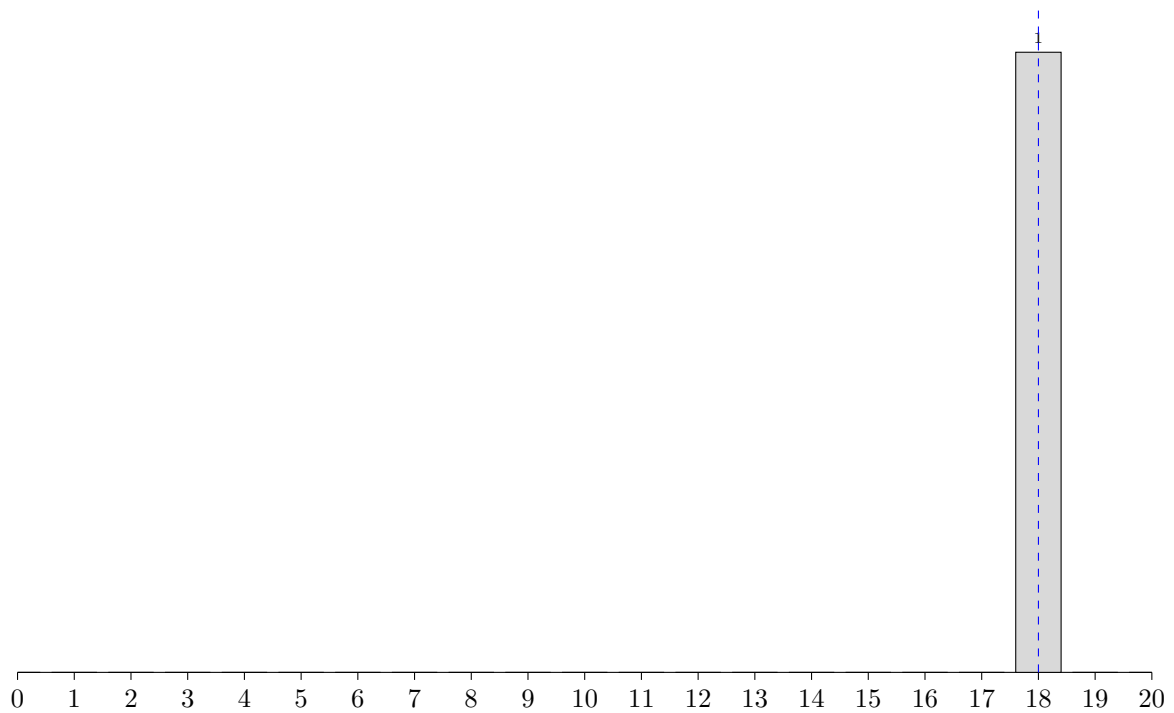
Espagnol



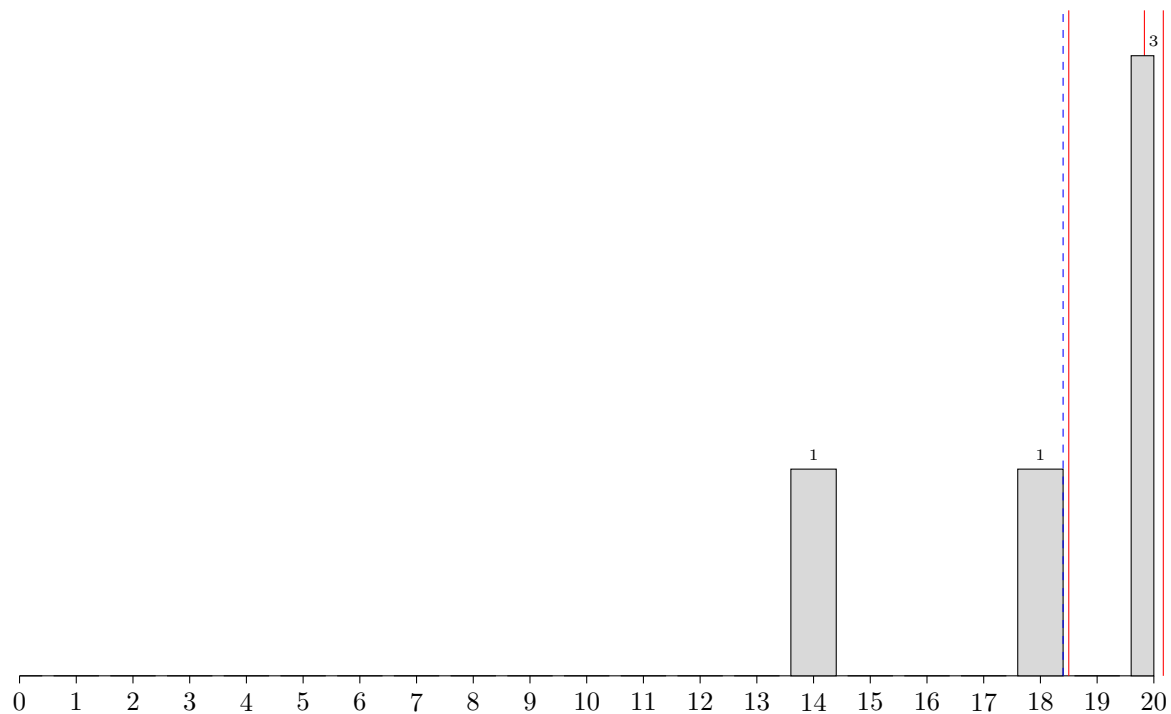
Italien



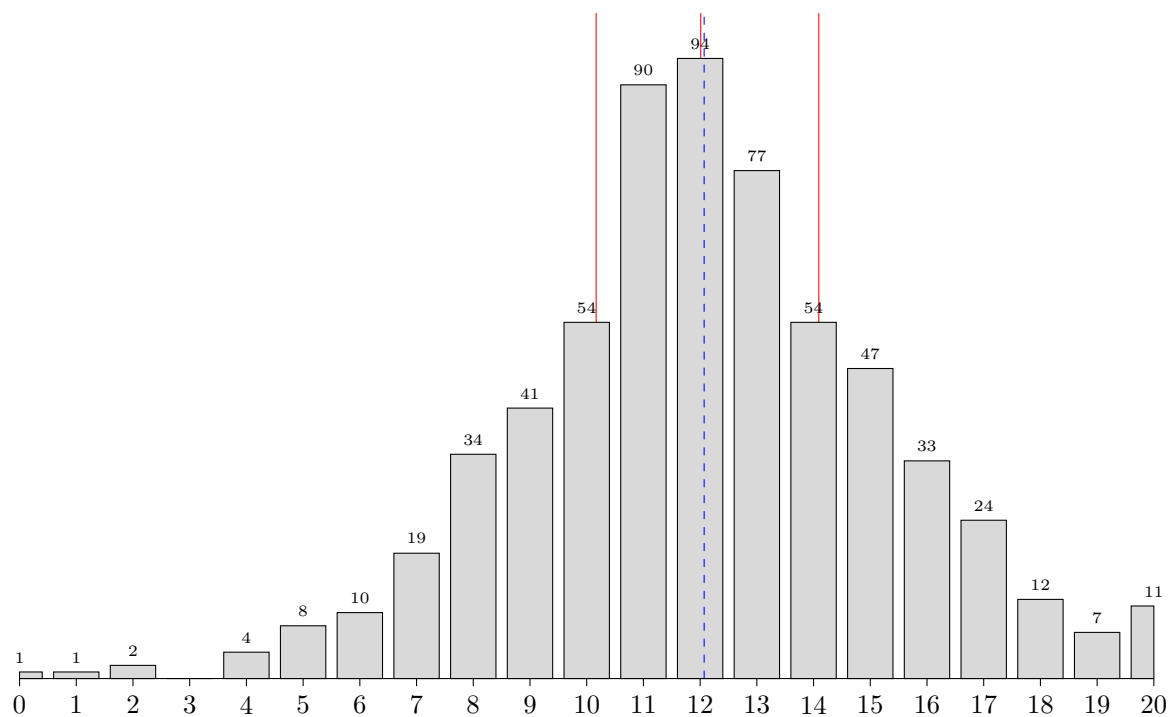
Portugais



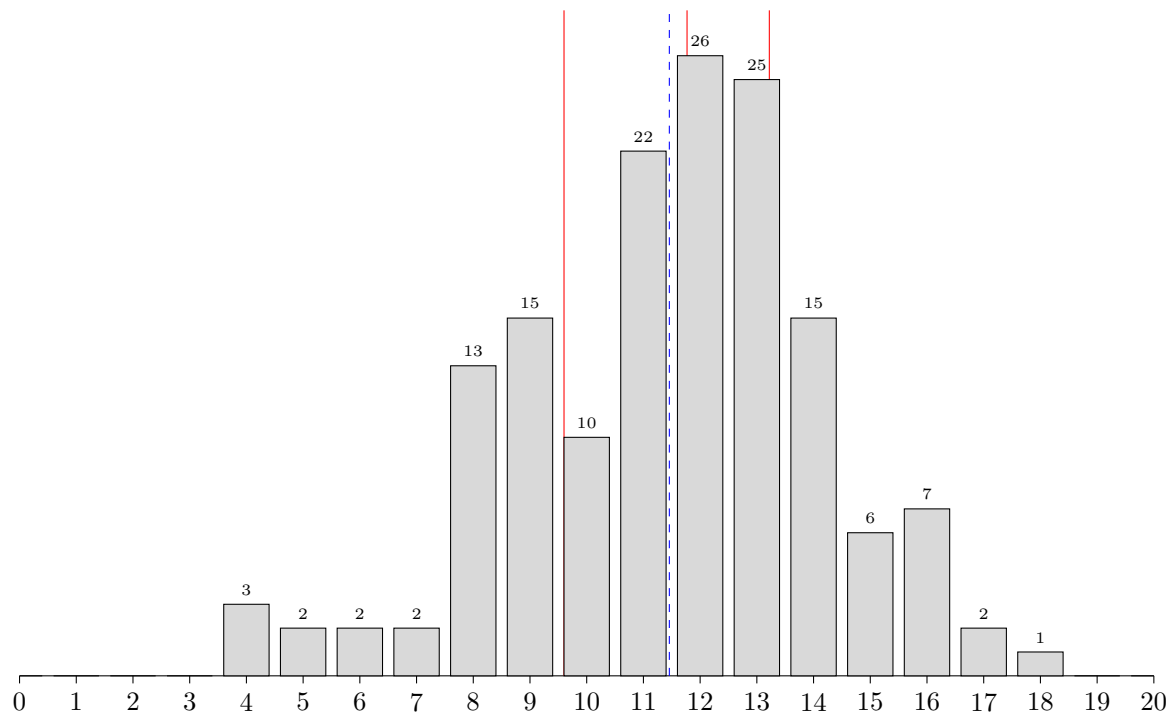
Russe



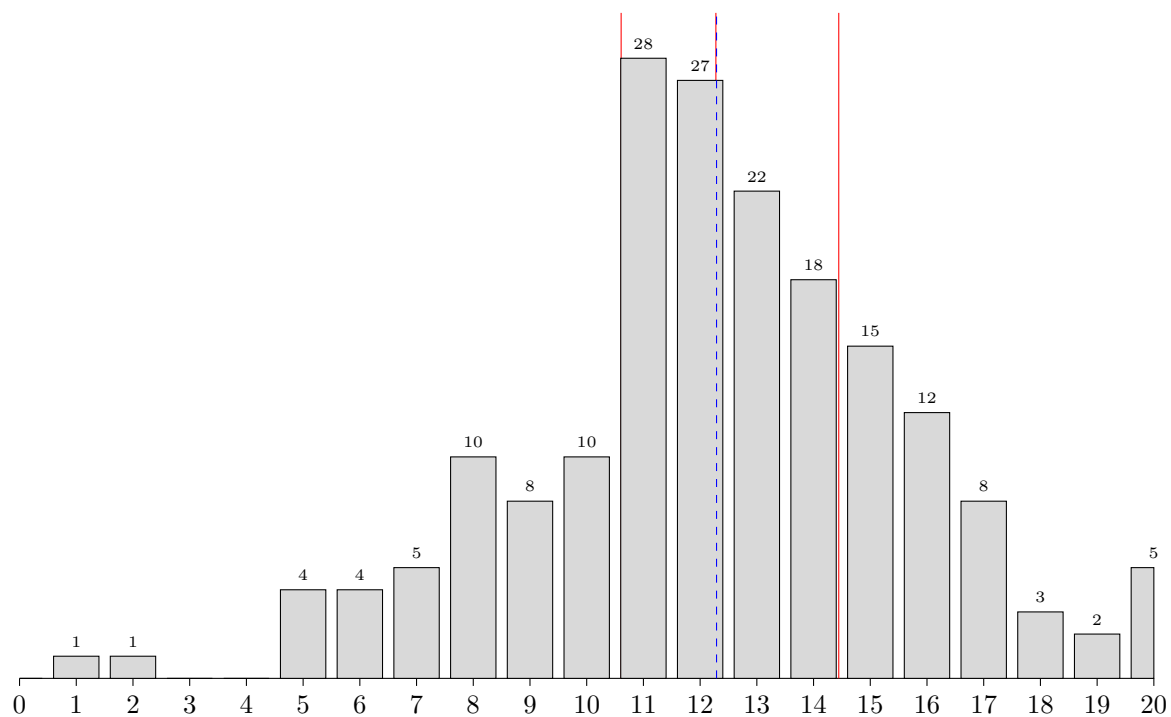
Langue vivante 2



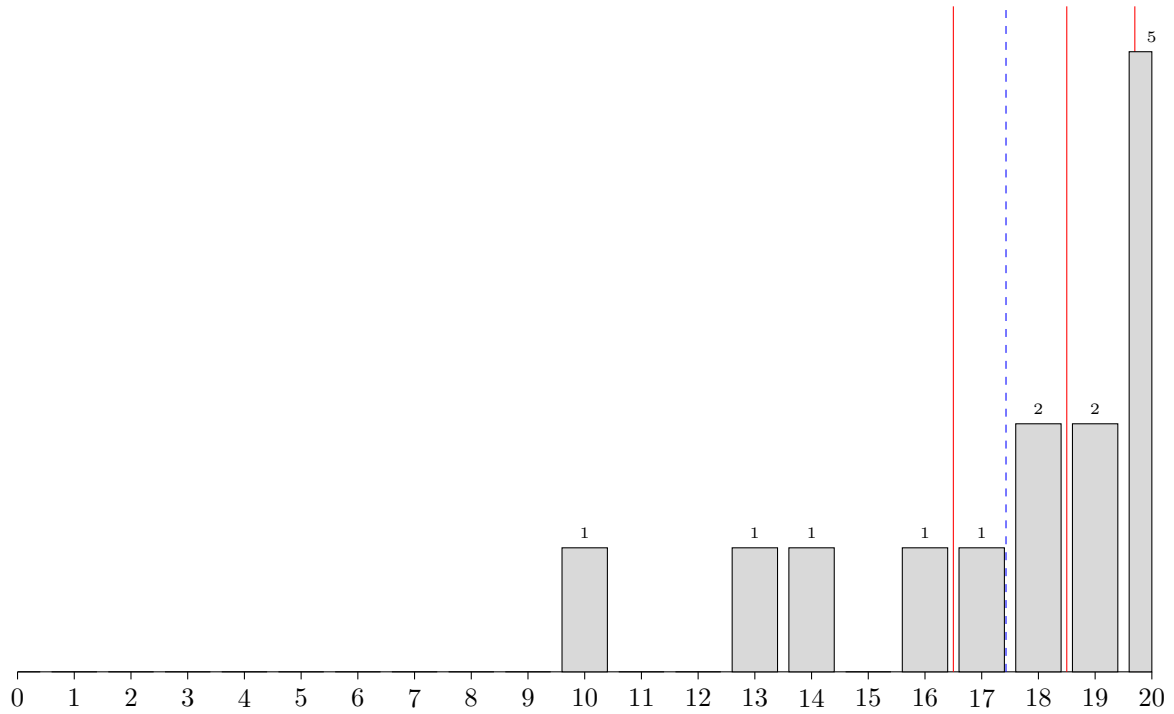
Allemand



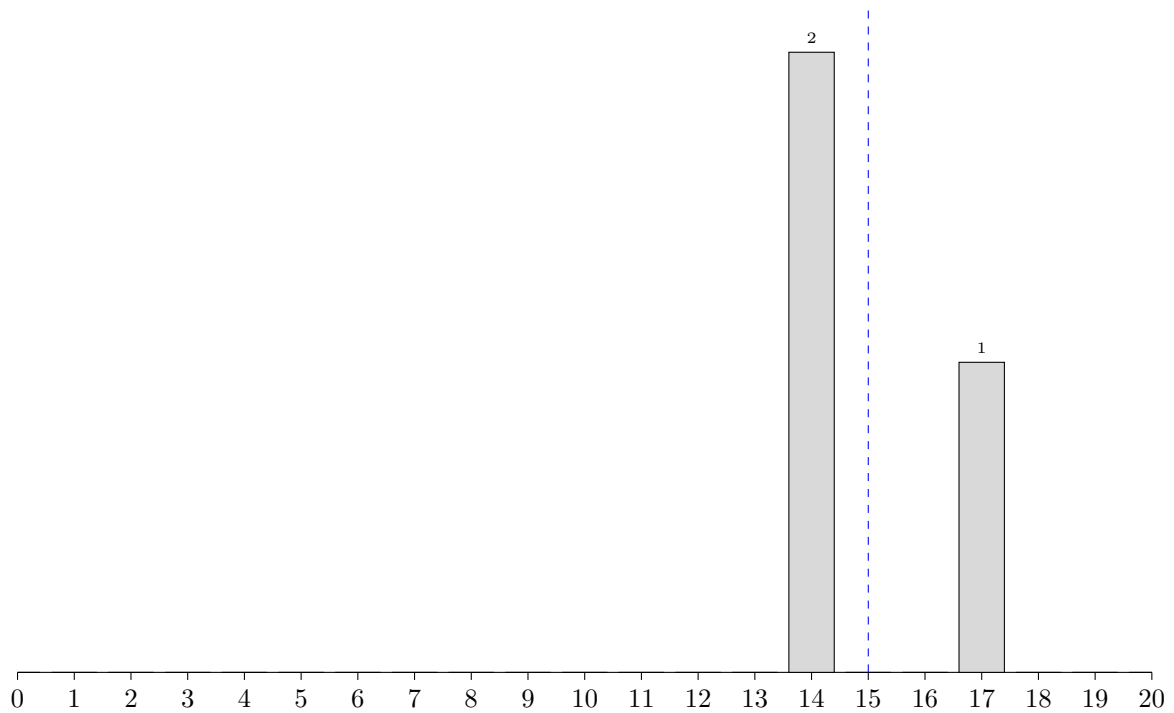
Anglais



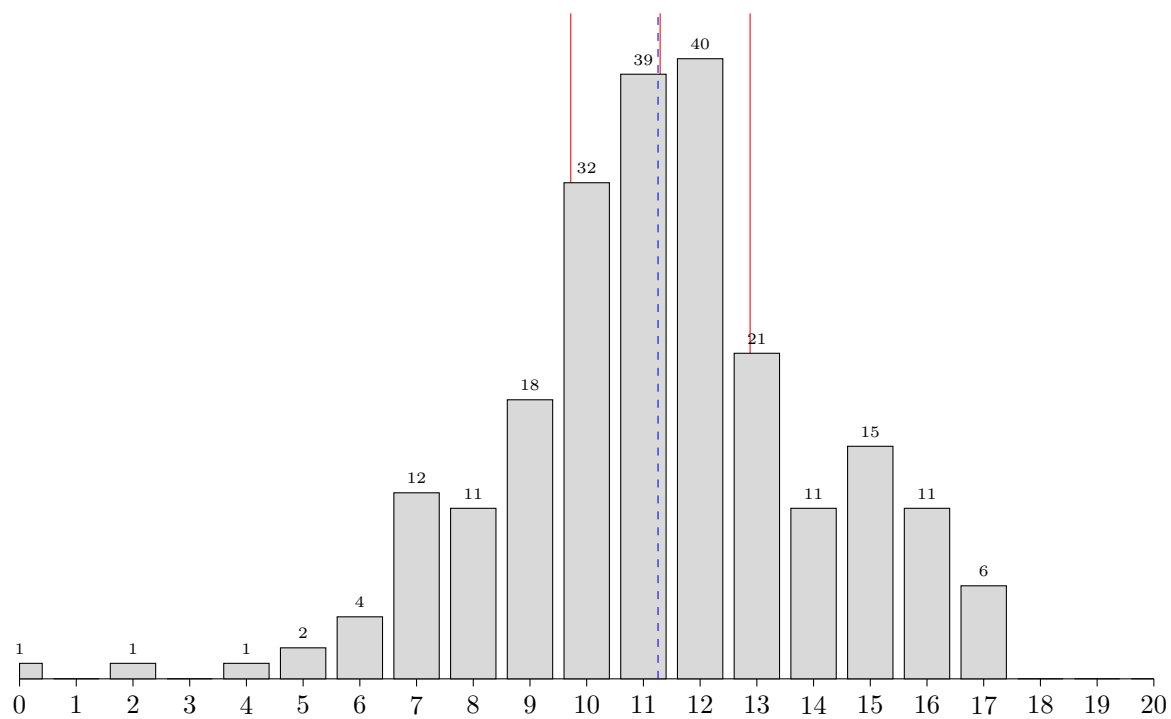
Arabe



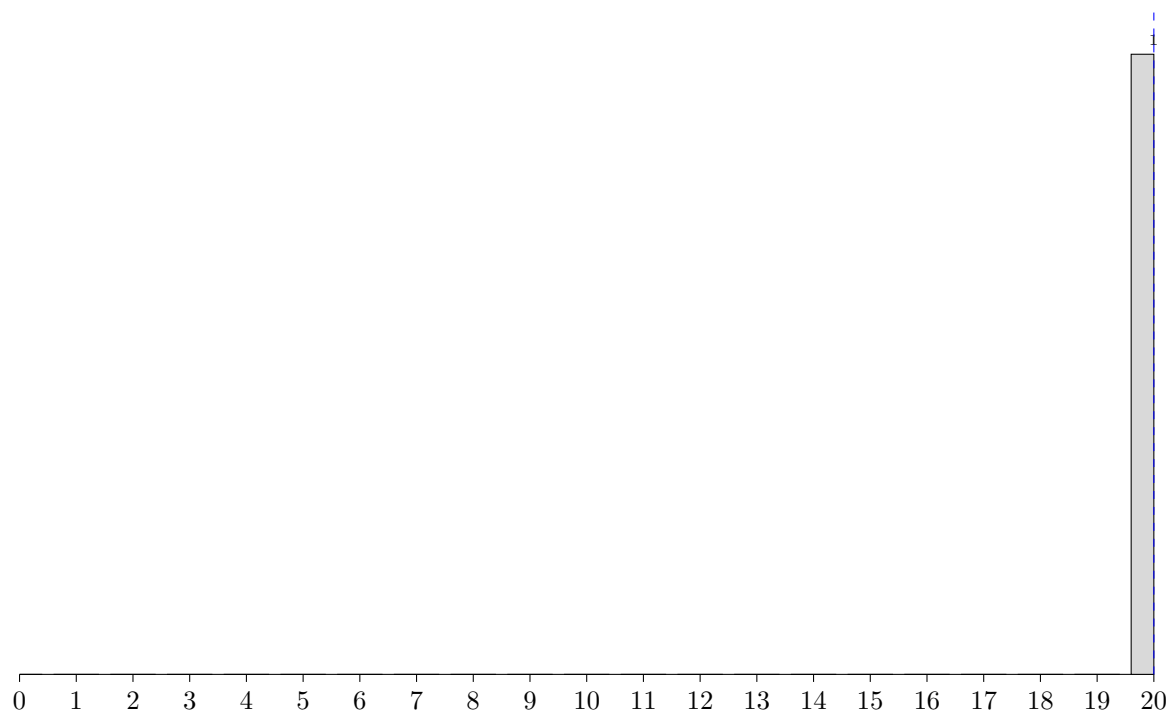
Chinois



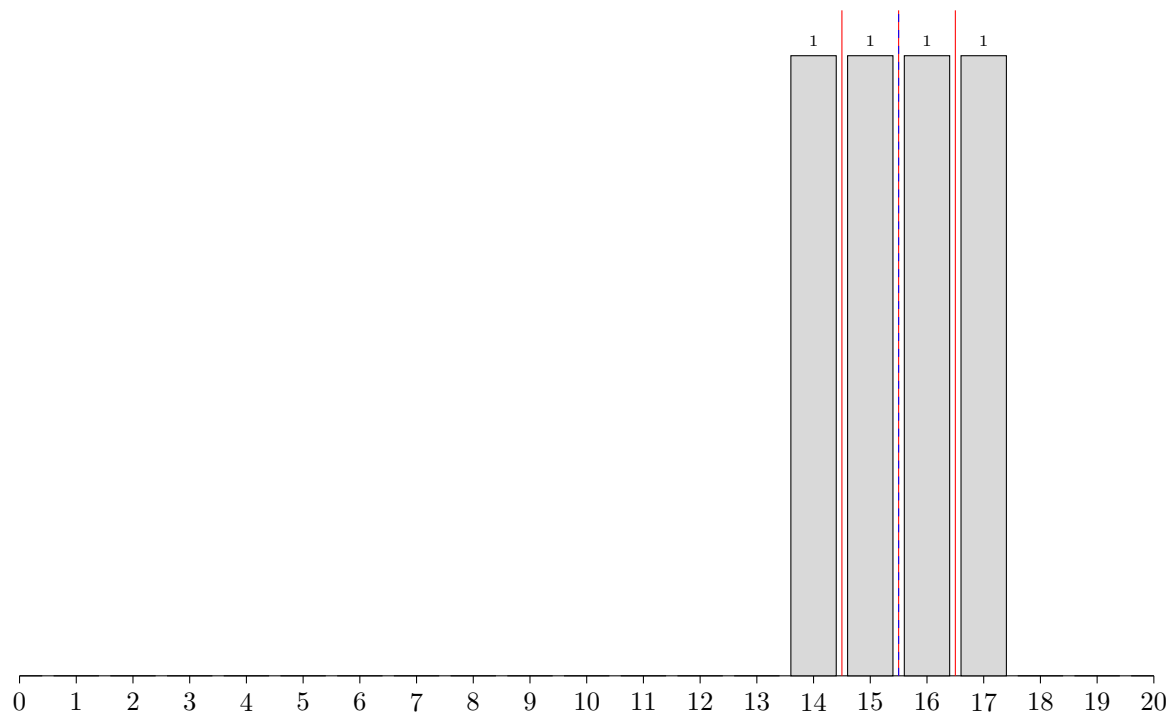
Espagnol



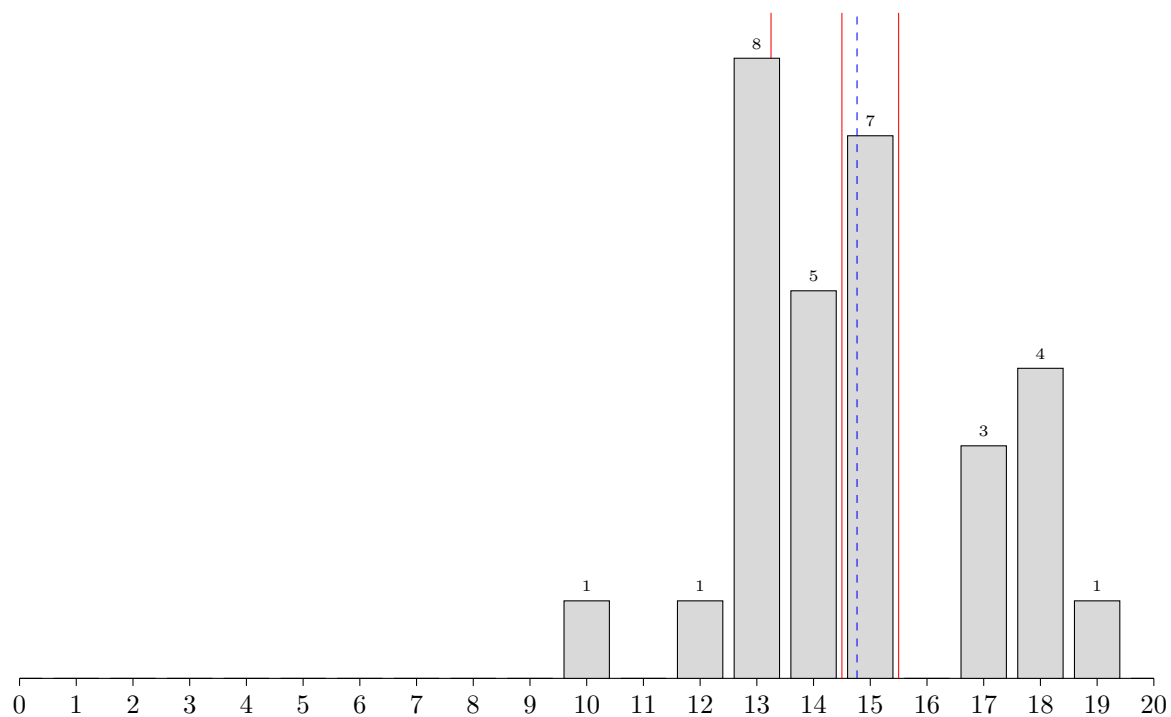
Grec



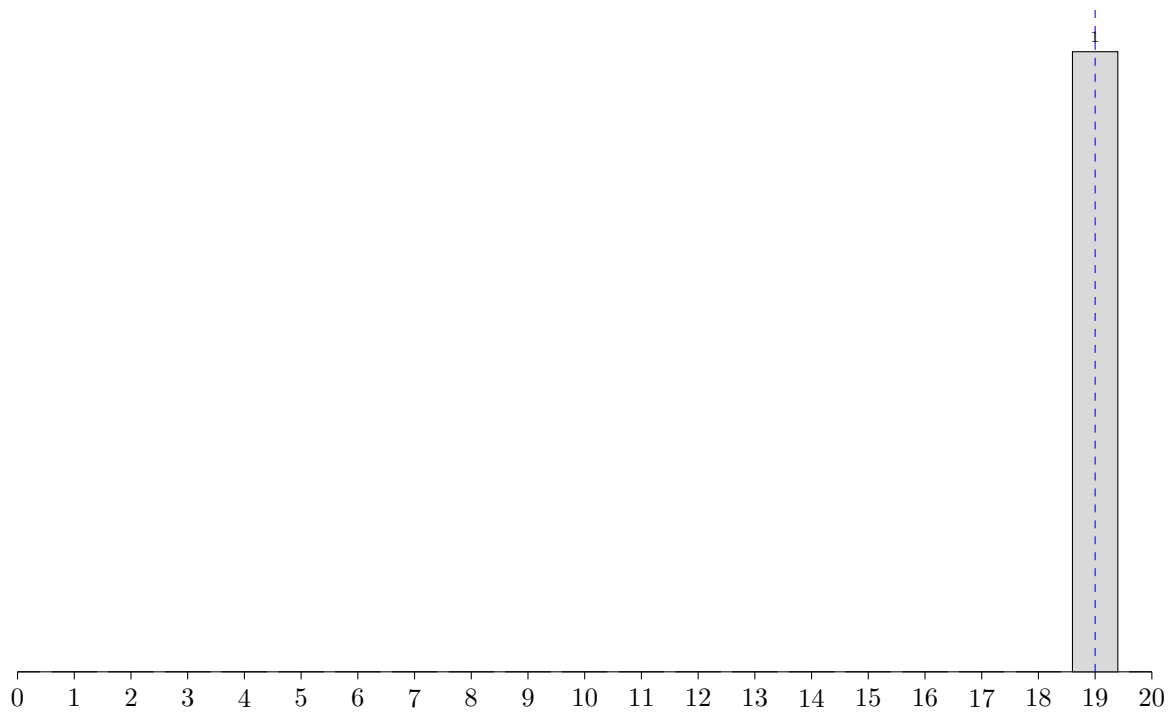
Hébreu



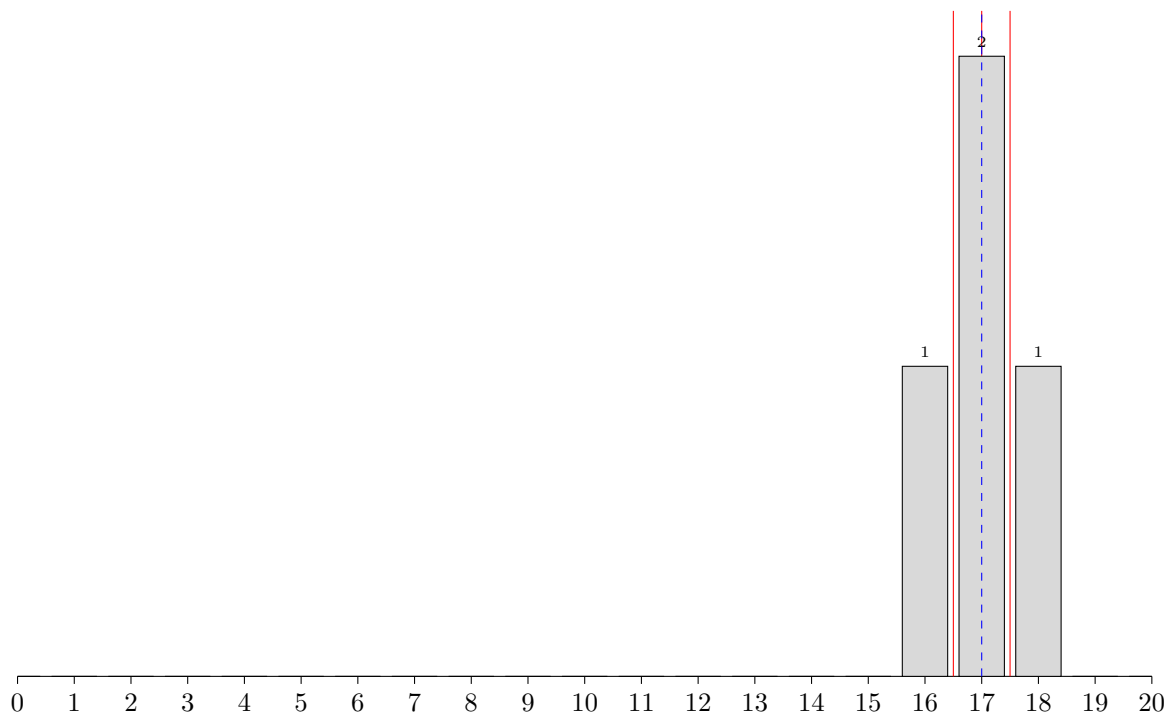
Italien



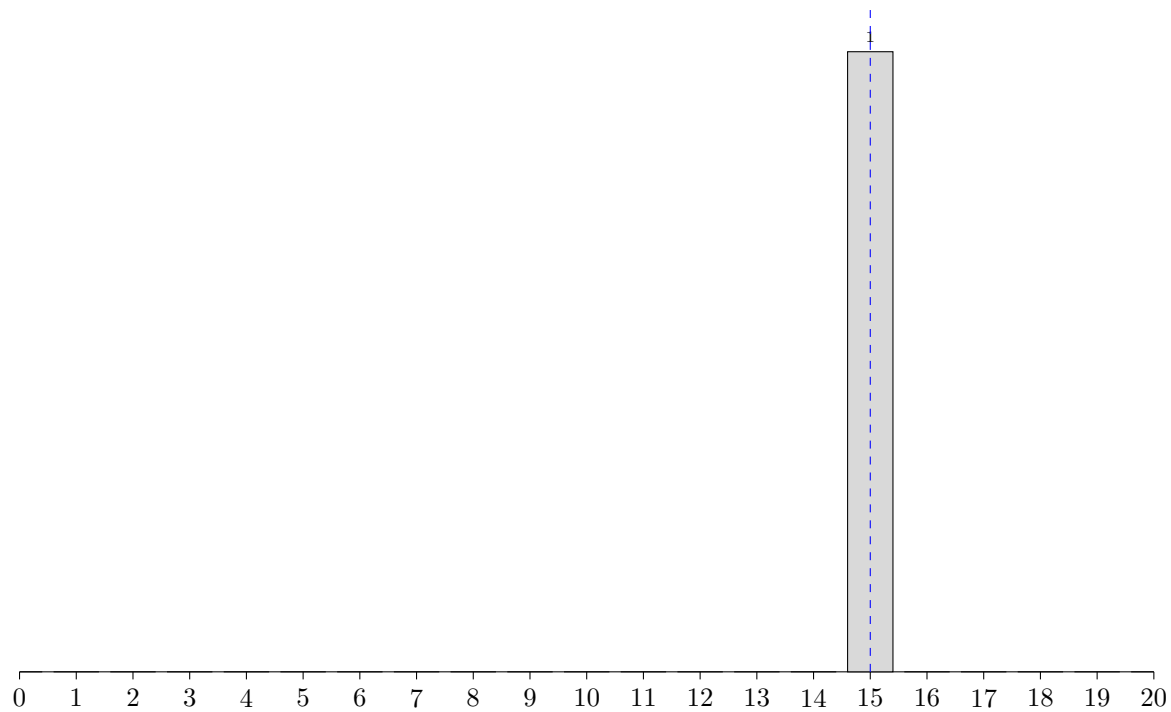
Japonais



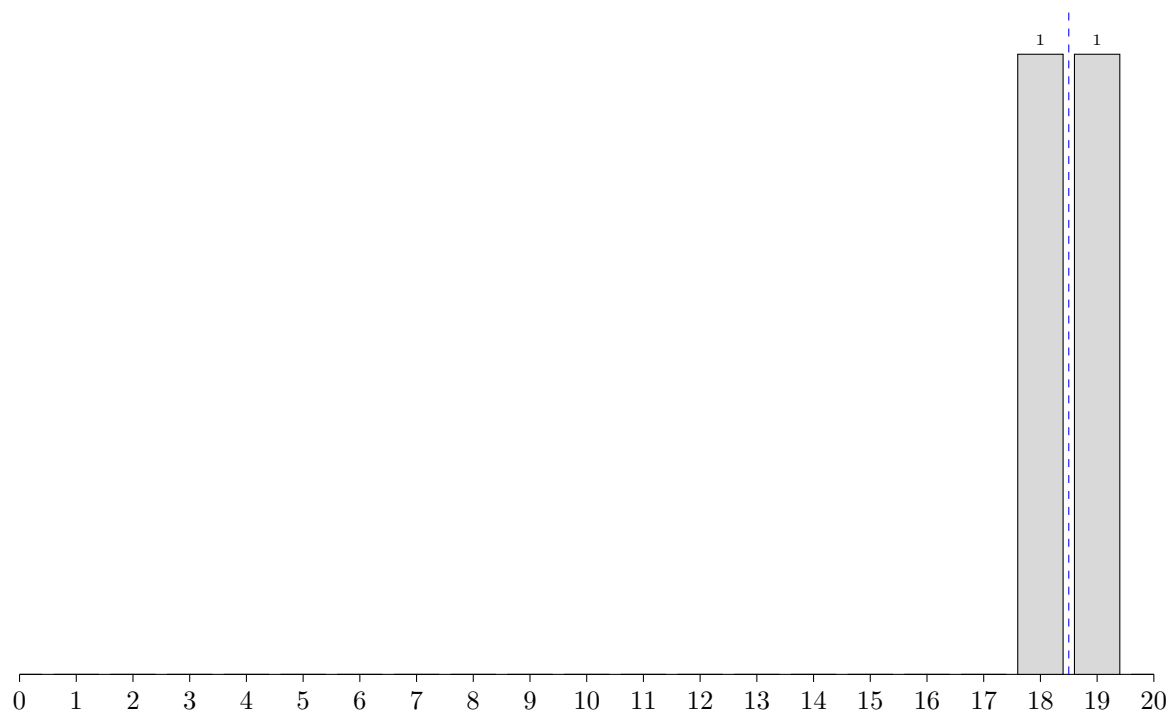
Polonais



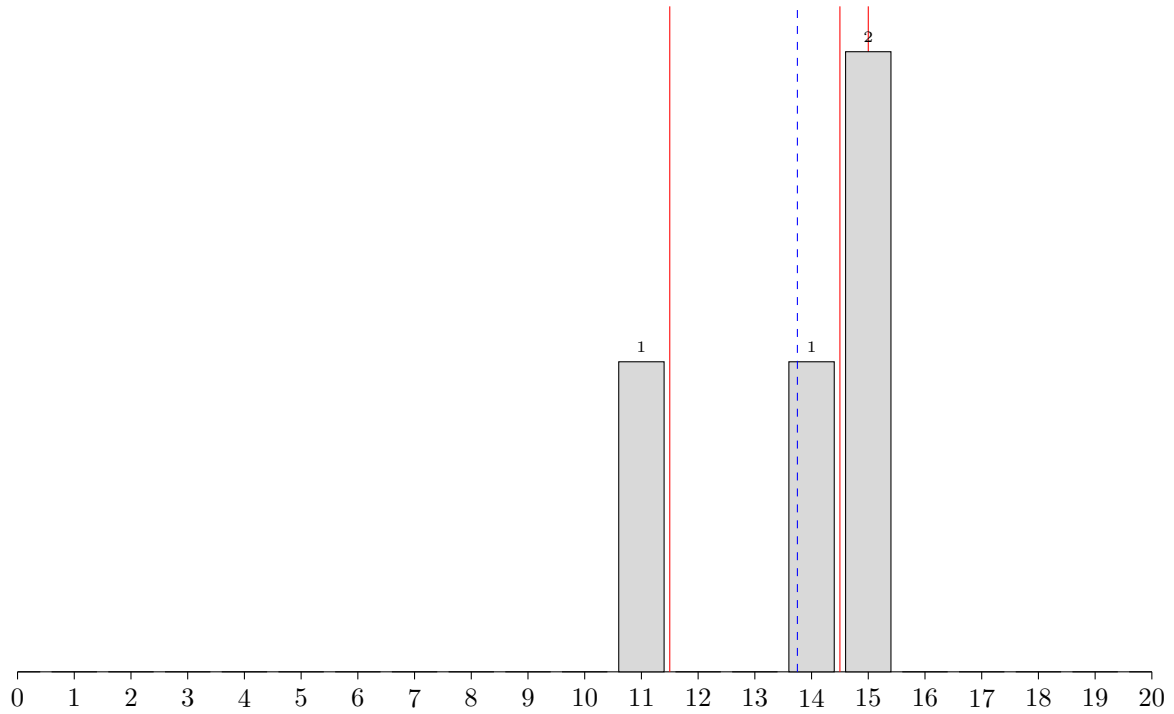
Portugais



Roumain



Russe



Mathématiques 1

Présentation du sujet

Elle porte sur la totalité du programme de mathématiques des classes de MPSI et de MP. Les sujets posés utilisent l'ensemble des connaissances au programme tout en respectant le cadre de ce dernier.

Les calculatrices sont autorisées.

L'épreuve consiste, à travers un, voire deux exercices, avec des questions de difficulté progressive, à tester les capacités de raisonnement, de réactivité et de communication du candidat et à vérifier sa maîtrise des théorèmes fondamentaux du programme. Il n'existe pas de points marginaux dans le programme.

Après une préparation personnelle d'une demi-heure, le candidat expose les résultats qu'il a trouvés. L'examineur intervient pour évaluer au mieux le candidat c'est-à-dire soit pour le dépanner, soit pour le corriger, soit pour vérifier les connaissances, soit pour approfondir une question . . .

Le jury tient à privilégier les capacités du candidat à raisonner et non ses connaissances encyclopédiques et renouvelle de manière importante ses exercices chaque année.

Analyse globale des résultats

Comme l'année précédente, le jury a pu constater une importante disparité de niveau parmi les candidats. Environ 25 % (note supérieure à 15) des candidats ont montré des connaissances et une réactivité solides en mathématiques. à l'inverse, 25 % (note inférieure à 8) ont montré une grande fragilité dans leur raisonnement et des lacunes importantes dans les connaissances.

Commentaires et conseils aux candidats

Logique

Les problèmes les plus graves sont ceux liés à la logique élémentaire et au raisonnement. Ils touchent peu de candidats de manière importante, mais la confusion entre conditions nécessaires et conditions suffisantes (qui s'avère souvent plutôt un problème de langage que de compréhension) lors d'invocation de théorèmes du programme n'est pas une rareté.

L'écriture claire de la propriété lors d'une récurrence non triviale est indispensable : la récurrence peut ne pas marcher si elle est mal posée (le problème essentiel étant de savoir ce qui est fixé hors de l'hypothèse de récurrence, et comment quantifier les paramètres apparaissant dans l'hypothèse).

De plus, tout n'est pas récurrence. Bien des candidats tentent de procéder par récurrence sur des points ne nécessitant pas du tout un tel procédé.

Lorsqu'il s'agit de démontrer un résultat donné par exemple, l'analyse *a posteriori* (« analyse/synthèse ») peut être bien utile.

Géométrie

La géométrie, différentielle ou non, pose toujours des problèmes. Rappelons que l'on pose toujours quelques études d'arcs et problèmes géométriques. Ces études devraient être plutôt faciles et garantir une note honorable, mais s'avèrent en fait moins bien traitées que des problèmes plus théoriques. Notons une énième fois que, parmi d'autres choses, il faut savoir calculer une courbure et l'interpréter.

La notion de convexité d'une partie, le lieu des barycentres à coefficients positifs (enveloppe convexe), le calcul de poids, sont trop peu connus.

Analyse

Les théorèmes généraux de seconde année (séries numériques, de fonctions, de Fourier, entières, intégrabilité, intégrales à paramètres, etc...), hormis le théorème de Cauchy-Lipschitz non linéaire qui a posé bien des problèmes, sont assez bien connus.

Mais il faut avant toute chose regarder ce que donnerait l'application de ces théorèmes avant de chercher à en vérifier les hypothèses. Ainsi, chercher une domination pour appliquer le théorème de convergence dominée avant d'avoir vérifié la convergence simple et que la limite simple est intégrable, est une absurdité. Mais cela a été vu...

Bien des erreurs ont été commises dans diverses formules (Taylor avec reste intégral, produit scalaire avec les coefficients de Fourier, ...): il est indispensable que les candidats n'étant pas certains d'une formule soient à même de la retrouver (produit scalaire formel pour Fourier, test pour $n = 0$, $n = 1$ pour Taylor, IPP si nécessaire, ...)

Algèbre linéaire

Les résultats concernant la réduction sont assez bien connus (bien qu'on ait encore des « f diagonalisable ssi χ_f est scindé à racines simples », etc...), mais l'usage de polynômes annulateurs autres que le polynôme caractéristique ou le polynôme minimal est encore trop rare.

Le candidat ne doit pas oublier d'être attentif au corps (\mathbb{R} , \mathbb{C}) concernant ces problèmes. Le va-et-vient entre point de vue géométrique (applications, changements de bases, ...) et matriciel (similitude, ...) est raisonnablement maîtrisé. En revanche, la traduction de produits matriciels (comme tXAY) en produit scalaire ($\langle X, AY \rangle$), bien plus clair, est trop rare.

Algèbre générale

Le problème essentiel est toujours la connaissance des définitions de structures (idéaux, etc...)

Conseils

Un bon oral est un oral durant lequel s'engage une discussion avec l'examineur (sur les questions difficiles).

On conseille au candidat :

- de lire l'énoncé intégralement et d'identifier les liens entre les questions ;
- de ne pas s'affoler s'il n'arrive pas à résoudre une question (surtout sur la fin du sujet) ;

- de proposer des méthodes de résolution (même s'il n'est pas certain qu'elles aboutissent) ;
- de citer des résultats du cours de circonstances.

On déconseille :

- de ne pas suivre les indications de l'examineur ;
- de s'obstiner dans une méthode qui ne semble pas appropriée ;
- de ne pas écouter l'examineur ou de lui couper la parole.

Le temps imparti est court. Il est courant que la totalité de l'exercice ne soit pas traitée. Ce n'est pas grave.

Nous préférons voir un candidat résoudre une partie de l'exercice, citant les bons arguments et détaillant son raisonnement plutôt qu'un candidat qui bâcle la résolution et fait semblant d'avoir tout traité : l'expérience montre qu'alors de nombreux passages délicats et nécessitant des arguments rigoureux passent à la trappe, ce qui n'est pas sans conséquence sur l'impression laissée à l'examineur.

Pour revenir sur la pression de l'oral : il n'est pas rare qu'un candidat fasse une faute pendant son exposé (même une très grosse faute). Ceci est souvent l'effet du stress lié aux conditions de l'oral. L'examineur n'en tiendra pas compte si le candidat s'en rend compte tout seul puis se corrige. L'examineur peut être amené à signaler la faute sans préciser où elle se trouve. Quand le candidat la trouve et la corrige avec les bons arguments, cela atténue (voire annule) l'impression négative initiale.

Conclusions

Le niveau global des candidats est satisfaisant. L'épreuve permet de bien distinguer les candidats et complète utilement l'écrit. Le jury invite fortement les futurs candidats à prendre l'habitude de s'interroger sur leur raisonnement et sur les résultats qu'ils viennent d'obtenir. Une démonstration n'est pas nécessairement l'élément le plus important. Comprendre ce que l'on a fait et quel peut en être l'utilité est au moins aussi important. Par exemple, si un exercice invite le candidat à construire une fonction logarithme sur les matrices, et donc que certaines propriétés doivent naturellement être vérifiées, il semble raisonnable d'attendre du candidat qu'il s'en rende compte tout seul.

Mathématiques 2

Présentation du sujet

L'épreuve consiste en un exercice unique. Le candidat dispose d'une demi-heure de préparation pendant laquelle il a un accès libre à Maple ou Mathématica. Pendant la demi-heure suivante, les résultats obtenus sur ordinateur sont discutés, tandis que la résolution des questions théoriques se fait au tableau. Signalons qu'il n'est nullement nécessaire de résoudre l'exercice en totalité pour obtenir une note excellente.

L'usage du logiciel est une étape imposée, et une question est systématiquement placée vers le début de l'énoncé à cet effet. Le candidat peut cependant librement choisir de l'utiliser même lorsque l'énoncé n'y fait pas explicitement référence. Le refus d'utiliser le logiciel, ou l'absence de résultats pertinents expose le candidat à une note décevante, quand bien même l'exercice serait résolu entièrement. En particulier, une procédure qui ne fonctionne pas n'a pas la moindre valeur.

Outre les connaissances théoriques et la maîtrise du logiciel, l'examineur prend en compte dans son évaluation l'autonomie et la communication du candidat. Mentionnons pour finir qu'il est le seul à décider du déroulement de l'oral.

Analyse globale des résultats

Le jury a pu constater comme les années précédentes qu'une majorité de candidats se trouve à l'aise dans l'usage du logiciel de calcul formel. Lorsque la préparation a permis la conjecture d'une ou plusieurs propriétés, et que celle-ci se conjugue avec une avancée significative dans l'exercice, que ce soit de manière autonome ou avec une bonne réactivité aux indications, les examinateurs ont été ravis de mettre d'excellentes notes. De telles prestations ont eu lieu fréquemment.

Signalons cependant qu'une faible proportion de candidats reste réfractaire à l'usage du logiciel. Notons également que bon nombre de candidats, sans être étrangers aux outils proposés, ne présentent guère de combativité sur la machine, prennent le moindre message d'erreur du logiciel pour une fatalité inéluctable, et ne comptent alors que sur le bon vouloir de l'examineur pour avancer, relayant ce dernier à la tâche ingrate de debuggeur informatique. Il est donc attendu d'un candidat qu'il teste et corrige lui-même ses commandes, et ne présente pas un demi-travail inachevé.

Pour le reste, si les connaissances théoriques sont globalement satisfaisantes, le jury a constaté une grande disparité en ce qui concerne la rigueur. « Il suffit d'appliquer tel théorème » est un raccourci auquel nous avons encore trop souvent droit. Le nom d'un théorème ne suffit pas pour répondre à une question, il faut aussi détailler toutes les hypothèses et leur vérification. Pour finir, la qualité de la communication reste très variable : un certain nombre de candidats se contente toujours de leur tableau comme seul interlocuteur, ce qui est très pénalisant en terme d'évaluation. Rappelons qu'une épreuve orale reste un échange et qu'il convient de s'exprimer le plus souvent de vive voix en regardant son examinateur, le tableau servant de support essentiellement pour les détails techniques.

Commentaires et conseils aux candidats

À propos du logiciel de calcul formel

Comme il est dit plus haut, on constate avec satisfaction que beaucoup de candidats sont vraiment bien familiarisés avec le logiciel de calcul formel. *A contrario*, on reconnaît très rapidement ceux qui

en sont restés à quelques lointains souvenirs de première année. On a vu par exemple que certains ne savent même pas calculer un produit matriciel avec le logiciel, et d'autres qui ouvrent simultanément les deux packages **linalg** et **LinearAlgebra** (de Maple) montrant ainsi leur méconnaissance de l'un et l'autre et mélangeant joyeusement les commandes au gré de leur lecture de l'aide en ligne ! Passons en revue quelques points qui posent souvent problème.

Un abus trop fréquent de l'usage de procédures

Il est parfois demandé explicitement d'écrire une procédure (toujours courte et simple) parce que l'objet créé sera manipulé dans d'autres questions au cours de l'épreuve. Mais hors cette situation, il faut savoir que c'est rarement une nécessité. Pourtant beaucoup de candidats se réfugient par un réflexe qui semble incontournable, dans l'usage immodéré de procédures en cascade ce qui conduit, force est de le constater, à un château branlant qui ne produit aucun résultat au final (exemple extrême mais rencontré : un candidat a écrit une procédure pour créer la fonction factorielle). L'écriture d'une simple boucle, d'une fonction avec des commandes données directement par le logiciel conduit pourtant immédiatement au résultat. De la même façon que le candidat a perdu trop de temps à écrire ses procédures pendant la préparation, on perd de nouveau trop de temps lors de la partie orale de l'épreuve à rechercher les erreurs de programmation et on doit souvent passer à la suite des questions proposées. Les candidats qui souhaitent écrire des procédures récursives, souvent très bien adaptées en effet, doivent savoir maîtriser leur syntaxe. En résumé, cette épreuve n'est pas une épreuve d'algorithmique et de programmation, mais d'utilisation d'un logiciel de calcul formel.

Fonctions et expressions

Il est essentiel de savoir distinguer fonctions et expressions, savoir créer et manipuler les séquences, listes et ensembles. Le recours à ces objets est constant, et ne pas savoir les construire ou les reconnaître est un handicap difficilement surmontable. Un candidat qui, dès le départ, ne sait pas fabriquer une fonction ou une séquence (situation hélas encore trop vue cette année), aura beau se réfugier derrière le camouflage de l'écriture d'une procédure (cf ci-dessus), il échouera à obtenir le moindre résultat. Il est souvent demandé d'afficher des suites de résultats numériques (les 20 premiers termes d'une suite récurrente, la valeur du déterminant d'une matrice A_n pour n de 2 à 10, le tracé des 10 premières fonctions d'une suite $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$). L'usage des commandes **seq** (Maple) / **Table** (Mathematica) est pratique et doit être un réflexe. Avec une fonction ou une expression, il est attendu que le candidat sache évaluer cet objet. Il faut trop souvent proposer de faire une substitution pour évaluer une expression ! Nous conseillons par exemple de s'entraîner à écrire le code pour calculer les 10 premiers termes d'une suite de fonctions construite par récurrence : par exemple à partir d'une fonction initiale f et d'une fonction de deux variables K librement choisies

$$f_0 = f \text{ et } \forall n \in \mathbb{N}, f_{n+1}(x) = \int_0^1 f_n(t)K(x, t)dt$$

ce qui n'est pas sans quelques pièges de programmation.

Matrices et changement de bases

Lorsqu'un énoncé demande de travailler de taille inférieure ou égale à 6, il n'est pas rare de voir des candidats remplir les 36 coefficients les uns après les autres. Il faut absolument maîtriser les techniques qui permettent de s'épargner une tâche aussi fastidieuse. Notamment, il est suggéré de

connaître la syntaxe permettant de définir une matrice A à partir de l'application $(i, j) \rightarrow A_{i,j}$. De la même manière, il est important de savoir construire une matrice de passage à partir d'une famille de vecteurs pour s'épargner une recopie de coefficients.

Résolution d'équations numériques, d'équations différentielles

Il faut savoir que les commandes de résolution s'appliquent à des équations (différentielles) scalaires ou des systèmes d'équations (différentielles) scalaires. Ainsi en algèbre linéaire, si on apprécie que beaucoup de candidats savent désormais entrer une matrice avec une fonction définissant des coefficients, trop espèrent par exemple qu'en demandant : **solve**($AX - XA = 0, X$), le logiciel permettra de déterminer toutes les matrices qui commutent avec la matrice A . Une autre nécessité après l'usage d'une commande **solve** / **NSolve**, ou **dsolve** / **DSolve** est de savoir affecter les résultats à l'objet inconnu (un polynôme, une matrice ... dont le logiciel aura justement obtenu les coefficients, ou la solution d'une équation différentielle) car on veut pouvoir manipuler cette solution pour la suite de l'exercice. Il faut aussi bien lire l'énoncé et ne pas demander un résultat exact quand on demande des valeurs approchées (**fsolve** / **NSolve**), savoir préciser un intervalle de résolution, être vigilant si le logiciel renvoie une seule valeur pour ne pas affirmer catégoriquement que l'équation proposée n'admet qu'une seule solution. Pour un exercice étudiant une équation différentielle, il est rare d'espérer obtenir (dans les exercices proposés) la solution demandée avec les fonctions usuelles du programme ; l'usage des commandes **dsolve**(..., **numeric**) / **NDSolve** permet d'obtenir des valeurs numériques de la solution recherchée, ou de faire un tracé (cf ci-dessous).

Tracés

Il faut savoir tracer des objets (courbes ou surfaces) paramétrés ou définis implicitement ; savoir superposer plusieurs graphes de même nature ou de natures différentes. Pour les équations différentielles, il est indispensable de savoir tracer une solution avec conditions initiales (par exemple avec Maple, en choisissant entre les commandes **DEplot** (de **DEtools**), ou **odeplot** si on a utilisé un **dsolve**(..., **numeric**)). Notons en géométrie que l'idée de pouvoir mener des calculs techniques, bien pratiques avec le logiciel, par exemple pour déterminer l'intersection de deux droites, ou d'une droite et d'une conique, rebute la plupart des candidats qui préfèrent mener les calculs à la main.

Nous reproduisons comme les années passées, et pour faciliter la bonne préparation à cette épreuve, une liste placée en annexe, des savoir-faire qui sont régulièrement utilisés, et dont on attend que les commandes usuelles nécessaires pour leur mise en œuvre soient connues.

À propos des connaissances mathématiques

Algèbre et géométrie

Plusieurs exercices sont proposés chaque année en arithmétique sur \mathbb{Z} , $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$. Ces exercices ont assez rarement donné lieu à de bonnes prestations, il convient donc de se préparer davantage sur ce chapitre. La notion de groupe cyclique, la détermination des inversibles de l'anneau $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ ne sont pas toujours bien connues. L'algèbre linéaire est naturellement abordée par le point de vue « matriciel » avec le logiciel de calcul formel. Par contre il est en général nécessaire de passer au point de vue « vectoriel » avec les applications linéaires pour aborder les questions théoriques. Cela éviterait d'entendre trop souvent la formulation : « dans la nouvelle base, la matrice A s'écrit ... ».

à une demande de précision sur les formules de changement de bases, on reçoit souvent une réponse erronée. Dans la « formule de la comatrice », beaucoup ne voient qu'un outil pour expliciter une matrice inverse, mais en oublient la validité générale, ainsi que le caractère permutable d'une matrice carrée et de la transposée de sa comatrice. Si le « théorème de décomposition des noyaux » est désormais assez bien repéré, l'usage des restrictions à des sous-espaces stables n'est pas assez naturel ; et les justifications de stabilité sont souvent laborieuses ; il n'est pas inutile de disposer dans sa tête d'une liste de résultats élémentaires du cours concernant les sous-espaces stables. Les prestations en algèbre euclidienne sont décevantes. Le passage du « théorique » au « pratique » avec le logiciel s'avère souvent difficile. Comme tous les ans, il faut supplier pour obtenir un énoncé complet sur la réduction des endomorphismes autoadjoints ; on oublie de préciser qu'il existe une base orthonormée de vecteurs propres et il n'est jamais répondu que l'espace est somme directe orthogonale des sous-espaces propres. L'usage de la stabilité par l'adjoint, de l'orthogonal d'un sous-espace stable, est rarement vu (et parfois le théorème est mal connu). De même pour une situation exploitant le théorème de distance à un sous-espace de dimension finie. En géométrie, l'utilisation de droites dans l'espace (définies par un paramétrage ou un couple d'équations cartésiennes), et parfois même dans le plan, des questions élémentaires sur des coniques et des quadriques restent un point d'écueil anormal. Effectuer un changement de repère orthonormé dans \mathbb{R}^3 , avec ou sans l'aide du logiciel, semble à certains bien redoutable ! Pour des courbes usuelles, les candidats n'ont parfois pas le réflexe d'introduire eux-même un paramétrage judicieux. Par la suite, l'écriture d'une équation de tangente ou de normale à une courbe plane est une question qui pose d'énormes difficultés. Pour une surface définie par une équation cartésienne, la notion de point singulier est parfois méconnue et donc, le rôle du vecteur gradient.

Analyse et géométrie différentielle

Le cas des suites récurrentes reste de façon surprenante et comme les années précédentes, délicat, même pour une récurrence usuelle $u_{n+1} = f(u_n)$ dans \mathbb{R} . Outre qu'une visualisation schématique, au tableau, du comportement dans ce cas usuel n'est pas naturelle, la lecture de résultats suggérés par le logiciel n'est pas bien exploitée : monotonie, deviner une majoration facile de u_n . La recherche et la manipulation d'équivalents ou de développements asymptotiques est laborieuse. On a vu apparaître l'idée inquiétante qu'un résultat asymptotique se traduit par une égalité à partir d'un certain rang, par exemple :

$$u_n \sim \frac{1}{n} \text{ implique } u_n = \frac{1}{n} \text{ « pour } n \text{ assez grand »}$$

Concernant l'intégration (intégrabilité et intégrales impropres, intégrales à paramètre, intégration des suites et des séries de fonctions), ce n'est pas forcément la question de la domination qui est la moins bien traitée, mais, dès le départ, celle de l'existence des intégrales qui est mal abordée ; la suite de l'exercice s'en trouve rapidement faussée (faute dans le domaine de définition, ne pas repérer une intégrale convergente d'une fonction non intégrable). Pour l'intégration des séries de fonctions, il y a trop d'imprécision dans le choix du théorème utilisé (qui se résume souvent par l'incantation « par convergence dominée »). La formule de Taylor avec reste intégral qui a été nécessaire pour certains exercices nécessite presque systématiquement deux à trois corrections. L'importance de la convergence normale pour assurer une convergence uniforme est mal mise en valeur, et les majorations sont imprécises, la faute classique étant d'obtenir un équivalent du terme général $u_n(x)$ qui par bonheur fait disparaître le paramètre x et permet, croit-on, de conclure ! Avec les séries de Fourier, les hypothèses précises des théorèmes sont trop mal acquises, les dits-théorèmes étant souvent inversés (convergence normale et Dirichlet). L'usage du logiciel pour un calcul de coefficients de Fourier est classique et pourtant rarement satisfaisant ; par exemple, trop de candidats ne cherchent pas à simplifier les $\cos(n\pi)$ ou $\sin(n\pi)$ renvoyés et n'hésitent pas à les

conserver au tableau et ne savent d'ailleurs pas comment simplifier cela avec le logiciel ! Pour les séries entières, l'énoncé demande souvent l'aide du logiciel pour avoir une idée de l'ordre de grandeur des coefficients a_n , ou $a_n/n!$, mais rares sont pourtant ceux qui tirent une conclusion satisfaisante de l'observation du calcul approché de termes de ces suites ! L'affirmation qu'une série entière converge uniformément sur le disque ouvert de convergence résiste au fil des années.

Il semble pour les candidats, que le cas des équations différentielles linéaires soit trop simple pour mériter aucune justification ; même si l'énoncé ne pose pas de question explicite, on attend que le choix de l'intervalle de résolution, la dimension de l'espace des solutions soient indiqués directement en abordant ces questions. Concernant les équations différentielles non linéaires, l'énoncé du théorème de Cauchy-Lipschitz est rarement convenable, les justifications se limitant dans le meilleur des cas au caractère C^1 de la première fonction qui passe. L'ordre 2 notamment nécessite une application soignée qui n'est jamais faite. La détermination de l'intervalle de définition d'une solution maximale est certes souvent délicate, mais le jury attend quand même que des raisonnements classiques soient mis en œuvre. Il faut notamment savoir justifier l'existence d'une limite en tout point réel d'une fonction C^1 à dérivée bornée. Lorsque ce résultat est su, les candidats ont alors trop souvent tendance à se contenter de prolonger la fonction, sans conclure proprement.

À propos de l'attitude générale des candidats

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 daigne pas lever les yeux de son tableau et ne suit pas les indications. Nous dégageons ici quelques idées moins évidentes à retenir.

- L'initiative et l'autonomie sont des vertus essentielles de l'oral. Il ne faut donc pas attendre l'approbation de l'examineur pour explorer une piste (celui-ci interviendra de son propre chef si la piste n'est pas bonne, ou s'il attend des précisions). Dans le même registre, les expressions de la forme « il n'y a qu'à » ou « il suffit de » sont à proscrire de l'oral ! Il faut donner **par défaut** les précisions (notamment les hypothèses des théorèmes, et toutes leurs vérifications, les calculs, etc ...).
- Il arrive parfois qu'un candidat propose de sauter une question, le plus souvent en fin d'oral lorsqu'il se retrouve bloqué sur une difficulté et souhaite montrer et discuter de ce qu'il a traité dans la suite. Rappelons que c'est l'examineur qui décide seul du déroulement de l'oral et notamment qui prend la liberté d'insister sur un blocage (pour évaluer les lacunes du candidat, ou sa réactivité aux indications) ou au contraire de passer à la suite. Les tentatives pour détourner les difficultés ou masquer une méconnaissance du logiciel ne peuvent que desservir les candidats.
- 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'implications ou d'équivalence). Par ailleurs, il serait bienvenu de penser à ne pas se tenir entre son texte et l'examineur (qui n'a pas la faculté de lire à travers les candidats).

Conclusions

Les remarques précédentes ne doivent pas occulter le fait qu'une majeure partie des candidats a bien compris la nécessité d'une préparation régulière de l'épreuve et que de nombreuses prestations

ont donné lieu à d'excellentes notes. Nous nous permettons néanmoins d'insister sur le fait que l'épreuve reste une épreuve de mathématique, pas de programmation. À ce titre, la préparation doit se focaliser sur les outils fournis par le logiciel, dont le maniement doit être travaillé tout au long de l'année. L'acquisition d'une réelle technicité est un atout essentiel, notamment pour éviter de perdre du temps pendant la préparation.

Annexe : listes des compétences attendues pour l'épreuve de calcul formel

Les compétences ci-dessous forment une liste relativement exhaustive des connaissances du candidat idéal. On remarquera qu'il n'est nulle part mentionné la notion de procédure car leur usage n'est pas imposé.

Calcul algébrique (entiers, polynômes, équations) :

- savoir calculer le quotient, le reste dans une division euclidienne dans \mathbb{Z} , dans $\mathbb{Q}[X]$;
- savoir travailler « modulo n » ;
- savoir factoriser (dans $\mathbb{Q}[X]$ et éventuellement dans une extension simple suggérée par l'énoncé), développer, ordonner un polynôme ;
- savoir obtenir tous les coefficients, ou des coefficients précis d'un polynôme ;
- savoir calculer le pgcd de deux entiers, de deux polynômes ;
- savoir obtenir un couple donnant la relation de Bézout ;
- savoir déterminer les racines d'une équation (algébrique ou non) de façon exacte, de façon approchée ;
- savoir déterminer une valeur approchée d'une racine localisée dans un intervalle ;
- savoir décomposer une fraction rationnelle en éléments simples dans $\mathbb{Q}(X)$ (éventuellement dans une extension simple de \mathbb{Q} suggérée par l'énoncé).

Calcul matriciel :

- savoir construire une matrice dont les coefficients sont donnés par une formule fonction du couple (i, j) , et dont la taille peut être variable (il ne peut être question de se limiter à savoir entrer une matrice de taille 3 par ses neuf coefficients) ;
- savoir calculer des produits matriciels, créer une matrice diagonale et *a fortiori* la matrice identité, former la transposée ;
- savoir calculer le rang, le noyau ou l'image d'une matrice (en obtenant une base de ces sous-espaces), savoir effectuer un changement de bases (en évitant de recopier à la main la matrice de passage) ;
- savoir calculer le déterminant, éventuellement l'inverse, la comatrice (ou sa transposée) d'une matrice carrée ;
- savoir calculer le polynôme caractéristique d'une matrice carrée, ses valeurs propres, ses vecteurs propres (de manière exacte ou approchée) ;

- savoir résoudre une équation d'inconnue matricielle (après l'avoir transformée en un ensemble d'équations scalaires d'inconnues les coefficients) ;
- savoir calculer le produit scalaire, le produit vectoriel de deux vecteurs de \mathbb{R}^3 .

Fonctions d'une ou plusieurs variables réelles, calcul différentiel, calcul intégral :

- comprendre la différence fondamentale entre fonctions et expressions ;
- savoir composer des fonctions (ou des opérateurs), calculer des dérivées d'ordre supérieur à un ;
- savoir calculer un développement limité, savoir extraire la partie régulière d'un tel développement ;
- savoir calculer, sous la forme d'une fonction ou d'une expression un terme arbitraire d'une suite de fonctions définies par une relation de récurrence ou une formule.

Physique

Présentation des épreuves

Les épreuves orales de Physique I et Physique II débutent toutes deux par la remise d'un sujet (exercice unique, énoncé comportant au maximum un recto A4) avec préparation pendant 25 minutes environ, suivie d'une présentation au tableau durant également 25 minutes. Les candidats peuvent utiliser, pendant la totalité de l'épreuve, leur calculatrice personnelle ; ils peuvent aussi, *dans le seul cas de l'épreuve de Physique II*, utiliser un logiciel de calcul formel (Maple ou Mathematica, selon le choix exprimé lors de l'inscription). L'emploi de tout système communicant (téléphone, accès réseau, etc.) est évidemment interdit pendant l'épreuve.

Les épreuves de Physique I et Physique II portent sur la totalité du programme des classes préparatoires MPSI et MP, y compris les rubriques « travaux pratiques » de ces programmes. Le concours est organisé de façon à ce qu'un candidat ne puisse pas être interrogé deux fois (en Physique I et Physique II) sur des sujets relevant exactement de la même partie du programme.

Les épreuves orales de Physique I et Physique II ne comportent pas *a priori* de vérification directe des connaissances du programme (questions de cours) en tant que telles ; toutefois, la maîtrise de ces connaissances est une **condition nécessaire** (quoique non suffisante) à la réussite de l'épreuve. Les candidats qui auraient manifesté, lors du traitement de l'exercice qui leur a été proposé, des lacunes manifestes à cet égard ne devront pas être surpris de se voir interrogés sur les bases de leur programme de Physique.

Enfin, l'interrogation peut être complétée par des questions supplémentaires, posées à l'initiative de l'examinateur, non nécessairement liées à l'exercice traité et ne portant pas pas obligatoirement sur la même partie du programme.

Support informatique en Physique II

L'épreuve de Physique II présente la particularité de la présence d'un **support informatique** qui peut être spécifique à l'exercice posé.

Il s'agit dans certains cas de **documents dynamiques** dont le candidat doit extraire l'information pertinente :

- figures d'interférence ou de diffraction, simulées ;
- tracé de trajectoires, de courbes d'énergie potentielle ;
- simulations en électronique, tracé de diagrammes de Bode ;
- tracé de lignes de champ ou de réseaux d'équipotentiels ;
- courbes issues de mesures expérimentales.

le tout étant fonction de paramètres pouvant éventuellement être modifiés par le candidat, qui doit alors en apprécier la signification. Dans ce cas, **aucune connaissance spécifique du logiciel** n'est bien sûr attendue du candidat.

Dans d'autres cas, il s'agit d'une feuille de calcul formel, en général programmée en totalité ou en partie, fournie dans la version (Maple ou Mathematica) correspondant au choix formulé par le

candidat lors de l'inscription. Le jury n'attend alors **aucune connaissance en programmation** : la maîtrise d'un très petit ensemble de fonctions élémentaires du logiciel (écriture d'expressions littérales ou numériques, résolution d'équations algébriques ou différentielles, calcul d'intégrales et tracé de courbes) suffit toujours à l'emploi des feuilles de calcul. L'aide en ligne est, naturellement, toujours accessible au candidat.

Rappelons enfin que la partie informatisée de l'exercice n'est pas un **objectif** mais bien un **moyen**, dans ce qui reste exclusivement une **épreuve de Physique** : l'agilité dans le calcul formel (comme d'ailleurs dans le calcul manuel) est une facilité qui peut contribuer à la réussite de l'épreuve, mais n'y suffit pas.

Analyse globale des résultats

Les résultats obtenus par les candidats lors des épreuves de Physique I et Physique II en 2012 ne mettent pas en évidence de changement significatif par rapport aux années précédentes : les deux épreuves contribuent toutes deux à bien départager les candidats avec un étalement significatif des notes.

Certains candidats obtiennent des notes assez différentes aux deux épreuves de Physique I et Physique II, dont l'esprit diffère notablement, en liaison bien sûr avec l'absence (Physique I, épreuves avec modélisation et mise en équation d'un problème physique) ou la présence (Physique II, épreuve avec analyse de données ou de documents et traitement assisté) de l'outil informatique.

Au titre des évolutions à long terme, le jury a noté le prolongement de deux évolutions déjà observées :

- l'amélioration des capacités des candidats à **utiliser l'outil informatique** (proposé en Physique II) ; il n'y a pratiquement plus de candidats totalement rétifs à son emploi ;
- une légère tendance globale à la régression en ce qui concerne l'**autonomie dans le déroulement de l'épreuve**. Certains candidats semblent ignorer ce qu'on attend d'eux à l'oral et attendent trop passivement de l'examinateur qu'il dirige le déroulement de la séance.

Le jury a particulièrement apprécié les prestations de certains candidats qui, manifestement bien préparés, **prennent en main** leur oral : présentation des objectifs, conduite judicieuse de la résolution de l'exercice, bonne gestion du tableau, commentaires spontanés et pertinents.

A contrario, certains étudiants manquant d'autonomie ou de dynamisme dans la conduite de l'oral ont pu obtenir des notes moyennes ou faibles, même si l'exercice a été traité ; ils ne doivent pas s'en étonner, les épreuves orales ayant justement pour objectif de valoriser la **coïncidence** de la maîtrise des **connaissances**, des **savoir-faire** et des moyens de les **communiquer**.

Remarques et conseils aux candidats

Savoir mener une épreuve orale

Les épreuves orales de Physique I et Physique II ne sont en aucun cas une reproduction des épreuves d'admissibilité : elles évaluent des compétences **distinctes de l'écrit**, qui doivent bien sûr s'ajouter à la maîtrise des connaissances et savoir-faire du programme. Une préparation spécifique à ces épreuves orales s'impose donc ; les étudiants et les enseignants des classes préparatoires trouveront ici les conseils du jury pour optimiser cette préparation.

Un oral n'est pas une « colle » : c'est l'occasion donnée à l'étudiant de montrer toutes ses qualités.

Le jury attribue les meilleures notes aux candidats **autonomes, dynamiques, réactifs** et **efficaces**, en bref à ceux qui ont à cœur de convaincre l'examinateur de leurs qualités.

Autonomie : les candidats ne doivent pas attendre une aide de l'examinateur dans les toutes premières minutes de leur exposé. La prise en charge de l'exercice nécessite que le candidat propose spontanément, dans cet ordre et avant tout calcul :

- une présentation du problème posé et des **objectifs** de l'exercice ;
- une **analyse physique** préalable à la mise en équation ; en particulier, l'analyse de la géométrie du problème (symétries et invariance), l'étude d'un cas particulier simple, la prévision qualitative de l'évolution temporelle du système, la liste des paramètres pertinents à la mise en équation peuvent ici trouver leur place.
- un exposé de la démarche choisie. Le jury regrette trop souvent de voir un candidat débiter son épreuve orale en recopiant un brouillon, développant des calculs mal adaptés ... et n'ayant parfois pas abouti pendant la préparation !

Cette présentation initiale sera d'autant plus complète que le candidat y aura consacré le temps nécessaire durant la **préparation**. Trop de candidats ignorent l'objectif de l'exercice faute de s'être intéressés à **l'ensemble du sujet** avant de passer au tableau.

Dynamisme, écoute et réactivité : le candidat doit convaincre **oralement** de ses compétences à analyser et résoudre le problème posé. Le jury attend une présentation **rythmée**, sans excès de précipitation, mais surtout pas un ensemble de calculs apposés au tableau sans explication ni commentaire.

Les points essentiels doivent être expliqués (schéma, équations clés, représentations graphiques) sans détails superflus : l'examinateur n'attend pas la rédaction d'une épreuve écrite.

Le candidat ne doit pas non plus s'emballer : il doit s'imposer des instants de réflexion et d'analyse des résultats afin de valider ceux-ci ... ou de détecter **spontanément** une erreur ou une contradiction.

L'analyse de l'homogénéité, de la vraisemblance du résultat (signe, pertinence des paramètres, cas particulier) doit être **explicite et systématique**.

Au cours de l'exposé, l'examinateur intervient par des questions visant :

- à éclaircir un point confus ;
- à obtenir une justification non spontanément donnée par le candidat ;
- à orienter le candidat ;
- ou enfin, si nécessaire, à mettre en évidence d'éventuelles invraisemblances, inhomogénéités ou erreurs.

L'étudiant doit être à l'écoute de ces interventions et en tirer profit.

Efficacité : la démarche proposée doit être adaptée au problème concret proposé dans le sujet. Le jury n'attend pas du candidat qu'il énonce tous les théorèmes, lois ou principes relatifs aux phénomènes physiques en jeu, le tri restant à faire.

Par exemple, on peut déterminer la résistance thermique $R_{th} = \frac{e}{\lambda S}$ en géométrie unidimensionnelle en invoquant seulement la conservation spatiale de la puissance en régime permanent, plutôt qu'à grand coup d'intégrales triples menant à la formule $\text{div} \vec{j}_{th} + \rho c \frac{\partial T}{\partial t} = p \dots$ à moins que celle-ci ne soit simplement affirmée sans justification !

Le jury préfère toujours une résolution aboutie à partir d'hypothèses simplificatrices citées, éventuellement discutées et validées *a posteriori*, à une mise en équation présentée comme rigoureuse et complète mais inachevée. Il sera temps, en fin d'exposé, de commenter la situation traitée, de critiquer la modélisation et de citer des cas plus généraux.

Enfin, l'emploi du conditionnel n'est pas à encourager : les étudiants ne doivent pas proposer des solutions concurrentes entre lesquelles l'examinateur pourrait faire son choix ! C'est aux candidats de donner leur réponse (justifiée et argumentée) aux questions posées.

L'oral valorise donc les candidats **volontaires et déterminés**. Même si le temps de préparation n'a pas permis à l'étudiant de traiter l'exercice posé, il doit être mis à profit pour le recensement des éléments du cours, méthodes et exemples en liaison avec le thème proposé. Le candidat qui saura alors rebondir, profiter des interventions de l'examinateur et avancer sur les voies ainsi suggérées peut tout à fait obtenir une très bonne note. Le jury invite les candidats aux futures sessions du concours à ne jamais se décourager et à profiter de chaque minute de leur temps d'épreuve. Au contraire du football, **à l'issue d'un oral, il n'y a jamais de prolongation.**

Erreurs fréquentes à éviter

En général le jury attend des candidats la définition précise (y compris les questions d'algèbrisation) de toutes les grandeurs citées. À titre d'exemples :

- on ne peut appliquer un théorème mécanique ou thermodynamique sans définir le système auquel on l'applique ;
- on ne peut pas établir d'équation (différentielle ou complexe) relative à une grandeur électrique (i, u, q) sans l'avoir clairement définie sur un schéma, signe inclus ;
- on ne peut pas calculer (et encore moins énoncer sans calcul) une différence de marche sans préciser quels sont les rayons lumineux concernés.

De même, le candidat doit être conscient de l'importance cruciale de la maîtrise du vocabulaire scientifique. Si le jury ne tient évidemment pas rigueur au candidat qui oublie le nom du physicien associé à une formule ou un théorème (si celui-ci est juste et applicable au problème posé !), il ne peut admettre la confusion entre énergie et puissance, entre moments cinétique, d'inertie et d'une force, ou entre puissance et puissance surfacique par exemple.

Le jury suggère aux candidats aux futures sessions du concours, à titre d'exemple, de réfléchir à l'affirmation « augmenter le rayon d'un télescope permet de recueillir plus d'intensité lumineuse ».

Enfin, l'adage napoléonien « un bon croquis vaut mieux qu'un long discours » s'applique parfaitement aux épreuves orales de Physique.

Dans les sujets d'électricité si beaucoup de candidats savent établir la fonction de transfert d'un quadripôle, tous ne proposent pas encore au préalable une analyse qualitative en basses et hautes fréquences. Pourtant, cette dernière suffit parfois à l'étude, et permet au moins de valider les calculs ... ou de rectifier une erreur.

Méconnaissant les formes canoniques (équations différentielles ou fonctions de transfert) des systèmes du second ordre, bon nombre de candidats ont du mal à en identifier les éléments caractéristiques ; s'il est bien sûr toujours possible de revenir à leur définition, c'est une démarche longue et pas forcément plus assurée.

L'emploi des notations complexes en régime non sinusoïdal n'est évidemment pas proscrit, sous réserve de connaître la signification formelle du facteur ω . Les calculs de puissance moyenne sont souvent délicats et trop de candidats ignorent tout des propriétés des condensateurs et bobines à cet égard.

En électromagnétisme la réflexion métallique d'une onde plane est souvent mal décrite. En particulier, les relations de passage du champ électromagnétique sont rarement accompagnées d'un schéma clair mentionnant les notations introduites. Des confusions subsistent en particulier, notamment entre courants volumiques, surfaciques et filiformes. Enfin, la relation $\vec{B} = \frac{\vec{k} \wedge \vec{E}}{\omega}$ n'a pas une portée universelle.

Le thème « induction » se prête bien à des analyses physiques qualitatives et à des commentaires : influence de paramètres, limites du modèle, proposition de situations pratiques, etc. Le jury attend des candidats une grande autonomie sur ces points.

L'absence d'orientation des surfaces et des concours pénalise la mise en équation ; la cohérence du résultat est alors aléatoire. Même en cas de résultat accidentellement correct, ce manque de rigueur est inévitablement sanctionné. La schématisation du circuit équivalent est indispensable avant de pouvoir, par exemple, écrire toute relation du genre $e = Ri$.

En Mécanique exprimer le moment d'une force en calculant un produit vectoriel n'est bien sûr pas interdit, mais est rarement nécessaire ; les candidats qui se croient rassurés par le procédé doivent savoir qu'il est souvent source d'erreurs. Le jury apprécie et conseille donc la méthode du bras de levier, plus efficace et finalement plus physique.

Les lois du frottement de Coulomb sont trop souvent traitées dans l'à-peu-près. En particulier, la phrase « *le frottement s'oppose au mouvement* » n'a, sans autre précision, guère de sens.

Les candidats aux futures sessions du concours pourront en particulier s'interroger sur le lien entre une telle affirmation et le libre choix du référentiel galiléen pour l'étude dynamique d'un mouvement.

La question « proposer deux constantes du mouvement » ne consiste **jamais** à deviner une relation inédite mais **presque toujours** à rechercher une propriété énergétique et une autre associée à une composante du moment cinétique ; le jury est toujours surpris de voir des candidats qui n'ont même pas essayé de se ramener à ces deux éléments classiques.

En Optique après le calcul d'une fonction d'éclairement, les candidats doivent, sans qu'on leur en rappelle la nécessité, tracer la courbe correspondante et mettre en évidence ses points remarquables (annulations, maxima, etc). Le candidat doit toujours pouvoir expliquer **ce qu'on voit** par exemple sur un écran.

Les étudiants ont souvent des difficultés à faire le lien entre **petites** dimensions spatiales du système (interférentiel ou diffractant) et **grandes** valeurs de l'étalement spatial de la figure observée, même lorsqu'ils ont établi des expressions de l'interfrange ou des dimensions d'une tache de diffraction.

La notion de longueur de cohérence est mieux comprise et plus souvent citée, y compris parfois spontanément, que les années précédentes ; c'est un progrès que le jury apprécie.

En Thermodynamique une résistance thermique doit être définie avec précision ; il s'agit d'une grandeur positive par construction . . . ce qui ne veut pas dire qu'on change le signe à la fin du calcul s'il ne convient pas !

Comme en électricité, tous les modes de transferts thermiques ne s'ajoutent pas ; une analyse préalable du système étudié peut par exemple mettre en évidence des transferts en série, ou en parallèle.

Le programme de première année est parfois très mal maîtrisé (changements d'état du corps pur, détente de Joule-Thomson, etc.)

Conclusions

Les épreuves orales du concours ne s'improvisent pas ; elles font l'objet d'une préparation longue et minutieuse, qui concerne à la fois les contenus (le programme des deux années de formation, MPSI et MP, sans aucune exclusion) et les savoir-faire (techniques de résolution, mais aussi aisance dans la prestation orale).

Le jury a eu plaisir à entendre, cette année encore, de nombreuses prestations de qualité, caractérisées par une présentation autonome et dynamique, appuyées sur une bonne maîtrise des connaissances et compétences du programme. Il espère que le présent rapport aidera les candidats aux futures sessions du concours à faire de même.

Les candidats aux futures sessions du concours ont le désir légitime d'accéder à des écoles de haut niveau : ils ne doivent négliger aucun aspect de leur préparation s'ils veulent que toutes leurs qualités soient reconnues et pouvoir ainsi intégrer la formation de leur choix.

Le jury les invite en particulier à s'inspirer des quelques lignes de ce rapport (et à l'occasion de ceux des années précédentes) pour se présenter à l'oral avec rigueur et détermination, appuyés sur des connaissances solides, ouverts à l'échange intellectuel avec leur examinateur.

Chimie

Présentation du sujet

Les candidats disposent d'environ 30 minutes de préparation pour un exercice qui utilise assez souvent l'outil informatique. L'interrogation dure également entre vingt-cinq et trente minutes et porte dans un premier temps sur l'exercice préparé puis sur un autre exercice — plus court — sans préparation. Les deux exercices abordent toujours des points différents du programme.

Les sujets proposés sont de longueur et de difficulté semblables mais portent bien évidemment sur des domaines différents les uns des autres. Ainsi, les examinateurs interrogent sur l'ensemble du programme des deux années de classes préparatoires.

Concernant le déroulement de l'épreuve, les examinateurs tiennent à rappeler que la calculatrice est indispensable, mais des logiciels de calcul formel sont à la disposition des candidats sans toutefois que leur utilisation soit obligatoire dans un quelconque sujet. De nombreux sujets proposent aussi l'utilisation du logiciel graph2D, dont la connaissance préalable n'est pas nécessaire. En effet, chaque candidat se voit expliquer les quelques outils de ce logiciel, dont il devra se servir pour compléter ou exploiter un fichier graph2D préalablement ouvert par l'examinateur (tracé à partir d'un tableau de valeur ou complément d'un diagramme).

Analyse globale des résultats

Le jury rappelle au candidat qu'il passe une épreuve orale : il doit donc expliquer le raisonnement l'ayant conduit à son résultat. En outre, lorsque le candidat exprime clairement sa démarche — même si celle-ci a été infructueuse — et indique ce qui l'a éventuellement bloqué, le jury est plus enclin à l'aider. Le jury rappelle aussi au candidat que les questions qui lui sont posées au cours de sa présentation orale ne sont pas faites pour le piéger mais pour approfondir sa réponse, le faire réfléchir à un résultat peu plausible ou éventuellement le guider. De plus la forme ayant aussi son importance, il peut être valorisant pour le candidat d'indiquer par quelques phrases l'objet ou le but de l'exercice, en guise d'introduction, ce qui montrera aux membres du jury un certain recul par rapport à un exercice qui ne se limite pas qu'à une succession de calculs et raisonnements techniques sans lien les uns avec les autres. Le jury encourage les candidats à ne pas se contenter de l'apprentissage de techniques, qui peuvent éventuellement suffire à l'écrit, mais ne peuvent satisfaire un examinateur à l'oral. L'oral exige une discussion avec l'examinateur qui s'assure de la compréhension des phénomènes ou des règles utilisées.

Le jury constate à nouveau cette année que les énoncés sont parfois lus de manière superficielle. Certains candidats ne lisent pas les phrases jusqu'au bout, se privant ainsi de précisions indispensables à la position correcte du problème. Le jury ne saurait trop conseiller aux futurs candidats de prendre le temps nécessaire à la lecture intégrale de l'énoncé et de ses données avant de se lancer dans la proposition d'une réponse. Il est par ailleurs inutile de recopier des parties de l'énoncé (mécanisme par exemple, ...) car l'examinateur a aussi le sujet sous les yeux.

Le jury tient particulièrement cette année à faire remarquer que les applications numériques font partie intégrante de la réponse attendue à une question et permettent la plupart du temps la poursuite de l'exercice en apportant des réponses préliminaires aux questions suivantes. Les applications numériques sont donc systématiquement demandées au candidat car elles permettent d'évaluer le sens physique du candidat (connaissance d'ordres de grandeur classiques, discussion

sur les unités, opportunité d'une simplification/approximation pour un calcul ultérieur, ...) : cette compétence est indispensable pour un futur ingénieur. Celles-ci doivent donc être impérativement effectuées pendant le temps de préparation pour faciliter la compréhension des phénomènes étudiés dans la suite du sujet. Il est donc inutile de demander à l'examinateur s'il « désire que l'on fasse les applications ». Il s'agit de calculer juste et en prenant garde aux unités. Les élèves n'ayant pas fait les applications numériques pendant la préparation, perdent en général beaucoup de temps lors de la présentation orale et n'ont alors généralement pas le temps d'aborder les parties plus intéressantes. En effet avoir fait préalablement les applications numériques permet de proposer le résultat, assorti de quelques explications sur la démarche, directement à l'examinateur et si cela convient à celui-ci de passer rapidement aux parties moins techniques et plus intéressantes du point de vue chimique. Il n'est donc pas nécessaire de présenter toutes les étapes d'un calcul au tableau. Il est par exemple dommage de voir les candidats faire les applications numériques relatives à un diagramme potentiel pH pendant la présentation et de ne pas aborder la partie exploitation du diagramme.

Les quelques questions de TP n'ont pas beaucoup de succès auprès des candidats qui ne connaissent pas toujours les éléments de verrerie permettant de mesurer des volumes avec précision (burette, pipette jaugée, fiole jaugée). De même, trop de candidats méconnaissent la nature des électrodes utilisées en pH-métrie, en potentiométrie ou en conductimétrie, les rangeant sous le terme générique de sonde dont la nature demeure bien mystérieuse.

Par ailleurs, le jury trouve que, assez souvent, les candidats ne sont pas suffisamment combattifs et attendent que l'examinateur les pousse à avancer plus vite ou à passer à la question suivante. Nous rappelons donc que le temps est limité et que la note est aussi fonction du nombre de questions abordées. Il serait donc important que les candidats organisent leur présentation orale de manière à au moins montrer tout ce qu'ils ont préparé, en décidant de passer à la question suivante. Trop souvent des candidats nous disent en fin de présentation, qu'ils avaient aussi préparé des questions de la fin d'un exercice, alors qu'ils ont passé du temps à tenter de réussir des questions intermédiaires sans aboutir.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Certaines erreurs ou lacunes sont récurrentes, et le jury invite donc les candidats à approfondir ces notions.

Structure de la matière et cristallographie

Trop peu de candidats proposent des schémas de Lewis plausibles pour les édifices polyatomiques, par manque de méthode. Les charges formelles sont omises ou mal positionnées et rarement justifiées correctement en raison d'une confusion avec la règle de l'octet (dont le domaine d'application est méconnu). Rares sont les candidats utilisant une méthode efficace et certains ne semblent même pas savoir comment déterminer le nombre d'électrons qu'ils doivent placer : peu savent que ce sont les électrons de valence, et tous les électrons de valence, qui doivent être considérés. Il est en général plus simple de commencer par déterminer le nombre total d'électrons de valence plutôt que de les placer au préalable sur les atomes que le candidat essaiera ensuite de lier entre eux. La connaissance de l'existence de l'hypervalence ne semble pas généralisée. Même des structures simples posent problème avec oubli ou excès de doublets non liants. Par ailleurs, les géométries élémentaires de la théorie VSEPR sont mal connues, en particulier les valeurs théoriques des angles de valence (comment pouvoir alors discuter de déformations éventuelles ?).

Les règles permettant l'obtention de la configuration électronique d'un atome dans son état fondamental ne sont pas toujours énoncées correctement et l'obtention de cette configuration électronique s'avère quelquefois laborieuse. On rappelle que le « tableau » permettant de retrouver l'ordre des sous-couches est un moyen mnémotechnique et non une règle en soi. Les questions relatives au lien entre la place dans la classification périodique et la configuration électronique posent souvent problème du fait de l'oubli du bloc d. L'utilisation et l'exploitation de la classification périodique sont en général mal maîtrisées et l'évolution des propriétés au sein de ce tableau n'est pas connue.

Les questions portant sur la description et l'étude géométrique de structures cristallines au programme sont assez bien traitées cette année. Néanmoins, le jury regrette l'extrême pauvreté du vocabulaire des candidats en matière de géométrie. Ainsi « centre » et « milieu » sont confondus, les sommets d'un cube sont appelés « coins » ou « angles » et la notion de figure inscrite est la plupart du temps ignorée.

Dans le cas d'une structure CFC, les sites tétraédriques et les sites octaédriques sont parfois confondus. L'étude portant sur l'habitabilité de ces sites pose problème à nombre de candidats, notamment ceux qui positionnent de façon imprécise les sites tétraédriques.

Concernant l'étude d'un cristal ionique, certains candidats considèrent à tort une non interpénétration anion-cation et un contact anion-anion.

On peut toutefois noter que les exercices de cristallographie nous semblent mieux abordés que les années précédentes.

Cinétique

La plupart des candidats ont du mal à définir simplement ce qu'est un acte élémentaire, la molécularité et à faire la différence entre un intermédiaire réactionnel et un état de transition ou complexe activé. La différence entre mécanisme par stades ou mécanisme en chaîne n'est pas connue. On a souvent du mal à obtenir les trois phases caractéristiques, qui finalement justifient l'appellation mécanisme en chaîne. Certains candidats éprouvent de grandes difficultés à exprimer les vitesses des différentes étapes d'un mécanisme ; certains se demandent quel est l'ordre d'une étape élémentaire et d'autres font intervenir les produits (en lieu et place des réactifs) dans l'expression de cette vitesse. On constate même parfois un manque de rigueur concernant les définitions de vitesse de réaction, de vitesse de formation et de vitesse de disparition. Dans les lois cinétiques, ce sont les concentrations qui interviennent et non les activités. En effet, de très nombreux candidats semblent croire qu'une concentration ne peut pas être définie en phase gazeuse, ce qui les gêne fortement.

Les conditions de l'application de l'A.E.Q.S. (ou principe de Bodenstein) sont méconnues ; les candidats considèrent souvent qu'on peut appliquer cette approximation à tous les intermédiaires réactionnels. La notion de « pré-équilibre rapide » est mal assimilée. Dans l'étude des mécanismes réactionnels, il est préférable de ne pas utiliser directement la loi de Van't Hoff qui alourdit les notations, mais d'écrire tout d'abord les relations entre v_i et de réaliser les calculs intermédiaires sur ces équations simplifiées. Car sinon les candidats ont alors souvent du mal à voir comment combiner les différentes équations pour obtenir des expressions plus simples.

La cinétique formelle est en général mieux maîtrisée, mais l'intégration d'équations différentielles simples (en particulier à variables séparables) prend souvent beaucoup de temps, conduit parfois à des résultats aberrants ou semble même parfois impossible à réaliser. La méthode de dégénérescence de l'ordre n'est pas toujours connue.

Solutions aqueuses

Les candidats présentent souvent d'importantes difficultés sur les aspects les plus élémentaires : domaines de prédominance acido-basiques en fonction du pH, définitions du K_a et du K_s , critère de précipitation, définitions d'acidité ou de basicité au sens de Brønsted. On déplore ainsi de nombreuses confusions entre les particules échangées, par exemple entre couples redox et acide-base de l'eau : les couples de l'eau intervenant dans le diagramme E-pH de l'eau sont souvent erronés ou les domaines mal attribués. Les calculs de degrés d'oxydation sont parfois bien laborieux, surtout dans le cas d'espèces présentes dans des cristaux ioniques et ces calculs concernent un élément dans un édifice chimique et non le degré d'oxydation de l'édifice chimique. Certains candidats font figurer des « électrons » dans les équations d'oxydoréduction et la grande majorité des candidats essaie « d'équilibrer » des équations sans avoir recours aux demi-équations électroniques. Le jury rappelle que des méthodes systématiques existent pour équilibrer les demi-équations électroniques et qu'il n'est pas nécessaire de la faire au « feeling ». De plus pour celles-ci, il est plus simple d'utiliser pour équilibrer $H^+_{(aq)}$ plutôt que $H_3O^+_{(aq)}$. Peu de candidats ont conscience que, du fait de la définition du potentiel standard, équilibrer une demi-équation électronique avec des ions hydroxydes conduit à une relation de Nernst fautive. L'écriture de la demi-équation électronique du couple $H^+_{(aq)}/H_2$ est souvent problématique . . . car l'eau « disparaît ». La loi de Nernst est souvent mal formulée (faute de signe fréquente, mélange ln, lg, application à partir de demi-équations électroniques équilibrées avec des ions hydroxydes). Le calcul des constantes d'équilibre d'oxydoréduction fait en général perdre un temps énorme aux candidats, qui pourraient très bien appliquer une formule apprise par cœur tout en étant capable de la justifier, si la demande en est faite par l'une des deux méthodes possibles. La lecture et l'exploitation des diagrammes E-pH sont parfois délicates (prévision des réactions de dismutation (présence d'angles aigus) en particulier, réaction avec l'eau . . .). Dans l'étude des diagrammes E-pH, beaucoup trop de candidats estiment que le potentiel standard d'un couple se retrouve systématiquement par lecture du potentiel à pH = 0. Une pente a le plus souvent une unité : on l'obtient en divisant l'unité de la grandeur en ordonnées par celle de la grandeur en abscisses. Dans les diagrammes potentiel-pH, les pentes en sont V par unité de pH. Le jury rappelle que deux espèces réagiront « bien » ensemble si elles se trouvent dans des domaines disjoints.

L'interprétation des courbes de dosage est toujours aussi laborieuse. Lors des titrages acido-basiques, le candidat doit savoir interpréter les différentes parties de la courbe pH-métrique, et notamment avoir conscience qu'une réaction de dosage ne se déroule pas dans une plage de volume se situant de part et d'autre du saut de pH correspondant.

Nombre de candidats affirment l'égalité $pH = pK_a$ à l'équivalence ou ne connaissent pas la signification de la présence d'un point anguleux. L'allure d'une courbe de suivi pH-métrique du dosage d'un acide fort par une base forte est mal connue voire confondue avec une courbe de suivi conductimétrique.

Il est par ailleurs dommage de voir que des candidats restent bloqués car ils ne savent pas ce qu'est la soude.

Enfin, les candidats font rarement preuve de méthode lors de l'étude de piles ou d'électrolyses. La notion de pile de concentration semble peu ou mal maîtrisée.

Thermodynamique

Équilibres chimiques

Un manque de rigueur induit des erreurs dans les formules de base du cours (expression de G en fonction des quantités de matière et des potentiels chimiques par exemple, faute de signe dans

l'expression de G en fonction de H et S ou dans le relation de Van't Hoff . . .). Une grande confusion règne entre grandeurs et grandeurs standard, entre variation de fonction d'état et grandeur de réaction. Considérer l'homogénéité des formules devrait pourtant permettre au candidat de corriger beaucoup d'erreurs. Cette année encore, on rencontre des confusions inacceptables et lourdes de conséquences entre K° , constante d'équilibre, et Q , quotient de réaction ou entre X , ΔX , $\Delta_r X$ et $\Delta_r X^\circ$ où X est une fonction d'état extensive du système. Ainsi, les candidats confondent les grandeurs associées à un système (G par exemple) et celles associées à une équation ($\Delta_r G^\circ$ par exemple) et la teneur même de la notion de fonction d'état n'est pas assimilée. C'est pourquoi le calcul de la température de flamme adiabatique est non maîtrisé par une majorité de candidats. Le jury tient à faire remarquer que la thermodynamique est la même en physique et en chimie et que par exemple un ΔH en physique n'est pas l'équivalent d'un $\Delta_r H$ en chimie. On déplore une méconnaissance quasi-totale des réactions de formation et des notions d'état standard ou d'état de référence, et lorsque celles-ci sont connues, les candidats font rarement attention à l'état physique des espèces. Les dimensions des grandeurs de réaction sont souvent erronées (J au lieu de $J.mol^{-1}$ par exemple pour $\Delta_r H$). Dans les lois d'équilibre en phase gazeuse, beaucoup de candidats veulent à tout prix utiliser $p_i = x_i p$ et se mettent à tourner en rond alors qu'à volume connu fixe, il vaut mieux penser à utiliser la loi des gaz parfaits pour le calcul des pressions partielles. Par ailleurs les fautes d'application numériques dues à des erreurs d'unités des grandeurs intervenant dans la loi des gaz parfaits sont extrêmement fréquentes. Il nous semble donc important de ne pas omettre p° dans les expressions littérales de Q .

Peu de candidats ont recours à l'affinité chimique comme critère d'évolution d'un système chimique et l'expression de cette dernière est souvent fautive, une confusion fréquente est celle de A et $\Delta_r G^\circ$. La notion d'équilibre chimique n'est pas assimilée et la notion de rupture de l'équilibre est peu connue. Pour un système hétérogène, les examinateurs rappellent que l'état final n'est pas forcément siège d'un équilibre chimique (au sens de coexistence de réactifs et de produits).

La notion de rendement d'une réaction n'est presque jamais connue.

L'approximation d'Ellingham est généralement correctement énoncée par la plupart des candidats, la précision d'un intervalle de température dans lequel aucun changement d'état n'est observé étant parfois omise. Les diagrammes d'Ellingham sont souvent mal compris : ils ne se résument pas à un simple tracé de $\Delta_r G^\circ$ en fonction de T et l'attribution des domaines, lorsqu'elle est correcte, n'est pas ou mal justifiée. Peu de candidats sont capables pour justifier l'attribution des domaines de donner la grandeur $-RT \ln Q$ correspondant à l'axe des ordonnées. De même peu de candidats ont compris pourquoi le coefficient stoechiométrique associé à O_2 était le même pour toutes les équations représentées. En outre, il est rappelé que l'oxydoréduction des diagrammes d'Ellingham s'effectue en phase sèche et que chercher à équilibrer une réaction de formation d'oxyde avec des molécules d'eau, des ions oxonium et des électrons traduit un manque de cohérence dans les raisonnements.

Ainsi, la bonne compréhension des aspects thermodynamiques de nombre de phénomènes (déplacements, ruptures, corrosion dite sèche . . .) n'est pas acquise.

Diagrammes binaires

Cette année encore, la définition mathématique des courbes de rosée et d'ébullition est méconnue. Il nous semble particulièrement important pour les candidats de savoir que ces courbes donnent la pression ou la température de changement d'état en fonction d'une fraction molaire ou massique d'un composé dans l'une ou l'autre phase envisagée. En ne sachant pas définir ces courbes ou en utilisant des définitions erronées des fractions molaires, certains candidats montrent que l'intérêt

même des diagrammes binaires leur a échappé. L'interprétation du diagramme avec hétéroazéotrope est souvent problématique et on note d'ailleurs une confusion fréquente entre diagrammes binaires avec azéotrope ou homoazéotrope et diagrammes binaires de deux composés totalement non miscibles en phase liquide. Le traitement des binaires avec miscibilité nulle à l'état liquide laisse à désirer ne serait-ce que pour décrire la nature des phases dans les différents domaines. Certains candidats semblent même parfois n'en avoir jamais vu. La formulation de la règle ou théorème des moments est, cette année, plutôt bien abordée, par ceux qui savent à quoi correspond un diagramme binaire. Il est rappelé que la loi de Raoult est hors programme et qu'elle n'est absolument pas utile pour répondre aux questions posées par le jury. Son utilisation (mauvaise) est aux risques et périls du candidat.

Le théorème de l'horizontale permet de retrouver la composition relative des phases en présence quand le système est diphasé, c'est ainsi une façon de vérifier la cohérence des résultats donnés quant aux phases proposées dans les domaines diphasés.

La notion de pression de vapeur saturante est la pression partielle d'un constituant en équilibre avec son liquide pur.

Conclusions

Les examinateurs tiennent à souligner qu'ils ont eu le plaisir d'assister à certaines prestations brillantes et félicitent les candidats qui ont su analyser les problèmes posés, organiser clairement leurs connaissances et répondre correctement à la plupart des questions posées faisant ainsi état de l'étendue de leurs compétences et de leur aptitude à communiquer. L'oral permet, en plus des connaissances théoriques, de noter la réactivité, le dynamisme et la présentation orale des candidats.

Les examinateurs conseillent aux futurs candidats de systématiquement chercher à analyser rigoureusement et méthodiquement les problèmes posés et de faire preuve d'esprit critique par rapport aux relations et résultats qu'ils présentent (ordres de grandeur, homogénéité des formules, équilibrage des équations, « sens et bon sens chimique » ...). Cela leur permettra bien souvent de déceler une erreur sans rapport avec leur niveau réel. Les examinateurs encouragent donc les futurs candidats à travailler les bases de la chimie jusqu'à leur assimilation complète et rigoureuse. La rigueur scientifique, la précision du vocabulaire et la modestie intellectuelle permettront au futur candidat sérieux, dynamique et motivé de réussir l'épreuve de chimie.

Travaux pratiques de physique

Présentation de l'épreuve

L'épreuve consiste à réaliser une manipulation de physique, à l'interpréter et à rédiger un compte-rendu, complété par quelques présentations orales et une synthèse écrite, dans un délai de 3 heures. Il peut s'agir d'optique, d'électricité, d'électronique, de l'analyse d'un phénomène physique particulier à l'aide des notions de physique au programme. Elle nécessite généralement quelques déterminations théoriques, le suivi ou le choix d'un protocole expérimental, une interprétation et une présentation comparative des résultats. Les compétences évaluées sont :

- Comprendre

Le candidat doit s'appropriier la problématique du travail à effectuer et l'environnement matériel (à l'aide de la documentation appropriée) afin de mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité.

- Analyser

Le candidat doit être capable de justifier ou de proposer un modèle et un protocole d'analyse qui servira de base au choix ou à la justification des modalités d'acquisition et de traitement des mesures.

- Valider

Le candidat doit être capable d'identifier les sources d'erreurs, d'estimer l'incertitude sur une mesure unique ou sur une série de mesures, de présenter les résultats finaux sous une forme cohérente avec le niveau de précision adéquat.

- Communiquer

Le candidat doit être à même d'expliquer, de présenter et de commenter sous forme écrite et orale l'expérimentation conduite et les résultats obtenus. Il doit pouvoir formuler des conclusions et savoir faire preuve d'écoute.

Quelques consignes et explications sur le déroulement de l'épreuve et sur le matériel sont données par les examinateurs avant (voire pendant) l'épreuve.

Depuis le concours 2010, les présentations orales sont toutes placées pendant la durée de l'épreuve et suivant le même format : deux appels à l'examinateur pendant lesquels le candidat doit répondre en quelques minutes à une question posée dans le texte, qui demande en général la synthèse d'une partie de son travail.

Depuis le concours 2011, une synthèse écrite de l'ensemble du travail est demandée en conclusion du compte-rendu : le candidat est invité à garder un peu de temps en fin d'épreuve pour mettre en perspective l'ensemble de son travail.

Analyse globale des résultats

Le déroulement de l'épreuve n'a soulevé aucun problème particulier. L'attitude des candidats est presque toujours sérieuse et correcte, sans agressivité ou indiscipline à déplorer.

On note depuis plusieurs années une tendance à progresser de plus en plus lentement et parfois même un manque de motivation. Dans cette filière, de nombreux candidats se révèlent très mal à l'aise avec l'instrumentation et très peu autonomes : confrontés à un problème concret, ils n'arrivent pas ou plus à faire preuve de bon sens pour trouver une solution.

La qualité des présentations orales est dans l'ensemble meilleure que les deux années passées. Celle de la synthèse écrite est en revanche souvent assez médiocre.

Les principaux défauts rencontrés sont :

- des présentations orales parfois mal préparées, confuses et manquant d'esprit de synthèse ;
- un manque d'esprit critique quant aux résultats obtenus ou mesurés, surtout lorsque les candidats utilisent des fonctions évoluées de la calculatrice ou de l'oscilloscope ;
- un manque de recul par rapport au sujet ; trop de candidats répondent aux questions les unes après les autres sans avoir une vision globale de leur travail ;
- un manque d'initiative ; peu de candidats fournissent spontanément des explications ou une interprétation des résultats lorsqu'elles ne sont pas explicitement demandées, même quand celles-ci restent très simples ;
- la qualité trop souvent médiocre du compte-rendu écrit ;
- une synthèse écrite absente ou se limitant trop souvent à un simple résumé de quelques lignes énonçant les résultats obtenus.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Attitude

Des erreurs pourraient être souvent évitées si les candidats prenaient le temps de lire complètement le sujet et les questions posées et s'ils appliquaient avec plus de rigueur le protocole expérimental suggéré. On ne saurait trop insister sur la nécessité de prendre du recul en se forçant à réfléchir et à saisir la finalité de l'étude.

L'utilisation de calculatrices perfectionnées se fait parfois au détriment du raisonnement.

Beaucoup de candidats confondent initiative personnelle et manipulations hasardeuses, ce qui conduit parfois à la destruction de matériel (court-circuit, chutes, dépassement de tensions ou intensités limites...).

Connaissances théoriques

L'épreuve demande en général quelques prédéterminations assez simples qui permettent la confrontation entre théorie et expérience et nécessitent un minimum de connaissances théoriques élémentaires. Néanmoins des points inquiétants apparus ces dernières années sont toujours d'actualité. Ainsi beaucoup trop de candidats ont des lacunes importantes concernant les bases des circuits électriques.

En revanche on peut noter avec satisfaction une bonne connaissance des montages classiques à amplificateurs opérationnels. Toutefois, beaucoup de candidats confondent les notions d'amplificateur opérationnel idéal et de linéarité.

Aspects pratiques

Le nombre de points pour tracer une courbe doit être pertinent pour l'application considérée (deux ou trois points ne suffisent pas).

On note en général une bonne maîtrise de l'oscilloscope numérique, mais qui est souvent employé comme instrument à tout mesurer (à la place du voltmètre par exemple), ce qui conduit parfois à des réactions surprenantes (utilisation massive de la touche d'auto-configuration, le candidat passant ensuite un temps important à replacer l'oscilloscope dans une configuration convenable). Nombre de candidats en attendent des fonctions évoluées (calcul automatique de valeur max, de valeur moyenne. . .) mais la synchronisation reste parfois mal connue ou mal maîtrisée. Beaucoup de candidats aimeraient que l'appareil mesure aussi les déphasages et ne pensent pas toujours soit à passer en mode X-Y, soit à utiliser les marqueurs temporels lorsque cette fonction n'est pas disponible. On relève encore quelques erreurs de choix entre les positions AC et DC.

Parmi les erreurs les plus fréquentes, on peut toujours noter le non-raccordement à la masse (ou le raccordement en deux endroits différents), une entrée non branchée à la masse (le candidat pensant que c'est équivalent à appliquer un potentiel de 0V), la non-vérification du fonctionnement linéaire d'un montage (choix de signaux d'amplitude inadaptée), parfois la confusion entre fréquence et pulsation, entre tension crête et crête à crête. . .

Beaucoup de candidats ne savent pas mener une étude expérimentale et 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.

La plupart des candidats ont une compréhension très limitée de la notion d'erreur de mesure. 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. . . 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.

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.

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'un regard critique sur les résultats fournis.

Exploitation des résultats

Des prédéterminations et résultats expérimentaux incohérents ne semblent pas perturber un certain nombre de candidats. D'autres au contraire n'hésitent pas à déformer les phénomènes observés pour les faire coïncider avec des prédéterminations erronées.

Quelques courbes manquent encore de définition d'échelle ou utilisent des échelles inadaptées. L'usage du papier à échelle semi-logarithmique est connu par presque tous les candidats mais trop de candidats annoncent comme « asymptote à -20dB/décade » une droite de pente différente, qu'ils ont tracée en se contentant de « coller » au mieux aux points de mesure. 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.

Il est important de reporter dans le compte-rendu les résultats bruts de mesures pour permettre de savoir, en cas d'erreur ou d'impossibilité d'exploitation des résultats, si ce sont les mesures qui sont fausses ou leur exploitation qui pose problème ; fournir les équations et leurs solutions sous forme littérale, et pas seulement des résultats numériques (même et surtout quand on utilise une calculatrice perfectionnée) permet une analyse de l'influence des paramètres. On relève aussi souvent, dans le compte-rendu comme sur les courbes, l'absence d'unités ou des erreurs sur celles-ci. Parfois une erreur sur l'unité choisie (pourtant souvent précisée dans l'énoncé) implique une déviation importante sur les résultats (passage de degrés Celsius en Kelvin par exemple).

Même si des initiatives sont toujours bienvenues, il convient de ne pas pousser l'étude théorique trop au-delà de ce qui est demandé.

On note cette année encore une augmentation sensible de l'utilisation de 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.

Rédaction

Un travail expérimental, même de grande qualité, est sans valeur s'il n'est pas suivi d'une communication écrite soignée, destinée à transmettre les résultats sous forme synthétique et structurée ; le compte-rendu doit jouer ce rôle, or sa rédaction est trop souvent négligée : certains rapports sont très mal écrits (fautes de grammaire et d'orthographe, texte illisible, tracés à main levée très négligés), certaines courbes ou résultats sont fournis sans même une phrase de renvoi dans le compte-rendu ou avec un bref commentaire à même la feuille ; les hypothèses et conditions expérimentales ne sont pas toujours précisées et certains candidats ne pensent pas à confronter les résultats théoriques et expérimentaux quand ce n'est pas explicitement demandé. Il faut rappeler aux candidats qu'ils doivent rendre compte de leur travail tant à l'écrit qu'à l'oral et que cette compétence est un point important évalué dans cette épreuve.

Le compte-rendu doit être succinct mais synthétique et soigné : inutile de recopier l'énoncé, décrire le protocole de mesure lorsqu'il n'est pas donné, tracer les courbes demandées avec des échelles bien choisies, mettre en évidence les principaux résultats, ne pas oublier de rédiger la partie interprétation avec confrontation aux prédéterminations, qui permet de juger la maîtrise avec laquelle le candidat a mené l'expérimentation et le recul qu'il a su prendre vis-à-vis des résultats. Et bien sûr garder un peu de temps pour rédiger la synthèse écrite.

Présentations orales

Insérées depuis 2010 en cours d'épreuve, elles ont été dans l'ensemble mieux préparées que les deux années passées, avec un meilleur effort de synthèse ; *a contrario* trop de candidats se contentent encore de quelques banalités ou d'un simple énoncé des résultats obtenus sans mise en perspective. Il convient d'insister sur la nécessité de bien préparer ces présentations, qui devraient permettre au candidat de montrer en quelques minutes ses capacités d'analyse et de synthèse.

On a pu remarquer que ces présentations apportent parfois une aide aux candidats qui se rendent compte à ce moment des erreurs commises. Mais dans tous les cas l'attitude de l'examineur

ne doit pas être interprétée de façon erronée : le candidat ne doit pas attendre de sa part une validation de son travail.

Synthèse écrite

Demandée cette année pour la deuxième fois, elle a été abordée par plus de la moitié des candidats alors qu'il n'est en général pas nécessaire d'avoir effectué toutes les expérimentations pour tirer quelques conclusions (ce qu'un nombre croissant de candidats a compris cette année) ; si quelques synthèses comportent des analyses assez poussées, trop de candidats se sont contentés de résumer leur travail sans fournir un réel effort de synthèse ou d'interprétation, en écrivant quelques lignes assez banales pendant les dernières minutes. Il est vrai qu'il s'agit d'un exercice difficile abordé en fin d'épreuve. Il convient d'y consacrer suffisamment de temps pour permettre le recul nécessaire à une analyse pertinente, cette synthèse étant complémentaire des présentations orales.

Conclusions

L'épreuve de travaux pratiques de physique requiert de la part des candidats des efforts d'analyse et de synthèse, une attitude critique, une bonne organisation et une bonne gestion de leur temps, à répartir entre la conduite des mesures et une présentation soignée, orale et écrite, de la démarche et des résultats. Il convient donc de préparer les candidats dans ce sens, certes en développant leurs capacités expérimentales mais aussi en insistant sur la nécessité de faire preuve de rigueur, d'autonomie et de recul par rapport au sujet, sans oublier de soigner la communication orale et écrite.

Allemand

Présentation des sujets

L'épreuve orale d'allemand prend appui sur des extraits récents de la presse germanophone (la liste des quotidiens et hebdomadaires, comprenait entre autres „*Süddeutsche Zeitung*“, „*Die Welt*“, „*Frankfurter Allgemeine Zeitung*“, „*Frankfurter Rundschau*“, „*Berliner Zeitung*“, „*Der Tagesspiegel*“, „*Der Spiegel*“, „*Die Zeit*“. Les sujets évoqués dans ces documents ont trait aux grands thèmes de l'actualité en général et aux événements qui ont marqué l'année 2011-2012 (par exemple la mondialisation et ses conséquences, la crise de la zone Euro, les défis du monde de demain, les relations franco-allemandes, la vie politique, les tensions sociales, le rôle des nouvelles technologies, l'évolution de la société . . .).

Les candidats choisissent eux-mêmes leur texte dans un lot de LV1 ou de LV2 et se préparent en 40 minutes à réaliser durant l'épreuve de 20 minutes :

- une lecture soignée d'un passage de leur choix ;
- un compte-rendu du document synthétique et ordonné ;
- un commentaire, dans lequel les candidats proposent une approche personnelle et problématisée de la question traitée.

Cette présentation par le candidat est complétée, sans déborder de ce cadre de 20 minutes, par un court échange avec le jury qui peut revenir sur un des aspects du texte ou aller dans le sens d'une digression plus libre. Cet échange a pour but d'évaluer l'aptitude du candidat à s'exprimer spontanément en allemand et à communiquer.

Analyse globale des résultats

Cette année les examinateurs ont noté une consolidation générale du niveau d'allemand avec de sensibles progrès au niveau de la prononciation et de l'intonation, en LV1 surtout. Les candidats très faibles se font rares et il faut assurément s'en réjouir. En LV2, certains candidats ont déçu parce que leur langue, hésitante ou hachée, était loin d'être courante. À l'inverse, de nombreux candidats en LV2 ont démontré qu'ils disposaient d'un réel atout supplémentaire avec une langue allemande qui, sans être leur spécialité, impressionnait par sa richesse lexicale et sa correction tout en leur permettant de mobiliser des connaissances solides. De manière générale, la plupart des candidats ont pu profiter du temps de préparation généreux pour fournir en tout cas un produit fini et complet. Ce sont donc la richesse et la correction de la langue, son caractère naturellement idiomatique, la structuration de la présentation et la capacité à s'adapter à un document précis qui ont été déterminant pour classer les candidats.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

La lecture

La lecture n'est pas une course de vitesse où pourraient être sacrifiées la prononciation ou l'intonation. Les candidats sont invités à s'entraîner à la lecture, en privilégiant la correction phonétique et le bon découpage des syllabes et des séquences. De même, les dates et autres données chiffrées ne

devraient pas, comme cela a parfois été le cas en LV2, faire hésiter les candidats, voire les obliger à s'interrompre pour réfléchir.

Le compte-rendu et le commentaire

Le jury insiste cette année encore sur la nécessité de proscrire la paraphrase et sur l'exigence de reformulation. Les candidats doivent rendre compte du texte de façon claire et structurée, et, dans un deuxième temps, ils doivent développer un commentaire personnel sur le sujet, également structuré et argumenté (c'est-à-dire avec des connaissances et des idées). On ne peut qu'insister sur la nécessité de s'appuyer sur des faits concrets et de les décrire en allemand. Un nombre trop important de candidats se contente d'une même idée générale répétée de différentes façons. Les prestations qui s'essouffent au bout de 5-6 minutes sont, elles aussi, à proscrire, et sont d'autant moins admissibles que le temps de préparation (40 minutes) est généreux.

L'entretien avec le jury

La nécessité d'être concret vaut bien sûr également pour l'entretien avec le jury. Cette année encore, de trop nombreux candidats ont été désarçonnés par le recours à la formule de politesse. Les futurs candidats sont invités à travailler cette phase dialoguée pour éviter l'effondrement de certains une fois que le support du texte ou des notes prises ne leur venaient plus en aide. Les questions du jury ne testent pas l'érudition des candidats mais leur donnent l'occasion de mobiliser des idées. Les candidats sont néanmoins vivement encouragés à se tenir au courant de l'actualité et à avoir des connaissances en civilisation germanique. Cette année, il était étonnant de voir certains candidats ne pas comprendre ce qui se cachait derrière „*Stuttgart 21*“, „*Castortransporte nach Gorleben*“, „*Hartz IV*“, où qui peinaient à exprimer de façon satisfaisante que l'Allemagne entendait sortir du nucléaire. De même, certains candidats pouvaient parler du succès du „*Piratenpartei*“ mais ne pouvaient citer ou situer aucun autre parti politique en Allemagne !

La correction de la langue

L'objectif reste non seulement la correction, mais aussi la richesse de la langue. Certains candidats ont su impressionner très favorablement le jury sur ces plans. Tous sont invités à respecter les fondamentaux de la correction grammaticale (conjugaison, genre des substantifs, déclinaison du groupe nominal, ordre de la phrase, régime des verbes de modalité et prépositionnels, emploi du passif . . .) et à dépasser le stade de la simple parataxe. Sur le plan lexical, les candidats s'efforceront de privilégier la richesse lexicale au niveau du groupe verbal („*es gibt*“ n'est pas la seule tournure idiomatique de la langue allemande . . .), et à éviter des confusions fâcheuses, trop fréquentes en LV2 surtout (*zeigen/schauen* ; *fühlen/füllen* ; *werden/bekommen* . . .), ainsi que les intrusions du français ou de l'anglais (« part », « link », etc.).

Conclusions

Le format de l'épreuve, confortable, est rassurant pour les candidats, et ne peut que les encourager à une préparation méthodique et sereine, faisant la part belle à un apprentissage lexical thématique systématique et à une observation enthousiaste de l'actualité. Le sérieux de ce type de préparation est tout à fait perceptible durant l'épreuve et de nombreux candidats en ont été fort justement récompensés.

Anglais

Présentation de l'épreuve

Le candidat doit choisir parmi une dizaine de textes proposés par l'examinateur celui sur lequel il désire être interrogé. L'épreuve comporte :

- un compte-rendu du texte ;
- un commentaire de texte ;
- la lecture d'un extrait du texte (environ 100 mots) choisi (et commenté) par le candidat ;
- un échange avec l'examinateur portant sur le texte et les thèmes abordés.

À l'issue des 40 minutes de préparation, le candidat dispose d'environ 12 minutes de temps de prise de parole pour présenter son exposé (compte-rendu + commentaire) et lire un extrait du texte choisi par lui, au moment qui lui semble opportun. S'ensuit un échange avec l'examinateur. Si l'exposé du candidat n'est pas fini dans le temps qui lui est imparti, l'examinateur pourra lui demander de conclure de sorte que l'entretien ne soit pas réduit. Les textes proposés sont des textes récents, extraits de la presse anglo-saxonne. Ils abordent tout thème pouvant intéresser le citoyen du monde (questions politiques, sociales, environnementales, etc.).

Il est capital de bien connaître le format de l'épreuve. Le jury s'attend à ce que les candidats soient parfaitement au fait de son déroulement, qu'ils maîtrisent la méthode du compte-rendu ainsi que du commentaire, et qu'ils se soient entraînés à la lecture, sachant que ces exercices ne s'improvisent pas mais se travaillent de façon très régulière.

Analyse globale des résultats

Dans l'ensemble, les candidats ont témoigné d'un niveau honorable.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

La gestion du temps de préparation est primordiale : il est recommandé de ne pas perdre trop de temps à choisir un texte, sans pour autant se jeter sur le premier texte évoquant un sujet déjà abordé en cours, rassurant pour le candidat. De très bonnes prestations ne sont pas rares sur des articles originaux voire inhabituels. Il est également déconseillé de rédiger ses notes intégralement, car l'intonation en serait affectée, et, tout aussi crucial, le temps imparti à la rédaction de phrases *in extenso* ne permet pas toujours d'élaborer un compte-rendu dynamique et un commentaire rigoureux et étayé. Il convient plutôt de ne rédiger que les moments clés, en particulier les transitions, et de travailler à construire un plan dynamique pour le compte-rendu et détaillé pour le commentaire. Enfin, il est essentiel que les candidats ménagent un temps pour choisir et préparer le passage à lire.

Le compte-rendu requiert une lecture attentive du texte sélectionné, ainsi que la perception et la reformulation des idées majeures à restituer. On ne saurait répéter suffisamment à quel point cet exercice permet à l'examinateur de savoir si le candidat a été capable de comprendre le texte en profondeur et d'en distinguer les axes principaux : un bon compte-rendu implique un travail de repérage en amont, un tri préalable des informations, afin de ne conserver que celles constituant

l'ossature de l'article, en s'appuyant notamment sur ses articulations logiques (mises en valeur par des transitions et des mots de liaison), tout en évitant de gommer sa spécificité. Un éditorial ou un compte-rendu de livre demandent un traitement particulier, une mise en perspective des points de vue ; le ton et le style peuvent être l'objet de remarques et ainsi offrir un point d'entrée pour le commentaire. De même, si l'article contient des images ou des graphiques, il est bon de le remarquer et de préciser leur rôle illustratif.

Trop de candidats se contentent de réutiliser les expressions qui figurent dans le document. Il leur faut donc à tout prix éviter le « copier-coller », qui plagie des passages du sujet, et qui ne permet pas de montrer une bonne compréhension des éléments et de leur logique. Il faut donc privilégier l'idée par rapport à la lettre. De manière semblable, survoler le texte en ayant recours exclusivement au titre et/ou sous-titre, ou décrire de manière fastidieuse ce que dit et fait le journaliste, n'assurent pas que le support a été bien compris.

Un compte-rendu réussi, et c'est souvent le cas, demande que le candidat sache restituer l'essence de l'article avec clarté, en s'appropriant les points importants sans s'attarder sur des détails ou des chiffres secondaires, et en privilégiant les recoupements logiques (plutôt que le cheminement linéaire), pour proposer une véritable synthèse qui est libre de s'éloigner de la structure initiale lorsque le texte s'y prête. L'amorce, qui marque le début de la prise de parole et pour laquelle il n'existe pas de format imposé, donne souvent une première impression favorable si elle s'éloigne des banalités.

Le compte-rendu doit tenir environ la moitié du temps consacré au commentaire. Les candidats doivent s'habituer à « calibrer » leur propos pour respecter ce format, tout en s'assurant de parler de façon fluide et pertinente tout au long de leur exposé.

Le commentaire suppose une problématique, un questionnement sur les enjeux suggérés par le texte, et l'apport de ce que chaque candidat peut puiser, afin d'argumenter, dans ce qu'il a vu, lu, et travaillé en deux ou trois années de CPGE.

Un plan se dégage dans un commentaire (il n'est nullement question d'une discussion à bâtons rompus), et doit être annoncé de façon claire et complète avant de commencer le détail du commentaire. La transition préalable entre le compte-rendu et le commentaire (s'ouvrant sur l'annonce du plan) fait le lien entre eux en souplesse. Il est important de présenter explicitement les étapes du raisonnement pour que le jury puisse suivre la pensée sans difficulté.

Si les candidats peuvent naturellement puiser dans ce qu'ils ont déjà vu, il serait très malvenu de faire un commentaire plaqué (au prétexte que la thématique ressemble de près ou de loin à des sujets d'actualité travaillés en CPGE), ou de placer impérativement, quel que soit l'article, tout ou partie de ce qui a été vu en cours. Le commentaire doit partir d'éléments présents dans le texte et créer un dialogue avec lui, en évitant à tout prix de proposer un prolongement sans intérêt du compte-rendu, restituant des points du texte remisés, non présentés lors de ce premier exercice, ou alors constituant une glose bavarde de l'article.

Il convient de puiser dans ses lectures, ses connaissances, afin de fournir des exemples concrets, précis (et non des anecdotes) qui, une fois analysés en détail, permettront de faire progresser l'argumentation.

Le commentaire doit s'achever sur une vraie conclusion, qui n'est pas un vague résumé des arguments développés auparavant sous la forme d'un catalogue, ni une deuxième annonce du plan (signe à ce stade que la pensée tourne en rond), mais un bilan concis qui tente d'apporter une réponse à la problématique posée en amont, et permet une ouverture.

La lecture d'un passage laissé au choix des candidats suppose une bonne préparation (pour éviter de buter sur les mots, sur les chiffres), et exige d'être intégrée à l'exposé, située et justifiée. Il convient d'indiquer brièvement au jury où se situe l'extrait considéré, et de justifier rapidement le choix du passage. Loin d'être une annexe de son exposé (rejetée au début ou à la fin), cet exercice doit au contraire être intégré à son contenu, dans une perspective d'argumentation. Le candidat peut choisir le moment qui lui convient pour l'insertion de cette lecture. L'expérience montre toutefois qu'il paraît judicieux d'intégrer la lecture au commentaire (lors de la transition avec le compte-rendu ou bien au cours de celui-là). Il est pour le moins déconseillé d'utiliser la lecture pour exprimer une idée du texte que le candidat trouve difficile de reformuler.

Ensuite seulement commence l'**échange**, dont l'objectif n'est certainement pas de déstabiliser les candidats, mais de les aider à poursuivre leur réflexion, de leur permettre de préciser la compréhension qu'ils ont de l'article ou de les conduire à développer un point par eux mentionné. Pour cette partie de l'épreuve, il convient de prendre un soin tout particulier à conserver la justesse de son expression, qui peut souffrir de l'improvisation requise. Un entraînement régulier à cet exercice ne saurait être trop recommandé. Enfin, si l'examineur ne laisse pas sortir un candidat avant le temps imparti, il serait bienvenu de ne pas se contenter d'apporter des réponses laconiques, mais de montrer que l'on souhaite mettre toutes les chances de son côté. Lorsqu'un examinateur pose une question, il faut savoir écouter (et entendre) les pistes suggérées.

La qualité de la langue, qui permet aux bons candidats d'exprimer et de nuancer leur pensée, suppose d'abandonner les formules (si peu magiques) toutes faites, mais de veiller à la correction syntaxique et à la concision lexicale. Elle est renforcée par **les compétences de communication** dont fait preuve le candidat, et dont l'importance mérite d'être soulignée : le ton doit être dynamique et convaincant, l'intonation variée, le débit fluide et l'articulation claire et assurée. Être calme, regarder l'interlocuteur (et non fixer son brouillon), se montrer réactif constituent autant de qualités largement récompensées.

À raison de deux colles mensuelles, les élèves de CPGE scientifiques peuvent développer leur capacité à prendre la parole en anglais, et peu à peu ne conserver que l'épure de leurs notes afin de faire de leur oral un exercice vivant.

En ce qui concerne la **phonétique**, le jury souhaite particulièrement attirer l'attention des candidats sur les points suivants (la liste suivante n'est pas limitative) :

- la prononciation est en générale trop empreinte du français : il convient d'éviter de donner un poids trop égal aux syllabes d'un même mot (voyelles qui ne sont pas suffisamment réduites), et de déplacer les accents toniques sur la dernière syllabe des mots (ex : *politics*, *employer*, *development*, *Britain*) ; il faut aussi éviter de prononcer les voyelles longues comme des voyelles brèves (*sheep* prononcé *ship*), et éviter les réalisations fautives de <th> ;
- la prononciation est à vérifier pour les noms propres fréquents comme *China*, *Guardian* . . . , et les pluriels irréguliers comme *women*.

Sur le plan **syntactique**, le candidat veillera en tout premier lieu à conserver une certaine cohérence dans les temps employés (il s'agit, tout au long de son discours, de ne pas osciller entre présent et prétérit notamment). Par ailleurs, le jury relève deux grandes sources de confusions possibles : l'emploi du prétérit et celui de la forme dite de *present perfect* en HAVE + participe passé ; l'emploi du présent simple et celui de la forme en BE + ING. De plus, les verbes irréguliers de l'anglais sont à connaître parfaitement. Le jury rappelle également les règles concernant les terminaisons en -s : présence impérative d'un -s à la 3^{ème} personne du singulier des verbes au présent simple ; présence impérative d'un -s pour former le pluriel des noms, sauf dans les cas de substantifs irréguliers

(*men, women, children*). À noter que l'absence de cette terminaison dans le discours de nombreux candidats s'explique par une articulation qui manque de fermeté et, corrélativement, de clarté.

Sur le plan **lexical**, le jury souligne l'importance d'éviter les barbarismes, et notamment ceux qui s'inspirent du français. Il faut ainsi bannir **to product, *reputated, *controlate, *evolute* au profit de *to produce, famous, control, evolve*. De même, il faut éviter de recourir à des calques comme *to learn people* (pour *to teach people*) ou : *It's also said; In a second time/my second part; We can notice/wonder; We'll ask ourselves ...*

Ces tendances sont souvent le signe d'un manque de richesse lexicale qu'il faut combattre par la lecture régulière d'articles et d'ouvrages publiés en anglais, et l'acquisition systématique de vocabulaire au moyen de listes thématiques.

Conclusions

Si les prestations d'un candidat sont d'un niveau honorable, quelques candidats semblent ne pas s'être suffisamment entraînés au nouvel exercice qu'est l'échange. Les examinateurs ont veillé à utiliser tout l'éventail des notes. De 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 ainsi que la pertinence du contenu proposé.

Arabe

Déroulement de l'épreuve

L'épreuve de langue arabe organisée dans le cadre des oraux d'admission du concours Centrale-Supélec se déroule de la manière suivante :

- préparation du candidat — 40 minutes ;
- exposé du candidat et entretien — 20 minutes.

Compétences évaluées

Il est attendu du candidat qu'il puisse mener un exposé d'une durée au moins égale à la moitié du temps de passage (idéalement, de 10 à 15 minutes). Cet exposé est l'occasion de vérifier un certain nombre de compétences propres à la conduite d'un oral de concours :

- la capacité à la prise de parole ininterrompue et organisée ;
- la capacité à choisir un registre conforme à cette prise de parole ;
- la capacité à agencer un exposé selon un plan et une direction construits ;
- la capacité de synthèse et de mise en évidence d'une argumentation ;
- la capacité d'analyse d'un texte indépendamment de son organisation interne ;
- la capacité d'insertion d'un article de presse dans une problématique claire et pertinente ;
- la capacité à établir une distance avec le document, éventuellement en proposer une lecture critique ;
- la capacité à mettre l'érudition personnelle du candidat et sa culture des grands enjeux de l'actualité contemporaine au service de l'exposé.

À l'issue de l'exposé, l'entretien vise prioritairement à vérifier l'aptitude du candidat à réagir spontanément à toute interrogation en lien avec le document, tout en gardant la même exigence linguistique et méthodologique que dans l'exposé.

L'entretien permet, le cas échéant, de vérifier des informations non abordées dans le cadre de l'exposé, souvent d'affiner, de compléter ou d'approfondir un point préalablement abordé par le candidat. L'entretien peut également être l'occasion d'une courte traduction, sur un point de lexique ou pour mettre au jour la méthode du candidat dans sa compétence d'approche contrastive.

Documents proposés

Deux documents sont systématiquement proposés lorsque le candidat se présente pour son oral, parmi lesquels un choix est demandé au bout de quelques secondes de réflexion. Il s'agit toujours d'articles de presse provenant de divers titres en langue arabe publiés, pour la plupart d'entre eux, durant l'année en cours.

Les articles de presse peuvent couvrir un grand nombre de champs et de centres d'intérêts propres à vérifier l'interaction du candidat avec des problématiques contemporaines voire d'actualité. Celle-ci ne saurait se limiter à la seule actualité du monde arabe, et il est demandé aux candidats de s'informer de manière régulière sur l'ensemble des événements, tendances, discussions qui font débat dans la presse internationale. À titre d'exemple, pour la session 2012, les articles ont porté sur les points suivants :

- les révolutions arabes du printemps et leur insertion dans l'histoire contemporaine ;
- la capacité des sociétés arabes à se mobiliser politiquement et économiquement pour affronter les défis de la mondialisation ;
- les mouvements de société civile dans le monde arabe ;
- les grands défis écologiques qui se posent au niveau mondial ;
- la liberté d'expression et les défis posés par la concentration des médias ;
- les problèmes économiques et financiers de l'euro et les différentes crises financières ; etc.

Analyse des prestations

Au regard des compétences attendues et vérifiées dans cet exercice d'oral, il apparaît qu'un grand nombre de candidats ont rempli de manière satisfaisante l'ensemble des critères évoqués. L'échelle des notes obtenues est à cet égard révélatrice : il n'est pas exceptionnel qu'un candidat obtienne une note d'excellence, voire 20 sur 20, à la suite d'un exposé et d'un entretien particulièrement brillants.

Le nombre de candidats qui se sont présentés sans connaître les modalités de l'épreuve est en très nette baisse ; il semble que les candidats de la filière TSI soient les moins bien préparés à l'épreuve. Il leur est instamment conseillé de bien prendre en compte les différentes recommandations proposées pour l'ensemble des épreuves de langue et, en particulier, de prendre l'attache de professeurs responsables des préparations à l'épreuve de langue arabe.

Conclusions

L'épreuve en langue arabe du concours de Centrale-Supélec a pour but à la fois d'évaluer les capacités d'un candidat à réagir à un article de l'actualité contemporaine et à en tirer un exposé rigoureusement construit. C'est également l'occasion d'évaluer l'expression en langue arabe standard de réalités modernes propres à nourrir la réflexion de tout esprit éveillé et concerné par la marche du monde.

Chinois

Présentation du sujet

En général, dix textes sont proposés à chaque candidat. Les articles proviennent de journaux chinois tels que *Europe Weekly* (欧洲联合周报), *Nouvelles d'Europe* (欧洲时报) et *le Quotidien du Peuple* (人民日报海外版), publiés dans les six mois qui précèdent l'épreuve. Cette année, les sujets sont : « *Exposition de l'automobile à Pékin* », « *Les compagnies aériennes de Chine accélèrent pour aller plus loin* », « *De 'fabriqué en Chinois' à 'fabriqué intelligemment en Chine'* », « *La recherche du travail pour les diplômés reste-t-elle aussi difficile ?* », « *La mise en travail de la nouvelle génération des chinois immigrés* », « *La borne* », « *Qui va payer la facture de l'obésité ?* », « *La détermination de mère* » ...

Parmi les textes proposés par l'examinateur, le candidat a le droit de choisir librement celui sur lequel il désire être interrogé, et d'être totalement libre d'organiser sa préparation à sa guise.

Analyse globale des résultats

36 candidats se sont présentés à cette épreuve, une moitié en LV1 et l'autre moitié en LV2. Le nombre de candidats a diminué par rapport aux années précédentes. Mais 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, originaires de Chine, ont le BAC chinois et ont suivi 2 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 mais manquent de vocabulaire français lors de la traduction ;
- la deuxième catégorie est constituée d'une dizaine de candidats issus de Chine, 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 ;
- enfin, quelques candidats d'origine française possèdent un vocabulaire trop restreint pour comprendre suffisamment le texte. Ils peinent à en faire une traduction correcte et à en maîtriser le sens. La discussion, qui n'est pas abordée dans de bonnes conditions, devient dans ce cas précis impossible.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

La phase préparation est de 40 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 sur la feuille de passage. Pendant la préparation, les candidats ont le droit de consulter un dictionnaire chinois-français et français-chinois offert par le bureau de concours.

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

L'épreuve orale chinoise comporte cinq parties : lecture, traduction, résumé, commentaire et conversation. La lecture d'un extrait et la traduction en français de la partie sont indiquées par l'examineur. La conversation peut être sur le sujet ou hors sujet. Les compétences requises sont toutes indispensables à ces futurs ingénieurs. Il existe six critères précis, mais les barèmes des notes sont différents entre LV1 et LV2. Les meilleurs doivent arriver à ces compétences :

- prononciation ; débit parfaitement naturel et authentique, comme d'un locuteur natif ;
- grammaire ; maîtrise remarquable, structures complexes et variées, parfaitement contrôlées ;
- lexique : très riche, parfaitement approprié, finesse, nuances ;
- compte rendu : synthèse fidèle, contextualisée, remaniée, hiérarchisée. Sensibilité aux nuances ;
- commentaire : réflexion d'une grande originalité et richesse. Unité et progression du propos ;
- rigueur logique : établir un véritable dialogue avec le texte ;
- échange : grande réactivité, un réel échange avec l'examineur. Le candidat sait suivre les pistes suggérées, en proposer d'autres, improviser, défendre, nuancer et approfondir son propos.

Le déroulement de l'oral suit généralement l'ordre que nous avons indiqué ci-dessus. Toutefois, l'examineur 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. Les trois sujets qui ont été le plus choisis cette année sont : « *Exposition de l'automobile à Pékin* », « *La borne* » et « *La recherche du travail pour les diplômés reste-t-elle aussi difficile ?* ». Le premier montre le développement et les problèmes des voitures mondiales, le deuxième évoque le mémoire et le sentiment pour leur professeur et leur cours pendant leur vie au lycée, et le dernier, l'analyse des problèmes et des difficultés pour trouver un travail en Chine après avoir obtenu les diplômes des universités.

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.

Le chinois est une langue qui comprend des tons différents. Un changement dans le ton peut impliquer une différence dans le sens. Le candidat doit donc prononcer correctement les quatre tons chinois, faire attention au rythme des phrases.

Pendant la traduction, quelques expressions rares, idiomatiques ou quelques phrases longues et difficiles peuvent poser des difficultés : les examinateurs en sont conscients. Le candidat devra faire attention aux spécificités et aux différences d'expression entre le chinois et le français.

Il est important que le candidat prenne le temps de préparer le commentaire. Le résumé du texte est malheureusement souvent trop long. Faute de temps, il serait préférable qu'il soit bref. En effet, certains candidats ignorent qu'ils doivent commenter le texte, que l'analyse et l'avis personnel sont essentiels pour l'examineur. Pour obtenir un bon résultat, il doit faire une critique sensée du texte en évitant les idées « passe-partout » ; le choix du vocabulaire adapté est lui aussi très important.

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

Conclusions

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 du sujet

Le candidat doit choisir parmi une dizaine d'extraits de presse. Comme d'autres années, ils proviennent de journaux hispaniques, espagnols et latino-américains, parus dans l'année en cours et traitant de questions d'actualité.

Il convient de rappeler les règles de l'oral qu'un certain nombre ignore : la durée de préparation est de 40 minutes et il est demandé au candidat de faire la lecture commentée d'un extrait du texte (100 mots environ), son compte-rendu et un commentaire, suivi d'un entretien avec l'examineur. Il faut bien gérer son temps car la durée totale de la prise de parole ne peut pas aller au-delà de 15 minutes maximum.

Analyse globale des résultats

Les résultats, comme les années précédentes, présentent une grande hétérogénéité, aussi bien en première langue qu'en langue facultative. Les excellentes prestations sont loin d'être rares.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Il est conseillé de bien organiser l'épreuve en commençant par ne pas perdre trop de temps dans le choix du texte mais sans que celui-ci soit irréfléchi ou hâtif : prendre, par exemple, un article sur le Mexique uniquement parce qu'on a passé des vacances en famille à Acapulco plus ou moins récemment. Il ne faut pas oublier non plus qu'il s'agit d'une épreuve orale. Une rédaction trop élaborée du compte-rendu conduit inéluctablement à une perte de temps considérable et à la lecture des notes prises en détail au détriment de l'oral et de la synthèse proprement dite. Rappelons de nouveau qu'il faut bien choisir un fragment du texte pour la lecture. De nombreux candidats omettent cette partie ou prennent une partie au hasard et la lisent mécaniquement sans comprendre ce qu'ils sont en train de lire.

Le compte-rendu n'est ni une simple énumération au fil du texte ni une paraphrase. Il n'est pas non plus un remaniement plus ou moins astucieux de phrases tirées du document. Il requiert une lecture attentive pour en dégager les lignes essentielles ainsi que leur développement. La présentation doit être également bien structurée et argumentée à partir des idées essentielles. C'est pour cela qu'il est nécessaire d'élaborer un plan pour la synthèse, en laissant les détails pour le commentaire.

La synthèse ne peut en aucun cas se limiter à la glose du titre mais il ne faut pas non plus l'ignorer dans la mesure où, faisant partie du texte, il donne généralement une indication sur le thème traité par le journaliste et parfois même un éclairage sur le point de vue de celui-ci.

Le commentaire doit se dégager du contenu et être structuré. Les anecdotes ou les exemples avec un rapport plus ou moins lointain avec le sujet traité sont à éviter.

L'échange avec l'examineur permet à celui-ci de préciser certains points de la présentation et de tester la compréhension et l'expression plus spontanée du candidat. Il est à déplorer que certains interprètent ce dialogue comme une impertinence et/ou y répondent laconiquement.

Quant aux aspects proprement linguistiques, répétons que les lacunes les plus nombreuses concernent le manque de maîtrise dans :

- l'emploi du genre et du nombre (*el mujer* est assez courant) ;
- la diphtongaison et les verbes irréguliers ;
- l'emploi des temps ;
- la subordination et la phrase complexe en général ;
- le lexique, souvent truffé de gallicismes et de barbarismes ;

Italien

Présentation du sujet

Les textes proposés aux candidats étaient extraits de *La Repubblica*, *il Corriere della Sera*, *L'espresso*.

Ils traitaient de divers sujets d'actualité portant sur des thèmes tels que les nouvelles technologies, les sites internet et la sauvegarde de la mémoire collective, la naissance des mythes, les risques de dépendance à la surinformation, la réforme de l'université en Italie, l'importance de la monnaie unique, les inégalités de rémunération entre les hommes et les femmes, la représentation de l'Italie dans le cinéma . . .

Analyse globale des résultats

Cette année encore nous avons eu le plaisir d'interroger de bons, de très bons, voire d'excellents candidats.

De nombreux candidats ont démontré avoir suivi les conseils donnés dans les rapports antérieurs par leur bonne connaissance de l'actualité.

Dans l'ensemble, les candidats ont très bien présenté et analysé les textes ce qui dénote un réel travail de documentation personnelle.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Le jury insiste, comme au cours des années passées, sur le fait que des erreurs récurrentes peuvent aisément être évitées : ainsi, 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", "è un peccato rinunciare" . . . , que "qualche" est invariable et toujours suivi du singulier et qu'on dit "provare a" . . .

Le jury rappelle qu'il est nécessaire d'étudier les verbes qui se conjuguent avec "essere" en italien et avoir en français.

Une sérieuse préparation à l'épreuve orale nécessite un travail de documentation sur les principaux faits de société italiens, la lecture régulière de la presse écrite, l'écoute de la radio, la vision de films et d'émissions télévisées et la pratique de la lecture à voix haute.

Les candidats ne doivent pas oublier la spécificité de la dernière partie de l'épreuve en s'ouvrant à un échange avec l'examineur.

Conclusions

Les résultats d'ensemble ont été très satisfaisants. Les candidats ont fait preuve d'une bonne connaissance de leur environnement social, économique, scientifique, politique et culturel.

Portugais

Présentation du sujet

La dizaine d'articles proposés, tirés de la presse portugaise et brésilienne, portait sur des questions d'actualité, des sujets de société et des questions culturelles : l'évolution de la législation sur les droits de la communauté homosexuelle au Brésil ; l'implantation au Brésil (à Belo Monte, Etat du Pará) d'une usine hydroélectrique qui menace l'environnement et les communautés indigènes locales ; l'expulsion violente des habitants du quartier de Pinheirinho, à São Paulo, en janvier 2012 ; la conférence Rio+20 vue par un chauffeur de taxi et un économiste ; la Coupe du Monde de football face aux intérêts de la population brésilienne ; la polémique générée par une publicité vantant un réseau social gay dans le métro de Lisbonne ; l'inscription du fado au patrimoine immatériel de l'humanité ; l'augmentation de la main-d'œuvre portugaise immigrée au Brésil ; la découverte, au cœur de Lisbonne, de vestiges datant du XVI^{ème} siècle ; et la tentative, de la part d'établissements d'enseignement supérieur portugais, de trouver des fonds auprès d'anciens étudiants et personnels.

Analyse globale des résultats

L'exercice, nous le rappelons, consiste à lire un bref passage de l'article choisi, à présenter, à résumer puis à commenter cet article (la lecture pouvant intervenir à n'importe quel moment du commentaire — ce qui est d'ailleurs souhaitable, car cela permet au candidat de mettre en lumière un argument ou un aspect de son analyse). Un échange s'établit ensuite avec l'examineur, qui peut revenir sur tel ou tel passage du texte et poser quelques questions. Les cinq candidats qui ont passé l'épreuve orale de portugais ont, pour la plupart, fait preuve d'une grande aisance et d'une bonne maîtrise des règles de cet exercice, en présentant et en commentant l'article choisi d'une manière tout à fait satisfaisante. Ils ont procédé à l'analyse pertinente du texte et l'ont commenté d'une manière personnelle, bien argumentée et souvent convaincante, en répondant aux questions qui leur ont été posées et en rendant compte d'une bonne connaissance de l'actualité internationale et de ses enjeux.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Deux candidats ont néanmoins révélé des faiblesses : l'un au niveau de la prononciation qui, tout en ayant un débit régulier et en restant compréhensible, était assez hésitante ; l'autre a révélé de plus graves lacunes, notamment au niveau du compte-rendu du document choisi : il a omis de nombreuses idées importantes, n'a pas correctement hiérarchisé les informations, a paraphrasé le document et ressassé les mêmes arguments ; l'accumulation des fautes grammaticales et le manque de précision lexicale ne l'ont pas non plus aidé à nuancer ses propos. Deux très bonnes prestations se sont dégagées, qui alliaient, en plus d'une parfaite maîtrise de la langue, de réelles capacités de commentaire, d'analyse et d'esprit critique, qui ont dynamisé l'échange avec l'examineur. Deux candidats ont également reformulé le document avec pertinence, malgré quelques omissions ou redites, et sont parvenus à répondre aux questions posées, même si l'argumentation se révélait être moins sûre que dans la première partie de l'exercice.

Si certains candidats ont émaillé leur commentaire de quelques fautes grammaticales (temps verbaux, constructions, utilisation des prépositions...), de gallicismes et/ou hispanismes et se sont révélés plus hésitants sur l'analyse de certains points du document, la qualité globale de leur prestation et la dimension critique de leur commentaire, ont permis, dans la plupart des cas, de

compenser ces faiblesses. Nous ne saurions que trop recommander aux candidats de pratiquer la langue, de lire la presse française et lusophone autant que possible, et de revoir régulièrement les bases grammaticales et le lexique. Sans oublier que, comme pour tout exercice oral, l'entraînement à la prise de parole en public est bien sûr bénéfique.

Conclusions

Les règles de cet exercice oral ont été bien comprises et respectées. Si la maîtrise des bases lexicales, syntaxiques et grammaticales s'est révélée parfois fragile, elle est, bien sûr, essentielle pour la clarté des idées exprimées et ne peut être acquise qu'au cours d'un entraînement régulier. Cependant, la réaction des candidats à un texte sur un sujet d'actualité est tout aussi importante et doit permettre de mettre en valeur à la fois leur spontanéité et leur esprit critique, ce que la majorité a accompli avec finesse et pertinence.

Russe

Présentation du sujet

Les articles de cette année ont eu pour thème (par ordre de fréquence de choix par les candidats) :

- le projet du ministère russe de faire entrer les universités russes dans le top 100 du classement mondial ;
- le souhait du réalisateur N. Mikhalkov de montrer des films russes aux écoliers ;
- les Russes ne lisent plus de livres ;
- les bagarres entre supporters polonais et russes avant le match Pologne Russie lors de l'Euro 2012 ;
- une personnalité condamnée à une amende pour non respect de la vérité historique officielle en Lituanie ;
- la sonde spatiale Voyageur 1 qui a atteint les confins du système solaire ;
- un procès intenté à une compagnie aérienne russe après une catastrophe ;
- la liste de la nouvelle intelligentsia sur les 10 livres à lire de l'été ;
- le risque est-il utile pour la santé ?
- pourquoi les Russes vont en vacances à Antalya alors qu'ils peuvent rester en Russie ?
- la datcha russe n'est plus la datcha soviétique.

Rappelons que l'épreuve doit commencer par une présentation de l'article et la lecture d'un extrait du texte, et continue par un résumé, 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.

Les thèmes proposés étaient variés et chaque candidat a pu choisir un sujet sur lequel il se sentait à l'aise.

Analyse globale des résultats

26 candidats ont présenté le russe à l'oral du concours soit comme première langue, soit comme deuxième langue.

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

Les candidats choisissant un texte parmi la douzaine qui leur sont proposés, chacun a pu trouver un thème sur lequel discuter.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

L'évaluation porte obligatoirement sur les six critères suivants, chaque rubrique comptant pour une part égale de la note finale.

Trois critères concernent la langue.

Phonétique : c'est-à-dire , tout ce qui est prononciation, accent, fluidité de la parole, aisance à s'exprimer. La lecture a été notamment évaluée sur la capacité à faire comprendre le texte lu sans devoir suivre le texte des yeux en même temps.

Grammaire : c'est-à-dire la correction de la langue, le maniement des structures syntaxiques et la connaissance des cas de déclinaison et des conjugaisons.

Lexique : est évaluée la richesse du lexique utilisé, du simple réemploi minimal du vocabulaire du texte à l'utilisation pertinente d'un lexique riche, nuancé et varié.

Les candidats russophones sont certes *a priori* avantagés pour ces critères, mais les francophones sont loin d'avoir démerité et la notation en a bien sûr tenu compte.

Trois critères concernent le fonds du propos et la maîtrise de la « technique » de l'épreuve.

Le résumé 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. Certains candidats ne se sont souvent pas posé la question « pourquoi ? » ou « dans quel but ? ». D'ailleurs, les deux derniers textes de la liste n'ont été choisis par aucun candidat !

Le commentaire — et c'est le principal défaut de beaucoup de candidats — a été trop souvent 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 par le texte.

Enfin le dernier critère est l'évaluation de l'échange et des réactions du candidat aux questions et aux interruptions de l'examineur. Le candidat se doit de réagir comme au cours d'une conversation normale (en dépit du stress ou de l'émotion 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.

Conclusions

La méthodologie des épreuves orales a semblé bien acquise par l'ensemble des candidats, c'est un point positif, même s'il peut paraître un peu trop formel ou fastidieux.

Comme pour l'épreuve écrite, nous ne pouvons conseiller aux candidats que de lire régulièrement la presse, de regarder les informations russes (facilement accessibles sur Internet), afin d'avoir un minimum de connaissances sur la société russe contemporaine. Il est nécessaire d'avoir un vocabulaire actif suffisamment riche, sans lequel il n'est pas concevable de s'exprimer avec clarté et nuance.

Enfin, il convient de ne pas négliger la qualité de l'expression, la fluidité du discours, le respect des règles élémentaires de grammaire (formes de conjugaison et de déclinaison) et de syntaxe.

Concours Centrale-Supélec 2012

Épreuves d'admission École navale

Filière MP

Table des matières

Table des matières	1
Le mot du Président	2
Mathématiques 1	3
Mathématiques 2	4
Physique	5
Anglais	11
Allemand	13
Épreuves sportives	14

Le mot du Président

J'invite les candidats aux concours d'entrée 2013 de l'École navale à prendre le temps de lire ce rapport qui précise certaines lacunes constatées par les examinateurs en 2012 et formule certaines recommandations pour passer les épreuves.

À l'expérience, nombre de ces lacunes se retrouvent chaque année. J'attire notamment l'attention des candidats sur la différence d'approche qui doit distinguer un oral de concours d'une colle de préparation. Naturellement, la colle est faite pour entrainer le candidat à l'oral, mais le positionnement de l'examineur est très différent : en colle, votre professeur essaiera de vous aider à assimiler les parties du programme sur lesquelles vous butez et, en conséquence, vous vous attendez à son assistance. À l'oral du concours, l'examineur est là pour apprécier vos aptitudes et attend de vous une attitude déterminée devant le problème posé. Prenez donc le temps de réfléchir et explicitez clairement votre démarche : ce n'est pas tant sur la solution qu'il vous notera que sur votre manière de raisonner, votre assimilation des différents aspects du programme et sur votre comportement général. N'oubliez d'ailleurs pas que la plupart des épreuves orales scientifiques se passent sans aucun temps de préparation.

En complément de ces quelques conseils, j'invite les candidats à s'informer sur les parcours professionnels qui s'ouvrent aux « Bordaches » (ainsi sont nommés ceux qui ont bénéficié avec succès de la formation dispensée à l'École navale) : le métier d'officier de marine présente de multiples facettes, nécessite des compétences étendues dans de nombreux domaines et conduit à des activités passionnantes et renouvelées. Tour à tour ingénieur, homme d'action, tacticien, stratège ou manager, l'officier de marine est également un marin appelé à naviguer loin et longtemps.

Chacun pourra certainement trouver dans cette diversité un épanouissement personnel, mais une réflexion préalable m'apparaît nécessaire pour mesurer l'engagement que cela implique.

Je souhaite bonne préparation et bonne chance aux candidats 2013 !

Le capitaine de vaisseau Jacques Luthaud

Président des jurys des concours d'admission à l'École navale en 2012

Mathématiques 1

L'épreuve de mathématiques 1 consiste 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 2012 se sont déroulées dans la décontraction et 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. Comme d'habitude, les sujets et questions n'ont jamais porté sur les marges du programme, mais ont plutôt cherché à se concentrer sur des points névralgiques de celui-ci. Force est de constater que les candidats qui révélaient une assise un tant soit peu solide sur les notions fondamentales étaient l'exception et non la règle. Une définition de base (comme celle de la limite d'une suite) ou la négation d'une définition élémentaire ont révélé des difficultés parfois insurmontables. Un indicateur spécialement impressionnant est donné par un ou deux exercices type, donnés année après année, et que les candidats ont de plus en plus de mal à traiter.

Un nombre important d'interrogations était jaugé de ce fait par une sorte de loi du zéro-un, suivant que le candidat montrait ou non quelque aptitude à donner un énoncé correct d'une définition basique ou d'un des cinq théorèmes fondamentaux du cours.

Sur le plan technique, on peut redire comme chaque année les points litigieux principaux qui sont toujours les mêmes (difficulté à écrire une majoration, inattention dans la manipulation des inégalités notamment lors de multiplication par un réel négatif, manque de justification lors des passages à la limite, incapacité à conduire proprement une étude de fonction simple, méconnaissance des différentes notions de convergence des suites de fonctions et notamment sur la convergence des séries entières, ...). Les formules de Taylor sont désormais quasiment ignorées des candidats. La notion de rayon de convergence est très mal maîtrisée.

La quasi majorité des candidats se trouve désarmée face à tout calcul. Je ne pense pas avoir vu par exemple un seul calcul de dérivée d'une fraction rationnelle dans lequel il n'y ait pas eu d'erreur. Trop de candidats, par manque d'attention (?), ont tendance à vouloir tirer des conclusions (souvent malencontreuses) avant d'avoir fini leurs calculs.

Mathématiques 2

L'épreuve de mathématiques 2 portait cette année sur l'algèbre et la géométrie. L'oral s'échelonnait sur 40 minutes avec préparation d'une dizaine de minutes. Durant cet oral, un ou plusieurs exercices pouvaient être donnés et des questions de cours étaient parfois posées.

Cette année encore, de nombreux candidats confondent oral et écrit. Rappelons qu'il n'est pas nécessaire de tout écrire au tableau ; seules les parties techniques sont utiles à développer par écrit. Il est pourtant inutile de répéter l'énoncé de l'exercice posé et une des exigences de l'épreuve est la manifestation d'un minimum d'esprit de synthèse sans support. Les dix minutes de préparation ne doivent en aucun cas servir à écrire *in extenso* les résolutions de tel ou tel exercice et encore moins à écrire les hypothèses de tel ou tel théorème.

Je rappelle que l'exercice ou les exercices posés sont prétextes à étudier les capacités d'analyse, de synthèse et de présentation orale du (des) problème(s) posé(s). Certains candidats, sans résoudre entièrement un exercice, mais en prouvant leurs capacités précédemment signalées, peuvent obtenir une note honorable. J'insisterai aussi cette année sur le fait que l'oral n'est pas seulement un moyen de tester les connaissances dans la matière proprement dite. Je juge tout autant les capacités d'écoute, le recul du candidat face à un problème donné, l'esprit d'initiative, la réaction en période de stress et l'humilité.

Physique

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.

Cet examen est de format propre et diffère de celui proposé par d'autres concours. Il ne dure que trente minutes et 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. La relative brièveté exige, *a contrario*, une réactivité, de grandes concentrations et participation. Nous sommes donc loin de ces « écrits debout » que provoquent parfois bien involontairement des oraux usant d'une préparation écrite préliminaire.

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 d'exercices présentée à l'étudiant au début de l'épreuve.

La planche est constituée par deux exercices brefs, ou plus longs, afin d'interroger le candidat sur une diversité de sujets et de l'amener à exposer sa maîtrise des techniques et à illustrer ses compétences dans le domaine.

Dans le premier cas, la résolution de l'ensemble de la planche est attendue.

Dans le second, le candidat est invité à choisir l'exercice qui lui semble le plus pertinent pour démontrer sa valeur. Bien entendu, étant donné les contraintes horaires, ce choix doit s'effectuer rapidement. L'interrogation comporte systématiquement une composante de cours permettant à l'étudiant d'illustrer ses savoirs, et une composante d'analyse et de raisonnement afin de s'assurer de ses compétences.

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

Note pratique

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 doivent se munir d'une calculatrice de leur choix.

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.

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 souverain 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 certaines sont donc à privilégier.

Maitrise des savoirs

La connaissance et la maîtrise du cours de physique sont essentielles. 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 rédhibitoire et tous les candidats doivent s'en prémunir. Si à l'occasion d'un développement, le jury tolère les apparitions brèves de formules hétérogènes, le jury sanctionnera toujours de la façon la plus rude un candidat qui encadrera et affirmera de telles formulations sans chercher à s'en prémunir. Quelques failles récurrentes ont été relevées, leur liste ci-dessous n'est pas exhaustive et se veut réduite pour se confiner à l'essentiel. Remarquons que cette liste, à caractère négatif par nature, ne traduit pas le comportement moyen des candidats : le jury a pu apprécier la qualité de nombreuses prestations et ne doute nullement de la valeur et de la qualité des candidats retenus pour incarner la future promotion d'officiers de l'École navale.

Formalisme général

Une maîtrise minimale des équations différentielles linéaires du premier et du second ordre est attendue. Les formes canoniques utilisant le facteur de qualité ou le coefficient d'amortissement sont exigibles et sont heureusement souvent obtenues, le jury regrette toutefois la permanence d'une minorité résiduelle qui semble ignorer tout de ces notions. Cette ignorance se constate aussi dans le cadre fréquentiel et nous invitons tous les candidats à s'en prémunir. L'étude de la stabilité de tels systèmes est au programme et ne doit pas provoquer chez les préparateurs un étonnement excessif. Si le jury peut comprendre que ces questions ne soient pas quotidiennes, il ne peut admettre qu'elles demeurent étrangères à certains.

Mécanique du point

Repère

Accélération et vitesse sont ignorées par certains dans les repères sphériques et cylindriques, l'étude d'un simple mouvement circulaire s'avère alors délicate.

Référentiel non galiléen

La distinction profonde entre la composante de Coriolis et d'entraînement est mal maîtrisée et engendre des usages inadéquats des forces d'inertie associées. La recherche de l'énergie potentielle associée aux forces dues aux effets de Coriolis est une fantaisie qui perdure.

Système de deux points matériels

Le cas particulier d'un système à deux corps en interaction mutuelle n'a provoqué que rarement l'introduction du système réduit correspondant, permettant le plus souvent une résolution aisée.

Interaction gravitationnelle

Si on peut admettre que la relative complexité d'un mouvement elliptique dérouta certains candidats, le jury s'étonne de ces mêmes errements pour un simple mouvement circulaire uniforme. La recherche des vitesses cosmiques gagnerait à être, si ce n'est mieux connu, au moins mieux pratiquée. Il en va de même pour la classification des mouvements à partir des valeurs de l'énergie du système.

Mouvements dans un champ EM

L'étude du mouvement dans un champ d'induction magnétique uniforme pose d'inhabituelles difficultés mathématiques à nombre de candidats. Rappelons que l'écriture de l'accélération sous la forme $\frac{dv}{dt} = W \wedge v$ permet de s'en affranchir.

Mécanique du solide

L'autonomie d'un candidat doit s'exprimer plus fréquemment dans ce domaine que dans tout autre. Malheureusement, le choix du système reste problématique pour beaucoup. Certains, par manque de rigueur, se révèlent même incapables de définir leurs choix. Rappelons que si, dans nombre d'exercices, le choix du système est libre et laissé au soin du candidat, il est malheureux d'oublier ce dernier au bout de quelques instants. Les propriétés d'un solide sont sujettes à d'excessives réductions, elles sont trop souvent confondues avec celles d'un point matériel. Le parti pris du programme favorisant l'usage des théorèmes de Koenig aurait dû permettre de lever cette confusion. Bien sûr, si l'usage des torseurs, du théorème de Huyghens et d'autres outils classiques de la mécanique du solide ne peut être exigé par le jury, le candidat a lui toute liberté pour en user s'il le maîtrise. La confusion entre glissement et frottements est fréquente, l'absence des uns étant prise à tort pour l'absence de l'autre. L'assertion « la composante tangentielle de la force de frottement s'oppose au mouvement » est évoquée à tort par nombre de candidats et est parfois prise comme axiomatique, malgré leur pratique permanente de la marche. La puissance des forces de contact est souvent mal déterminée, même dans les cas usuels.

Optique géométrique

À nouveau, le jury s'inquiète du peu de cas qui est fréquemment fait de la désignation de cette discipline. Bien que le terme se veuille explicite, son caractère « géométrique » est trop souvent ignoré . . . Les candidats mal avisés préfèrent des approches analytiques complexes qui sont sources de démarches lourdes, laborieuses et fréquemment anxieuses alors que des proportionnalités d'évidence, ou un usage du théorème de Thalès permettent de conclure aisément. La représentation dans des configurations simples des couples conjugués objets et images reste délicate. Certains candidats sont dans l'incapacité de produire un rayon émergent d'un système optique quand l'incident est fourni ou inversement. Les lois de Snell-Descartes sont parfois bafouées : des rayons se rapprochent ou s'éloignent de la normale d'incidence de façon aléatoire. Les notions d'angle limite de réfraction et de réflexion totale semblent très virtuelles.

Points caractéristiques

Trop d'étudiants considèrent que les foyers objets et images sont conjugués, plus nombreux sont ceux qui ignorent les propriétés des plans anti-principaux et de la configuration de Bessel.

Configurations de base

La maîtrise des deux configurations minimales, la conjugaison source-plan focal et celle de Bessel, est loin d'être effective. Le constat est regrettable car ces deux configurations sont à la base de celles qui sont utilisées en TP d'optique géométrique et d'optique ondulatoire. Il est délicat de comprendre la structure de la ligne de lumière d'un Michelson si ces briques élémentaires sont méconnues.

Les systèmes optiques simples

Loupe, lunette astronomique, lunette de Lippershey (dite de Galilée), viseur, collimateur sont trop fréquemment ignorés.

Optique ondulatoire

Cohérence

Les notions de cohérence restent vagues, cohérence spatiale et cohérence temporelle ou spectrale sont confondues. Les interférences par division du front d'onde ou division d'amplitude sont identifiées et distinguées avec peine. Les propriétés des premières étant souvent affectées aux secondes et réciproquement.

Différence de marche

Les formules décrivant les différences de marche sont produites avec une verve certaine, toutefois les démonstrations sont souvent maladroitement, voire inexistantes. L'étude du Michelson, dans ses deux configurations de base, lame d'air et coin d'air, est ainsi fréquemment méconnue, les candidats se contentant de l'apprentissage de formules dont ils peinent à justifier les natures.

Diffraction

Les réponses aux questions relatives à la diffraction sont noyées dans des calculs complexes, même lorsque ces questions sont à caractère qualitatif.

Thermodynamique

La distinction entre fonctions d'états et grandeurs caractéristiques d'une transformation n'est pas effective, certains candidats évoquent ainsi un premier principe sous la forme fantasque suivante $DU = DQ + DW$. Rappelons que le transfert thermique et le travail dépendent de la transformation et ne sont pas des fonctions d'états. Cette erreur est majeure et rédhitoire. Quelques candidats tiennent à affirmer le caractère de Q flux thermique ou quantité de chaleur comme fonction d'état lors d'analyse de transferts thermiques : cette initiative reste malheureuse quel que soit le contexte. Les propriétés des transformations idéalisées réversibles sont étendues avec générosité à l'ensemble

des transformations réelles, la loi de Laplace est ainsi exploitée pour toute transformation adiabatique, y compris malheureusement dans les cas irréversibles. La recherche de l'entropie créée est problématique et n'aboutit pas fréquemment. Des candidats évoquent l'augmentation d'entropie de « l'univers », notion obsolète et délicate surtout quand on interroge ces mêmes candidats sur leur notion de « l'univers ». Les diagrammes de Clapeyron-Watt et d'entropie sont peu utilisés alors qu'ils permettent souvent de visualiser et simplifier les questions posées. Le modèle de gaz utilisé se limitant presque exclusivement à celui du gaz parfait, le jury apprécierait que les formulations des transformations polytropiques ne soient pas ignorées, ou que la recherche de la variation d'entropie entre deux états connus ne soit pas l'occasion de démonstrations d'apparence laborieuse. La chaleur latente est mal définie et fait souvent appel à la caractérisation d'un transfert thermique, alors qu'elle devrait être systématiquement définie comme une variation d'enthalpie ou corrélée à une variation d'entropie.

Transferts thermiques

Le modèle de conduction thermique est exploité et donne lieu à l'usage des résistances thermiques. On regrettera le caractère erroné de l'unité dimensionnelle ohmique que certains étudiants affectent à ces grandeurs.

Le jury attend une connaissance de la loi de Fourier sous sa forme traditionnelle utilisant le champ de gradient thermique, il apprécie peu l'usage du terme SI pour figurer la dimension d'une conductivité thermique.

Le jury s'étonne de l'apparition d'une formulation peu « commune » de la loi de Fourier propre à cette session et invite les candidats futurs à s'en dispenser.

Le $\frac{1}{S} \frac{\partial Q}{\partial t} = -\lambda \frac{\partial T}{\partial r}$ incriminé est une hérésie sous-tendant l'existence d'une fonction Q et lui prêtant un caractère de fonction d'état. Les conditions d'applications de l'analogie résistive ne sont pas toujours vérifiées avant d'être utilisées à tort. Le caractère stationnaire, le canal de conduction unique et l'absence de termes de sources sont des exigences parfois oubliées. L'équation locale de la chaleur est trop souvent prise comme base de nombreuses résolutions. Les candidats oublient qu'il ne s'agit que d'une version réduite de la conservation de l'énergie et qu'elle n'est pas universelle, surtout en présence de convection (loi de Newton). Le rayonnement thermique est associé à la production de nombreuses formules qui sont connues mais dont l'interprétation est plus délicate. Le terme p de la Loi de Stefan a ainsi une grande diversité de dimensions et définitions dès qu'on sonde les candidats pour s'assurer de sa nature.

Électromagnétisme-ondes

Les propriétés des OPPM dans le vide sont bien maîtrisées, le défaut vient souvent de l'extension généreuse de ces propriétés à des ondes qui ne sont pas des OPPM ou qui ne se trouvent pas dans le vide. Une onde non plane se voit trop souvent prêter les propriétés de sa consœur plus simple.

La relation $\vec{B} = \frac{\vec{k} \wedge \vec{E}}{\omega}$ ne se vérifie pas pour une onde non plane. L'usage de la notation complexe provoque des débordements similaires et le jury ne peut que regretter la regrettable fréquence d'apparition de vecteurs de Poynting complexes. La polarisation est souvent qualifiée d'elliptique ou rectiligne mais elle est trop rarement définie. Diffusion et dispersion sont confondues.

Électromagnétisme-Induction

Cette partie du programme s'est révélée des plus discriminantes. Quelques candidats la pratiquent avec brio, mais la majorité démontre une faible maîtrise voire une ignorance de ces chapitres. La confusion entre les forces de Laplace et celles de Lorentz est régulière, le caractère nul de la puissance des « forces magnétiques » n'est, de fait, pas toujours avéré dans l'esprit et la pratique des préparateurs. La définition des coefficients d'inductance L et M est très approximative, voire inexistante. Les justifications de signe sont méconnues.

Électrostatique & Magnétostatique

La détermination des symétries et directions des champs vectoriels manque souvent de rigueur. L'utilisation de méthodes macroscopiques type Ampère ou Gauss, sur un point singulier d'une distribution, reste malheureuse et survit d'année en année. Il est regrettable que les configurations du cours de magnétostatique restent d'apparence complexe pour les candidats. Les modèles du fil infini, du solénoïde infini ou de la simple spire sont sources de perplexité et d'erreurs pour trop de préparateurs. Le potentiel vecteur \vec{A} est au programme, et si certains l'ignorent, d'autres, informés, ont les plus grandes difficultés avec l'étude de ses symétries. Dans l'essentiel des cas, le choix de la méthode de détermination d'un champ relève d'un processus heuristique et non d'un algorithme déterministe. Étonnant quand l'alternative, dans la majorité des exercices, se fait soit sur les méthodes intégrales, soit sur les méthodes macroscopiques.

Électrocinétique

Cette partie reste globalement la mieux maîtrisée des candidats. Le théorème de Millmann est souvent considéré comme la clé universelle de toutes les analyses : l'usage est sans doute excessif pour une simple réduction de la loi des nœuds. Les mésusages en sont rares mais perdurent, l'application du théorème sur les sorties d'amplificateurs est toujours erronée mais reste un classique pratiqué avec constance. Les conjugaisons du théorème de superposition avec l'analyse des réseaux linéaires sont sources d'erreurs d'extinction, les sources de courant éteintes s'assimilent à des interrupteurs ouverts et non des fils comme certains candidats se plaisent à le penser. Les diagrammes de Bode asymptotiques en gain sont correctement produits pour l'essentiel, quelques candidats ne s'étonnent toutefois pas des divergences d'amplification infinie qui ne peuvent exister. Les diagrammes en phase sont sujets à des erreurs plus lourdes. Globalement, le jury s'étonne de l'absence de vérification des fonctions de transfert obtenues avant tout tracé, chaque candidat devrait s'assurer de la pertinence de sa solution en comparant les limites hautes fréquences et basses fréquences de sa fonction avec celles des schémas équivalents du circuit.

Conclusions

Dans l'ensemble, le jury a interrogé des candidats de valeur qui ont démontré un bon niveau de compétence. L'an dernier, nous avons pu regretter la très grande hétérogénéité des niveaux parmi les candidats et souligner l'existence d'un groupe réduit démontrant une absence de maîtrise du programme et une ignorance totale du cours. Le jury se réjouit du nombre croissant de candidats qui démontrent de réelles aptitudes pour ce type d'oral et qui sont au fait de nos exigences. Pour confirmer ces progrès, nous invitons les futurs candidats à consulter les rapports des années précédentes et à s'en inspirer pour définir et cadrer leur préparation.

Nous la leur souhaitons enrichissante et fructueuse.

Anglais

Déroulement de l'épreuve et critères pris en compte pour l'évaluation

L'épreuve orale d'anglais se déroule en 20 minutes.

Pendant les 40 minutes de préparation, le candidat écoute un enregistrement puis lit un article de presse.

Lors de l'épreuve, le candidat commence par un compte-rendu, précis mais succinct, de ce qu'il a compris du document sonore pendant l'écoute. Puis, il présente l'article de presse.

Les principaux critères pris en compte dans la notation sont la compréhension des documents, les capacités d'analyse et le niveau d'expression orale.

Le document enregistré

La compréhension d'un document sonore de 2-3 minutes pose en général peu de problèmes, mais la restitution demandée gêne la majorité des candidats. Il faut éviter à tout prix d'énumérer un à un des détails qui peuvent vite devenir fastidieux. L'objectif est de restituer au jury les informations essentielles de l'enregistrement à l'aide d'un débit et d'une intonation aussi naturels que possible.

L'article de presse

L'article de presse, extrait des grandes publications anglophones (Exemples : *The Times*, *The Economist*, *The Guardian*, *The New York Times*, *Time* ...) traite d'un sujet de l'actualité récente. Le candidat en fait une présentation de type résumé / commentaire qui met en avant ses capacités de synthèse et d'argumentation, ainsi que sa connaissance de l'actualité et de la culture des pays anglophones.

L'entretien

Il est toujours conduit dans un esprit d'évaluation positive. Les questions peuvent permettre au candidat de corriger ses erreurs d'analyse ou au contraire d'approfondir sa réflexion. Cette dernière partie de l'oral comporte la lecture et la traduction en français de quelques lignes de l'article choisies par le jury. La sous-épreuve de traduction n'est pas à négliger car elle se révèle très discriminante. En effet, elle permet au jury d'évaluer finement la prononciation du candidat, ainsi que son analyse de la syntaxe et sa maîtrise d'un vocabulaire élaboré.

Niveau de langue des candidats

Le niveau des candidats admissibles aux épreuves d'oral en cette session 2012, est, comme lors des années précédentes, hétérogène. Les candidats qui accumulent les erreurs grammaticales — principalement sur les verbes (conjugaisons, temps, verbes irréguliers, ...) —, mais aussi parfois sur le groupe nominal (*the* et l'article zéro, quantifieurs, ...) —, lexicales ("comportment" au lieu de *behaviour*, "publicities" au lieu de *advertisements*, "scientifics" au lieu de *scientists*, par exemple) ou phonologiques, sont pénalisés et ne peuvent obtenir une note supérieure à 9/20. Cependant, d'autres candidats, dont la maîtrise de la langue est parfois approximative, ont recours à l'autocorrection et

leurs efforts pour exprimer clairement leurs idées et communiquer avec le jury sont pris en compte positivement, dans la mesure où ces erreurs restent ponctuelles.

Enfin, il faut souligner qu'un certain nombre de candidats présentent un bon, voire un excellent niveau, à cette épreuve. Ils savent s'exprimer dans une langue grammaticalement correcte, fluide, à l'aide d'un lexique précis. Leur prononciation est tout à fait satisfaisante. Ils méritent donc d'être félicités et obtiennent une note égale ou supérieure à 14/20.

Conseils aux futurs candidats

D'un point de vue méthodologique, il convient de se présenter à l'épreuve d'anglais en connaissant son déroulement et les attentes du jury. En effet, une bonne gestion du temps de parole (environ 10 minutes) de la part du candidat laisse le temps au jury de pouvoir mener sereinement l'entretien.

En ce qui concerne la préparation de l'article de presse pendant l'année, il semble nécessaire de connaître les grands thèmes de l'actualité de l'année scolaire ainsi que leurs enjeux. On peut citer en 2012 les élections américaines, les festivités du Jubilé et les Jeux Olympiques à Londres.

Enfin, on conseillera aux futurs candidats de prendre l'habitude d'écouter un anglais authentique, de lire régulièrement la presse, d'écouter la radio (*BBC news, npr . . .*), de regarder des émissions anglaises et américaines sur les chaînes télévisées du câble (*CNN, BBC, CNBC*) ou sur Internet et de s'entraîner à prendre la parole en anglais le plus souvent possible pendant leurs deux années de préparation au concours.

Allemand

Pour les modalités précises de l'épreuve d'oral de langues, les candidats peuvent se rapporter aux rapports des années antérieures. Il est surtout important de savoir qu'il s'agit d'une épreuve orale de 20 minutes qui porte sur deux préparations différentes :

- la première vise à reconstituer le contenu d'un enregistrement sonore ;
- la seconde exige le résumé **et** le commentaire d'un texte écrit.

Pour ces deux sujets de thématiques différentes, mais toujours d'actualité, les candidats disposent en tout de 40 minutes de préparation.

Presque tous les candidats semblent moins bien préparés à la première partie, la restitution d'un document sonore. Pour la seconde partie, pourtant plus complexe, les candidats semblent globalement plus à l'aise. La plupart du temps, le résumé du document écrit est élaboré correctement, même si certains points appellent parfois une rectification ou s'il subsiste certains manques auxquels un dialogue avec l'examineur remédie souvent. Il serait néanmoins souhaitable que les candidats structurent davantage le commentaire, qu'ils acquièrent un vocabulaire plus riche pour présenter une argumentation plus soutenue, afin d'instaurer une distance critique à l'égard du texte proposé.

Les examinateurs n'ont aucune idée préconçue pour l'organisation de ce commentaire. Il est important pour eux de voir si le candidat est capable de saisir l'enjeu du texte avec pertinence, mais aussi de prendre ses distances à son égard, et d'en montrer les éventuelles contradictions. Tous les commentaires un peu intéressants, qui ne se contentent pas tout simplement de reprendre le texte et qui sont formulés dans un allemand correct et de bonne tenue, sont bien, voire très bien notés.

Pour les futurs candidats, nous pouvons formuler les conseils suivants :

- savoir lire et comprendre l'allemand pour analyser le monde moderne est un atout irremplaçable. Savoir profiter de ce que vous avez appris depuis de nombreuses années ;
- l'entraînement à la compréhension orale peut se faire partiellement hors du cadre scolaire des « colles » ; le bon usage de la navigation sur Internet et en particulier la radio (par exemple *Deutsche Welle*) ou la télévision par Internet (*heute.de* ou *arte.tv*) offrent une multitude de possibilités. Tenter de vous en servir régulièrement, pour vous habituer un peu plus à l'écoute des documents sonores.

Épreuves sportives

Les candidats ne doivent pas oublier de se munir d'un justificatif d'identité et de le récupérer à la fin des épreuves. Ils doivent également penser à signer les feuilles de résultats après le passage des tests. Les candidats en retard sont acceptés jusqu'à la fin de la première épreuve (natation).

L'épreuve de tractions et l'épreuve d'abdominaux sont notées chacune sur 10.

Les autres épreuves sont notées sur 20.

Toute performance qui se trouve comprise entre deux performances différant d'un point entraîne la note correspondant à la performance inférieure. Les épreuves non effectuées, non terminées ou dont les performances sont inférieures à celle de la note 1 sont notées zéro.

Les candidats doivent être particulièrement attentifs aux consignes d'exécution des épreuves qui leur sont rappelées avant le début de chacune. Ces consignes reprennent notamment les prescriptions des fédérations nationales des sports concernés. Leur non respect, volontaire ou non, peut entraîner la nullité de l'épreuve concernée et l'attribution de la note de 0.

Les barèmes de cotation des épreuves sportives sont fixés ainsi :

Notes	Hommes				
	Tractions	Abdominaux	Course 50 m	Course 3000 m	Natation 50 m
20	/	/	6,47 s	10 min 29 s	29,6 s
19	/	/	6,51 s	10 min 41 s	30,2 s
18	/	/	6,56 s	10 min 53 s	30,8 s
17	/	/	6,61 s	11 min 6 s	31,6 s
16	/	/	6,65 s	11 min 21 s	32,3 s
15	/	/	6,70 s	11 min 36 s	33,1 s
14	/	/	6,82 s	11 min 53 s	35,1 s
13	/	/	6,89 s	12 min 10 s	36,5 s
12	/	/	6,97 s	12 min 29 s	38,0 s
11	/	/	7,06 s	12 min 50 s	39,7 s
10	12	55	7,15 s	13 min 12 s	41,7 s
9	10	50	7,25 s	13 min 36 s	43,9 s
8	9	45	7,36 s	14 min 2 s	46,4 s
7	8	40	7,47 s	14 min 29 s	49,1 s
6	7	35	7,60 s	14 min 59 s	52,3 s
5	6	30	7,70 s	15 min 30 s	56,0 s
4	5	27	7,88 s	16 min 5 s	59,8 s
3	4	24	8,03 s	16 min 42 s	64,2 s
2	3	21	8,20 s	17 min 22 s	69,3 s
1	2	18	8,38 s	18 min 5 s	74,9 s

Concours Centrale-Supélec 2012 filière MP

Notes	Femmes				
	Tractions	Abdominaux	Course 50 m	Course 3000 m	Natation 50 m
20	/	/	7,61 s	12 min 58 s	36,2 s
19	/	/	7,69 s	13 min 16 s	37,2 s
18	/	/	7,77 s	13 min 37 s	38,4 s
17	/	/	7,86 s	13 min 59 s	39,7 s
16	/	/	7,96 s	14 min 23 s	41,1 s
15	/	/	8,07 s	14 min 49 s	42,7 s
14	/	/	8,18 s	15 min 17 s	44,5 s
13	/	/	8,31 s	15 min 48 s	46,5 s
12	/	/	8,44 s	16 min 21 s	48,8 s
11	/	/	8,58 s	16 min 58 s	51,3 s
10	5	45	8,73 s	17 min 37 s	54,1 s
9		40	8,89 s	18 min 19 s	57,2 s
8	4	35	9,06 s	19 min 6 s	60,8 s
7		30	9,25 s	19 min 56 s	64,7 s
6	3	25	9,45 s	20 min 51 s	69,1 s
5		20	9,70 s	21 min 40 s	74,0 s
4	2	17	9,89 s	22 min 54 s	79,6 s
3		15	10,14 s	24 min 4 s	85,8 s
2	1	12	10,40 s	25 min 19 s	92,7 s
1		9	10,69 s	26 min 42 s	100,5 s