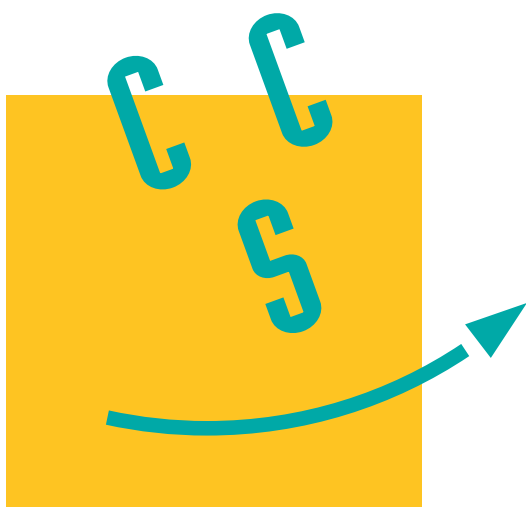
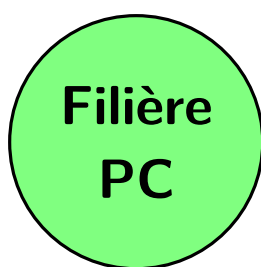




CONCOURS CENTRALE•SUPÉLEC

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	10
Mathématiques 1	14
Mathématiques 2	18
Physique 1	21
Physique 2	26
Chimie	30
Allemand	34
Anglais	38
Arabe	44
Chinois	46
Espagnol	48
Italien	50
Portugais	51
Russe	53
2 Épreuves orales	1
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques 1	19
Mathématiques 2	23
Physique 1	28
Physique 2	32

Chimie	36
Travaux pratiques de physique	40
Travaux pratiques de chimie	45
Allemand	47
Anglais	49
Arabe	53
Chinois	55
Espagnol	58
Italien	60
Portugais	61
Russe	63
3 Épreuves orales École navale	1
Table des matières	1
Le mot du Président	2
Physique 1	3
Physique 2	5
Mathématiques	6
Anglais	7
Allemand	10
Épreuves sportives	11

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 couteuse. 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	2782	654	586	584	49
Centrale Lyon	2867	630	517	491	58
Centrale Marseille	2722	1044	910	883	75
Centrale Nantes	2898	687	621	548	45
Centrale Paris	2519	470	317	225	86
Centrale Paris étranger	116	38	28	14	8
Cycle international	23	12	6	6	5
École navale	296	151	73	59	16
ENSEA	1133	790	220	219	14
ENSIIE	944	648	158	158	8
IOGS	1863	862	737	735	41
IOGS étranger	56	23	21	21	—
Supélec	2365	719	628	564	107
Supélec étranger	111	34	33	17	3

Détail du cycle international

	Appelés	Entrés
Centrale Lille	3	—
Centrale Lyon	3	—
Centrale Marseille	6	—
Centrale Nantes	5	1
Centrale Paris	3	3
Supélec	4	1

Limites par concours (nombre de points)

	Barre d'adm.	Premier classé	Dernier classé	Premier entré	Dernier entré
Centrale Lille	816	2593,9	1552,0	1770,0	1554,0
Centrale Lyon	776	2656,4	1741,2	2007,4	1763,9
Centrale Marseille	741	2658,3	1362,6	1785,2	1429,1
Centrale Nantes	759	2611,4	1524,3	1836,6	1602,1
Centrale Paris	827	2417,4	1717,9	2140,6	1794,3
Centrale Paris étranger	530	941,0	661,0	833,0	743,0
Cycle international	738	1244,00	870,00	1244,00	876,75
IOGS	766	2609,8	1352,6	1806,0	1373,6
IOGS étranger	565	847,0	471,0	—	—
Supélec	854	2507,3	1546,0	1874,2	1622,8
Supélec étranger	605	921,0	599,0	724,0	691,0

Détail du cycle international

	Premier entré	Dernier entré
Centrale Lille	—	—
Centrale Lyon	—	—
Centrale Marseille	—	—
Centrale Nantes	876,75	876,75
Centrale Paris	1244,00	964,25
Supélec	894,00	894,00

Concours Centrale-Supélec 2012

Épreuves écrites

Filière PC

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	10
Mathématiques 1	14
Mathématiques 2	18
Physique 1	21
Physique 2	26
Chimie	30
Allemand	34
Anglais	38
Arabe	44
Chinois	46
Espagnol	48
Italien	50
Portugais	51
Russe	53

Résultats par épreuve

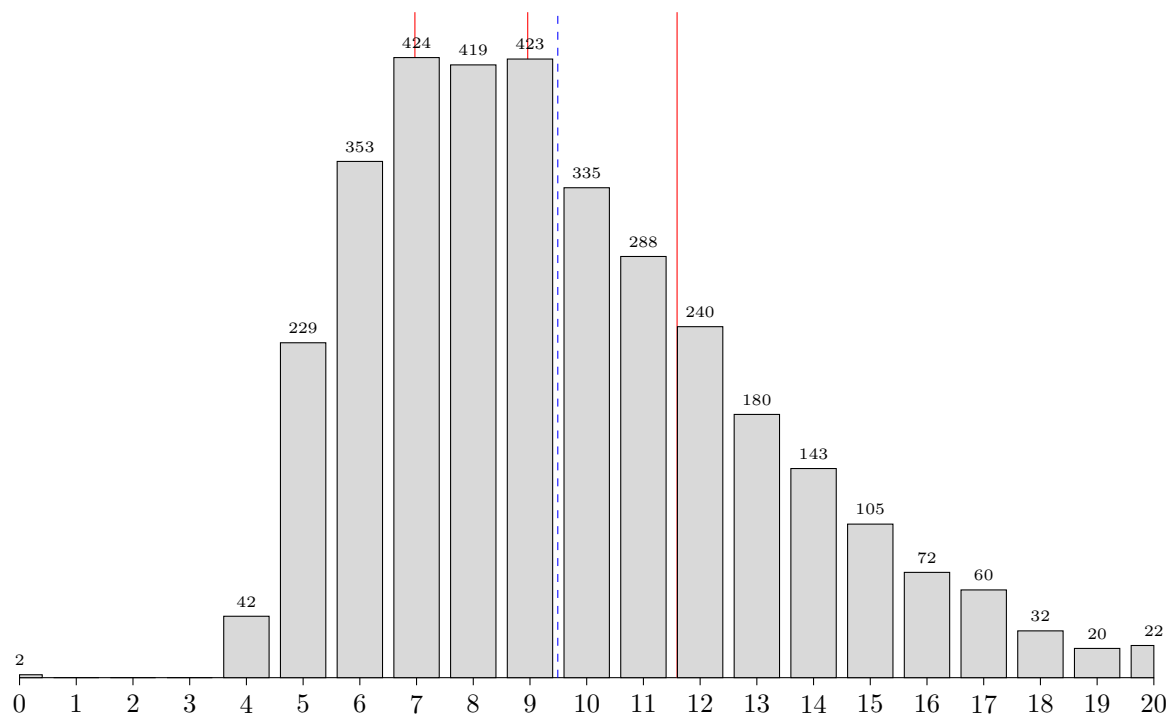
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

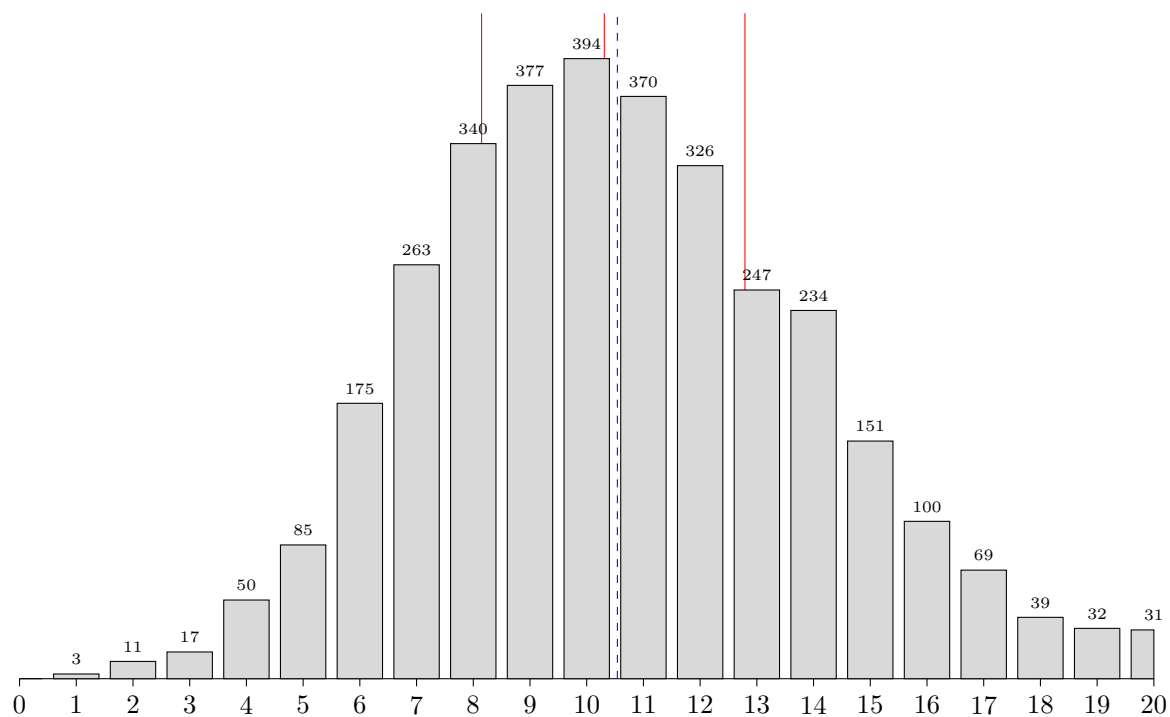
Épreuve	Inscrits	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
Mathématiques 1	3609	6,1%	3389	9,49	3,38	7,0	9,0	11,6	4,6
Mathématiques 2	3609	8,2%	3314	10,54	3,37	8,1	10,3	12,8	4,6
Physique 1	3609	6,5%	3376	10,59	3,39	8,1	10,4	12,9	4,8
Physique 2	3609	7,7%	3330	9,27	3,41	6,9	8,6	11,1	4,3
Chimie	3609	7,3%	3347	10,40	3,38	8,1	10,1	12,6	4,5
Rédaction	3609	7,3%	3345	10,54	3,38	7,9	10,3	12,8	4,9
Langue vivante	3609	8,0%	3322	10,71	3,41	8,3	10,4	13,1	4,8
Allemand	274	3,3%	265	10,71	3,22	8,3	10,5	13,5	5,2
Anglais	3200	8,3%	2934	10,69	3,41	8,3	10,4	13,1	4,8
Arabe	66	9,1%	60	10,43	2,78	8,7	10,4	12,2	3,5
Chinois	3	33,3%	2	14,40	0,00	—	—	—	—
Espagnol	51	5,9%	48	10,62	4,91	5,7	10,5	15,4	9,6
Italien	11	18,2%	9	14,36	1,83	13,2	14,1	15,7	2,5
Russe	4	0,0%	4	14,60	2,36	11,2	13,7	16,8	5,6

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.

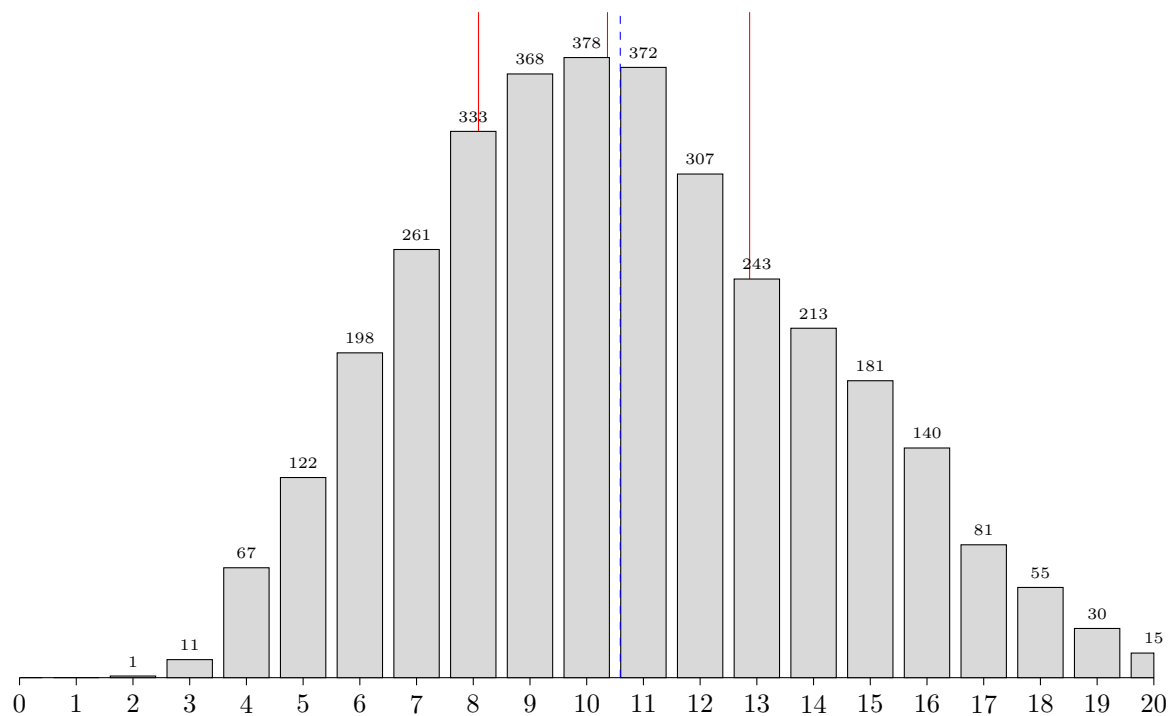
Mathématiques 1



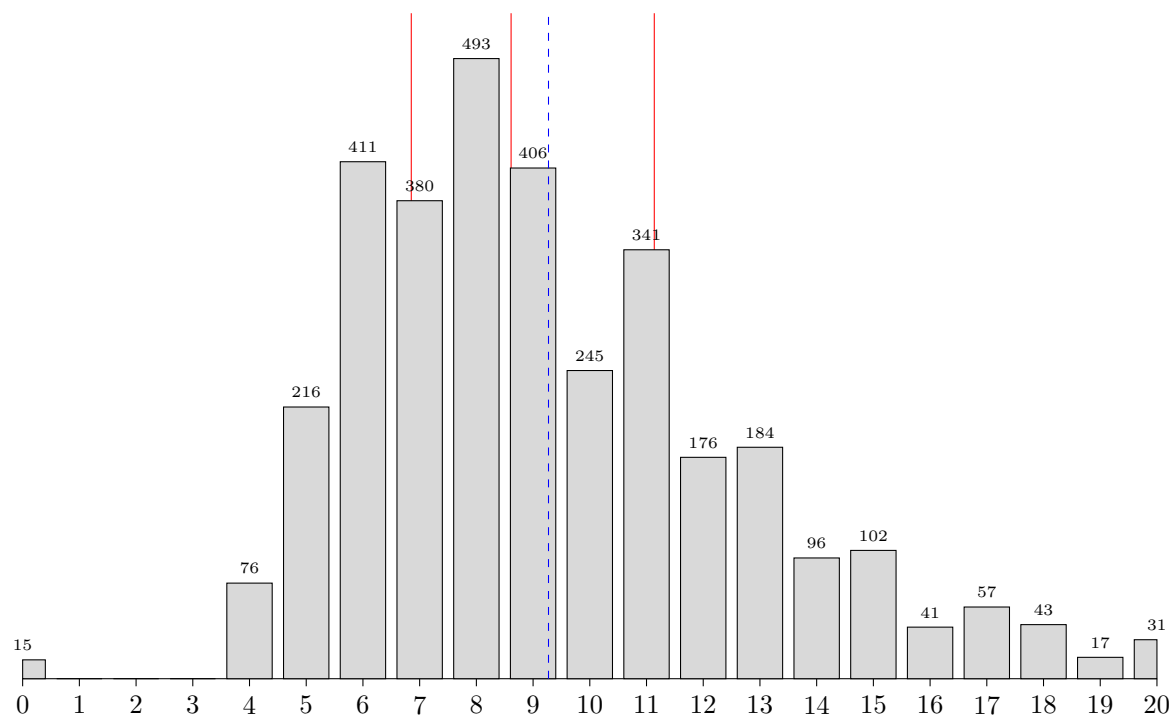
Mathématiques 2



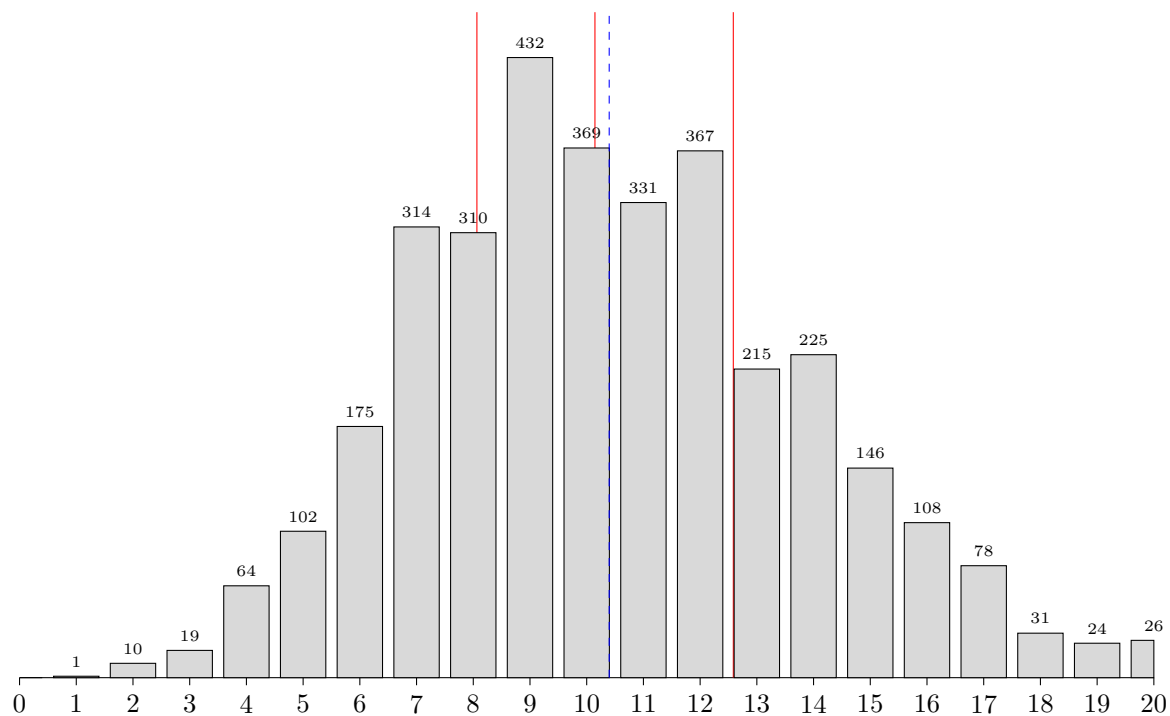
Physique 1



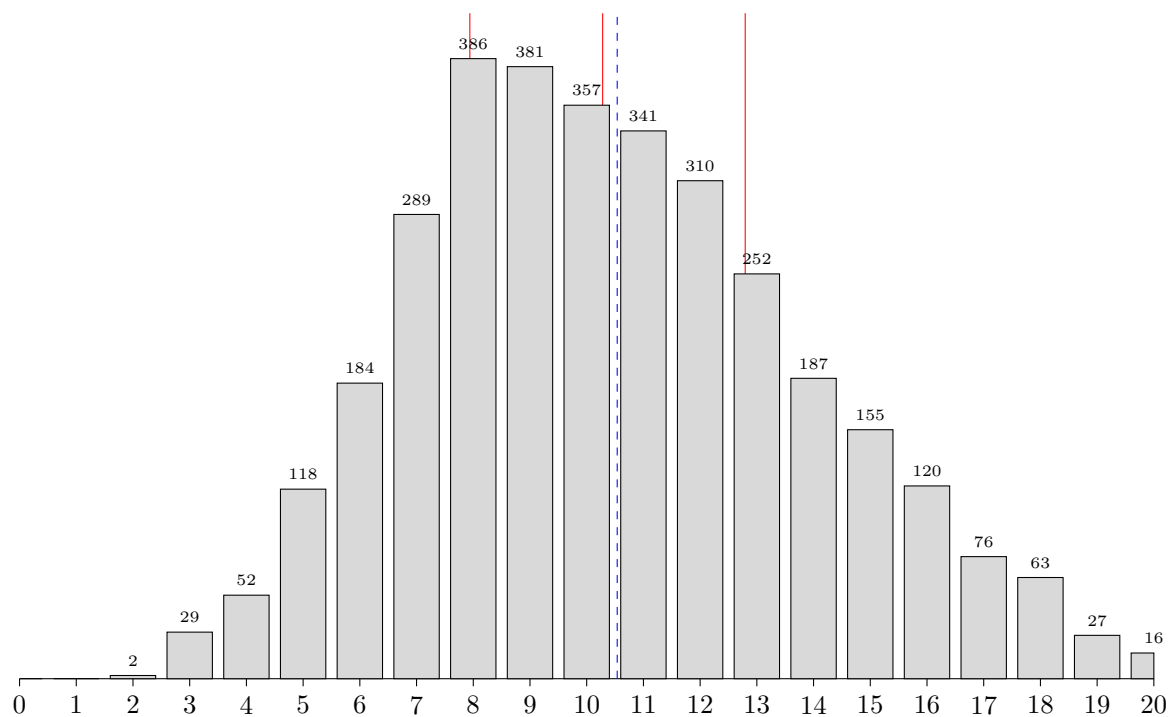
Physique 2



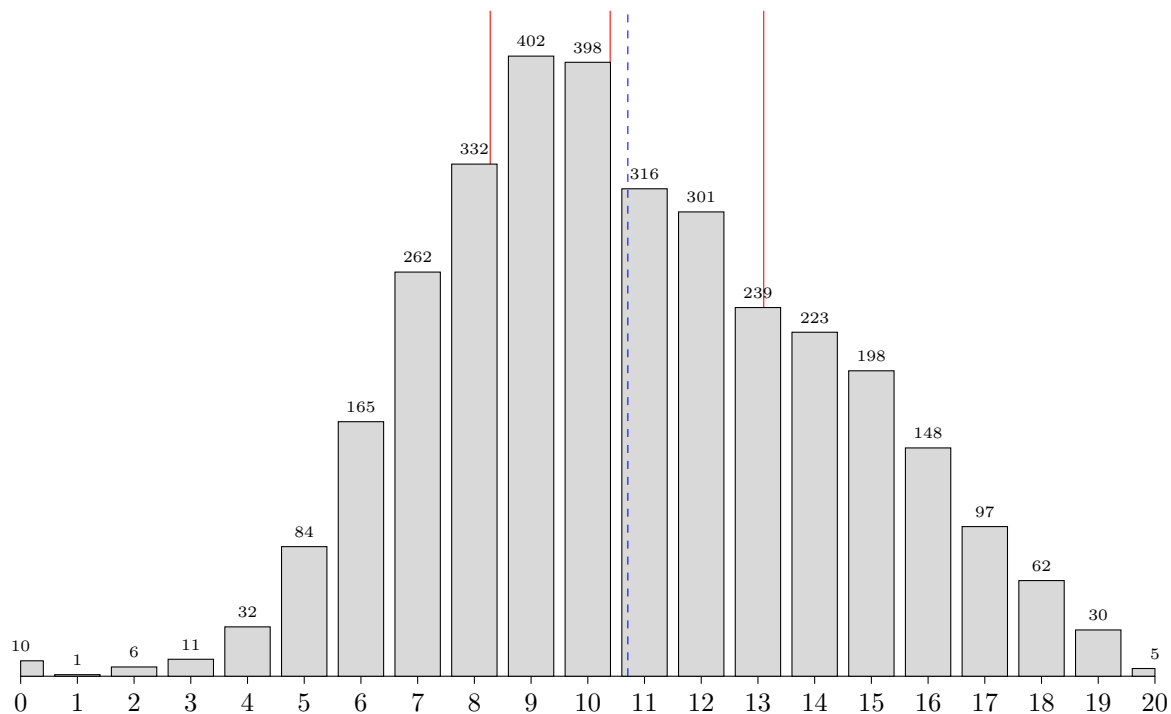
Chimie



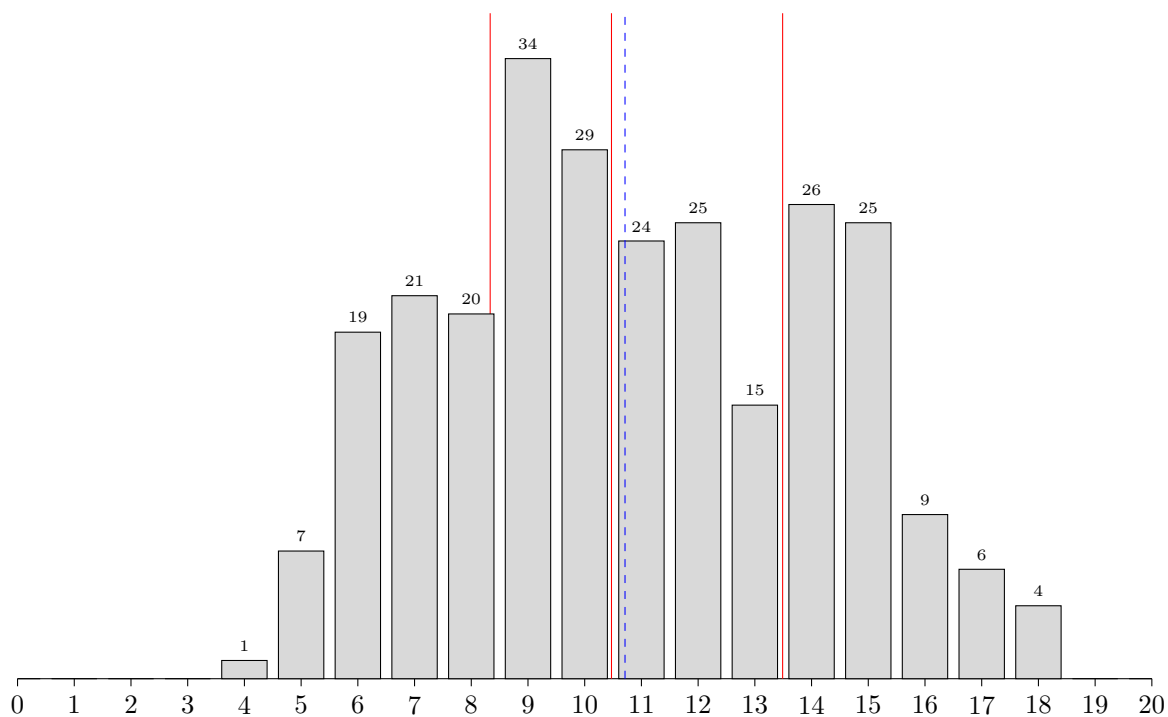
Rédaction



Langue vivante

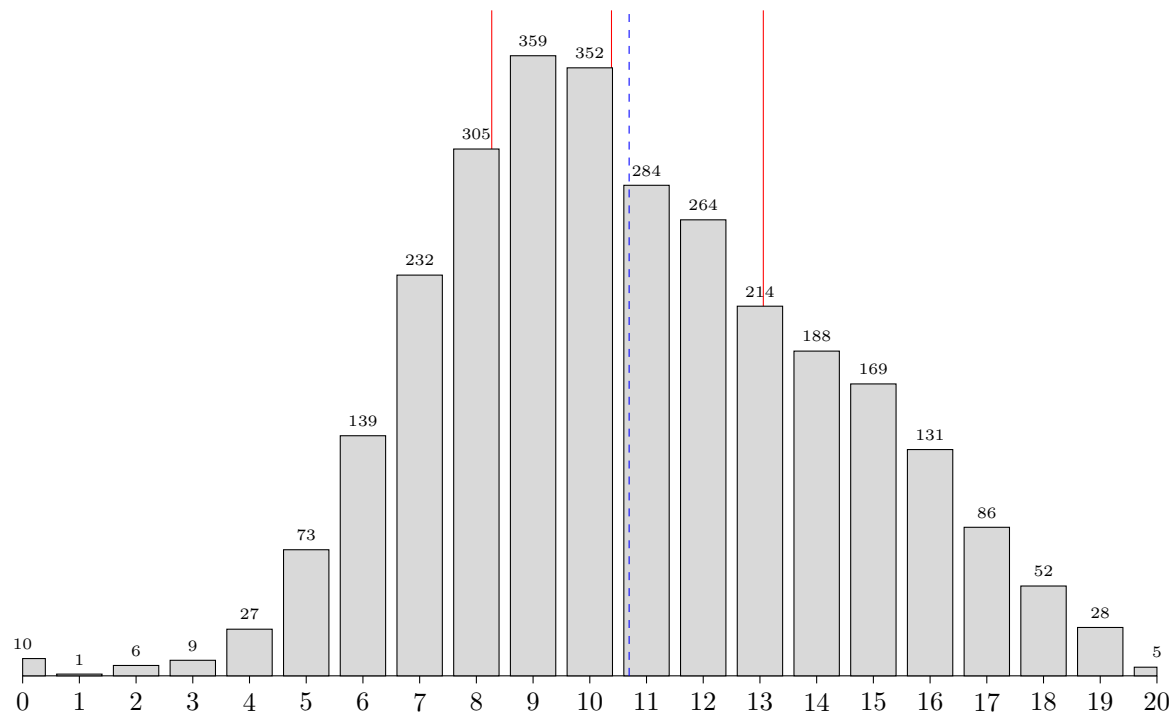


Allemand

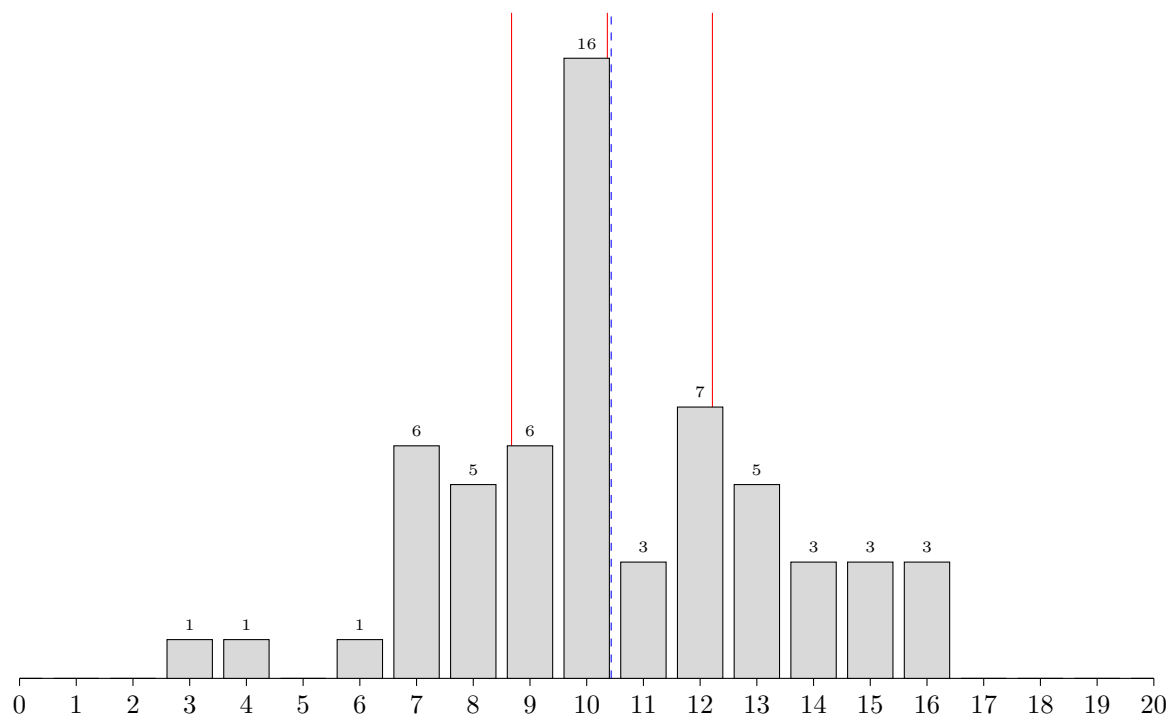


Concours Centrale-Supélec 2012 filière PC

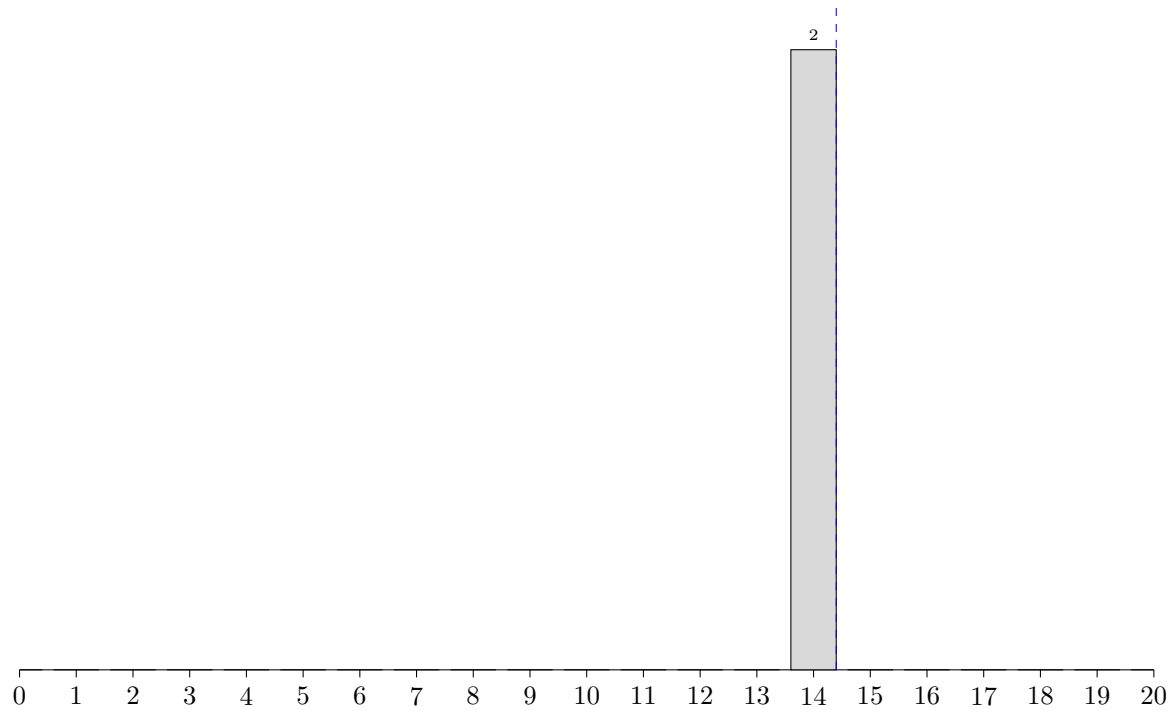
Anglais



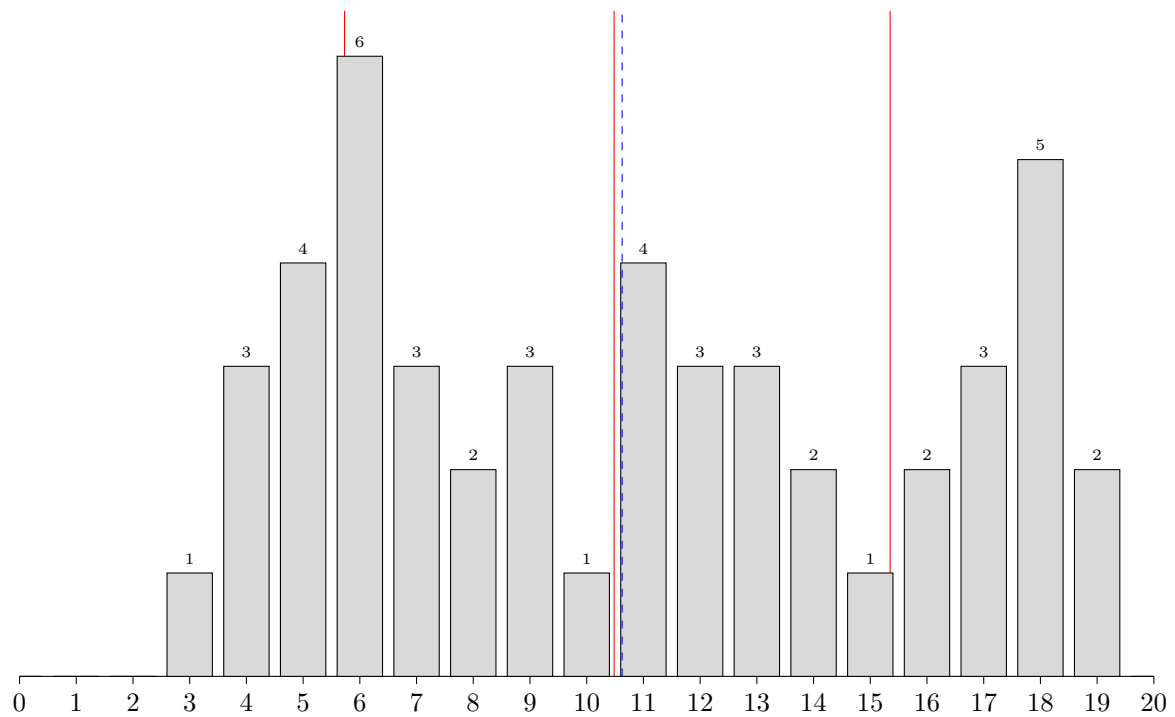
Arabe



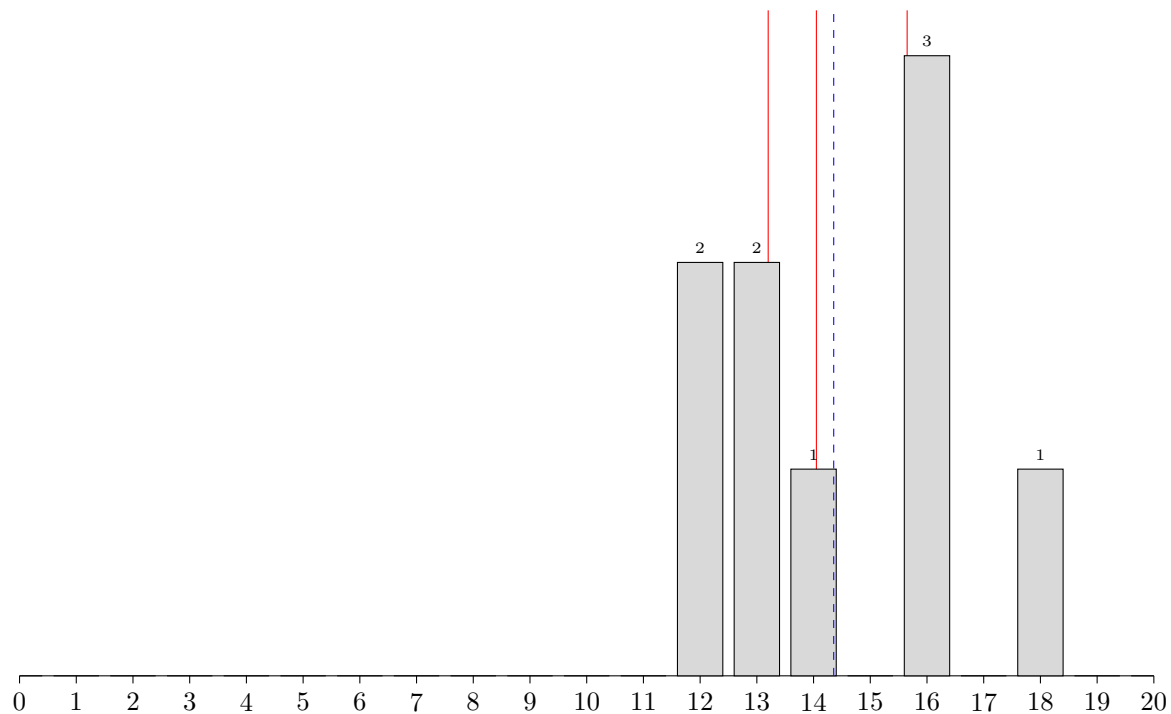
Chinois



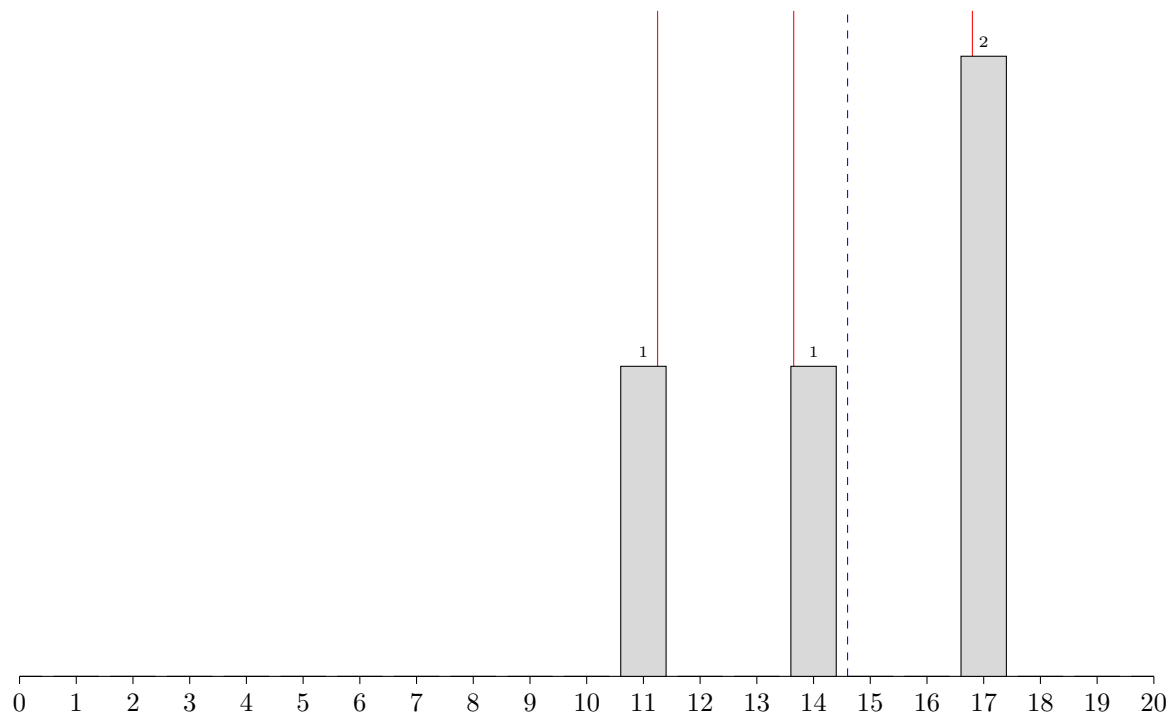
Espagnol



Italien



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 Ricoeur, 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'égarent 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 récitation 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

L'objet du problème est de prouver un Théorème de Hardy-Littlewood sur les séries entières, via une méthode due à Karamata. Plus précisément il s'agit de prouver que toute série entière $(\sum a_n x^n)$ dont les coefficients a_n sont des réels positifs, de rayon de convergence 1 et équivalente à la fonction $\frac{1}{1-x}$ en 1, est telle que la suite (a_n) converge en moyenne vers 1.

La première partie du sujet consiste à démontrer la densité des fonctions polynomiales dans l'ensemble des fonctions continues sur $[0, 1]$. Ce théorème de Stone-Weierstrass figure au programme de PC et la preuve qui en est donnée ici par les polynômes de Bernstein est très accessible.

La seconde partie comporte trois temps. Elle commence par deux contre-exemples de séries entières qui éclairent l'importance de l'hypothèse concernant le signe de la suite. Enfin le théorème est prouvé à l'aide d'un encadrement utilisant la propriété démontrée partie I.

Analyse globale des résultats

Le sujet est de longueur raisonnable et a permis de bien discriminer les candidats, qui ont pu s'exprimer sur des difficultés progressives, certaines copies l'ont traité entièrement. Il comporte deux parties bien distinctes. La première est très proche du programme de première année et nécessite des qualités de rigueur, notamment dans les majorations. Les résultats de cette partie sont dans leur ensemble assez décevants car de nombreux candidats ont été déstabilisés dès le début du problème par des égalités liées au binôme de Newton et des majorations sur des sommes tronquées : ceci a permis de valoriser les étudiants rigoureux. La seconde partie utilise les résultats du cours d'analyse portant sur les séries entières. La notion même de série entière n'est pas vraiment assimilée par bon nombre de candidats qui pensent que le coefficient a_n de la série $(\sum a_n x^n)$ peut dépendre de x , ce qui entraîne automatiquement une disqualification pour les questions **II.A** et **II.B**. La partie **II.C** et **II.D** nécessite une bonne maîtrise de la définition d'un équivalent et d'une limite, dont la connaissance a été le facteur de réussite des bonnes copies. Quelques candidats ont traité le sujet correctement en entier, ce qui doit être souligné car c'est un exploit, mais de nombreuses copies parfois très copieuses présentent un tel manque de rigueur qu'il n'est possible de valoriser aucune réponse.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Dans ce sujet de nombreuses questions donnaient le résultat à prouver. Certaines copies tentent de bernier le correcteur en s'arrangeant pour obtenir ce résultat contre vents et marées. Le correcteur repère systématiquement ce type de falsification, et bien entendu sanctionne ce comportement, mais surtout il aura pour la suite des raisonnements un regard beaucoup plus critique. L'honnêteté est donc bien entendue la règle numéro un pour les candidats.

L'argumentation est le fer de lance du candidat et doit avoir la taille requise. Par exemple, pour étudier la convergence de la série $(\sum n)$, la phrase « il est évident que la série diverge » est à proscrire, on argumentera en disant que le terme général ne tend pas vers 0. *A contrario* pour étudier $\|f\|_\infty$ lorsque $f(x) = x^2 - x$, une étude complète de la fonction avec tableau de variation et signe de la dérivée peut être avantageusement remplacée par une phrase : « la fonction f positive sur $[0, 1]$ atteint son maximum en $1/2$ ».

Les questions de majoration sont souvent l'occasion de fautes de raisonnement, ce fait est signalé chaque année. On peut signaler entre autres l'oubli des valeurs absolues, par exemple voici ce qu'on peut lire parfois à la question **I.C.3** : pour tout $x \in [0, 1]$, $B_n(f)(x) - f(x) \leq \frac{\delta}{2\sqrt{n}}$ donc $\|B_n(f) - f\|_\infty \leq \frac{\delta}{2\sqrt{n}}$. Au passage, on rappelle que la majoration d'une borne supérieure d'un sous-ensemble de $\mathbb{R}$ ne peut se faire directement et doit obligatoirement passer par une majoration de chaque terme de ce sous-ensemble. On oublie de justifier que pour qu'une somme partielle soit majorée par la somme totale il faut un argument sur le signe de la somme des termes restants.

Partie I

I.A.1 Traité sur toutes les copies.

I.A.2-3 On dénombre au moins quatre démonstrations bien différentes de ces questions : l'utilisation de la formule $k \binom{n}{k} = n \binom{n-1}{k-1}$ est sans doute la plus simple ; la dérivation de l'expression $(x + (1-x))^n$, variante plus compliquée de la dérivation par rapport à x de l'expression $(x+y)^n$; la démonstration par récurrence basée sur la formule de Pascal est la plus longue à rédiger. Certains bons candidats se sont trop attardés sur ces deux questions. D'autres ne pensent pas à préciser qu'ils réindiquent certaines sommes en cours de calcul, par exemple en précisant « on pose $k = p + 1$ » : c'est très déroutant pour le correcteur, qui se met parfois à douter de la sincérité de raisonnements trop laconiques qui débouchent sur le bon résultat.

I.A.4 En général bien traitée

I.B.1.a La notation $\sum_{k \in V}$ apparaît mal comprise sur de nombreuses copies et ceci transparait quand le candidat écrit : $\sum_{k \in V} \binom{n}{k} x^k (1-x)^{n-k} = 1$.

I.B.1.b Cette question a donné lieu à des démonstrations fantaisistes basées sur l'inégalité $x < x^2$. La bonne démarche consistait à prendre le problème à l'envers en utilisant **I.A.4**, ce qui a permis de valoriser les candidats méthodiques et rigoureux.

I.B.1.c On voit parfois apparaître ici une factorisation, bien inutile, du polynôme $1 + x(1-x)$ pour obtenir son maximum sur $[0, 1]$

I.B.2.a Les candidats, qui ont oublié la valeur absolue sur le produit scalaire, n'ont pas obtenu les points. Le produit scalaire canonique sur $\mathbb{R}^{n+1}$ n'est cité que dans une copie sur deux.

I.B.2.b Une question qui a permis de cerner les candidats astucieux et généralement n'est traitée que sur les très bonnes copies.

I.C 1-2 Souvent bien traitée.

I.C.3.a Les candidats qui ont effectué leur majoration directement sur la norme infinie n'ont pas obtenu les points de cette question. La valeur absolue disparaît de la définition « Lipschitzienne ».

I.C.3.b On attendait, au minimum, que l'on explique que l'inégalité des accroissements finis peut s'appliquer sur le **segment** $[0, 1]$ puisque la fonction f y étant de classe C^1 , sa fonction dérivée est **continue** donc **bornée** sur cet intervalle.

I.C.3.c La démonstration complète de l'extension aux fonctions continues et de classe C^1 par morceaux de la propriété démontrée au b) était semble-t-il hors de portée de la majorité des

candidats, ou nécessitait un soin que les conditions du concours ne permettaient pas à ceux qui avaient compris le problème : ont été prises en compte les réponses cohérentes.

I.C.4 « On pose $r = \frac{c}{\sqrt{n}}$ » n'est pas la réponse attendue car ce n'est pas n qui est donné ici ! On commence à voir dans la réponse à cette question les candidats qui maîtrisent la notion de limite.

II.A.1 Cette question a donné lieu à des réponses très diverses. Plus du tiers des candidats proposent $b_n = x^n$, ayant constaté que $\frac{1}{1-x^2} = \sum_{n=0}^{+\infty} x^{2n}$. La décomposition en éléments simples ou le produit de Cauchy sont parfois utilisés, ce qui d'ailleurs évite le piège précédent. On trouve aussi dans cette partie l'éternelle erreur qui consiste à changer d'indice : « je pose $p = 2n$ » sans se soucier des nombres impairs qui n'ont pas d'antécédent.

II.A.2 On constate ici que de très nombreux candidats ne maîtrisent pas la notion d'équivalent. L'erreur la plus répandue consiste à dire que $f(x) = \frac{1}{1-x^2} \underset{x=1}{\sim} \frac{1}{(1-x)(1+x)} \underset{x=1}{\sim} \frac{1}{1-x}$. Les raisonnements que l'on applique aux « o » sont valables pour les « $\sim$ ». Ce type d'erreur se voit d'ailleurs même dans de bonnes copies.

II.B.1 Les formules toutes prêtes pour développer $\frac{1}{(1-x)^a}$ sont finalement pénalisantes car elles obligent à réfléchir à une simplification des factorielles, travail qui n'est souvent pas finalisé : il est plus simple ici d'appliquer une dérivée. Trop de candidats ne précisent pas les conditions d'utilisation des formules sur les séries entières : addition, dérivation, produit.

II.B.2 On retrouve dans cette question les erreurs signalées au **II.A.1**. La méthode du produit de Cauchy est celle qui apparaît le plus souvent (ne pas oublier de citer les conditions d'application), mais concernant ψ , ce n'est clairement pas la meilleure car elle nécessite de simplifier la somme $\sum_{k=0}^n (-1)^k k$. On trouve également, bien que ce ne soit pas explicitement au programme, une décomposition en éléments simples.

II.B.3-4 Seuls les candidats soigneux arrivent à bout de ces questions.

Le sujet change ensuite de registre et teste la capacité des candidats à rédiger proprement des raisonnements de majoration.

II.C.1 Il faut justifier les minoration, en particulier $\sum_{k=0}^n a_k x^k \geq \sum_{k=0}^n a_k x^n$ mérite une explication.

D'ailleurs certaines copies écrivent $\sum_{k=0}^n a_k x^k = A_n x^n$.

II.C.2 Les candidats qui se ramènent à $(1 - e^{-1/n})f(e^{-1/n}) \rightarrow 1$ s'en sortent bien avec la définition d'une limite, mais rares sont ceux qui aboutissent en restant sur la définition de l'équivalent car ils confondent souvent les deux notions. Par exemple on lit : « pour $\varepsilon = 1/(1 - e^{-1/n})$, on a le résultat demandé en utilisant l'inégalité $|f(e^{-1/n}) - 1/(1 - e^{-1/n})| \leq \varepsilon$ ». D'ailleurs, la majoration demandée est très souvent considérée comme évidente à partir de $f(x) \underset{x=1}{\sim} \frac{1}{1-x}$.

II.C.3 Pour une suite, être majorée ne signifie pas que son terme général soit majoré par une autre suite, or c'est une réponse très répandue dans les copies. De plus, la plupart des candidats conscients du problème ont considéré implicitement qu'une suite majorée par une suite convergente est bornée, il aurait été utile de signaler au moins cette évidence.

II.D.1.a La réponse la plus simple passait par le calcul du produit de Cauchy $f(x)_{\frac{1}{1-x}}$ car elle évite de montrer que la série $\sum_{k=0}^{\infty} A_k x^k$ converge sur $] -1, 1[$. Cette question a donné lieu à des raccourcis malhonnêtes.

II.D.1.b-c De nombreux candidats qui sont arrivés dans cette partie du problème, indépendante du reste, se sont enlisés dans les arguments de majoration pourtant très simples ici. On attend bien entendu un argument sur la monotonie de la suite (A_k) . On trouve aussi des copies où le résultat de la question apparaît miraculeusement en cours de majoration.

II.D.2.a-b Pour la première inégalité, on retrouve les préjugés sur les équivalents cités plus haut. Pour la seconde, plusieurs méthodes sont exploitées dont une inégalité de convexité pour la fonction e^x .

II.D.2.c-d Le piège du $N(1 - e^{-\lambda/N}) \xrightarrow{N \rightarrow +\infty} +\infty$ se referme facilement, surtout en fin d'épreuve, mais c'est tout de même une erreur inadmissible à ce niveau !

Le sujet à partir de cet endroit monte une marche dans la difficulté et s'adresse aux très bons candidats. Le grappillage n'a que très peu fonctionné.

II.E.1 Les réponses qui donnent, sans le simplifier, le résultat en fonction de coefficients a et b d'une droite, et cela même si ces coefficients ont été obtenus correctement, n'ont pas été pris en compte ou seulement partiellement. L'expression de l'intégrale comme une aire de triangle a permis un gain de temps intéressant. À noter que de nombreux candidats considèrent que la fonction affine a pour formule $g(t) = t$.

II.E.2-6 Ces questions ont été correctement traitées sur quelques très bonnes copies : c'est un plaisir de voir que certains candidats allient facilité de calcul et très bonne intuition, même si il faut ici reconnaître que le texte guidait bien.

Conclusions

Ce sujet s'est avéré très classant. Il valorise plus une bonne compréhension de la définition des objets utilisés que la connaissance des techniques étudiées en PC. C'est par exemple le cas pour la notion de série entière qui est mal assimilée par de nombreux candidats, ainsi que la définition d'un équivalent. Nous en profitons donc pour rappeler aux futurs candidats que pour faire de bonnes mathématiques, l'effort de préparation doit se porter avant tout sur le cadrage des définitions.

Mathématiques 2

Présentation du sujet

Cette année, les candidats étaient invités à résoudre des problèmes où les « opérations élémentaires » sur les matrices par la méthode du pivot sont un outil essentiel. Sous différents avatars, cette méthode permet aussi bien de trouver le rang, ou même simultanément l'image et le noyau d'une matrice. Un exemple proposé étant celui des polynômes interpolateurs (matrice de Vandermonde, ici d'ordre 3). L'énoncé demandait ensuite de s'intéresser en parallèle à l'étude des suites récurrentes, sur le modèle de $X_{n+1} = AX_n$, et des équations différentielles linéaires, sur le modèle de $X' = AX$, ce qui amène dans les deux cas à étudier les puissances de A , d'où des questions de diagonalisation.

Une application classique est l'étude des récurrences linéaires, qui faisait ici l'objet d'une question de cours.

Analyse globale des résultats

Les candidats se sont montrés assez efficaces sur les premières questions, pourtant d'une philosophie assez inhabituelle (description d'algorithmes, lecture de graphiques dans l'espace), mais très élémentaires. Par contre le reste de l'épreuve a montré des faiblesses dans la compréhension des conditions initiales d'un problème, ou de la notion générale de changement de variable. On note également que de nombreux candidats n'ont pas assez la culture de la « preuve », aussi succincte soit-elle. Rappelons que chaque assertion doit être justifiée.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Question préliminaire Cette question, finalement assez délicate, a été oubliée par de nombreux candidats. La notion de sous-espace affine semble assez mal (re)connue.

I.A La question a été correctement traitée, le plus souvent.

I.B Question un peu plus difficile, en particulier pour la reconnaissance des figures, mais un bon taux de réussite.

I.C.1, 2 Ici la situation est souvent correctement interprétée mais rarement justifiée (linéarité de f , invertibilité des opérations élémentaires).

I.C.3 À nouveau, trop peu de justifications (liberté de $(C''_{q+1}, \dots, C''_n)$, théorème du rang) pour des assertions d'ailleurs largement suggérées par l'énoncé.

I.C.4 Quelques erreurs de calculs. Une erreur commune est également de donner les antécédents d'une base de $\text{Im } f$ au lieu des images par f .

II.A.1 Ici le noyau est souvent vu comme un simple ensemble.

II.A.2 Il est très rare qu'on invoque ici la dépendance par rapport au couple (u_0, u_1) comme preuve de la dimension 2. Les explications parfois confuses sur les différents cas pour l'équation caractéristique achèvent d'installer le doute sur la dimension.

II.A.3 Cette question n'a été que très rarement traitée correctement. Malgré les garde-fous que pouvaient constituer les deux questions précédentes, le piège a hélas très bien fonctionné, ce qui jette la suspicion sur la solution donnée la plupart du temps à la question précédente. Il semble que les candidats ne savent pas eux-mêmes ce qu'ils entendent par « la suite $(r^n)_{n \geq 0}$ » dans le cas $r = 0$. Mise en regard de la suite $((-1)^n)_{n \geq 0}$, ils l'assimilent presque toujours à la suite nulle.

II.A.4 Les questions demandant un programme informatique sont encore trop souvent contournées.

II.B Question pas toujours comprise.

II.C.2 Les justifications, il est vrai pas forcément élémentaires, sont le plus souvent absentes.

II.D.1 Cette question donne lieu à beaucoup d'erreurs malgré l'aide de la calculatrice. Moins de la moitié des tentatives produit un résultat sans erreur.

III.A.1 Oubli fréquent du cas de cercles tangents.

III.A.2 Beaucoup d'erreurs pour u_3 . Notons que par projection stéréographique (qui transforme les cercles en cercles) on peut remplacer la sphère par un plan. Notons que seule la convexité stricte des disques joue un rôle dans le dénombrement.

III.B.3 Cette question est difficile et, malgré le découpage imposé par l'énoncé, a rarement été complètement justifiée. Notons qu'il faut montrer que la suite $(P(n))_{n \geq 0}$ détermine le polynôme P , ce qui peut d'ailleurs aussi être déduit de la dimension de l'espace des suites satisfaisant une récurrence linéaire.

IV.A.2 Beaucoup de candidats ont une bonne intuition de la réponse. Mais très peu de preuves sont effectivement données. L'idée de considérer les suites $(f(x + nT))_{n \geq 0}$ est rarement présente.

IV.B.2, 3 Ces questions ont paru effrayer nombre de candidats.

IV.C Les questions classiques d'analyse semblent maîtrisées.

IV.D.2 Les quelques copies qui abordent cette question raisonnent par convergence dominée. Rappelons qu'il faut pour cela passer par la caractérisation séquentielle des limites. On pouvait aussi majorer $\frac{te^{-xt}}{e^t - 1}$ par e^{-xt} dont l'intégrale sur $[0, +\infty[$ vaut $\frac{1}{x}$.

Au chapitre des recommandations générales, on ne saurait trop conseiller aux candidats de vérifier eux-même leurs résultats chaque fois que c'est possible, en substituant le résultat de leurs calculs dans le problème posé initialement. Pour l'épreuve de cette année, c'était en effet souvent le cas : équations polynomiales (question II.D.1), vecteurs propres (y compris, noyau d'une application), systèmes linéaires... Les éventuelles étourderies sont alors facilement dépistées et corrigées, opération fort rentable en termes de points.

Un conseil matériel qui a son importance : bien numéroter ses copies et éviter absolument les erreurs de numérotation des parties et des questions. Bien que ce soit admis, il n'est pas très courtois envers le correcteur de sauter plusieurs fois d'une partie à une autre sans respecter l'ordre de l'énoncé.

Conclusions

Cet énoncé a permis de bien séparer les meilleurs candidats sur leurs connaissances, leur rapidité et leur rigueur.

On ne relève pas de lacune caractérisée. Il est toutefois très clair que les candidats montrent une plus grande maîtrise et rapidité en analyse qu'en algèbre, même lorsqu'il s'agit d'algèbre linéaire élémentaire.

Physique 1

Présentation du sujet

L'épreuve porte sur l'étude de la physique du golf, abordée sous trois angles différents : une étude mécanique du swing, une étude du vol de la balle et enfin une étude des vibrations de la tête du club. Chacune de ces études fait l'objet d'une partie indépendante des autres.

L'étude du swing évaluait de nombreuses compétences en mécanique du solide. L'objectif de cette partie était d'obtenir une évaluation de la vitesse de la tête du club de golf lors de l'impact avec la balle.

L'étude du vol de la balle s'appuyait sur un modèle simple d'écoulement d'un fluide parfait autour de la balle, après qu'elle ait été mise en rotation lors de la frappe. Le but de cette partie était d'évaluer numériquement la force de portance ainsi générée.

L'étude des vibrations repose sur un interféromètre de type Michelson, complété par des cubes séparateurs de polarisation, permettant d'accéder au sens de déplacement d'un point de la surface du club lorsque ce dernier vibre.

Analyse globale des résultats et comportement des candidats

Le sujet est de longueur adaptée : des candidats ont traité la quasitotalité des questions et nombreux sont ceux qui ont très largement abordé les différentes parties. La difficulté est tout à fait raisonnable et les candidats armés d'une bonne connaissance du cours, d'une bonne maîtrise des méthodes habituelles, ont pu valoriser leurs qualités, sous réserve d'une rédaction satisfaisante.

L'épreuve étant tout à fait accessible, le jury a noté une diminution des tentatives de grappillage, rendu de fait moins rentable. Les parties sont généralement abordées linéairement.

Pour la partie I, la sous-partie C a souvent joué le rôle de point d'arrêt dans la progression, l'approche énergétique des systèmes se révélant sélective. Cette partie a cependant été traitée entièrement et de manière satisfaisante par quelques candidats.

Pour la partie II, une rupture a le plus souvent eu lieu à la question II.G. Cette partie a également été traitée entièrement et de manière satisfaisante par quelques candidats.

Enfin la partie III, plus originale, et s'appuyant largement sur la polarisation, a été globalement moins bien traitée, et jamais dans son intégralité. Le fait que cette partie du programme soit enseignée sous forme de TPCours, et que cette partie était placée en dernier explique sans doute cela.

La présentation des copies est globalement satisfaisante. Compte tenu de la relative facilité du sujet, le jury a été particulièrement attentif aux justifications données et à la qualité de la rédaction.

Commentaires sur les réponses

I Le swing

I.A.1 Très curieusement, cette première question a été mal traitée. Le jury attendait des candidats qu'ils justifient le protocole proposé en s'appuyant explicitement sur leurs connaissances en mécanique du solide. L'argument (faux) suivant a été très souvent rencontré : il y a équilibre lorsque les masses à gauche et à droite de l'index du joueur sont égales !

I.A.2.a Beaucoup de candidats connaissent la forme de l'équation différentielle recherchée, mais la rédaction n'est guère convaincante : on attend que le système soit défini, qu'un bilan correct des actions mécaniques soit dressé (il n'y a pas de « tension » du club), que le point d'application (ou l'axe de projection) du théorème soit précisé (à cet égard « l'axe $\vec{u}_z$ » est une indication insuffisante). Très peu pensent à justifier que le point ou l'axe sont fixes. Le calcul du moment du poids ne pose pas de problème. En revanche l'action de l'axe est très souvent oubliée et quand elle ne l'est pas, son caractère de pivot idéal est rarement exploité correctement (seul son moment par rapport à l'axe Az est nul).

I.A.2.b Le jury attendait une justification, même sommaire, de la formule donnant la période des petites oscillations, à partir de l'équation différentielle. Seul un candidat sur deux obtient une valeur numérique correcte.

I.B.1-2 Questions très faciles, traitées correctement par trois candidats sur quatre.

I.C.1 Peu de problèmes de projection pour cette question facile (près de 90% de bonnes réponses).

I.C.2 Trop peu de candidats justifient les calculs posés, ce qui a pour conséquence fréquente une erreur dans l'expression de l'énergie cinétique du club, en rotation autour d'un axe de direction fixe. Ce dernier calcul impliquait l'utilisation du théorème de König correspondant et le choix du bon moment d'inertie ! Seuls les candidats ayant fait l'effort, au moins pour eux-mêmes, d'explicitier ceci en détail, avaient une chance d'arriver au bout du calcul : seul un candidat sur cinq a trouvé les expressions justes des constantes C , D et E .

I.C.3 Aucun commentaire particulier.

I.D.1 Un candidat sur trois justifie correctement le signe de Γ_b (évoquer l'aspect « moteur » n'était à cet égard pas suffisant). 40% de bonnes réponses pour l'équation différentielle attendue, que l'on pouvait obtenir facilement par application du théorème du moment cinétique en projection sur l'axe Oz .

I.D.2.a Aucune difficulté pour cette question (70% de bonnes réponses).

I.D.2.b Le calcul du moment résultant par rapport à l'axe G_{cz} de l'action des bras sur le club fait très souvent l'objet d'une faute de signe, moins souvent due au calcul lui-même, qu'à une formule de départ fautive ! Le jury attendait en outre une application du théorème du moment cinétique barycentrique.

I.D.3 Pas de difficulté particulière pour les candidats ayant traité correctement les questions antérieures. Il fallait cependant exploiter correctement les signes des différents termes pour justifier l'existence de l'instant t_0 . L'application numérique n'a donné lieu qu'à 9% de bonnes réponses.

I.D.4.a Il fallait utiliser des arguments différents pour chacune des phases : le système {bras et club} constitue un solide unique de 0 à t_0 , puis, de t_0 à τ , la liaison est idéale.

I.D.4.b Le travail du couple a été très mal traité, le résultat étant très souvent inhomogène (7% de bonnes réponses).

I.D.4.c Il fallait travailler avec soin pour obtenir l'approximation attendue : il était indispensable de bien utiliser (explicitement) l'hypothèse sur les constantes C , D et E pour ne garder que le terme prépondérant dans l'expression de l'énergie cinétique du système au moment de l'impact.

I.D.4.d Seulement 2% de bonnes réponses pour ce qui constituait l'objectif de cette partie.

II Le vol de la balle

II.A Le jury attendait bien sûr une justification des réponses proposées. La géométrie cylindrique du solide n'est en soit pas suffisante (certains candidats l'exploitant d'ailleurs pour justifier que le champ de vitesse ne dépendait pas de θ !).

II.B La condition très loin du cylindre a été souvent correctement évoquée (70% de bonnes réponses). En revanche le caractère parfait du fluide ne permettait pas d'affirmer qu'en $r = R$, la vitesse du fluide devait être égale à celle du cylindre, mais seulement que la vitesse du fluide était tangentielle (40% de bonnes réponses).

II.C On trouve parfois la justification de l'existence du potentiel des vitesses à partir de l'incompressibilité du fluide ou de la nullité de la divergence du champ des vitesses (80% de bonnes réponses cependant) !

II.D Si le calcul de v_r a été généralement bien fait (90% de bonnes réponses), celui de v_θ l'a été nettement moins (60% de bonnes réponses) : faute d'homogénéité (oubli ou mauvais report du facteur $1/r$), voire apparition de termes en $d\theta/dt$ dans ce calcul de dérivation purement spatiale !

II.E Question sans difficulté pour les candidats ayant bien traité les questions précédentes. Pour les autres c'était en général l'occasion de s'apercevoir d'incohérences flagrantes, ce qui ne fut cependant pas le cas.

II.F Le jury attendait que soit explicités, d'une part, toutes les hypothèses nécessaires à l'application du théorème de Bernoulli, et, d'autre part, les points (ou la ligne de champ) d'application.

II.G Question assez mal traitée : les schémas et les arguments sont faux ou beaucoup trop vagues pour être convaincants.

II.H Seuls les candidats ayant bien compris les symétries mises en jeu dans la question précédente ont pu répondre correctement à cette question.

II.I.1 On ne demandait pas seulement de préciser le sens et de la direction de la force ; il fallait également les commenter.

II.I.2 À partir de la masse de la balle, différentes grandeurs pouvaient être calculées (poids, accélération due à la portance, ...) : toutes montraient l'importance de la force de portance pour le vol de la balle et expliquaient l'importante portée des coups dans la pratique du golf. Certains candidats ont cependant commenté le fait que la portance et le poids de la balle soient du même ordre de grandeur en expliquant que l'hypothèse consistant à négliger la pesanteur dans l'étude de l'écoulement était infondée, confondant ainsi l'action de la gravité sur la balle et sur l'air en écoulement !

II.I.3 Le jury attendait bien entendu des commentaires relatifs à la trajectoire de la balle et non à la santé du joueur de golf...

II.I.4 La viscosité de l'air a été correctement évoquée par un candidat sur deux.

III Étude des vibrations de la tête de club

III.A.1 Il fallait préciser la position relative des deux miroirs ou être très précis quant à la différence de marche évoquée pour définir correctement le contact optique, ce qui ne fut fait que par 55% des candidats.

III.B.2 Le jury n'attendait pas une démonstration de la formule de Fresnel des interférences à deux ondes, mais des justifications simples sur l'égalité des amplitudes des deux voies, l'expression de la différence de marche (certains candidats proposent $\delta = b$, ou n'ont pas pris correctement en compte le fait que le dispositif était éclairé par une onde plane).

III.A.3 La parité de la fonction cos a été correctement évoquée par 40% des candidats pour justifier que le dispositif simple ne permettait pas d'accéder au sens de déplacement de la surface étudiée.

III.B.1 Il fallait justifier que la polarisation était rectiligne, et ne pas se contenter de l'affirmer.

III.B.2 Pour utiliser la relation de structure ou les expressions des opérateurs vectoriels en notation complexe, il fallait évoquer le fait que l'on avait affaire à une onde plane progressive. Pour obtenir le champ magnétique, on pouvait également repartir des équations de Maxwell, mais c'était une démarche plus longue et plus risquée, en particulier pour les signes. Le calcul de la puissance transportée a été généralement bien mené par ceux qui l'ont effectué.

III.C.1 La loi de Malus est évoquée par 36% des candidats.

III.C.2 On pouvait évoquer la conservation de l'énergie (ce qui était plus rapide) ou faire à nouveau le calcul.

III.D.1-2 Questions sans difficulté.

III.D.3 46% des candidats évoquent bien une polarisation elliptique, mais rares sont les candidats précisant les axes ou le fait que le sens de parcours de l'ellipse dépend de β .

III.E Cette question, très proche du cours, a été très mal traitée. La démarche proposée n'a pas été suivie ou pas comprise. Si la relation de passage est évoquée, elle est généralement mal utilisée (mauvaise justification de l'absence de charge surfacique, confusion entre onde résultante et onde réfléchie, ...)

III.F L'effet de symétrisation de la polarisation par le dispositif n'a été compris que par 10% des candidats.

III.G Question qui demandait un réel investissement dans la compréhension de la description du dispositif.

III.H 18% des candidats voient bien que les polarisations en sortie sont circulaires, mais seuls 2% comprennent ou précisent qu'elles ont des sens opposés.

III.I Question simple mais peu abordée.

III.J Il fallait bien analyser ce qu'il advenait de l'onde sonde et de l'onde de référence à travers le dispositif pour justifier correctement les expressions proposées.

III.K.1 Il fallait préciser que les fréquences concernées faisaient partie du domaine audible.

III.K.2 Rares sont les candidats qui ont correctement expliqué que si la tête du club n'était pas frappée correctement, des modes propres différents sont excités (ou excités différemment), ce qui se traduisait par un son produit inhabituel.

Conclusions

Ce sujet, abordable tant par sa longueur que par sa difficulté, utilisait des points importants du programme de physique des classes préparatoires, au sein d'une unité thématique : la physique du golf. Il a permis aux candidats qui connaissaient les résultats du cours, qui savaient les appliquer et qui rédigeaient correctement, d'exprimer toutes leurs qualités et de valoriser leur investissement dans l'étude de la physique.

Le jury voudrait cette année insister sur la nécessité de justifier, de manière concise cependant, les résultats utilisés, les démarches suivies. Ceci permettra aux candidats de bien se faire comprendre des correcteurs d'une part, et d'autre part se s'assurer que leurs raisonnements sont solides et étayés.

Par ailleurs, quand des commentaires sont attendus, le jury attend autre chose qu'une simple paraphrase de divers éléments pouvant se trouver dans l'énoncé. Quand la question est posée, c'est que généralement un point de physique important doit être évoqué.

Physique 2

Présentation du sujet

Le sujet est consacré à l'étude des trajectoires électroniques dans un atome soumis à un champ magnétique (effet Zeeman), puis au rayonnement électromagnétique produit par un tel système.

La première partie concerne le cas de l'atome isolé.

Dans la seconde partie, l'atome est placé dans un champ magnétique. Le sujet propose tout d'abord une mise en équation du problème à partir de la seconde loi de Newton puis une étude énergétique.

La troisième partie étudie la structure des ondes électromagnétiques émises par l'atome. La fin du sujet s'intéresse à un dispositif expérimental (polarimètre) permettant l'analyse d'un tel rayonnement.

Analyse globale des résultats

La partie I a été abordée par l'ensemble des candidats mais souvent avec manque de rigueur. Dans les parties II.A et II.B, beaucoup de candidats n'ont pas compris l'esprit du problème. La partie II.C n'a été que très rarement traitée. Dans de trop nombreuses copies, les résultats de la partie III.A n'étaient pas homogènes. Les candidats capables d'effectuer, sans erreur, des calculs sur les nombres complexes et ayant assimilé le cours sur la polarisation des ondes électromagnétiques ont abordé avec succès la fin du problème.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

I Atome isolé

I.A Trop de candidats ne connaissent pas l'expression de la force de Coulomb entre deux charges ponctuelles. Il y a confusion entre force gravitationnelle et force électrostatique alors que le sujet rappelait que « la force qui s'exerce sur l'électron se réduit à la force électrostatique exercée par le noyau ». Certains candidats n'hésitent pas à proposer $k = m_1 m_2 \varepsilon_0$ ou $k = e$ ou $k = e^2$. D'autres utilisent le théorème de Gauss pour calculer le champ créé par le proton puis en déduisent la force $\vec{f} = -e\vec{E}$ après une page de calculs et d'étude de symétries. Beaucoup de temps perdu dès le départ.

I.B Trop peu de démonstrations complètes correctement menées. Beaucoup de candidats supposent dès le départ que le mouvement est plan pour essayer de le démontrer dans la suite.

I.C Assez bien traitée dans l'ensemble.

I.D Le jury attend d'un futur ingénieur une certaine honnêteté intellectuelle et il n'apprécie pas que certains candidats, partant d'une expression fautive de k , n'hésitent pas à attribuer une valeur aberrante au rayon atomique a (10^{-40} m) pour obtenir l'ordre de grandeur 10^{16} rad · s⁻¹ de ω_0 fourni dans l'énoncé. Inversement, une application numérique donnant 10^{-16} rad · s⁻¹ doit amener un commentaire du candidat.

II Atome placé dans un champ magnétique extérieur

II.A – Mise en équation

II.A.1 Des erreurs assez fréquentes sur le signe de la charge de l'électron.

II.A.2 Des confusions entre unité et dimension. Le résultat d'un calcul d'ordre de grandeur ne doit pas comporter un nombre de chiffres significatifs trop élevé.

II.B – Étude générale

II.B.1 Quelques erreurs dans les projections. Certains candidats introduisent un angle de rotation θ mais ne l'expriment pas en fonction de la vitesse de rotation uniforme ω . On a parfois pu lire : $\theta = r\omega$, $\theta = \omega$, $\theta = \omega t/r$.

II.B.2-4 Pour ces questions, trop de candidats n'ont pas compris que l'objectif était de **RE**-démontrer pas à pas les formules de changement de référentiel, sans utiliser la formule de dérivation vectorielle ou fournir de mémoire des résultats du cours surtout dans une épreuve où la calculatrice est autorisée. Encore trop de réponses non homogènes.

II.B.5 Quelques candidats s'arrangent dans les calculs pour obtenir l'expression de la pulsation de Larmor que l'on pouvait intuitivement grâce aux questions suivantes.

II.B.6 Question importante pour saisir l'esprit de cette partie. Trop peu de candidats ont compris qu'en présence du champ magnétique extérieur $\vec{B}$, le choix judicieux du référentiel tournant R' avec $\vec{\omega}_{R'/R} = \vec{\omega}_L = \vec{\omega}_1/2$ permettait d'obtenir des trajectoires circulaires comme dans le cas d'un atome isolé en l'absence de champ magnétique.

II.B.7 Un peu de bon sens physique permettait de justifier correctement les réponses ; peu de candidats ont compris que dans R' , les trajectoires circulaires pouvaient être parcourues dans les deux sens avec une vitesse angulaire $\pm\omega_0$.

II.B.8 Des projections correctes donnaient la réponse à la question. Rarement bien traitée dans sa totalité.

II.B.9 Rarement bien traitée.

II.C – Étude énergétique

II.C.1.a Il est surprenant d'observer tant d'erreurs pour l'établissement de l'expression de l'énergie potentielle (erreur de signe, expression non homogène,...). Encore une fois, la question « Déterminer » requiert un minimum de justification dans la réponse.

II.C.1.b Il est rappelé aux candidats que ce n'est pas aux correcteurs de terminer un calcul et qu'il est nécessaire de répondre à la question posée et donc d'écrire un résultat final en fonction des données fournies dans le sujet. Une lecture correcte de l'énoncé aurait donc permis d'exprimer correctement l'énergie en fonction de m , k et ω , car beaucoup de candidats se sont contentés d'écrire $E = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{k}{r}$ alors qu'ils avaient par ailleurs tous les éléments pour transformer l'expression.

II.C.1.c Rarement bien traitée.

II.C.1.d La rigueur dans l'expression française est importante : ce n'est pas le champ magnétique, mais la force de Lorentz qui ne travaille pas.

II.C.1.e Très rarement bien traitée. Les quelques candidats ayant compris le phénomène physique confondent trop souvent les inductions de Neumann et Lorentz.

II.C.2.b Rarement bien traitée.

II.C.2.c Confusion assez fréquente entre la composante L_z du moment cinétique et sa norme. Pour beaucoup de candidats, on a toujours l'égalité $\|\vec{r} \wedge \vec{v}\| = rv$.

II.C.2.d Certains candidats qui ont affirmé, quelques questions auparavant, à juste titre, que la force magnétique ne travaille pas, se contredisent et obtiennent un travail non nul de cette force.

II.C.2.e-f Rarement traitées correctement.

III Étude des ondes électromagnétiques émises

Il y avait une coquille dans l'expression du champ électrique mais elle n'a eu aucune conséquence dans l'évaluation des candidats : les résultats, avec ou sans erreur sur la puissance de r , ont toujours été validés.

III.A – Structure de l'onde émise

III.A.1 Correctement traitée dans l'ensemble.

III.A.2 Là aussi, ce n'est pas parce qu'il n'y a pas de calculs à faire qu'il faut négliger la rigueur dans l'expression française. Il y a eu énormément de phrases trop approximatives du genre : $t - r/c$ est le temps mis par l'onde pour se propager, $t - r/c$ est le retard. . .

III.A.3 La définition rigoureuse d'un dipôle électrique n'est que trop rarement connue, ce qui a eu de lourdes conséquences dans les expressions des champs rayonnés des questions suivantes : les calculs sont souvent menés correctement, mais avec au départ soit une faute de signe dans l'expression du moment dipolaire et au final un résultat erroné, soit l'oubli du terme e et donc l'écriture de résultats non homogènes.

III.A.6 Le rôle de la masse réduite n'a été que très rarement cité. Certains candidats évoquent à tort les raies d'émission spectrales, l'influence de la gravitation ou attribuent une charge au neutron du noyau de deutérium.

III.A.7 Question rarement abordée.

III.B – Étude d'un polarimètre

Il était nécessaire de bien maîtriser les définitions et propriétés de base des états de polarisation pour traiter correctement cette partie. Il fallait également éviter les erreurs dans les calculs.

III.B.1.c Parmi les candidats ayant répondu à cette question, beaucoup se sont contentés d'affirmer le résultat sans le démontrer (ou sans le vérifier explicitement sur la copie). Était-ce de la devinette ou les calculs ont-ils été menés au brouillon ?

III.B.2.c Très peu de candidats ont abordé cette question, et encore moins ont mené correctement le calcul jusqu'au bout sans essayer de s'arranger.

III.C – Application

Aucun candidat n'a répondu correctement à ces questions.

Conclusions

Les résultats sont cette année assez décevants. Une grande partie des candidats ont un niveau faible ce qui se traduit par un manque évident de recul sur les notions abordées dans le sujet. Dans un nombre non négligeable de copies, il est très difficile de trouver au moins une question traitée correctement.

Des candidats n'ayant rendu que deux copies ont parfois des résultats meilleurs que ceux qui en ont rempli quatre ou cinq. Une réponse juste est évidemment préférable à cinq fausses.

Quelques conseils que l'on peut donner aux futurs candidats :

- avant de répondre à une question, la lire attentivement afin d'y répondre exactement : « donner », « rappeler », « en déduire », « montrer », « déterminer », « exprimer en fonction de » sont des termes qu'un candidat doit comprendre ;
- il faut rédiger de façon précise et rigoureuse, il est indispensable de donner la loi physique mise en œuvre, de justifier les étapes clés d'un calcul ;
- il faut absolument soumettre le résultat final à un contrôle d'homogénéité dimensionnelle ; le rapport de deux grandeurs de même dimension est bien sûr sans dimension ; ne pas confondre dimension et unité ;
- s'assurer d'une gestion rigoureuse des expressions vectorielles ; une réponse du type « vecteur = scalaire » ne peut être considérée comme correcte, ne pas oublier les flèches sur les vecteurs, les parenthèses dans les doubles produits vectoriels, ne pas diviser par un vecteur ;
- pour comparer deux grandeurs de même nature, il est commode d'évaluer leur rapport.

Chimie

Présentation du sujet

Le sujet de cette année comporte deux parties indépendantes. La première est consacrée à la caractérisation de la stéréoisométrie en chimie organique et à la synthèse asymétrique. La seconde partie consiste à étudier quelques propriétés physico-chimiques de deux diastéréoisomères, les acides maléique et fumarique. Les notions mises en jeu font appel à de nombreux domaines abordés dans les programmes de première et seconde années des classes préparatoires (acido-basicité, solubilisation, diagrammes binaires, électrochimie, cristallographie, activité optique, groupes carbonyle, alcène, ester...).

Le sujet fait appel à la fois à des questions de cours (ou d'application directe du cours), à des études nécessitant davantage de réflexion et à des points directement liés au domaine expérimental.

Les compétences évaluées dans cette épreuve sont :

- l'étude de la mise en œuvre de quelques techniques de laboratoire, recristallisation, électrolyse, titrages acido-basiques ;
- la maîtrise des paramètres physico-chimiques des processus mis en jeu, influence de la structure chimique et des quantités de réactifs utilisées dans une stratégie de synthèse (applications en chimiosélectivité et en régiosélectivité), rôle de la température dans la dissolution ou dans une cristallisation sélective ;
- les analyses de divers résultats expérimentaux, exploitation de divers titrages acido-basiques, étude de la structure d'un dépôt métallique à la surface d'une électrode, utilisations de données en spectroscopie RMN et IR pour la détermination de structure ;
- la proposition de modèles théoriques et leur confrontation aux données expérimentales, formalisation de mécanismes réactionnels dans des conditions expérimentales imposées, analyse comparée entre l'excès énantiomérique et la pureté optique ;
- la maîtrise du vocabulaire scientifique dans la définition et l'exploitation de notions directement liées à la stéréochimie, chiralité, énantiométrie, stéréosélectivité, descripteurs stéréochimiques.

Analyse globale des résultats

Les deux parties du sujet n'ont pas été traitées de manière équivalente, les questions de chimie organique étant les plus réussies.

Sur l'ensemble des copies, au moins une bonne réponse a été apportée à chaque question.

La rigueur d'expression scientifique n'est pas toujours suffisante : les définitions sont ainsi assez souvent incomplètes (certains candidats oublient par exemple de préciser que deux molécules énantiomères, qui sont objet et image spéculaire, doivent être non superposables).

Le bon sens et le recul par rapport aux valeurs numériques proposées ne sont pas toujours de mise : ainsi, pour certains candidats, la somme des probabilités n'est pas toujours égale à l'unité !

Les questions proches du cours sont en général bien traitées. Les conditions des modifications chimiques sont connues (l'ozonolyse ou l'hydrogénation partielle d'un alcyne en synthèse organique par exemple), l'influence des paramètres thermodynamiques sur les transformations physiques est bien analysée (le rôle de la température sur la solubilisation ou la cristallisation par exemple), les structures cristallines sont bien représentées. . .

Les questions de réflexion (qui correspondent à environ 50% de l'évaluation) sont traitées de manière très inégale : ainsi la méthode de traitement des mélanges binaires conduisant à des diagrammes type conglomérat ou racémique vrai n'est pas toujours bien appliquée, le rôle de la chiralité axiale n'est pas souvent compris.

Les points qui font directement appel à l'aspect purement expérimental de la discipline ne sont parfois pas du tout — ou très peu — abordés. Lorsqu'ils le sont, les réponses sont souvent très pertinentes et très complètes.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

I Stéréoisomérisation en chimie organique

I.A *Excès énantiomérique et pureté optique*

Si l'illustration des divers stéréoisomères est souvent correcte (malgré quelques exemples qui ne sont pas concrets), les définitions présentées sont généralement incomplètes.

La différence entre la pureté optique qui est une grandeur observable (ou mesurable) et l'excès énantiomérique qui est une valeur calculée n'est pas toujours bien explicitée.

La représentation spatiale du (S)-acide-2-éthyl-2-méthylbutanedioïque n'est pas toujours juste, certains candidats éprouvant des difficultés à convertir le nom de l'espèce en structure moléculaire.

I.B *Augmentation de l'excès énantiomérique*

Les schémas de Lewis ne sont pas toujours écrits avec rigueur, les charges formelles étant parfois omises ou erronées.

Dans le calcul des proportions statistiques des divers stéréoisomères, le fait que le composé *dl* est identique au composé *ld* n'est pas toujours pris en compte. Ceci conduit alors à un calcul de probabilité de formation deux fois trop faible.

I.C *Synthèse du phaséate de méthyle*

Pour justifier la régiosélectivité de l'alkylation, certains candidats n'indiquent pas toujours que l'hydrogène le plus labile est celui qui est adjacent à la fois au groupe carbonyle et ester (ce qui permet la meilleure délocalisation électronique dans la base conjuguée).

Nombre de candidats oublient que le tétrahydroaluminate de lithium LiAlH_4 n'est pas un réducteur chimiosélectif et que, dans les conditions expérimentales utilisées, c'est alors le diol **4** qui est formé.

I.D *Chiralité axiale et synthèse asymétrique*

L'analyse du rôle de la base B est souvent incomplète. La présence du groupe acide (carboxylique) sur le substrat n'est pas souvent traduite en termes de quantité relative nécessaire.

La conjugaison entre le groupe alcène formé et le groupe carboxyle est rarement évoquée pour justifier la régiosélectivité de l'élimination.

Les conséquences de l'utilisation d'une base achirale comme l'éthanolate de potassium ne sont pas toujours correctement expliquées. Contrairement à ce que beaucoup de candidats affirment, l'ester ne peut se former dans ces conditions ; en revanche, en l'absence d'auxiliaire chiral, c'est le mélange racémique qui est obtenu.

I.E *Dédoublément par cristallisation directe : utilisation des diagrammes binaires*

Si l'allure des diagrammes binaires est souvent donnée correctement, la nature des phases présentes dans les différentes zones n'est pas toujours indiquée précisément, en raison notamment de l'éventuelle présence d'un composé défini.

La comparaison des techniques par cristallisation directe est abordée avec succès par de nombreux candidats mais l'analyse des résultats — en termes de faisabilité et d'efficacité — est souvent incomplète.

II Étude de deux diastéréoisomères : acide maléique et fumarique

II.A *Propriétés acido-basiques des deux diastéréoisomères*

Les courbes de titrage ne sont pas toujours exploitées complètement, tant sur le plan de la détermination des grandeurs thermodynamiques (les limites d'une simple lecture en ordonnée pour accéder à la valeur des constantes d'acidité) que de l'évaluation des quantités de matière (dans le cas du mélange notamment).

II.B *Solubilité des deux diastéréoisomères*

Certains candidats supposent *a priori* qu'une dissolution est endothermique alors que l'analyse de données expérimentales (la variation de solubilité avec la température) est nécessaire pour justifier le signe de la grandeur thermodynamique.

II.C *Propriétés complexantes de l'acide maléique et de ses dérivés*

Les calculs de quantités de matière ou de dimension sont rarement justes (de nombreuses erreurs sont dues aux conversions d'unités) ou menés à leur terme.

Le lien entre la structure cubique à faces centrées et l'empilement des plans hexagonaux a rarement été détecté.

Conclusions

Les prestations des candidats sont assez rarement faibles, les questions d'application directe du cours étant en général assez correctement traitées. Les candidats ont acquis pendant leurs années de préparation une base de connaissances assez solide qu'ils savent exploiter.

Le jury apprécie de mettre en valeur un nombre non négligeable de copies de grande qualité, rédigées par des candidats qui poussent assez loin leur degré de réflexion.

En revanche, on peut regretter le manque d'application de certains candidats dans l'analyse de problèmes liés directement à l'aspect expérimental de la discipline et les difficultés qu'éprouvent un nombre important de candidats dans l'expression écrite et l'utilisation d'un vocabulaire scientifique riche et précis. On peut encourager les candidats à produire des efforts dans ces domaines.

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 Auto-industrie 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 couteuses 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 **ـها**، **ـهـ**، **ـيـ**... 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**، **ذ/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, **بكل** arabe : **تقول نوال السعداوي ، ناشطة مصرية ، إنّ ...**

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

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

Les désinences du nom au cas direct (الاسم المند صوب) 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 apparaît 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 بر غبت من على الت غي ير	لم يقتص ر عن	يرغب ن إلى ه	رضي
نزل ن ل ش ار ع	داف ع على	اهتم ل ل أمر	أبه ل ل عواقب الت حق ل من
طالب ل ل ح ر ية	يقار نه م ع	نفض ال غ بار ع ل ي ه	عبر ع ل ي
بالت ساؤل ت من ع ل ه	م ع زولة ع ل ي		يدفع

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 يس تبد ال سل طة

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 dégageaient 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 surs 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 150ème 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 *consequir*, *permitir*, par

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

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 mégalo-poles ? », « 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 PC

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques 1	19
Mathématiques 2	23
Physique 1	28
Physique 2	32
Chimie	36
Travaux pratiques de physique	40
Travaux pratiques de chimie	45
Allemand	47
Anglais	49
Arabe	53
Chinois	55
Espagnol	58
Italien	60
Portugais	61
Russe	63

Résultats par épreuve

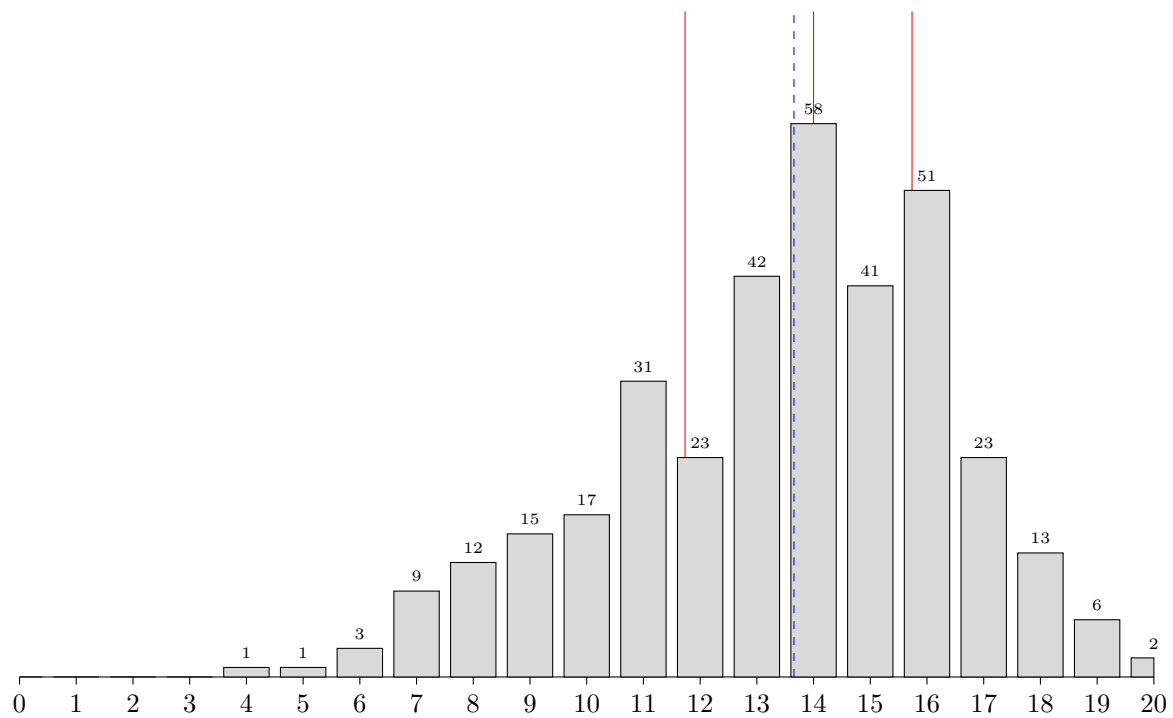
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

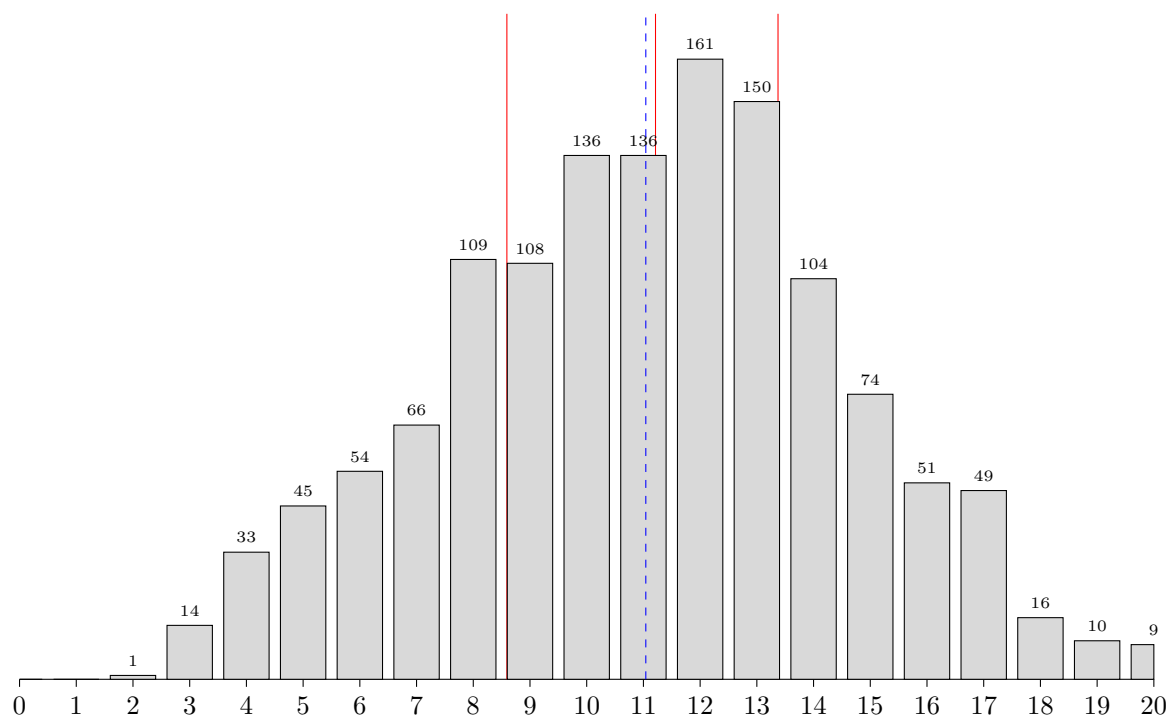
Épreuve	Admissibles	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
TIPE	1441	2,6%	1403	13,65	2,91	11,73	14,00	15,74	4,00
Mathématiques 1	1441	8,0%	1326	11,04	3,50	8,59	11,21	13,37	4,78
Mathématiques 2	1441	8,4%	1320	11,07	3,62	8,28	11,44	13,49	5,21
Physique 1	1441	7,5%	1333	11,36	3,75	8,59	11,62	14,19	5,60
Physique 2	1441	7,8%	1328	11,59	3,66	8,73	11,74	14,30	5,57
Chimie	1441	8,6%	1317	10,84	3,74	8,00	10,85	13,64	5,64
Travaux pratiques	1441	8,4%	1320	11,27	3,89	8,55	11,13	14,17	5,62
Chimie	777	9,3%	705	11,30	3,90	8,67	11,15	14,14	5,46
Physique	664	7,4%	615	11,23	3,88	8,43	11,12	14,20	5,78
LV 1	1437	8,8%	1310	12,03	3,65	9,72	12,00	14,39	4,67
Allemand	137	14,6%	117	13,55	3,68	11,07	13,86	16,67	5,60
Anglais	1242	8,1%	1142	11,65	3,48	9,55	11,70	13,82	4,27
Arabe	29	3,4%	28	17,18	2,24	15,50	17,50	19,00	3,50
Chinois	1	0,0%	1	19,00	0,00	—	—	—	—
Espagnol	17	29,4%	12	16,58	3,12	14,50	17,50	19,00	4,50
Italien	8	12,5%	7	16,43	1,68	15,17	16,50	17,00	1,83
Russe	3	0,0%	3	19,33	0,47	—	—	—	—
LV 2	697	46,1%	376	12,19	3,50	10,31	12,48	14,53	4,22
Allemand	157	42,7%	90	12,96	3,46	11,58	13,41	15,41	3,83
Anglais	160	34,4%	105	11,48	3,73	9,50	11,90	14,08	4,58
Arabe	5	80,0%	1	15,00	0,00	—	—	—	—
Chinois	13	38,5%	8	15,38	2,60	13,83	14,50	16,50	2,67
Espagnol	313	54,3%	143	11,49	3,12	9,95	11,64	13,39	3,44
Hébreu	1	100,0%	0	—	—	—	—	—	—
Italien	28	46,4%	15	14,27	1,53	13,17	14,50	15,10	1,93
Japonais	2	50,0%	1	16,00	0,00	—	—	—	—
Norvégien	1	0,0%	1	14,00	0,00	—	—	—	—
Néerlandais PC	1	0,0%	1	15,00	0,00	—	—	—	—
Polonais	3	0,0%	3	17,67	1,70	—	—	—	—
Portugais	3	100,0%	0	—	—	—	—	—	—
Roumain	1	0,0%	1	19,00	0,00	—	—	—	—
Russe	9	22,2%	7	14,43	2,50	12,83	13,50	15,50	2,67

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.

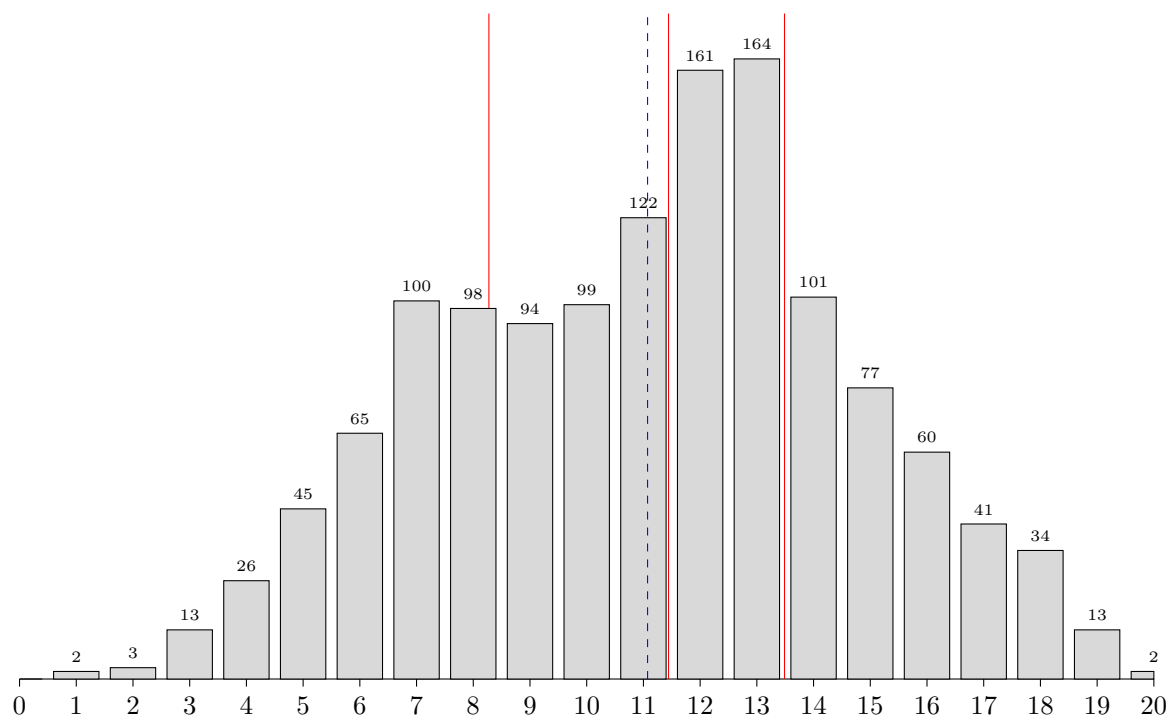
TIPE



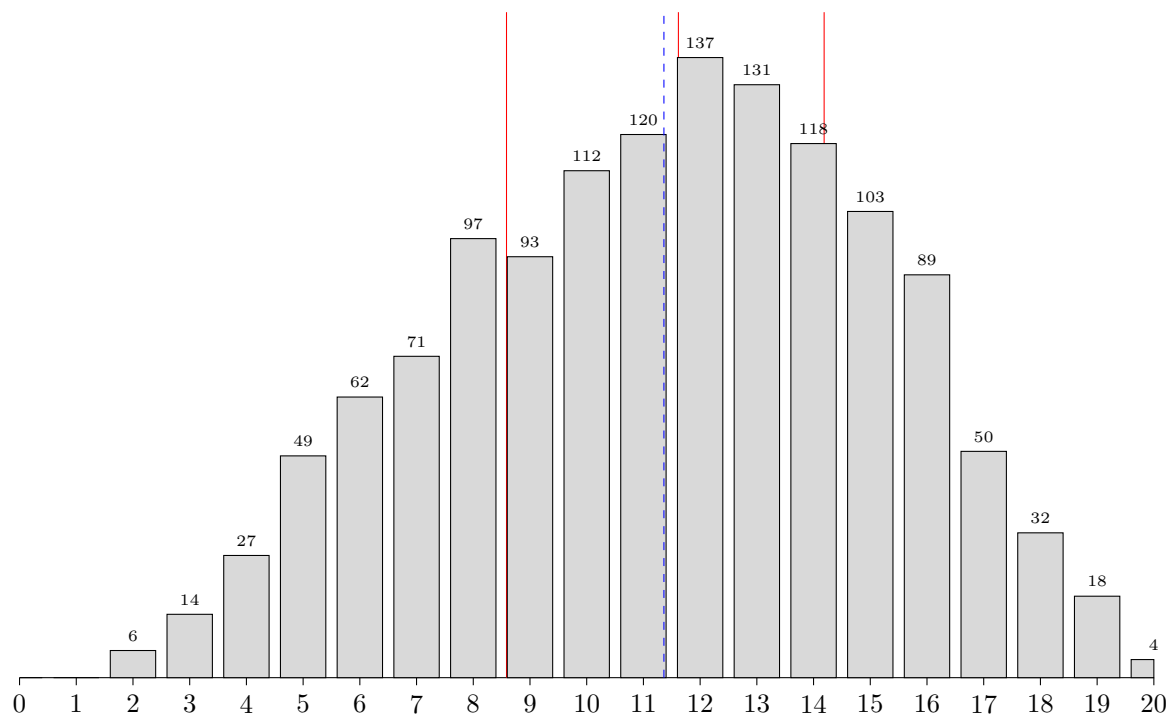
Mathématiques 1



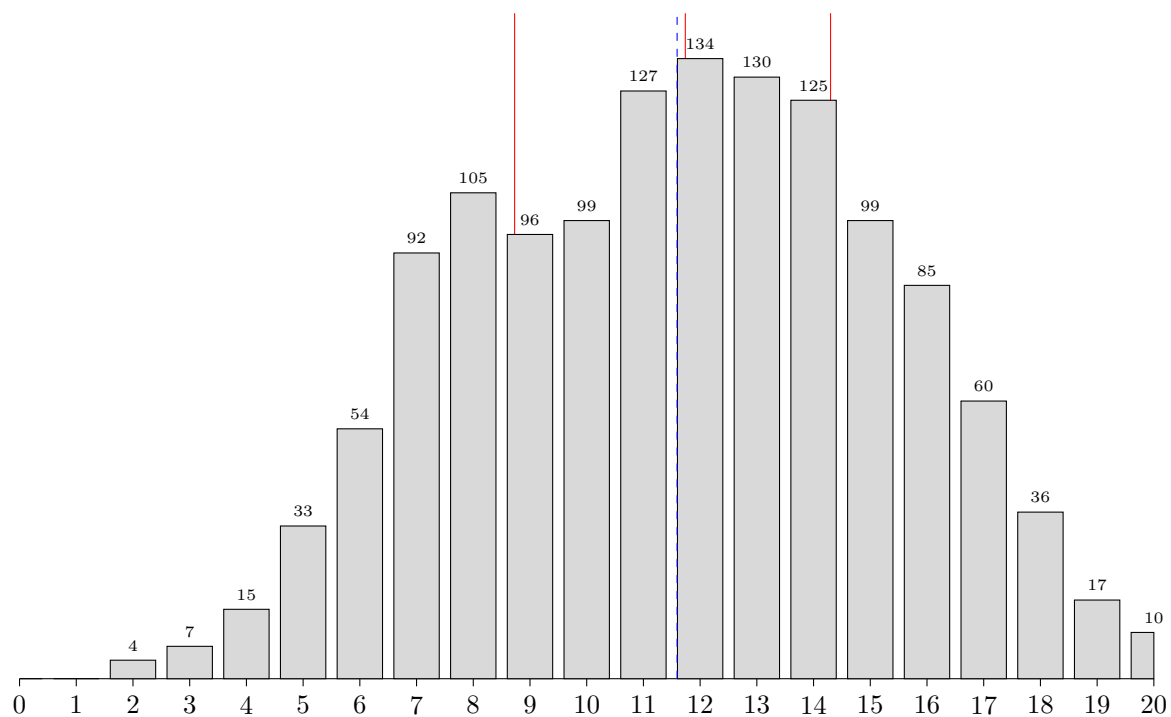
Mathématiques 2



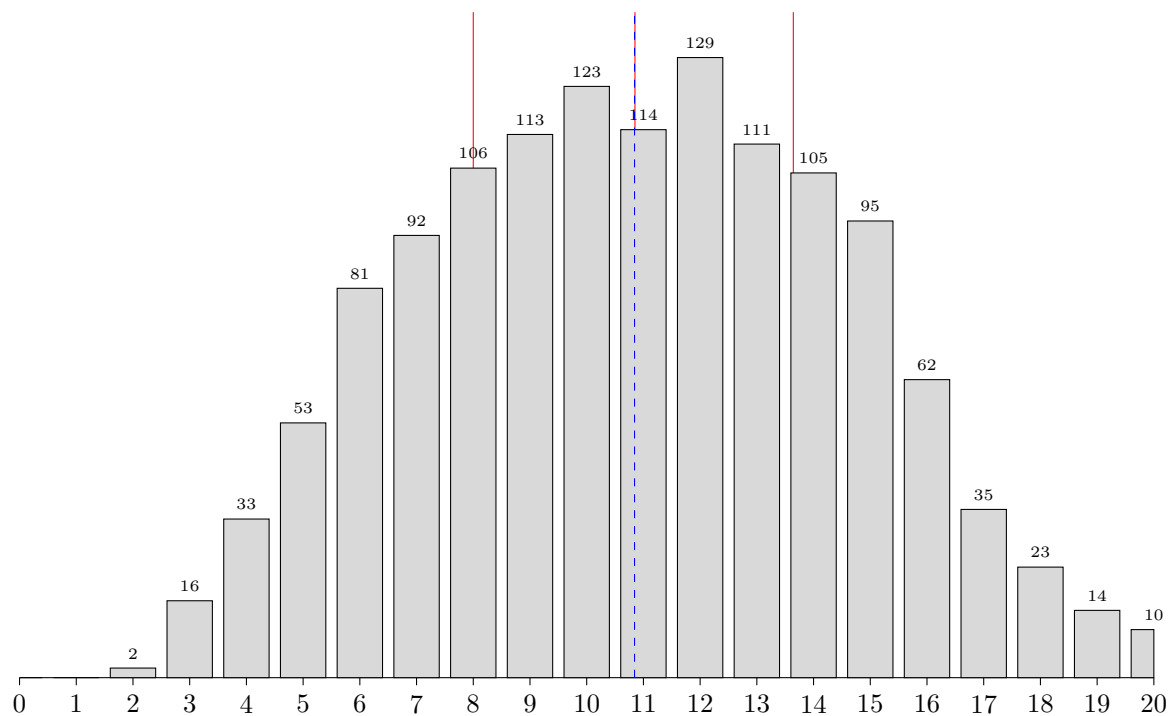
Physique 1



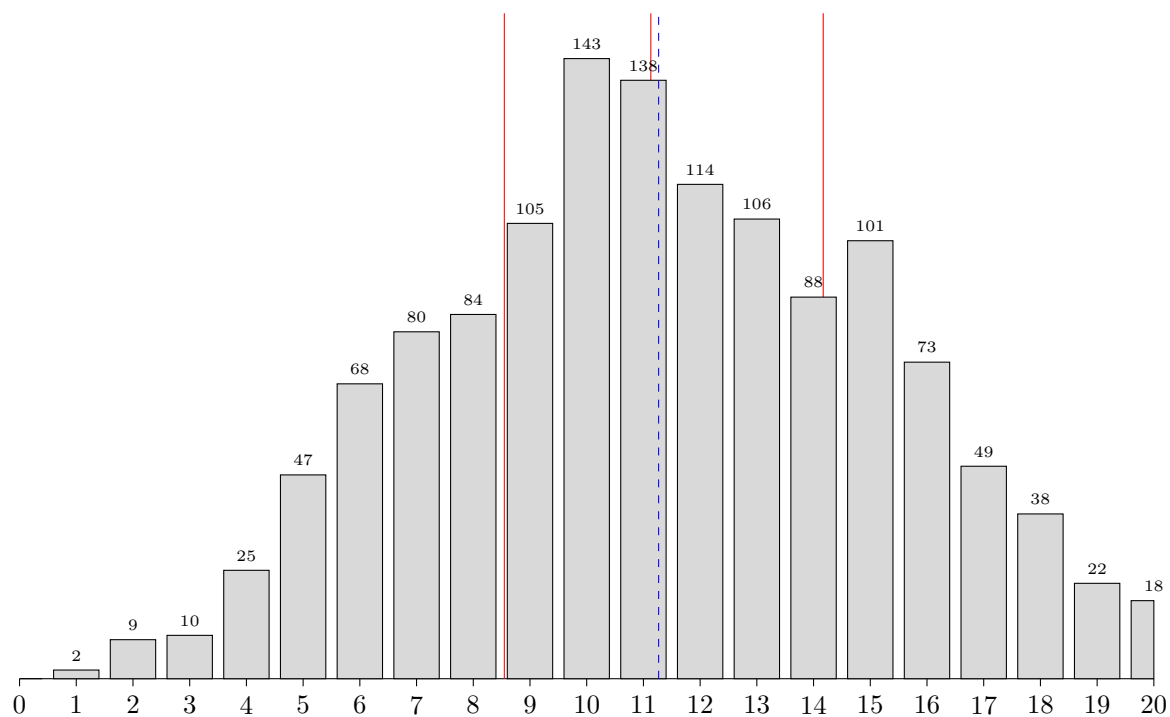
Physique 2



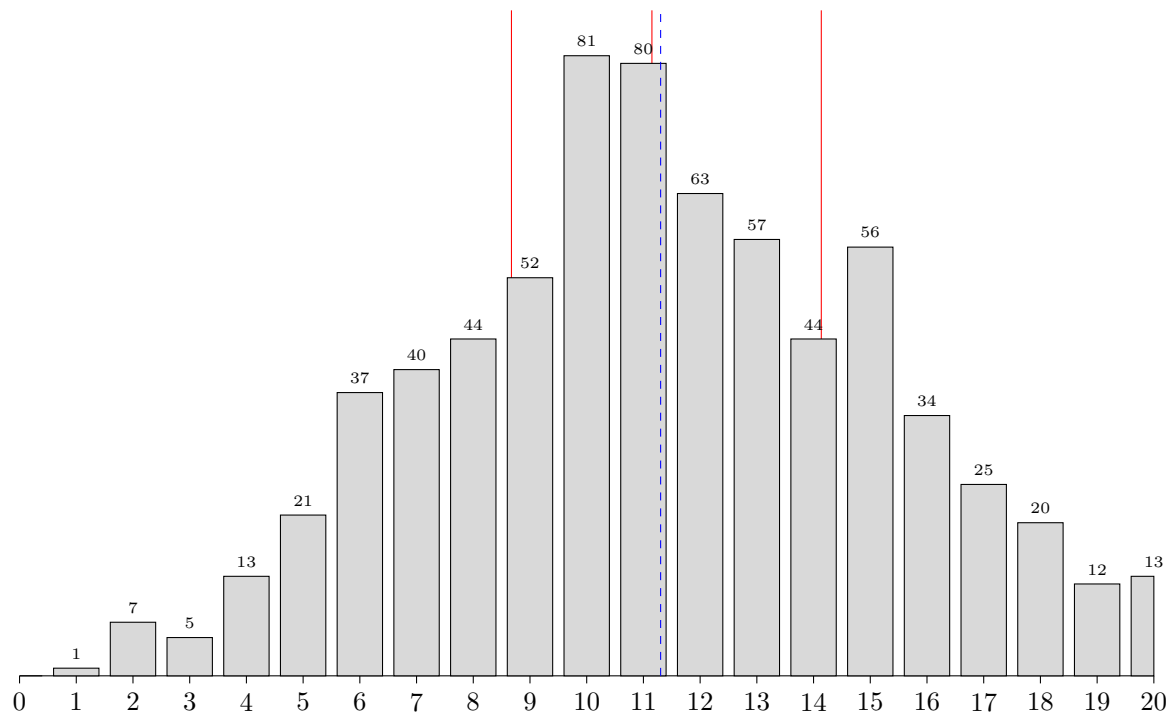
Chimie



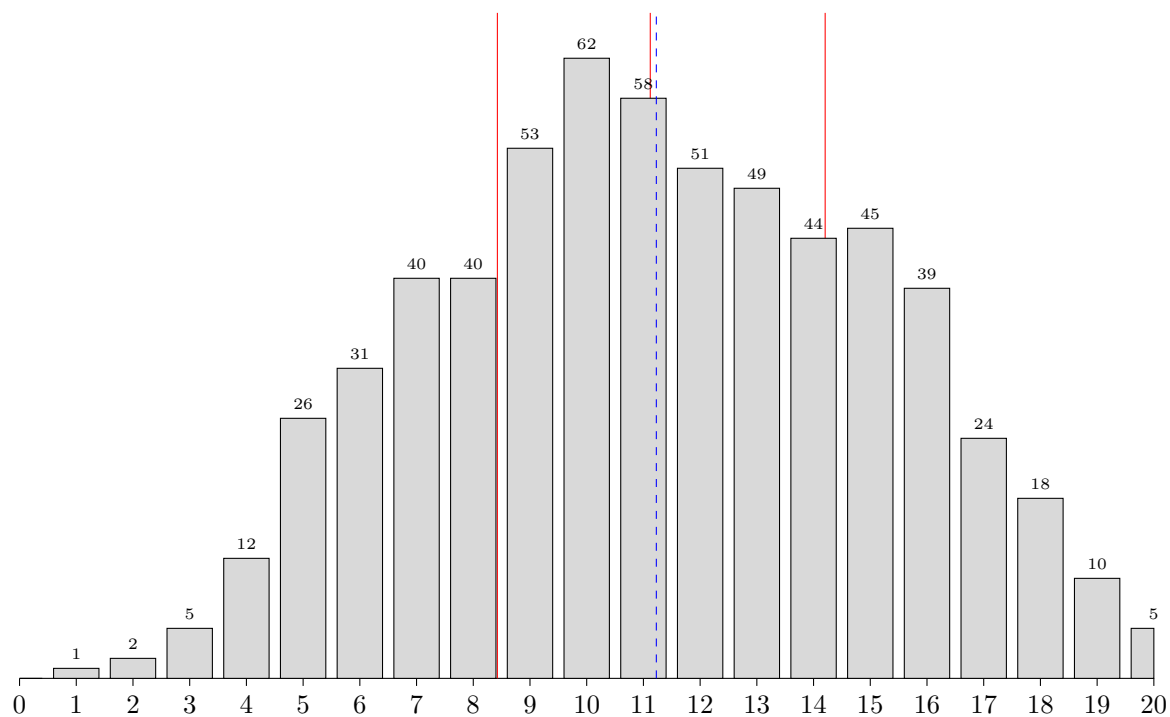
Travaux pratiques



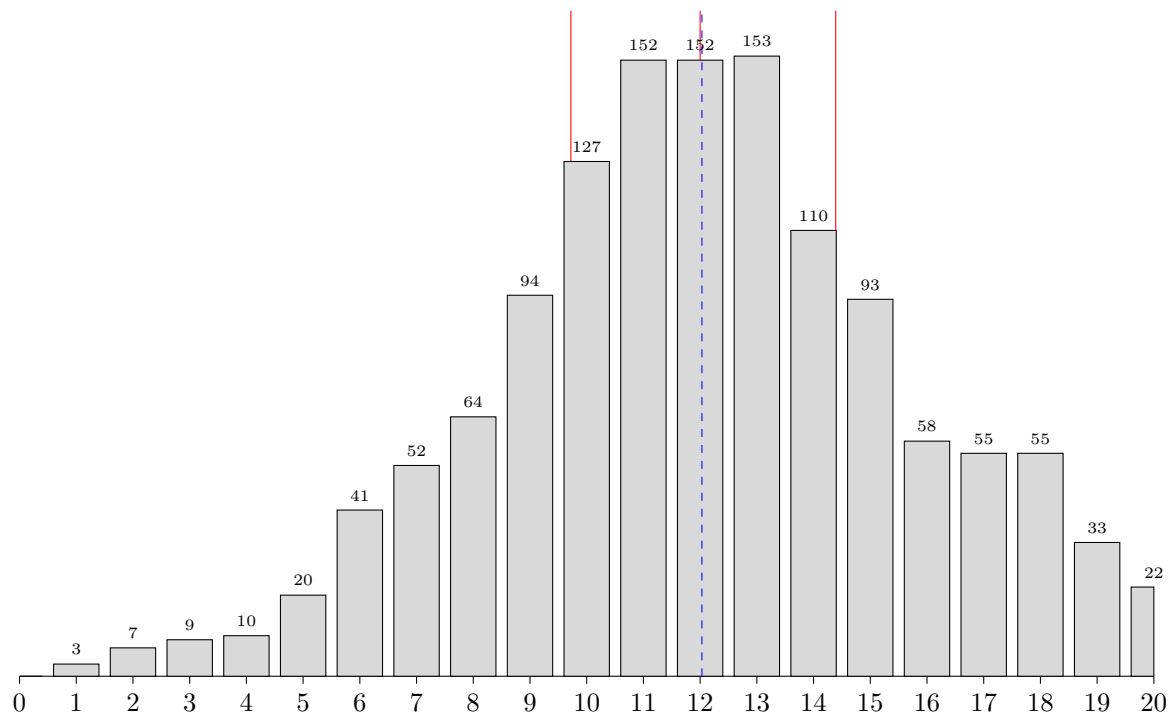
Travaux pratiques de chimie



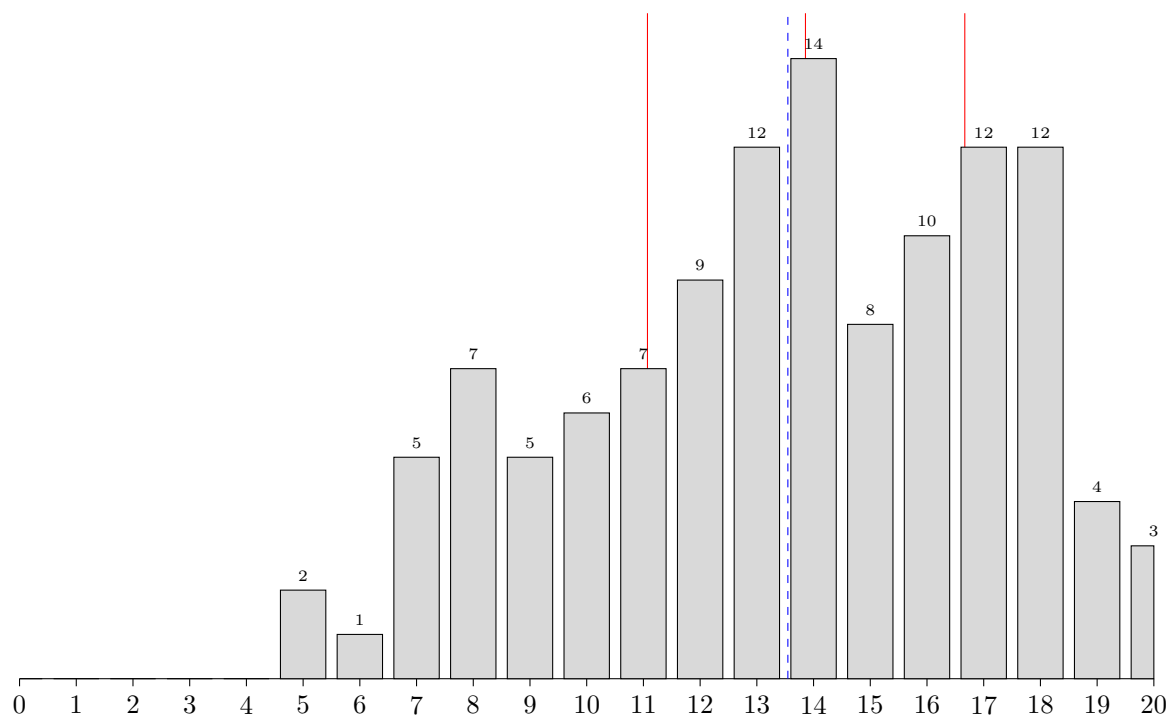
Travaux pratiques de physique



Langue vivante 1

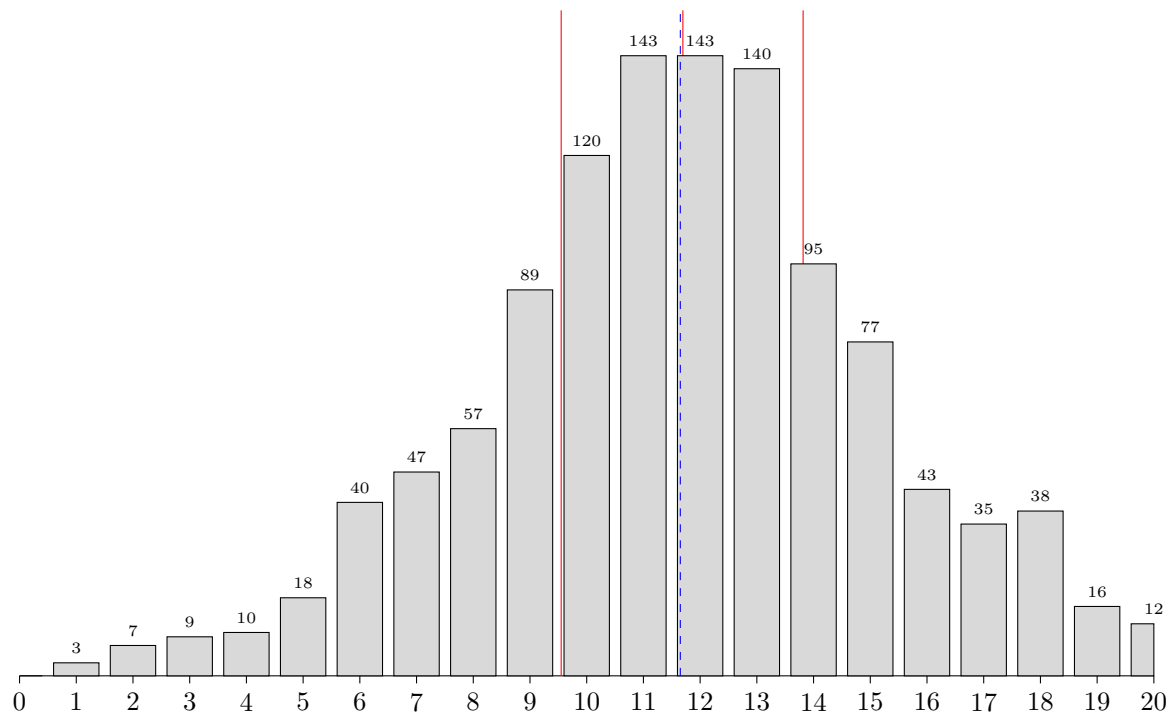


Allemand

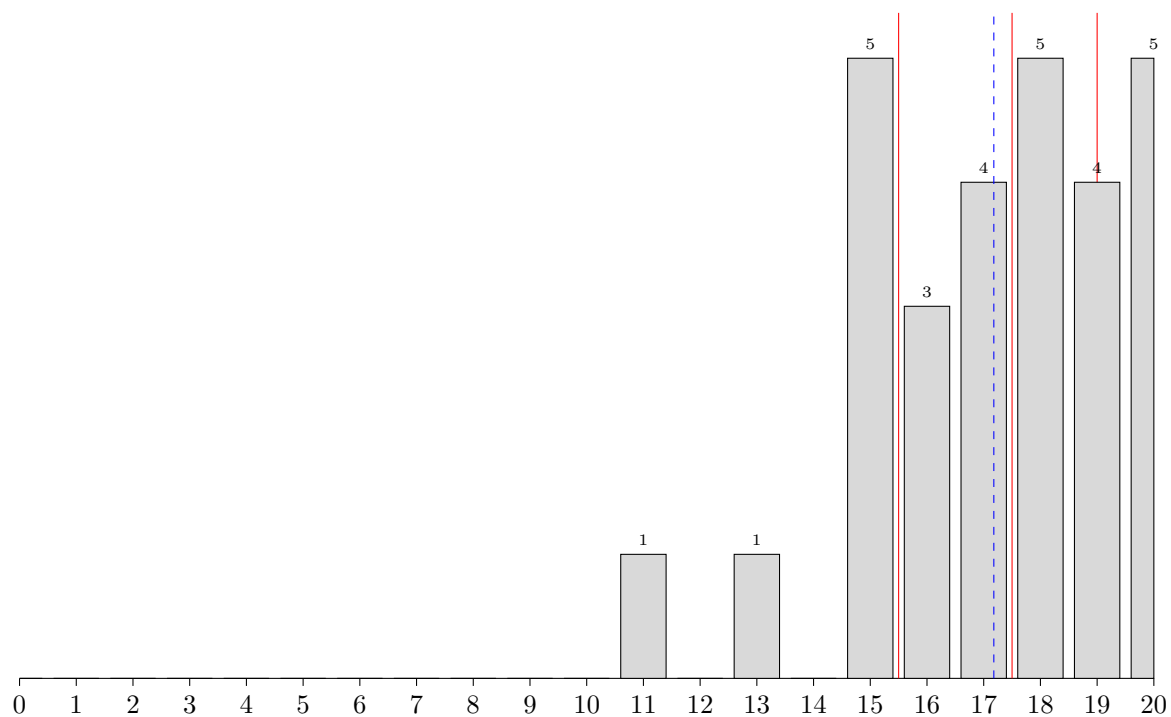


Concours Centrale-Supélec 2012 filière PC

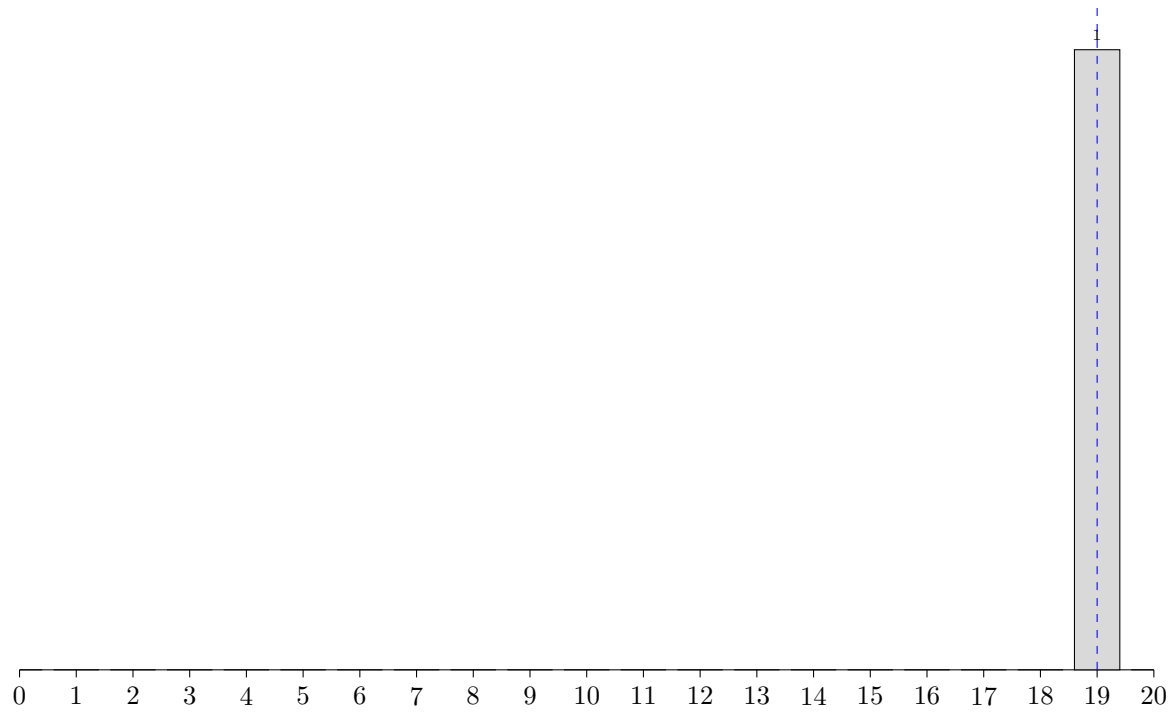
Anglais



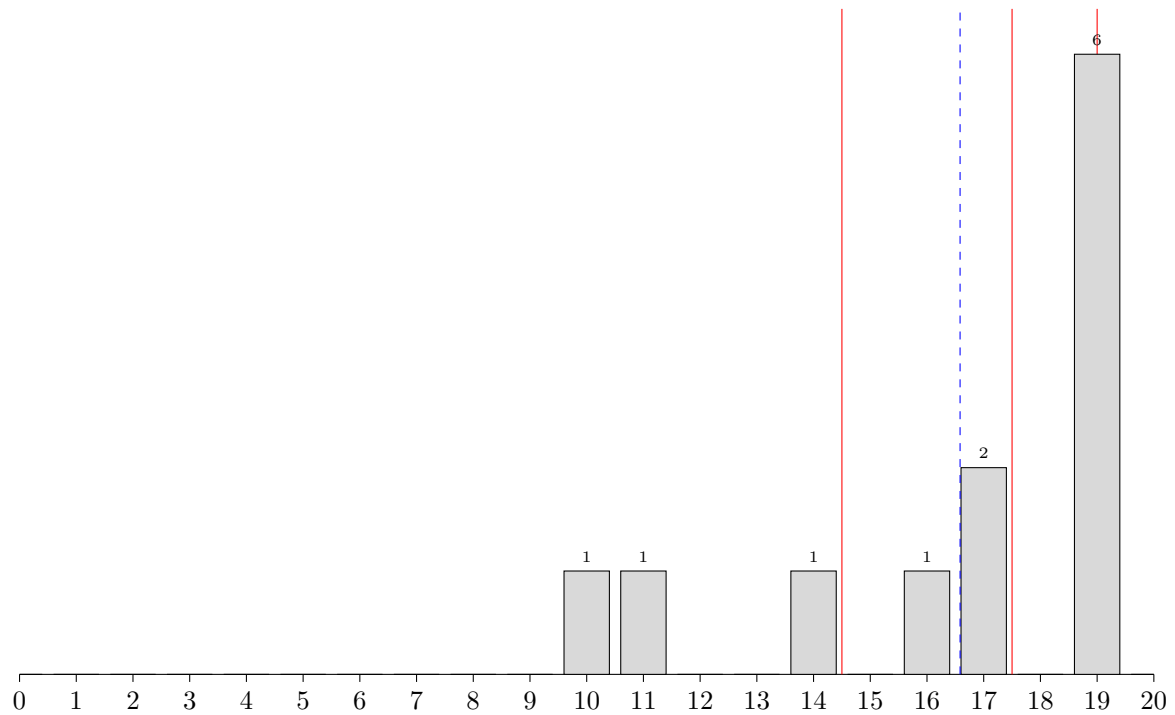
Arabe



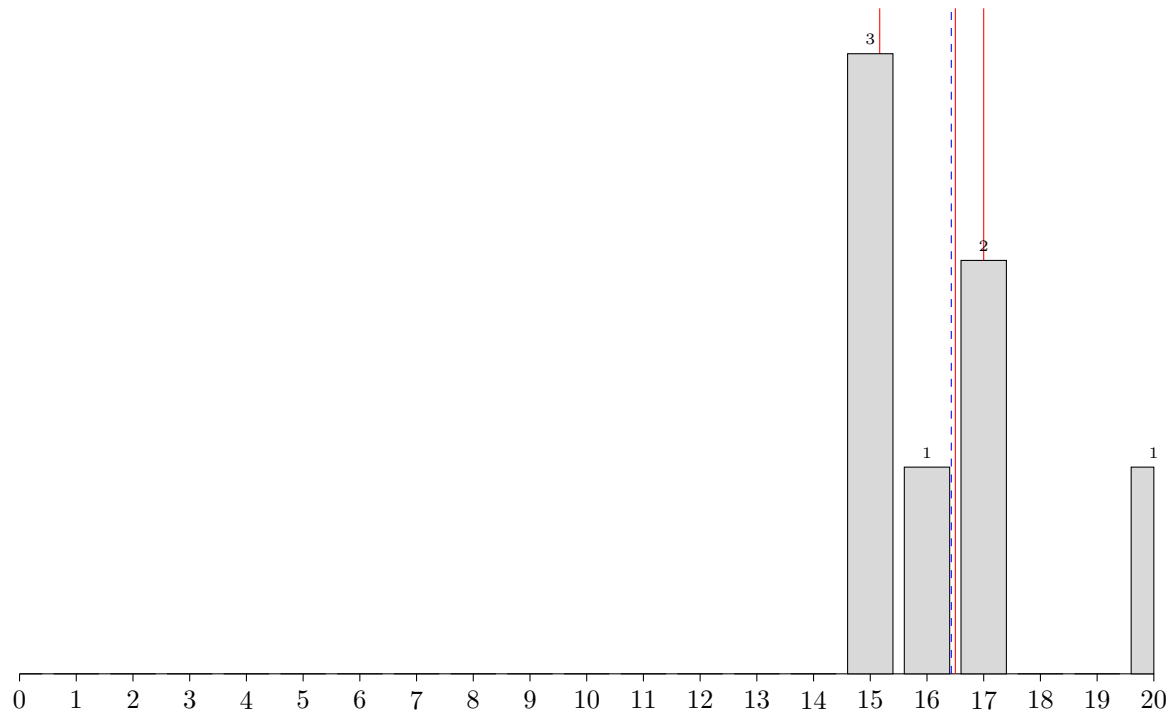
Chinois



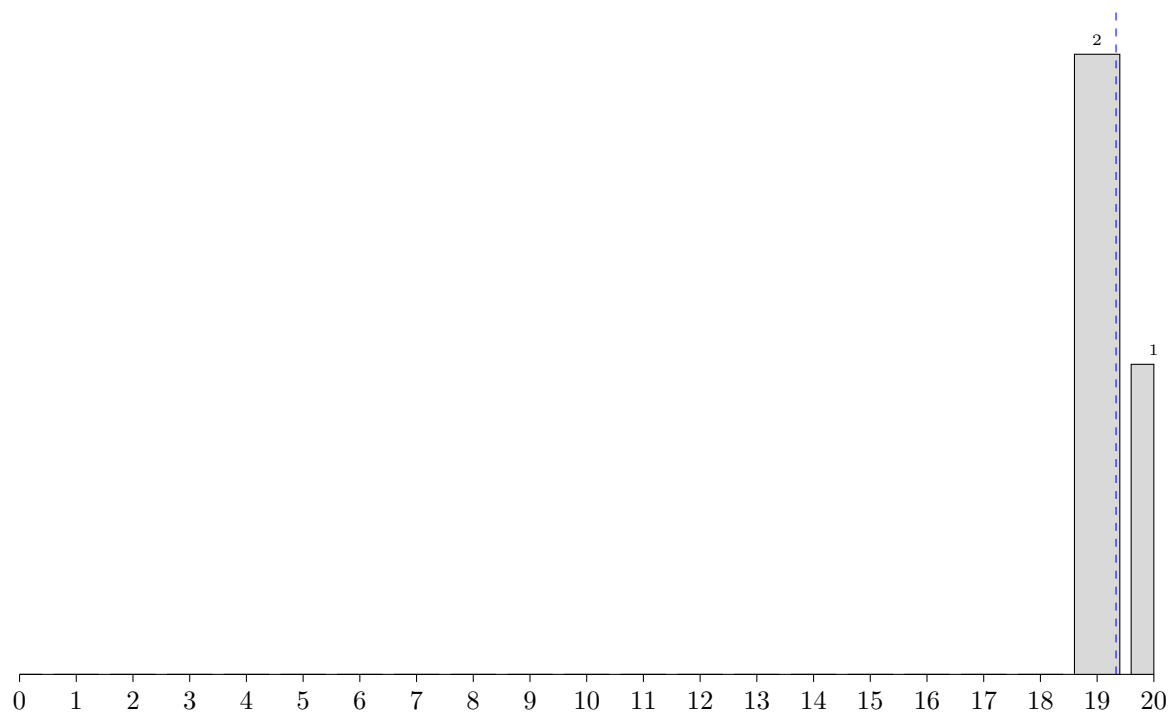
Espagnol



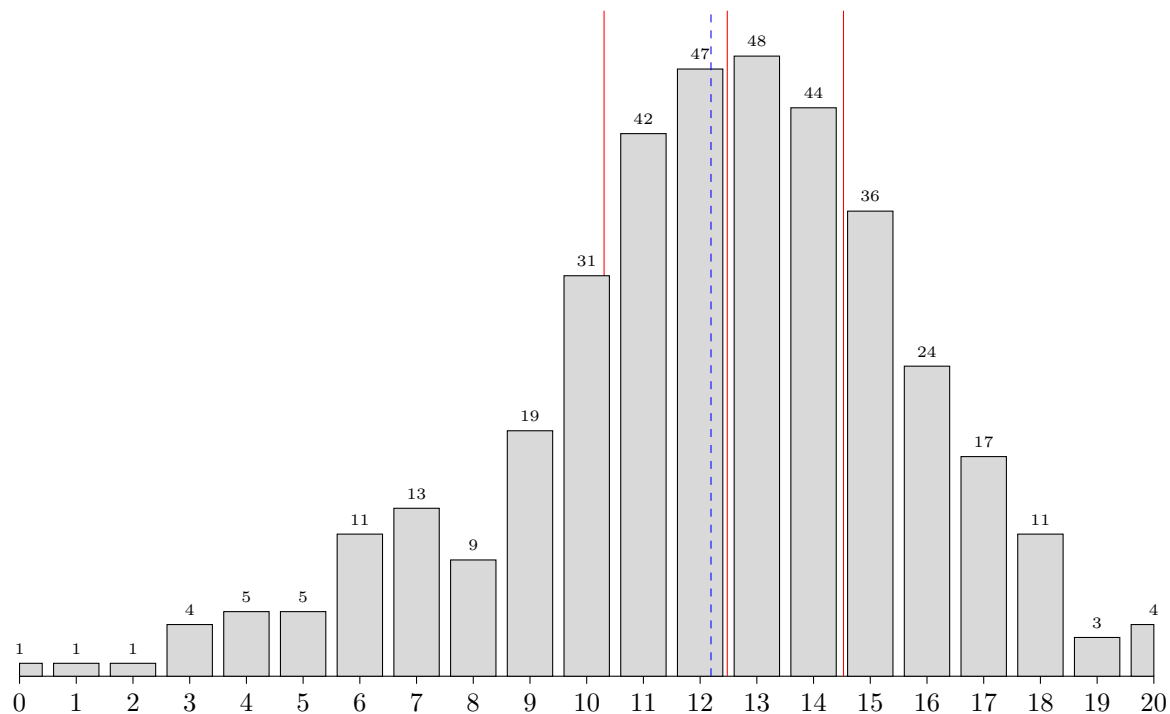
Italien



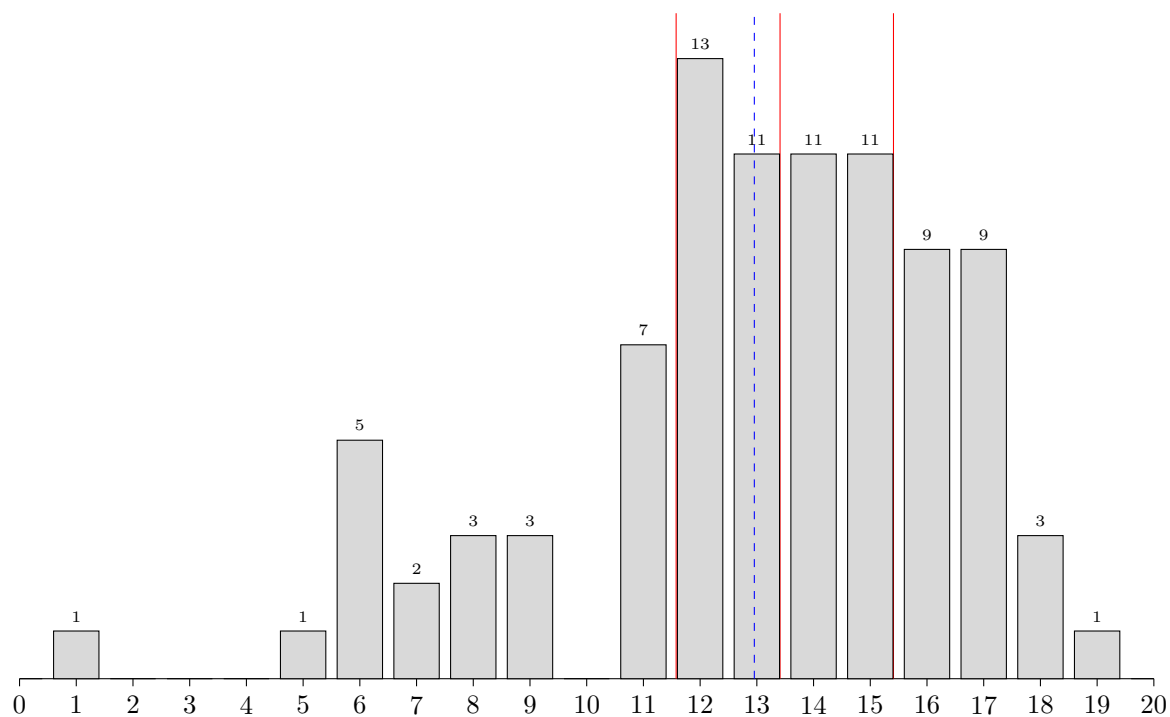
Russe



Langue vivante 2

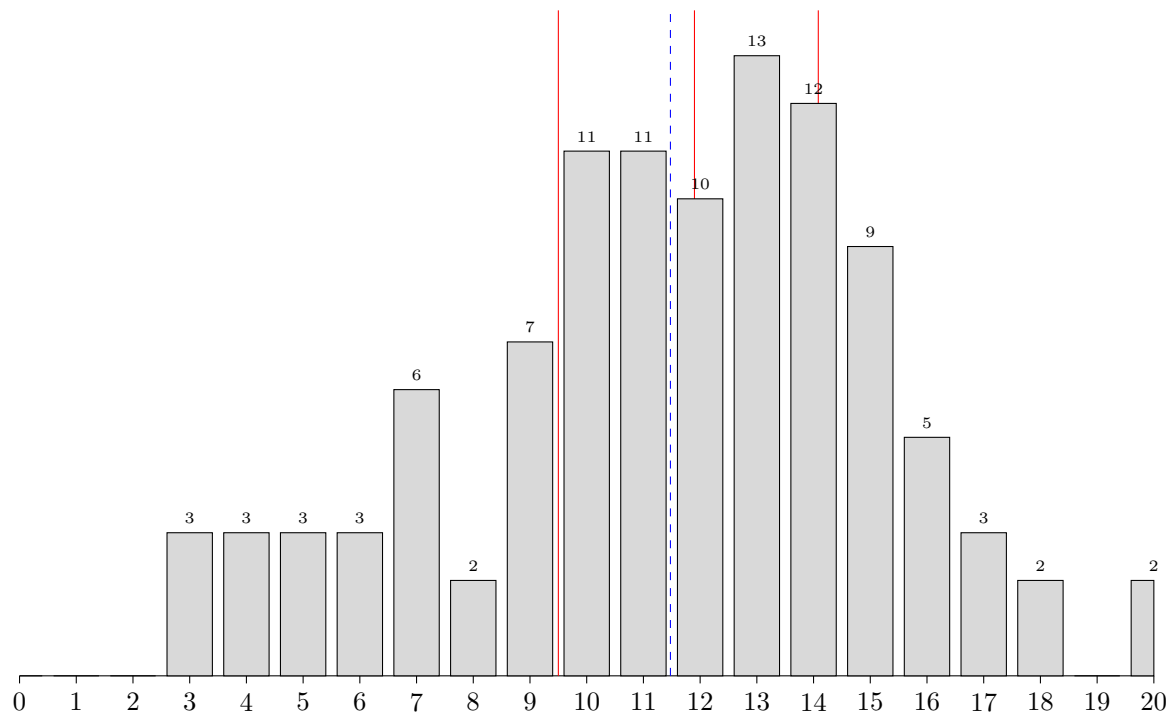


Allemand

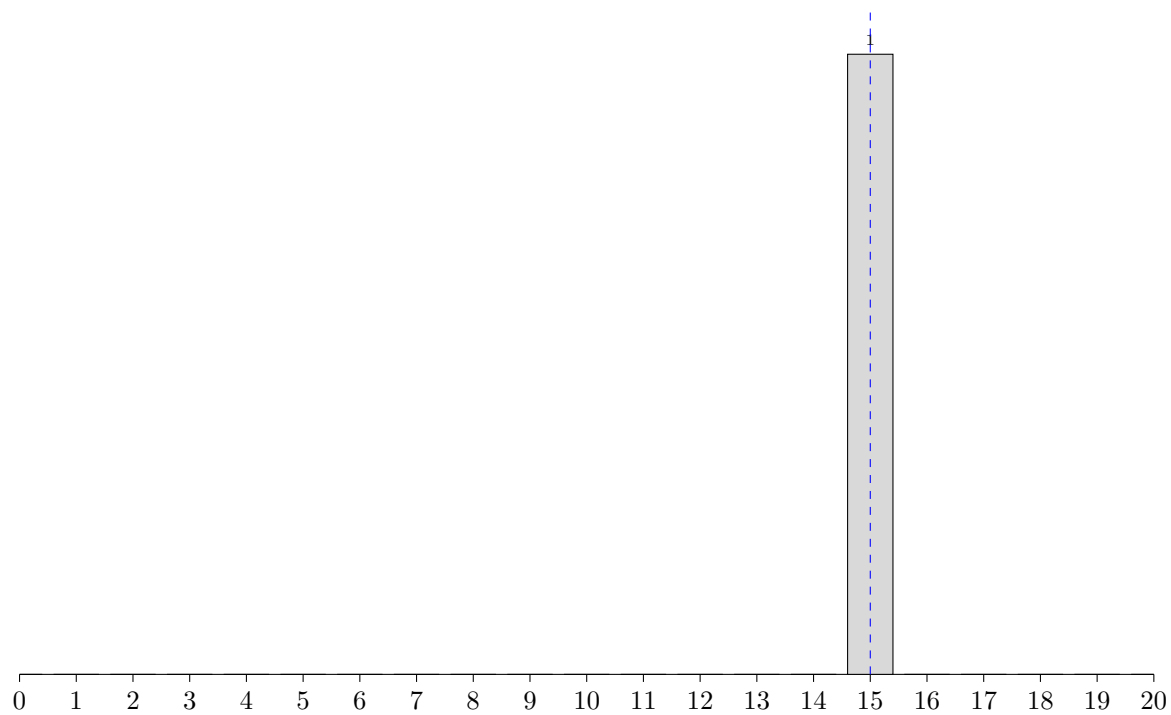


Concours Centrale-Supélec 2012 filière PC

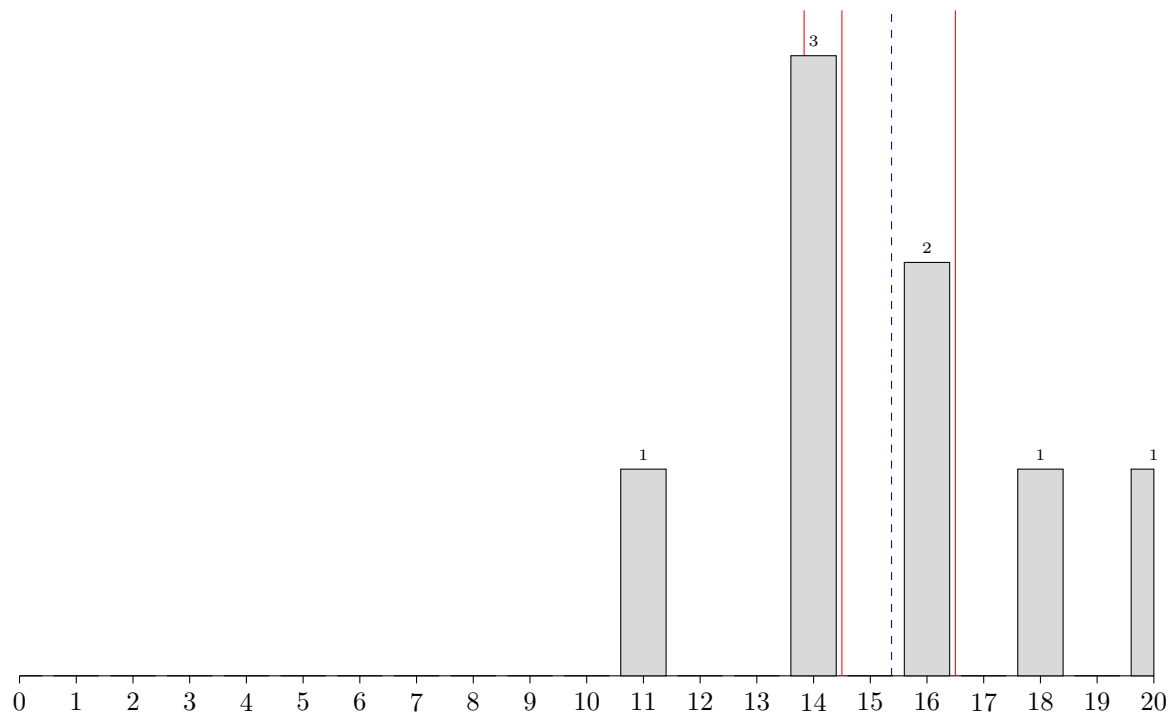
Anglais



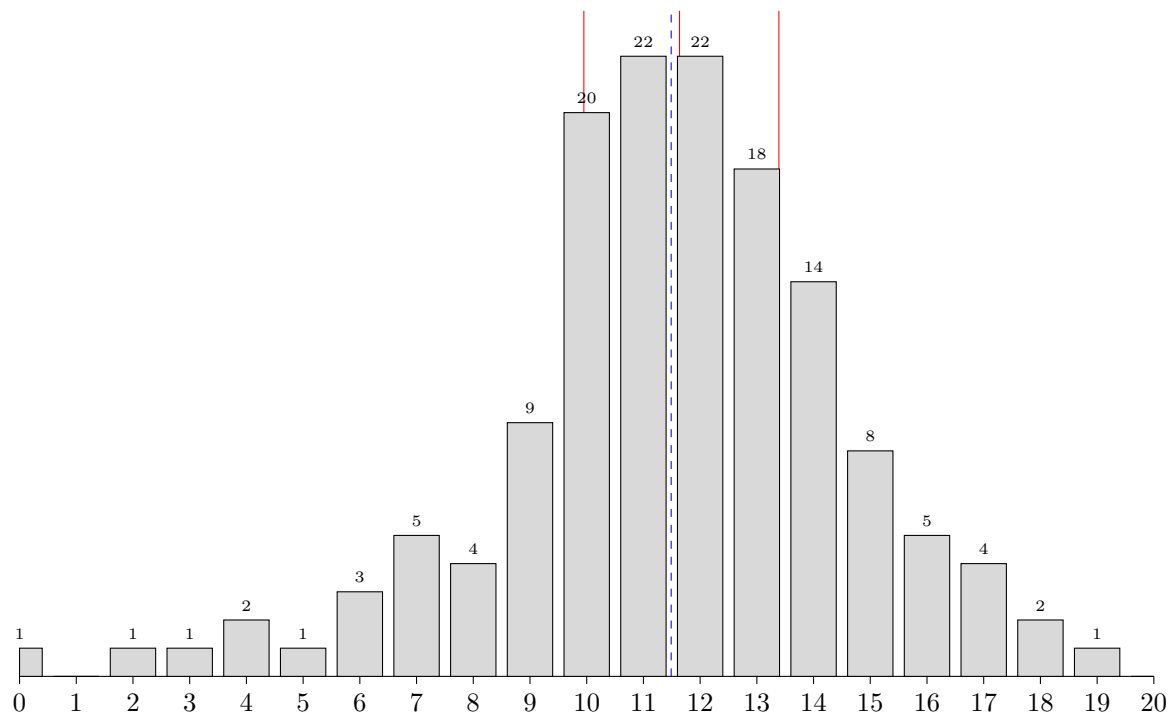
Arabe



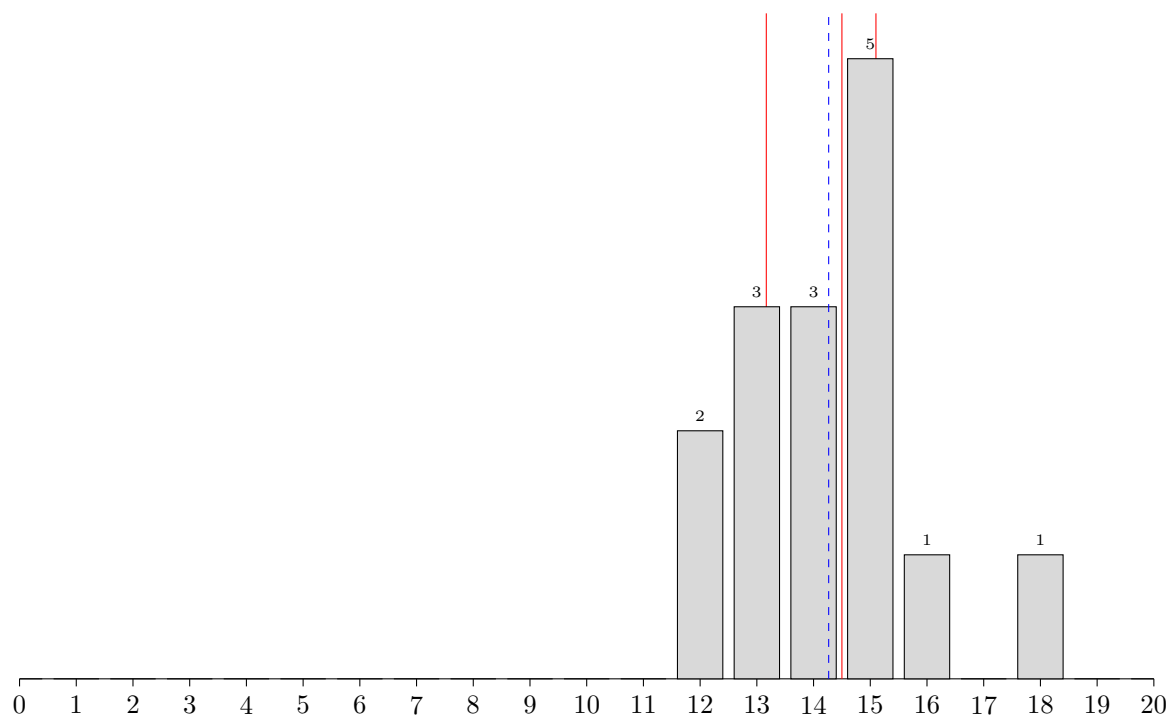
Chinois



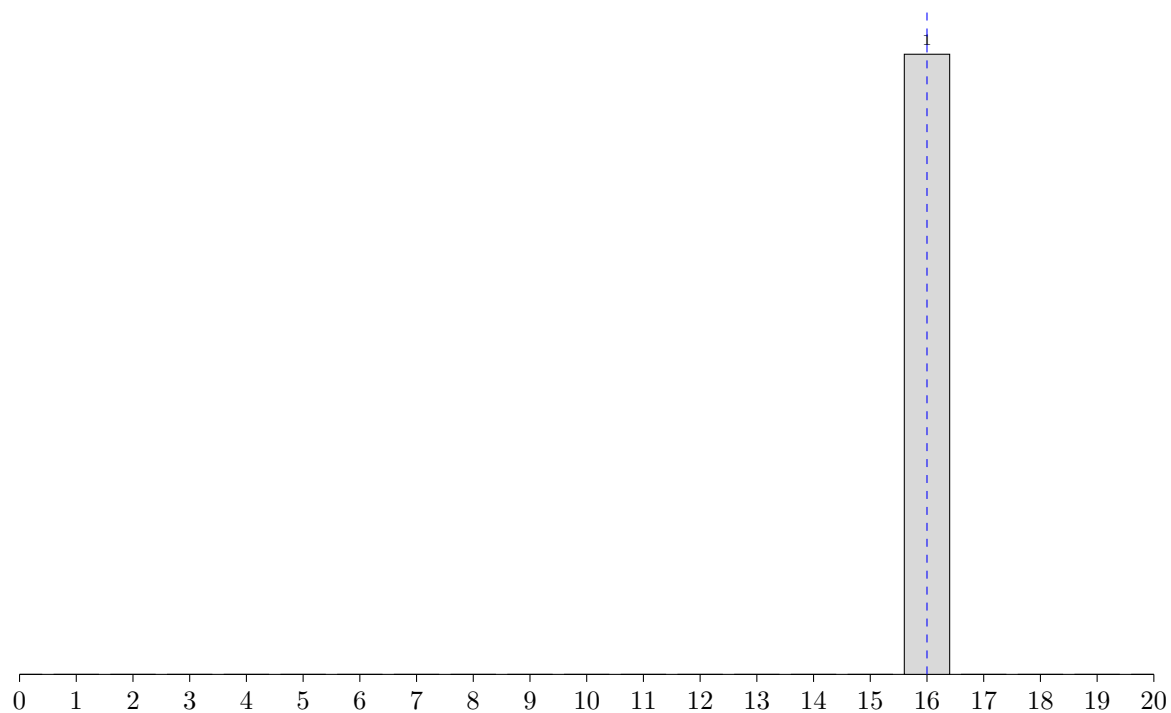
Espagnol



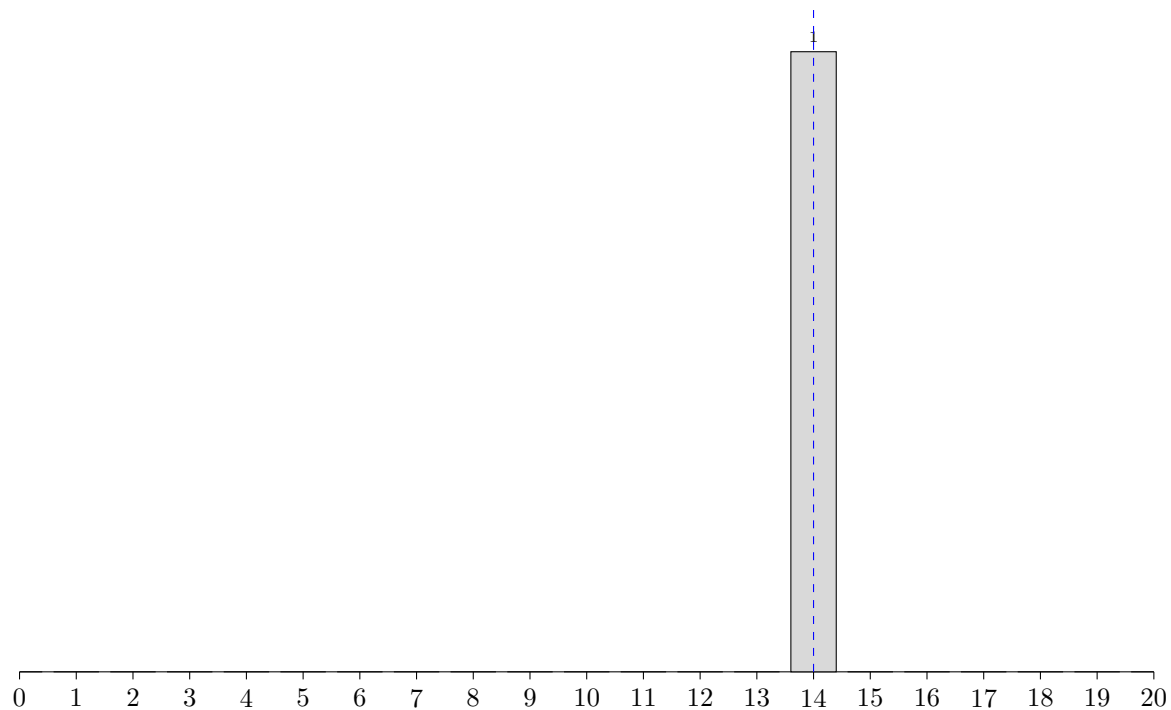
Italien



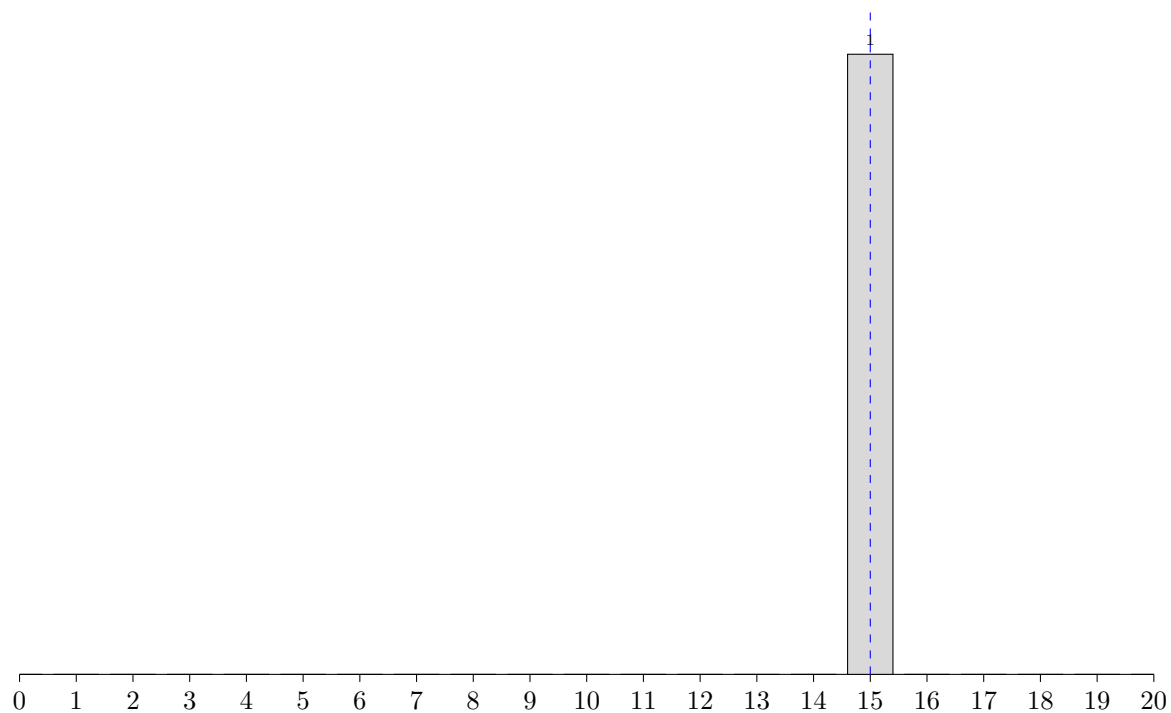
Japonais



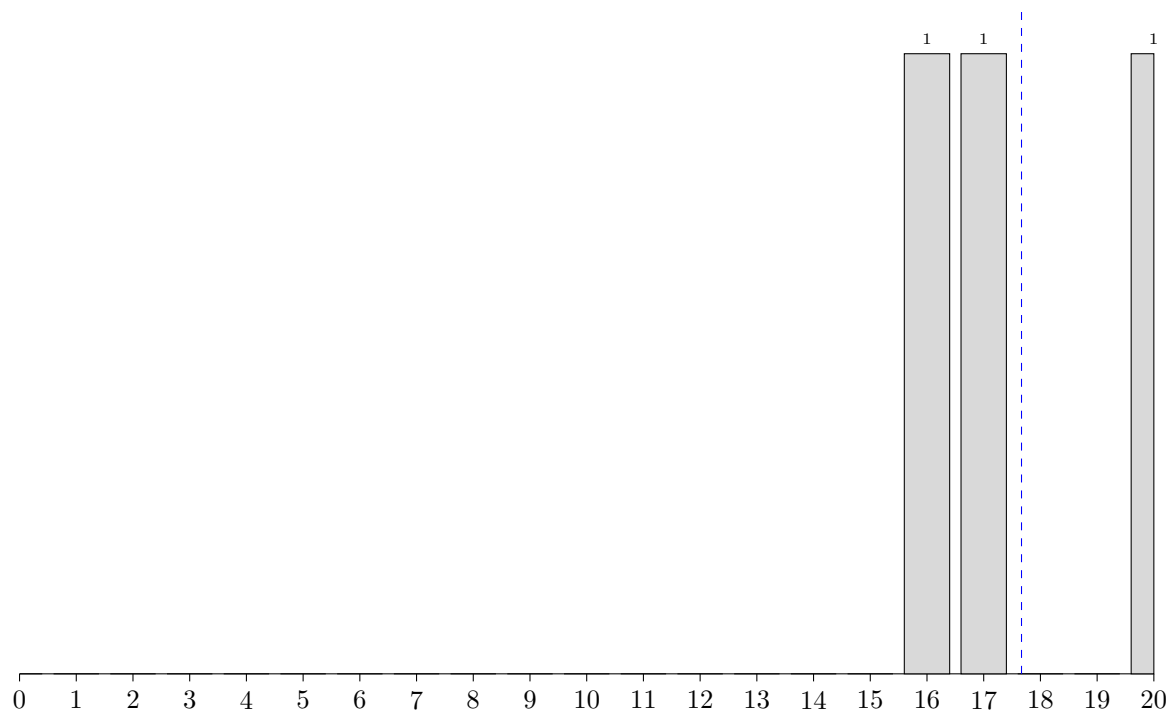
Norvégien



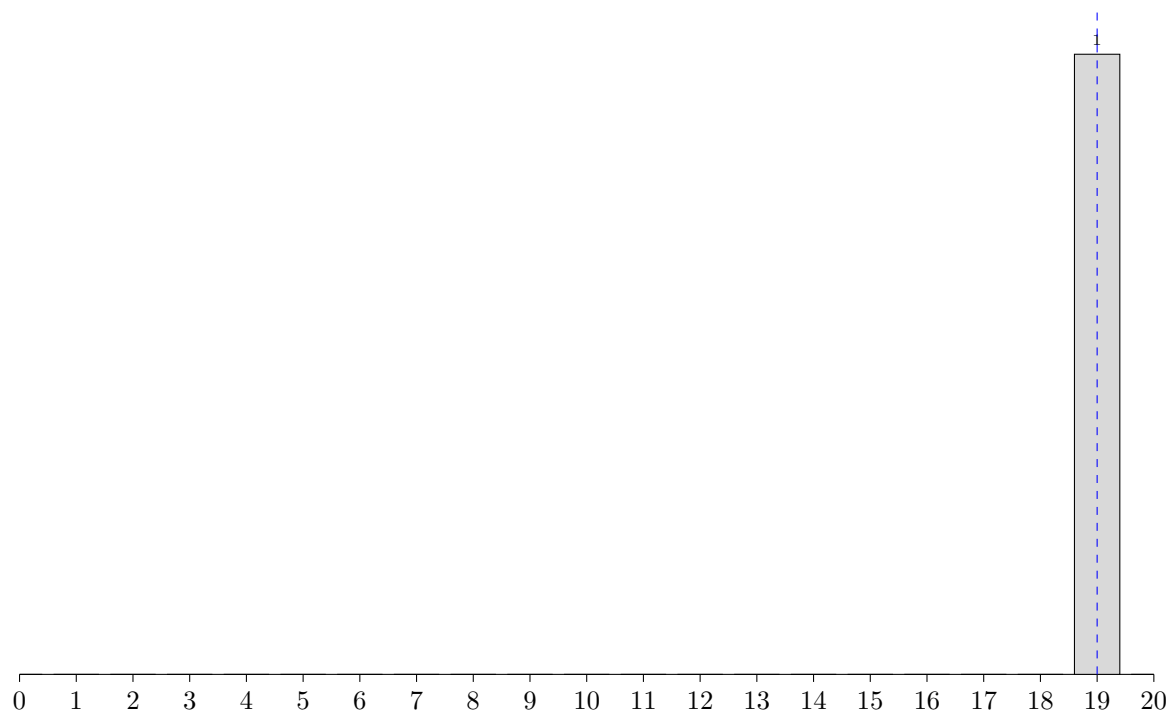
Néerlandais



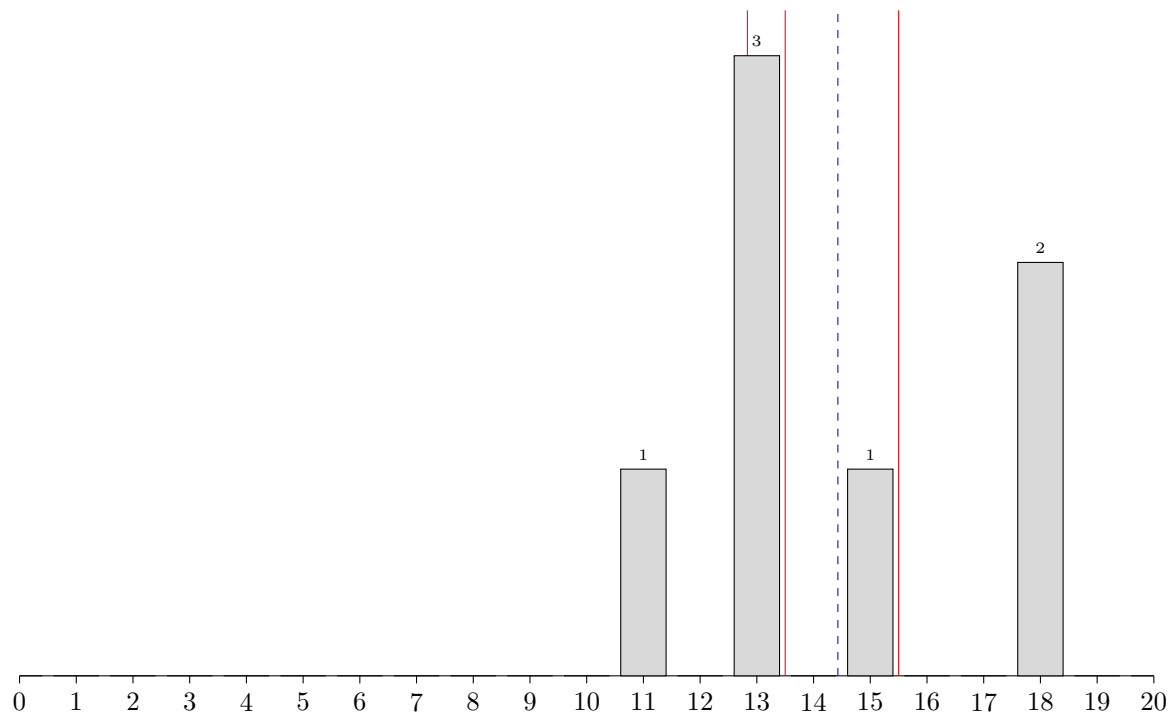
Polonais



Roumain



Russe



Mathématiques 1

Présentation de l'épreuve

Cette année, le jury a proposé un ou deux exercices à chaque candidat. Ces derniers préparent le ou les exercices pendant 30 minutes. Suivent ensuite 30 minutes d'exposition et d'échange avec un examinateur.

Pendant cette phase d'échange, l'examineur évalue les compétences du candidat, en particulier la maîtrise des notions au programme, la rigueur, la prise d'initiative et la capacité à mobiliser ses connaissances en direct.

Environ deux tiers des énoncés proposés pour les interrogations sont communs, ce qui permet d'évaluer à chaque fois une dizaine de candidats sur une même « planche ». La cohérence et l'harmonisation de la notation sont ainsi facilitées.

Analyse globale des résultats

Le jury a une bonne impression sur l'ensemble de cet oral. Il a particulièrement apprécié la courtoisie des candidats et souligne l'attitude très positive des candidats qui ont participé activement au dialogue avec l'examineur et ont su prendre en compte les remarques et les indications.

Comme les années précédentes, le jury a constaté une grande disparité au niveau des connaissances et de la maîtrise des différentes notions. Nous avons vu un nombre important de candidats excellents capables de prestations remarquables mais aussi des candidats très faibles ne maîtrisant absolument pas les bases.

Le programme et les méthodes standards sont en général connus, notamment en analyse, la géométrie étant souvent moins bien dominée.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Généralités

Nous répétons que l'objectif n'est pas de résoudre en totalité le ou les exercices proposés. Certains candidats se sont excusés de ne pas avoir traité toutes les questions pendant la phase de préparation ! À ce sujet, nous invitons les candidats à lire le précédent rapport.

La notation dépend bien sûr de la résolution des exercices mais également de la qualité des raisonnements et de l'exactitude des connaissances. Il est fréquent que l'examineur interrompe le candidat pour obtenir des éclaircissements ou corriger une erreur. Si l'examineur dit « je vous conseille de ... ou je vous propose de ... » et que le candidat persiste dans son silence ou dans une méthode inadéquate, la notation s'en ressentira. La qualité de la présentation est également appréciée.

Nous recommandons vivement aux candidats de mettre en évidence la nature des raisonnements utilisés (raisonnement par l'absurde, analyse / synthèse ...) et de toujours préciser les liens entre les différentes lignes écrites au tableau (équivalence, implication ...). Il nous semble indispensable d'utiliser les symboles logiques correspondants pour plus de clarté et de rigueur. Après avoir exposé

leur raisonnement, certains candidats ne savent plus ce qu'ils ont réellement démontré. D'autres pensent à tort avoir traité la question alors qu'il manque la réciproque.

Beaucoup de candidats ne pensent pas à distinguer différents cas dans un calcul où interviennent un ou des paramètres (par exemple, lorsque l'on divise par une expression pouvant s'annuler).

Algèbre

Les notions de base sur les groupes ne sont pas toujours connues, et les problèmes demeurent dans la recherche ou l'usage des racines d'un polynôme.

Les candidats ne connaissent pas l'intérêt des différentes formes d'un nombre complexe. Ils utilisent trop souvent la forme algébrique y compris pour résoudre une équation du second degré.

La recherche des racines énièmes de l'unité d'un nombre complexe pose encore des problèmes.

Les candidats doivent être capables de déterminer une famille génératrice de l'image d'un endomorphisme de R^3 connaissant sa matrice dans une base.

L'utilisation du polynôme caractéristique est trop systématique pour la recherche de valeur propre en particulier en dimension 3. Il peut être plus efficace de rechercher une valeur propre évidente (par exemple lorsque tous les coefficients de la matrice sont égaux).

Lors de la recherche du rang d'un endomorphisme dans $Rn[X]$ (ou dans un espace de fonctions de dimension finie), peu de candidats pensent à écrire la matrice dans une base appropriée ; la plupart préfère se lancer dans des calculs de noyau par coefficients souvent peu concluants.

Les notions de projecteur orthogonal, d'endomorphisme orthogonal et d'endomorphisme symétrique donnent presque systématiquement lieu à des confusions. En revanche, les candidats sont plus à l'aise sur les exercices concernant les matrices symétriques.

Erreur souvent constatée : croire par exemple avoir démontré une propriété pour tout vecteur x alors qu'on l'a démontrée seulement pour les vecteurs propres d'un endomorphisme diagonalisable.

On constate plutôt une dégradation concernant les connaissances sur les rotations (en dimension 3) ou le bon usage du produit vectoriel.

De façon générale, les calculs de déterminant d'ordre n ont posé beaucoup de problèmes aux candidats.

Analyse

La détermination du signe d'un produit à l'aide par exemple d'un tableau de signes a paru bien difficile à certains candidats qui se contentent de déterminer les valeurs d'annulation.

Certains candidats ont des difficultés sur les notions de base : équivalence de normes, limite ou continuité, convergence des suites ou des séries numériques. Par exemple, les remarques habituelles sur la règle de d'Alembert semblent ignorées. D'ailleurs les différences sont grandes entre les candidats sur ces domaines de l'analyse : les bons candidats montrent ici leur savoir-faire en prenant toutes les initiatives utiles, en tentant des majorations ou dominations, ou dans la mise en œuvre d'un développement limité, sans oublier le bon usage du module ; les autres peuvent au mieux laborieusement effectuer les manœuvres qu'on leur indique et en semblant ne rien entrevoir du but visé.

Les candidats doivent connaître les conditions suffisantes au programme permettant d'affirmer qu'une fonction est égale à la somme de sa série de Fourier.

Le calcul différentiel sur les fonctions de plusieurs variables reste une partie du programme qui n'est pas toujours assimilée. Trop rares sont les candidats capables de calculer les dérivées partielles d'une composée. À propos des équations aux dérivées partielles, le passage (classique) en coordonnées polaires devait être maîtrisé.

Le lien entre point critique et extremum local pour une fonction réelle de deux variables réelles est rarement énoncé clairement, le mot « ouvert » étant souvent omis.

La définition de C^1 difféomorphisme est souvent floue. Ainsi, même dans des cas où on a déterminé explicitement la bijection réciproque (d'une fonction de classe C^1) qui est clairement de classe C^1 , certains candidats s'obstinent à vouloir calculer le jacobien.

La notion et l'intérêt de la convergence normale ne sont pas toujours bien compris ou utilisés. Par exemple il arrive souvent qu'on puisse obtenir les coefficients de Fourier d'une fonction périodique à l'aide d'un développement en série et une intégration terme à terme (qu'il faut prendre soin de détailler contrairement à ce que pensent bon nombre de candidats).

On peut aussi regretter le manque d'aisance dans le développement en série entière ou la recherche d'un rayon de convergence.

En intégration, les résultats du cours sont en général cités, mais les hypothèses des théorèmes ne sont pas toujours comprises ni vérifiées (cf. par exemple « l'hypothèse de domination »). Certains candidats justifient une domination sur un intervalle à l'aide d'un petit o en l'infini.

En revanche, les candidats ont souvent le bon réflexe de se placer sur un segment lorsque cela est nécessaire.

Le théorème de Weierstrass n'est pas toujours bien compris ou n'est pas connu.

On peut regretter enfin que l'étude des équations différentielles soit souvent traitée avec une certaine désinvolture par certains candidats, les références au cours manquant souvent : il y a pourtant dans le programme peu de résultats et on aimerait qu'ils soient cités précisément.

Les candidats oublient régulièrement de préciser sur quel intervalle ils travaillent.

Dans l'étude de recollement, les candidats n'ont pas vraiment conscience de ce qu'ils font. Ils ne raisonnent quasiment jamais par analyse / synthèse. Lorsque c'est le cas, la synthèse est rarement bien comprise.

Lors de la résolution de l'équation homogène associée, il n'est parfois pas possible de déterminer explicitement une primitive de la fonction qui apparaît et on est amené à utiliser une intégrale définie. De nombreux candidats se contentent d'utiliser le symbole somme sans préciser les bornes. Il est alors impossible d'exploiter cette écriture notamment lors d'un passage à la limite.

On attend aussi une certaine familiarité dans la recherche de solutions périodiques ou développables en série entière d'équation différentielles, ce qui n'est pas toujours le cas. Certains candidats remplacent la lettre y par $\sum_{n=0}^{+\infty} a_n x^n$ sans savoir exactement ce qu'ils cherchent. Outre la question du rayon de convergence d'une telle série, ces candidats peinent à expliquer pourquoi il est possible de ne trouver de cette manière qu'une droite vectorielle de solutions (développables en série entière) alors que l'équation différentielle est du second ordre.

Géométrie

La géométrie du plan et de l'espace est encore au programme ! Sans aide, certains candidats se sont montrés incapables de donner une représentation paramétrique d'une droite étant donné deux points.

En géométrie dans l'espace, on obtient régulièrement des droites ou des cercles caractérisés par une seule équation.

Les candidats devraient savoir qu'une équation où n'apparaît pas z est celle d'un cylindre.

La méthode de réduction d'une équation de quadrique est souvent bien sue, mais peu de candidats savent identifier la quadrique obtenue. Les noms des quadriques sont parfois appris par cœur sans avoir la moindre idée de leur allure.

Conclusions

Le jury insiste sur le fait que le programme ne se réduit pas aux chapitres de deuxième année. Aussi, il s'applique à vérifier l'assimilation de l'intégralité du programme des deux années. En particulier, un nombre raisonnable d'exercices continuera à porter sur la Géométrie.

Les candidats ont bien compris la forme de cette épreuve et ont, pour la grande majorité, fait tout leur possible pour montrer ce dont il étaient capables.

Même si nous avons listé les erreurs les plus courantes nous n'avons pas constaté cette année de lacune récurrente dans les connaissances des candidats, ce qui montre un bon travail personnel des candidats et une bonne préparation tout au long de l'année.

Nous recommandons enfin aux candidats de lire les précédents rapports où ils trouveront d'autres conseils pour améliorer leur préparation.

Mathématiques 2

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de Mathématiques II commence par une préparation d'environ 30 minutes suivie d'un oral d'une durée équivalente.

Au début de la préparation, l'examineur remet au candidat un énoncé faisant appel à des notions de mathématiques conformes aux programmes des deux années de classes préparatoires, comportant plusieurs questions et nécessitant l'utilisation d'un logiciel de calcul formel. Le candidat peut aussi à tout moment utiliser sa calculatrice personnelle.

Lors de sa préparation, le candidat dispose de feuilles de brouillon et d'un ordinateur sur lequel sont installés les deux logiciels Maple et Mathematica. Cette année, les versions proposées étaient la version 8 de Mathematica et les versions 9 et 14 de Maple. Le candidat doit répondre dans l'ordre aux questions posées, en utilisant librement et à bon escient le logiciel, que cela soit ou pas précisé explicitement dans le texte.

À l'issue du temps de préparation, le candidat est amené à présenter à l'examineur les résultats qu'il a obtenus. Selon le sujet, cette présentation peut se faire intégralement devant l'écran, ou donner lieu à des allers-retours entre l'ordinateur et le tableau. L'examineur évalue la qualité de la pratique mathématique dans le contexte du sujet étudié, au regard des prestations des autres candidats. Dans cette évaluation, une place importante est donnée à l'usage de l'outil informatique, tant du point de vue de son efficacité que de sa pertinence.

Analyse globale des résultats

Cette année encore, la plupart des candidats ont préparé sérieusement cette épreuve : l'outil informatique paraît familier, les instructions les plus courantes sont connues et les syntaxes en général correctes (ou à peu près). Ils semblent donc avoir consacré du temps à sa pratique pendant les années de préparation.

Lors de l'épreuve, il s'agit d'organiser les connaissances et les savoir-faire et de les adapter aux situations proposées : définir les objets les plus pertinents face au problème posé, choisir le bon outil et savoir l'utiliser à bon escient.

Certaines prestations ne sont pas satisfaisantes, parce que les notions mathématiques sous-jacentes ne sont pas maîtrisées, pas comprises voire pas connues. Un autre écueil est une trop grande méconnaissance du logiciel ou une trop grande imprécision dans son utilisation. Mais il y a aussi de très bonnes prestations, qui sont bien sûr appréciées à leur juste valeur.

Commentaires et conseils aux candidats

Même si c'est parfois le cas, on n'attend pas du candidat qu'il ait résolu la totalité de l'exercice proposé durant le temps de préparation. Lors de la présentation orale, l'échange avec l'examineur pourra lui permettre de progresser dans sa réflexion. Il devra être attentif à ses remarques, réagir et s'adapter à celles-ci de manière pertinente. En tout état de cause, c'est l'examineur, et lui seul, qui gère le temps de l'interrogation, insistant sur certains points, ou demandant certaines justifications ou précisions.

Les candidats doivent soigner la qualité de leur présentation tant au tableau que sur la feuille informatique. La clarté dans l'écriture de leurs programmes et instructions sera un atout pour y déceler d'éventuelles erreurs et progresser dans la résolution. Il va de soi qu'ils doivent également être attentifs à leur attitude et leur vocabulaire, mais c'est déjà le cas pour quasiment la totalité d'entre eux.

On attend évidemment du candidat des connaissances mathématiques fiables, précises et solides. Les raisonnements, pertinents et conformes au programme, doivent être justifiés par une référence claire et adaptée : noms, hypothèses et conclusions des théorèmes utilisés ; lorsqu'un candidat utilise des notions ou des résultats en dehors du cadre fixé par les programmes, il doit être capable de les établir lui-même, d'en mesurer la portée et surtout de s'en passer.

En ce qui concerne l'outil informatique, lorsque le candidat travaille en Maple, le choix entre l'une ou l'autre version de ce logiciel (9 ou 14) est libre. Mais il lui est évidemment conseillé de choisir celle (ou la plus proche de celle) sur laquelle il a travaillé durant l'année.

Une maîtrise parfaite de l'outil informatique dans toute sa richesse, sa subtilité et sa complexité n'est évidemment pas ce qui est attendu du candidat. Cependant un minimum de familiarité, voire d'aisance, avec le logiciel est indispensable pour pouvoir l'utiliser à bon escient. On ne rencontre quasiment plus, et c'est une bonne chose, de candidats ne l'ayant jamais utilisé, mais nombre d'entre eux ne sont pas très à l'aise.

Aucun document n'est autorisé pendant l'oral mais le logiciel est doté d'une aide que le candidat a parfaitement le droit d'utiliser tant pendant sa préparation que pendant son passage. Il devra évidemment réfléchir sur la pertinence de l'utilisation de telle ou telle instruction, tant par la lecture des éventuels exemples proposés par le logiciel que par celle trop souvent oubliée du descriptif de la commande.

Pour cette lecture, comme pour l'interprétation des messages d'erreur, un minimum de compréhension de l'anglais est nécessaire, et on constate bien souvent des lacunes à cet égard à l'origine de contresens dommageables ...

De trop nombreux candidats ne cherchent d'ailleurs même pas à lire les messages d'erreurs ni même (et c'est un comble) les réponses rendues par la machine à leurs instructions. On attend évidemment de leur part une réaction, un commentaire, voire une interprétation ou une critique à la réponse du logiciel (*a fortiori* quand celle-ci semble surprenante ou inexacte). Les instructions « simplify » de Maple et « FullSimplify » de Mathematica qui permettent bien souvent de voir plus clair dans ces réponses sont bien souvent sous-employées voire méconnues.

L'utilisation du logiciel par certains candidats se résume à de simples instructions de calcul d'expressions qu'ils ont commencé à effectuer « à la main ». Le manque d'aisance pousse même certains à réaliser la totalité du travail sur papier avec à la clé des erreurs inévitables, quand d'autres expliquent comment on « pourrait faire avec l'ordinateur » sans écrire une seule ligne de code ... Un bon nombre use et abuse du « copier-coller » alors qu'il serait infiniment plus clair et surtout plus fiable de donner des noms aux expressions calculées et d'utiliser les variables ainsi obtenues dans les calculs suivants : nombre d'erreurs de copies ou de parenthèses oubliées seraient ainsi évitées. Dans le même ordre d'idée, certains écrivent d'énormes lignes d'instructions, alors qu'il serait beaucoup plus clair et plus fiable de segmenter les commandes et de stocker dans des variables les résultats intermédiaires.

Même si le niveau algorithmique des candidats reste assez faible (très peu écrivent volontiers des séquences ou des procédures quand c'est nécessaire), on peut noter une plus grande aisance

dans l'utilisation de certaines structures de programmation comme les boucles. Certains candidats ont cependant encore peur d'écrire des lignes de commandes et s'entourent de mille précautions avant d'appuyer sur « entrée », alors que le travail sur logiciel permet justement une démarche expérimentale avec laquelle on peut adapter sa stratégie en fonction des réponses obtenues.

Citons également quelques erreurs fréquentes :

- la différence entre expression et fonction est bien souvent mal maîtrisée ce qui amène à de nombreuses erreurs ;
- la définition d'une fonction (du type $f := x \rightarrow \dots$), et *a fortiori* d'une fonction de plusieurs variables, est souvent mal connue, et les candidats sont souvent surpris de voir que le logiciel Maple n'évalue pas la valeur prise par une fonction lors de sa définition ;
- dans le même ordre d'idée, peu de candidats utilisant le logiciel Mathematica connaissent et savent utiliser les deux types d'affectation avec évaluation immédiate ou retardée ($=$ et $:=$) ;
- certains candidats ne semblent pas savoir qu'il est possible d'effectuer une boucle en dehors d'une procédure et se sentent obligés d'en créer une alors que c'est bien souvent inutile ;
- certains ne maîtrisent absolument pas les outils d'algèbre linéaire de Maple, mélangent les deux bibliothèques existantes et se retrouvent avec des soucis inextricables de types d'objets incompatibles (un vecteur pouvant être alors pour eux indifféremment de type `list`, `vector`, `Vector`, voire une matrice ligne ou colonne) ;
- il faut savoir faire la différence entre valeur exacte et approchée, voir qu'une réponse en valeur exacte a souvent valeur de preuve alors qu'une réponse en valeur approchée ne permet que d'émettre une conjecture ;
- il est aussi essentiel de réfléchir à la nature du problème posé. Les fonctions du logiciel Maple `solve`, `fsolve`, `rsolve` et `dsolve`, si elles effectuent toutes une résolution d'équation, ne s'utilisent évidemment pas indifféremment.

Rappelons enfin les principales compétences attendues dans l'utilisation du logiciel :

- programmer une instruction séquentielle, conditionnelle ou itérative en cas de besoin ;
- effectuer des manipulations élémentaires sur les nombres entiers, les nombres réels (partie entière entre autres), les nombres complexes, les polynômes, les expressions en général ;
- effectuer des calculs (formels ou numériques) concernant les notions du programme (limites, dérivées, développements limités et asymptotiques, équivalents, intégrales, suites, séries et sommes partielles, etc.) ;
- définir une expression, une fonction, un tableau et travailler sur ces objets, en les utilisant avec pertinence si l'on veut éviter certains problèmes d'évaluation ;
- résoudre des équations ou des systèmes d'équations (de manière exacte ou approchée), des inégalités, des équations ou des systèmes différentiels, des équations aux dérivées partielles ;
- obtenir des tracés (courbes planes, courbes de l'espace, surfaces définies par équations ou par paramétrages, suites de points, polygones, en sachant gérer les problèmes d'échelles, les discontinuités, en adaptant les fenêtres, et augmentant éventuellement la précision du tracé) ;
- effectuer des manipulations élémentaires d'algèbre linéaire et bilinéaire (matrices, avec en particulier extraction d'un coefficient, systèmes linéaires, normes) et utilisation élémentaire des

fonctions relatives au calcul vectoriel et matriciel, notamment pour ce qui concerne la réduction des matrices, sans sortir du programme.

En ce qui concerne les notions et méthodes mathématiques mises en jeu, on pourra se référer aux rapports des années précédentes concernant la même épreuve. Les remarques qui y étaient faites sont toujours d'actualité. Le jury se permet néanmoins d'insister sur les points suivants.

Un certain nombre de candidats se contentent d'un vocabulaire imprécis voire incorrect : ils confondent termes et facteurs, parlent d'une « limite qui tend vers ... », confondent parenthèse, crochet, accolade et chevron, écorchent ou échangent les noms des mathématiciens (quand ils ne les ont pas oubliés). Enfin, et de manière plus anecdotique, on rencontre aussi un grand nombre de candidats qui confondent les noms des lettres de l'alphabet grec. Tous ces points ne sont pas très graves en soi, mais peuvent être le reflet d'un manque de rigueur plus profond et plus gênant pour leur pratique mathématique.

Les notions fondamentales concernant les courbes planes (points réguliers, tangentes, branches infinies, abscisses curvilignes, courbure) sont souvent mal connues ou peu comprises. L'utilisation de coordonnées polaires, cylindriques ou sphériques est difficile. Dans l'espace, entre les courbes (paramétrées ou intersection de surfaces), les surfaces définies par paramétrage ou par équation, il y a parfois confusion. L'obtention du plan tangent en un point régulier d'une surface donnée par un paramétrage ou par une équation amène bien souvent à des réponses fantaisistes. Les surfaces usuelles sont souvent mal connues : l'identification des quadriques à partir d'une équation du second degré reste peu sûre.

L'orthonormalisation de Gram-Schmidt est souvent mal connue ou mal comprise. Sa mise en œuvre à l'aide de l'outil informatique avec un produit scalaire quelconque est impossible pour beaucoup de candidats. Les recherches de projetés orthogonaux posent elles aussi souvent problème.

L'utilisation des théorèmes permettant l'échange de limite (ou de somme) avec une intégrale est souvent hésitante. Le théorème de dérivation des séries entières est souvent appliqué de manière automatique « en supprimant le premier terme » sans vérifier si la série initiale possédait un terme constant ou pas.

Beaucoup de techniques acquises en principe pendant les études secondaires et toujours utiles ne semblent plus disponibles pour beaucoup de candidats. Par exemple, le calcul des coordonnées du milieu d'un segment tout comme la moyenne arithmétique de deux réels amènent régulièrement à des erreurs grossières. Les formules élémentaires de trigonométrie font souvent défaut. L'obtention d'une équation cartésienne ou paramétrique de droite à partir des coordonnées de deux de ses points ou d'un point et d'un vecteur directeur sont souvent des exercices insurmontables.

Donnons pour finir quelques recommandations générales.

Il est conseillé de lire attentivement l'énoncé remis. S'il est important d'avoir à son actif un certain nombre de méthodes toutes prêtes, il faut néanmoins réfléchir à la pertinence, face au sujet traité, de leur utilisation : que penser du candidat qui va consciencieusement chercher à reconnaître la matrice d'une rotation en calculant le produit avec sa transposée, sa trace, cherchant les vecteurs propres avec le logiciel alors que celle-ci était déjà donnée sous sa forme réduite ? Certains candidats semblent très fiers de techniques plus ou moins sophistiquées, mais parfois inadaptées, alors qu'un retour à la définition des notions étudiées ou un recours à un théorème du programme donnerait une résolution simple et efficace.

Il est bon de tenir compte des interventions de l'examinateur, qu'elles soient de simples demandes de précisions, des suggestions pour rendre le travail plus efficace, ou qu'elles soient faites pour attirer

L'attention du candidat sur les éventuelles difficultés soulevées par ce qu'il vient de dire, d'écrire, de faire. On attend aussi que le candidat fasse preuve de bon sens et réagisse naturellement face à des résultats absurdes. En tout état de cause, il vaut mieux dire ne pas savoir répondre immédiatement à une question et prendre le temps de la réflexion que se précipiter et invoquer un argument dont on sait pertinemment qu'il est faux.

Les candidats doivent aussi être conscients que le sujet qui leur est proposé présente une unité : il ne doit pas être appréhendé, ni présenté, comme une suite d'exercices indépendants ; et les différentes questions qui le composent doivent être abordées dans l'ordre. À cet égard, les tentatives de « grappillage de points » en traitant quelques questions éparses, si elles peuvent parfois être efficaces à l'écrit, n'ont pas leur place à l'oral. La mise en valeur des liens entre les différentes parties d'un sujet par un candidat sachant faire preuve de recul est appréciée par les examinateurs. *A contrario*, s'enfermer dans cette logique en voulant absolument résoudre une question en utilisant le résultat obtenu à la précédente est également néfaste. On attend aussi du candidat une certaine ouverture d'esprit et du bon sens.

Conclusions

L'utilisation de l'outil informatique permet par la puissance du calcul formel, du calcul numérique, ou par la visualisation de situations, de manipuler des objets habituellement hors de portée et d'émettre des conjectures. Le candidat, libéré du poids du calcul et des risques d'erreurs qui y sont liés, peut ainsi obtenir des résultats explicites exploitables dans nombre de situations. Pour y parvenir, on attend de lui des connaissances solides et fiables, une maîtrise minimale du logiciel, de la rigueur, de la réflexion et du bon sens.

C'est la capacité d'intégrer tous ces paramètres dans une réflexion rigoureuse, imaginative et pertinente soutenue par une technique efficace, qui est évaluée.

Cinq sujets donnés cette année seront mis sur le site internet du concours pour permettre aux candidats de se préparer dans les meilleures conditions à la prochaine session.

Physique 1

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de Physique 1 option PC se présente sous la forme d'un exposé oral d'une demi-heure, précédé d'une période de préparation de 30 minutes également. Les thèmes abordés portent préférentiellement sur l'électromagnétisme, la thermodynamique, la mécanique des fluides et les ondes sonores, dans le cadre du programme officiel de cette filière. D'autres domaines de la physique peuvent également intervenir au besoin.

À l'heure exacte précisée sur sa convocation, le candidat, muni de cette dernière, d'une pièce d'identité, de sa calculatrice, de stylos et d'une montre (le téléphone portable même éteint étant proscrit !) est appelé en salle d'interrogation où il se voit proposer un exercice à préparer, tandis qu'un autre candidat fait sa présentation dans la même salle (les « bouchons d'oreilles » sont conseillés). À l'issue des 30 minutes de préparation, le candidat présente au tableau la résolution de son exercice pendant environ 20 minutes, avant de résoudre un deuxième exercice sans préparation pendant environ 10 minutes face à un examinateur astreint à une neutralité bienveillante.

Analyse globale des résultats

Le jury tient beaucoup à saluer le très grand mérite de l'immense majorité des candidats. Il rend hommage à leurs efforts, à leur respect pour cet exercice exigeant et sélectif, à leur attitude constructive et à la qualité de leur présentation qui témoigne d'un intense travail, d'une belle réflexion scientifique et d'une très grande honnêteté intellectuelle. Dans cet esprit, les remarques positives qui suivent visent à aider et encourager les futurs candidats.

Les principales difficultés ont été rencontrées cette année en thermodynamique (changement d'état, machines thermiques, conditions aux limites, écriture de bilans) en électromagnétisme (dipôles électriques et magnétiques, modélisations surfaciques, actions de Laplace, théorème de superposition), et dans l'ensemble dans le formalisme (notations vectorielles, écriture des dérivées et des intégrales, systèmes de coordonnées).

Le jury ne saurait trop insister sur ce point : un grand nombre d'erreurs proviennent d'un formalisme mal compris (d^2z mis indifféremment pour dz^2 , ΔQ ou dQ au lieu de Q ou δQ), mal maîtrisé (dérivée droite ou ronde selon l'inspiration), ou simplement traité avec désinvolture ($\partial_t F$ écrit pour la dérivée temporelle de F ce qui induit considérablement plus d'erreurs que de simplification !).

Comme chaque année, le jury recommande la lecture des précédents rapports qui se veulent un précieux retour d'expérience, les remarques et conseils des années précédentes demeurent d'actualité même s'ils ne sont pas tous reproduits. À ce sujet, le jury constate l'utilité des rapports au regard de la qualité des prestations des candidats et s'en félicite.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Présentation

Lors de cet oral est évaluée la capacité à conduire, de façon autonome et dynamique, une démarche scientifique réfléchie, bien posée et validée à chaque étape. La puissance (= le rapport

travail fourni/temps), la réactivité, le recul, la maîtrise des deux langues du physicien (français et mathématiques), le sens physique, la capacité à écrire des bilans sur des systèmes bien définis sont également des compétences essentielles pour un oral réussi.

Thermodynamique

En thermodynamique, les diagrammes avec changement d'état (courbe de saturation) ont posé problème à de nombreux candidats. Il serait bon de reprendre ce point en corrélation avec le fonctionnement de certaines machines thermiques (PAC notamment).

L'écriture des conditions aux limites est parfois délicate : pour la diffusion thermique par exemple, cette écriture ne saurait se réduire à donner certaines valeurs particulières au champ des températures. Dans ce domaine, le régime stationnaire est rarement envisagé du point de vue du flux, cette approche étant souvent plus simple et plus physique. On rencontre également parfois des bilans d'énergie interne sur des systèmes élémentaires confus, mélangeant des lois locales, des conditions aux limites, et des grandeurs intégrales. Rappelons-le : il est infiniment préférable de savoir écrire un bilan sur un système élémentaire bien défini plutôt que de parachuter des équations souvent mal comprises, avec des opérateurs dont on ne connaît pas toujours la nature ni l'origine.

Le premier principe ne se réduit pas toujours à $\Delta U = W + Q$; à ce sujet, le travail W se lit double-v, oméga s'écrit Ω .

Le bilan d'énergie interne pour un fluide en écoulement est parfois problématique, le travail des forces de pression semble compliqué à évaluer et le travail reçu de la part des pièces mobiles (travail indiqué w_i) n'est pas toujours bien compris.

L'application du second principe pose également problème à certains : notations révélatrices d'une absence de compréhension : ΔQ , $\Delta S_{\text{échangée}}$, $\Delta S_{\text{créée}}$... On doit également songer aux propriétés des fonctions d'état qui autorisent le choix du chemin suivi !

Électromagnétisme

Cette année encore, la modélisation surfacique est souvent mal comprise et a été l'occasion de nombreuses erreurs (relations de passage, écritures inhomogènes, transposition difficile entre modèles surfaciques et volumiques).

Les dipôles ont été les grandes victimes de cet oral, leur étude a semblé bien lointaine, leur intérêt plus lointain encore.

La force de Laplace semble occuper tout l'espace dévolu aux **actions de Laplace**. On l'écrit pratiquement toujours $d\vec{F}_{Lap} = i d\vec{L} \wedge \vec{B}$ sans penser à l'élément de courant auquel cette composante élémentaire s'applique, ni à la résultante qui en découle ! Lorsque cette dernière est nulle, alors plus d'action de Laplace (!) car le moment que l'on écrit $\vec{M}_{Lap} = \overrightarrow{OM} \wedge \vec{F}_{Lap}$ est évidemment nul ! Rarement le couple de Laplace survit à pareil traitement... En résumé, **on conseille plus que fortement** à la force de céder la place aux actions... Songer également que les actions de Laplace peuvent intervenir en l'absence d'induction, il serait bon d'y réfléchir au préalable.

Le théorème de superposition est très souvent ignoré : quand les autres théorèmes ou lois sont inefficaces (notamment Gauss et Ampère appliqués à des problèmes sans conditions de symétrie suffisantes ...), il est utile de penser à ce théorème simple, puissant et riche de sens physique. À noter que certains connaissent mal la relation de Biot et Savart et ses conditions d'utilisation.

Le vecteur de Poynting est parfois mal écrit : on rencontre un mélange entre notation réelle et notation complexe, un facteur $\frac{1}{2}$ absent ou surnuméraire, un complexe conjugué ou pas ... Il serait peut-être bon de commencer par maîtriser l'utilisation de Π en notation réelle avant toute autre sophistication peut-être inutile ...

Mécanique des fluides

Établir le bilan d'énergie interne pour un fluide en écoulement (justement appelé par certains « premier principe industriel ») doit pouvoir être réalisé rapidement afin de l'appliquer efficacement sur des situations concrètes.

Les opérateurs $\left(\vec{V} \cdot \overrightarrow{\text{grad}}\right) \vec{V}$ et $\vec{\Delta} \vec{V}$ (laplacien vectoriel) sont parfois incompris.

Autres domaines

Fort peu de candidats se préoccupent du référentiel d'étude et de sa nature. Il est bon également de s'interroger sur la nature du système que l'on étudie (solide, point matériel, gaz parfait, fluide diphasé, système ouvert, portion de circuit...). Dans cet oral, nombreux sont les supports et multiples les domaines d'étude ! Les bilans demandés sont également très variés (énergie interne, enthalpie, entropie, masse, quantité de mouvement, moment cinétique...). Les méthodes et outils physiques nécessaires à la résolution du problème posé dépendront fondamentalement de ces deux éléments : système et référentiel ! Sans parler du reste de l'Univers qui en découle...

Il est utile de procéder aux applications numériques demandées lors de la préparation : elles guident le plus souvent la démonstration en cours. Il convient d'éviter impérativement tout mélange entre expressions littérales et valeurs numériques. Rappelons aussi qu'une grandeur physique est le produit d'un nombre par une unité (exprimée dans le système international).

Quelques soucis demeurent dans l'utilisation de l'outil mathématique (avec ou sans calculatrice) : éléments d'intégration absents (pour intégrer, on doit d'abord différentier...), utilisation maladroite des complexes (notamment en RSF), utilisation de la trigonométrie problématique, coordonnées sphériques méconnues. La vision dans l'espace est parfois impossible, la physique n'est pas toujours réductible à un plan. Les mathématiques constituent la deuxième langue du physicien ; sans sa maîtrise (avec l'appui si besoin de la calculatrice) aucune résolution sérieuse ne peut aboutir. Si la rigueur du formalisme mathématique n'est absolument pas le but recherché ici, en revanche, l'efficacité dans la résolution des problèmes physiques s'impose !

Un schéma, une courbe, un tableau doivent être utiles, il convient de les réaliser avec précision en vue d'avancer dans la résolution du problème posé.

La vitesse d'un solide n'a pas grand sens lorsque celui-ci n'est pas en translation dans le référentiel d'étude, c'est pourtant une vraie idée reçue difficile à vaincre.

Placer un rond dans l'écriture d'une intégrale a un sens qui mérite une vraie réflexion en amont.

La crise de l'alphabet grec est, hélas, toujours d'actualité : il peut être utile de mémoriser ces lettres tellement présentes au cours de ses études : α , β , γ , η , ϕ , τ , σ , μ , ν , ξ , ω ... La lettre néta n'existe toujours pas. Un détail également : on peut éviter de dire « ça va-t-être ».

Il est bon enfin de ne pas confondre rapidité et précipitation, dynamisme et logorrhée improductive. Il est de loin préférable de reconnaître une impasse, une erreur, une impossibilité à répondre

à une question plutôt que d'essayer de gagner du temps. En classes préparatoires, l'honnêteté intellectuelle est valorisée et l'étudiant de sciences-physiques doit savoir que le progrès naît souvent de l'erreur.

Conclusions

L'oral de physique 1 avec ses deux exercices (l'un avec préparation, l'autre sans), permet d'évaluer la capacité de conduire et d'expliquer une démarche scientifique élaborée et réfléchie. Il valide ainsi, dans un domaine disciplinaire particulièrement riche et varié, les compétences scientifiques du futur élève-ingénieur acquises au cours de ses années de préparation.

Le jury insiste beaucoup sur le respect des notations et du formalisme, il y voit la condition première pour toute démarche scientifique claire, rapide et efficace.

Saluant une nouvelle fois la très grande qualité de la formation reçue par les candidats, ainsi que leur immense mérite, les membres du jury espèrent que les futurs candidats, et les équipes de qualité qui les forment, trouveront ici un matériau utile à leur réussite méritée.

Physique 2

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de Physique II PC ne comporte qu'un seul exercice nécessitant quasi systématiquement l'utilisation d'une aide informatique. Ces exercices ne portent chacun que sur un point particulier du programme de Physique II PC, tandis que dans leur ensemble ils permettent aux examinateurs de tester les connaissances des candidats sur l'intégralité du programme. Nous avons donc interrogé en proposant des exercices sur l'optique géométrique ou ondulatoire, sur la propagation d'onde, sur des systèmes mécaniques simples et sur l'électrocinétique, certains montages comportant des amplificateurs opérationnels. Ces exercices et le support informatique qui les accompagne ont été développés dans le but d'évaluer au mieux le sens physique des candidats.

Analyse globale des résultats

Nous avons rencontré une grande diversité de candidats. Aucun d'entre eux n'a été gêné par l'outil informatique et nous avons toujours aidé les rares candidats qui éprouvaient des difficultés dans l'utilisation des logiciels car leur rôle est d'être des *outils de réflexion* qui ne doivent nullement entraver celle du candidat. Ils ont été conçus soit pour illustrer le sujet proposé et guider le candidat dans sa démarche, soit pour mettre l'accent sur l'interprétation physique des phénomènes étudiés (e.g. étude de l'influence de paramètres ou de conditions initiales). Les candidats les plus brillants ont toujours su créer un lien entre leurs calculs théoriques et les graphes affichés à l'ordinateur illustrant ainsi leurs résultats théoriques.

Nous espérons que les quelques conseils présentés ci-dessous aideront les futurs candidats à mieux préparer leur oral.

Conseils aux candidats

La demi-heure de préparation

La demi-heure de préparation est bien souvent mal utilisée et beaucoup de candidats arrivent au tableau sans avoir vraiment réfléchi au problème qui leur était posé. Durant cette préparation il ne s'agit pas de résoudre le problème posé dans son intégralité mais essentiellement de définir une démarche de résolution et d'entamer cette dernière.

La première étape de cette préparation est donc une lecture attentive du sujet dans son intégralité afin de prendre connaissance de toutes les hypothèses nécessaires à sa résolution. Puis, il faut prendre le temps du **choix de la méthode** de résolution qui sera la plus adaptée au problème posé. Pour prendre l'exemple de la mécanique, ce choix a une importance primordiale : après examen des actions mécaniques en jeu, va-t-on utiliser la conservation éventuelle de l'énergie mécanique, utiliser le théorème du moment cinétique, et si oui, appliqué à quel système et en quel(s) point(s) pour éviter d'avoir à prendre en compte des liaisons ou des forces *a priori* indéterminées ? Le choix du référentiel et l'orientation des axes doivent également être fait durant la préparation. Tout ce travail, **non calculatoire**, entre autant en jeu dans la note que la résolution finale proprement dite. Il est bien évident qu'une suite de calculs, même parfaitement exacts, entrepris sans réaliser d'emblée qu'ils seront stériles, ne peut que faire perdre du temps sans apporter le moindre point.

Chaque sujet, conçu comme un mini problème, a son unité et, s'il comporte plusieurs questions, il est bien évident que le plus souvent la résolution de la question $n + 1$ utilise certains résultats des questions précédentes. Il ne faut donc pas aborder la suite de questions comme autant de problèmes indépendants et conserver les résultats intermédiaires. Ainsi, le candidat a tout intérêt à décomposer le problème global, qui peut ne pas être élémentaire, en une succession d'étapes clairement identifiées qu'il est aisé de résoudre une à une. Quand cette préparation est soigneusement effectuée, « l'équation définitive » qui résout tout ou partie du problème s'écrit sans difficulté.

C'est également au cours de la préparation qu'il faut, si besoin, mettre en place la démarche (hypothèses/ déductions/ vérifications) trop souvent mal maîtrisée. Certains systèmes peuvent avoir des comportements qui ne sont pas prévisibles d'emblée. Il faut alors poser clairement les hypothèses concernant l'état du système, en tirer toutes les déductions possibles, et bien vérifier que chacune de ces conclusions est compatible avec les hypothèses de départ : c'est cette vérification qui permet de préciser le domaine de fonctionnement de l'état supposé, et, éventuellement, de prédire quel sera l'état du système hors de ce domaine.

Les schémas proposés dans l'énoncé ont pour but d'aider le candidat à visualiser et appréhender le phénomène à étudier. Ces figures sont le plus souvent descriptives et ne sont pas nécessairement les mieux adaptées à la résolution (e. g. schémas en perspective). Il est donc souhaitable que le candidat fasse alors l'effort de projeter ces schémas dans un ou plusieurs plan(s) bien choisi(s) (e.g. définition d'un référentiel de travail en mécanique).

Il faut également, autant que possible, que les grandeurs géométriques (coordonnées, angles) repérant la position d'un objet (point matériel, rayon ...) soient **positives** dans le schéma de travail : cela évite, ultérieurement, bien des erreurs de signe. Rappelons que l'emploi de grandeurs algébriques n'implique pas que leurs signes soient aléatoires.

Enfin, le tracé de ces projections doit donner une ou des figure(s) suffisamment ample(s) pour ne pas affecter leur lisibilité.

L'exposé

Une brève introduction de l'exposé pendant laquelle, avant tout calcul, les candidats exposent rapidement le problème qui leur est posé et la (ou les) méthode(s) qu'ils se proposent d'employer pour le résoudre est toujours la bienvenue. Cette courte introduction peut être l'occasion de définir précisément le système étudié et de tracer un graphe sur lequel s'appuiera la suite de l'exposé. Les tracés au tableau comme ceux de la préparation doivent être suffisamment larges pour rester clairs après que le candidat a défini les axes et les différentes forces en présence dans le cas de la mécanique par exemple.

Mais, caricaturalement et principalement dans le cas de la mécanique, l'exposé commence trop souvent de but en blanc par un $\frac{d}{dt}(\dots)$ sans que la grandeur à dériver (moment cinétique, énergie cinétique ou mécanique) n'ait été explicitée, pas plus que le système dans les pires des cas, et sans que le deuxième membre de l'égalité, nécessitant une étude préalable précise des actions mécaniques, n'ait été abordé.

Comme il s'agit d'un oral, les examinateurs apprécient des exposés clairs à haute et intelligible voix dans lesquels les acronymes (e. g. RFD, TMC TRC, AO, etc ...) auront été éliminés ou bien définis au préalable au tableau. En effet, bien qu'il s'agisse d'un oral, il faut savoir bien utiliser le tableau (figures larges et claires) et éviter les effacements hâtifs d'équations ou de termes indispensables à la poursuite de l'exercice (voir la remarque sur la conservation des résultats intermédiaires).

Comme nous l'avons déjà mentionné les exercices ont été conçus pour favoriser la physique sous-jacente. Cela ne signifie pas que les calculs théoriques doivent être négligés mais nous avons rencontré beaucoup de candidats ne sachant pas mener un calcul. Rares sont ceux qui écrivent plusieurs lignes consécutives sans une erreur de signe ou l'oubli d'un terme. Ceci est particulièrement flagrant en électronique lors de l'établissement des fonctions de transfert des montages à amplificateur opérationnel ou bien en optique géométrique. Lorsque les candidats rencontrent une expression complexe dans une étape de calcul il est judicieux de l'écrire sous sa forme la plus simple avant de passer à l'étape suivante (gain de temps en écriture et minimisation des risques d'erreur).

Enfin beaucoup de candidats sont incapables de faire une application numérique sans calculette (y compris un ordre de grandeur), et les équations aux dimensions conduisent quelquefois à des résultats étranges.

L'outil informatique

Les logiciels ont été conçus pour être simples d'emploi et immédiatement utilisables même pour un candidat les découvrant pour la première fois. Ils sont censés être à la fois un guide à la compréhension et une aide à la résolution du problème. À partir des équations qui régissent le problème, ces logiciels donnent une solution sous forme graphique qui doit aider le candidat à comprendre le comportement du système étudié. L'outil informatique permet également de vérifier la validité des résultats exposés puis d'étudier par exemple l'influence des conditions initiales ou de certains paramètres.

Il est donc clair que l'obtention par le calcul de conclusions en complète contradiction avec ce que prédit le logiciel doit amener le candidat à remettre ses résultats en question.

Rappelons également que l'ordinateur n'est pas la machine à tout faire et surtout à tout résoudre, et que l'aide informatique ne dispense pas les candidats de tout calcul et de toute interprétation, bien au contraire. En général, il s'avère que les candidats se reposant intégralement sur l'aide informatique éprouvent des difficultés à représenter l'allure d'une fonction simple à une seule variable (e.g. comportements asymptotiques, recherche d'extrema), une étude qui donnerait un peu de corps à la physique du problème posé.

Nous tenons à signaler que ces logiciels ne sont pas confidentiels et sont disponibles sur le site : <http://www.lgep.supelec.fr/index.php?page=scm-logiciels>.

Conclusions

En résumé nous attendons des candidats qu'ils aient une démarche clairement définie pour résoudre l'exercice, qu'il maîtrisent les théorèmes nécessaires à cette résolution et les calculs mathématiques qui en découlent et qu'ils soient capables de faire le lien entre ces équations et la « réalité », c'est-à-dire les implications pratiques de leurs résultats.

Nous avons fort heureusement rencontré des élèves évitant la plupart des écueils mentionnés ci-dessus et se comportant en physiciens capables non seulement de résoudre le problème posé mais aussi d'en exposer clairement la solution proposée. Dans ces cas une véritable discussion physique s'est engagée à l'aide du support informatique. Hélas, ces rencontres sont loin d'être majoritaires et beaucoup de candidats résolvent les exercices posés comme un pensum alors que nous nous sommes attachés à y introduire un peu de physique. Il ne s'agit pas seulement de connaître des lois, leurs expressions, qui ne sont pas que des 'formules', et les calculs afférents mais surtout d'en comprendre la signification et la portée. Rappelons encore une fois que la résolution des exercices proposés peut

se faire en n'utilisant que des connaissances strictement au programme. Nous préférierions voir des candidats raisonner correctement sur des bases solides plutôt qu'exhiber des 'formules', parfois hors-programme, dont ils ne connaissent pas toutes les implications. Enfin, trop peu de candidats savent répondre à la question simple : « À quoi sert ce que vous venez d'étudier ? » et le principe de fonctionnement de systèmes simples (e.g. lunette astronomique) est trop souvent méconnu. Quant aux analogies possibles entre différents domaines de la physique (e.g. entre mécanique et électrocinétique) elles sont également méconnues et donc rarement mentionnées. Il serait bon que des élèves se destinant à des études d'ingénieurs possèdent une solide culture générale sur des systèmes physiques simples et soient plus ouverts et plus au fait des applications pratiques découlant de la matière qu'ils ont étudiée pendant leurs années de préparation.

Chimie

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale comprend deux sujets distincts qui portent sur des domaines différents de la chimie (l'un est à dominante organique, l'autre à dominante inorganique). Le « sujet A » est préparé pendant 30 minutes (avec éventuellement l'usage de l'outil informatique) puis est présenté pendant 15 minutes environ. Le « sujet B » est traité directement au tableau sans préparation préalable. L'ensemble des sujets est commun à tous les examinateurs et conforme au programme des deux années des classes préparatoires PCSI-PC.

Les compétences évaluées sont :

- l'aptitude à la communication, le dynamisme, la réactivité aux questions posées par l'examineur ;
- l'autonomie et la prise d'initiative ;
- la maîtrise des concepts ou du cours ;
- la maîtrise du vocabulaire scientifique ;
- l'exploitation des données expérimentales ;
- l'analyse critique des résultats ;
- l'aptitude aux calculs ;
- l'utilisation de l'outil informatique.

Analyse globale des résultats

Les prestations sont en moyenne satisfaisantes mais les disparités de niveau sont très marquées (l'échelle de notes disponible est complètement utilisée). Les différences se font moins sur les connaissances (qui sont globalement acquises) que sur la qualité de réflexion, le dynamisme ou la clarté de la présentation.

Les candidats connaissent le principe de l'épreuve et sont bien préparés. Leur comportement est toujours très respectueux et leur volonté de réussir manifeste.

Les connaissances théoriques générales de ces candidats sont solides mais le principe des techniques expérimentales n'est pas toujours maîtrisé.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

La préparation écrite

Les principales caractéristiques des logiciels (graphe2D, cinewin, Hückel) susceptibles d'être utilisés sont présentées par l'examineur en début d'interrogation. Le candidat peut ainsi modéliser des structures (en choisissant un paramétrage adapté) pour prévoir la réactivité, tracer des courbes

pour confronter résultats expérimentaux et modèle théorique ou exploiter des diagrammes bi-dimensionnels (diagrammes E-pH ou diagrammes d'Ellingham, courbes intensité-potentiel) pour comprendre et analyser des procédés de synthèses organiques ou minérales.

Les candidats doivent utiliser le temps de préparation pour **s'appropriier l'ensemble de l'exercice** étudié. Dans la mesure du possible, il est préférable d'effectuer calculs et applications numériques pendant le temps de préparation. Il est alors inutile de les retranscrire dans le détail au tableau. En revanche, les commentaires associés aux résultats (ordre de grandeur, précision, analyse critique ...) sont toujours les bienvenus.

La prestation orale

Les candidats n'attachent pas toujours suffisamment d'importance à la **dimension orale** de l'épreuve. Si les examinateurs évaluent aussi les connaissances et les compétences des candidats, ils sont avant tout sensibles à la manière dont la réflexion est menée et les résultats commentés. Les candidats doivent s'exprimer en utilisant un **vocabulaire** scientifique riche et adapté à la situation. Il est par exemple souhaitable de qualifier la nature des actes élémentaires (substitution nucléophile, réaction acido-basique, élimination ...) dans la présentation des mécanismes en chimie organique. Dans les procédés d'hydrométallurgie, les termes de lixiviation et de cémentation ne sont pas toujours connus. Les notions de régiosélectivité et stéréosélectivité sont souvent mal définies.

Il faut aussi que la prestation soit **rythmée**, notamment dans la présentation des parties préalablement préparées, afin de garder du temps pour la réflexion et les échanges avec l'examineur.

De même, la transcription au tableau — parfois nécessaire — doit s'effectuer de manière « **dynamique** ». Les candidats peuvent par exemple éviter de réécrire complètement une molécule en utilisant la brosse pour effacer les seules parties transformées.

L'**analyse qualitative** des problèmes posés est indispensable et les **dérives calculatoires** doivent être proscrites. Pour un titrage par exemple, il est préférable de donner l'allure générale de la courbe obtenue (en analysant la composition du système et donc la nature des espèces physiquement présentes) plutôt que de calculer les coordonnées de quelques points particuliers (ou l'équation mathématique des courbes). Dans l'étude des changements d'état, ce n'est pas la stabilité intrinsèque des structures moléculaires (associées aux énergies de liaison par exemple) qui doit entrer en ligne de compte mais plutôt les interactions intermoléculaires (de type liaisons hydrogène ou interaction de Van der Waals). Dans la description de l'obtention d'une molécule-cible à partir de structures organiques données, il est souvent judicieux de présenter une approche rétro-synthétique globale avant d'indiquer les transformations chimiques associées à la modification du squelette carboné ou à l'aménagement fonctionnel. La présence de groupes caractéristiques antagonistes (un organomagnésien en présence d'un acide ou d'un groupe carbonyle par exemple) n'est pas toujours prise en compte : les notions de protection (ou d'activation) de fonctions, parfois nécessaires, sont trop souvent omises.

Les erreurs les plus fréquentes

En **chimie organique**, les conditions expérimentales (liées à l'acido-basicité du milieu par exemple) ne sont que trop rarement prises en compte dans l'écriture des mécanismes.

Le choix des paramètres dans les modélisations moléculaires (à l'aide du logiciel Hückel) n'est pas toujours cohérent avec le nombre d'électrons délocalisés.

Le critère d'aromaticité n'est pas toujours bien défini et les notions de conformation et de configuration souvent confondues.

Le choix des molécules permettant d'illustrer une réactivité en chimie organique n'est pas toujours des plus judicieux (alors que le logiciel permettant de modéliser les structures moléculaires est à disposition) ; ainsi, illustrer les principales caractéristiques de la réaction de Diels-Alder à l'aide de l'éthène et du buta-1,3-diène ne constitue pas l'exemple le plus pertinent.

En **chimie des solutions**, l'ajout d'une espèce acide (ou basique) se résume souvent à tort à un déplacement horizontal sur les diagrammes potentiel-pH.

L'effet d'ion commun n'est pas toujours signalé et conduit souvent à des calculs trop lourds.

La prévision qualitative de l'effet d'une complexation ou d'une précipitation sur les propriétés oxydo-réductrices est rarement effectuée.

En **cinétique chimique** ou **électrochimique**, le lien est trop rarement effectué entre la variation temporelle de l'avancement et celle de la grandeur mesurée. Une exploitation des mesures expérimentales (absorbance, conductance, pression, différence de potentiel) ne se limite pas toujours au tracé de la courbe grandeur mesurée en fonction du temps. De même, les conditions aux limites temporelles (état initial ou état d'équilibre final par exemple) sont parfois insuffisamment exploitées.

Dans l'étude des électrolyses, la modification de hauteur des paliers de diffusion est rarement prise en compte.

Le procédé de raffinage électrolytique n'est pas toujours compris.

En **thermodynamique chimique**, la modification des diagrammes d'Ellingham associée à une dismutation est rarement effectuée correctement (dans le cas des oxydes de fer ou d'azote par exemple).

Dans la détermination de la variance d'un système à l'équilibre, l'ensemble des espèces présentes (le solvant notamment) n'est pas toujours considéré.

Les différents types de diagrammes binaires sont parfois confondus ou mal exploités. Par exemple, la technique de l'entraînement à la vapeur est souvent associée à un diagramme azéotropique (et non hétéroazéotropique) ; la présence de composés définis n'est pas toujours détectée dans le cas de solides non miscibles.

En **chimie des matériaux**, l'ensemble des processus liés à l'hydrométallurgie n'est pas systématiquement justifié (la nécessité de cémentation ou la compétitivité des différentes réductions par exemple).

Dans le tracé des courbes intensité-potentiel, le décalage associé aux surtensions n'est pas toujours effectué dans le bon sens.

L'unité de répétition des matériaux polymères est parfois difficile à préciser.

La prévision des structures ioniques est trop rarement reliée au rapport des rayons des ions.

Conclusions

Le jury peut se réjouir qu'un nombre important de candidats se présentent au concours Centrale-Supélec avec un degré de préparation très sérieux et il apprécie de mettre en valeur un nombre non négligeable de prestations de grande qualité.

Pour y parvenir, ces candidats ont su concilier leurs compétences disciplinaires et leur aptitude à les mettre en valeur dans une prestation dynamique et précise où le caractère oral de l'épreuve prend toute sa dimension.

Le jury ne peut qu'encourager les futurs candidats à mettre à profit leurs interrogations orales hebdomadaires pour parvenir à cette efficacité.

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 prédéterminations 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'approprier 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'examineur 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 toujours sérieuse et correcte, sans agressivité ou indiscipline à déplorer.

On note depuis plusieurs années une tendance à progresser de plus en plus lentement.

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.

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 ou la manipulation des nombres complexes.

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 des 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 croient savoir se servir d'un tableur mais perdent 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 précédentes, 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.

Le jury 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.

Travaux pratiques de chimie

Présentation de l'épreuve

Les compétences recherchées chez les candidats dans l'épreuve des travaux pratiques et un exemple de sujet permettant de les illustrer ont été publiés sur le site du concours Centrale-Supélec. Les travaux pratiques abordent aussi bien la synthèse organique que les titrages, la cinétique que la thermodynamique. Très souvent plusieurs de ces domaines sont abordés dans un sujet.

Le mode d'utilisation des appareils de mesure mis à disposition est expliqué. L'énoncé, tiré au sort par le candidat, ne fournit pas l'intégralité du mode opératoire. Les candidats sont alors amenés à prendre des initiatives durant l'épreuve : réalisation d'un montage pour répondre à un objectif donné, émission d'une hypothèse concernant les résultats attendus, proposition d'une partie du protocole, d'une méthode d'analyse adaptée, d'une méthode d'extraction ou de purification. Des appels à l'examineur permettent notamment au candidat de présenter ses propositions et de convenir des détails pratiques lors de l'échange avec l'examineur. En guise de conclusion au compte-rendu, une synthèse du travail effectué et de la problématique est demandée.

Analyse globale des résultats

Les candidats disposent d'un savoir-faire expérimental souvent solide notamment pour le choix d'une verrerie adaptée. Cependant, les opérations de séparation et de purification (extraction liquide-liquide, distillation, recristallisation, filtration) sont souvent menées approximativement sans que les lois physiques permettant leur compréhension et leur pilotage soient clairement maîtrisées.

Le sens de l'organisation pêche souvent pour beaucoup de candidats qui peuvent alors manquer de temps en fin d'épreuve. Il est parfois possible de mener deux opérations de front pour peu que l'une d'elle ne nécessite qu'une surveillance. La bonne gestion de son temps, entièrement laissée à l'appréciation du candidat, est un élément important de réussite de l'épreuve.

La plupart des candidats éprouvent des difficultés à faire dialoguer expérience et théorie : trop peu se saisissent des observations que leur sujet permet pour en proposer une interprétation, pour les confronter à la théorie envisagée. Certaines observations et mesures vont pourtant permettre d'orienter l'interprétation et la mise en œuvre du sujet proposé.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Il est vivement recommandé aux candidats de commencer à lire d'abord l'intégralité du mode opératoire et des questions posées pour avoir une vue globale de l'épreuve, de ses enjeux avant de commencer à manipuler. Trop souvent les candidats n'ont pas le réflexe de commencer par déterminer les quantités de réactifs introduits. Ce préalable devrait pourtant leur permettre d'établir des bilans précis, d'identifier les espèces présentes à l'issue de la réaction ou avant un titrage.

Le compte-rendu doit être complet pour se suffire à lui-même : objectifs, description des expériences et conditions expérimentales non décrites dans l'énoncé, mesures brutes, observations, traitement des résultats, interprétation, réponses aux questions de l'énoncé. Il est cependant inutile de reporter le tableau de valeurs d'un titrage si la courbe de ce titrage est tracée par le candidat, d'écrire les réponses données à l'oral à l'examineur, de dessiner le schéma du montage ou de paraphraser l'énoncé. Le compte-rendu doit être structuré en paragraphes et son contenu doit se rapprocher

de celui d'un cahier de laboratoire : les détails expérimentaux, les masses pesées, les observations visuelles doivent être reportés et interprétés. En effet la pertinence d'une étude scientifique s'appuie sur la reproductibilité des résultats qui suppose de connaître les paramètres expérimentaux utilisés. Le report de la valeur de capteurs (de température, de pression) est très rarement effectué quand il n'est pas explicitement demandé, même si ce paramètre a une influence essentielle comme la température en cinétique.

La plupart des candidats ont le réflexe d'étalonner le pH-mètre ou le spectrophotomètre mais peu pensent à étalonner les conductimètres quand l'exploitation des résultats le requiert.

Les opérations de chimie organique ont tendance à être menées de façon trop superficielles et pêchent souvent dans les détails. Le devenir de chaque composé lors d'extractions n'est pas systématiquement envisagé, l'objectif de chaque étape d'extraction ou de lavage est rarement clair. La réalisation d'une filtration sur Büchner suppose de fixer la fiole à vide, d'humidifier le papier filtre, de transvaser la totalité du solide quitte à gratter avec une spatule ou à utiliser un peu de solvant, de couper l'aspiration lors du rinçage par des quantités modérées de solvant froid, de triturer le solide pour le sécher par aspiration puis de collecter quantitativement le solide. Les rapports frontaux sont rarement déterminés dans les chromatographies sur couche mince. La précision de mesure est parfois inutilement excessive en synthèse organique : l'utilisation d'éprouvettes est suffisante et l'usage de pipettes jaugées superflu.

L'interprétation des dosages acide-base est souvent très déficiente. Quand elle est correcte, l'attribution des espèces titrées est très rarement justifiée par des calculs de constantes d'équilibre, par l'étude du pH aux demi-équivalences ou de l'évolution de la conductivité.

Plusieurs appels à l'examineur sont prévus durant l'épreuve. Quand un protocole est à proposer, les candidats gagneraient à regarder l'état physique des composés fournis, les règles de sécurité à respecter pour ces composés, le matériel et la verrerie disponibles avant de répondre à l'appel.

Conclusions

Les travaux pratiques sont l'occasion pour les candidats de confronter leurs observations et mesures aux modèles proposées, de montrer leur savoir-faire dans les opérations usuelles de chimie. Si la rigueur est souvent déficiente pour nombres de candidats, le jury a aussi pu apprécier d'excellentes prestations de candidats soigneux, rigoureux, observateurs, organisés et efficaces.

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

Pour cette session, le format de l'épreuve a évolué car la version a été supprimée ; rappelons brièvement que les candidats doivent rendre compte d'un article de presse récent qu'ils choisissent parmi un éventail de sujets proposés par le jury, lire un extrait d'une centaine de mots qu'ils retiennent en fonction de sa pertinence et proposer un commentaire sur le thème abordé par l'auteur de l'article. La prestation se poursuit par un entretien avec le jury qui permet d'évaluer la maîtrise de la langue en interaction. Le temps de préparation est de 40 minutes, le temps de passage (entretien compris) de 20 minutes maximum.

Analyse globale des résultats

Le niveau linguistique des étudiants s'améliore d'année en année. Pour cette session, la tâche de compte-rendu a été décevante : le texte est régulièrement survolé sans qu'aucune problématique ne ressorte ou qu'aucun message clair n'émerge. Quant au commentaire, il est parfois superficiel et se résume trop fréquemment à un catalogue d'avantages, d'inconvénients et de solutions qui ne peut tenir lieu de réflexion.

Respecter le format de l'épreuve et la nature des exercices est la seule voie du succès ; encore faut-il s'acquitter des tâches prescrites, car trop de locuteurs natifs ou de candidats très compétents sur le plan linguistique pensent que la maîtrise de la langue est suffisante en soi.

Enfin, nous déplorons le petit nombre de candidats LV2, alors que l'épreuve est susceptible de leur rapporter des points précieux.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Le corpus

Les sujets retenus couvrent tout le champ culturel du monde anglophone d'aujourd'hui et se prêtent à des lectures libres pour peu qu'elles soient argumentées.

L'entrée en matière

L'art de cet exercice consiste à présenter le thème de l'article de façon judicieuse et efficace pour susciter l'attention de l'interlocuteur. Les poncifs peuvent être avantageusement remplacés par le recours à la culture personnelle ou à une conceptualisation de bon aloi au moment de l'introduction dont la fonction est précisément d'annoncer la construction du discours et la teneur du propos.

Le compte-rendu

Il ne s'agit aucunement d'un laïus paraphrastique ou d'un discours fait d'emprunts au texte de départ. Le compte-rendu n'est pas non plus un résumé rapidement expédié. L'objectif est d'énoncer de façon synthétique le contenu de l'article, d'insister sur sa structure, sa logique interne, ses enjeux thématiques et ainsi de faire ressortir les arguments qui, le moment venu, prêteront à discussion.

Trop d'attention aux détails peut nuire à l'étude de l'orientation générale et à la mise en valeur du message. Mettre en perspective et contextualiser s'avèrent par ailleurs souvent indispensables, surtout si l'article date de plusieurs mois. Ajoutons qu'il n'est pas superflu d'analyser le ton, bon indice de la construction du sens, et de tenir compte le cas échéant de l'identité ou du statut de l'auteur. Enfin, il faut se défier de tout propos qui lisse l'originalité du document et évacue par exemple la nature de l'article (ex : *book review*, *opinion*, *scientific report*, *news*, etc ...).

Le commentaire

Cette partie de l'épreuve doit clairement être différente du compte-rendu qu'il ne s'agit ni de reprendre de façon plus exhaustive ou approfondie, ni de paraphraser. Le discours doit être construit ; une problématique permet de structurer et de hiérarchiser les idées, ceci afin de faire preuve de concision, de précision et d'efficacité, car trop souvent, le commentaire est relativement informe et s'étire sans grande pertinence.

La spécificité du document doit être le point de départ de la réflexion, sans quoi le texte devient prétexte à des lectures générales, sans intérêt analytique ou conceptuel, quand le propos ne devient pas purement et simplement analogique, et procède par sauts quantitatifs ou qualitatifs qui s'éloignent toujours plus des enjeux réels de l'article. En bref, le sujet ne saurait être évacué. Toute tentative de récitation, de placage, *a fortiori* toute diatribe plus ou moins idéologisée ne peut qu'être sanctionnée. Il en va de même pour le manque de nuance et de recul critique. Rappelons enfin qu'il est inutile de s'entêter à trouver des solutions à tous les problèmes en quelques minutes et que les meilleures prestations savent cerner les limites du sujet au lieu de se perdre dans des généralisations mal venues ou hors-sujet.

La lecture

Cette phase, parfois oubliée ou négligée par les candidats, très souvent mal maîtrisée en tout cas, fait partie intégrante de l'épreuve et peut intervenir à n'importe quel moment : qui la propose au début pour poser sa voix ou réduire la tension du début de la prestation, qui l'intègre au compte-rendu ou à son commentaire en fonction du passage ou du propos. Il s'agit d'un passage obligé qui met très souvent en valeur les bons candidats qui prennent la peine d'annoncer, de situer et de justifier le passage retenu, et ont à cœur de montrer toute la pertinence de leur choix par une lecture expressive ou engagée, et point trop rapide.

L'entretien

Ultime partie de l'épreuve, l'entretien avec le jury permet de lever une éventuelle ambiguïté, d'approfondir la réflexion et d'élargir le débat. Après avoir évalué la compréhension et l'aptitude des candidats à construire le discours et à présenter leur pensée dans une langue de bonne venue, le jury s'attache dans cette dernière phase à apprécier la réactivité et la spontanéité d'un échange, certes bref, mais stimulant dans le meilleur des cas. Les candidats doivent penser à ménager un laps de temps suffisant pour que cette phase de l'épreuve ne soit pas escamotée. Il s'agit d'une épreuve de communication où il faut regarder l'examineur et établir un véritable dialogue.

Quelques points sur la maîtrise de la langue

La grammaire n'est pas une exigence fortuite ; elle est l'expression même du sens, et à ce titre, les candidats d'un concours perdent nécessairement des points précieux lorsqu'ils commettent les erreurs suivantes, parfois de façon répétée (liste non exhaustive et non hiérarchisée) :

- omission des 's' du génitif, de la 3^{ème} personne du singulier, du pluriel ;
- 's' surnuméraires aux adjectifs ou aux bases verbales ;
- erreurs de nombre (excessivement fréquentes en particulier avec les quantifieurs ou en ce qui concerne les accords sujet-verbe) ;
- article zéro ou *the*, *a* ou *an* ;
- Verbes irréguliers ;
- construction et sens des modaux ;
- propositions infinitives avec *want*, *expect*, *would like* ... ;
- aspect simple ou progressif ;
- which $\neq$ who ;
- temps avec *ago*, *for*, *since* ;
- les indénombrables (ex : *information*, *news*, *damage*, *progress* ...) ;
- la construction des propositions de but ;
- les questions (directes et indirectes) ;
- les prépositions (ex : *access to*, *explain to*, *solution for*, *comment on*, *think of*, *go to*, *adapt to* ...) ;
- v-en $\neq$ v-ing ;
- temps dans les syntaxes avec proposition hypothétique.

En ce qui concerne le lexique, il est souhaitable pendant les années de classe préparatoire d'apprendre régulièrement du vocabulaire, car les barbarismes n'ont d'autre fonction que d'interrompre la communication. Il convient de lire la presse sans se spécialiser dans un domaine ou dans la pratique exclusive d'une publication, ceci afin d'éviter le piège du formatage de la pensée. Signalons quelques confusions récurrentes : *teach-learn*, *win-earn*, *politics-policy-politician*, *economic-economical*, *politic-political*, *critic-criticism*, *hypocrite-hypocritical*, *pretend-claim*, *raise-rise*, *issue-problem* ...

La prononciation ne doit pas être la parente pauvre de la prestation. L'épreuve orale étant l'occasion unique d'apprécier la justesse et la cohérence du modèle phonétique et phonologique, l'écart entre la graphie et la phonie doit retenir toute l'attention des candidats ainsi que la production des sons

spécifiques à l'anglais, l'enchaînement des phonèmes, l'accent tonique, l'intonation de phrase, le repérage des unités de sens, le débit, etc ... :

- exemples de phonèmes régulièrement déformés ou confondus — diphtongues confondues (*no-now* ...) ou réduites en voyelles (*focus, great, take, care, break*), triphthongues non réalisées (*power* ...), voyelles non discriminées (*eat-it, heat-hit, woman-women, work-walk, this-these*), voyelles/diphtongues (*law-low, passion-patient* ...) ;
- exemples de voyelles non réduites par les candidats — *Britain, image, adequate, appropriate, effort, advantage, damage, message, focus* ... ;
- problèmes de mots où l'accent tonique est déplacé — *consider, develop(ment), government, difficulty, economy, economic(s), criticism, engineer, consequence, event, politician, beginning, computer, technology, impact, aspect, effect, phenomenon, important, success, reasonable, America, example, advantage* ...

De plus, certaines consonnes sont spécifiques et ne doivent pas être massacrées ou faire l'objet d'une réalisation qui signale immanquablement le locuteur comme francophone : ainsi, la graphie *th* ne se prononce pas toujours de la même façon et doit impérativement être différenciée des sons /s/-/z/-/t/-/v/-/f/, sinon on aboutit à des situations grotesques où *think* se confond avec *sink*, *thought* avec *sought*, *sing* avec *thing*, *then* avec *zen*, etc ... Chacun comprendra les dysfonctionnements du discours inhérents à ce genre de confusion.

Il faut également se défier de l'intonation montante dans les phrases affirmatives qui n'est absolument pas idiomatique. Une précision sur laquelle on ne saurait trop insister.

Afin d'entretenir des aptitudes globalement correctes ou bonnes, nous rappelons enfin à l'attention des candidats que les nouvelles technologies qui permettent d'être en contact avec des locuteurs natifs dans des conditions particulièrement aisées trouveront toute leur pertinence (ex : radios anglophones accessibles via le web comme BBC, NPR News, ABC, Radio New Zealand, VOA ...).

Conclusions

Nous engageons vivement les candidats à suivre les conseils méthodologiques prodigués ci-dessus car ils sont tous en accord avec les modalités d'évaluation et leur permettent à ce titre d'espérer améliorer leur prestation. Nous souhaitons par ailleurs que soient prises en compte lesdites recommandations puisqu'elles sont le seul gage d'un modèle linguistique cohérent pour de futurs ingénieurs Centraliens.

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'examineur, 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'examinateur.

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 orales École navale

Filière PC

Table des matières

Table des matières	1
Le mot du Président	2
Physique 1	3
Physique 2	5
Mathématiques	6
Anglais	7
Allemand	10
Épreuves sportives	11

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 entraîner 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

Physique 1

L'épreuve de physique 1 dure 30 minutes et se déroule au tableau sans préparation. Dans la filière PC, les examinateurs de physique 1 et physique 2 se concertent pour que les candidats ne soient pas interrogés deux fois sur le même domaine. Le sujet est constitué dans la grande majorité des cas d'un seul exercice comportant plusieurs questions de difficulté progressive. Il est conseillé aux candidats de prendre le temps de parcourir l'ensemble du sujet afin d'en comprendre l'idée générale.

À de rares exceptions près (lorsque le candidat est complètement hors sujet ou lorsqu'il n'a absolument aucune idée à présenter), le jury prend le parti de ne pas intervenir pendant environ le premier tiers de l'épreuve. Cela lui permet d'observer comment le candidat réagit seul face à un problème donné. En fonction du comportement du candidat dans cette première phase, une discussion s'engage, soit pour corriger ou justifier ce que le candidat a déjà fait, soit pour aller plus loin dans l'exercice, soit, dans le meilleur des cas, pour élargir le sujet.

Certains exercices proposés sont plus difficiles que d'autres. Dans ce cas, le jury ne pénalise pas un candidat s'il doit intervenir pour le mettre sur la voie. En revanche, pour les exercices plus faciles, l'intervention du jury peut coûter cher. Par ailleurs, quelques exercices comportent des applications numériques, à faire, soit de tête, lorsque cela s'y prête, soit à la calculatrice. Un commentaire sur les ordres de grandeur est alors bienvenu.

L'évaluation des candidats se fait sur leur capacité à analyser le problème posé, à le traduire mathématiquement, à proposer une ou plusieurs solutions pour le résoudre, à construire un raisonnement cohérent, à mener les calculs avec soin, à réfléchir sur le résultat obtenu et à présenter tout cela de manière claire.

Pour pouvoir montrer ces qualités, les candidats doivent d'abord pouvoir s'appuyer sur des connaissances solides. On rappelle que l'épreuve porte sur le programme des deux années ; trop de candidats font preuve d'une méconnaissance du programme de PCSI, qui peut pourtant faire l'objet de l'ensemble de l'épreuve. Les (encore trop nombreux) candidats qui ne connaissent manifestement pas leur cours ne peuvent pas espérer avoir une note convenable à cette épreuve.

La rapidité avec laquelle un candidat résout l'exercice est bien sûr valorisée. Certains candidats trop « bavards » ou trop lents ont été pénalisés, car ils n'ont pas été assez loin dans l'exercice proposé. Mais il ne faut pas non plus se précipiter : trop de candidats se lancent immédiatement dans des calculs, certainement parce qu'ils pensent reconnaître un problème qu'ils ont déjà vu et se perdent dans leur raisonnement parce qu'ils n'ont pas bien compris la question posée. Il faut prendre le temps de présenter succinctement l'exercice (un schéma traduisant l'énoncé est souvent une bonne solution), de faire une analyse physique du problème et de poser les objectifs : par exemple, même si cela n'est pas explicitement demandé dans l'énoncé, le jury apprécie qu'un candidat fasse une étude qualitative en basse et haute fréquence d'un filtre avant de se lancer dans le calcul de la fonction de transfert, qu'il prévoit le sens du courant dans un exercice d'induction avant de calculer la fem induite (à ce propos, la loi de Lenz est trop souvent oubliée par les candidats), qu'il analyse le mouvement d'un mobile en mécanique avant de choisir le référentiel et le repère de travail, ainsi que le théorème le plus judicieux à appliquer, qu'il prévoit la nature d'une onde en fonction de la nature du milieu de propagation, etc ...

Les candidats doivent également montrer qu'ils savent se remettre en question en permanence : il est possible de faire des erreurs de calcul au tableau, mais il n'est pas concevable d'encadrer une formule non homogène et de passer à la question suivante. Les candidats qui ont détecté une

erreur en vérifiant spontanément l'homogénéité de leur résultat ou en trouvant une incohérence avec une analyse physique qu'ils ont préalablement menée n'ont pas été pénalisés pour leur erreur. Quelques bons candidats distillent en permanence au cours de leur présentation des commentaires qualitatifs, montrant ainsi qu'ils ont bien compris les phénomènes physiques mis en jeu. Ceux-là se sont vu attribuer de très bonnes notes, malgré parfois quelques petites erreurs (qu'ils ont d'ailleurs souvent trouvées et corrigées seuls).

Rappelons également que cette épreuve est avant tout un oral. De ce fait, le tableau n'est qu'un support, où ne doit être écrit que ce qui est nécessaire, de manière claire et rationnelle (pour autant, il est préférable d'écrire une ligne de calcul supplémentaire sans erreur plutôt qu'un résultat complètement faux fait de tête). Certains candidats, encore trop nombreux, commencent leur épreuve en écrivant au tableau sans dire un mot pendant plusieurs minutes. Le jury ne peut alors pas évaluer comment il réfléchit sur le problème posé, ce qui est pénalisant pour le candidat. Il ne faut donc pas hésiter à raisonner à haute voix et à s'adresser au jury (sans en attendre toutefois une quelconque approbation de sa part).

Physique 2

L'épreuve de physique 2 est destinée aux candidats de la filière PC. L'organisation était la même que les années passées : les programmes des deux épreuves physique 1 et physique 2 sont complémentaires, afin qu'aucun candidat ne puisse pas être interrogé deux fois sur un même domaine de la physique. En fonction des séries, les thèmes sont répartis différemment entre les deux interrogateurs.

L'interrogation dure trente minutes, tout compris, sans préparation, et se déroule au tableau. Le texte d'énoncé est donc toujours relativement court : on conseille au candidat d'en prendre d'abord entièrement et attentivement connaissance. Un malentendu sur une question sera corrigé par l'examineur, sans que ce ne soit forcément préjudiciable, mais le temps perdu n'est pas récupérable. La durée de l'épreuve est assez courte : le temps de prendre connaissance du sujet, de faire un schéma pour se représenter le système, de répondre aux éventuelles questions introductives, il reste peu de temps aux candidats pour faire preuve de leurs capacités. Il ne faut donc pas gaspiller de précieuses minutes, la gestion du temps fait partie de l'épreuve.

Il faut savoir faire un compromis entre la réflexion (pour ne pas foncer dans une mauvaise direction) et l'action (il faut savoir passer à la mise en équations).

En physique 2, les applications numériques sont presque toujours demandées sans machine. On demande donc seulement un ordre de grandeur, ce qui ne veut pas dire qu'on peut bâcler le calcul de tête pour finalement se tromper d'un facteur 10. On ne pénalise pas les candidats ignorant la valeur d'une constante peu usitée, mais on pénalisera la présentation d'ordres de grandeur aberrants. Certains domaines du programme sont souvent sacrifiés par les candidats, comme ceux de première année (électrostatique, thermodynamique). Les exercices ne sont pourtant pas difficiles, mais les notions n'ont sans doute pas été correctement révisées. Les calculs de champ électrostatique d'une simple distribution de charge, la mise en équation d'un circuit électrocinétique, ... ne devraient pas poser de problème à un candidat ayant passé la barre de l'écrit.

Mathématiques

Les modalités de l'oral étaient identiques à celle des années précédentes, c'est-à-dire une interrogation d'une durée de 30 minutes sans préparation et divisée en deux exercices (le premier d'environ 20 minutes, le second de 10) portant sur des parties distinctes du programme et ne se limitant jamais à un point marginal de celui-ci. J'invite bien sûr les futurs candidats à lire les rapports des années précédentes. Je tiens à redire que les candidats examinés sont — à quelques très rares exceptions près — sérieux, motivés et bien préparés.

Avant de s'intéresser aux aspects spécifiquement mathématiques du concours, rappelons que les candidats ne sont pas évalués uniquement sur leurs connaissances scientifiques, mais aussi sur leurs qualités de présentation orale (aisance, gestion du tableau, clarté de l'exposition des résultats, précision du vocabulaire utilisé — et pas seulement en mathématiques —), sur leur réactivité aux remarques de l'interrogateur, ainsi que sur leur autonomie. Les exercices sont des prétextes à une interrogation constructive, visant à un dialogue avec l'interrogateur qui permet notamment de juger du recul du candidat sur ses connaissances. Un étudiant de niveau moyen mais capable de discerner ses limites (ce qu'il sait de façon certaine et ce dont il doute) et d'avancer dans un exercice en tenant compte de ces faits sera valorisé par rapport à un autre peut-être meilleur en mathématiques mais qui prétendrait à une maîtrise qu'il ne possède pas (ce qui est bien vite mis à jour lors de l'interrogation). L'honnêteté intellectuelle et la maîtrise de ses connaissances et capacités sont des qualités particulièrement valorisées.

L'examen étant oral, les exigences de rigueur ne sont pas les mêmes qu'à l'écrit et peuvent varier entre deux candidats. Il m'est arrivé, sur une même démonstration de demander à un candidat « d'aller plus vite » afin d'aborder d'autres questions plus délicates (celui-ci m'avait déjà prouvé une maîtrise technique suffisante pour ce genre de questions) et à un autre au contraire de détailler (quand ladite maîtrise technique ne me semblait pas acquise).

Pour la partie purement mathématiques, je renvoie aux jurys des années précédentes, la quasi-totalité des difficultés mentionnées restent d'actualité. Les calculs posent des problèmes à de nombreux candidats qui se noient dans des détails à cause de leur manque de technique. Je pense en particulier aux majorations des valeurs absolues, ainsi qu'à la manipulation des fonctions usuelles et à l'étude des variations.

Dans le même ordre d'idée, les bases des raisonnements ne sont pas toujours acquises et la rigueur fait trop souvent défaut (surtout à l'oral où la rédaction est évidemment très souple). La maîtrise de la nature des objets manipulés pose également problème.

Connaitre les énoncés des théorèmes n'est pas suffisant : il faut aussi comprendre (et parfois simplement connaître les notions qu'ils utilisent). Je pense notamment à la convergence normale des séries de fonctions, qui n'est pas une formule magique et dont la définition est très souvent mal connue des candidats. Les théorèmes vus en première année (accroissements finis, caractérisation de l'ordre de multiplicité des racines d'un polynôme, formule du rang, etc ...) sont souvent oubliés ou approximativement connus.

Je note également que les équations aux dérivées partielles ont posé de grandes difficultés. Et je tiens à rappeler que la règle de d'Alembert n'est pas une formule magique qui résout toutes les questions de convergences.

Enfin, mettre son téléphone sur vibreur n'est pas suffisant. Des candidats ont été gênés pendant leur oral par le bruit de leur appareil qui vibrait, induisant un stress supplémentaire qui me paraît bien inutile ...

Anglais

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

Matériel

Sur les conseils de leurs professeurs, certains candidats ont utilisé des plastiques transparents car, s'il est interdit d'annoter les textes soumis par le jury (voir plus loin), il est en revanche permis de procéder à des repérages, soulignages, surlignages de couleurs différentes à l'aide de ces feuilles. Pour les candidats sensibles au bruit, il peut être conseillé d'apporter des protections auditives car la préparation et la prestation se déroulent dans la même salle.

Nature et durée de l'épreuve

Durée de la préparation : 40 minutes.

Il est remis au candidat deux supports :

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

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

Cet exercice permet de tester la bonne compréhension du message, la fidélité de sa restitution, le sens de l'organisation des informations et les qualités pédagogiques du candidat.

Le professeur ne pose pas de questions à l'issue de la restitution ;

- *un article récent (presse britannique ou américaine)* ; les élèves de classes préparatoires sont habitués à ce type d'exercice. Il leur est demandé un résumé et un commentaire de l'article. Le candidat peut choisir un court passage du texte qu'il souhaite lire et justifier son choix. Les sujets soumis à l'analyse sont aussi variés que possible : problèmes économiques et sociaux, événements sportifs ou culturels (cinéma, expositions ...). Le jury, avant de poser quelques questions, qui ont pour but d'approfondir l'analyse et ne sont pas des « pièges », demande la traduction d'un court passage de l'article (version orale). À la fin de l'épreuve, le candidat détruit ses brouillons et remet l'article au professeur, celui-ci devant être vierge d'annotation ou soulignage.

Attentes du Jury

Il convient d'abord de préciser que, dans leur grande majorité, les candidats sont bien préparés et motivés, les notes faibles ou très faibles étant assez rares.

De plus, si les séjours fréquents dans des pays anglophones constituent un atout indéniable, j'ai eu le plaisir d'entendre de très bons, voire d'excellents commentaires dans un anglais de bonne tenue par des élèves qui n'étaient ni bilingues ni n'avaient séjourné longtemps en Grande-Bretagne ou aux États-Unis. Dans l'ensemble, les notes obtenues sont convenables.

Les qualités qui ont retenu mon attention sont les suivantes :

- *le dynamisme et le courage* ; les élèves dont l'anglais était moyen mais qui ont essayé avec détermination et avec les armes qui étaient les leurs de « se battre » ont été plus justement récompensés que ceux (assez rares cependant) qui ont « refusé l'obstacle » ;
- *l'organisation du discours* ; le plan doit être annoncé et suivi. Il peut être dialectique ou thématique selon l'article proposé ;
- *la clarté et la simplicité* ; il convient d'adopter une langue simple mais pas indigente, des expressions riches sans être technocratiques ;
- *le charisme* ; j'ai apprécié chez un nombre important de candidats la volonté de persuader, de convaincre, d'intéresser, qualités qui leur seront nécessaires.

J'ai été bienveillant si, durant les vingt minutes de la prestation, le candidat faisait une ou deux fautes de grammaire et / ou de phonétique et si celles-ci ne nuisaient pas à la communication et / ou au dialogue.

En revanche, j'ai été obligé de sanctionner l'accumulation / la répétition des fautes. Il n'est plus question de formalisme : le message ne passe plus. Pour dire les choses simplement : les candidats ne doivent pas être inhibés et paniquer devant la perspective de faire des fautes (en 20 minutes il y en aura inévitablement) ; à l'inverse, des fautes récurrentes nuiront à la prestation et, comme il s'agit d'un concours, auront un impact sur la note d'anglais.

Il est à noter que les fautes les plus fréquemment commises et observées sont (sans surprise) :

- l'absence de « S » à la 3^e personne du singulier ;
- les « S » parasites (notamment aux adjectifs) ;
- les fautes de pronoms relatifs *WHO/ WHICH* ;
- les fautes de temps ou d'aspect. *Present Perfect/ Preterit* ;
- les fautes de syntaxe (adjectif + nom ou question indirecte) ;
- les fautes de détermination (article/ article zéro) ou de quantité *MUCH / MANY FEW / A FEW* ;
- système vocalique aberrant (diphtongues) ;
- voyelles tendues ;

- prononciation de “*th*” / “*though*” / “*through*” / “*-ough*” ;
- accent de phrase.

Pour donner un exemple, si l’on peut admettre un « S » oublié à la 3^e personne sur un entretien de 20 minutes, on ne peut en tolérer sa répétition.

J’ai apprécié la présence d’esprit de certains candidats qui, conscients, par exemple, d’avoir utilisé “*which*” pour “*who*” s’auto-corrigaient.

Conclusions

Les candidats des futures sessions ont à leur disposition des moyens technologiques (sites Internet, applications, DVD, ...) que n’avaient pas leurs camarades il y a seulement quelques années, sans compter de nombreux manuels afin de s’entraîner aux épreuves. Les très bonnes notes viennent couronner une préparation sérieuse, rigoureuse mais également la détermination et l’enthousiasme. On l’aura compris, si l’épreuve de langue à l’École navale répond à des exigences légitimes, elle est loin d’être insurmontable. Je conseille deux opuscules afin de préparer les grandes écoles scientifiques : “*My Grammar is rich*” pour ceux qui souhaitent revoir certains points de grammaire (cours + exercices) et « J’assure en anglais » qui recense les erreurs les plus fréquemment commises par les candidats et donne de précieux conseils.

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 PC

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