

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	15
Mathématiques 2	17
Physique	20
Physique-Chimie	23
Sciences Industrielles 1	27
Sciences Industrielles 2	30
Allemand	34
Anglais	38
Arabe	41
Chinois	43
Espagnol	45
Portugais	47
2 Épreuves orales	1
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques 1	11
Mathématiques 2	14
Physique	17
Sciences Industrielles	21
Travaux pratiques de physique	26

Concours Centrale-Supélec 2012 filière TSI

Allemand	30
Anglais	32
Arabe	35
Espagnol	37
Portugais	39

Avant-propos

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

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

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

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

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

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

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

Norbert Perrot
Président du jury

Chiffres généraux

Nombre de candidats par concours

	Inscrits	Adm.	Classés	Appelés	Entrés
Centrale Lille	415	51	44	44	3
Centrale Lyon	425	47	36	29	5
Centrale Marseille	396	92	62	55	5
Centrale Nantes	494	77	65	65	10
Centrale Paris	405	45	25	21	10
ENSIIE	329	49	38	38	1
IOGS	291	63	29	29	—
Supélec	399	54	34	34	4

Limites par concours (nombre de points)

	Barre d'adm.	Premier classé	Dernier classé	Premier entré	Dernier entré
Centrale Lille	1306	3609,0	2453,9	2749,7	2453,9
Centrale Lyon	1346	3625,6	2618,5	3299,6	2690,0
Centrale Marseille	1141	3609,0	2239,8	2422,3	2262,9
Centrale Nantes	1258	3609,0	2340,7	2654,8	2344,4
Centrale Paris	1350	3625,6	2722,0	3137,0	2799,4
ENSIIE	760	1879,9	1210,2	1344,4	1344,4
IOGS	1149	3625,6	2420,7	—	—
Supélec	1293	3609,0	2531,2	2632,8	2531,2

Concours Centrale-Supélec 2012

Épreuves écrites

Filière TSI

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	10
Mathématiques 1	15
Mathématiques 2	17
Physique	20
Physique-Chimie	23
Sciences Industrielles 1	27
Sciences Industrielles 2	30
Allemand	34
Anglais	38
Arabe	41
Chinois	43
Espagnol	45
Portugais	47

Résultats par épreuve

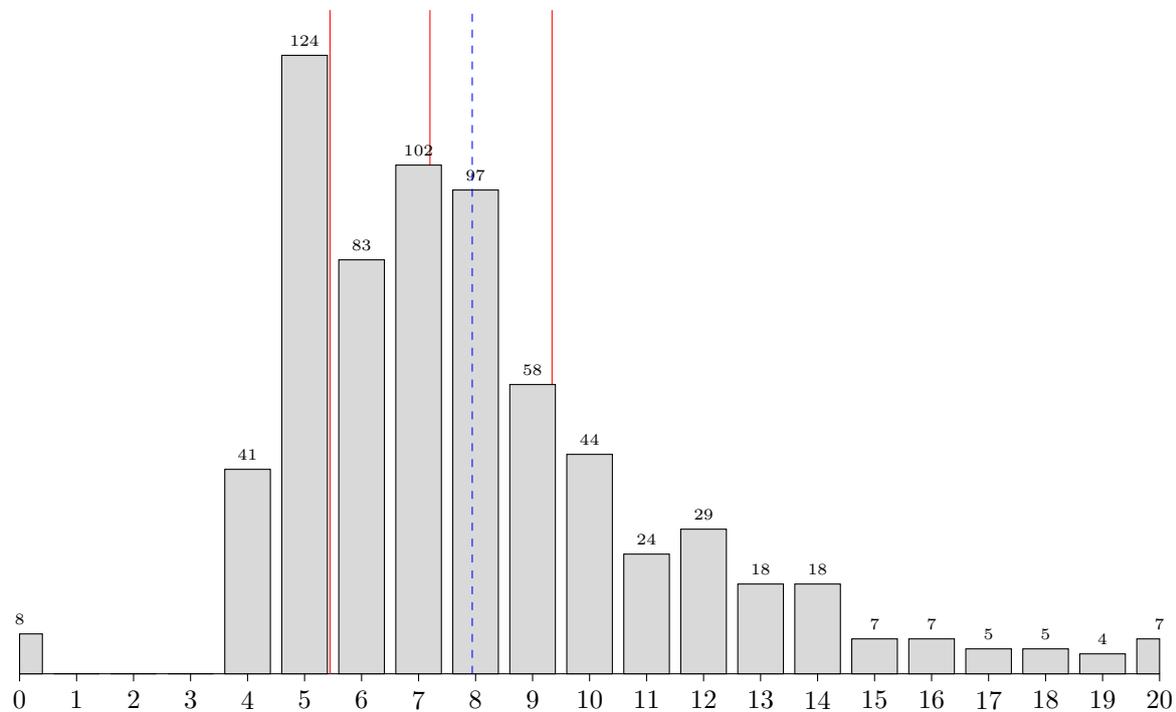
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

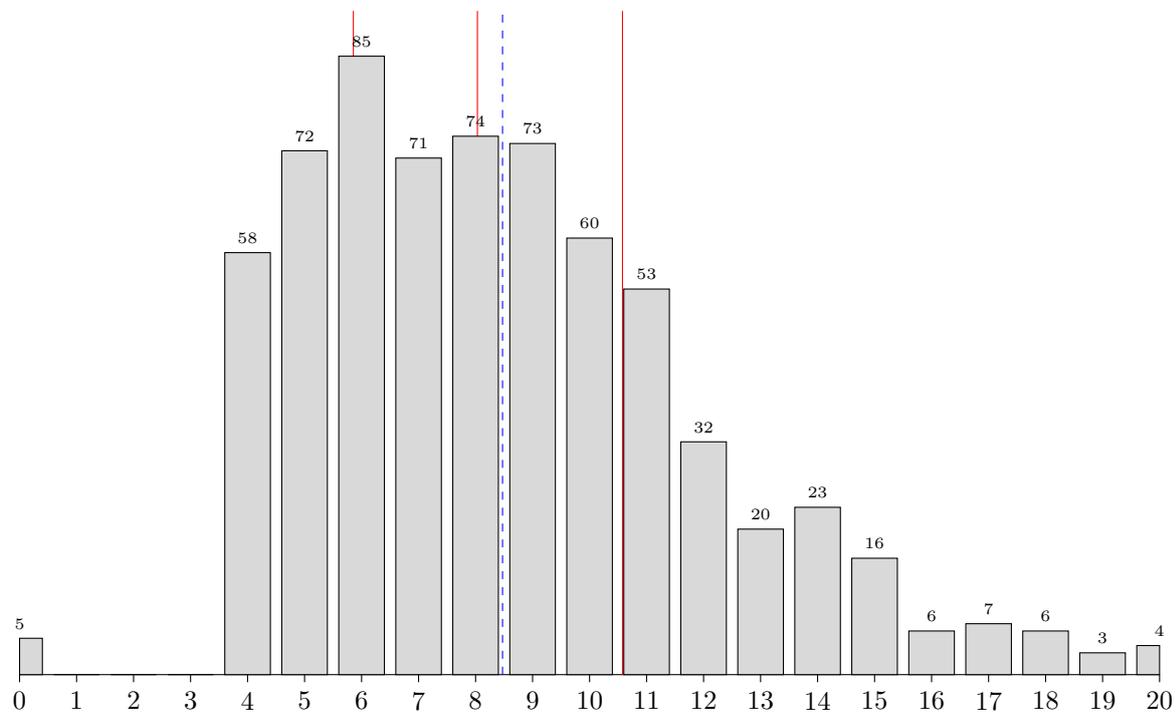
Épreuve	Inscrits	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
Mathématiques 1	729	6,6%	681	7,94	3,39	5,4	7,2	9,3	3,9
Mathématiques 2	729	8,4%	668	8,47	3,45	5,9	8,0	10,6	4,7
Physique	729	6,9%	679	9,48	3,34	7,0	8,7	11,4	4,4
Physique-Chimie	729	8,2%	669	9,48	3,31	7,1	9,1	11,7	4,6
Rédaction	729	8,1%	670	10,00	3,40	7,6	9,5	12,1	4,5
Langue vivante	729	8,4%	668	9,67	3,50	7,2	9,5	12,0	4,8
Allemand	5	0,0%	5	9,10	1,98	8,6	10,1	10,6	2,0
Anglais	668	6,9%	622	9,48	3,42	7,2	9,4	11,7	4,5
Arabe	47	29,8%	33	12,81	3,11	11,4	13,0	15,1	3,7
Chinois	1	100,0%	0	—	—	—	—	—	—
Espagnol	7	0,0%	7	11,47	4,91	7,0	13,8	14,6	7,6
Portugais	1	0,0%	1	12,40	—	—	—	—	—
S2I 1	723	8,2%	664	8,47	3,36	5,9	8,2	10,5	4,7
S2I 2	729	8,6%	666	8,95	3,38	6,6	8,4	10,7	4,1

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

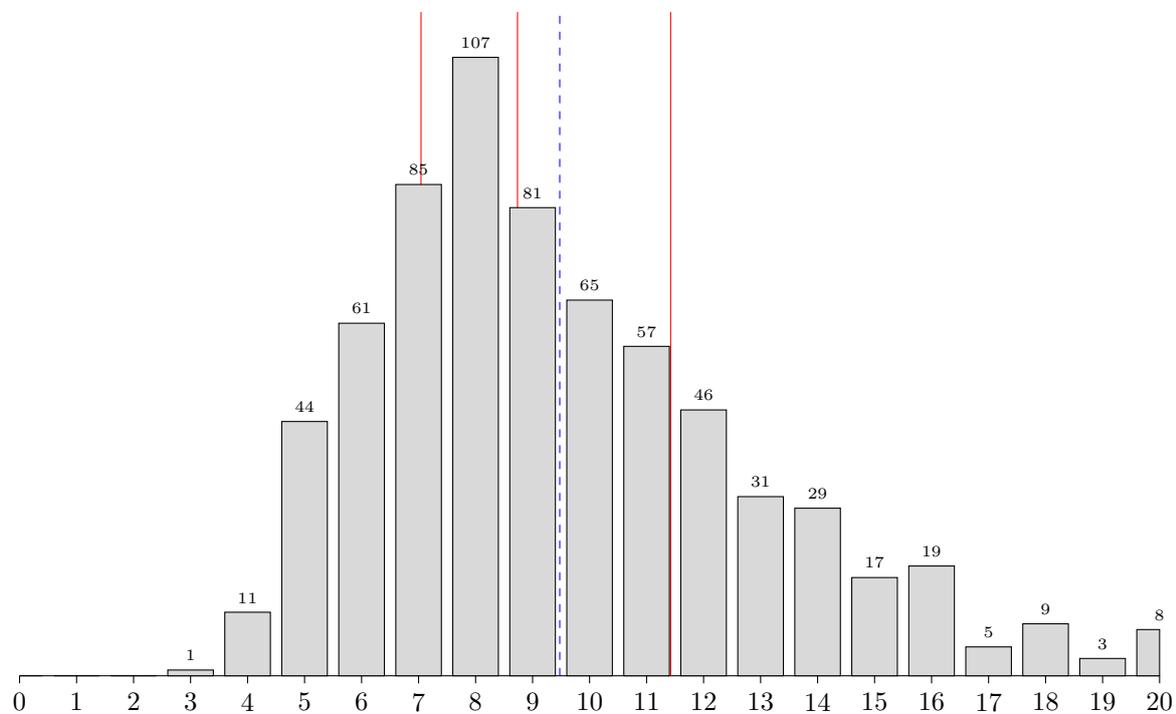
Mathématiques 1



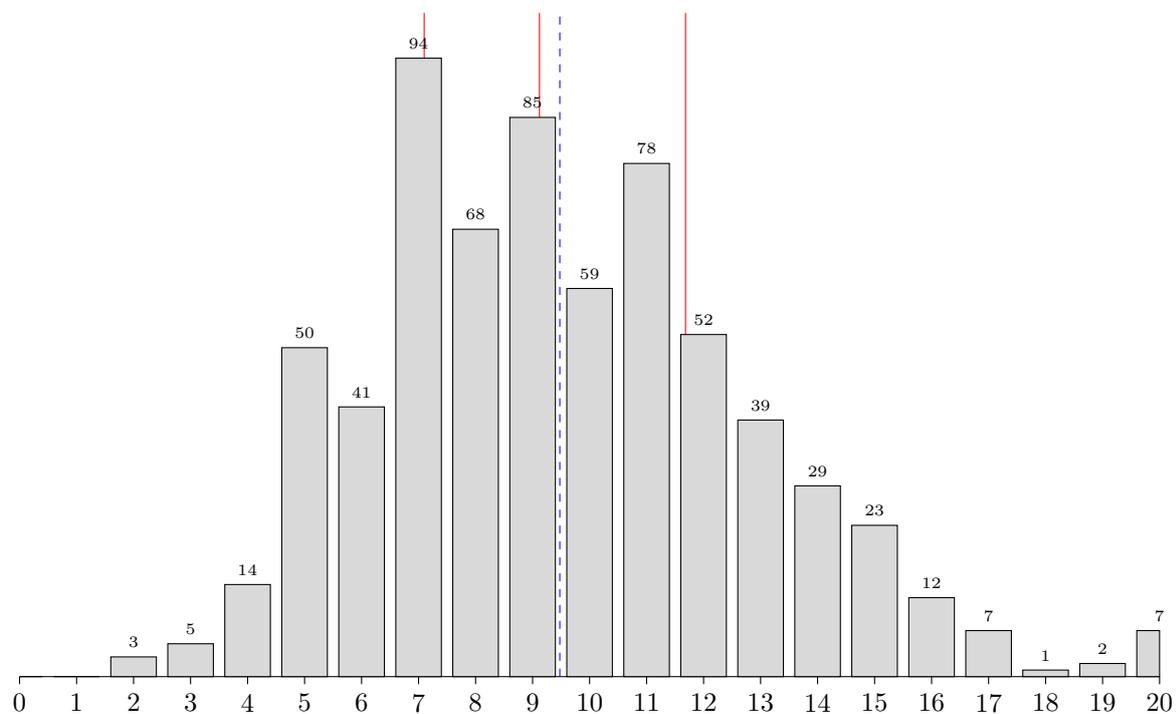
Mathématiques 2



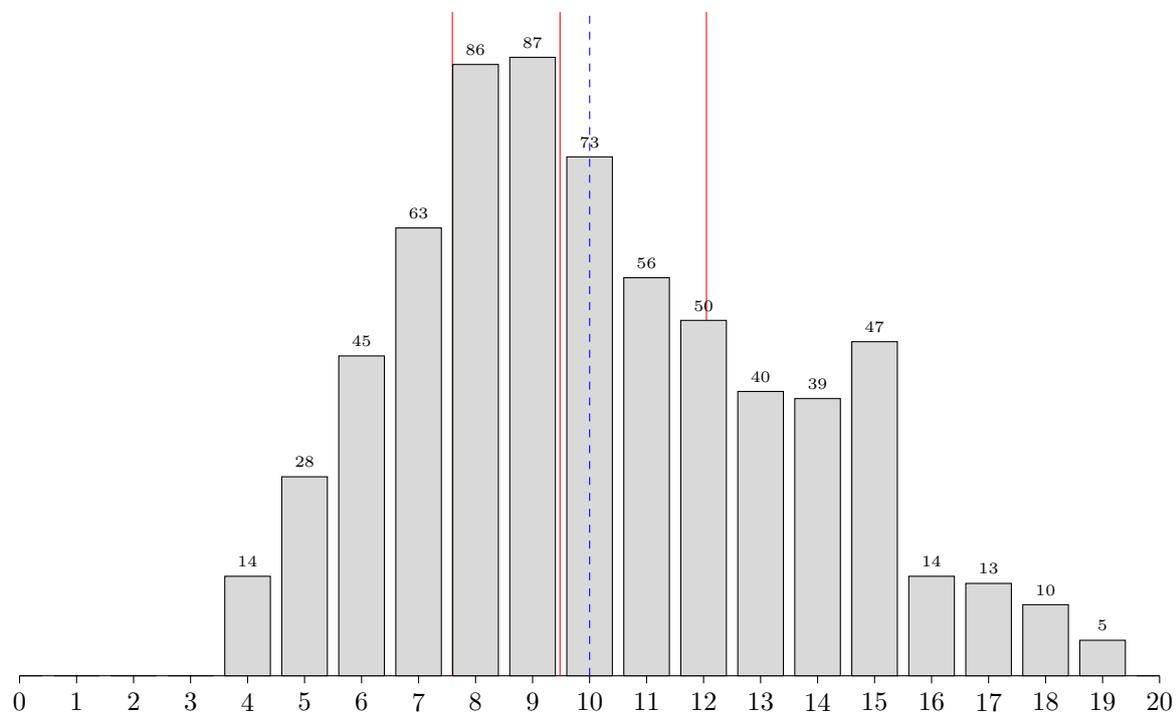
Physique



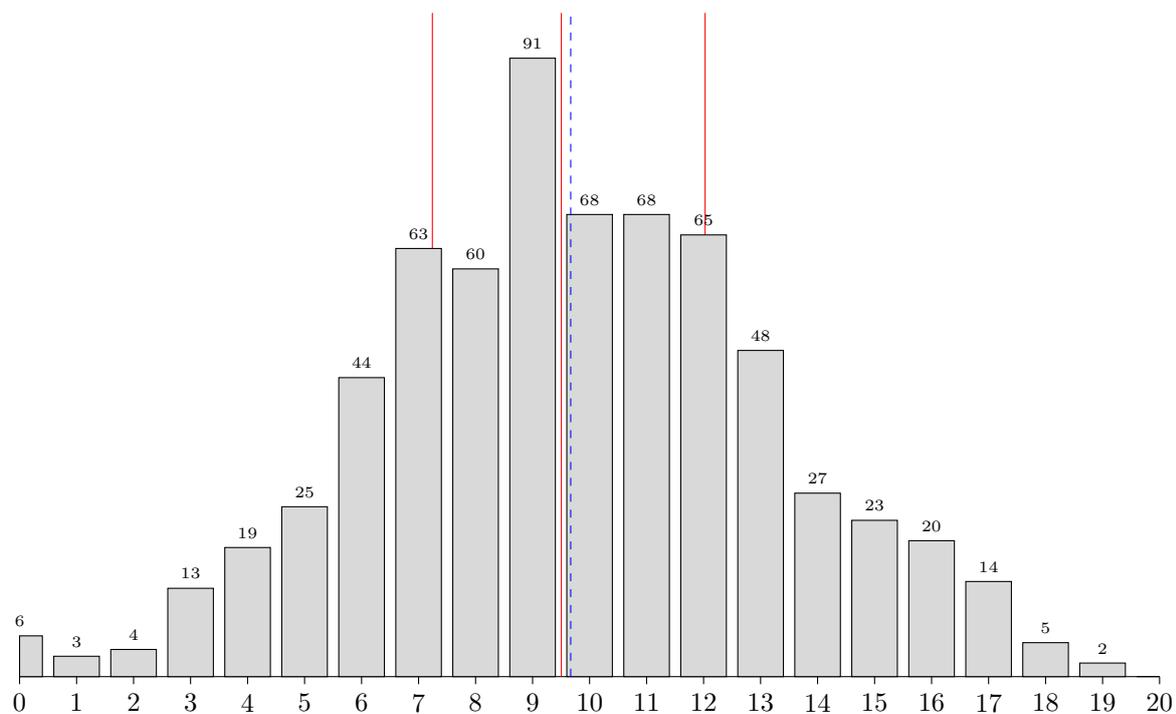
Physique-Chimie



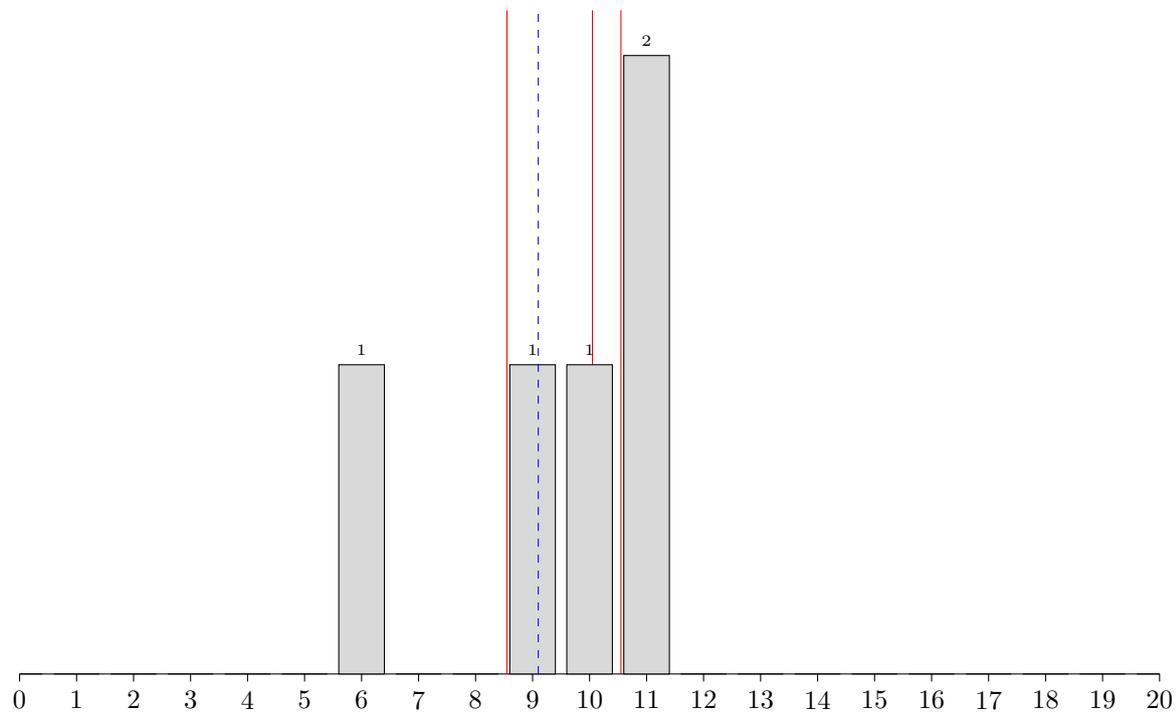
Rédaction



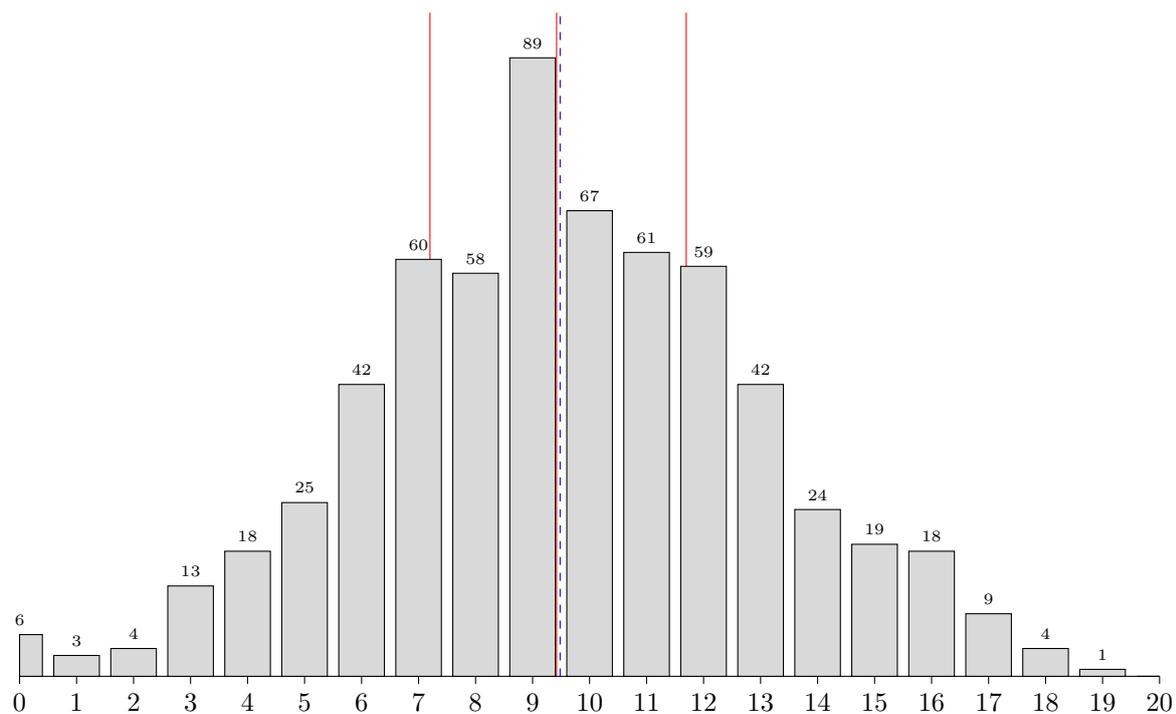
Langue vivante



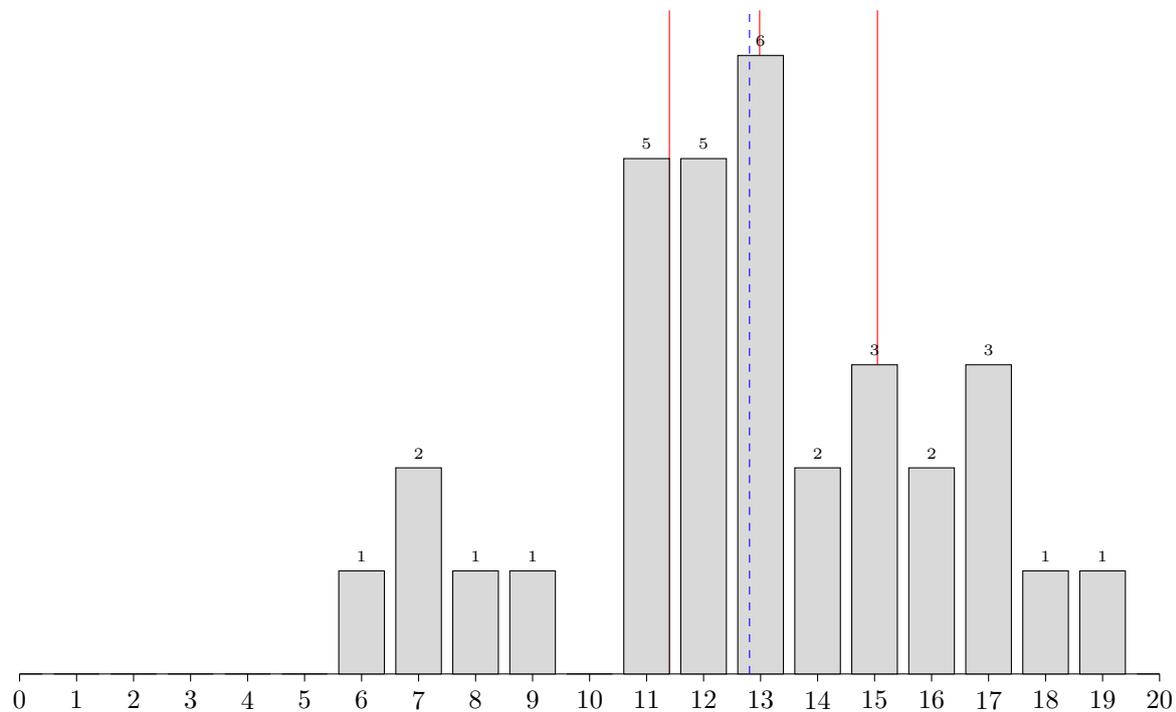
Allemand



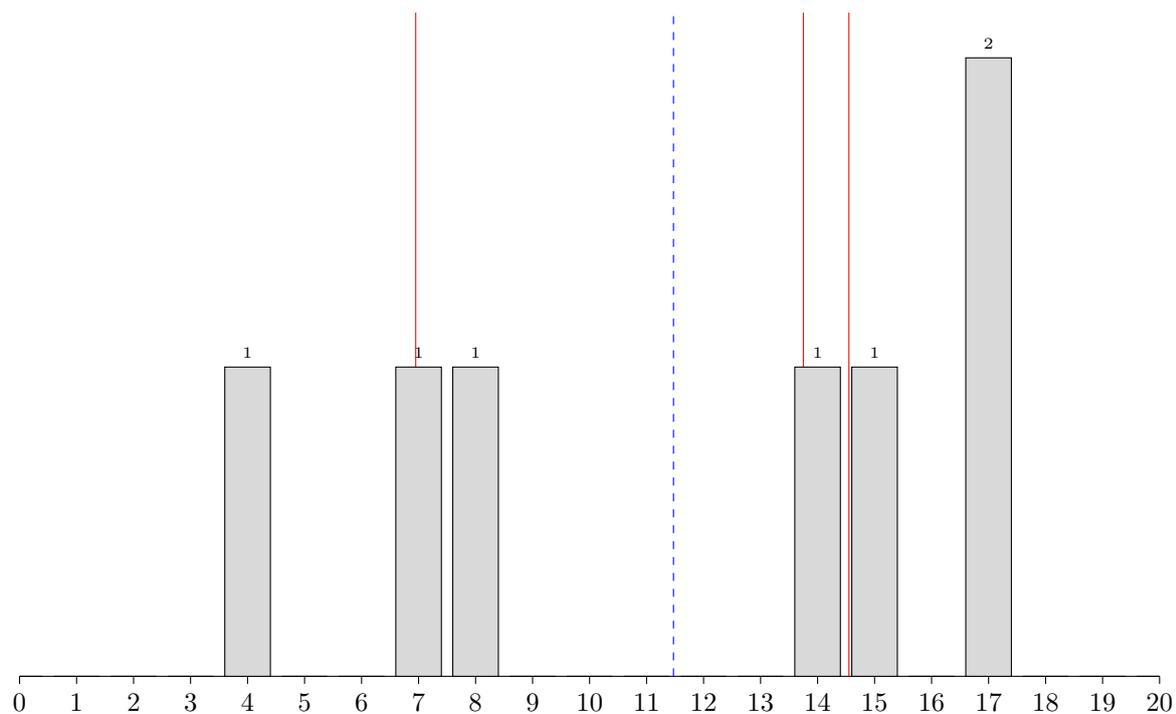
Anglais



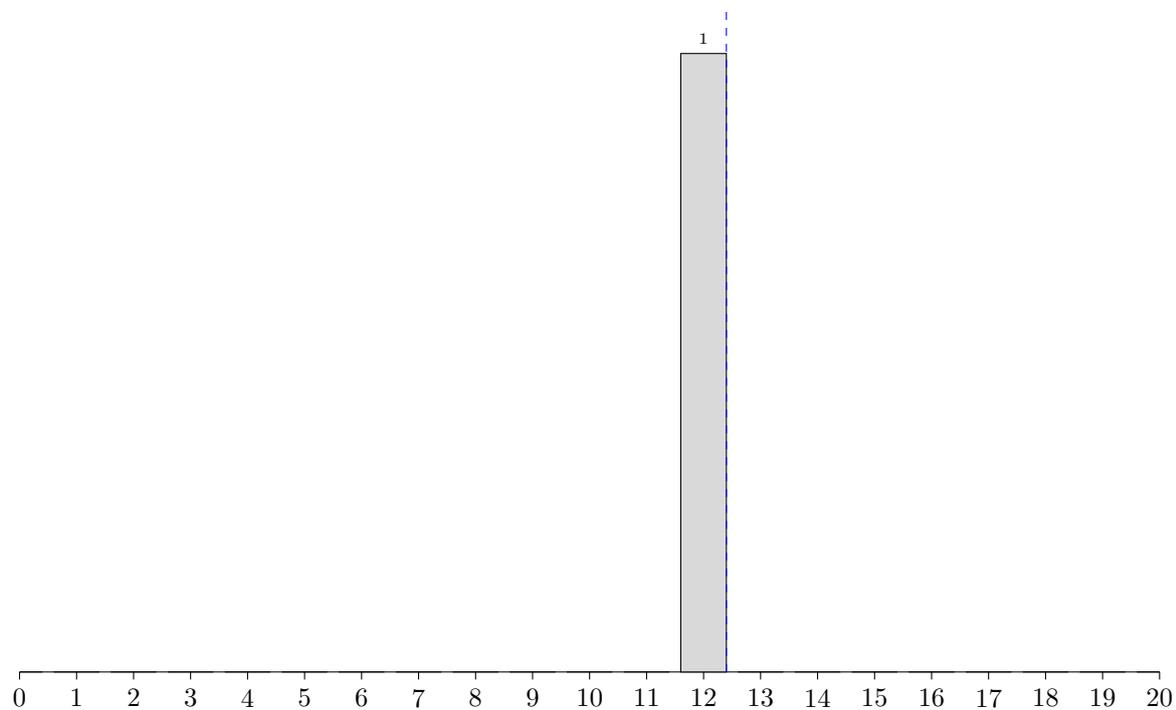
Arabe



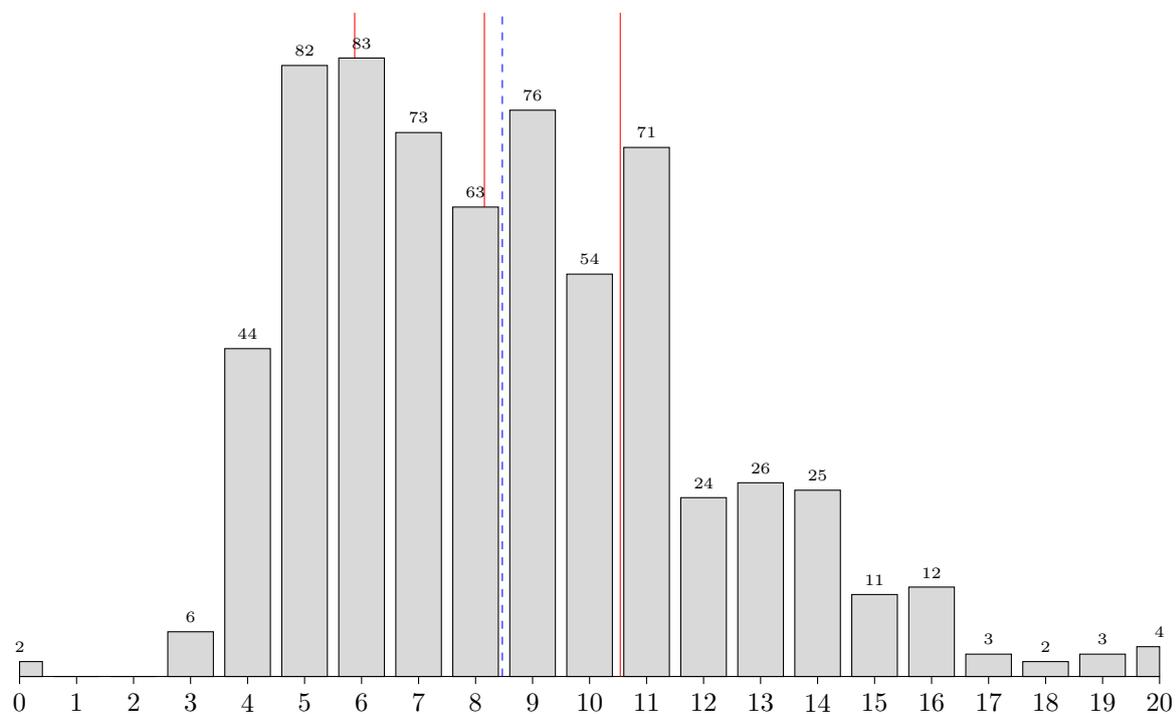
Espagnol



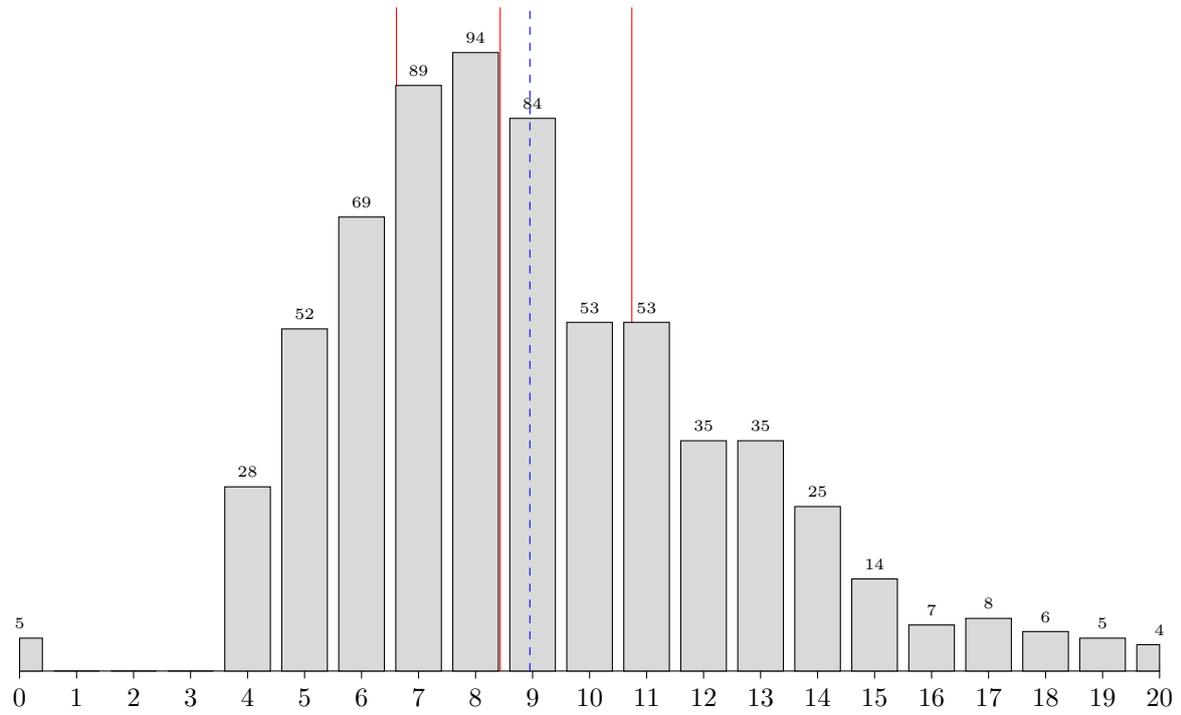
Portugais



S2I 1



S2I 2



Rédaction

Résumé

Présentation du sujet

Le texte de Proudhon pouvait certes surprendre par sa tonalité polémique mais l'énergie de conviction et la puissance d'indignation sont ici au service d'une argumentation nette. Quatre temps étaient à repérer : 1. récusée lorsqu'elle émane de la société, la justice est fondée sur une adhésion personnelle ; 2 : l'expérience de la prison atteste d'un sens de la culpabilité chez les condamnés et révèle qu'ils sont néanmoins victimes d'un traitement punitif illégitime et vindicatoire ; 3 : après cette leçon du réel, le philosophe déclare que la loi est contestable si elle n'est pas l'expression d'un accord préalable, si tous les individus concernés n'y ont pas consenti ; 4 : les prétendus principes du droit et de la morale masquent hypocritement la domination brutale des nantis sur les misérables. Dans le dernier paragraphe, à la fois conclusion logique et mouvement d'éloquence révolutionnaire, l'auteur demande que soit restauré le principe politique de la souveraineté populaire.

Analyse des résultats et conseils aux candidats

Le jury a pu constater avec satisfaction que les règles du résumé sont bien connues. Il convient cependant de mettre en garde les candidats contre une tendance au calque. Le début du texte de Proudhon, certes difficile à reformuler, à cause de son caractère incisif et concis, a parfois été repris tel quel. Cette facilité doit être combattue. Les correcteurs sont particulièrement sensibles aux efforts d'expression personnelle et ils continueront de les valoriser. Il faut rappeler également aux candidats qu'ils doivent organiser le propos en paragraphes « intelligents », ici trois ou quatre, coïncidant avec la structure argumentative du texte. Remarquons enfin que les meilleures copies, fidèles à l'esprit de ce texte engagé, ont réussi à en restituer le registre militant, notamment en conservant l'appel solennel du dernier paragraphe.

Un nombre significatif de candidats procède à des comptages de mots erronés. Tout dépassement des limites indiquées et plus encore la fraude avérée sont sanctionnés.

Proposition de corrigé

Que la société réagisse aux agressions, on le comprend. Qu'elle s'arroge le droit de juger et de sanctionner, je le conteste. C'est une prérogative individuelle de reconnaître ses torts et d'en accepter réparation.

Les condamnés que je côtoie savent leurs crimes et délits ; ils en payent // logiquement les conséquences. Mais les châtiments qu'on leur inflige sont arbitraires, mis en œuvre par leurs éternels adversaires, qui se couvrent du Droit.

Ce prétendu droit ne repose pas sur l'accord entre les hommes, sans lequel il n'est pas d'authentique justice //. Toutes vos condamnations sont falsifiées. Où est le fondement unanime de vos principes universels ? Dans un simulacre de justice, vous vous arrosez le pouvoir de sanction sur un homme qui n'appartient pas à votre caste, vous étouffez ses légitimes revendications sous vos formules apprises.

Je vous dénie le titre // de Juges. Je vous oppose le Droit du peuple, qui est celui de chaque homme.
160 mots

Dissertation

Présentation du sujet

Très explicite, le sujet n'entraînait pas de difficulté de compréhension particulière. Il s'agissait bien de la thèse essentielle de Proudhon sur la question du fondement de la justice telle qu'elle est abordée puis traitée dans son texte. La particularité du sujet de Centrale, rappelons-le, est le lien nécessaire entre ses deux épreuves, le résumé et la dissertation. Intellectuellement solidaire des idées développées dans le texte de référence, le sujet de la dissertation relance cependant la réflexion et exige du candidat qu'il exerce son jugement personnel en ayant recours aux œuvres au programme.

Analyse des résultats et conseils aux candidats

Indiquons d'emblée à ce propos que la connaissance de ces seules œuvres au programme est requise. Si l'on peut évidemment tolérer quelques opportunes touches de culture générale, littéraire ou philosophique, il est vivement déconseillé de multiplier les exemples hors-programme, qui engagent la dissertation dans un autre champ que celui prescrit par les instructions officielles. Si, cette année, la grande majorité des candidats ont produit des dissertations satisfaisantes et bien étoffées, certains ont cru devoir multiplier les références tous azimuts, par exemple aux *Fables* de La Fontaine, au *Dictionnaire philosophique* de Voltaire, à *L'Étranger* de Camus . . . Les cours dispensés par les professeurs tout au long de l'année de préparation font peut-être un usage généreux et éclairant d'une bibliothèque élargie à des fins pédagogiques, mais le cadre de l'exemplification de la dissertation du concours est bien celui des œuvres au programme, en un sens assez strict. Dans le même esprit, les allusions à l'actualité sont à exclure, d'autant qu'elles sont le plus souvent incongrues.

La problématique proposée dans l'énoncé n'est qu'une suggestion et le candidat est libre de choisir un plan plus personnel en deux ou trois parties ; nécessairement dialectique, le plan en trois parties permet d'éviter les argumentations paresseuses qui ne respectent pas le principe de non-contradiction.

Le défaut principal d'un nombre encore important de copies reste le psittacisme, c'est-à-dire la reproduction mécanique d'une partie du cours et des documents de préparation, souvent au mépris de la citation du jour. Or, les candidats doivent *exploiter* leurs connaissances, non les *replacer* à tout prix. L'exercice du jugement personnel est plus important que la seule mémoire. Le *copié-collé* de formules toutes faites est particulièrement inopportun, surtout quand on le retrouve dans plusieurs copies d'affilée. Les correcteurs ne sont pas dupes et ils continueront de sanctionner ces regrettables facilités.

Attention aussi aux affirmations gratuites et non démontrées, du genre « l'homme est par nature individualiste », qui ornent les débuts d'introduction — quand celle-ci ne commence pas *ex abrupto* par la citation du sujet, procédé également à éviter — ou de partie de développement. Les réflexions doivent être ouvertes et l'on accepte les seules hypothèses étayées par le recours intelligent à des exemples pertinents.

Une bonne dissertation procède par arguments analysés et non par simple description des œuvres. Cette année, plus que dans les années précédentes, mais cela tenait au thème, la majorité des

candidats a eu tendance à juger les personnages des œuvres au lieu d'interroger le sens et la portée de figurations artistiques, ou conceptuelles dans le cas de Pascal. Il ne saurait être question dans une dissertation de donner raison ou tort à tel ou tel personnage qui demeure un être de pure fiction.

Le respect de la langue française enfin, de l'orthographe en particulier, est toujours une exigence en vigueur, et le jury s'indigne particulièrement de voir déformés, par exemple, *Les Choéphores* en *Coéfortes ou le nom de l'auteur des *Raisins de la colère* en *Steinbek. Toutes les fautes de français sont sanctionnées : syntaxe, impropriétés de vocabulaire, niveau de langue inadéquat, fautes d'accord, orthographe lexicale, ponctuation aberrante . . . La présentation des devoirs importe également. Quant aux brouillons, souvent joints aux copies, le jury rappelle qu'il ne les examine tout simplement pas.

Proposition de corrigé

Les indications périphériques (auteur, titre, notes) permettaient d'identifier la particularité du point de vue proposé. Comme l'écrit un candidat dès son introduction : ne s'agit-il pas d'une revendication anarchiste et utopiste, sous la plume de Proudhon ?

Le jury a valorisé les copies qui ont tenté de montrer la différence de nature entre jugement par la conscience et jugement par le procès (loi du talion, justice de l'émotion contre distance et sérénité de la mise en scène d'un procès) et ceux qui ont évoqué le rôle institutionnel de la justice.

La problématique suivante pouvait être adoptée :

1. Un point de vue révolutionnaire : pourquoi ?

Le fonctionnement de la justice en tant qu'institution est violemment remis en cause : Proudhon désire mettre en concordance la souveraineté du peuple inscrite dans la constitution instituée par la révolution de 1789 et l'établissement de la loi. Comme il constate une discordance, il dénie à la justice son rôle. Elle méprise le sort de ceux qui ignorent la loi et s'appuie sur l'idée fautive de principes universels.

La différence entre justice légale et équité conduit Proudhon à revenir au principe du contrat fondateur. Le citoyen doit consentir à l'établissement de la loi, faute de quoi elle est illégitime. Cette illégitimité de fait lui permet de revenir à la *conscience* comme seul instrument de la justice et de l'équité. Son point de vue se construit donc contre un mauvais fonctionnement de la démocratie et du principe de la souveraineté du peuple. *Les Raisins de la colère* fournissent nombre d'exemples de cette différence entre équité et justice : la loi du plus riche triomphe. On arrive ainsi à l'idée d'une justice de classe qui protège les nantis et leurs intérêts. Si Pascal ne critique pas les grands au nom d'un principe politique, il le fait au nom d'un principe moral, mais arrive aussi à cette remise en cause : la justice ne garantit nullement l'équité.

Cette différence entre justice et équité explique le retour à l'argument de la conscience individuelle : seul l'individu peut juger et répondre de ses actes dès lors que la justice institutionnelle dysfonctionne. Car seule, elle garantit la liberté et s'oppose au joug de la tyrannie institutionnelle. Seule également, elle permet de revenir à la notion fondamentale de débat, si importante dans *Les Euménides*.

2. Les limites de la conscience individuelle

Dans un premier temps, on peut observer que l'individu a un sens du juste et de l'injuste, il sait discerner le mal et le bien par l'expérience qu'il en a fait, mais aussi par la morale inculquée par

son éducation, incarnée par Man dans *Les Raisins de la colère*. La conscience individuelle résulte donc à la fois d'une pratique et d'une morale. Il peut donc différencier le légal et le légitime, autre couple de notions important (comme justice et équité). Oreste sait que le matricide le place hors la loi, mais il le justifie par le meurtre de son père par Clytemnestre. Du point de vue de la loi, il est condamnable ; du point de vue de sa conscience, il est légitimé. De même, dans le roman de Steinbeck, le personnage de Jim Casy semble avoir été créé comme référent éthique. Tom Joad, dans son sillage, sera le plus souvent absous aux yeux du lecteur.

Ensuite, on peut examiner le problème posé : quand un individu estime son acte légitime, tout jugement devient-il impossible ? Cela reviendrait alors à tout justifier, y compris le meurtre et l'assassinat. Il s'agit là de la plus grande faiblesse du jugement par sa propre conscience. Le roman de Steinbeck place le lecteur du côté de la conscience individuelle en multipliant les situations révoltantes : c'est précisément la force du roman, de rendre compte de l'indignation que peut susciter la misère et l'injustice dans une société américaine que les points de vue révolutionnaires n'ont jamais séduite. À partir du statut du roman et non des personnages ou des situations, on peut s'interroger sur les limites de la conscience individuelle en évitant ce qu'affirment la majorité des copies : « À chacun sa conception de la justice ».

La conscience individuelle travaille également sur les sentiments intimes et personnels, dans le domaine de l'émotion, ce qui peut constituer précisément un obstacle important à toute forme de jugement. Pascal, qui s'est lancé dans un inventaire sans concession des « puissances trompeuses », montre que « l'amour-propre », agréable illusionniste, inconstant et versatile, est une des principales sources de confusion des valeurs. Plus que la relativité de la conscience, on aurait pu insister sur la difficulté à trouver une sérénité et une distance par rapport aux actes à juger. Ainsi, on aurait pu montrer comment la loi du talion correspond à une forme archaïque de justice mise en scène dans les grands mythes et les textes sacrés, dont témoignent les deux pièces d'Eschyle. Le passage de cette forme de justice au procès s'inscrit dans l'opposition entre les deux pièces : meurtres en séries, appel à la vengeance, changement de nom et de statut pour les Euménides qui incarnent la métamorphose de la justice.

3. La justice comme institution sociale

En partant du sens de *instituere* en latin (mettre debout, tenir ensemble), la justice remplit deux fonctions : rendre la justice, c'est-à-dire retrouver l'ordre après le désordre, rétablir un équilibre défait par le mal ; mais aussi constituer un fondement de la vie en commun. La loi n'est donc pas seulement coercitive, elle est aussi ce qui permet l'existence de la société. Ces deux fonctions ne laissent pas place aux mêmes critiques.

La difficulté de rendre la justice vient de ce qu'elle peut se confondre avec une justice de classe. C'est l'argument de Proudhon. Telle est la loi oppressive des grands propriétaires dans *Les Raisins de la colère* ; la justice est imparfaite puisqu'elle émane des hommes, c'est l'argument moral de Pascal autour de la force ; pour ce dernier, la justice est encore relative aux temps et aux lieux « vérité de ce côté des Pyrénées ... » Les textes qui définissent les frontières du légal sont par essence imparfaits, donc susceptibles de toujours évoluer. On pourrait évoquer la perfectibilité de la loi comme une composante intrinsèque de la justice, mais aussi comme une source d'insatisfaction inhérente à l'acte de juger.

Mais la loi est le fondement d'une société : dans cette seconde fonction, la réflexion peut se détacher de l'imperfection des lois pour s'attacher à la nécessité de l'institution. Athéna incarne, dans *Les Euménides*, cette portée civilisatrice, bien expliquée dans le discours solennel des vers 681-710 : « Ni anarchie, ni despotisme », le Conseil des juges doit s'inspirer d'un code législatif à base de serment solennel, « salubre au pays comme à la cité ». Pour Pascal, la justice des hommes est

par nature imparfaite, mais nécessaire à la vie paisible. Steinbeck, en exemplifiant le modèle coopératif de Weedpatch, rappelle lui aussi à sa façon le rôle fondateur de la loi comme convention. La « technique de construction des mondes » est naturalisée : « C'est alors que surgissaient des chefs, que s'élaboraient des lois, que s'instituaient des codes » (chapitre XVII). La démocratie ne consiste-t-elle pas précisément dans ce travail permanent de réflexion sur la plasticité, la perméabilité de la loi aux évolutions sociales, quitte à y résister, en somme à établir un dénominateur commun aux hommes d'un même temps ?

Conclusion générale

Pour finir sur une note positive, le jury a constaté cette année une amélioration sensible des prestations des candidats. La rédaction du concours de l'École centrale semble mieux connue et mieux préparée que lors des sessions précédentes. Les résultats sont en hausse. L'éventail des notes — jusqu'au bénéfice effectivement octroyé du 20/20 — restera favorable à tous ceux, de plus en plus nombreux, qui acceptent de « jouer le jeu » d'une contribution régulière et complète à l'exigence de formation requise par cette épreuve. Les capacités d'expression écrite, la compréhension d'un point de vue, l'analyse bien étayée et le jugement personnel sur la base de connaissances avérées sont et resteront des compétences prisées dans la carrière d'un ingénieur.

Mathématiques 1

Présentation du sujet

Le sujet de Mathématiques 1 de la session 2012 comportait quatre parties distinctes avec deux objectifs majeurs, *a priori* indépendants l'un de l'autre : dans la partie III, l'étude et le calcul d'une intégrale généralisée dépendant d'un paramètre, dans la partie IV, l'étude de la convergence et le calcul de la somme d'une série entière. Les parties I et II se proposaient d'établir des résultats préliminaires utiles pour la suite.

L'ensemble est bien inscrit dans les contenus du programme du concours pour cette section et les objets qu'il y est demandé de maîtriser sont usuels : intégrales généralisées, intégrales dépendant d'un paramètre et théorèmes de dérivabilité sous le signe intégral, espaces vectoriels de polynômes, bases et dimensions, séries entières, convergence et somme, principe du raisonnement par récurrence.

Le sujet était intéressant, bien pensé et bien construit en respectant une certaine progressivité dans la suite des questions posées. On pourra cependant déplorer la longueur un peu excessive de l'ensemble sans pour autant que cela ne nuise à l'esprit d'un sujet de concours.

Analyse globale des résultats

Les candidats, dans leur grande majorité, ont traité assez complètement les trois premières parties du sujet, avec cependant plus ou moins d'exactitude. La partie IV a été très rarement abordée. Les résultats sont, globalement, très moyens, plus de la moitié des copies obtiennent des résultats insuffisants, voire très insuffisants qui trahissent un manque évident de préparation à ce concours ; cependant, une cinquantaine de copies se détachent du lot, une dizaine d'entre elles pouvant être considérées de très bon, voire d'excellent niveau.

Commentaires sur les résultats et conseils aux candidats

Les réactions des candidats ou leurs carences par rapport aux grandes lignes du programme sont assez récurrentes depuis ces dernières années. Concernant l'épreuve de cette année, elles peuvent se résumer ainsi :

- l'espace vectoriel « standard » des polynômes réels de degré inférieur ou égal à un entier n est encore mal appréhendé, un nombre non négligeable de candidats n'en connaît pas la dimension, ni une base canonique. Par ailleurs, les théorèmes usuels reliant famille libre, famille génératrice, dimension, sont souvent mal connus ;
- la justification de la convergence d'une intégrale généralisée, utilisant les critères usuels de comparaison ou d'équivalence, semble un peu mieux traitée que les années précédentes preuve qu'à force sans doute de pratique et de rigueur les notions les plus délicates peuvent finir par s'assimiler. Attention cependant aux notions d'équivalence de fonctions qui sont très souvent fausses ou utilisées sans aucun discernement ;
- il en est de même de l'utilisation des théorèmes de continuité et dérivation sous le signe intégral, énoncés le plus souvent de manière correcte. L'hypothèse de domination par une fonction intégrable et indépendante du paramètre est mieux comprise ;

- il est par contre difficile de se faire une opinion objective sur l'assimilation du chapitre sur les séries entières, vu le faible nombre de copies ayant abordé ce sujet. Il faut toutefois constater une fois de plus une difficulté récurrente à comprendre ce que signifie la convergence d'une série, le lien entre suite et série, et la relation avec sa somme ;
- enfin, le raisonnement par récurrence est soit mal perçu, soit souvent utilisé de manière excessive sans aucune pertinence.

Il faut souligner enfin le manque de soin apporté à la rédaction, qui est, la plupart du temps, approximative, voire dans certains cas inexistante, le candidat laissant le soin au correcteur de « deviner » ce qui est dit. Les abréviations et les sigles « personnels » sont fréquents et la plupart du temps inexpliqués ! Un tel comportement est inacceptable et risqué. La présentation doit aussi être améliorée car elle constitue un élément d'appréciation non négligeable.

Conclusions

En conclusion, s'il faut encore constater cette année une certaine carence dans l'acquisition et la bonne utilisation des connaissances de base du cours de Mathématiques des classes préparatoires, force est de constater que certains candidats, une cinquantaine environ, ont mieux su tirer parti d'une préparation sans doute plus accomplie durant leur année. Le sujet intéressant et bien construit permettait en effet à des candidats bien préparés de répondre à une grande partie des questions posées. Il n'en reste pas moins vrai que la grande majorité des copies trahissent encore des difficultés à utiliser les objets et les résultats les plus usuels du cours, sans doute par manque d'entraînement et manque d'exercices d'applications. Il est impératif que cette tendance soit rapidement et durablement inversée.

Mathématiques 2

Présentation du sujet

Le thème du problème est une illusion d'optique : il s'agit d'étudier deux courbes de l'espace, sans point commun, mais qui, observées depuis un point de l'espace, donnent l'illusion de se couper à angle droit.

Dans les parties I et III, on étudie des exemples de deux courbes judicieusement choisies dans deux plans perpendiculaires : deux paraboles dans la partie I, une ellipse et une hyperbole dans la partie III. Dans la partie II, on établit des résultats portant sur les coordonnées de points de l'espace pour que ces points soient coplanaires ou alignés. Cette partie II met en œuvre une bonne partie du programme d'algèbre linéaire. Enfin, dans la partie IV, on prouve que si deux courbes offrent cette illusion d'optique, ce sont nécessairement deux arcs de coniques.

Si l'on ôte cette dernière partie, destinée à satisfaire la curiosité de quelques candidats, il reste un problème plutôt court et bien progressif dans la difficulté.

Analyse globale des résultats

L'amélioration constatée l'année dernière se poursuit : la proportion de copies vides ou presque continue de baisser. Le nombre de bonnes et très bonnes copies est en hausse. On ne note pas de dégradation dans la rédaction et la présentation, qui restent convenables dans l'ensemble.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Insistons cette année encore sur la nécessité de lire attentivement l'énoncé car beaucoup de candidats ne lisent pas les phrases jusqu'au bout. Par exemple, dans la question **II.A.3** figure, centrée au milieu d'une ligne, la formule $ux + vy + wz + h = 0$. Beaucoup de candidats n'ont pas vu qu'il fallait aller à la ligne pour trouver la fin de la phrase. Ils se sont alors acharnés à démontrer un résultat absurde puisque x , y et z n'ont pas été définis.

On demande, dans ce problème, plusieurs conditions nécessaires et suffisantes, portant notamment sur des éléments géométriques (équations, courbes, points, vecteurs...). Beaucoup de candidats ne font que la moitié du travail et ne récoltent donc que la moitié des points. De plus, l'étude de la condition suffisante amène souvent une restriction dans la réponse. Ainsi, dans la question **II.B.1**, un candidat sur deux seulement s'aperçoit qu'il ne faut garder que la « moitié » de l'hyperbole trouvée.

On demandait dans ce problème plusieurs tracés de courbes et notamment deux figures d'ensemble (les paraboles dans I, l'ellipse et l'arc d'hyperbole dans III). Nous avons été surpris par le grand nombre de dessins de qualité fournis, qui montrent à la fois la compréhension du problème et le soin dans le tracé. À propos de ces figures d'ensemble, il eût été très intéressant de compléter la question demandant le tracé par : « Mettre en évidence sur le dessin, par exemple en les entourant, les points où les deux courbes donnent l'illusion de se couper. On ne cherchera pas à donner à tout prix l'illusion d'un angle droit ». Ce complément, qui n'appelait aucun calcul, aurait contribué à maintenir les candidats « dans le bain ».

Entrons un peu plus dans le détail.

Partie I

Partie incontournable du sujet, et globalement réussie en raison notamment de la structure de l'énoncé qui offrait de nombreux moyens de contrôle des résultats. Ainsi, l'équation de la parabole déterminée à la question **I.A.2** devait être confirmée par le paramétrage de la question **I.A.4**. Après calcul des vecteurs tangents en **I.C.1** et des produits vectoriels en **I.C.2**, on devait trouver un produit scalaire nul en **I.D**, etc.

Aussi, il est quelquefois surprenant de voir de futurs ingénieurs faire des erreurs de calcul sans prendre la peine de s'interroger sur l'absence de validation de leurs résultats et même, dans certains cas, falsifier volontairement la conclusion dans l'espoir que leur erreur passera inaperçue.

Dans le même registre, si les calculatrices constituaient une aide confortable pour le tracé des courbes et la vérification des résultats, il est regrettable de constater qu'elles se sont parfois substituées à la réflexion. Par exemple, on a pu observer une équation cartésienne fautive en **I.A.2** suivie sans explication d'une parabole bien construite (sans doute à partir du paramétrage) en **I.A.3**. Ce type de dérive a bien évidemment été pris en compte dans l'appréciation, tout comme les figures tracées approximativement.

Partie II

Les deux principaux écueils constatés dans cette partie concernent d'une part une mauvaise compréhension de la notion de famille liée, une famille liée étant souvent interprétée comme comportant des vecteurs colinéaires, voire égaux ! De plus, un grand nombre de copies révèlent une confusion entre les points M_i et les vecteurs V_i , en particulier, on peut parfois lire que trois points alignés le sont avec l'origine. Il convient donc de bien distinguer la différence entre espaces affines et espaces vectoriels. Faute de quoi, certains ont perdu beaucoup de temps dans cette partie pour une efficacité trop limitée, alors qu'on trouvait par ailleurs d'excellentes copies pour ceux qui avaient acquis ce principe.

Attention également à bien suivre la progression de l'énoncé et à réinvestir avec précision les résultats des questions précédentes, ce que de nombreux candidats ne pensent pas à faire, même si certains arrivent parfois à la réponse par d'autres moyens.

Partie III

Comme il s'agissait d'un second exemple de courbes faisant illusion (toujours des coniques), l'esprit était très proche de celui de la première partie. Outre les défauts mentionnés précédemment, on peut constater, comme dans la partie I, une maîtrise insuffisante de la notion de paramétrage (et plus généralement d'égalité d'ensembles) puisque, pour de nombreux candidats, le fait qu'un point de coordonnées paramétrées vérifie l'équation cartésienne d'une courbe est une condition nécessaire et suffisante pour en faire un paramétrage de cette courbe. Ainsi, en dépit de l'indication de l'énoncé, on prenait souvent pour une hyperbole ce qui n'était qu'une branche d'hyperbole !

Par ailleurs, tout comme dans la partie I, même si le problème se ramenait principalement à de la géométrie du plan, il est dommage que la rédaction dénote trop souvent une confusion entre le plan et l'espace.

Partie IV

Beaucoup moins abordée. Seules les questions **IV.A** à **IV.C.3**, voire **IV.D.1** ont été significativement traitées par certains candidats.

Conclusions

L'ensemble des copies montre une compréhension tout à fait satisfaisante du problème géométrique donné, avec une bonne capacité de visualisation des candidats dans l'espace. Les défauts constatés résident davantage dans le manque de rigueur mathématique et d'esprit critique par rapport aux résultats. Le lien fait ici entre géométrie de niveau première année et algèbre linéaire a été parfois compliqué à saisir, mais un nombre important de candidats a parfaitement surmonté cette difficulté. Les copies sont en moyenne bien fournies, abordant sans complexe toutes les parties, ce qui montre que le sujet a été bien perçu par les candidats. Enfin, la qualité des copies est très variée, ce qui a permis de bien valoriser les élèves selon leur niveau.

Physique

Présentation du sujet

Le sujet posé aborde certains aspects du programme Apollo. Il est constitué de deux grandes parties indépendantes. La première partie, qui traite de mécanique, au programme de première année, s'intéresse au transfert de la fusée depuis la Terre puis au mouvement d'un véhicule lunaire. La seconde partie porte sur le programme de thermodynamique de seconde année avec l'étude de la tuyère utilisée sur les moteurs du premier étage.

Analyse globale des résultats

Les résultats sont moyens et ce, pour deux raisons. Premièrement, la mécanique de première année n'est pas complètement assimilée, ce qui bloque beaucoup de candidats lors de questions très classiques. Ensuite, la thermodynamique est plutôt mal traitée car peu de candidats dominent véritablement le premier principe dans le cas d'un système ouvert. Les techniques de calcul différentiel sont loin d'être maîtrisées.

Plus de la moitié des candidats obtient relativement de meilleurs résultats en mécanique qu'en thermodynamique. Globalement, la présentation des copies est convenable mais perfectible.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Mécanique

I de la Terre...

I.A.1 Moins de 10% des candidats savent définir correctement les référentiels terrestre et géocentrique ! Il en est de même pour la définition d'un référentiel galiléen. Évidemment, les inepties lues dès la première question sur des définitions de base donnent une mauvaise impression du travail du candidat.

I.A.2 Question dans l'ensemble plutôt bien traitée avec peu d'erreurs dans les applications numériques et dans les unités. Les commentaires sont souvent pertinents, malgré quelques réponses parfois déplacées.

I.B.1 Rares sont les candidats qui écrivent correctement les quatre lois ou théorèmes demandés. Trop souvent, le manque de rigueur dans les notations est préjudiciable. Que dire des candidats ne sachant pas exprimer de manière juste les forces d'interaction électrique et gravitationnelle ?

I.B.2 L'étude des symétries et des invariances est mal rédigée. L'application du théorème de Gauss pour obtenir le champ gravitationnel est souvent absente.

I.B.3 Cet ensemble de questions de cours très classiques, est en général parfaitement traité dans les bonnes copies. Il faut rappeler que donner une formule (sans doute stockée dans une calculatrice ?) n'amène aucun point.

II ... à la Lune

II.A.1 L'étude de l'orbite de transfert pose quelques difficultés aux candidats ayant obtenu l'expression de l'énergie mécanique.

II.A.2 L'étude dans le référentiel lunocentrique ne pose pas de problèmes particuliers.

II.B.1 Certains candidats font preuve de beaucoup de sens physique pour obtenir la détente d'un athlète sur la Lune, ce qui est valorisé. La condition portant sur le maintien du rover lunaire est très peu abordée (5% des copies)

II.B.2 L'étude du système mécanique proposé est très mal comprise. Peu de candidats trouvent l'allongement du ressort au repos. On lit trop souvent $\Delta l = l - l_0$ sans que soit écrite la deuxième loi de Newton à l'équilibre. Beaucoup de candidats tentent d'établir l'équation différentielle proposée mais au prix de nombreuses erreurs volontairement ignorées. Le passage à la notation complexe est compris, et bon nombre de candidats arrivent à simplifier l'expression de la fonction de transfert.

Thermodynamique

III.A.1 De nombreuses erreurs sont à déplorer dans l'équation d'état massique. Les hypothèses essentielles du modèle du GP ne sont pas toujours connues. Certains (15%) confondent gaz parfait et gaz rare !

II.A.2 La loi de Laplace est citée mais peu souvent correctement démontrée.

III.B.1 On attend la démonstration du premier principe mais elle n'est que très rarement faite. La suite reste abordable à condition de savoir au moins formuler ce premier principe (très souvent écrit de manière incorrecte) puis le simplifier pour obtenir a' et b' .

III.B.2-3 Les simplifications proposées demandent de définir le débit massique q et d'être vigilant dans le calcul différentiel.

II.B.4 Tuyère de Laval : partie très rarement étudiée.

III.C Propulsion : certains candidats « grappillent » quelques points avec les applications numériques qui ne posaient pas de difficultés. Par contre, beaucoup font une démonstration non rigoureuse pour retrouver les expressions de $v(t)$ et $H(t)$ fournies dans l'énoncé.

La dernière question qui permet d'avoir quelques ordres de grandeur très intéressants n'est quasiment jamais abordée.

Conclusions

Il est vivement conseillé aux candidats de connaître les démonstrations importantes du cours. Le barème valorise les candidats sérieux capables d'exposer clairement leurs connaissances sur des questions classiques.

Il paraît nécessaire de rappeler encore les règles de base pour la rédaction d'une copie :

- bien numéroter les pages ;
- ne pas mélanger les questions et surtout ne pas traiter deux questions à la suite si elles ne sont pas dans la même partie ;

- encadrer ses résultats ;
- éviter une surenchère dans le nombre de feuilles utilisées, surtout lorsque dans une page une demi-question est développée : il faut être concis.

Le candidat doit faire de la Pphysique :

- lorsqu'une application numérique est demandée, elle doit être accompagnée d'une unité ;
- il faut éviter de poser certains résultats lorsque la démonstration est attendue, ou d'y parvenir de manière malhonnête.

Physique-Chimie

Présentation du sujet

La nouveauté de cette épreuve réside dans le fait qu'il s'agit cette année d'un problème de physique-chimie. Ce problème est relatif à la production nucléaire d'électricité, du minerai de pechblende à l'uranium liquide (partie chimie I) jusqu'au principe de fonctionnement de l'alternateur en passant par les transformations thermodynamiques de l'eau dans le circuit secondaire de la centrale.

La première partie concerne la métallurgie de l'uranium. Il s'agit d'un problème de thermochimie dans lequel, après avoir précisé dans un diagramme potentiel-pH les domaines de prédominance des différents degrés d'oxydation par lesquels passe l'élément uranium, on évalue les grandeurs de réaction pour en déterminer les caractères (totale ou équilibrée, endothermique ou exothermique) et les conditions de température et de pression favorables à leur réalisation.

La deuxième partie s'intéresse à l'enrichissement de l'uranium et plus particulièrement à la séparation des isotopes par spectrométrie de masse. C'est l'occasion d'évaluer les candidats sur leurs connaissances mécaniques élémentaires (énergie cinétique, principe fondamental de mécanique du point) et leur maîtrise de la cohérence entre signes des grandeurs scalaires physiques et directions et sens des grandeurs vectorielles.

La troisième partie concerne l'étude d'un réacteur à eau pressurisée : considérations quantitatives sur l'énergie nucléaire disponible et bilan de la conversion thermomécanique nécessitant l'étude dynamique de l'évolution des grandeurs massiques du système liquide-vapeur (eau du circuit secondaire) dont on décrit le cycle dans un diagramme aux coordonnées de Clapeyron (p, v).

La quatrième partie enfin permet d'interroger sur le fonctionnement générique d'un alternateur sans se préoccuper cette fois du rendement de la conversion mécanoélectrique, ni évaluer numériquement les intensité, couple et puissance délivrés. La modélisation de la charge électrique de l'alternateur par une simple résistance électrique permet de vérifier littéralement la cohérence du bilan.

Analyse globale des résultats

Le niveau moyen des copies s'est révélé bien faible pour ce sujet classique, conforme au programme. Le jury peut surtout souligner qu'il a essentiellement corrigé un problème d'applications numériques de thermochimie, les candidats ayant consacré l'essentiel de leur réflexion à cette première partie. Dans cette perspective, les résultats auraient été encore plus décevants si nous avions sanctionné plus durement le caractère non significatif de nombreux « affichages de calculette » couchés in extenso sur la copie.

Ainsi, compte tenu du faible volume de physique traité, nous n'avons au final pas pu juger de leur niveau en mécanique ou magnétostatique et l'épreuve n'a presque servi que d'épreuve de chimie.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

I Métallurgie de l'uranium

I.A Propriétés de l'uranium

On note de nombreuses difficultés dans cette partie avec la notion d'isotope. Nombreux sont les candidats qui ignorent qu'il s'agit d'une propriété du noyau. Un certain nombre se trompe dans le décompte des nombres de protons et neutrons d'un nucléide par confusion entre nucléons et neutrons et comptabilise souvent les électrons du nuage ! Des candidats rattachent parfois les propriétés chimiques à la structure du noyau.

Même si cette partie introductive a rapporté un nombre de points bienvenus à la plupart, il est dommage de ne pas profiter pleinement de ces questions de base : le dessin d'une maille cubique centrée et la détermination de sa multiplicité ne devraient échapper à aucun candidat !

I.B Du minéral au combustible

Cette sous-partie commençait par l'étude d'un diagramme potentiel-pH.

On trouve une proportion importante de candidats qui identifient les domaines sans précaution, sans déterminer au préalable les nombres d'oxydation et les relations acido-basiques et finissent par se tromper. Et même si les attributions de domaines sont correctes, les copies négligent dans leur grande majorité la justification rapide (mais suffisante) expressément demandée, perdant ainsi des points précieux du barème.

La distinction entre domaine de prédominance et d'existence est rarement traitée ! L'énoncé de la question est-il lu dans son intégralité ? Ou bien ces notions sont-elles vraiment subtiles ?

La détermination des frontières du diagramme est traitée inégalement. Quelques candidats ont lu directement sur le graphe, ce qui ne répondait pas à la question posée qui requérait explicitement un calcul et non une lecture. On peut rappeler également que la détermination d'une pente ne nécessite pas l'évaluation numérique complète de l'équation $E(\text{pH})$ puisque l'on pourra pertinément présenter la forme de l'équation de Nernst puis comptabiliser les n électrons et m protons échangés dans l'équation bilan de demi-réaction.

Nous avons noté des erreurs ensuite sur les calculs de $\Delta_r H^\circ(T)$, de $\Delta_r S^\circ(T)$ et finalement de $\Delta_r G^\circ(T)$, erreurs numériques, erreurs de signe, grandeurs sans unité. Le plus surprenant étant que de très nombreux candidats confondent les signes d'enthalpie de réactions exothermique ou endothermique.

Les lois de modération de l'équilibre donnent lieu à de nombreuses erreurs d'interprétation quand il ne s'agit pas carrément d'une confusion coupable entre déplacement d'équilibre thermodynamique et cinétique de la réaction ! On a eu droit aussi à des réactions « très totale » (sic). La rigueur (ou *a contrario* la confusion) de la rédaction témoigne toujours de la compréhension réelle ou de la superficialité de l'assimilation des concepts : les candidats auraient intérêt à éviter de répondre aux questions s'ils sont conscients d'en ignorer la réponse. Une réponse aléatoire à une question binaire ne rapporte rien si ce n'est un sentiment de suspicion au correcteur pour la suite de la copie.

Même quand $\Delta_r G^\circ(T)$ est bien calculée, la constante d'équilibre n'est pas forcément juste, les candidats oublient que $\Delta_r G^\circ(T)$ est calculée en kJoule. Lorsque la constante d'équilibre est juste,

les candidats disent en général que la constante est très grande et que l'équilibre est très déplacé, mais de ce fait, dans la question suivante ils considèrent la réaction comme totale et ne se servent pas de la constante d'équilibre (indispensable à l'évaluation de la quantité de l'espèce ultraminoritaire). Les candidats présentant un tableau d'avancement ont souvent oublié de comptabiliser le nombre total de moles de tous les gaz confondus, assimilant même parfois les quantités de matière aux activités. Cette partie a mis en évidence de grosses lacunes concernant l'utilisation de la loi de Guldberg et Waage.

Malgré toutes ces remarques et erreurs, la chimie est la partie la plus traitée et sans doute la mieux maîtrisée.

Pour terminer, quelques candidats ont signalé la présence d'une équation chimique mal équilibrée à la question **I.B.6**. Ils l'ont en général rétablie d'eux-mêmes et cela ne portait pas à conséquence pour les calculs ultérieurs.

II Spectromètre de masse

Les candidats ne savent pas qu'un électron possédant une énergie de 15 KeV est accéléré sous une tension de 15 kV, l'appellation explicite d'électron-volt ne leur étant d'aucun secours. Ils font des conversions d'unités inutiles et ne trouvent pas la bonne valeur.

De nombreuses erreurs sont commises également sur le signe de la tension nécessaire pour accélérer une charge positive. Le théorème de l'énergie cinétique n'est pas beaucoup utilisé (on lui substitue la recherche préalable de l'équation horaire qui n'a que très rarement abouti à l'expression correcte de la vitesse de sortie). Les vitesses aberrantes obtenues ne choquent pas les candidats (négatives, supérieures à c etc.).

Les candidats sont peu nombreux à dire que sous l'influence d'un champ magnétique, correctement choisi, la trajectoire d'un ion positif est circulaire. *A fortiori*, la mise en équation de la trajectoire et le calcul du rayon de courbure ont rarement été menés correctement à leur terme. Si cette question **II.B.2** de détermination de la trajectoire demandait en effet un travail plus conséquent que les questions précédentes, l'étudiant pouvait remarquer qu'elle conduisait aux points des questions suivantes.

Il est inquiétant de voir une quantité non négligeable de copies parler de vecteurs (\vec{E} ou \vec{B}) positifs ! Cette partie a été au final très peu abordée.

III Étude d'un réacteur à eau sous pression

III.A *Le cœur du réacteur*

Les candidats ont un peu plus traité cette partie. Il ne s'agissait finalement que de calculs de proportionnalité. Lorsqu'ils commettent des erreurs dans les calculs énergétiques, ils sont rarement étonnés par leurs valeurs numériques (quelques fissions par seconde dans un réacteur !) et, quand ils le sont, ils ne reprennent manifestement pas le calcul !

III.B *Le circuit secondaire*

Le diagramme de Clapeyron n'est pas connu de tous les candidats. La justification de l'expression du titre massique en fonction des enthalpies massiques se résume très souvent à l'appel à la règle

des moments au lieu de citer le caractère extensif de l'enthalpie. Une présentation géométrique d'une propriété physique tiendrait-elle lieu de principe fondamental ?

L'égalité entre masse entrante et sortante en régime permanent n'a que rarement été montrée correctement. Les étudiants gagneraient sans doute à retenir les démonstrations de cours sous une forme compacte insistant sur le recensement des quelques conditions nécessaires et suffisantes (définition du système fermé + régime permanent ici).

Les notations étaient fixées par l'énoncé : volumes de type $A'BCD'$ et systèmes notés Σ ou Σ_0 . Beaucoup de copies les ont interverties maladroitement.

Le premier principe industriel donne lieu à beaucoup de relations écrites sans précaution, sans démonstration. Un « montrer que » ne peut se résumer à énoncer une loi sous la forme finale !

Le cycle de Rankine est souvent mal tracé et n'est que rarement superposé à une courbe de saturation. Le rendement d'un cycle de Carnot et son caractère maximal ne semblent pas connus d'un grand nombre de candidats.

IV Principe du fonctionnement d'un alternateur

Cette partie a été peu abordée. Lorsqu'elle l'a été, il y a une incapacité quasi générale à adapter l'expression fournie au calcul du champ magnétique du moment dipolaire à travers la bobine : difficultés à identifier l'angle θ , la distance r et les vecteurs \vec{u}_r et \vec{u}_θ . La relation $\theta = -\omega t$ n'a paru évidente à personne par simple comparaison des repérages angulaires des figures 5 et 6.

La notion de flux n'est pas bien connue. Les candidats écrivent souvent l'intégrale de \vec{B} au travers d'une surface fermée, ce qui rend évidemment ce flux nul. Cette erreur de notation témoigne de la non-compréhension d'une propriété intrinsèque fondamentale du champ magnétique ! Les flux et circulations de vecteurs sont confondus de telle façon que le flux de champ \vec{B} au travers du bobinage prend parfois l'apparence du théorème d'Ampère. Une simple vérification de l'homogénéité des expressions du champ magnétique aurait permis *a posteriori* de déceler des erreurs sur les puissances des distances caractéristiques d et a .

Ensuite, nous n'avons quasiment plus de réponses.

Conclusions

Nous aurions aimé que les candidats traitent davantage de questions de physique dans ce problème et ne se contentent pas de la partie chimie.

On constate, comme dans les précédentes sessions, des insuffisances au niveau de la connaissance du cours. De nombreuses notions ne sont connues que très approximativement aussi bien en chimie qu'en physique pour ce que nous avons pu en juger. Ces productions écrites nous paraissent donc clairement décevantes dans la mesure où toute technicité de calcul formel était bannie de cette épreuve. C'est bien l'absence de maîtrise des grandeurs physiques fondamentales qui est en cause ici.

Néanmoins, nous avons vu avec plaisir quelques copies convenables pour ce problème dont une qui se détachait très largement du reste des candidats, traitant correctement 80% du sujet, démontrant ainsi que l'essentiel réside dans l'efficacité (concision et rigueur) des réponses et que la longueur d'un problème n'est absolument pas un facteur déterminant l'évaluation finale. Nous souhaitons que les élèves prennent en compte toutes les remarques précédentes pour la session ultérieure.

Sciences Industrielles 1

Présentation du sujet

Le support de l'épreuve 2012 est un stabilisateur cardiaque actif commandé en position. Il permet à la chirurgie à cœur battant de se substituer à celle impliquant un arrêt du cœur.

Le système considéré est le Cardiolock1 développé principalement au laboratoire du LSIIT de l'université de Strasbourg.

L'objectif final de l'étude est la mise en place d'un modèle pour la commande vérifiant des spécifications extraites du cahier des charges.

Afin de répondre à cet objectif étaient envisagées successivement :

- la modélisation du Cardiolock1 ;
- l'évaluation des performances pour le modèle de commande ;
- la construction d'une estimation de l'effort cardiaque auquel est soumis le stabilisateur ;
- l'analyse de la stabilité du système et la conclusion de l'étude.

Analyse globale des résultats

Le sujet a été abordé en respectant l'ordre de la démarche proposée attestant ainsi de la volonté de la plupart des candidats de s'approprier la problématique de l'étude. Ils doivent en être félicités.

Cette année encore, le jury constate cependant que trop de candidats négligent les questions de synthèse et se refusent à analyser la validité des résultats obtenus.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Les calculs littéraux ne sont pas toujours menés jusqu'à leur terme ou quand ils le sont, c'est dans une forme qui n'est pas aboutie... ce qui nuit à l'évaluation complète de la question.

Il est à noter qu'une simple vérification de l'homogénéité des résultats préserverait d'erreurs de calculs trop fréquentes.

De même, trop de candidats ignorent les applications numériques demandées ou, quand ils les donnent, omettent de préciser les unités. Cela n'est pas acceptable. Les candidats doivent être avertis que cette réticence, outre qu'elle nuit à l'appréciation argumentée des résultats obtenus au cours de l'épreuve, leur interdit de valider leurs résultats et est sanctionnée par le jury.

La pertinence des réponses doit s'imposer aux candidats notamment pour les questions faisant appel à sa propre culture scientifique ou technologique.

Partie I

Les questions relatives à la détermination du déplacement du point E (I.A.1) ont été traitées par la plupart des candidats. Les formes linéarisées ne sont pas toujours données analytiquement mais

numériquement. . . La question (I.A.2) est bien traitée par la plupart des candidats, à l'exception de la justification d'une sollicitation de flexion simple qui semble résulter parfois d'un postulat *a priori*.

C'est avec pertinence que certains candidats ont proposé d'autres méthodes pouvant être utilisées par l'ingénieur pour mener à bien l'évaluation des performances.

La détermination de l'espace de travail et des limites de la modélisation envisagée a donné lieu à des réponses le plus souvent partielles.

La modélisation de la boucle de l'actionneur piézoélectrique a été plutôt bien traitée. La majorité des candidats ont corrigé l'erreur de signe présente dans le schéma de l'amplificateur d'instrumentation en accompagnant leur réponse d'une bonne analyse.

La notion de gabarit d'un filtre est apparemment peu connue des candidats, alors que la détermination de la fonction de transfert a été bien réussie.

La numérisation du correcteur a été bien traitée par les candidats qui ont abordé cette question.

Les calculs de mécanique en vue de la détermination de la fonction de transfert (I.C.1) ont été parfois approximatifs montrant dans quelques cas rares une méconnaissance totale de la mécanique du solide. Les réponses apportées par les candidats à la question relative à l'influence du myocarde sur le comportement du Cardiolock1 ont été dans l'ensemble satisfaisantes mais trop peu de candidats y ont répondu.

Partie II

L'évaluation des performances du Cardiolock1 pour la commande définie en I.C.1 n'a pas été abordée par tous les candidats de manière exhaustive : trop de candidats ne donnent que des justifications partielles et/ou ne s'appuient pas sur les valeurs numériques qu'il était demandé simplement de retrouver sur un diagramme.

La modulation d'amplitude a été peu traitée par les candidats et le tracé du spectre était souvent approximatif.

Partie III

L'évaluation de C_a est traitée par trop peu de candidats, qui de plus et bizarrement (par étourderies ?) donnent souvent l'inverse du résultat demandé.

La vérification du critère de déplacement résiduel est souvent incomplète avec des valeurs numériques erronées.

Partie IV

La détermination de la marge de phase à partir des diagrammes de Bode semble méconnue par trop de candidats, elle est souvent fantaisiste. . . ; l'analyse de la stabilité n'est pas toujours pertinente.

Enfin, la synthèse demandée est négligée par trop de candidats et c'est dommage car les réponses données ont permis à certains candidats de montrer leur capacité à faire une synthèse des résultats obtenus tout en appréciant la limite de ceux-ci.

Conclusions

Les meilleures copies sont fournies par les candidats qui, tout au long de la démarche proposée, complètent leurs résultats d'une analyse de ces derniers en référence à la progression demandée.

L'épreuve de S2I1, conformément au programme, a permis d'évaluer les compétences attendues du candidat.

Sciences Industrielles 2

Présentation du sujet

Le support

Le système industriel, support du sujet, est une ligne de fabrication de laine de verre à partir de poudre de verre stockée dans un silo. La poudre est distribuée à la surface du four de fusion du verre par un chariot animé d'un mouvement de translation alternative au-dessus de ce four. Le chariot possède une réserve de poudre (trémie) dont le fond est fermé par le tiroir d'un distributeur (nommé casquette) animé lui aussi d'un mouvement de rotation alternative. La quantité de poudre de verre distribuée à chaque ouverture de la casquette est réglable.

Le sujet

Après une présentation de la ligne de production et en particulier du four de fusion du verre qui est le support de cette étude, la partie I permet de comprendre le principe de la distribution de la poudre de verre à la surface du four. Ensuite, la partie II étudie le chauffage du verre dans le four.

Le détail de ces deux parties est le suivant :

– Partie I

- la partie I.A propose une étude d'automatique séquentielle du cycle de distribution du verre à la surface du four ;
- la partie I.B est dédiée à la mesure du poids de poudre au cours du cycle ;
- la partie I.C valide les performances, en termes de débit massique de verre produit, du cahier des charges de l'installation ;
- la partie I.D réalise une étude cinématique et de conception de la casquette du chariot (trappe d'ouverture pour la distribution de la poudre de verre) ;
- la partie I.E s'attache à justifier les choix technologiques des constituants de la chaîne fonctionnelle de mise en mouvement du chariot ;
- la partie I.F vérifie le cahier des charges du système du point de vue de la mécanique des structures.

– Partie II

- la partie II.A a pour objectif le calcul de la puissance nécessaire au chauffage de la poudre de verre amenée par le chariot tout en maintenant la température du four constante ;
- la partie II.B est dédiée à l'étude du réglage de la puissance électrique apportée au four ;
- la partie II.C traite de la régulation de température du four et en particulier de la surveillance de la température de la voute de ce four au cours du fonctionnement.

Analyse des résultats

Les 2 parties proposées pour le sujet sont indépendantes et contiennent elles-mêmes des sous-parties indépendantes. Ces deux parties se partagent à égalité les points du barème de notation. L'ensemble couvre les principaux points du programme, ce qui devait permettre à une majorité de candidats de pouvoir s'exprimer. Il faut noter que, pour la plupart des questions posées, le barème évalue distinctement l'expression littérale de l'application numérique.

Les parties I et II ont été abordées par la très grande majorité des candidats. Ceci est vérifié par les pourcentages suivants : 98,2% pour la partie I et 91,3% pour la partie II.

Certaines copies montrent des prestations d'excellente qualité, avec les parties I et II qui ont été, pour certains, traitées quasiment dans leur totalité.

Cependant, pour de nombreux candidats, on remarque un manque d'efficacité dans la gestion du temps de l'épreuve. Certains utilisent une ou deux pages (et donc un temps précieux) à redémontrer des formules élémentaires du cours alors qu'une présentation de ces relations et des hypothèses liées à leur utilisation peut permettre d'aller à l'essentiel et surtout de répondre à la question posée.

Pour ce qui concerne la qualité de la rédaction, même si une grande partie des candidats propose des copies rédigées avec des résultats soulignés ou encadrés et que globalement la qualité des copies semble s'améliorer, certaines copies montrent une qualité graphique nettement inadaptée à ce niveau de formation. D'autres présentent des phrases quasiment illisibles. Il est rappelé que la qualité de la rédaction constitue aussi un critère d'évaluation d'une copie. Il est vivement conseillé aux candidats de soigner la mise en page des copies et, en particulier, d'éviter de répondre au début d'une question sur une copie puis reprendre la résolution deux copies plus loin sans indiquer le moindre renvoi.

Commentaires sur les réponses apportées

I Réalisation de la fonction « distribuer la poudre de verre à la surface du four »

I.A Organisation du cycle de distribution

Ces questions relatives à l'automatique séquentielle avaient aussi pour but de permettre au candidat de s'approprier rapidement le fonctionnement du système. Les règles de syntaxe du modèle GRAFCET sont assez majoritairement connues. Cependant, on observe pour certains une méconnaissance totale de cet outil de description.

I.B Mesure du poids de la poudre présente dans la trémie du chariot

Trop peu de candidats ont réussi à obtenir l'expression des efforts mesurés par les capteurs en fonction de la position du chariot.

I.C Détermination du débit de poudre de verre à la sortie du chariot

Ces questions ont été relativement bien traitées. Les erreurs commises l'ont été plutôt par un manque de lecture attentive des données du sujet.

I.D Guidage en rotation de la casquette de l'enfourneuse

L'étude cinématique graphique permettant l'obtention de la vitesse d'un point de la casquette du chariot de l'enfourneuse n'a été abordée correctement que par trop peu de candidats avec, pour une majorité, un manque d'explication sur les constructions réalisées.

I.E Mise en mouvement et guidage en translation du chariot par rapport au cadre support

L'étude dynamique complète d'un système, commençant par une démarche d'isolement puis un bilan des efforts pose toujours problème. Les théorèmes généraux de la mécanique du solide sont généralement connus mais leur application est rarement effectuée avec rigueur.

I.F Supporter le chariot et maintenir une distance constante entre l'enfourneuse et la surface du four

De même dans cette partie, la démarche d'isolement de la poutre étudiée est rarement menée à terme. Les relations élémentaires permettant le calcul de la contrainte dans le cas étudié puis le calcul de la flèche dans le cas simplifié d'une poutre sur deux appuis avec une charge au centre ne sont pas connues et amènent de longues démonstrations qui aboutissent rarement.

II Réalisation de la fonction « chauffer le verre dans le four »

Cette partie a le même poids dans le barème que la partie précédente.

II.A puissance de chauffe nécessaire

Le calcul de la puissance perdue a été bien traité par la grande majorité des candidats. Ensuite, la recherche de l'équation différentielle exprimant la température du four a donné aussi de bonnes prestations aboutissant assez souvent à l'expression de la fonction de transfert.

II.B Réglage de la puissance électrique apportée au four

– Réalisation du capteur de tension

Le tracé de la tension redressé a été majoritairement bien effectué sur le document réponse. De même, l'expression de la fonction de transfert du filtre a été obtenue par un grand nombre de candidats, les applications numériques posant ensuite quelques difficultés.

– Réalisation de l'atténuateur

Ces questions ont été peu abordées et rarement bien traitées, les solutions proposées étant rarement décrites complètement.

– Réalisation du correcteur

Le calcul de l'écart a souvent été réalisé, non pas en analysant le comportement du système décrit par le schéma bloc, mais plutôt en appliquant les méthodes générales de calcul de cet écart nécessitant des calculs importants. Certains parviennent cependant au résultat demandé.

– Obtention de la puissance

Ces questions, du fait peut-être de leur présence en fin de sujet, n'ont pas été assez bien traitées, en particulier celle associée au calcul de la puissance de chauffe. Cependant, l'effet du

correcteur intégral sur l'écart en régime permanent en réponse à un échelon est heureusement bien maîtrisé par les candidats qui ont abordé la question (au demeurant quasi indépendante des autres questions).

II.C Réglage de la température du four

La notion de retard et son effet sur l'expression de la fonction de transfert ne sont pas évidents pour un partie des candidats. Les autres questions étaient dédiées à l'analyse du comportement de l'asservissement de température du four, soit à partir de l'analyse du schéma bloc, soit à partir d'une simulation graphique des différentes grandeurs présentes sur ce schéma bloc. Ces questions ont été peu abordées (fin du sujet) mais parfois très bien traitées.

Conclusions

Il est recommandé aux candidats de bien prendre le temps de lire la totalité du sujet pour en dégager les différents domaines du programme qui y sont abordés mais aussi pour bien identifier les questions indépendantes pour lesquelles une réponse rapide peut être formulée.

Cette lecture attentive du sujet doit aussi permettre de bien comprendre les questions posées afin de ne fournir que la « réponse utile », sans perdre de temps dans des développements qui ne sont pas demandés.

De nombreuses questions nécessitent une analyse du fonctionnement du système et leur résolution ne demande pas nécessairement de calcul. Le jury est particulièrement sensible à la justesse du raisonnement demandé et au recul que peuvent montrer les candidats dans leur travail.

Allemand

Présentation du sujet

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

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

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

Analyse des résultats

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

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

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

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

La synthèse et sa méthode

« Il est admis en général que la synthèse reconstitue ce que l'analyse avait séparé et qu'à ce titre la synthèse vérifie l'analyse »

Les candidats sont invités à méditer cette formule de Claude Bernard et à s'en inspirer au moment de passer à la rédaction de leur synthèse, une fois le travail analytique accompli. Pour mémoire la synthèse exclut tout commentaire. Les candidats sont donc invités à ne pas se laisser aller à un commentaire personnel, aussi pertinent soit-il, même en conclusion. Les développements sur la sortie du nucléaire ou sur la situation démographique en Allemagne ainsi que sur les victoires électorales des Verts n'avaient donc pas leur place dans les synthèses des candidats.

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

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

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

L'introduction est la première démarche de la synthèse et se distingue de l'introduction à un commentaire composé. On peut très bien — sans verser dans le catalogue — y présenter très brièvement les documents et les sources, à condition d'en dégager aussitôt l'argument principal et/ou de mettre en relation le contexte énonciatif de la problématique et la nature des sources (angle ironique, approche polémique, aperçu statistique etc.). Ceci présente l'avantage de renforcer

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

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

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

Conclure n'est pas une obligation absolue. S'il s'agit de répéter ce qui a déjà été dit ou de glisser un commentaire personnel, mieux vaut s'abstenir. Mais s'il s'agit de finir par un élément d'un des documents particulièrement convaincant ou qui permet une ouverture, ou de clore la synthèse par une phrase percutante et donc conclusive, c'est tout à fait bien venu.

La synthèse et les compétences linguistiques qu'elle mobilise

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

L'introduction, la présentation éventuelle des documents et la problématisation mobilisent également des compétences spécifiques (dates, sources, interrogation indirecte, hiérarchisation, marqueurs logiques et chronologiques, données statistiques, pourcentages, augmentation et diminution, etc.).

La synthèse et l'enchaînement ordonné supposent, quant à eux, un entraînement spécifique à la formulation de l'opposition, du parallélisme, du paradoxe, de la constatation de faits (l'abus de „*es gibt*“ nuit gravement à la richesse et à l'élégance de l'expression...).

De façon générale, les candidats sont encouragés à viser la correction morphologique et syntaxique, dont l'absence ne saurait être exonérée par une bonne compréhension ou une synthèse habile.

On ne peut ici que renvoyer aux rapports précédents et insister sur les lacunes principales constatées cette année : comparatif et superlatif, adverbes de temps („*damals*“ et „*früher*“ entre autres), conjugaison de „*werden*“ et voix passive, expression de la date, confusion entre „*weiter*“ et „*wieder*“, c. du nom (mauvaise analyse du „*s*“ final de „*Tübingens*“ dans le document), usage de la virgule particulièrement important pour l'intelligibilité globale, etc.

Conclusions

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

Anglais

Présentation du sujet

La nouvelle épreuve de synthèse de documents de la session 2012 proposait quatre documents de nature différente (articles, dessin de presse, graphiques) dont le socle commun était la peine de mort.

Analyse globale des résultats

Sur l'ensemble des copies, il apparaît que les résultats sont insuffisants, voire médiocres, par manque de maîtrise de la technique de synthèse et de la langue anglaise.

Un point positif qui mérite d'être relevé : peu de candidats ont exprimé leur opinion personnelle et le principe de base de l'exercice, l'objectivité, a été respecté dans l'ensemble. C'est un bon départ pour les sessions à venir.

Quant à la qualité de l'expression, il y a encore beaucoup à faire, en général, pour que le niveau soit acceptable. La grammaire anglaise de base est malmenée et le lexique souvent indigent.

Commentaires sur les réponses apportées

Le titre doit être clair et poser en termes simples le sujet commun à tous les documents (ici, l'avenir de la peine de mort aux États-Unis et dans le monde). Beaucoup de titres proposés ont été incompréhensibles (les problèmes de grammaire de base et de vocabulaire sont un obstacle à l'expression concise requise dans un titre).

L'introduction a souvent été négligée (deux lignes environ pour exprimer une généralité sur le problème de la peine de mort) ou totalement absente (entrée directe sur le contenu des documents sans présentation). Si une phrase d'accroche est possible, elle ne suffit pas. On attendait une brève présentation des documents dans cette introduction (nature, origines, dates) et non un compte-rendu du contenu de chaque document.

L'introduction doit contenir la problématique que le candidat a choisi de traiter dans son devoir. En aucun cas il n'est question d'annoncer son plan (bien souvent de façon lourde et maladroite). Une question peut suffire à poser cette problématique. Certains l'ont fait avec bonheur, mais une grande majorité a confondu introduction à la synthèse de documents et introduction à la dissertation. Encore une fois, poser des questions dans une introduction, et dans le reste du devoir d'ailleurs, nécessite une maîtrise de l'expression de l'interrogation en anglais dont trop peu de candidats ont fait preuve. La problématique est censée permettre aux candidats de traiter tous les documents en les faisant dialoguer, en les opposant et en les comparant. Mais une très large majorité des copies a présenté un plan qui conduisait aux résumés successifs des documents, individuellement, avec un rapprochement assez fréquent entre le premier document (*Execution fuels row over death penalty*) et le dessin de presse de Clay Bennett, puisqu'ils traitaient tous les deux du malaise occasionné aux États-Unis par l'exécution de Troy Davis.

Une lecture attentive des documents s'impose pour éviter les trop nombreuses erreurs de compréhension (et d'interprétation). Il fallait prendre le temps de mettre les dates en perspective pour comprendre que Troy Davis n'a pas été exécuté en 1989, comme certains candidats l'ont affirmé :

le *Guardian* parle de son “1991 conviction” et l’*Economist* donne la date précise de l’exécution “On September 21st”. Une lecture trop rapide du premier texte a conduit à la confusion entre la date du meurtre de MacPhail et celle de l’exécution de Davis. Il faut tenir compte des dates de publication des documents : le dessin de Clay Bennett a été publié le 21 septembre 2011 et le premier graphique linéaire a été réalisé peu après l’exécution de Davis (13 octobre 2011).

De même, il fallait bien lire les textes pour ne pas dire, comme l’ont fait de nombreux candidats, que Troy Davis a été exécuté malgré son innocence du meurtre pour lequel il avait été condamné. Si cette exécution a suscité des protestations, c’est à cause du doute qui entourait sa culpabilité et non une certitude d’innocence — le *Guardian* dit : “a mass of evidence that left his 1991 conviction in doubt”, puis plus loin : “there is clear doubt about guilt” ; de même l’*Economist* insiste : “Protests that the evidence against him was flawed proved fruitless” — ce qui est bien différent.

Le dessin de presse a souvent laissé les candidats perplexes, et, devant le risque d’une interprétation erronée, ou parce qu’ils ont peut-être jugé qu’un dessin n’est que quantité négligeable, certains l’ont passé sous silence. Il va de soi que tous les documents doivent être pris en compte. D’ailleurs, même si la plupart des candidats qui ont mentionné le dessin l’ont de toute évidence bien compris, c’est le manque de vocabulaire permettant de décrire la situation évoquée dans le dessin qui leur a fait cruellement défaut. Le terme requis était “upside down” (à l’envers) que très peu de candidats connaissaient.

Dans une grande majorité des copies, les graphiques linéaires ont été traités avec beaucoup d’explications détaillées et prolixes. L’évolution de l’opinion des Américains sur la question de la peine de mort est certes intéressante, mais ce qui éclairait de façon éloquente ce qui est avancé dans les textes — “There’s a widely held perception that all Americans are united in favour of executions, but . . .” (*The Guardian*) et “The other big exception is America, where two-thirds of states still have the death penalty” (*The Economist*) — était la comparaison entre les deux graphiques parce qu’elle résumait la situation : bien qu’ils soient de plus en plus opposés à la peine de mort (courbe n°1), les Américains y sont encore en majorité favorables (courbes 1 et 2), même s’ils le sont moins lorsqu’une peine de prison à perpétuité sans liberté conditionnelle est proposée à la place (courbe 2) — des peines pour meurtres, bien sûr, et non pour sorcellerie (Arabie Saoudite), comme il y est fait référence dans l’article de L’*Economist*. Il y avait donc des passerelles possibles entre ces courbes et les autres documents du sujet, mais elles n’ont que rarement été exploitées.

Une conclusion n’est pas nécessaire dans une synthèse, ou alors une ou deux phrases percutantes suffisent. Une répétition des idées principales ampute le devoir qui devrait être dévolu à l’expression d’un maximum d’idées et à leur organisation, d’autant de mots. Et trop souvent, les conclusions proposées ont été parfois plus longues que certains paragraphes.

Conseils aux candidats

Les candidats doivent apprendre à utiliser les verbes avec leurs contraintes temporelles (« 1989 » implique du prétérit) et formelles (le passif ne se forme pas avec *-ing* ou la base verbale, mais avec le participe passé ; *have* est suivi du participe passé). Il faut apprendre les verbes irréguliers avant de passer les épreuves.

Un mot français orthographié sans accent n’en fait pas un mot anglais (**ecart*, **preconise*, **evenement*) et les inventions sont à proscrire (**gatherment*, **disaccording*, **oppenment*).

Les adjectifs sont invariables en anglais, ce que trop peu de candidats semblent savoir. Les prépositions ont été utilisées de façon aléatoire.

Les fautes récurrentes ont été : *evidences (mot indénombrable, donc toujours au singulier) ; confusion *murder/murderer* ; *be agree ; confusion *again/still/always* ; orthographe de *which* ; confusion *balance/scales, scraped/scrapped* ; *particulary (erreur très fréquente) ; *want + BV ; confusion *guilt/guilty* ; *untitle ; confusion *extract/article* et *graph/graphic*.

Terminons par quelques petits conseils divers :

- ne pas mentionner un nom pour la première fois sans expliquer de qui il s’agit ;
- souligner les titres de publications ;
- connaître les noms qui prennent toujours des majuscules (September) ;
- recopier certains mots et noms sans faute : Troy Davis et non Tron David / Trace Davis/ David Troy ; Belarus et non Beruses... et il s’agit de *death penalty* et non de *death *penalty*.

Conclusions

Afin de ne pas faire fausse route dans cet exercice exigeant qu’est la synthèse, il est primordial que les candidats prennent le temps de lire attentivement les textes proposés, en repérant les points de rencontre qui vont permettre un dialogue entre les documents afin d’éviter l’écueil trop fréquent des résumés successifs. En effet, la qualité de la langue, la restitution correcte des informations ainsi que l’interaction entre les documents forment l’essentiel des critères d’évaluation d’une copie.

Arabe

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

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

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

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

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

Rappelons ce dernier point, que le nombre de mots doit correspondre au nombre réel utilisé par le candidat. Rappelons aussi que tous les mots monolitères comme : كـ، لـ، بـ، فـ، و ne sont pas comptabilisés, les pronoms suffixes ها، هي، هـ... 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, le بَدَلُ arabe : ... إنَّ ...

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

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

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

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

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

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

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

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

Chinois

Présentation du sujet

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

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

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

Analyse globale des résultats

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

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

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

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

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

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

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

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

Conclusions

Il s'avère, lors de cette épreuve, qu'un manque de niveau réel en chinois peut avoir des conséquences désastreuses, mais, qu'avec un entraînement régulier en laboratoire, un vocabulaire suffisant, une compréhension fine, une synthèse de la bonne construction, les candidats devraient avoir en main les éléments pour accéder, grâce à leur travail, à de bons résultats.

Espagnol

Présentation du sujet

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

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

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

Analyse globale des résultats

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

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

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

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

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Finissons sur un conseil élémentaire : faire une lecture attentive des documents présentés en dégageant 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.

Portugais

Présentation du sujet

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

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

Analyse globale des résultats

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

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

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

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

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

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

Conclusions

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

Concours Centrale-Supélec 2012

Épreuves orales

Filière TSI

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques 1	11
Mathématiques 2	14
Physique	17
Sciences Industrielles	21
Travaux pratiques de physique	26
Allemand	30
Anglais	32
Arabe	35
Espagnol	37
Portugais	39

Résultats par épreuve

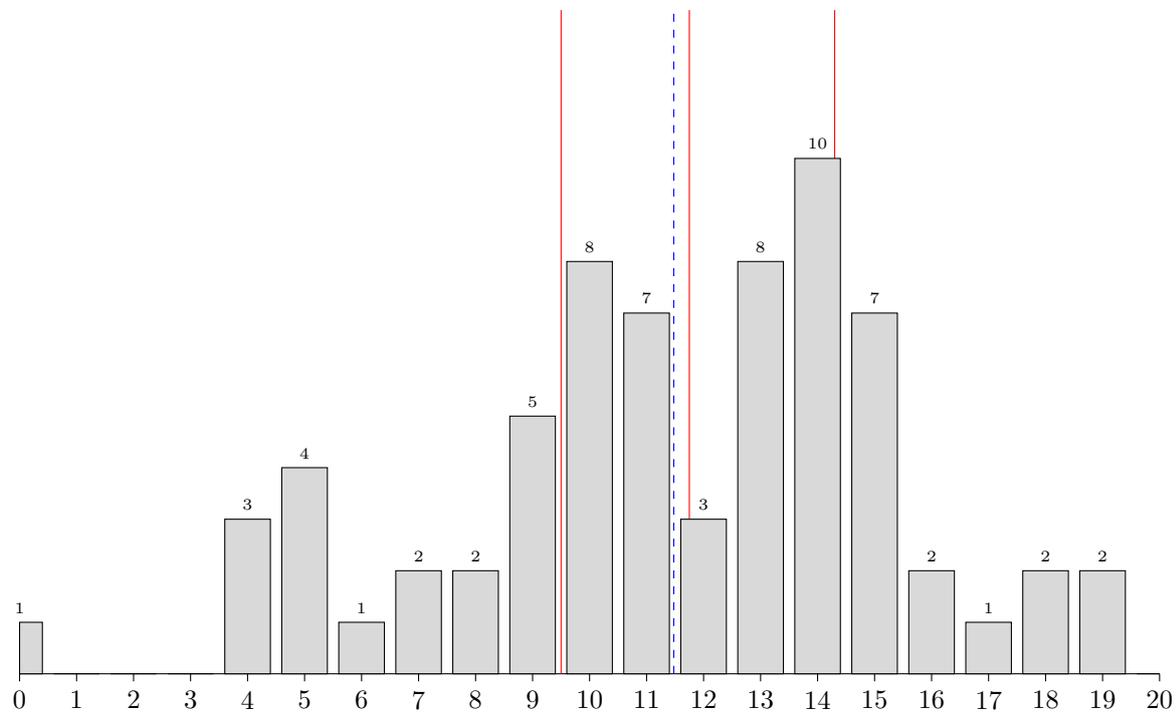
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

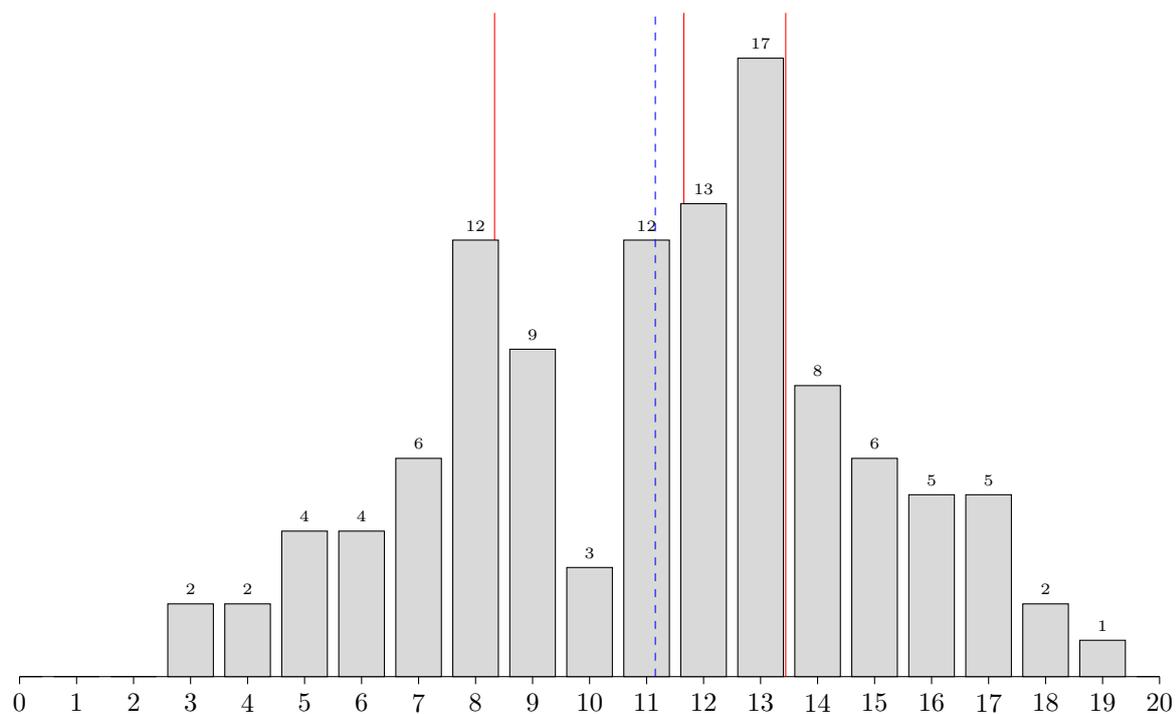
Épreuve	Admissibles	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
TIPE	136	2,2%	133	11,48	3,94	9,50	11,75	14,30	4,80
Mathématiques 1	136	18,4%	111	11,15	3,58	8,33	11,65	13,44	5,11
Mathématiques 2	136	19,1%	110	11,87	3,62	9,17	12,10	14,75	5,58
Physique 1	136	19,1%	110	11,05	3,67	8,50	10,79	13,40	4,90
Physique 2	136	19,1%	110	12,11	3,69	9,72	12,42	14,42	4,69
TP physique	136	19,1%	110	11,24	3,67	9,33	11,32	13,75	4,42
LV 1	136	18,4%	111	10,84	2,80	9,08	10,96	12,50	3,42
Anglais	125	17,6%	103	10,54	2,57	8,92	10,82	12,17	3,25
Arabe	9	11,1%	8	14,62	2,83	12,50	14,00	15,50	3,00
Espagnol	2	100,0%	0	—	—	—	—	—	—
LV 2	21	61,9%	8	12,12	5,18	8,50	10,50	15,50	7,00
Allemand	2	100,0%	0	—	—	—	—	—	—
Anglais	10	50,0%	5	9,20	3,54	8,50	9,50	10,50	2,00
Arabe	2	50,0%	1	20,00	0,00	—	—	—	—
Espagnol	6	83,3%	1	19,00	0,00	—	—	—	—
Portugais	1	0,0%	1	12,00	0,00	—	—	—	—
S2I	136	6,6%	127	12,39	3,53	9,97	12,27	14,83	4,86

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.

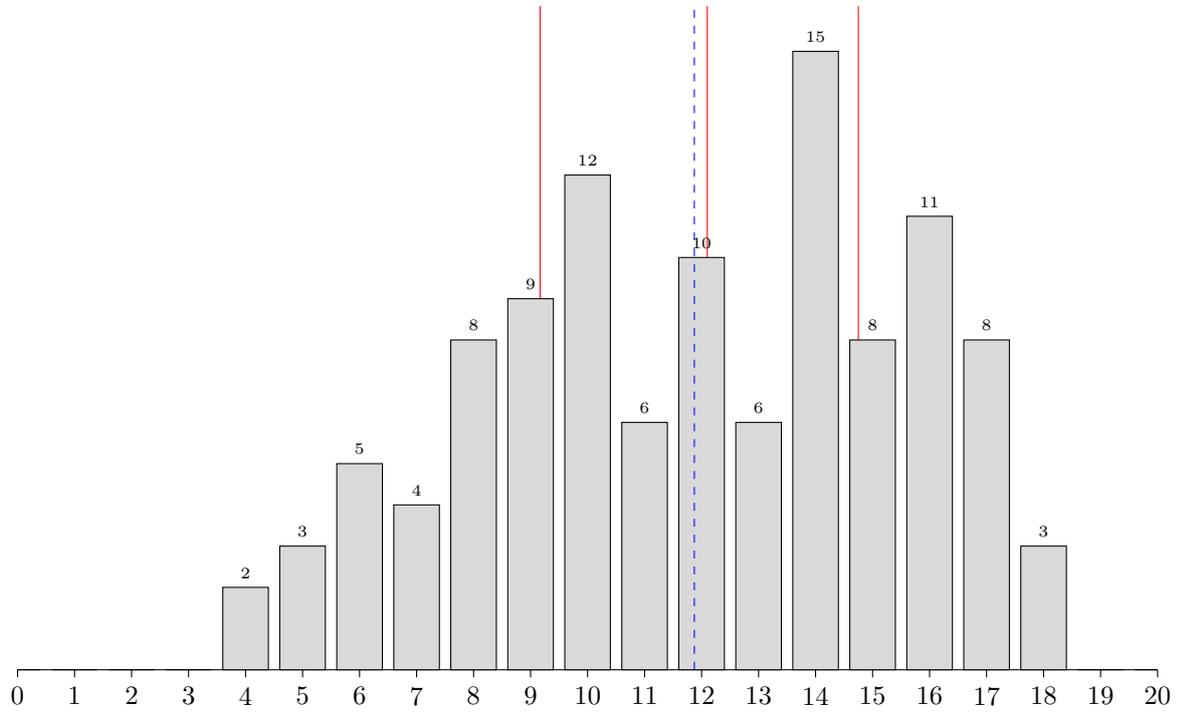
TIPE



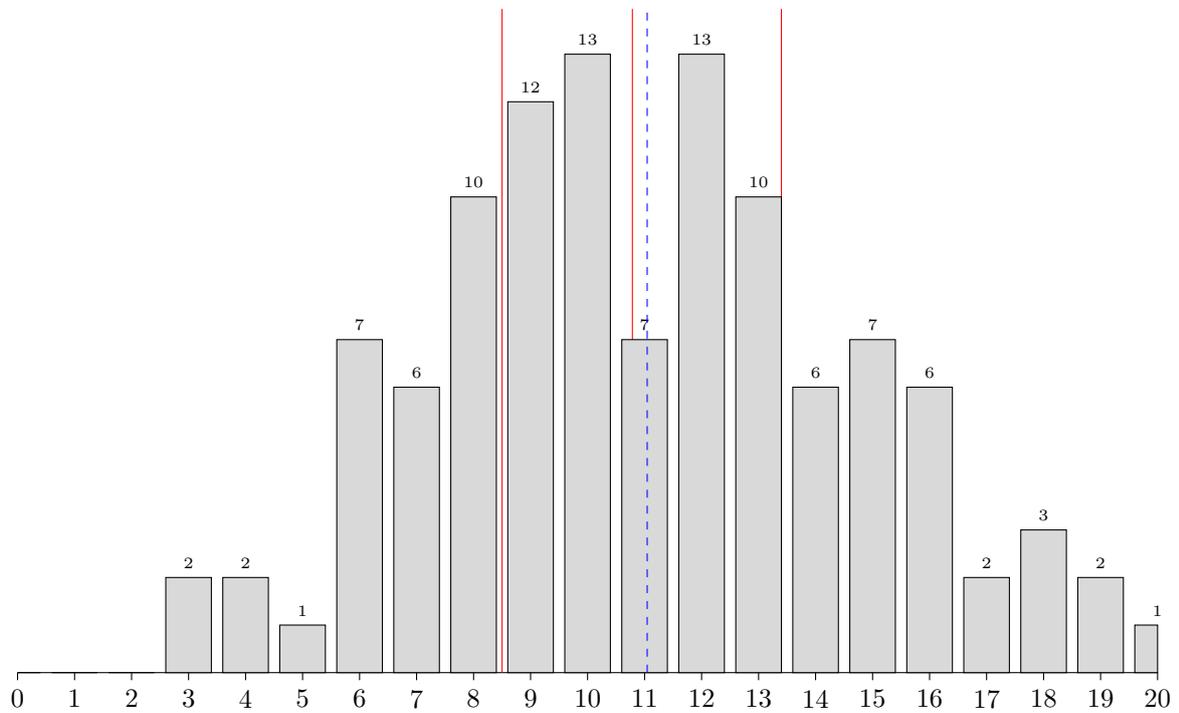
Mathématiques 1



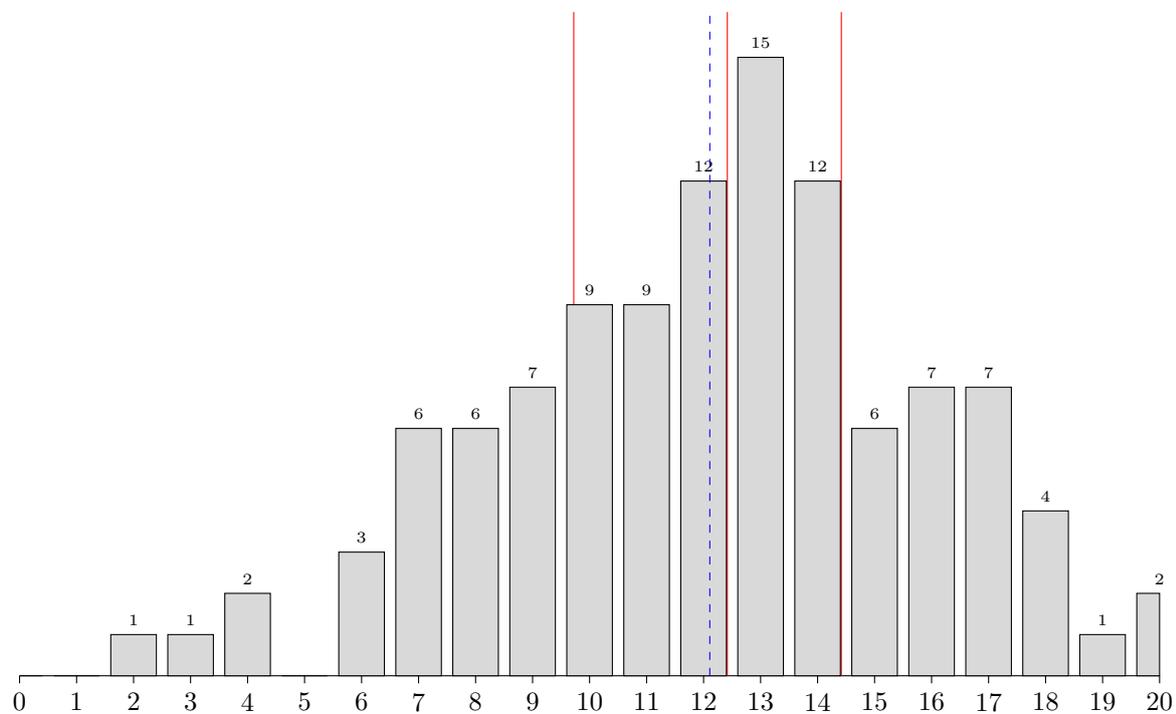
Mathématiques 2



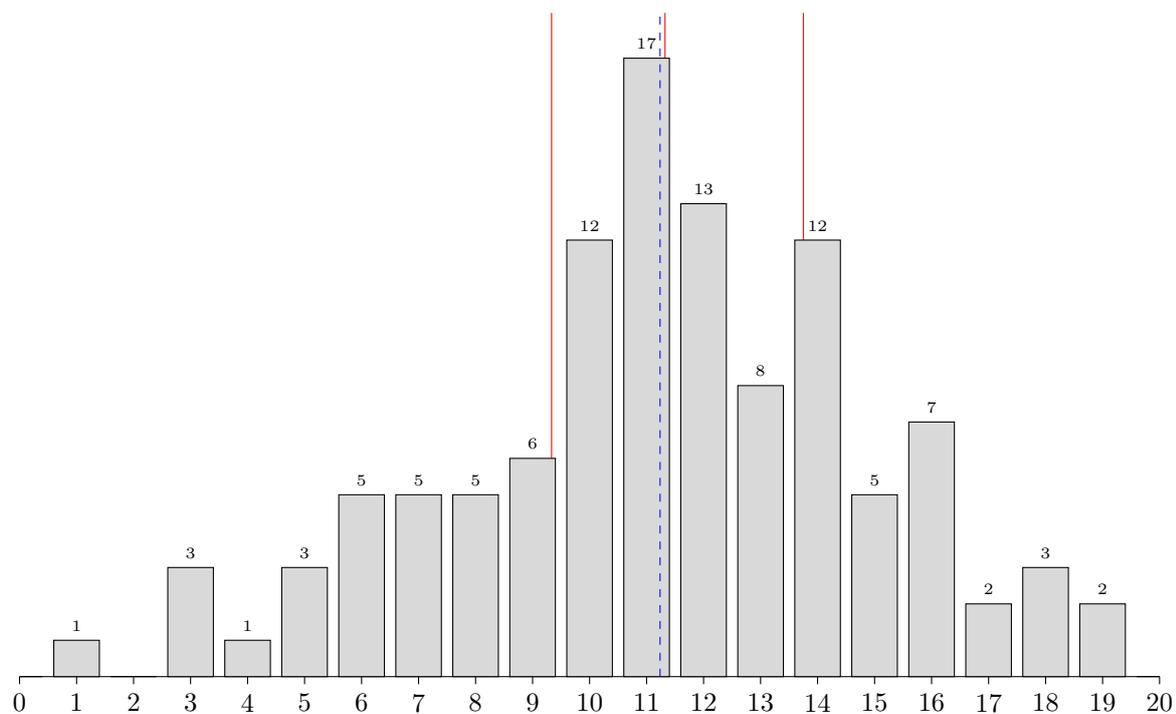
Physique 1



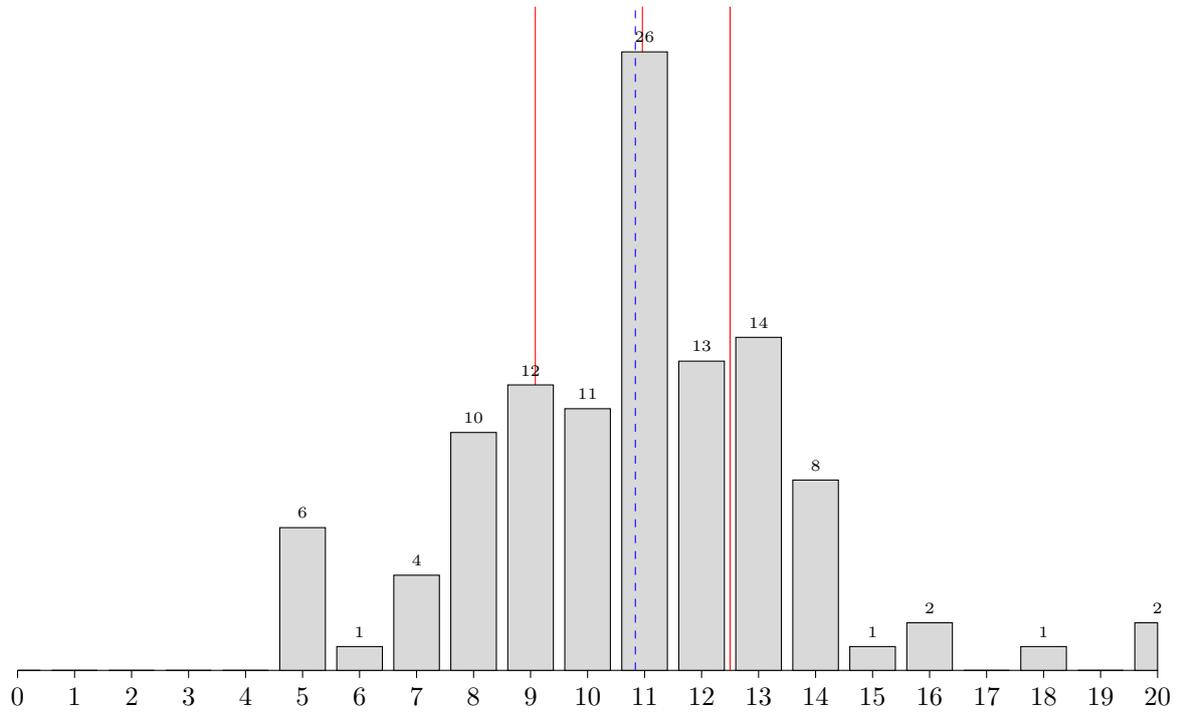
Physique 2



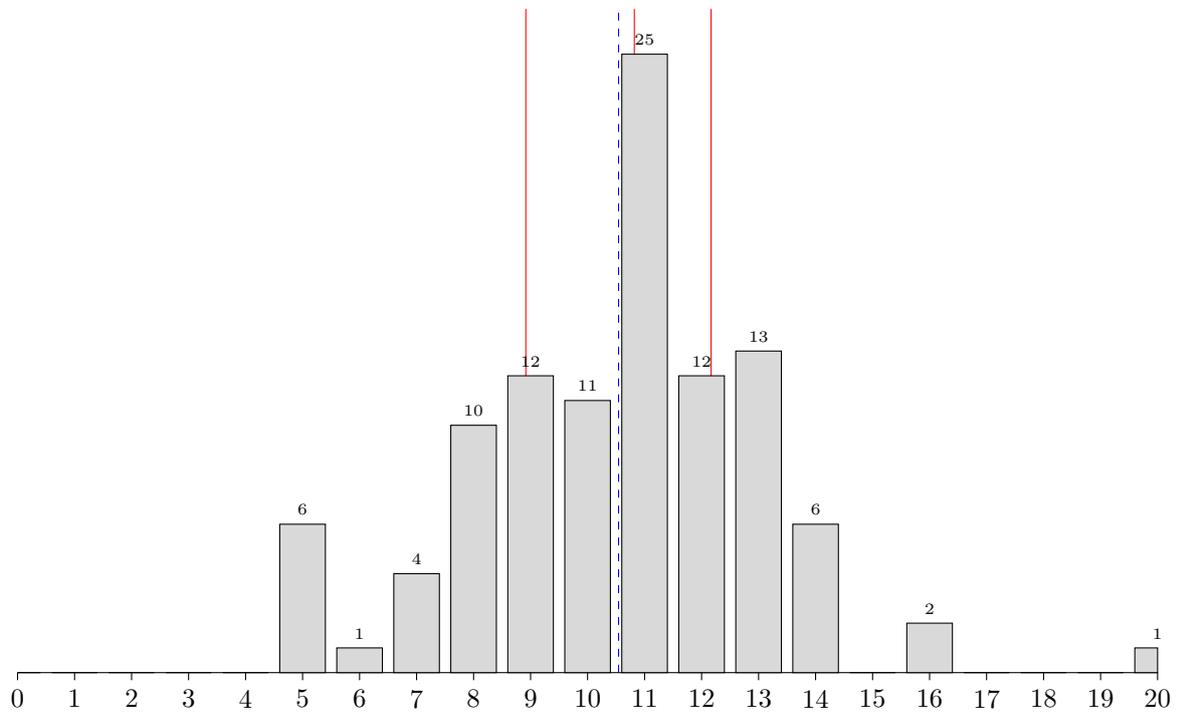
Travaux pratiques de physique



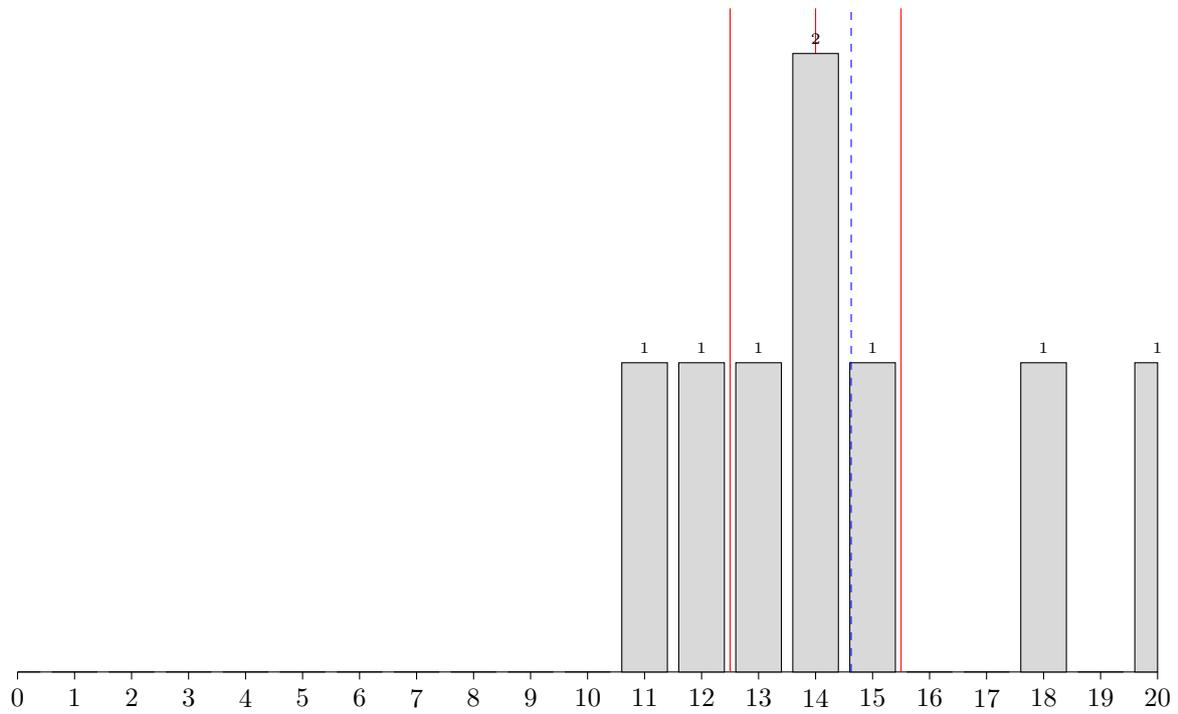
Langue vivante 1



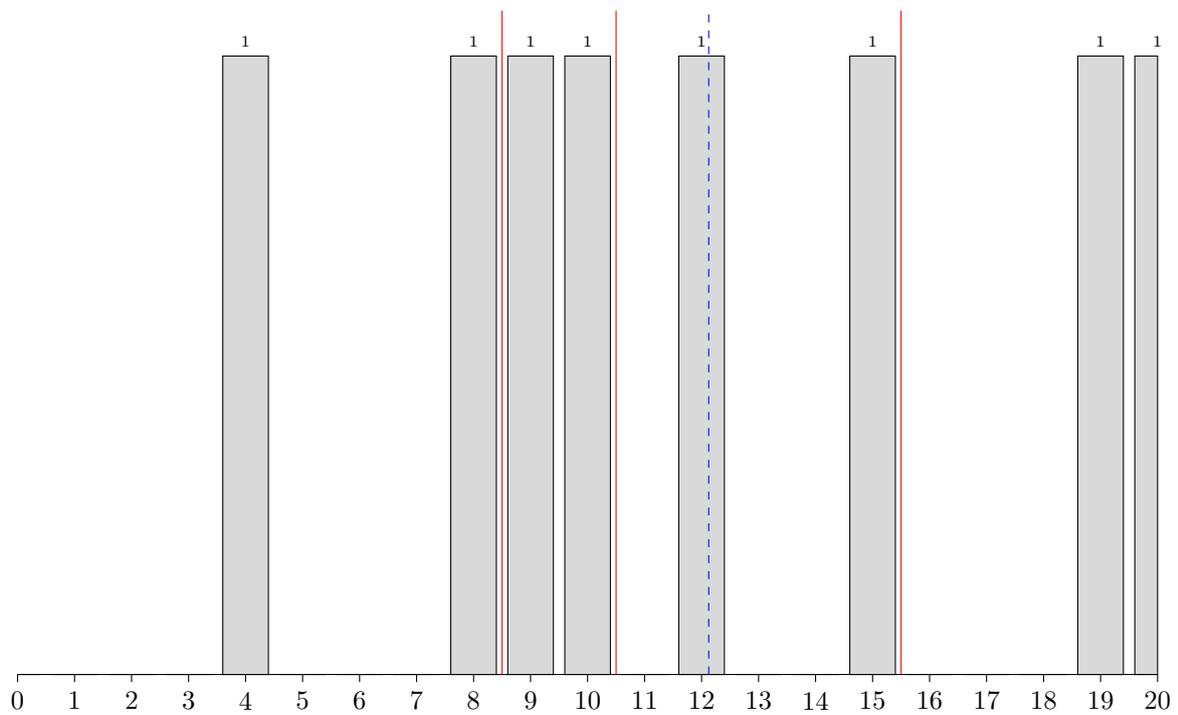
Anglais



Arabe

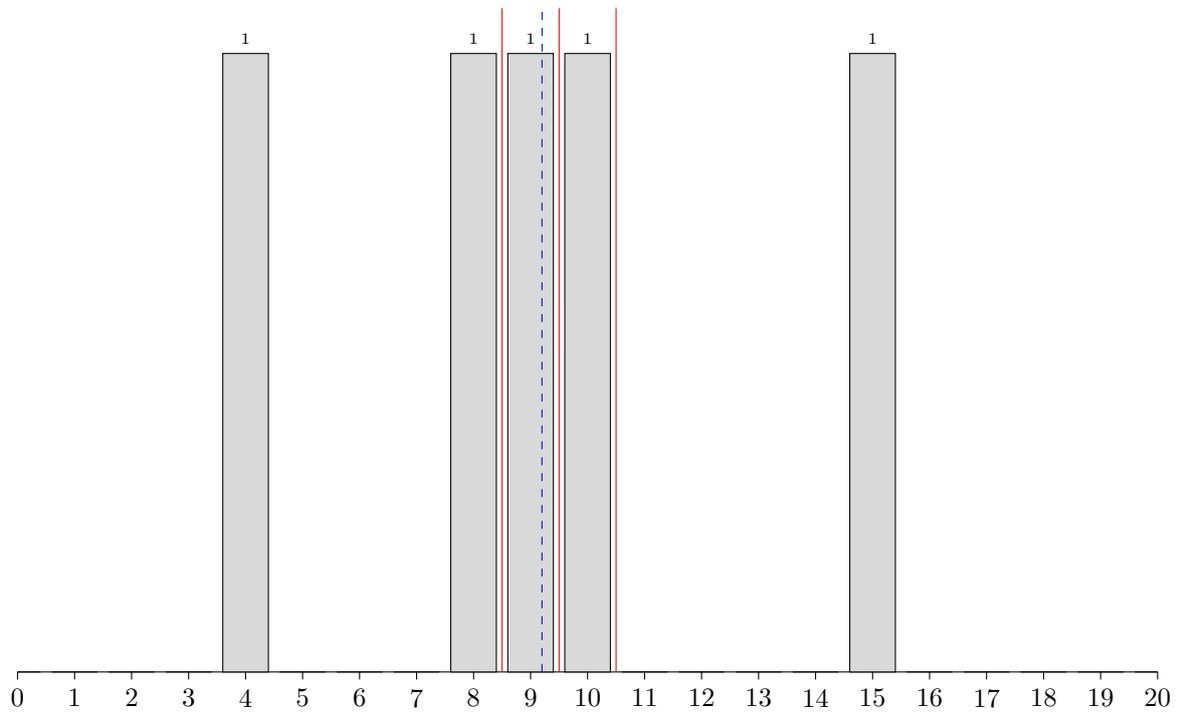


Langue vivante 2

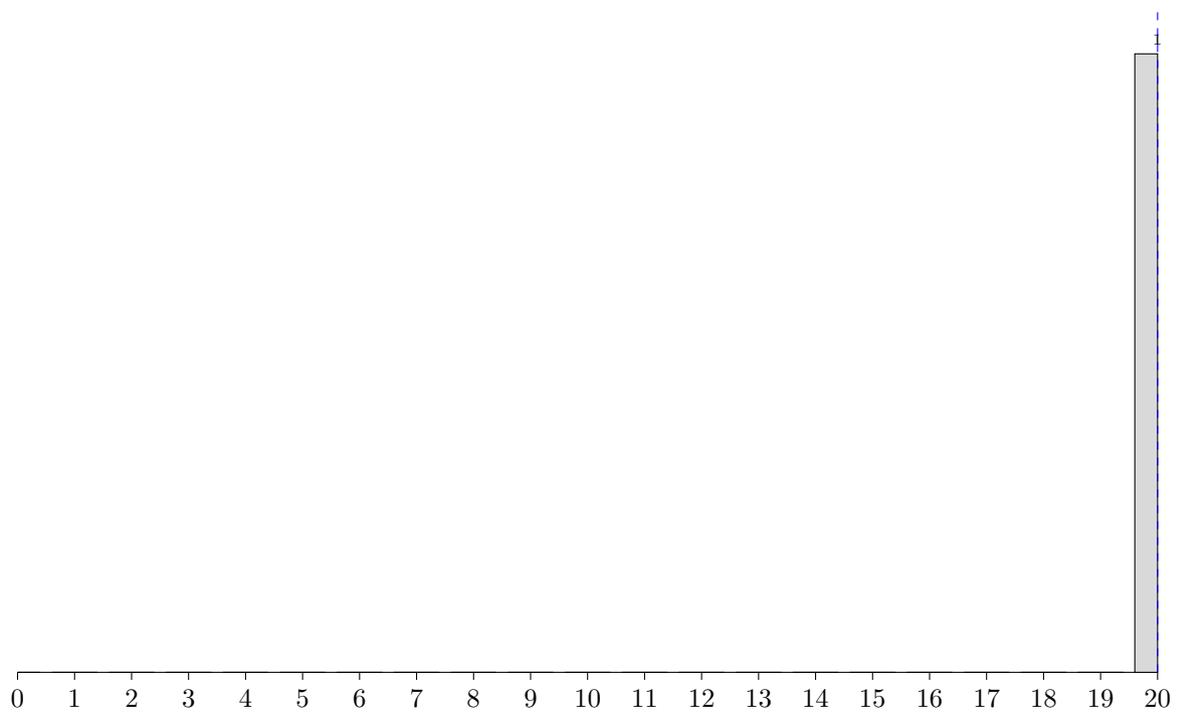


Concours Centrale-Supélec 2012 filière TSI

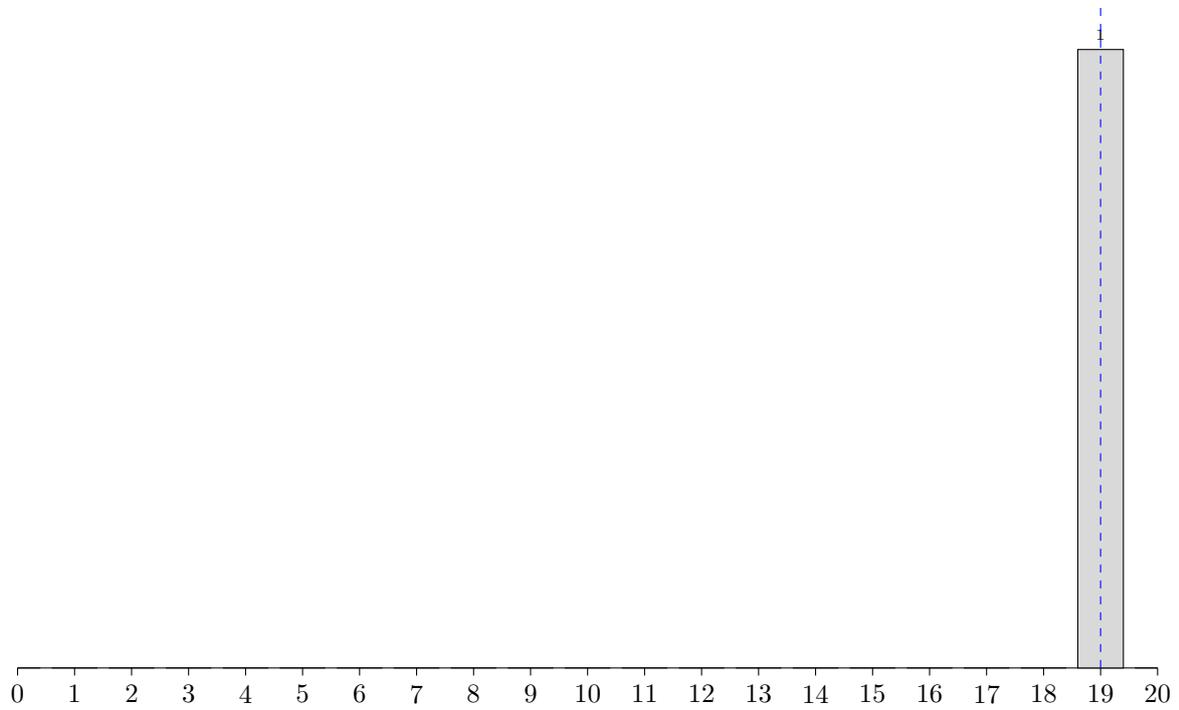
Anglais



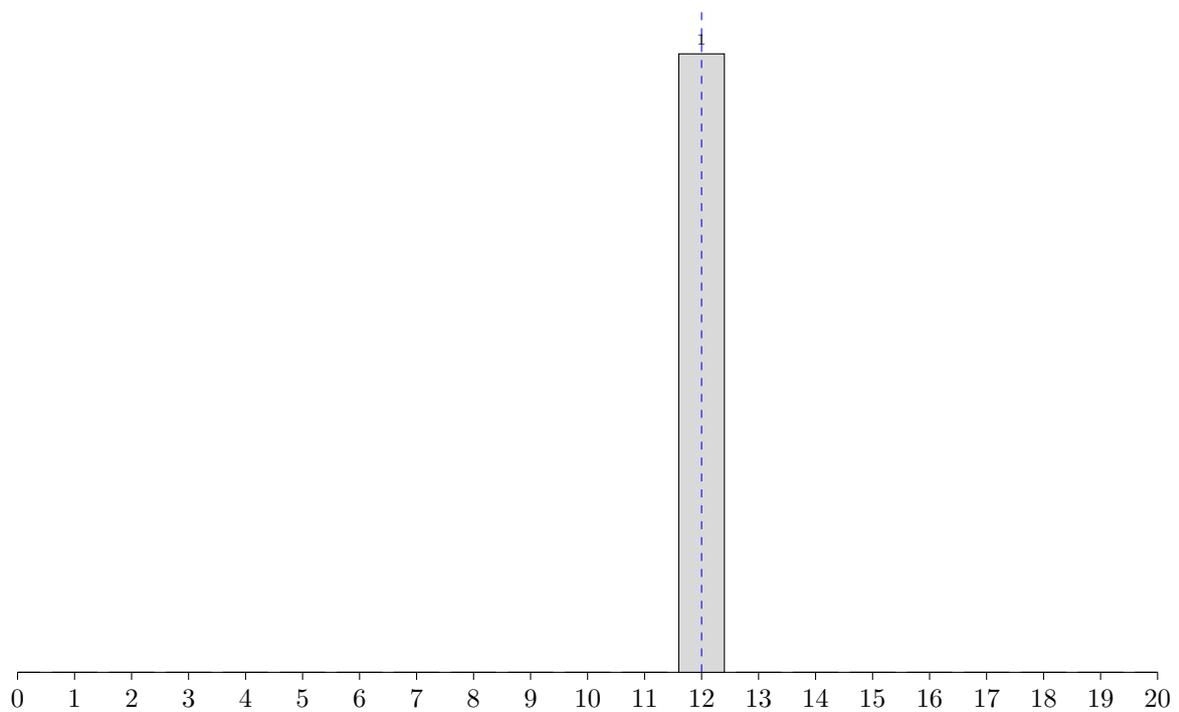
Arabe



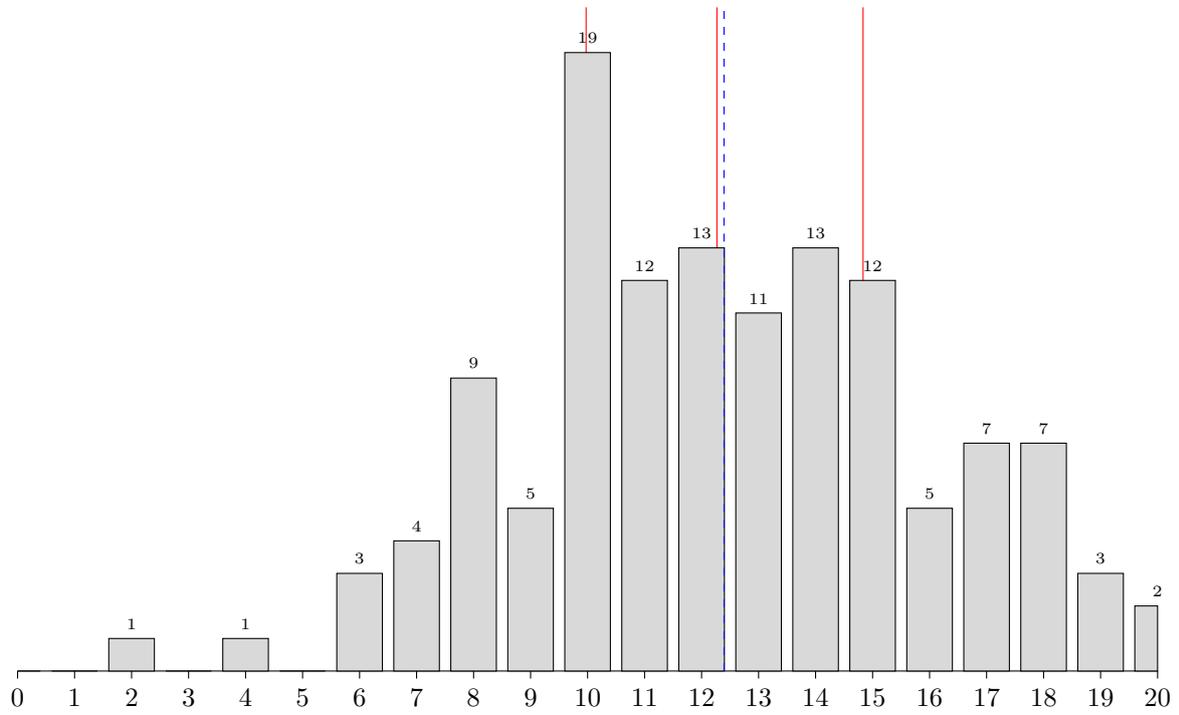
Espagnol



Portugais



S2I



Mathématiques 1

Présentation du sujet

L'épreuve d'oral Mathématiques I se déroule ainsi : 30 minutes de préparation d'un exercice suivies de 25 minutes d'oral. Les 5 minutes restantes, l'examinateur peut proposer un court exercice, ne nécessitant que peu de calculs, sur une autre partie du programme ; il peut aussi demander d'énoncer un résultat important du cours.

Analyse globale des résultats

Dans l'ensemble, les candidats ne sont pas déstabilisés par le dialogue qui se met en place avec l'examinateur après avoir exposé certains de leurs résultats. On rappelle qu'on peut faire un bon oral sans pour autant avoir bien progressé dans l'exercice lors de la préparation.

Les justifications sont données mais malheureusement trop souvent après avoir été demandées. Dans certains exercices, il faut énoncer une définition ou un résultat qui est parfois à démontrer. Bien connaître son cours est un atout non seulement pour démontrer mais aussi pour avoir la bonne idée qui permet d'avancer. Pour beaucoup, certaines hypothèses sont citées approximativement ou parfois oubliées.

D'importantes difficultés sur les articulations logiques sont à noter. Des hypothèses deviennent des conclusions, des conditions suffisantes se transforment en conditions nécessaires.

On note le manque d'illustration graphique ou le recours à des contre-exemples pour exposer une notion importante. Les exercices sont construits de sorte qu'il y ait peu de calculs. Trop de candidats, surtout les plus en difficulté, ont le réflexe de la méthode calculatoire qui parfois cache une mauvaise compréhension ou une mauvaise connaissance des notions abordées.

On remarque que la calculatrice pendant la préparation est mieux utilisée que l'année dernière. Beaucoup de candidats ont compris qu'elle doit rester pour cette épreuve, un outil de vérification et que tout résultat doit être justifié.

Commentaires sur les résultats et conseils aux candidats

Programme de 1^{re} année

Le programme de 1^{re} année est trop souvent oublié, en particulier : suites récurrentes, nombres complexes, polynômes, théorèmes autour de la continuité et de la dérivation, le théorème fondamental de l'analyse, espaces vectoriels. Le jury rappelle que l'oral porte sur le programme des deux années de classe préparatoire.

Suites - Séries numériques

Les suites récurrentes du type $u_{n+1} = f(u_n)$ sont mal étudiées. L'étude graphique même quand elle est demandée, est oubliée. Le lien suite-série est peu connu.

La règle de D'Alembert reste trop souvent invoquée pour prouver la convergence d'une série. Les techniques de comparaison pour les séries à termes positifs ne viennent pas spontanément à l'esprit des candidats.

Séries entières

Le calcul du rayon de convergence d'une série entière par comparaison à une autre n'est pas acquis. Pourtant certains candidats connaissent sa définition, mais la règle de D'Alembert reste le seul refuge. Les développements en série entière usuels sont connus mais quand la variable est fixée, le calcul de somme est rarement effectué sans indication.

En revanche, les candidats sont à l'aise lors d'intégration terme à terme et de dérivation terme à terme.

Séries de Fourier

Le graphe de la fonction à développer n'est pas souvent réalisé. Beaucoup de candidats oublient l'hypothèse C^1 par morceaux dans l'énoncé du théorème de Dirichlet. Aucun candidat n'a été capable de donner la définition correcte, certains, cependant, savent représenter le graphe d'une fonction continue qui n'est pas C^1 par morceaux.

Les formules sont connues et les calculs sont correctement menés même si parfois la réduction du domaine d'intégration n'est pas justifiée.

Intégration

Les candidats ont en général beaucoup de mal à prouver la convergence d'une intégrale. La principale raison réside dans leurs maladresses lors de l'utilisation et la manipulation des équivalents. Les calculs ne se font pas sur un segment ce qui peut dans le cas d'une intégration par parties entraîner un résultat faux.

Pour le caractère C^1 d'une fonction définie par une intégrale, trop de candidats perdent du temps en commençant par montrer la continuité. Certains d'entre eux pensent, quand c'est nécessaire, à vérifier l'hypothèse de domination locale. Tandis que ceux qui ne maîtrisent pas les hypothèses du théorème de dérivation d'une intégrale à paramètre n'ont pas la présence d'esprit de citer sa conclusion pour pouvoir dériver et avancer dans l'exercice.

Équations différentielles

Le jury note plusieurs lacunes sur cette partie du programme. Or une équation différentielle linéaire du premier ordre ou homogène du second ordre à coefficients constants ne devraient pas poser de problème. Concernant celles qui sont à coefficients variables, la structure de l'espace des solutions et les techniques de résolution ne sont pas toujours connues.

Cependant les méthodes de résolution d'un système différentiel linéaire n'ont pas posé de problèmes.

Calcul différentiel

Les candidats savent construire une matrice jacobienne. Malgré tout, des faiblesses demeurent dans les techniques de changement de variables en vue de calculer des intégrales multiples ou de résoudre

des équations aux dérivées partielles. Les formules pour le calcul d'aire ou de volume ne sont pas connues.

Géométrie

On peut déplorer le manque d'illustrations graphiques. Cependant, la plupart des candidats savent construire une courbe, reconnaître et décrire une conique. Pour ce qui est de construire l'allure d'une surface, l'intersection avec des plans parallèles aux plans de coordonnées est peu évoquée. Le vocabulaire et la recherche des éléments caractérisant certaines surfaces (section droite, méridienne, génératrice, parallèle ...) ne sont pas convaincants.

Algèbre linéaire - Réduction des endomorphismes

Beaucoup de candidats ne savent pas ou ne pensent pas à lire une matrice : déterminer son rang, appliquer le théorème du rang, trouver un vecteur du noyau à l'aide d'une combinaison entre des colonnes, déterminer des valeurs propres évidentes (comme 0) des vecteurs propres parmi les vecteurs de base, observer que la matrice peut être remarquable (triangulaire, orthogonale ...), raisonner sur l'ordre de multiplicité ...

Le jury note que beaucoup plus de candidats pensent à utiliser la trace et le déterminant, ou remarquent une matrice qui est symétrique réelle.

La notion de matrices semblables A et B n'est connue que par la formule $A = PBP^{-1}$. L'interprétation utile comme matrice du même endomorphisme relativement à des bases différentes vient trop rarement à l'esprit des candidats.

Les calculs via la résolution de systèmes sont souvent inappropriés ou mal menés.

Espaces préhilbertiens

On constate beaucoup de faiblesses sur le cours, sur les notions d'endomorphisme orthogonal ou symétrique par exemple, mais aussi le lien avec leur matrice dans une base orthonormale. Les candidats ne savent pas construire la matrice d'une projection orthogonale ou d'une réflexion de l'espace usuel. Le théorème de réduction d'un endomorphisme symétrique dans une base orthonormale est appliqué pour justifier la diagonalisabilité mais pas suffisamment pour déterminer des éléments propres en utilisant l'orthogonalité des espaces propres.

Conclusions

Un grand nombre de candidats ont compris l'enjeu de cet oral et sont arrivés préparés. Le jury attend une meilleure connaissance du programme de première année et plus de concentration sur le sens des questions posées dans un exercice. Certains candidats maîtrisent bien le cours. On ne peut qu'encourager à le travailler régulièrement ce qui favoriserait une prise de recul après des années d'apprentissage de mathématiques.

Mathématiques 2

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale de mathématiques II a pour spécificité l'utilisation d'un logiciel de calcul formel que le candidat doit choisir au préalable. *Tous les sujets* nécessitent un minimum de connaissances sur ce point. Le programme de l'épreuve est celui des deux années de classes préparatoires TSI. Les examinateurs des deux épreuves orales de mathématiques les organisent afin que plusieurs chapitres différents du programme soient utilisés lors de ces deux interrogations.

Alors que l'introduction de l'utilisation d'un logiciel de calcul formel avait permis ces dernières années une notable amélioration des performances des candidats, en les libérant de longs calculs et en permettant de visualiser courbes et surfaces, le jury a déploré cette année qu'une proportion importante (environ 30%) des candidats semble quasiment découvrir le logiciel au cours de l'épreuve. Certes le programme de ces classes est lourd, mais un budget est alloué pour l'apprentissage de ce logiciel. De surcroît, les candidats TSI admissibles au concours commun Centrale-Supélec commencent leurs oraux début juillet et ont donc largement le temps entre les épreuves écrites et orales de s'y préparer. Il serait regrettable qu'un manque d'ambition (« ce concours n'est pas pour moi, je n'ai aucune chance ») les handicapent ensuite.

Rappelons le déroulement de l'épreuve : les candidats disposent pendant les 30 minutes de préparation d'un ordinateur. Ensuite ils présentent leurs résultats au tableau, tout en laissant leur feuille de travail ouverte sur l'ordinateur. En cas d'erreur, ils peuvent bien sûr revenir au logiciel pour rectifier un résultat.

Une épreuve orale doit être l'occasion d'un dialogue. La grande majorité des candidats s'efforcent de bien exposer leurs résultats, d'utiliser un vocabulaire approprié et sont attentifs aux indications données et aux questions posées.

Critères d'évaluation

Comme pour toute épreuve de mathématiques, on attend des candidats qu'ils fassent preuve à la fois de rigueur et d'intuition. De nombreux théorèmes du programme sont énoncés sans démonstration dans le cours, ce qui ne diminue pas l'exigence de rigueur : on attend des candidats qu'ils connaissent parfaitement les hypothèses requises et qu'ils les vérifient avec soin.

On évalue également la capacité à bien exposer leurs résultats et à conduire une démonstration simple. Lorsqu'une solution n'a pas été trouvée, le jury apprécie également que le candidat le dise franchement, qu'il tienne compte des indications données, et ne se cantonne pas à des recettes plus ou moins bien assimilées. C'est pourquoi l'interrogation se déroule au tableau et non devant l'écran de l'ordinateur. Celui-ci doit être utilisé intelligemment : en aucun cas le logiciel ne peut se substituer au raisonnement. Si par exemple il donne les valeurs et vecteurs propres d'une matrice, il faut aussi être capable de justifier le caractère diagonalisable ou non à l'aide de l'un des théorèmes du cours.

Analyse globale des résultats

Chaque année, la maîtrise du programme de mathématiques de seconde année par les candidats se confirme. En revanche des chapitres importants vus en première année sont parfois moins connus.

On a constaté, répétons-le, pour presque un tiers des candidats, un apprentissage insuffisant du logiciel. Ceux d'entre eux qui ignorent comment l'utiliser pour obtenir valeurs propres et vecteurs propres d'une matrice carrée, pour résoudre une équation différentielle linéaire, ou même plus simplement pour calculer une intégrale, une somme de série, obtenir une représentation graphique simple, se pénalisent gravement. En supposant qu'ils sachent conduire ces calculs par eux-mêmes, ce qui n'est pas le cas, ils perdent un temps précieux et ne peuvent pas aborder dans de bonnes conditions les questions théoriques.

Heureusement un point positif vient compenser cette (relative) déception. Beaucoup de candidats conduisent leur exposé avec aisance. Le vocabulaire est plus riche, la présentation plus claire. Ils seront tout à fait capables dans leur vie professionnelle de présenter et de défendre un dossier de manière agréable et convaincante.

Commentaires sur les résultats et conseils aux candidats

La maîtrise du programme est satisfaisante, mais certains points mériteraient d'être approfondis. Voici quelques exemples.

Algèbre linéaire et géométrie algébrique

Pour trop de candidats la détermination des propriétés d'un endomorphisme dont on connaît la matrice ne peut se faire qu'à partir de calculs : ils ne savent pas utiliser ses colonnes pour déterminer l'image de l'endomorphisme, la notion de matrice semblable est réduite à la définition calculatoire, et ils ne pensent jamais au fait que deux matrices semblables représentent le même endomorphisme dans des bases distinctes.

Les méthodes pour établir qu'une matrice est diagonalisable ou pas sont bien connues, mais les applications de la réduction des matrices ou des endomorphismes ne le sont pas assez. En revanche, l'application de la réduction des matrices symétriques réelles à la recherche de l'équation réduite d'une conique ou d'une quadrique de centre O est bien assimilée.

La notion de matrice orthogonale n'est pas encore bien maîtrisée. Heureusement on ne voit plus de candidats écrire qu'une matrice est une matrice de rotation, si et seulement si, son déterminant est égal à 1 mais là encore on se limite trop souvent à des calculs en oubliant la notion géométrique associée.

Analyse et géométrie différentielle

Sur beaucoup de sujets comme les séries entières, les intégrales impropres, les intégrales dépendant d'un paramètre, les équations différentielles linéaires, la détermination du plan tangent à une surface en un point, les connaissances sont plus que satisfaisantes. En revanche certaines notions de base comme les équivalents, les développements limités, semblent un peu oubliées.

Pour les séries de Fourier, le théorème de Dirichlet n'est pas vraiment assimilé : l'énoncé précis des hypothèses et de la conclusion est quasiment impossible à obtenir.

Pour les intégrales sur un intervalle quelconque, les critères de convergence ou d'intégrabilité sont bien connus, mais l'intégration par partie est souvent faite sans aucune justification, conduisant parfois à des résultats aberrants.

La recherche des extrema locaux d'une fonction de deux variables pourtant bien simple est souvent l'occasion d'erreurs répétées : on connaît la condition nécessaire d'existence d'un extremum local ou la condition suffisante, mais pas les deux !

Conclusions

Si le jury regrette la connaissance insuffisante d'un logiciel de calcul formel pour un tiers des candidats, la progression dans l'expression, la maîtrise par la grande majorité des admissibles d'un programme ambitieux, sont des points de satisfaction. Que ce résultat ait été obtenu alors que le nombre d'admissibles en filière TSI continue d'augmenter montre la qualité du travail accompli pendant leur préparation.

Physique

Présentation des épreuves

L'évaluation des candidats de la filière TSI repose sur deux épreuves intitulées *physique 1* et *physique 2*. Chaque épreuve dure environ une heure, répartie en 30 minutes de préparation et de 30 minutes d'exposition au tableau. Les candidats peuvent disposer pendant tout ce temps de leur calculatrice ; l'utilisation d'un téléphone ou de tout système communicant est par contre proscrite.

Les épreuves portent sur la totalité du programme de la filière TSI des deux années, y compris la partie « approche expérimentale » ; cependant l'oral est organisé de telle sorte que le ou les exercices posés dans chaque épreuve s'appuient sur des parties différentes du programme (thermodynamique, mécanique, électrocinétique, électromagnétisme, optique).

L'originalité de l'épreuve de *physique 2* est de mettre à la disposition des candidats le logiciel de calcul formel qu'ils ont utilisé pendant l'année. Un fichier est parfois fourni, comportant quelques données et quelques fonctions permettant d'améliorer la préparation et la présentation de l'exercice. L'outil informatique n'est pas évalué en tant que tel, mais son utilisation facilite en général la résolution du problème.

Le jury s'impose d'utiliser toute la plage de notation (de 0 à 20). La connaissance des fondamentaux est bien sûr la condition nécessaire à l'obtention d'une bonne note, mais les qualités de dynamisme, de clarté et d'organisation interviennent de façon très notable dans l'évaluation.

Analyse globale des résultats

Remarques générales

Le jury a pu apprécier encore cette année le très bon niveau des meilleurs candidats, qui valide l'excellence scientifique de cette filière. Il a également conscience de l'exigence du programme et du travail à fournir pour se l'approprier : le jury n'a d'autre but que de s'assurer du sérieux et de la sincérité de cette préparation et récompense tous les candidats bien préparés, même si leur prestation reste modeste. Enfin, il constate malheureusement encore trop de candidats admissibles ayant une préparation hétérogène et qui manifestement sont interrogés sur une « impasse » : il est alors difficile de bonifier les qualités propres à l'oral.

Le jury se félicite du « professionnalisme » croissant des candidats, qui lisent visiblement les rapports et tiennent compte des recommandations prodiguées les années précédentes. *A contrario*, certains arrivent encore au tableau et débute leur exposé par des calculs ou des formules sans donner une description rapide du problème traité ou du phénomène physique étudié, sans expliquer la méthode utilisée. Cette absence de réflexion conduit assez souvent à des oublis voire à des incohérences par la suite.

Analyse par thème

Nous présentons ici quelques exemples de difficultés rencontrées par les candidats.

Thermodynamique

Les bilans pour un fluide en écoulement permanent sont rarement bien présentés. Tous les candidats « connaissent » la relation $\Delta h + \Delta ec + \Delta ep = wi + qe$, mais aucun ne sait la justifier. D'ailleurs, il y a souvent confusion entre travail indiqué et travail total.

Les exercices portant sur les changements d'état ne sont pas du tout appréciés par les candidats, ils y montrent de graves lacunes.

Mécanique

L'expression de la tension d'un ressort et de l'énergie potentielle associée pose régulièrement des difficultés ; la force ne s'exprime pas toujours par $\vec{F} = -kx\vec{u}_x$ et la quantité x est trop souvent non définie.

Lorsque le choix de la base de projection n'est pas imposé dans l'énoncé, les candidats prennent la plupart du temps une base cartésienne même lorsque la symétrie incite à prendre de manière évidente une base polaire.

Les candidats utilisent facilement le théorème de l'énergie cinétique sous la forme $\frac{dE_c}{dt} = P_{\text{forces}}$ et ont beaucoup de difficultés à intégrer cette relation pour écrire tout simplement $\Delta E_c = W_{\text{forces}}$. Ils parlent souvent de forces conservatives et de forces non conservatives sans en connaître la signification précise.

L'utilisation des théorèmes de la mécanique du solide en mécanique du point (introduction de moments d'inertie) est une erreur fréquente.

Électrocinétique

L'électrocinétique est une partie sur laquelle les candidats sont plutôt à l'aise au regard des autres parties du programme. Si les techniques de calculs (théorème de Millmann) sont dans l'ensemble correctement maîtrisées, elles constituent trop souvent un refuge pour les candidats qui utilisent tout leur temps sur cet aspect du problème, au détriment de l'analyse des caractéristiques du circuit (comportements asymptotique, intégrateur ou dérivateur, ...).

Le tracé d'un diagramme de Bode en gain se fait en échelles logarithmiques, ce qui n'est pas spontané chez de trop nombreux candidats.

Électromagnétisme

L'analyse des symétries ou invariances des distributions de charges ou de courants est souvent faite de manière superficielle ; rappelons que, pour déterminer la direction d'un champ en utilisant des plans de symétrie ou d'antisymétrie, il est nécessaire que ces plans passent par le point où l'on cherche le champ.

Les candidats débutent trop souvent un calcul de flux ou de circulation d'un vecteur par l'écriture d'une intégrale dans laquelle les vecteurs ne sont jamais définis ; aucun schéma clair et rigoureux n'est représenté au tableau. D'ailleurs, les mots « flux » ou « circulation » sont rarement prononcés, souvent remplacés par le mot « intégrale ». Plus grave, un certain nombre de candidats confondent la notion de flux et de circulation lors de l'utilisation du théorème d'Ampère.

Il est surprenant que dans un exercice relevant des phénomènes d'induction, des candidats oublient la force électromotrice induite par le champ magnétique. En outre, les calculs sont trop souvent menés sans une orientation au préalable du circuit, et l'équation électrique s'écrit trop fréquemment $u = Ri$ ou $e = Ri$ quel que soit le circuit proposé.

La confusion entre direction de propagation et direction de polarisation est fréquente. La signification du vecteur d'onde n'est pas toujours comprise, son utilisation dans l'écriture de la phase très rarement correcte.

Optique

Cette partie reste délicate pour de nombreux candidats.

En optique géométrique, si les formules de conjugaison sont en général connues, trop de candidats ne construisent pas les rayons, se contentant de relier un objet et une image positionnés aléatoirement. Le phénomène de réflexion totale est souvent mal appréhendé.

L'optique physique est une partie difficile qui nécessite un investissement important. Il est difficile d'interroger les candidats qui ne connaissant pas la notion de surface d'onde, voire de différence de marche, et dont le seul bagage est de connaître l'expression de l'interfrange . . .

Les savoirs associés aux activités expérimentales sont trop souvent négligés, voire oubliés.

Utilisation de l'informatique

Une grande disparité de maîtrise de l'outil informatique se fait sentir également : d'un côté, certains candidats utilisent spontanément le logiciel pour présenter leurs applications numériques, simplifier une expression, tracer une courbe. De l'autre, d'autres rechignent à valider les quelques lignes qui leur sont proposées, espérant, souvent en vain, résoudre l'équation par leurs propres moyens. L'outil informatique fait partie intégrante des sciences d'aujourd'hui, les candidats doivent en avoir conscience.

Commentaires et conseils aux candidats

Ces constats permettent de souligner une fois de plus les points importants d'une bonne prestation orale.

Pendant l'année

L'acquisition des compétences évaluées doit se faire de façon cohérente, toutes les parties du programme des deux années sont susceptibles d'être évaluées ; n'être au point que sur un sous-ensemble du programme conduit à inviter la chance dans la notation. Les compétences exigées ne se résument pas à une collection de connaissances ; la physique n'est pas un catalogue de formules, c'est un ensemble de concepts qu'il est nécessaire d'avoir assimilé. Cela passe par la compréhension des phénomènes, l'énoncé des lois les régissant, et la prise en compte des hypothèses nécessaires à leur validité. Les savoir-faire associés aux activités expérimentales, le vocabulaire associé, doivent être travaillés avec le même sérieux.

Pendant la préparation (30 minutes environ)

La résolution de l'exercice proprement dit n'est que le support de l'évaluation, non sa fin en soi. La préparation doit impérativement commencer par une lecture totale du sujet, afin d'en percevoir la finalité. Pour chaque question, il est important de comprendre sa raison d'être, d'inventorier les méthodes applicables, avant de sélectionner la plus adaptée. Il convient d'avoir bien analysé le phénomène, d'être certain d'avoir identifié toutes les lois intervenant dans le problème, avant de développer intégralement un calcul parfois compliqué et qui peut s'avérer inutile. Enfin, il faut se ménager quelques instants pour préparer une introduction à la présentation orale.

Pendant la présentation (30 minutes environ)

La présentation est la seule phase évaluée, elle met en lumière les phases précédentes. Elle se doit de commencer par une introduction, qui présente l'exercice dans sa globalité. Elle doit nécessairement s'appuyer sur des schémas clairs et grands. Pour chaque question, il faut énoncer clairement les hypothèses, les théorèmes, les conditions d'application, les traduire ensuite le plus élégamment et de la manière la plus concise possible. Il faut éviter les calculs, et si la préparation a permis de le faire, donner directement le résultat. Chaque résultat se doit d'être vérifié (homogénéité, cohérence) et commenté.

L'épreuve est orale. Le candidat doit prendre l'exposé à son compte. L'examineur laisse en général le candidat en autonomie le plus longtemps possible, afin de l'évaluer de façon objective. Il est souhaitable que le candidat prenne des initiatives, sans attendre systématiquement l'approbation de l'examineur : si celui-ci intervient peu, c'est que l'exposé lui convient ; par contre, il posera des questions pour vérifier la rigueur du raisonnement, pour contrôler la compréhension des phénomènes ou pour rectifier des erreurs manifestes. Les questions ne sont jamais des pièges, un vrai dialogue doit s'instaurer entre le candidat et l'examineur.

Conclusions

À la lecture de ce rapport, le futur candidat aura compris que le jury privilégie la maîtrise (connaissances et savoir-faire) et la mise en évidence des phénomènes mis en jeu. Il juge également le dynamisme et la réactivité des candidats, récompense les candidats combattifs qui font ces efforts de dialogue et d'écoute qui valorisent des connaissances solides. L'oral des concours est la conclusion d'un travail de plusieurs années, qu'il convient de bien préparer : le jury invite les futurs candidats à avoir tous ces éléments à l'esprit durant toute leur préparation.

Sciences Industrielles

Présentation du sujet

L'épreuve orale de Sciences Industrielles pour l'Ingénieur (SII), d'une durée de 4 heures, prend appui sur un support qui est tout ou partie d'un système réel. Pour la session 2012, les supports retenus ont été :

- un doseur pondéral ;
- un attacheur de végétation ;
- le bras de robot Jockey ;
- la barrière Sympact ;
- un panneau solaire ;
- la motorisation d'un phare automobile.

Les sujets sont élaborés en faisant l'hypothèse que les candidats ne connaissent pas les supports qui leur sont proposés. La structure des sujets obéit aux principes suivants :

- après une présentation de l'épreuve, le questionnement est organisé en plusieurs parties clairement identifiées dont les objectifs propres sont indiqués. La première partie ayant surtout pour objectif l'appropriation du système avec l'instrumentation associée ainsi que l'évaluation de certaines performances en lien avec le cahier des charges ;
- pendant le dernier quart d'heure de l'épreuve, et quel que soit l'avancement de ses travaux, il est demandé au candidat de préparer une synthèse (3 minutes maximum) qui, à partir des objectifs fixés, présente et justifie la démarche suivie ainsi que les conclusions sur les résultats obtenus.

Environnement de travail

Le poste de travail des candidats est constitué d'un système qui est toujours instrumenté et équipé d'une interface reliée à un ordinateur. Celui-ci permet de mettre en forme les mesures effectuées au cours des différents essais. Le poste est complété par des appareils de mesures (sonde différentielle, oscilloscope, sonde de courant, ...).

Il peut comporter également des sous-systèmes, surtout utiles pour l'observation ou pour des expérimentations déportées.

Le poste informatique est également équipé des logiciels nécessaires à l'interrogation et/ou utiles pour la communication (modeleurs volumiques, logiciels de simulation, tableurs).

Outre une interface multimédia, les candidats ont en leur possession un dossier comportant la présentation du support ainsi que la mise en évidence d'une problématique sur laquelle est construit le questionnement du jury. Une documentation technique du support et les documents ressources nécessaires aux activités proposées complètent le dossier.

Composition des sujets

Chaque sujet comporte en préambule les indications suivantes :

« Cette épreuve d'une durée de 4 heures n'est pas une épreuve écrite. Il n'est pas demandé de rédiger un compte-rendu. Elle s'articule en deux parties.

À la fin de la première partie, d'une durée d'environ 45 minutes, un exposé (durée maximale de 5 minutes) est demandé au candidat. Cet exposé doit lui permettre de présenter le support et la problématique et mettre en évidence l'écart existant entre les performances attendues du support et les performances mesurées lors de cette première partie. Un échange avec l'examineur suivra l'exposé. Dès qu'il est prêt, le candidat doit le signaler à l'examineur et poursuivre, sans attendre, son travail.

Pendant la deuxième partie, les activités proposées permettront au candidat de :

- vérifier les performances attendues d'un système complexe ;*
- construire et valider, à partir d'essais, des modélisations d'un système complexe ;*
- prévoir des performances d'un système complexe en vue d'imaginer et choisir des solutions d'évolution répondant à un besoin exprimé.*

Au cours de l'interrogation, des éléments seront fournis au candidat pour lui permettre de construire une synthèse finale, et ce quel que soit le nombre d'activités abordées par le candidat. Cette synthèse (3 minutes maximum), présentée pendant le dernier quart d'heure de l'épreuve, doit permettre au candidat de :

- conclure quant à la problématique abordée dans le TP ;*
- préciser la ou les démarche(s) qu'il a été amené à conduire pour répondre au problème posé ;*
- montrer sa capacité à utiliser les résultats obtenus (simulés ou mesurés) pour décider et choisir une évolution technique en rapport avec un cahier des charges.*

Lors de cette épreuve, la qualité de la prestation orale est évaluée.

Pour illustrer ses présentations, les dessins, schémas et graphes utilisés seront élaborés avec soin. »

Analyse globale des résultats

Les résultats de cette session montrent que l'ensemble des candidats s'est investi dans la préparation à l'épreuve de travaux pratiques.

Les candidats ont dans l'ensemble exploité la documentation fournie (dossier ressources ou multi-média) de manière positive afin de rechercher dès le début de l'épreuve les informations dont ils avaient besoin au cours des activités proposées.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Le jury tient à souligner que le but de l'épreuve de SII est d'évaluer les compétences acquises par les candidats à l'issue du cycle de formation que constituent les deux années de préparation. Les

activités proposées aux candidats nécessitent de la part de ceux-ci un travail de synthèse lors de la présentation au jury des résultats obtenus tout au long de l'épreuve.

Elles obligent les candidats à vérifier, *a priori*, la pertinence de leur approche pour appréhender la complexité du support ; cette approche nécessite l'utilisation des outils adaptés (analyse fonctionnelle ou structurelle, schéma-bloc, diagramme chaîne d'énergie/ chaîne d'information ...).

L'objectif de l'épreuve orale de SII du concours Centrale-Supélec est d'évaluer chez les candidats leurs compétences pour s'inscrire dans une démarche d'ingénieur qui fait appel :

- au cahier des charges (afin de qualifier et quantifier les performances souhaitées du système industriel dans sa situation d'usage normal) ;
- à un système industriel instrumenté ou à un matériel didactisé constitué de composants industriels (banc d'essais qui permet de mesurer des performances) ;
- à des modèles de connaissance et de simulation (qui permettent d'obtenir, par calcul, les performances du système industriel instrumenté et/ou du système industriel en usage normal).

Les compétences globales attendues par le jury sont alors les suivantes :

- analyser la capacité du système industriel instrumenté à représenter le système industriel en usage normal ;
- vérifier ou prédire les performances attendues du système industriel, définies par son cahier des charges, à partir des réponses expérimentales du système instrumenté ;
- élaborer des modélisations de tout ou partie du système industriel instrumenté à partir de modèles de connaissance, et/ou de ses réponses expérimentales ;
- analyser la pertinence des modèles obtenus par comparaison des résultats de simulations et des réponses expérimentales du système industriel instrumenté ;
- exploiter le modèle pour prédire une performance du système industriel ou imaginer une évolution de solutions du système industriel ;
- analyser la pertinence du (des) modèle(s) à représenter le système industriel en usage normal.

Les sujets sont donc composés de trois phases :

- une phase de découverte et d'appropriation du système ; au terme de celle-ci, qui dure environ 45 minutes, les candidats sont amenés à faire un exposé de présentation du système. Cette activité de synthèse ne doit pas dépasser 5 minutes ;
- une phase d'investigations donnant lieu à des interrogations dans les domaines scientifique et technologique afin de répondre à la problématique proposée ;
- une phase de synthèse générale.

Dans la première partie, les objectifs sont :

- l'analyse du système proposé en le comparant au système réel (dont il est issu) en situation d'usage normal (contexte d'utilisation, écart 1) ; cette analyse doit se faire en utilisant les outils de communication technique du programme.

- la réalisation des mesures (et/ou prédéterminations) permettant de mettre en évidence la problématique du sujet en comparant les résultats expérimentaux aux performances attendues du cahier des charges fonctionnelles. Lors de cette phase, les candidats doivent prendre l'initiative de s'appuyer sur des outils d'analyse structurelle.

Le jury constate à nouveau une méconnaissance quasi générale des capteurs (principe, mode de fonctionnement, limitations, etc).

En général, si tout au long de l'épreuve, l'expression des candidats n'est pas toujours au niveau attendu tant dans la forme que dans le fond (pertinence des termes utilisés, rigueur et/ou logique du raisonnement, ...), le jury relève que des candidats font cependant preuve d'une recherche de la qualité d'expression.

Le jury note beaucoup de confusion dans la notion de modèle. L'usage que peut en faire le candidat durant l'épreuve, soit dans la lecture du sujet, soit dans le traitement des résultats est source d'ambiguïtés.

Il est important que les candidats distinguent les résultats issus d'une simulation à partir d'un modèle de ceux issus d'une mesure. L'analyse des liens entre ces résultats (écart 2) est trop souvent réduite.

Les compétences acquises doivent permettre, par exemple, et conformément aux attendus du programme d'effectuer des calculs ou des mesures de courants, tensions, puissance, ...

Plus généralement, la maîtrise des outils et modèles attachés au comportement des chaînes d'énergie ou d'acquisition et au traitement de l'information est évaluée.

À propos de l'utilisation des logiciels et matériels, le jury rappelle aux candidats qu'ils ne sont pas jugés sur leur aptitude à connaître et maîtriser toutes leurs fonctionnalités.

Les sujets font appel à un ou plusieurs logiciels et matériels et comportent toujours des aides pour leur prise en main.

La synthèse finale demandée aux candidats en fin d'épreuve pose des difficultés à nombre d'entre eux. La synthèse se réduit souvent à une présentation purement descriptive des activités conduites durant l'épreuve sans le souci d'un examen critique des résultats obtenus en référence à la problématique initiale. Au contraire, certains exposés, ont montré une volonté claire pour présenter la démarche retenue en référence aux objectifs fixés avec une réflexion sur les résultats obtenus. L'étape de construction puis de validation d'un modèle dans la démarche doit être clairement exposée.

Plus généralement, la synthèse présentée doit être structurée et argumentée, le jury recommande aux candidats de la préparer en s'entraînant à l'exposé oral (propos clair, vocabulaire technique juste et précis, argumentation structurée ...).

La mise en œuvre du support ou la compréhension de son fonctionnement n'a pas été source de difficultés pour la grande majorité des candidats.

Évaluation

Les critères d'évaluation dans les domaines scientifiques et technologiques sont basés sur les compétences suivantes et comptent pour 15 points :

- s'appropriier le support matériel du T.P. et décrire fonctionnellement et structurellement un système ;
- s'appropriier la problématique proposée et l'objectif de l'activité ;
- élaborer et/ou justifier, conduire, exploiter un protocole d'expérimentation ;
- élaborer et/ou justifier, utiliser un modèle ;
- maîtriser/conduire, exploiter une simulation numérique ;
- formuler des conclusions, choisir et décider.

Les critères d'évaluation dans le domaine de la communication sont basés sur les compétences suivantes et comptent pour 5 points :

- savoir expliquer, écouter et assimiler ;
- savoir évoluer avec autonomie ;
- savoir réaliser une synthèse.

Conclusions

Les résultats obtenus à cette épreuve de SII en 2012 sont dans l'ensemble plutôt satisfaisants.

Les futurs candidats sont invités à se reporter aux remarques et invitations faites tout au long de ce rapport.

Les objectifs de cette épreuve orale de sciences industrielles pour l'ingénieur restent inchangés pour la session prochaine. Le cadre de cette épreuve sera limité au programme de la formation en CPGE TSI qui est défini par le bulletin officiel BOEN N°29 du 28 juillet 2005.

Les interrogations se dérouleront sur des systèmes réels ou replacés dans leur contexte ; ils seront pluri-technologiques et pourront être « communicants ». Elles mobiliseront des connaissances des domaines de l'automatique, de l'électronique, de l'électrotechnique, de l'informatique industrielle et de la mécanique.

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'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, le suivi ou le choix d'un protocole expérimental, une interprétation et une présentation comparative des résultats. Les compétences évaluées sont :

- Comprendre

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

- Analyser

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

- Valider

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

- Communiquer

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

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

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

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

Analyse globale des résultats

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

On note depuis plusieurs années une tendance à progresser de plus en plus lentement. L'an dernier les candidats avaient dans l'ensemble rencontré beaucoup de difficultés, c'est beaucoup moins vrai cette année.

La qualité des présentations orales est dans l'ensemble meilleure que les deux années passées. Celle de la synthèse écrite reste en revanche 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 résolution d'équations différentielles linéaires.

En revanche on peut noter que les tracés de Bode des fonctions du premier et du second ordre sont connus d'une majorité de candidats.

Aspects pratiques

Une majorité de candidats maîtrise à peu près correctement l'oscilloscope numérique, mais il 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...), néanmoins la synchronisation reste souvent mal maîtrisée, voire parfois totalement inconnue. 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), 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.

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.

Il est important de reporter sur 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.

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

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 beaucoup trop souvent négligée : trop de rapports sont très mal écrits (fautes de grammaire et d'orthographe, texte illisible, tracés à main levée très négligés), trop souvent les courbes ou les 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, bien 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 théoriques, 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 souvent mieux préparées que les deux dernières années, 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 moins de la moitié des candidats (alors qu'il n'est en général pas nécessaire d'avoir effectué toutes les expérimentations pour tirer quelques conclusions) ; malheureusement, beaucoup trop de candidats se sont contentés de résumer leur travail sans fournir un réel effort de synthèse ou d'interprétation, en écrivant quelques lignes assez banales pendant les dernières minutes. Il est vrai qu'il s'agit d'un exercice difficile abordé en fin d'épreuve. Il convient d'y consacrer suffisamment de temps pour permettre le recul nécessaire à une analyse pertinente, cette synthèse étant complémentaire des présentations orales.

Conclusions

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

Allemand

Présentation des sujets

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

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

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

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

Analyse globale des résultats

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

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

La lecture

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

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

Le compte-rendu et le commentaire

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

L'entretien avec le jury

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

La correction de la langue

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

Conclusions

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

Anglais

Présentation de l'épreuve

Le candidat doit choisir parmi une dizaine de textes proposés par l'examineur celui sur lequel il souhaite être interrogé. Il dispose de 40 minutes pour préparer l'épreuve, laquelle dure 20 minutes et comporte les exercices suivants :

- un **compte-rendu** du texte ;
- un **commentaire** sur le texte ;
- la **lecture** d'un extrait du texte (environ 100 mots) choisi (et commenté) par le candidat ;
- une **discussion** avec l'examineur sur les thèmes abordés par le texte.

Les textes proposés sont des textes récents, extraits de la presse anglo-saxonne. Ils abordent tout thème pouvant intéresser le citoyen du monde (questions de société, économiques, politiques, culturelles, scientifiques, environnementales, etc.) avec un penchant pour le scientifique.

Le candidat prépare son passage dans la même salle où se déroule l'interrogation des candidats qui sont appelés avant lui. Il lui est donc fortement conseillé de se munir de bouchons d'oreilles (boules Quiès) afin de ne pas être dérangé pendant sa préparation.

Afin de bien préparer et de réussir son interrogation, il est essentiel de connaître le format de celle-ci et d'en comprendre les enjeux. Tout candidat futur est donc invité à bien méditer les éclairages suivants :

Les différents éléments de l'épreuve

Le compte-rendu permet à l'examineur de savoir si le candidat est capable de distinguer les axes principaux du texte sélectionné et de les présenter avec logique et concision en utilisant ses propres formulations. Le candidat doit donc à tout prix éviter le « copier-coller », qui plagie des passages du texte en les reprenant mot-à-mot. De même, survoler le texte en faisant l'impasse sur ses informations essentielles et ses nuances particulières ne permet pas de démontrer qu'il a été bien compris. Si le texte s'y prête, la nature, le ton et le style seront mentionnés pour éclairer un point de vue (exploité ensuite en commentaire).

Comme pour les autres exercices de l'épreuve, il s'agit avec le compte-rendu d'un exercice de *communication* entre le candidat et l'examineur, ce qui suppose tout au moins que le candidat regarde son interlocuteur pendant qu'il lui présente son article. Le candidat ne saurait se contenter simplement de lire à haute voix une paraphrase écrite, en ne tirant jamais ses yeux de son brouillon. En revanche, il doit essayer d'employer l'étendue de ses compétences de communication pour faciliter la compréhension de l'examineur, comme par exemple l'utilisation de pauses, la variation de son débit, l'intonation et l'accentuation pour insister sur les points essentiels, etc.

Le commentaire suppose une problématique, un questionnement sur les enjeux suggérés par le texte. Comme son nom l'indique, il s'agit d'un véritable commentaire structuré, argumenté, et enrichi de l'apport des propres connaissances du candidat. Malheureusement, trop de candidats se contentent d'affirmer de façon globale et non développée leur simple accord ou désaccord avec

l'article, en attendant que l'examinateur fasse lui-même le travail d'identifier les enjeux précis du texte lorsqu'il pose ses questions.

Un bon candidat commence son commentaire par l'annonce de son plan. Ensuite, il présente explicitement les différentes étapes du raisonnement pour que l'examinateur puisse suivre le développement de sa pensée sans difficulté. Pour terminer, le commentaire s'achève sur une vraie conclusion, c'est-à-dire un bilan concis qui tente d'apporter une réponse à la problématique posée en amont, et qui permet la poursuite de la réflexion lors de la discussion avec l'examinateur.

Commenter un texte implique d'identifier ce qui lui donne sa *spécificité*, en insistant sur et en analysant ce qu'il apporte de nouveau, d'intéressant, de surprenant, de discutabile, etc. par rapport à d'autres textes qui traiteraient superficiellement du « même sujet ». Le candidat doit donc éviter l'erreur de ne voir dans son texte qu'un document générique, ou de l'utiliser comme un simple prétexte pour plaquer une leçon toute faite et largement préparée à l'avance.

Le passage du texte choisi pour la lecture doit être situé et *justifié*. Il convient d'indiquer brièvement à l'examinateur où se situe l'extrait considéré, et de justifier rapidement le choix du passage. Bien loin de s'en débarrasser en tout début d'oral, les meilleurs candidats parviennent à l'intégrer avec naturel au résumé ou au commentaire, et en font un argument supplémentaire pour gagner en pouvoir de conviction.

Ensuite vient la **discussion**, dont l'objectif est d'aider les candidats à poursuivre leur réflexion, ou de les conduire à préciser un point par eux mentionné. Pour éviter que l'examinateur soit obligé de laisser sortir le candidat avant la fin du temps imparti, il est essentiel qu'il ne se contente pas d'apporter des réponses laconiques aux questions qui lui sont posées, et qu'il sache entendre et développer les pistes suggérées par la questions de l'examinateur.

Analyse globale des résultats

Grosso modo, les candidats se sont divisés selon les catégories suivantes :

- ceux qui ont su démontrer la précision de leur vocabulaire et l'assurance de leurs connaissances grammaticales, grâce à l'expression développée et intéressante de leurs idées sur les thèmes du texte ;
- ceux qui se sont trouvés capables de s'exprimer de façon relativement autonome et de développer des idées pertinentes sur le texte, quoiqu'en commettant des fautes qui ne nuisaient pas pour autant à la cohérence et à la compréhensibilité globales de leur propos ;
- ceux qui disposaient de peu de vocabulaire et d'une maîtrise peu fiable des structures grammaticales de base, ce qui entraînait des difficultés, voire des incohérences dans l'expression de leurs idées, et des contresens dans la compréhension de leur texte ;
- ceux dont le niveau d'anglais était si basique qu'ils se sont trouvés démunis face au texte, incapables d'en comprendre le sens et les enjeux, et dans la plus grande difficulté de formuler un commentaire approprié ou de répondre aux questions de l'examinateur ;
- dernièrement, un petit nombre de candidats qui semblaient n'être au courant ni du format ni des attentes de l'épreuve, à en juger par l'impasse totale qu'ils ont faite sur un ou plusieurs des exercices (par ex. en faisant une simple paraphrase suivie d'aucun commentaire, ou en répondant de manière indigente aux questions de l'examinateur et surtout par la brièveté de leurs commentaires/compte rendus).

Conclusions

La qualité des prestations a été très variable. De nombreux candidats ont su faire preuve d'une maîtrise correcte, voire excellente pour certains, de la langue anglaise, et ils ont vu leurs efforts récompensés par de bonnes notes attribuées par des examinateurs soucieux d'utiliser tout l'éventail de 0 à 20. Par contre, un nombre important des autres candidats ont rendu des prestations nettement en deçà de ce qui est attendu de postulants à l'entrée d'une grande école, et cette méconnaissance des bases indispensables de la langue (voire souvent de la logique et des enjeux de l'épreuve) a eu pour conséquence l'attribution de notes très basses dans l'éventail. La conclusion à tirer pour tout candidat futur au concours TSI est de ne surtout pas faire l'impasse sur l'anglais pendant sa préparation à l'examen, mais au contraire de s'efforcer d'approfondir ses connaissances de cette langue à travers la lecture régulière et l'analyse sérieuse d'articles de la presse anglophone.

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.

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 ;

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'examinateur, 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'examinateur. 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.